



**T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
MUHASEBE VE FİNANSMAN BİLİM DALI**

**KARLILIK, AKTİF BÜYÜME ANOMALİLERİ VE ALTERNATİF  
VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ: BORSA İSTANBUL  
UYGULAMASI**

**(DOKTORA TEZİ)**

**Nesrin ÖZKAN**

**BURSA - 2018**



**T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
MUHASEBE VE FİNANSMAN BİLİM DALI**

**KARLILIK, AKTİF BÜYÜME ANOMALİLERİ VE ALTERNATİF  
VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ: BORSA İSTANBUL  
UYGULAMASI**

**(DOKTORA TEZİ)**

**Nesrin ÖZKAN**

**Danışman:  
Doç. Dr. Değer ALPER**

**BURSA – 2018**

T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı'nda 711314008 numaralı **Nesrin ÖZKAN**'nın hazırladığı "**Karlılık, Aktif Büyüme Anomalileri ve Alternatif Varlık Fiyatlama Modelleri: Borsa İstanbul Uygulaması**" konulu **Doktora** Tez çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 04/05/2018 Cuma günü 12.45 - 14.15.....saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin .....(başarılı/~~başarısız~~)olduğuna .....(oybirliği/~~oy çokluğu~~) ile karar verilmiştir.

  
Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı  
Doç. Dr. Değer ALPER  
Uludağ Üniversitesi

  
Üye  
Doç. Dr. Adem ANBAR  
Uludağ Üniversitesi

  
Üye  
Doç. Dr. Mehmet ÇINAR  
Uludağ Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Nurhan AYDIN  
Anadolu Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Metin ÇOŞKUN  
Anadolu Üniversitesi

04.05.2018



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
.....İŞLETME..... ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 24.04.2018

Tez Başlığı / Konusu: Karlılık, Aktif Bilişme Anomali ve Alternatif  
Varlık Fiyatlarına Modelleri: Borsa İstanbul Uygulaması

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 202 sayfalık kısmına ilişkin, 24.04.2018 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)' aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezimin benzerlik oranı % 5'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

24.04.2018

Adı Soyadı: Nesrin ÖZKAN  
Öğrenci No: 74314008  
Anabilim Dalı: İşletme  
Programı: Muhasebe ve Finansman  
Statüsü:  Y.Lisans  Doktora

Danışman  
(Adı, Soyad, Tarih)

Doç. Dr. Değer ALPER  
24.04.2018

\* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## Yemin Metni

Doktora tezi olarak sunduğum “**Karlılık, Aktif Büyüme Anomalileri ve Alternatif Varlık Fiyatlama Modelleri: Borsa İstanbul Uygulaması**” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntuların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

✓ 24.04.2018



**Adı Soyadı:** Nesrin Özkan

**Öğrenci No:** 711314008

**Anabilim Dalı:** İşletme

**Programı:** Muhasebe ve Finansman

**Statüsü:**  Y.lisans  Doktora

## ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Nesrin ÖZKAN  
Üniversite : Uludağ Üniversitesi  
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Anabilim Dalı : İşletme ABD  
Bilim Dalı : Muhasebe ve Finansman  
Tezin Niteliği : Doktora Tezi  
Sayfa Sayısı : XIV + 202  
Mezuniyet Tarihi : ... / 05 / 2018  
Tez Danışman(lar)ı : Doç. Dr. Değer ALPER

### **KARLILIK, AKTİF BÜYÜME ANOMALİLERİ VE ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ: BORSA İSTANBUL UYGULAMASI**

Varlık fiyatlama modelleri, finansal piyasalarda riskli varlık getirilerinin tahmin edilmesinde, sermaye maliyetinin hesaplanmasında ve ortalama getiriler üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesinde, portföy yöneticilerine ve finans uzmanlarına kolaylık sunmaktadır. Bu çalışmada, piyasa riski, firma büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri oranı, momentum, yatırım ve karlılık değişkenlerini içeren varlık fiyatlama modellerinin Borsa İstanbul'da beklenen hisse senedi getirilerini tahminleme gücü araştırılmıştır. Ayrıca, q-faktör modelinin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücü Fama-French modeller ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, piyasa riskine ilaveten firma büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri oranı ve momentum faktörlerini içeren Fama-French modeller oluşturulmuştur. Hisse senedi ortalama getirileri üzerinde yatırım ve karlılık etkilerini kontrol etmek üzere, piyasa riski, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık faktörlerini içeren q-faktör modeli test edilmiştir. Elde edilen bulgular, ortalama getiriler ile defter değeri/piyasa değeri oranı arasında pozitif; firma büyüklüğü ile ortalama getiriler arasında negatif ilişki olduğunu ancak her iki etkininde Fama-French çalışma bulguları kadar güçlü olmadığını göstermiştir. Yatırımları düşük ve karlılığı yüksek olan firmaların hisse senedi ortalama getirilerinin daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Momentum, Borsa İstanbul'da yatırımcılara kazanç olanağı sağlayan güçlü bir etkidir. Fakat ortalama hisse senedi getirileri üzerinde en güçlü etkinin karlılık olduğu belirlenmiştir. Temmuz 2009-Haziran 2016 döneminde, q-faktör modelinin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücü, Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modelinden daha yüksek bulunmuştur. Ancak her üç modelin de Borsa İstanbul'da geçerli olduğu ve tüm değişkenlerin piyasa tarafından fiyatlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### **Anahtar Sözcükler :**

q-faktör model, yatırım, karlılık, anomaliler, Borsa İstanbul.

## ABSTRACT

Name and Surname : Nesrin ÖZKAN  
University : Uludağ University  
Institution : Social Sciences Institution  
Field : Business Administration  
Branch : Accounting and Finance  
Degree Awarded : Ph.D.  
Page Number : XIV + 202  
Degree Date : ... / 05 / 2018  
Supervisor (s) : Assoc. Prof. Değer ALPER

### **PROFITABILITY, ASSET GROWTH ANOMALIES AND ALTERNATIVE ASSET PRICING MODELS: EVIDENCE FROM BORSA ISTANBUL**

**Asset pricing models provide convenience to portfolio managers and finance experts in predicting the returns of risky assets, determining the cost of equity and parsimonious factors on average returns in financial markets. This study investigates the predictability of average stock returns by asset pricing models that include market risk, firm size, book to market value ratio, momentum, investment and profitability variables in Borsa Istanbul. In addition, the performance of q-factor model is compared with Fama-French models in explaining average stock returns. For that purpose, Fama-French models are constructed that include firm size, book to market value ratio, momentum as well as market risk. Further to control the effect of investment and profitability on average stock returns, q-factor model is tested that includes market risk, firm size, investment and profitability factors. The results indicate a positive relation between book to market ratio and average stock returns. In addition, the relation between average stock returns and firm size is negative. Both effect, however, is not as strong as the findings of Fama-French studies. Furthermore, firms that invest less and more profitable provide higher average returns. Momentum is a strong effect that offer higher profits to investors in Borsa İstanbul. However profitability has the strongest effect on average stock returns. Between July 2009 and June 2016, q-factor model explains the average returns better than Fama-French three factor model and Carhart four factor model. In conclusion, all three of the models are valid and all factors are priced in Borsa İstanbul.**

#### **Keywords :**

q-factor model, investment, profitability, anomalies, ISE.

## ÖNSÖZ

Piyasa, firma büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri oranı, momentum, yatırım ve karlılık primlerinin Borsa İstanbul'da varlığı ve çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin geçerliliği incelenen bu tez çalışmasının ortaya çıkmasında yadsınamaz katkıları olan çok değerli hocalarım ve tanıdıklarım bulunmaktadır.

Kıymetli danışmanım Doç. Dr. Değer ALPER başta olmak üzere, jüri üyeleri Doç. Dr. Mehmet ÇINAR'a ve Doç. Dr. Adem ANBAR'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmada kullanılan kaynakları sağlama konusunda destekleri için Uludağ Üniversitesi Kütüphane Daire Başkanlığı çalışanları ve İlkur Darçın ŞAHİN'e, çalışmada kullanılan verilerin sağlanmasında yardımları için Borsa İstanbul çalışanlarına teşekkür ediyorum. Çalışma süresince yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Ulaş ÜNLÜ'ye desteği için ayrıca teşekkür ederim.

Sonsuz inançları ile bana güven veren, yaşamım boyunca yolumu aydınlatan annem ve babam başta olmak üzere, bu süreçte yanımda olan tüm aileme ve dostlarıma teşekkürü borç bilirim.

Nesrin ÖZKAN

Bursa- 2018



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
YEMİN METNİ.....	iii
İNTİHAL YAZILIM RAPORU.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar .....	x
ŞEKİLLER .....	xi
KISALTMALAR.....	xii
GİRİŞ.....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### SERMAYE PİYASASI TEORİSİ, SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ VE ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ

1. SERMAYE PİYASASI TEORİSİ.....	5
2. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ .....	10
3. ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ.....	13
4. PİYASA ETKİNLİĞİ VE ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ.....	15
4.1. Zayıf Formda Etkin Piyasalar.....	20
4.2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasalar.....	22
4.3. Güçlü Formda Etkin Piyasalar.....	23

### İKİNCİ BÖLÜM

#### FİNANSAL PİYASALARDA GÖZLEMLenen ANOMALİLER

1. ANOMALİ KAVRAMI.....	28
2. ANOMALİLERİN TÜRLERİ VE ANOMALİLERİN NEDENLERİ	30
2.1. Takvimsel Anomaliler.....	30
2.1.1. Gün Anomalileri.....	31
2.1.2. Ay Anomalileri.....	32
2.1.3. Tatil Anomalileri.....	33
2.2. Fiyat Anomalileri.....	35
2.2.1. Momentum.....	35
2.2.2. Momentum Literatür İncelemesi.....	40
2.3. Firma Anomalileri.....	43
2.3.1. Küçük Firma Anomalisi.....	44
2.3.2. Küçük Firma Anomalisi Literatür İncelemesi.....	47

2.3.3. Defter Değeri / Piyasa Değeri Anomalisi.....	52
2.3.4. Defter Değeri / Piyasa Değeri Anomalisi Literatür İncelemesi.....	55
2.3.5. Aktif Büyüme Anomalisi.....	61
2.3.6. Aktif Büyüme Anomalisi Literatür İncelemesi.....	64
2.3.7. Karlılık Anomalisi.....	68
2.3.8. Karlılık Anomalisi Literatür İncelemesi.....	73

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

1. ÇOKLU FAKTÖR MODELLER.....	78
2. FAMA-FRENCH FAKTÖR MODELLER.....	79
2.1. Fama-French Üç Faktör Modeli.....	80
2.2. Carhart Dört Faktör Modeli.....	89
3. ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN GELİŞİMİ : HOU, XUE, ZHANG, q-FAKTÖR MODELİ.....	94
4. GIBBONS, ROSS, SHANKEN (GRS) F TESTİ.....	106

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ UYGULAMALARI

1. ÇALIŞMANIN AMACI, ÖNEMİ VE HİPOTEZLERİ.....	108
2. VERİ YAPISI VE EKONOMETRİK YÖNTEM .....	110
3. ÇOKLU FAKTÖR MODELLERİN AMPİRİK SONUÇLARI.....	116
3.1 Ampirik Uygulamada Kullanılan Değişkenler.....	117
3.2 Risk Primleri ve Portföylere İlişkin Betimsel İstatistikler.....	122
3.3 Fama-French Faktör Modellere İlişkin Regresyon Sonuçları.....	127
3.4 Hou, Xue, Zhang q-faktör Modeline İlişkin Regresyon Sonuçları	136
4. ÇOKLU FAKTÖR MODELLERE İLİŞKİN BORSA İSTANBUL'DA ELDE EDİLEN BULGULAR.....	151
SONUÇLAR.....	159
KAYNAKÇA.....	164
EKLER.....	187
Ek. 1 : Durbin-Watson İstatistiği ve White Testi Sonuçları.....	187
Ek. 2 : Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları.....	191
Ek. 3 : Alternatif Model İçin Kurulan Regresyon Eşitlikleri.....	199
ÖZGEÇMİŞ.....	202

## TABLULAR

Tablo 1 :Gelişmekte Olan Ülkelerde Ortalama Momentum Primleri.....	42
Tablo 2 :Ülke ve Bölgelere Göre Değer Primleri.....	59
Tablo 3 :Yıllar İtibariyle Analizlerde Yer Alan Şirket Sayıları ve Piyasa Değerleri	116
Tablo 4 :Risk Primlerine Ait Betimsel İstatistikler.....	122
Tablo 5 :Fama-French Üç Faktör Modeli İçin Oluşturulan Portföylere Ait Betimsel İstatistikler.....	123
Tablo 6 :Carhart Dört Faktör Modeli İçin Oluşturulan Portföylere Ait Betimsel İstatistikler.....	124
Tablo 7 :q-Faktör Model İçin Oluşturulan Küçük Portföylere Ait Betimsel İstatistikler.....	124
Tablo 8 :q-Faktör Model İçin Oluşturulan Büyük Portföylere Ait Betimsel İstatistikler.....	124
Tablo 9 :Risk Primlerine Ait Korelasyon Matrisi.....	126
Tablo 10 :CAPM Regresyon Sonuçları.....	129
Tablo 11 :Fama-French Üç Faktör Modeli Regresyon Sonuçları.....	131
Tablo 12 :Carhart Dört Faktör Modeli Regresyon Sonuçları.....	134
Tablo 13 :CAPM, Fama-French Üç Faktör ve Carhart Dört Faktör Modeli GRS-F Testi ve Özet İstatistikleri.....	135
Tablo 14 :Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları	138
Tablo 15 :Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Değerleri.....	139
Tablo 16 :MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları.....	140
Tablo 17 :MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Değerleri.....	141
Tablo 18 :MKT, ME ve INV Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları.....	143
Tablo 19 :MKT, ME ve ROE Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları.....	145
Tablo 20 :q-Faktör Modeli Regresyon Sonuçları.....	147
Tablo 21 :Tek, İki ve Üç Faktörlü Modeller İle q-Faktör Modele İlişkin GRS-F Testi ve Özet İstatistikleri.....	149
Tablo 22 :Çoklu Faktör Modellerin Performanslarının Karşılaştırılması.....	155
Tablo 23 :Çalışma Kapsamında Test Edilen Hipotezlere İlişkin Sonuçlar.....	158

## ŞEKİLLER

Şekil 1 :Risk-Getiri Kayıtsızlık Eğrileri.....	7
Şekil 2 :Etkin Sınır ve Kayıtsızlık Eğrileri.....	8
Şekil 3 :Sermaye Piyasası Doğrusu.....	9
Şekil 4 :Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Doğrusu.....	11
Şekil 5 :Finansal Bilgi Setinin Sınıflandırması.....	19



## KISALTMALAR

ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
APM	:Arbitrage Pricing Model
AMEX	:American Stock Exchange
ARF	:Anakütle Regresyon Fonksiyonu
BL	:Büyük Piyasa Değerine ve Düşük D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BL <sub>WML</sub>	:Büyük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Düşük Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BLL	:Büyük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BLM	:Büyük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BLH	:Büyük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BH	:Büyük Piyasa Değerine ve Yüksek D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BHL	:Büyük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BHM	:Büyük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BHH	:Büyük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BM	:Büyük Piyasa Değerine ve Orta Düzeyde D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BML	:Büyük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BMM	:Büyük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BMH	:Büyük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BN	:Büyük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Orta Düzeyde Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
BW	:Büyük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Yüksek Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
CAPM	:Capital Asset Pricing Model
CMA	:Conservative Minus Aggressive
CNZ	:Chan, Novy-Marx ve Zhang
CRSP	:The Center for Research in Security Prices
C4	:Carhart Dört Faktör Modeli
D/P Oranı	:Defter Değeri / Piyasa Değeri Oranı
DW	:Durbin-Watson Testi

EMH	:Efficient Market Hypothesis
FF3	:Fama-French Üç Faktör Modeli
FF5	:Fama-French Beş Faktör Modeli
F/K Oranı	:Fiyat / Kazanç Oranı
GRS-F Test	:Gibbons, Ross, Shanken F Testi
GSMH	:Gayri Safi Milli Hasıla
HML	:High Minus Low
HXZ	:Hou, Xue ve Zhang
INV	:Investment
I/A Oranı	:Yatırımın Varlıklara Oranı
İMKB	:İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KAP	:Kamuyu Aydınlatma Platformu
K/F Oranı	:Kazanç / Fiyat Oranı
LMH	:Low Minus High
NASDAQ	:National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NYSE	:New York Stock Exchange
ÖRF	:Örneklem Regresyon Fonksiyonu
RMW	:Robust Minus Weak
ROA	:Return on Assets
ROE	:Return on Equity
SL	:Küçük Piyasa Değerine ve Düşük D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SL <sub>WML</sub>	:Küçük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Düşük Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SLL	:Küçük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SLM	:Küçük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SLH	:Küçük Piyasa Değerine, Düşük Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SH	:Küçük Piyasa Değerine ve Yüksek D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SHL	:Küçük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SHM	:Küçük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SHH	:Küçük Piyasa Değerine, Yüksek Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SM	:Küçük Piyasa Değerine ve Orta Düzeyde D/P Oranına Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SML	:Küçük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Düşük Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy
SMM	:Küçük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Orta Düzeyde Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy

SMH :Küçük Piyasa Değerine, Orta Düzeyde Yatırım Değerine ve Yüksek Karlılığa Sahip Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy  
SN :Küçük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Orta Düzeyde Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy  
SW :Küçük Piyasa Değerine Sahip ve Önceki Getirileri Yüksek Olan Hisse Senetlerinden Oluşan Portföy  
SMB :Small Minus Big  
WML :Winner Minus Loser



## GİRİŞ

Finansal piyasaların işleyişine ilişkin çeşitli teoriler ve hipotezler öne sürülmüştür. Varsayımlar ile basitleştirilen söz konusu teori ve hipotezler, piyasa mekanizmasının anlaşılmasını kolaylaştırmıştır. Oysaki akademisyenler ve uygulayıcılar piyasaların işleyişine ilişkin öne sürülen teori ve hipotezlerin mevcut finansal sistemle ilişkisine şüpheyle yaklaşmıştır. Finansal piyasaların işleyişine ilişkin sunulan en temel hipotez, Etkin Piyasalar Hipotezi (Efficient Market Hypothesis- EMH) olmuştur. Hipotez, finansal piyasaların işleyişinin mükemmel bilgisel etkinlikte olduğunu varsaymaktadır. Ancak bu varsayımın mevcut finansal sistemle olan ilişkisine dair şüpheler, EMH'ye karşı eleştiriler yöneltilmesine neden olmuştur. Mükemmel piyasa etkinliğinin mevcut finansal sistem ile örtüşmemesi, finansal piyasalarda incelenecek çok sayıda olguyu ortaya çıkarmıştır. Özellikle hisse senedi fiyat değişimleri ve getiri tahmin edilebilirliği bu bağlamda ilgi çeken konular arasında yer almaktadır. EMH, gelecek getirileri tahmin edebilmenin mümkün olmadığını varsaymaktadır. Öte yandan, finans çevreleri hisse senedi getirilerini etkileyen ortak değişkenleri belirlemeye çalışmaktadır. Böylece hisse senedi gelecek getirilerini tahminlemede kullanılacak yeni yaklaşım ve modeller geliştirilmektedir.

Bu tez çalışmasında, hisse senedi ortalama getirilerini etkileyen ortak faktörlerin varlığı ve varlık fiyatlama modelleriyle getirilerin tahmin edilebilirliği araştırılmaktadır. Çalışmada test edilen varlık fiyatlama modelleri çerçevesinde piyasa riski, firma büyüklüğü, defter değeri/piyasa değeri (D/P) oranı, momentum, yatırım ve karlılık olarak altı değişken belirlenmiştir. Borsa İstanbul'da söz konusu değişkenlerin bir ya da bir kaçını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Ancak yatırım ve karlılık değişkenlerinin hisse senedi ortalama getirileri üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Ortalama getiriler ile söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin Borsa İstanbul'da ortaya konması, finansal kararlarında yatırımcılara yardımcı olabilecektir.

Firma büyüklüğü, D/P oranı, momentum, yatırım ve karlılık değişkenleri kullanılarak hisse senedi getirilerinin tahmini, EMH ile çelişmesi nedeniyle birer anomali olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla çalışma kapsamında incelenecek anomali



değişkenleri belirlenirken, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinde yer alan değişkenler dikkate alınmıştır. Piyasa betasına ilaveten firma büyüklüğü ve D/P oranını içeren Fama-French üç faktör modeli, Borsa İstanbul'da yaygın test edilmiş ve geçerliliği çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Benzer şekilde, momentum faktörünü içeren Carhart dört faktör modeli birkaç çalışmaya konu olmuştur. Fakat karlılık ve yatırım değişkenlerini içeren q-faktör modelinin Borsa İstanbul'da incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla çalışmanın temel motivasyonunu, Borsa İstanbul'da karlılık ve yatırım faktörlerinin ortalama hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi ve q-faktör modelin geçerliliği oluşturmaktadır. Elde edilen bulguların, Borsa İstanbul'da işlem yapan yatırımcılara, portföy yöneticilerine ve yatırım uzmanlarına, finansal kararlarına yön verirken yardımcı olması beklenmektedir.

Dört bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümüne, Sermaye Piyasası Teorisi ile başlanmıştır. Öncelikle Sermaye Piyasası Teorisinin temelinde bulunan ve Markowitz (1952) tarafından geliştirilen ortalama-varyans yaklaşımından bahsedilmiştir. Ardından Sermaye Piyasası Teorisine dayanan ve Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilen Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeline (Capital Asset Pricing Model- CAPM) değinilmiştir. Hisse senedi beklenen getirilerini, piyasa riski (beta) ile açıklayan CAPM'in varsayımları ele alınmıştır. Birden fazla risk faktörünün ortalama getiriler üzerinde etkili olduğunu savunan ve Ross (1976) tarafından geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Modelinden (Arbitrage Pricing Model- APM) bahsedilmiştir. Bölümün sonunda, Fama (1970) tarafından öne sürülen ve piyasa etkinliğine ilişkin teorik çerçeveyi oluşturan EMH üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde, EMH'nin karşısında yer alan finansal piyasalardaki anormal olgulara değinilmiştir. Anomali olarak adlandırılan bu olgulardan, firma büyüklüğü, D/P oranı, momentum, aktif büyüme ve karlılık anomalileri çalışma kapsamında incelenmiştir. Firma büyüklüğü, D/P oranı, momentum, aktif büyüme ve karlılık anomalilerinin ortaya çıkışının ardında yatan nedenlere ilişkin görüş ve yaklaşımlara yer verilmiştir. Fiyat anomalileri içerisinde sayılan momentum ile firma anomalileri kapsamında değerlendirilen küçük firma, D/P oranı, aktif büyüme ve karlılık anomalilerine ilişkin literatür ayrıntılı olarak incelenmiştir. Anomali bulgularına ilişkin ilk çalışmaların ABD piyasalarına ait olması nedeniyle öncelikle bu piyasalardaki

bulgular ele alınmıştır. Ardından sırasıyla gelişmiş ülke piyasaları, gelişmekte olan ülke piyasaları ve Türkiye’de elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin gelişiminden bahsedilmiştir. Çok faktörlü varlık fiyatlama modelleri kapsamında, yaygın kullanıma sahip Fama-French üç faktör modeli ve momentum faktörü eklenerek oluşturulan Carhart dört faktör modeli incelenmiştir. Fama-French faktör modeller başlığı altında incelenen iki modele ilişkin literatürde elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Ardından ise, Fama-French modellere alternatif olarak sunulan q-faktör modelinin teorik altyapısı ve uluslararası piyasalarda modeli test eden çalışmalara değinilmiştir.

Son bölümde, basit ve çoklu regresyon yöntemi kullanılarak test edilen çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin uygulamalarına yer verilmiştir. Temmuz 2009-Haziran 2016 yıllarını kapsayan analiz döneminde öncelikle modellerde bağımlı değişken olarak kullanılan portföyler ve bağımsız değişken olarak kullanılan faktörlere ilişkin betimsel istatistikler incelenmiştir. CAPM, Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modellerinden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Ardından piyasa risk faktörüne, q-faktör modelinde yer alan firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık faktörleri sırasıyla eklenerek modelin anlamlılığına ve performansına etkisi ölçülmüştür. Son olarak ise, çalışmadan elde edilen bulgular ile Borsa İstanbul’da daha önce yapılan çalışmalara ait bulgular ve uluslararası literatürde elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### SERMAYE PİYASASI TEORİSİ, SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ VE ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ

Risk ve getiri doğrultusunda portföy çeşitlendirmesine dair geleneksel ve modern olmak üzere iki temel teori ortaya konmuştur. Geleneksel portföy teorisinin riske yaklaşımı, farklı sektörlere ait fazla sayıda hisse senedi portföye dahil edilerek riskin azaltılması, bir diğer ifadeyle “yalın çeşitlendirme” dir. Modern portföy teorisi ise, daha sistematik bir yaklaşıma sahiptir. Bu yaklaşım, Harry Markowitz (1952) tarafından ortaya konan “Ortalama-Varyans Yaklaşımı”dır. Bu yaklaşım ile, riskli varlıkları içeren etkin portföyler oluşturularak belirli bir risk seviyesinde en yüksek getiriye sahip portföy ya da belirli bir getiri seviyesinde en düşük riske sahip portföyler elde edilmiştir. Markowitz yaklaşımından bir adım öteye geçilerek, riskli varlıkların yanı sıra risksiz varlıkları da hesaba katan Sermaye Piyasası Teorisi ortaya konmuştur. Sermaye Piyasası Teorisi temel alınarak, risk ve getiri doğrultusunda ortalama getirilerin açıklanmasında kolaylık sağlayan modeller geliştirilmiştir. Bu modellerden en yaygın kullanılanı, bir hisse senedi ya da portföyün beklenen getirisi ile riski arasındaki ilişkiyi gösteren Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelidir. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli sadece piyasa riskini içeren tek faktörlü bir piyasa denge modelidir. Ancak modelin teorik ve ampirik başarısızlığına dair eleştiriler bulunmaktadır. Bu eleştiriler, CAPM’in farklı formları olan Black (1972)’in Sıfır Beta CAPM; Rubinstein (1976) ve Breeden (1979)’ın Tüketim Temelli CAPM ve Merton (1973)’ün Zamanlararası CAPM’inin geliştirilmesine neden olmuştur. Sonrasında ise, sistematik risk ayrıştırılarak, k adet risk faktörü içeren Ross (1976)’un Arbitraj Fiyatlama Modeli geliştirilmiştir.

1970’lerde piyasaların etkinliği üzerine oldukça ilgi uyandıran bir hipotez öne sürülmüştür. Bu hipotez, hisse senedi fiyat değişimleri ve bu değişimlerin rassallığı, piyasaların işleyişi ve fiyat değişimlerine olan tepkisi, piyasalardaki fiyat dengesi ve mevcut bilginin denge fiyatlara etkisi ile ilgili olup, Eugene Fama tarafından ortaya konmuştur. Fama (1970)’nin ileri sürdüğü Etkin Piyasalar Hipotezi, bilginin fiyatlara hızlı yansması ile oluşan piyasa etkinliğini tanımlar. Piyasalar bilgisel etkinlik

çerçevesinde üç gruba ayrılmıştır. Hisse senetlerinin geçmiş dönem fiyat bilgilerini yansıtan piyasalar, zayıf formda etkin piyasalar; geçmiş dönem fiyatların yanında kamu ile paylaşılmış bilgileri de yansıtan piyasalar, yarı etkin formda piyasalar ve bunlara ilaveten kamuya açıklanmamış bilgileri de yansıtan piyasalar, güçlü formda etkin piyasalar olarak adlandırmıştır. Dolayısıyla zayıf etkinlikten güçlüye doğru bir alt formdaki piyasa bilgisini kapsar şekilde bilgi genişlemiştir.

Bu bölümde Sermaye Piyasası Teorisi, Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli ve Arbitraj Fiyatlama Modelinden bahsedilecektir. Kavramsal olarak piyasa etkinliği, Fama (1970) tarafından ortaya konan Etkin Piyasalar Hipotezi ile piyasaların etkinlik türleri incelenecektir.

## **1. SERMAYE PİYASASI TEORİSİ**

Farklı sektörlere ait hisse senetleri portföye alınarak, portföy riskinin azaltılması esasına dayanan ve “yalın çeşitlendirme” olarak bilinen geleneksel portföy teorisi ancak 1950’li yıllara kadar kabul görmüştür. 1952 yılı itibariyle Harry Markowitz ile başlayan yeni dönem ise, modern portföy teorisi olarak finans yazınında yer almıştır. Modern portföy teorisi, CAPM’in dayandığı temelleri göstermektedir. Dolayısıyla CAPM’in ortaya çıkışında modern portföy teorisi ve varsayımları önemlidir.

Modern portföy teorisinin temel varsayımları şöyle sıralanabilir (Ceylan ve Korkmaz, 1998 :149):

1. Yatırımcılar rasyoneldir ve amaçları faydalarını maksimize etmektir. Yatırım tercihlerini beklenen getirilerin olasılık dağılımlarına göre değerlendirirler.
2. Yatırım kararları, risk-getiri doğrultusunda alınır. Risk ölçüsü olarak portföyün getirisinin, beklenen getiriden sapması olan varyansı; getiri ölçüsü olarak ise, portföyü oluşturan varlıkların getiri ortalamasını dikkate alırlar. Kayıtsızlık eğrileri beklenen getiri ve varyansın birer fonksiyonudur.
3. Tüm yatırımcıların risk ve getiri beklentileri homojendir.
4. Yatırımcılar, eş yatırım ufkuna sahiptir.

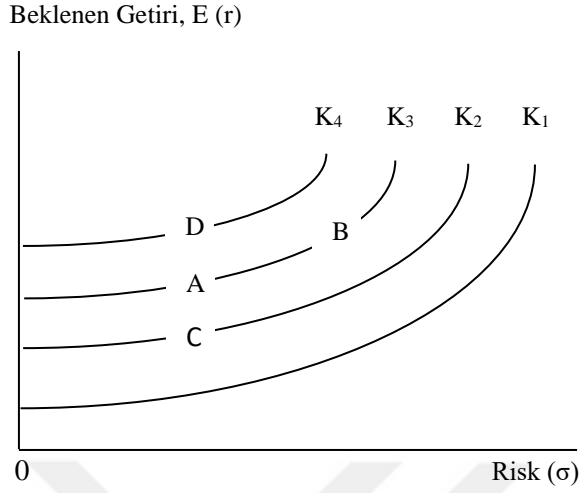
5. Sermaye piyasaları etkindir ve piyasa her zaman dengededir. Yatırımcılar menkul kıymetlere dair tüm bilgiye hiçbir maliyete katlanmadan sahip olabilmektedir. Piyasada bilgi, hızlı ve doğru şekilde menkul kıymet fiyatlarına yansımaktadır.

Markowitz (1952), “Portföy Seçimi” (Portfolio Selection) isimli çalışmasında belirli risk seviyesinde en yüksek getiriyi sağlayan ya da belirli getiri seviyesinde en düşük riske sahip portföyü, *etkin portföy* olarak adlandırmıştır. Dolayısıyla risk-getiri doğrultusunda portföy seçimi yapan yatırımcıların tercihleri, aynı risk seviyesinde daha yüksek getiri sağlayan veya aynı getiri seviyesinde daha düşük riske sahip portföyler olacaktır. Böylece etkin çeşitlendirme yaparak, portföyde yer alan varlıkların tek tek risklerinin toplamından, daha düşük riske sahip portföy elde edilecektir. Risk-getiri doğrultusunda ortaya konan bu yaklaşım *ortalama-varyans yaklaşımı* olarak adlandırılmaktadır.

Ortalama-varyans yaklaşımı, portföyün beklenen getirisi ve varyansının hesaplanmasında, sistematik bir yaklaşım izler. Bu yaklaşım, rasyonel yatırımcının beklenen getiri düzeyinde en düşük riske sahip yatırım aracını seçmesine olanak sağlar. Ancak riskten korunma yalın çeşitlendirme yapılarak değil, menkul kıymet getirileri arasındaki korelasyonu, yani getiri ilişkisinin yönü ve derecesini dikkate alarak yapılır. Böylece getiriler arasındaki korelasyon katsayısı -1’e yaklaştıkça, portföyün beklenen getirisinde düşüş olmadan, portföy riskinin azaltılması mümkün olur (Özçam, 1997: 15).

Her yatırımcının riske karşı tutumu farklıdır. Dolayısıyla katlandığı risk ve getiri doğrultusunda kayıtsızlık eğrileri de farklılık gösterir. Yatırımcıların katlandıkları risk ve getiri tercihlerine göre oluşan kayıtsızlık eğrileri Şekil 1’deki gibi gösterilmektedir.

### Şekil 1 :Risk-Getiri Kayıtsızlık Eğrileri

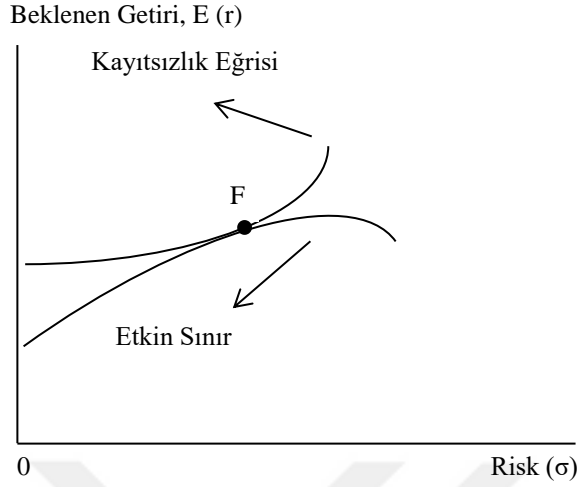


**Kaynak:** Karan, 2004: 168.

Şekil 1’de görüldüğü üzere, kayıtsızlık eğrileri birbirine paralel olup, kesişmemektedir. Eğrinin eğimini yatırımcının riskten kaçınma derecesi belirlemekte olup, riskten kaçan yatırımcının kayıtsızlık eğrisinin eğimi daha yüksektir. Kayıtsızlık eğrileri üzerinde yer alan tüm portföyler yatırımcılara eşit fayda sağlamaktadır. Dolayısıyla,  $K_3$  eğrisi üzerinde yatırımcının A ya da B menkul kıymetine yatırım yapması elde edeceği faydayı değiştirmez. Diğer taraftan, A ve C menkul kıymetleri arasında risk açısından bir fark olmamasına karşın,  $K_3$  kayıtsızlık eğrisi üzerinde olan A menkul kıymetinin getirisi daha yüksektir. Özetle,  $K_4$  kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunan D menkul kıymeti diğer menkul kıymetlerden daha yüksek fayda sağlayacaktır (Karan, 2004: 167-168).

Ortalama-varyans modelinde, menkul kıymetlerin beklenen getirileri, standart sapmaları ve korelasyonları hesaplanarak oluşturulan etkin portföylerin birleştirilmesi ile etkin sınır elde edilmektedir (Özçam, 1997: 17).

## Şekil 2 :Etkin Sınır ve Kayıtsızlık Eğrileri

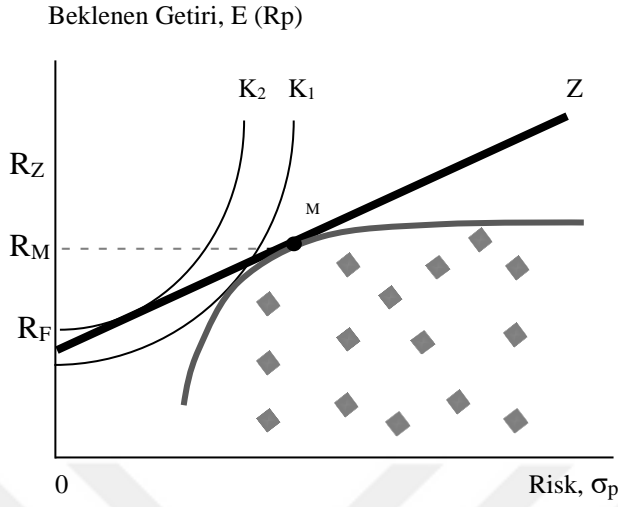


**Kaynak:** Özçam, 1997: 17.

Şekil 2’de etkin sınır ve kayıtsızlık eğrisi birlikte gösterilmektedir. Etkin sınır üzerindeki tüm portföyler optimaldir ancak, yatırımcının risk tercihi kayıtsızlık eğrisi tarafından belirlenmektedir. Yatırımcının kayıtsızlık eğrisinin etkin sınıra teğet olduğu nokta (F noktası) en uygun portföyü göstermektedir.

Markowitz, tüm riskli varlıklar için etkin portföyler oluştururken, risksiz varlık yatırımlarını gözönünde bulundurmamıştır. Ancak piyasalarda hazine bonusu gibi risksiz yatırım seçenekleri de bulunmaktadır. Dolayısıyla riskli ve risksiz tüm varlıkları kapsayacak etkin portföyler elde edilmesi mümkündür. Risksiz varlıkların yatırım tercihlerine dahil edilmesiyle, etkin portföyleri gösteren yeni bir etkin sınır oluşturulur. Şekil 3, risksiz varlıkların da dahil edilmesiyle oluşan yeni etkin sınırı göstermektedir. Şekil 3’e göre, eğer yatırımcı yalnızca risksiz varlıklara yatırım yapmak isterse  $R_F$  kadar getiri elde edecektir. Eğer tüm yatırımını riskli varlıkları içerirse,  $R_M$  kadar getirisi olacaktır. Ancak hem riskli hem de risksiz varlıklara yatırım yaparsa  $R_M$  ile  $R_F$  arasında getiri elde edecektir.  $R_M$  üzerinde getiri elde etmek için ise, borçlanarak riskli varlıklara yatırım yapması gerekecektir. Ayrıca M noktası bütün riskli varlıkları içeren pazar portföyünü gösterir. Şekilde görülen  $R_FZ$  doğrusu *Sermaye Piyasası Doğrusu* olarak adlandırılır.

### Şekil 3 :Sermaye Piyasası Doğrusu



**Kaynak:** Karan, 2004: 201.

Sermaye piyasası doğrusu, altında kalan portföyler yatırımcılar tarafından tercih edilmeyecektir. Yatırımcılar yalnızca doğrunun üzerindeki yatırım seçeneklerini değerlendirirler. Ancak yatırımcı için optimal portföy sermaye piyasası doğrusu ile  $K_2$  kayıtsızlık eğrisinin kesiştiği noktadır.

Sermaye piyasası doğrusunun matematiksel eşitliği aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$E(R_p) = R_F + \left( \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right) \sigma_p$$

Burada;

$E(R_p)$  :p portföyünün beklenen getirisini,

$R_F$  :Risksiz faiz oranını,

$E(R_M)$  :Pazar portföyünün beklenen getirisini,

$\sigma_M$  :Pazar portföyünün toplam riskini,

$\sigma_p$  :p portföyünün toplam riskini göstermektedir.

Bu eşitlikte risk ölçüsü  $\sigma_p$  ile, eğim ise  $\left( \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \right)$  ile gösterilmiştir. Ancak risk ve beklenen getiri arasındaki ilişki yalnızca etkin portföyler için tanımlanmıştır. Etkin olmayan portföyler ve tek bir hisse senedinin beklenen getiri ve risk ilişkisi Sermaye



Varlıklarını Fiyatlama Doğrusu ile gösterilmektedir. CAPM, piyasadaki tüm varlıkların Sermaye Varlıkları Fiyatlama Doğrusu üzerinde olduğunu varsayar. Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilen CAPM, Sermaye Piyasası Teorisi üzerine temellendirilmiştir.

## 2. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ

CAPM, bir menkul kıymetin beklenen getirisini, pazar portföyünün beklenen getirisi ve menkul kıymetin riski arasındaki ilişkiyle açıklamaktadır. Diğer bir ifadeyle, bir finansal varlığın beklenen getirisi, risksiz varlığın getiri oranı, piyasa risk primi ve menkul kıymetin getirisinin pazar portföyünün getirisine olan duyarlılığını gösteren beta katsayısı ( $\beta$ ) tarafından belirlenmektedir. Standart model olarak adlandırılan Sharp, Lintner ve Mossin modelinin yatırımcılara ve piyasaya ilişkin varsayımları şu şekilde sıralanabilir (Copeland, Weston ve Shastri, 1983: 194):

1. Yatırımcılar, bir yatırım dönemi sonunda beklenen faydalarını maksimize etmek isteyen, riskten kaçan bireylerdir.
2. Yatırımcılar, fiyatı veri olarak kabul ederler. Normal dağılıma sahip varlık getirileri hakkında beklentileri homojendir.
3. Yatırımcılar, risksiz varlıklar üzerinden sınırsız borç alıp, verebilirler.
4. Varlıkların miktarı sabittir. Varlıklar sınırsız sayıda bölünebilir ve istenilen miktarda varlıklara yatırım yapılabilir.
5. Bilgiye maliyetsiz ulaşılır ve tüm yatırımcılar tarafından elde edilebilir.
6. Piyasada açığa satışın sınırlandırılması gibi düzenlemeler ve vergiler bulunmamaktadır.

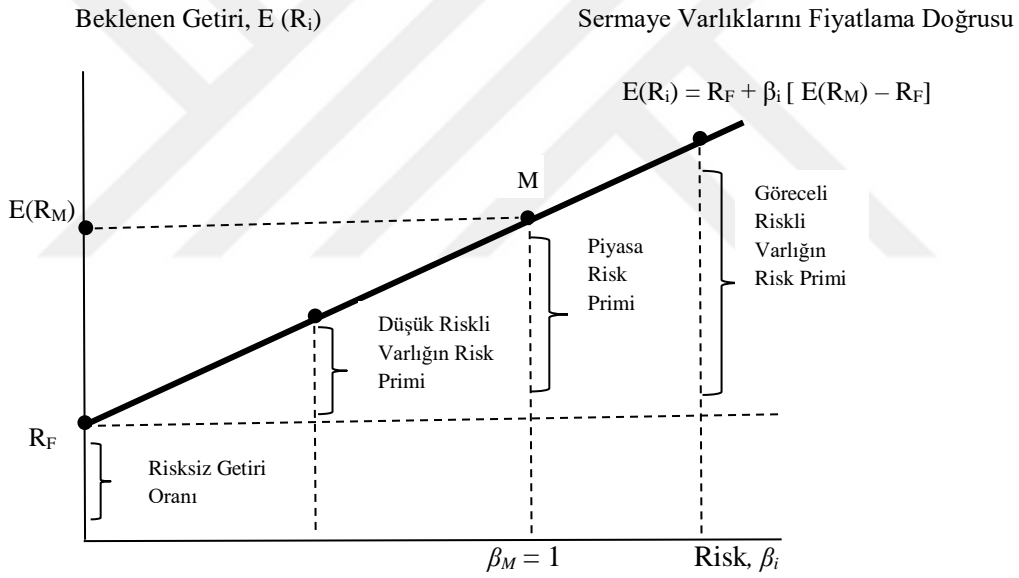
Markowitz'in ortalama-varyans modelinde yer alan varsayımlara ilaveten Sharpe (1964) ve Lintner (1965) tarafından CAPM'e iki temel varsayım eklemiştir. Esasen model, bu iki varsayım dışında Markowitz'in ortalama-varyans yaklaşımının varsayımlarından farklı değildir. İlk varsayım, yatırımcıların varlık getirileri hakkında beklentilerinin homojen olmasıdır. İkincisi ise, risksiz varlıklar üzerinden yatırımcıların sınırsız borç alıp, verebilmeleridir (Fama ve French, 2004: 26). CAPM, risksiz faiz oranı

ile risk priminin toplamının, bir hisse senedinin beklenen getirisine eşit olduğunu ifade eder ve modelin matematiksel formu aşağıdaki gibi gösterilir.

$$E(R_i) = R_F + \beta_i [E(R_M) - R_F]$$

Eşitlikte,  $E(R_i)$ , i hisse senedinin beklenen getirisini,  $R_F$ , risksiz getiri oranını,  $\beta_i$  hisse senedi getirisinin pazar portföyü getirisine olan duyarlılığını ifade eden beta katsayısını,  $(E(R_M) - R_F)$  ise, piyasa risk primini ifade etmektedir. Bu denklemde yer alan doğrusal ilişki grafiksel olarak gösterildiğinde Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Doğrusuna ulaşılmakta olup, Şekil 4'teki gibi gösterilmektedir.

**Şekil 4 :**Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Doğrusu



**Kaynak:** Brigham ve Gapenski, 1993: 82.

CAPM, bir finansal varlığın beklenen getirisi ile sistematik riski arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Şekil 4'te, x ekseninde görülen ve sistematik riskin ölçüsü olan beta katsayısıdır ( $\beta_i$ ). Pazar portföyü çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföy olmasından dolayı sistematik olmayan risk elimine edilmiştir. Dolayısıyla sadece pazar riski (sistematik risk) bulunmaktadır. CAPM'de bir hisse senedinin betası, pazar portföyünün varyansına ilgili hisse senedinin katkısını ölçer. Bu sebeple, bir hisse senedinin ya da portföyün sağlaması gereken risk primi betanın bir fonksiyonu olup,  $\beta_i [E(R_M) - R_F]$  ile gösterilmektedir. Beta

katsayısı, hisse senedi getirisi ile pazar portföyünün getirisi arasındaki kovaryansın, pazar portföyünün varyansına bölünmesiyle elde edilir (Karan, 2004: 207-208).

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

Beta katsayısı, CAPM’de dikkate alınan tek risk faktörüdür. Pazar portföyünün beta katsayısı 1’dir. Dolayısıyla bir i hisse senedinin ya da finansal varlığının, pazar portföyünün getiri oranına olan duyarlılığı 1 ise, piyasa dalgalanmalarına aynı tepkiyi verdiği ifade edilir. Söz konusu değer 1’den büyük ise, piyasadan daha yüksek dalgalanma gösterdiği; 1’den küçük ise, piyasadan daha düşük dalgalanma gösterdiği şeklinde yorumlanır.

CAPM’e ilişkin yatay kesit ya da zaman serisi regresyonları ile yapılan ilk testler, beklenen getiri ve piyasa riski arasındaki doğrusal ilişkiye dair üç noktayı vurgulamaktadır (Fama ve French, 2004: 30). Bunlar;

1. Tüm varlıkların beklenen getirileri, betalarıyla doğrusal bir ilişki gösterir ve başka bir değişkenin marjinal açıklayıcılığı yoktur.
2. Beta primi pozitifdir. Bunun anlamı, pazar portföyünün beklenen getirisinin, piyasa getirisi ile ilişkili olmayan varlıkların beklenen getirilerinin üzerinde olduğudur.
3. Sharpe-Lintner formunda, piyasayla ilişkili olmayan varlıklar, risksiz faiz oranına eşit beklenen getirilere sahiptir. Beta primi, beklenen piyasa getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki farktır.

CAPM’i, daha gerçekçi varsayımlara dayandırarak uygulanabilir kılmak adına, bazı varsayımlarının esnetilmesi ile *Standart Form* olarak adlandırılan Sharpe-Lintner formuna alternatif formlar geliştirilmiştir. Black (1972), risksiz faiz oranından sınırsız borçlanabilmenin gerçekçi ve uygulanabilir olmadığını öne sürmüştür. *Sıfır Betalı CAPM* olarak da adlandırılan modelde, sınırsız sayıda ancak riskli varlığın açığa satışının yapılabileceği varsayılmıştır. Merton (1973), standart formun bir diğer alternatifi olan değişen makroekonomik değişkenleri de hesaba katan *Zamanlararası CAPM* formunu ortaya koymuştur. Modele göre yatırımcılar, varlıkların dönem sonu getirilerinin yanı sıra

getiriler ile ilgili yatırım ya da tüketim fırsatlarını da göz önünde bulundurur. Zamanlararası CAPM, t-1 zamanında seçilen portföyün, gelecekte değişecek işçi gelirleri, tüketim malı fiyatları ve t zamanındaki portföy fırsatları gibi değişkenlerin etkisiyle, yatırımcıların t zamanındaki refahlarının nasıl değişeceğini inceler (Elbanna, 2015: 224). Özetle, Sıfır Betalı CAPM risksiz orandan sınırsız borç alınamayacağını ve risksiz varlığın açığa satışının sınırlı olduğunu varsayar. Zamanlararası CAPM ise, yatırımcıların tek dönemlik refahı yerine yaşam boyu tüketimlerinin beklenen faydasını maksimize edeceklerini varsayar. Bir diğer form ise, Rubinstein (1976) ve Breeden (1979) tarafından ortaya konmuştur. Standart formun öne sürdüğü, yatırımcıların tek dönem esasına göre yatırım kararı verdikleri varsayımına alternatif olarak geliştirilen çok dönemli ve tüketime dayalı bir CAPM formudur. Rubinstein (1976) ve Breeden (1979)'ın *Tüketim Temelli CAPM*'i, yatırımcıların yaşam boyu tüketim fonksiyonlarını maksimize edeceğini varsayar. Model, getiriler ve toplam tüketimdeki artış oranı arasında doğrusal bir ilişki kurar, dolayısıyla piyasa modelinde yer alan betanın yerine tüketim betası bulunur. Modelin temel sıkıntısı, büyüme oranının birim başına tüketim miktarı ile ilişkisinin ölçümü ve ekonometrik olarak test edilmesidir (Kıyılar ve Akkaya, 2016: 84).

### 3. ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ

Sermaye varlıkları fiyatlama modelinin ortaya koyduğu varsayımlar, uygulayıcılara basitlik sağlamıştır. Ancak modelin kolay uygulanabilir olmasının çekiciliği beraberinde birçok eleştiriyi getirmiştir. CAPM, pazar portföyünün piyasada yer alan tüm varlıkları kapsadığını ileri sürer (Moosa, 2011: 70). Bu konuya ilişkin en temel eleştiri Roll (1977) tarafından yapılmıştır. Roll'a göre CAPM'in test edilebilmesi mümkün değildir. Test edilememesi nedeni, pazar portföyünün gözlemlenemez olmasıdır. Ancak pazar portföyünün gözlemlenemiyor olması, teoriyi geçersiz kılmaz. Yalnızca modelin testlerinin dikkatlice yapılma gerekliliğini ortaya çıkarır. Modelin test edilebilirliğine engel olan pazar portföyünün hangi varlıkları içeriyor olduğunun bilinmemesidir. Bu varlıklar insan kaynağı, gayrimenkul gibi daha birçok varlık olabilir (Copeland, Weston ve Shastri, 1983: 219).

Fama'ya göre, CAPM'i cazip kılan, kullandığı risk ölçümü ile beklenen getiri ve risk ilişkisine dair basit ama güçlü tahminler sunmasıdır. Ancak, model ampirik anlamda zayıftır. CAPM'in ampirik başarısızlığı, modelin varsayımlarından kaynaklanan teorik başarısızlığından ileri gelebilir. Ayrıca sözkonusu başarısızlık, modelin geçerlilik testlerinin uygulamasında, pazar portföyünü temsilen kullanılan değişkenin zayıflığından da kaynaklanabilir (2004: 25). Ayrıca ampirik çalışmalar, getiri ve beta arasındaki ilişkinin CAPM'in Sharpe-Linter formunda belirtildiğinden daha düz olduğunu göstermiştir. CAPM'in Black (1972) formu bu ilişkiyi göz önünde bulundurması nedeniyle Sharpe-Linter formuna göre daha iyi bulunmaktadır. Buna rağmen finans literatüründe, CAPM'in Sharpe-Linter formunun sermaye maliyetinin tahminlemede kullanımı önerilir. Bu durumda, Sharpe-Linter formu yüksek betalı hisse senetlerinin sermaye maliyetini oldukça yüksek; düşük betalı hisse senetlerinin sermaye maliyetini ise, oldukça düşük tahminleyecektir (Fama ve French, 2004: 44).

CAPM'e alternatif olarak Ross (1976) tarafından çok faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli önerilmiştir. APM, iktisadın "Tek Fiyat Kanunu" na dayanır. Tek Fiyat Kanunu piyasadaki aynı malın iki farklı fiyatla satılamayacağını yani, arbitraja imkan vermeyecek şekilde varlık fiyatlarının dengede olduğunu varsayar. Bu varsayımı ile CAPM'in ortalama varyansa dayanan yapısı, risk faktörleri ve faktör primleri ile yer değiştirmektedir. Dolayısıyla modelin uygulanmasında pazar portföyüne ihtiyaç kalmamaktadır. Modelin, CAPM'den ayrıldığı temel nokta, sistematik riskin tek faktör yerine k adet faktör tarafından temsil edilmesidir. Ancak model risk faktörlerinin içeriği, sayısı konusunda bilgi vermemektedir. Modelin esasen üç varsayımı bulunmaktadır. Piyasalarda tam rekabet koşulları geçerlidir. Yatırımcılar aynı belirsizlik seviyesinde her zaman daha yüksek getiriye düşük getiriye tercih eder. Getiriler lineer k faktörlü bir model ile gösterilebilir (Özçam, 1997: 28-29). Matematiksel olarak k faktörlü modelin gösterimi aşağıdaki gibidir (Reinganum, 1981a: 314).

$$R_i = E(R_i) + b_{i1}\delta_1 + b_{i2}\delta_2 + \dots + b_{ik}\delta_k + e_i \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Burada,

$R_i$  : i varlığının getirisi

$E(R_i)$  : i varlığının beklenen getirisi

- $b_{ik}$  :i varlığının  $\delta_k$  faktörüne duyarlılığı  
 $\delta_k$  :ele alınan tüm varlıklar için ortak olan sıfır ortalamalı risk faktörü  
 $e_i$  :i varlığının sistematik olmayan riski (büyük portföylerde sistematik olmayan riskin tümüyle elimine edileceği varsayılır)  
 $N$  :varlık sayısı

Denklemden gösterildiği üzere, sistematik olmayan risk ( $e_i$ ) çeşitlendirme ile giderildiğinde dengede sıfır sistematik riske sahip portföy getirisi sıfır olacaktır. Böylece risk-getiri ilişkisi aşağıdaki şekilde ifade edilecektir.

$$E(R_i) = \lambda_0 + b_{i1}\lambda_1 + b_{i2}\lambda_2 + \dots + b_{ik}\lambda_k$$

Burada  $\lambda_0$ , sıfır sistematik riske sahip varlığın getirisini;  $b_{ik}$ , duyarlılık katsayılarını ve  $\lambda_k$ , risk primlerini göstermektedir. APM, sistematik riski ayrıştırmakta, ancak bunları tanımlamamaktadır. Hisse senedi getirilerinin birbirinden bağımsız makroekonomik değişkenler (enflasyon, faiz oranları, döviz kurları gibi) ve firmaya ilişkin mikro faktörlerle ilişkilendirmektedir. Böylece hisse senedinin birçok faktöre olan duyarlılığının büyüklüğü, hisse senedinin beklenen getirisini belirlemektedir (Ceylan ve Korkmaz, 1998: 191-192).

Genel itibarıyla değerlendirildiğinde, bir piyasa denge modeli olan CAPM'e yönelik çok sayıda eleştiri yöneltilmiştir. Ayrıca APM, ampirik anlamda başarılı bulunmuştur. Ancak CAPM uygulayıcılara kolaylık sunan bir modeldir. Tek faktörlü CAPM ve çok faktörlü APM modern varlık fiyatlandırma teorisinin, temel piyasa denge modelleri olmasına rağmen, CAPM finans dünyasında en yaygın uygulama alanı bulan varlık fiyatlandırma modeli olmuştur (Panigo, Grandes ve Pasquini, 2005: 7).

#### 4. PİYASA ETKİNLİĞİ VE ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ

Rasyonel alıcı ve satıcıların bulunduğu bir piyasada, menkul kıymetin değeri risk ve getiri doğrultusunda belirlenir. Rekabetin olduğu piyasalarda birçok piyasa katılımcısı bulunur ve piyasa denge fiyatı yatırımcılar tarafından belirlenir. Piyasa denge fiyatı, bilginin fiyata tümüyle yansıdığı fiyattır. Piyasaya yeni bir bilgi girişi olduğunda, bilgi menkul kıymetin fiyatına yansiyarak, yeni bir denge fiyatı ortaya çıkar (Aydın, Başar ve

Coşkun, 2010: 435). Piyasaya yeni bir bilgi ulaştığında, fiyatlara yansıma hızı ve doğruluğu piyasanın etkinliğini belirler. Yeni bilginin, fiyatlara yansımaları ne derece hızlı oluyorsa, piyasanın o derece etkin olduğu söylenir.

Piyasa etkinliği üçe ayrılır. *Sermaye dağıtım etkinliği, faaliyet etkinliği ve bilgisel etkinliktir*. Kıt kaynakların optimal dağıtımını kaynak dağıtım etkinliğidir. Piyasalarda fon arz edenler ile fon talep edenlerin işlemlerini en düşük maliyetle gerçekleştirmeleri faaliyet etkinliği olarak tanımlanır. Bilgisel etkinlik ise, fiyatların bütün bilgiyi yansıtmasını ifade eder. Etkin piyasalar hipotezi, bilgisel etkinliğin üzerine kurulmuştur. Bilgisel etkinliğin bulunduğu etkin bir piyasada fiyatlar tüm bilgiyi yansıttığından yatırımcılar piyasanın sağladığı getirinin üzerinde getiri elde edemezler. Piyasa etkinliğine ilişkin belli koşullar bulunmaktadır (Karan, 2004: 272).

- Fiyatlar, piyasadaki bilginin tümüyle kullanılarak oluşan piyasa dengesini yansıtmalıdır.
- Fiyatlar, piyasaya yeni bilgi girişi olduğunda, hızlı veya çok az gecikme ile oluşan tepkiyi yansıtmalıdır.

Etkin Piyasalar Hipotezinin temelinde, piyasalarda fiyatların rassal yürüyüş sergilediği varsayımını ileri süren Samuelson (1965) ve Mandelbrot (1966) çalışmaları yer alır. Rassal yürüyüşün başlangıcını, piyasada yoğun bir rekabetin bulunması ve rasyonel yatırımcıların herkesten önce yeni bilgiye ulaşma çabasında olması oluşturur. Tüm yatırımcılar rekabet halinde yeni bilgiye ulaşma çabasında oldukları için, piyasaya yeni bilgi geldiğinde, eğer bu bilgi rasyonel bir nedene dayanıyorsa, fiyatlarda değişiklik yaratacaktır. Dolayısıyla fiyatlar her zaman mevcut bilgiyle oluşacaktır. Yoğun piyasa rekabeti, herkesin maliyetsiz bilgiye ulaşabiliyor olmasıyla birleştiğinde, yatırımcılar tarafından fiyatların tahmin edilebilirliği imkansız olacaktır. Böylece piyasada fiyatlar, geçmiş fiyat değişimlerinden bağımsız oluşacaktır (Karan, 2004: 274) En basit ifadeyle, *Rassal Yürüyüş Teorisi* (Random Walk Theory), fiyat değişimlerinin belirli bir seyri olmadığını yani, hisse senedi fiyatlarına bakılarak gelecek fiyat değişimlerinin tahmin edilemeyeceğini ifade eder. Geçmiş dönem fiyat değişimlerinin gelecek dönem fiyat hareketlerinden bağımsız olduğunu belirleyen Samuelson (1965)'in elde ettiği bu bulgu, EMH'nin dayanağı olmuştur.

Fama'nın 1970'de sermaye piyasalarının etkinliğini tanımladığı çalışmasında etkin piyasa, menkul kıymet fiyatlarının piyasadaki mevcut bilgiyi bütünüyle yansıtması şeklinde ifade edilmektedir (1970: 383). Bu tanımlamayı biraz daha genişletecek olursak, rasyonel yatırımcıların kar maksimizasyonu için rekabet halinde olduğu, her bir katılımcının menkul kıymetin gelecekteki piyasa değerini tahmin etmeye çalıştığı ve piyasa katılımcılarına yeni bilginin maliyetsiz ulaştığı piyasalar, etkin piyasalar olarak adlandırılır. Etkin bir piyasada herhangi bir zaman diliminde, çok sayıda rasyonel yatırımcının arasındaki rekabet ile oluşan menkul kıymetlerin piyasa fiyatı, gerçek değerini yansıtacaktır (Fama, 1995: 3-4).

Esasen EMH, geçmiş fiyat hareketlerinden faydalanarak gelecek fiyatların tahmin edilip-edilemeyeceği, şirketlerin kamuya açık finansal bilgilerini kullanarak piyasanın üzerinde getiri elde edilip-edilemeyeceği, içeriden öğrenenlerin ticareti ile yatırım yapmanın kar sağlayıp-sağlamadığı ve dolayısıyla yatırımcıların piyasanın sağladığı getirinin üzerinde getiri elde edip-edemeyeceği soruları üzerine kurulmuştur. Tüm bu sorular ise, 1960'larda Etkin Piyasalar Hipotezi ile açıklanmaya çalışılmıştır (Karan, 2004: 271). EMH'nin piyasaların işleyişine ilişkin teorik temelleri şöyle sıralanabilir (Shleifer, 2000: 2) :

- Yatırımcılar, rasyoneldir ve menkul kıymetleri rasyonel olarak değerler.
- Yatırımcıların bir kısmı rasyonel hareket etmeyerek, tesadüfi işlemler yapabilir. Ancak bu işlemlerin etkileri fiyatları etkilemeden piyasada yok olur.
- Bir kısım irrasyonel (rasyonel olmayan) yatırımcı, piyasada rasyonel arbitrajcılar tarafından karşılanarak, fiyatlar üzerindeki etkileri elimine edilir.

Hipotezin, teorik temellerine ilaveten belirli varsayımları bulunmaktadır (Ceylan ve Korkmaz, 1998: 255).

- Piyasada çok sayıda alıcı ve satıcı vardır. Ancak hiçbir yatırımcının piyasayı etkileme gücü bulunmamaktadır.
- Etkin piyasalarda işlem maliyetleri düşüktür.



- Menkul kıymetlere ilişkin bilgi düşük maliyetle ve hızlı bir şekilde sağlanmaktadır.
- Yasal düzenlemeler piyasaların istikrarlı işleyişini sağlamaktadır, yani kuramsal yapısı çok gelişmiştir.
- Tüm finansal varlıklar tamamen bölünebilir niteliktedir.

Eugene Fama'ya göre varlık fiyatlarının piyasada mevcut ve ulaşılabilen tüm bilgiyi yansıttığı durumu ifade eden etkin piyasalara, yeni bilgi ulaştığında, bu bilgi piyasadaki yatırımcılar tarafından yorumlanır ve menkul değerlerin fiyatlarını etkileyerek, yeni fiyat oluşur. Piyasanın etkinlik ölçüsü, piyasaya gelen yeni bilgi karşısında piyasa mekanizmasının işleyiş hızı ve doğruluğu tarafından belirlenir. Etkin bir piyasa, yeni bir bilgi karşısında hızlıca yeni denge fiyatını oluşturarak işler. Böylece finansal varlığın fiyatı her zaman gerçek fiyatı etrafında oluşur ve hatalı fiyatlanmış bir varlık bulunmaz (1970: 383-416).

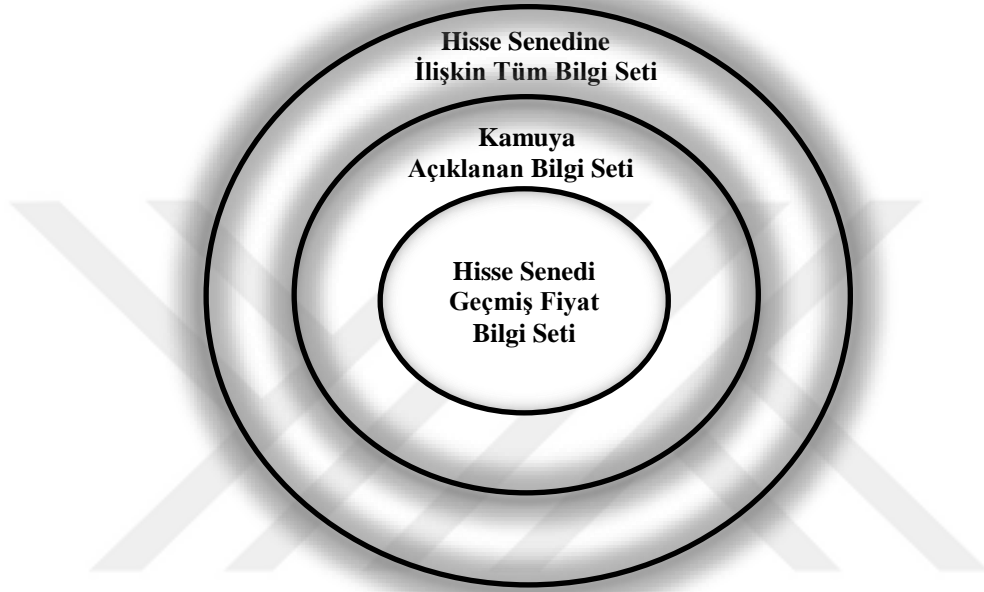
Piyasaların etkinliğine ilişkin katkı olmamakla beraber yeterliliği karşılayan bazı şartlar mevcuttur. Bir piyasanın etkin olabilmesi için, piyasadaki bilgiler üzerinde herhangi bir tekelleşme olmamalıdır. İşlem, taahhüt ve komisyon giderleri rekabetçi bir şekilde oluşmalıdır (Ceylan ve Korkmaz, 1998: 255). Bu şartlar sağlanıyorsa menkul kıymetlerin fiyatı tüm bilgileri yansıtmaktadır. Bilgi etkinliğine göre piyasaların değerlendirilmesinde üç tip finansal bilgi sınıflandırması mevcuttur.

1. Geçmiş dönemlere ilişkin hisse senetlerinin fiyat bilgileri
2. Geçmiş dönem hisse senedi fiyatları ve kamuya açıklanmış bilgiler
3. Geçmiş dönemki fiyat bilgileri ile kamuya açıklanmış ve açıklanmayan bilgiler de dahil hisse senetlerine dair tüm bilgiler.

Fama, bilgi sınıflandırması doğrultusunda ve piyasaya gelen bilgiye fiyatların uyumu çerçevesinde zayıf formda piyasa etkinliği, yarı-güçlü formda piyasa etkinliği ve güçlü formda piyasa etkinliği olmak üzere piyasaları üç kategoriye ayırmıştır (1970: 383). Şekil 5'te piyasalar bilgi setine göre birbirini kapsayacak şekilde gösterilmiştir. Piyasadaki tüm bilgi seti, kamuya açıklanmış bilgi seti ve hisse senedi geçmiş fiyat bilgi

setini kapsamaktadır. Eğer mevcut fiyatlar geçmiş fiyat bilgilerini yansıtıyorsa, zayıf formda; buna ilaveten kamuya açıklanan bilgi setini yansıtıyorsa yarı-etkin; tüm bilgi setini yansıtıyorsa etkin piyasadır.

**Şekil 5 :**Finansal Bilgi Setinin Sınıflandırması



**Kaynak:** Ross, Westerfield ve Jaffe, 2010: 484.

Fama, piyasaların etkinliğine ilişkin sınıflandırmaları ve etkinlik testlerini 1991'de yayınladığı "Sermaye Piyasalarında Etkinlik: II" adlı çalışmasında farklılaştırarak zayıf formda etkin piyasaların kapsamını genişletmiştir. Bilgi kapsamına, geçmiş dönem hisse senedi fiyatlarının yanı sıra getirilerin tahmininde önemli olan kar payları ve faiz oranları gibi değişkenleri de dahil etmiştir. Zayıf formda piyasa etkinlik testlerini *getiri tahmin edilebilirlik testleri* olarak tanımlamıştır. Piyasa etkinliği ile denge fiyatlandırmanın iç içe olması nedeniyle, kesitsel getiri tahminlemesi yapılan varlık fiyatlandırma modelleri ve anomali testleri tahminleme kapsamına dahil edilmiştir. Bunlara ek olarak, Ocak ayı etkisi gibi getirilerde gözlemlenen dönemsellikler de getiri tahminlemenin içerisinde yer almaktadır. Bunun yanı sıra, yarı güçlü formda piyasa

testlerini *olay çalışmaları*; güçlü formda piyasa testlerini ise *özel bilgi testleri* olarak yeniden tanımlamıştır (1991: 1576-1577).

#### 4.1. ZAYIF FORMDA ETKİN PİYASALAR

Zayıf formda piyasa etkinliği, geçmiş dönemlere ilişkin hisse senedi fiyatlarına ait tüm bilginin güncel fiyatlarda mevcut olduğu, yani fiyatların bilgiyi yansıttığını varsaymaktadır. Söz konusu bilgi, geçmiş dönemlerdeki hisse senedi fiyatlarının izlediği seyir, getiri oranları, alım-satım hacimleri, en yüksek ve en düşük hisse senedi fiyatlarına ilişkin verilerdir (Ceylan ve Korkmaz, 1998: 256; Konuralp, 2005: 306).

Zayıf formda etkin piyasada fiyatlar önceki dönemlere ilişkin fiyatlardan bağımsız olarak, yani rassal oluşmaktadır. Bu nedenle zayıf formda etkin piyasalarda teknik analizi kullanmak yatırımcılara bir kazanç sağlamamaktadır. Piyasadaki tüm verilere ulaşılabilir ve bunlar mevcut fiyatlara yansımıştır. Uzun dönemde, teknik analizde dahil diğer yatırım stratejilerini kullanmanın herhangi bir etkisi bulunmamaktadır (Kıyılar ve Akkaya, 2016: 64).

Teknik analiz ile EMH'nin esasları birbirinin tam aksidir. Teknik analizin esasında fiyatların tekrarlı olarak trendler oluşturması bulunur. Teknik analistçilere göre, piyasaya yeni bir bilgi geldiğinde piyasadaki herkese aynı anda ulaşmaz. Bilgi ilk olarak profesyonellere, ardından agresif yatırımcılara ve sonrasında yatırımcı kitlesine ulaşır. Farklı yatırımcı gruplarının bilgiyi analiz ederek harekete geçmesi zaman alır. Yeni bir bilgi geldiğinde, yeni piyasa denge fiyatının oluşumu da kademeli olur. Böylece hisse senedi fiyatlarında süreklilik gösteren trendler oluşur (Reilly ve Brown, 2011: 198). Zayıf formda etkin piyasada, teknik analizi kullanmak yararsız olmasına karşın bir yatırımcının temel analizi kullanarak piyasa getirisinin üzerinde kar elde etmesi mümkün olabilir.

Zayıf formda piyasa etkinliğinin sınanmasında, getirilerin tahmin edilebilirliğini ölçen testler kullanılmaktadır. Fama, zayıf formda piyasa etkinliği için çeşitli zaman periyodları arasındaki serisel korelasyonu test eden serisel korelasyon testi, fiyat değişimlerinin art arda pozitif ya da negatif değerler olarak trend oluşturması ile ortaya

çıkan ilişkiyi test eden Run testi ve yatırımcının bir oran dahilinde menkul kıymeti alıp satacağı seviyeleri belirlediği filtre testini kullanmıştır (1970: 383-417).

Türkiye’de yapılan ilk çalışmalar genellikle zayıf formda etkinliğin sınanması şeklindedir. Bekçioğlu ve Ada (1985), 1975-1981 döneminde 42 şirkete ait hisse senedi fiyatını kullanarak İstanbul Menkul Kıymetler Borsasının (İMKB) zayıf formda etkinliğini sınamıştır. Rassal yürüyüş testlerinden, Run testi ve serisel korelasyon testlerini kullanmıştır. Elde edilen bulgular, hisse senedi fiyatlarının zamandan bağımsız değişmediğini göstermiştir. Dolayısıyla İMKB’nin zayıf formda etkin olmadığı ortaya konmuştur. Kıyılar (1997), İMKB’de 1988-1994 yılları arasında 45 firma verisi ile zayıf formda piyasa etkinliğini serisel korelasyon, Run testi ve filtre testi ile ölçmüştür. Test sonuçları, İMKB’nin zayıf formda etkin olmadığını göstermiştir. Bu bulgu doğrultusunda, yatırımcıların İMKB’de geçmiş dönem fiyat verilerini kullanarak teknik analiz ve temel analiz ile piyasanın üzerinde kazanç elde edebileceğini ifade etmiştir.

Özün (1999), İMKB Ulusal-100 endeksi günlük verilerini kullanarak, zayıf formda etkinliği çeşitli ekonometrik modeller kullanarak test etmiştir. Çalışma sonuçları, İMKB’nin zayıf formda etkin olduğunu göstermiştir. Zengin ve Kurt (2004), 1987-2002 döneminde makroekonomik değişkenler ile İMKB 100 endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyerek zayıf ve yarı güçlü formda piyasa etkinliğini test etmiştir. Zayıf formda etkinlik sınaması için Augmented Dickey Fuller (ADF) testini kullanmıştır. Serilerin durağan olup-olmadığını gösteren ADF testinin sonucu durağan bulunmadığında, zayıf formda etkinliği ifade edecektir. Makroekonomik veriler ve endeks verileri arasında nedensellik ve eşbütünleşme testleri yapılarak, yarı güçlü formda etkinlik sınanmıştır. Elde edilen bulgular, İMKB’nin yarı güçlü formda etkin olmadığını, zayıf formda etkin bir piyasa olduğunu ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, zayıf formda etkinliği destekleyen bulgular olduğu gibi reddeden çalışmalar da literatürde yerini almıştır.

#### 4.2. YARI GÜÇLÜ FORMDA ETKİN PİYASALAR

Piyasaların yarı güçlü formda etkinliği geçmiş dönem fiyat verilerine ilaveten kamuoyunun işletmeler hakkında sahip olduğu bilgilerin tamamının hisse senedi fiyatlarına yansımış olduğunu ifade etmektedir.

Yarı güçlü formda piyasada şirketlerin finansal tablo ve raporları, kar payı dağıtımı, şirket satın alma ve birleşmeleri ve hisse senedi bölünmeleri ile ilgili bilgiler karşısında hisse senedi fiyatlarının ve piyasanın tepkileri incelenir (Kıyılar ve Akkaya, 2016: 66). Eğer bir işletmenin satın alma ve birleşme veya kar dağıtım haberi piyasaya ulaşmış ve ardından normalüstü getiriler söz konusu olmuş ise, bu piyasalarda yarı-güçlü formda etkinlikten söz edilmesi mümkün olmamaktadır (Karan, 2004: 277). Yarı güçlü formda piyasada, teknik ve temel analiz kullanılarak, piyasa getirisinin üstünde getiri elde edilmesi mümkün değildir. Ancak içeriden öğrenenlerin ticaretini yapanlar fiyat hareketlerini takip ederek kısa süreli olarak diğerlerinden, piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde etme fırsatını bulabilir (Bolak, 2001: 226).

Hisse senetlerine dair kamuoyunda yer alan haberler, kamuoyuna yapılan duyurular ya da açıklamalar öncesi ve sonrasında, getirilerin ve getiri dalgalanmalarının karşılaştırılması, yarı güçlü formda etkinliği ölçmenin en temel yöntemidir. Olay çalışması testleri olarak belirtilen bu yöntem ile yarı güçlü formda etkinlik sınanır.

Olay çalışması testleri kapsamında, hisse senedi bölünmeleri, yıllık kazanç duyuruları, aracı kurum önerileri gibi olayların hisse senedi getirilerine etkisi ölçülür. Hisse senedi bölünmesinde, bir firmanın hisse senedi sayısını arttırmak amacıyla hisse senedi bölünme açıklaması yapması ile piyasadaki yatırımcılar tarafından normalüstü getiriler elde ediliyorsa, yarı güçlü piyasa etkinliğinden söz edilemez. Hisse senedi bölünme açıklamalarının piyasada, normalüstü getiri sağlayıp-sağlamadığını Fama, Fisher, Jensen ve Roll (1969) araştırmıştır. Hisse senedi bölünme açıklaması öncesi yüksek getiriler elde edilirken sonrasında getirilerin oldukça düşerek, önceki yüksek getirileri eritecek düzeyde olduğunu belirlemiştir. Bir firmanın kazanç açıklamasının ertesinde, söz konusu firmanın hisse senedini alan yatırımcılar normalüstü getiri elde ediyorsa yarı güçlü piyasa etkinliği reddedilir. Aksi durumda, yani yatırımcı normalüstü

getiri elde etmiyorsa, yarı güçlü piyasa etkinliğini gösterir. Aracı kurumların araştırma departmanları, sahip oldukları verilerin analizini yaparak, müşterilerine öneri olarak sunmak adına hisse senetleri belirler ve yayınlar. Belirlenen hisse senetlerinin normalüstü getiri sunması durumunda yarı-güçlü piyasa etkinliği reddedilir (Karan, 2004: 277-278).

#### 4.3. GÜÇLÜ FORMDA ETKİN PİYASALAR

Güçlü formda etkin bir piyasada, geçmiş dönem hisse senedi fiyatları da dahil olmak üzere, işletmeye dair herhangi bir bilgiye sahip yatırımcı piyasanın üzerinde kazanç elde edemez. Güçlü formda etkinlik, bilgi türü farketmeksizin, yatırımcıların sahip olduğu bilginin ilave getiri sağlamayacağını ifade eder. Yarı güçlü formda etkin piyasada içeriden öğrenenlerin ticareti ile piyasa ortalamasının üzerinde getiri mümkün olsa da; güçlü formda etkin piyasada içeriden öğrenenlerin ticaretini yapanlar dahi piyasanın üzerinde ek bir getiri elde edememektedir. Bunun nedeni, piyasa mekanizmasının hızlı işlemesi dolayısıyla fiyatları gerçek değerine doğru hızla hareket ettirerek, kazanç fırsatlarını ortadan kaldırmasıdır.

Güçlü formda etkinlikte, piyasa katılımcıları tarafından gerek hisse senedi geçmiş fiyatlarına dair gerekse işletmeler hakkında kamuoyuna açıklanmış ya da açıklanmamış tüm bilgiler hakkında bilgi sahibi olunduğu, dolayısıyla piyasanın bilgiyi mükemmel işlediği varsayılmaktadır. Bir işletmenin yönetiminde söz sahibi olan ya da finansal kararlarında etkin rol oynayan kişiler, işletmeyi izleyen, yatırım fırsatı olarak görenlere veya yatırım yapanlara nispeten işletmeyi daha yakından tanır. Eğer piyasanın bilgi işleyişi mükemmel olmasaydı, işletme üzerinde yönetsel ve finansal karar alıcıların, bu bilgileri kullanarak piyasalarda ekstra kazançlar elde edebilmeleri mümkün olabilecekti (Karan, 2004: 278-279).

Güçlü formda etkin piyasaların testinde, bilgi tekeline sahip bir grup ya da yatırımcının olup-olmadığı incelenmektedir (Fama, 1970: 383). Ancak bilgiyi mükemmel işleyen piyasa mekanizmasının ortaya konmasındaki zorluğun yanı sıra özel bilgi sahibi grupların yaptığı (finansal uzmanlar, işletme yöneticileri, işletmelere finansal destek sağlayan paydaşlar gibi) bilgi ticaretinin tahmini ya da belirlenmesi oldukça güçtür (Kıyılar ve Akkaya, 2016: 67).

Piyasalar için zayıf formda etkinlik ve test edilebilirliği makul görülsede, güçlü formda piyasa etkinliğinin ölçülmesi ve izlenebilirliği özünde ayrı bir zorluk barındırmaktadır. Dolayısıyla geçmiş dönemde yapılan çalışmalar fiyatların rassal yürüyüş sergileyip sergilemediği üzerine testler olarak gerçekleştirilmiştir.

Piyasa etkinliğinin aksine, Grossman (1976) ve Grossman ve Stiglitz (1980) piyasaların mükemmel etkinlikte işleminin mümkün olmadığını ileri sürmüştür. Bu yazarlar mükemmel bilgi etkinliğini “imkansızlık” (impossibility) olarak nitelendirmektedir. Eğer piyasalar mükemmel etkinlikte olsaydı, bilgi toplayarak getiri elde etme çabası tamamen gereksiz olacaktı. Bunun ötesinde piyasalarda işlem yapmak için çok az neden olacaktı. Öyleyse bu durum, piyasaların altüst olması ile eşdeğer olurdu. Ancak buna alternatif olarak, piyasaların etkinsizlik düzeyi tarafından belirlenen bir piyasa dengesi oluşabilir. Yatırımcıların piyasada bilgi toplama ve bilgiye dayalı işlem yapma çabaları piyasaların etkinsizlik düzeyi tarafından belirlenecektir. Yatırımcılar işlem maliyetleri ve bilgi toplama maliyetlerine karşılık tatminkar kar fırsatları elde ettiklerinde, etkinsizliğin ortaya çıkardığı piyasa dengesi oluşacaktır. Kısacası, yatırımcıların elde ettiği karlar, işlem ve bilgi toplama isteklerinin bir bedeli olarak, yani ekonomik bir kazanç olarak değerlendirilecektir (Lo ve MacKinlay, 1999: 5-6).

Hipotezin savunduğu rasyonellik varsayımına karşın bir diğer eleştiri de “Söylenti” (Noise) isimli çalışmada yer almıştır. Bu çalışmada Black, yatırımcıların yalnızca bilgiye dayalı işlem yapmadıklarını öne sürmüştür. Piyasalarda hem bilgi hemde söylenti bulunur ve bunlar birbirinin karşısında yer alır. Black’e göre, piyasalarda yapılan işlemlerde bilginin yanı sıra söylenti de etkilidir. Hisse senetlerine ilişkin bir bilgi olmamasına rağmen, yatırımcılar bilgi olduğunu varsayabilir. Dolayısıyla söylentiye göre yatırım yaparak, bundan kar elde etmeyi bekleyebilirler. Söz konusu durum ise, işlem hacminin artması nedeniyle piyasaları daha likit hale getirir. Ancak etkinlikten uzaklaşılmasına da yol açar. Böylece piyasada hisse senedi fiyatları hem bilgiyi hem de söylentiye yansıtır şekilde oluşur (1986: 529-532).

Etkin piyasalar hipotezinin tartışılmakta olan diğer bir varsayımı ise, arbitrajın sınırlılığı üzerinedir. EMH’nin piyasaların işleyişine ilişkin teorik temellerinde açıklandığı üzere, piyasalarda rasyonel olmayan yatırımcılar vardır. Bu yatırımcılar birbirleri ile işlem yaparlar, dolayısıyla işlem hacmi yüksektir. Ancak işlemleri arasında

bir korelasyon bulunmamaktadır. İşlem hacminin yüksek olması, fiyatları temel değerine getirmekte ve irrasyonel yatırımcıların işlemleri, rasyonel arbitrajcılar tarafından dengelenerek, piyasaya etkileri mümkün olmamaktadır. Böylece piyasada oluşan fiyatlar temel değeri etrafında oluşmaktadır. Diğer taraftan işlemler arasında korelasyon olması durumunda dahi hipotez doğrulanmaktadır. Fama (1965)'nin de açıkladığı üzere işlemler arası korelasyon olsa bile, piyasalarda arbitraj hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleşmektedir. Farklı piyasalarda bulunan benzer menkul kıymetlerin fiyat farklılıkları arbitrajcılara kar fırsatı sağlamasına karşın, arbitrajcılar arasındaki rekabet, piyasalarda alış ve satıştan kaynaklanan aşırı yüksek ve düşük fiyatlara fırsat vermeden, temel değerine yaklaşır. Böylece arbitrajcılarının çok yüksek getiriler elde etmesi mümkün olmaz ve menkul kıymet fiyatları da temel değerinden ayrılmaz. Kısacası bilgiyi mükemmel işleyen piyasa mekanizmasının hızı teorik olarak arbitraja imkan vermemektedir (Döm, 2003: 3-5). Özetle, rasyonel olmayan yatırımcıların işlemlerinden doğan arbitraj fırsatları, etkin bir piyasada fiyatları etkileyemez. Arbitraj fırsatları, rasyonel yatırımcıların işlemleri ile piyasayı etkilemeden kaybolur. Bunun yanı sıra, arbitraja ilişkin davranışsal finansın yaklaşımı tam aksi yöndedir. Davranışsal finans, teoride belirtildiği üzere piyasalarda arbitrajın hızlı ve etkin gerçekleşmesinin mümkün olmadığını, yani piyasalarda arbitrajın sınırlı olduğunu savunur.

EMH'nin varsayımlarının geçerliliği üzerine yapılan eleştirel çalışmalar iki noktaya odaklanmıştır. Hipotezin öne sürdüğü şekilde yatırımcıların her zaman rasyonalite çerçevesinde yatırım kararlarına yön vermediği, aksine sezgilerinin de etkin rol oynadığını ifade eden davranışsal faktörlerin olduğu, ilkidir. Diğer ise, arbitrajın sınırları üzerinedir. Dolayısıyla davranışsal finans, bireylerin düşünme kalıpları ve düşünürken yaptıkları sistematik hataları ifade eden bilişsel psikoloji ve arbitrajın sınırlılığı olmak üzere iki konu üzerine kurulmuştur (Ritter, 2003: 2). Böylece neo-klasik iktisat temelli faydasını maksimize etmeye çalışan rasyonel insan varsayımının ötesine geçilerek, yatırımcıların sezgilerini de (investor sentiment)<sup>1</sup> hesaba katan davranışsal yaklaşım yazında yer almıştır. Bu yaklaşım davranışsal finans olarak adlandırılmıştır.

---

<sup>1</sup> Yatırımcı sezgisi (investor sentiment), rasyonellikten ziyade sezgisel yöntemlere dayalı inanışlara verilen genel tanımlamadır ve piyasaların etkinlikten uzaklaşmasına sebebiyet vermektedir (Gürünlü, 2011: 40).



Davranşsal finans, etkin piyasalar hipotezi ile açıklanamayan, piyasalarda normalin üstünde getiri fırsatlarının elde edildiğini gösteren anomalilerin açıklanmasında alternatif nedenler ortaya koymaktadır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### FİNANSAL PİYASALARDA GÖZLEMLenen ANOMALİLER

Piyasalarda, etkin piyasalar hipotezi ile bağdaşmayan anormal olarak nitelendirilen, piyasanın üzerinde getiri fırsatları gözlenmiştir. Etkin piyasalar hipotezi ile uyumlu olmayan, piyasalarda yatırımcılara normalüstü getiri fırsatları sunan ve CAPM tarafından açıklanamayan bu olgular anomali olarak adlandırılmıştır. Anomalilerin, rasyonellikten uzaklaşan yatırımcı davranışından kaynaklanabileceği ortaya atılmıştır. Dolayısıyla etkin piyasalar hipotezinin ileri sürdüğü yatırımcı rasyonelliği, fayda maksimizasyonu ve tam bilgisel etkinlik varsayımlarının yeniden gözden geçirilme gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, finans literatüründe piyasalarda gözlemlenen anomalilere ve olası nedenlerine ilişkin ilgi ve çalışmalar artmıştır. Teorisyenler ve uygulayıcılar anomalileri anlamaya ve nedenlerini açıklamaya çalışmıştır. Anomalilerin nedenleri makroekonomik değişkenler gibi rasyonel nedenler ile yatırımcı davranışı ve psikolojik tutumlar gibi davranışsal nedenlerle ya da söz konusu nedenlerin birlikte etkisi ile açıklanmaya çalışılmıştır. Genellikle ilk bulguları ABD piyasalarına ait olan anomaliler, uluslararası piyasalarda incelenerek varlığı ortaya konmakta ve bulguların geçerliliği yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. Bunun yanı sıra, piyasalarda yeni anomaliler ortaya çıkmaya devam etmektedir.

Bu bölümde öncelikle anomali kavramından bahsedilecektir. Ardından piyasalarda gözlemlenen anormalilerin türleri ve anomalilerin nedenlerine değinilecektir. Anomalilerin nedenleri incelenirken her bir anomaliye ilişkin uluslararası piyasalarda elde edilen bulgular da ortaya konacaktır. Fiyat anomalileri kapsamında incelenen ve ilk bulguları Jegadeesh ve Titman (1993)'a dayanan momentuma ilişkin çalışmalar incelenecektir. Firma anomalileri kapsamında, Banz (1981) tarafından öne sürülen küçük firma anomalisi (firma büyüklüğü anomalisi) ile Stattman (1980), Rosenberg, Reid ve Lanstein (1985)'in ortaya koyduğu D/P oranı anomalilerine ait literatürde elde edilen bulgulara yer verilecektir. q-faktör modeli ve Fama-French beş faktör modellerinde birer faktör olarak tanımlanmış olan ve Haugen ve Baker (1996) bulgularına dayanan karlılık

anomalisi ile Cooper, Gulen ve Schill (2008)'in ortaya koyduğu aktif büyüme anomalileri kapsamlı incelenecektir. Söz konusu anomalilere ilişkin ortaya atılan nedenler ve anomali bulgularına yer verilecektir.

Çalışmanın, literatür incelemesinin kapsamı çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinde birer faktör olarak tanımlanan momentum, küçük firma, D/P oranı, karlılık ve aktif büyüme (yatırım) anomalileriyle sınırlandırılmıştır. Literatür incelemeleri sırasıyla ABD piyasalarındaki bulgular, diğer gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalara ilişkin bulgular ve Türkiye’de elde edilen bulgular şeklinde yapılacaktır.

## 1. ANOMALİ KAVRAMI

Etkin piyasalar hipotezine göre, piyasada hiçbir yatırımcı piyasanın üzerinde bir getiri sağlayacak bilgiye sahip değildir. Piyasa katılımcıları tarafından her türlü bilgiye ulaşılabilir. Oysaki piyasalarda belirli dönemlerde güçlü, süreklilik gösteren ve açıklanamayan normalüstü getiri fırsatları olduğu görülmektedir. Anomali olarak nitelendirilen bu olguları açıklama güçlüğü, özünde aynı olan ancak birden fazla tanımlamayı beraberinde getirmiştir. Anomalileri inceleyen çalışmalarda çeşitli tanımlamalar yapılmış olup, bazıları şöyle sıralanabilir:

- Anomaliler genel kabul görmüş olan kural ve ilkeler ile uyumlu olmayan olağan dışı, anormallik sergileyen davranış biçimleridir, bir paradoks olarak da nitelendirilebilir (Özmen, 1997: 11).
- Anomaliler, kuram ile uyuşmayan, olağan dışı davranışlardır (Thaler, 1987: 198).
- Varlık fiyatlamaya ilişkin teoriler ile bağdaşmadığı gözlemlenen ampirik bulgular anomali olarak tanımlanmaktadır (Schwert, 2003: 940).
- Hisse senedi ortalama getirilerinde gözlemlenen ve CAPM tarafından açıklanamayan davranışlar anomali olarak değerlendirilmektedir (Fama ve French, 2008: 1653).

En genel ifadeyle, etkin piyasalar hipotezi ile uyumlu olmayan, piyasalarda yatırımcılara normalüstü getiri fırsatları sunan ve CAPM tarafından açıklanamayan olgular anomali olarak tanımlanır. Anomalilerin tanımlarında iki önemli nokta göze çarpmaktadır. Bunlardan ilki anomalilerin EMH ile uyumlu olmadığı diğeri ise, CAPM

tarafından açıklanamadığıdır. Anomaliler ile EMH'nin uyumlu olmadığına dair görüşlere Fama (1998: 284)'nın bakış açısı, anomalilerin tesadüfen ortaya çıktığı şeklindedir. Fama'ya göre, hisse senedi fiyatlarının piyasaya gelen bilgiye yavaş uyum göstermesinden dolayı piyasanın etkinsizliğinden söz edilebilmesi için, kısa vadeli getiri analizleri yerine uzun dönemli analizler yapılmalıdır. Ancak uzun vadede dahi ortaya çıkan anormal getiriler etkin piyasalar hipotezinin geçersiz olduğuna dair bir kanıt oluşturmaz. Bulgular, düşük ve yüksek reaksiyon olarak birbirinden ayrıldığında, aslında piyasa etkinsizliği olmadığı görülecektir. Bu bulgular tesadüfen ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, son yıllarda literatürde ortaya konan anomali bulgularının nedeni, piyasaların etkin olmaması değildir.

CAPM'in piyasalarda görülen normalüstü getirileri açıklamakta yetersiz olduğu noktasından hareket ettiğimizde ise, karşımıza bileşik hipotez sorunu çıkar. Anomali olarak nitelendirilen olgular, piyasa denge modellerinde bir risk faktörü olarak tanımlanmamasından dolayı normal üstü getiri şeklinde görünmektedir. Aslında modelde bir risk faktörü olarak yer alsaydı, anormal getiri değil ancak üstlenilen riskin karşılığı olarak değerlendirilecekti. Fama'ya göre, getiri davranışlarında anormal yapılarla ilişkin kanıtlar bulunduğu, bunların piyasa denge modellerinden mi yoksa piyasanın etkinlikten uzak oluşundan mı kaynaklandığı bilinmemektedir, belirsizdir. Bunun nedeni, piyasa etkinliğinin tek başına test edilememesi, bir piyasa denge modeli, varlık fiyatlama modeli ile birlikte test edilmesidir. Dolayısıyla, piyasaların etkinliği gerçek anlamıyla reddedilemeyecektir, ancak kullanılan piyasa denge modelinin başarısızlığı şeklinde yorumlanabilecektir (1991: 1575-1576).

Piyasalarda gözlemlenen ve ilk olarak etki olarak adlandırılan firma büyüklüğü, D/P oranı, K/F oranı gibi olgular, CAPM tarafından açıklanamamıştır. Piyasaların etkin olmaması ile varlık fiyatlama modelinin yetersizliği arasındaki belirsizliği ifade eden bileşik hipotez sorunu nedeniyle, bu etkiler anomali olarak adlandırılmıştır (Gharghori, Lee ve Veeraraghavan, 2009: 556). Anomaliler, piyasaların etkin olmaması ve sermaye varlıkları fiyatlama modelinin yetersizliği ile ilişkilendirilmesine karşın, son dönemlerde modern finansın uzantısı olan davranışsal finans ile açıklanmaya başlanmıştır (Frankfurter ve McGoun, 2001: 407). Davranışsal finans Fuller'e göre, klasik iktisat ile

finansın, psikoloji ve karar verme bilimleri ile bir arada değerlendirilmesidir. Bir diğer tanımlaması ise, finans literatüründe gözlenen anomalilerin nedenlerini açıklama çabası şeklindedir (1998: 1). Kısaca, davranışsal finans piyasalarda gözlenen anomalileri, etkin piyasaların gerçekçi görünmeyen varsayımları üzerinden çeşitli psikolojik faktörler göz önünde bulundurularak alternatif nedenler ile açıklamaya çalışan yeni bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

## 2. ANOMALİ TÜRLERİ VE ANOMALİLERİN NEDENLERİ

Hisse senedi piyasalarında gözlemlenen anomalilerin ortaya çıkış zamanı ve özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, takvimsel anomaliler, fiyat anomalileri ve firma anomalileri olarak üç kategoride incelenebilir. Böylece, her anomalinin ortaya çıkış nedenine dair görüşler ilgili anomaliye özgü incelenebilir.

### 2.1. TAKVİMSEL ANOMALİLER

Hisse senedi getirilerinde *dönemsellikler* olarak nitelendirilen takvimsel anomaliler, saatlik, seanslık, günlük, aylık, yıllık ve belirli dönemlerde piyasalarda gözlemlenen ve tekrarlayan anormal olguları ifade eder.

Hisse senedi getirilerinde zamana bağlı getirilerin gözlenmesi EMH ile çelişmektedir. Bunun nedeni, EMH'nin getirilerin zamandan bağımsız olduğunu ve geçmiş getiriler takip edilerek gelecek getirilerin tahmin edilemez olduğunu savunmasıdır. Ancak belirli zaman dilimlerinde piyasalarda oluşan getiri eğilimleri bunun aksine işaret etmektedir. Özellikle belli dönemlerde, günlerde, hafta ve aylarda diğer zaman dilimlerinden daha iyi ya da daha kötü performans sergileyen hisse senedi getirileri gözlenmektedir. Piyasalarda hisse senetlerinin iyi veya kötü performans sergileyerek tekrarlı olarak oluşturduğu davranışlar takvimsel anomaliler olarak adlandırılır. Takvimsel anomaliler, etkin piyasalar hipotezinin aksine yatırımcıların geçmiş dönemde ortaya çıkan fiyat hareketlerini takip ederek, piyasa ortalamasının üzerinde getiri fırsatlarını elde edebileceğini gösterir (Kıyılar ve Akkaya, 2016: 170). Takvimsel anomaliler gün anomalileri, ay anomalileri ve tatil anomalileri olarak üç kısma ayrılabilir.

### 2.1.1. Gün Anomalileri

Hisse senedi getirilerinin pazartesi günleri sistematik bir şekilde düşmesi, haftanın son günü olan cuma günleri ise önceki günlere kıyasla yükselmesi *haftanın günü etkisi* olarak adlandırılmaktadır. Günün belirli saatlerinde sürekli olarak daha yüksek ya da daha düşük getirilerin elde edilmesi ise, *gün içi etkisi* olarak tanımlanmaktadır.

Haftanın günü etkisine ilişkin ileri sürülen nedenler arasında, *mavi pazartesi*<sup>2</sup> *hipotezi* ve *ilan etkisi hipotezi* yer alır. Mavi pazartesi hipotezi ve ilan etkisi hipotezi, haftanın günü etkisinin irrasyonel yatırımcı ve piyasanın etkin olmadığını ileri süren yatırımcı davranışlarından kaynaklandığını ifade eder. Mavi pazartesi hipotezi, yatırımcıların iyimserlik düzeyinin haftaiçinde değişkenlik gösterdiğini, pazartesi günleri kötümser olduklarını ileri sürmektedir. Dolayısıyla pazartesi günlük getiriler haftanın geri kalan günlerine kıyasla daha düşük gerçekleşir. Firmalar, kötü haberleri Cuma günü son işlem saatlerine denk getirerek, haftasonu yatırımcının tepkisinin yumuşamasını amaçlar. Bu nedenle pazartesi günleri fiyat düşüşleri gözlenir. Haftanın günü etkisine ilişkin öne sürülen bu neden ilan etkisi hipotezi olarak adlandırılır (Pettengill ve Buster, 1994: 82).

Seler (1996), haftanın günü etkisini İMKB’de 1991-1995 döneminde incelemiştir. Pazartesi, Salı ve Cuma günleri arasında belirgin getiri farkları hesaplamıştır. Elde edilen bulgular, Pazartesi ve Salı günü getirilerinin Cuma günü getirilerinden daha düşük gerçekleştiğini göstermiştir.

Özmen (1997), 1994-1996 döneminde İMKB’de gün içi etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, İMKB’de işlem seansları arasındaki farkları gözlemleyerek, getiri farklarını hesaplamıştır. Elde ettiği bulgular doğrultusunda üç temel çıkarım yapmıştır. Genellikle ilk işlem seanslarının ortalama getirileri, ikinci işlem seanslarına göre daha yüksektir. En

---

<sup>2</sup> Mavi pazartesi hipotezi, yatırımcıların sistematik ruh hali değişimlerinden etkilendiğini ileri sürer. Bu hipotez, haftanın günlerinin, bireylerin ruh hali üzerinde etkili olduğuna dair toplumsal inanışlarla tutarlılık gösterir. Örneğin bireyler pazartesi günleri haftanın ilk çalışma günü olması nedeniyle kasvetli ve depresif; cuma günleri ise, haftasonunun başlangıcı olduğu için mutluluk verici, minnettar hisseder. Yatırımcıların sistematik ruh hali değişimleri, pazartesileri negatif fiyat baskısına ve cuma günleri ise, pozitif fiyat baskısına neden olur (Pettengill, 1993: 241-242).

yüksek getiri sağlayan seans perşembe günü ilk seanstır. Ayrıca en düşük ortalama getiriler, pazartesi günleri ikinci seansta gerçekleşmiştir.

### 2.1.2. Ay Anomalileri

Ay anomalileri arasında en çok bilinen ve yaygın test edilen *Ocak ayı anomalisi*dir. Ocak ayı anomalisi, yatırımcıların Ocak aylarında yılın diğer aylarına kıyasla daha yüksek getiriler elde ettiğine ilişkin bulgulara dayanır. Anomalinin ortaya çıkışı vergisel nedenlere atfedilmektedir. Özellikle kurumsal yatırımcıların yılsonu bilançolarını daha iyi gösterebilmek adına iyi performans sergilemeyen hisse senetlerini yılsonunda portföylerinden çıkarmaları, Ocak ayında ise, yeniden dahil etmeleri kaynaklıdır. Dolayısıyla yılsonu vergi ödemesinden kaçınılır ama Ocak ayında yeniden alım yapıldığında, endeksin yükselmesi ile sonuçlanır (Karan, 2004: 289).

Balaban (1995), 1988-1993 döneminde İMKB’de Ocak ayı etkisini incelemiştir. Ocak, Haziran ve Eylül aylarında yılın diğer aylarına göre ortalama getirilerin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ocak ayı bileşik getirisinin, diğer aylara göre %22 daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Balaban, Candemir ve Kunter (1996), İMKB’de otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelleri ile aylık fiyat dalgalanmalarını ölçmüştür. Ocak 1988-Temmuz 1995 yıllarında yapılan analiz sonuçları, Ocak ayında gerçekleşen dalgalanmaların yılın diğer aylarına kıyasla %0.19 daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Yıl içerisinde herhangi bir ayın 30 günlük süresinin ilk ve son 15 günlük iki ayrı kısmında getirilerin farklılık göstermesi *ay içi etkisi* olarak tanımlanmaktadır. Ay içi etkisine ilişkin ilk bulgular Ariel (1987)’e aittir. Yazar, ayın ilk yarısında son yarisına kıyasla daha yüksek getirilerin sağlandığını ileri sürmüştür. 1963-1981 döneminde gerçekleştirdiği analizlerde, ayın ilk yarısından hemen önce ve ilk yarısı boyunca ortalama getirilerin pozitif olduğunu belirlemiştir. Ayrıca ocak ayı anomalisi gibi diğer takvimsel etkilerden de bağımsız olduğunu öne sürmüştür.

Ay anomalileri arasında incelenen diğer takvimsel etkiler arasında *ay dönüşü etkisi* ve *yıl dönüşü etkisi* bulunur. Bir önceki ayın son günleri ile başlayan ayın ilk günlerinde yüksek getiriler elde edilmesi *ay dönüşü etkisi* olarak adlandırılmaktadır. Yılın

son günleri ile Ocak ayının ilk günlerinde, yılın diğer günlerine kıyasla daha yüksek ortalama getirilerin gözlenmesi *yıl dönüşü etkisi* olarak tanımlanmaktadır.

Bildik, takvimsel etkileri incelediği çalışmasında, 1988-1998 döneminde İMKB’de yıl dönüşü ve ay dönüşü etkilerinin görüldüğünü belirlemiştir. Yıl dönüşü etkisi için, aralık ayı son 5 gün ile ocak ayının ilk 10 günü arasındaki dönem gözlenmiştir. Bu dönemin ortalama getirisi %0.85 ile dönemin dışındaki günlerin ortalama getirisinden (%0.22) üç kat daha yüksek elde edilmiştir. Ayrıca İMKB’de ayın ilk ve son günleri ile ayın 15’inde gerçekleşen ortalama getiriler, diğer günlere kıyasla yüksek gerçekleşmiştir. Özellikle ayın 15’ine denk gelen günlerde ortalama getiriler, diğer günlerin ortalama getirilerinden 2 kat daha yüksek hesaplanmıştır. Ay dönüşü etkisinin nedeni, ödeme sistemlerinin standartlaşmasıyla açıklanmıştır. Şirketler maaş, çek, senet ve borç ödemelerini ayın ilk ve son günleri yapar. Ayrıca kamu sektörünün maaş ödemeleri de ayın 15’ine denk gelir. Dolayısıyla bu tarihlerde fon akışı hızlanır. Aynı zamanda hisse senedine talep de artar ve getirilerin yükselmesine neden olur. Bir diğer neden ise, kurumsal yatırımcıların yönettikleri fonların performansını iyi göstermek amacıyla ay sonunda fazlaca alım-satım yaparak, portföylerinin değerini arttırmasıdır. Alım-satımın yoğun olması, hisse senedi fiyatlarının yükselmesine neden olur (2000: 186-224 ).

### **2.1.3. Tatil Anomalileri**

Piyasalarda görülen bir diğer takvimsel anomali, tatil anomalileridir. Dini ve resmi tatiller ya da hafta sonu gibi tatil dönemlerinin öncesi ve sonrasında getirilerde gözlemlenen anormal davranışlar tatil anomalileri olarak adlandırılmaktadır.

Tatil anomalilerinin ortaya çıkışına ilişkin çeşitli nedenler ileri sürülmektedir. *Kapalı pazar hipotezine* göre, tatil dönemlerinde pazarın kapalı olması nedeniyle yatırımcılar işlem yapamamaktadır. Bu durum, yatırımcıların yatırımlarını likidite imkanını bulamaması nedeniyle ekstra risk üstlenmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla üstlenilen ekstra riskin karşılığı olarak tatil öncesi getiriler yüksek gerçekleşmektedir. Tatiller, gerçekleştirilen bir işlemin takasının gecikmesine neden olabileceğinden, tatil öncesi getirilerde değişkenlik yaratabilir. Yatırımcılar tatil öncesi alım yapıp, takas yükümlülüklerini tatil sonrasına gelecek şekilde ayarlayabilirler. Ödemeleri gereken tutarı repo yaparak, tatil boyunca faiz geliri elde edebilir ve dolayısıyla takas avantajı



sağlayabilirler. Takas süresinin bir günden daha uzun olduğu zamanlarda, tatil öncesi getiriler ve işlem hacmi etkilenmektedir. Yatırımcılar, tatil öncesi portföylerini ve menkul kıymet stoklarını yeniden ayarlamaları nedeniyle işlem yapamazlar. Spekülatörler de yatırımcıların işlem yapmadığı bir dönemde kısa pozisyon almayı istemezler. Dolayısıyla piyasada alım-satım işlemleri azalır ve hisse senedi fiyatları yükselebilir. Ayrıca daha önce açığa satış yapanlar, tatil süresince var olan ekonomik ve siyasi belirsizlik nedeniyle tatil öncesi açık pozisyonlarını kapatmak isteyebilirler. Bu durum ise, piyasadaki satış baskısının azalacağına, pozitif getiriler sağlanacağına ve işlem hacminin de düşeceğine işaret eder. Tüm bu nedenlerle birleşen davranışsal olguların etkisiyle de tatil öncesi getirilerde yükseliş gözlenebilir. Tatil öncesi daha iyimser olan yatırımcılar, yüksek getirilerin gerçekleşmesinde etkili olabilir (Bildik, 2000: 248-268).

Tatil anomalilerine ilişkin yapılan analizlerde, tatil dönemi öncesi veya sonrasında hisse senedi getirilerinde anormal bir eğilim olup-olmadığı incelenir. Ariel (1990), tatil anomalisini 1963-1982 döneminde ABD piyasasında araştırmıştır. 5020 işlem gününü, tatil öncesi ve tatil sonrası olarak ayırarak endeks getirilerinin değişkenliğini incelemiştir. Tatil öncesi dönemdeki getirilerin diğer günlere kıyasla ortalama 9 ile 14 kat daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Özmen (1997), 1988-1996 yılları arasında İMKB’de tatil etkisinin var olup-olmadığını incelemiştir. Bu amaçla, tatillerden önceki iki günün ortalama getirisi ile tatillerden sonraki iki günün ortalama getirisi arasındaki farkı hesaplamıştır. Söz konusu getiri farkı, tatilden önceki günler için 14 kat daha yüksek elde edilmiştir. Ayrıca yılın diğer günleri ile tatil öncesi getirileri karşılaştırdığında, tatil öncesi getirilerin 5.5 kat daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bildik (2000), 1988-1998 döneminde İMKB’de incelediği tatil etkisi için 56 tatil dönemi tanımlamıştır. 56 tatil dönemi için tatil öncesi ve tatil sonrası ilk beş günlük getirileri incelemiştir. Bulgular, tatil öncesi ve sonrası hisse senedi getiri ve işlem hacmi ortalamasının diğer günlerden farklı hareket ettiğini göstermiştir. İMKB Hisse Senedi Piyasasında tatil etkisinin görülmesinde, kapalı-pazar hipotezi, takas uygulamaları, stok düzeltilmesi ve açık pozisyonların kapatılması ile davranışsal olguların rol oynadığını ileri sürmüştür.

## 2.2. FİYAT ANOMALİLERİ

Fiyat anomalileri, piyasaya ulaşan yeni bir bilgi olduğunda, yatırımcıların yüksek ve düşük reaksiyon göstermesi dolayısıyla piyasanın etkinliğinden uzaklaşması olarak tanımlanabilir. Düşük reaksiyon, kısa dönemde yatırımcıların piyasaya gelen haberlere düşük tepki vermesi nedeniyle fiyatların bilgiye yavaş uyum göstermesidir. Böylece hisse senedi getirilerinde pozitif otokorelasyon ortaya çıkar. Benzer şekilde yüksek reaksiyon, uzun dönemde piyasaya gelen tutarlı şekilde birbirini destekler iyi haberlere, piyasanın aşırı tepki göstermesidir. Piyasaya gelen iyi haberler, önce hisse senedi fiyatının yükselmesine fakat takip eden dönemlerde düşük ortalama getirilerin ortaya çıkmasına neden olur (Barberis, Shleifer ve Vishny, 1998: 307-308).

Yatırımcıların verdiği düşük ve yüksek reaksiyonun piyasalarda anomalilere neden olduğu ileri sürülmektedir. Yüksek ve düşük reaksiyon sonucunda piyasalarda en yaygın gözlemlenen anomaliler arasında kısa dönem momentum, uzun dönem trend dönüşü (zıtlık), şirket bazında haberlerin ilan edildiği günkü fiyat hareketinin uzun dönemde trende dönüşmesi, finansal varlık fiyatlarının volatilitésinin nakit akışlarının volatilitésinden yüksek olması, kazanç sürprizi olarak adlandırılan kazanç açıklamaları sonrasında trendin aynı yönde oluşması ancak trendin uzun vadede tersine dönmesi en bilinenleridir (Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam, 1998: 1839-1840).

### 2.2.1. Momentum

Momentum ve zıtlık geçmiş dönem fiyatlar ya da getiriler doğrultusunda gelecek dönem fiyat ve getirilerin seyrinin tahminine dayalı birer yatırım stratejidir. Dolayısıyla, bu yatırım stratejilerini izleyen yatırımcılar, gelecekte oluşacak fiyatlara dair tahminleme yaparak, piyasa ortalamasının üzerinde kazanç imkanı bulmaktadır. Literatürde momentum düşük reaksiyonla; zıtlık ise yüksek reaksiyonla açıklanmaktadır.

Kısa dönem momentum olarak adlandırılan yatırım stratejisine ilişkin ilk bulgular Jegadeesh ve Titman'a aittir. Yazarların, 3-12 aylık dönemki getirilerine göre hisse senetlerinin performansları değerlendirildiğinde, kazandıran (kaybettiren) hisse senetlerinin 3-12 aylık dönemde de kazandırmaya (kaybettirmeye) devam ettiğine dair bulgular elde etmesiyle ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bir yatırımcı kısa dönemde getiri

performansı yüksek hisse senetlerinde uzun pozisyon ve yakın geçmişte zayıf performans gösteren hisse senetlerinde kısa pozisyon aldığında, piyasanın ortalaması üzerinde getiri sağlaması mümkün olabilecektir (1993: 65-91).

Yüksek reaksiyon, De Bondt ve Thaler'in bulgularına dayanmaktadır. Yazarlara göre, piyasaya beklenmeyen yeni haberler geldiğinde, olması gerekenden çok daha yüksek tepki gösterir. Piyasaya gelen iyi ya da kötü haberler karşısında yatırımcılar hisse senetlerini yüksek ya da düşük değerler. Yatırımcılar, hisse senetlerini hatalı değerlediklerini farkettilerinde hisse senedi fiyatları ortalamaya döner. Ancak bu fiyat düzeltmesi 3-5 yıl gibi uzun zaman sürecinde gerçekleşir. De Bondt ve Thaler, yaklaşık 50 yıllık analiz döneminde, yüksek reaksiyon ile tutarlı olarak geçmişte kaybettiren portföylerin geçmişte kazandıranlardan daha yüksek performans sergilediğini öne sürmüştür. 3 yıllık dönemde performansları değerlendirilen portföylerin, sonraki 3 yılda performansının tersine döndüğünü elde etmişlerdir (1985: 793-805). Dolayısıyla geçmiş fiyat hareketleri takip edilerek alınacak ters yönde pozisyon ile normalüstü kazanç elde edilebileceği ortaya konmuştur.

Yüksek reaksiyon ve düşük reaksiyon zayıf formda piyasa etkinliğini desteklememektedir. Etkin piyasalar hipotezi ile çelişkili olan bu bulgular, yatırımcıların ilave risk üstlenmeden yüksek ve düşük reaksiyonun avantajlarını kullanarak, birçok piyasada yüksek kazanç elde edebilmesine olanak sağlamaktadır (Barberis, Shleifer ve Vishny, 1998: 308).

Momentum kazançlarına neden olan düşük reaksiyon ve uzun dönem trend dönüşlerini ortaya çıkaran yüksek reaksiyonu açıklamaya yönelik üç davranışsal model ortaya konmuştur. Bunlardan ilki "Temsili Yatırımcı Modeli"dir. Modele göre düşük reaksiyon, *muhafazakarlık yargı hatasından*; yüksek reaksiyon ise, *temsillik yargı hatasından* kaynaklanmaktadır. Muhafazakarlık, Edwards (1968)'da dahil birçok psikoloğun tanımladığı gibi bireylerin yeni haberler karşısında eski tutumlarını kademeli olarak değiştirmesidir. Yatırımcılar önceki kararlarına ya da şirketlere dair önceki kazanç tahminlerine bağlı karararak, yeni kazanç açıklamaları gibi şirketler hakkında kamuya duyurulan yeni bilgiye ilgisiz kalırlar. Dolayısıyla yeni kazanç açıklamaları karşısında

yatırımcının gösterdiği ilgisizlik, fiyatlarda yavaş bir düzeltme sürecine ve düşük reaksiyona neden olur (Barberis, Shleifer ve Vishny, 1998: 315).

Temsililik, stereotiplere<sup>3</sup> göre yargılamadır. Temsililik yargı hatası, yatırımcıların arzu ettiği nitelikleri temsil ettiği yargısıyla, hisse senedi almalarına neden olur. Başka bir ifadeyle, yatırımcılar iyi bir yatırım ile iyi şirketlerin aynı olduğunu düşünmektedir. Ancak iyi şirketler, satış büyüme oranlarının yüksek olduğu, kazançlarının yüksek olduğu yada iyi yönetime sahip şirketlerdir. İyi bir yatırım ise, hisse senedi fiyat artışının diğer hisse senetlerinin fiyat artışına göre daha yüksek olmasıdır. Dolayısıyla iyi şirketlerin hisse senetlerinin daima iyi bir yatırım olduğu hatalı bir yargıdır (Baker ve Nofsinger, 2002: 100).

Temsili Yatırımcı Modeline göre, piyasada hisse senedi kazançları rassal yürüyüş sergilemektedir. Ancak yatırımcılar muhafazakarlık ve temsililik yargı hataları gösterirler. Dolayısıyla şirket kazançlarına ilişkin beklenmeyen haberler sonucunda, kazançların ortalamaya geri döneceğini ya da trend oluşacağını düşünürler. Yatırımcılar, şirketlere dair ard arda gelen beklenmeyen pozitif kazanç haberleri karşısında kazanç trendi başladığını düşünür. Bir kazanç haberini diğer bir kazanç haberi takip edince trend olasılığına dair inancı yükselir. Bu kazanç trendinin ileride de devam edeceği beklentisiyle piyasada yüksek reaksiyon oluşur. Ancak bir sonraki dönemde tersine dönerek, düşük reaksiyon ortaya çıkar. Modelde, yatırımcıların fiyatların ortalamaya döneceğine dair inancı düşük reaksiyona; fiyatların trend oluşturacağına dair inancı ise, yüksek reaksiyona neden olur (Barberis, Shleifer ve Vishny, 1998: 309-310).

Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam (1998: 1841-1842) modelinde düşük reaksiyon, *yanlı kendine atfetme eğilimi (biased self-attribution)* ile; yüksek reaksiyon ise, *aşırı güven eğilimi* ile açıklanır. Kendine atfetme eğilimine göre, insanlar kendi faaliyetlerinin geçerliliğini onaylayan olayları kendi yeteneklerine; onaylamayan olayları ise, dışsal koşullara ya da sabote edilmeye atfetmektedir (Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam 1998: 1842).

---

<sup>3</sup> Stereotip, Türk Dil Kurumu resmi internet sitesinde “basmakalıp (düşünce)” olarak tanımlanmış ve örneklendirilmiştir. Oxford Sözlük websitesinde ise, “belirli tipteki kişi ya da birşeye dair sabit ve aşırı basitleştirilmiş imaj ya da fikir” olarak tanımlanmıştır.

Yatırımcılar, genellikle kazanan hisse senetlerini seçmek gibi zorlayıcı işlerde başarılı olma yeteneklerine ilişkin aşırı güvene sahiptir. İnsanlar sahip olduğu bilginin olduğundan daha doğru; tahminlerinin de tecrübelerinin onayladığından daha isabetli olduğuna inanırlar. Belsky ve Gilovich (1999), aşırı güveni *ego tuzağı* olarak tanımlar (Baker ve Nofsinger, 2002: 103).

Yazarların oluşturduğu modelde yüksek reaksiyon kişisel bilgi sinyallerinden; düşük reaksiyon ise kamu sinyallerinden oluşur. Aşırı güvenli yatırımcı kişisel bilgi sinyallerinin doğruluğunu abartma eğilimindeyken, kamu sinyalleri için aynı eğilimi göstermez. Dolayısıyla aşırı güvenli yatırımcılar, kişisel bilgi sinyallerine fazlaca ağırlık verirler. Kişisel bilgi sinyallerine verilen ağırlık ise, piyasada yüksek reaksiyona neden olur. Yatırımcının kamuya açık bilgileri kullanarak aldığı yatırım kararlarının, piyasa ile aynı yönde gerçekleşerek doğrulanması, yatırımcıların kişisel kararlarına olan güvenini artırır ve kendine atfetme eğilimini ortaya çıkarır. Piyasanın gösterdiği onaylayıcı sinyallerin, yatırımcının kararları ile uyumu ise, düşük reaksiyonu doğurur (Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam, 1998: 1841-1842).

Diğer bir davranışsal model ise, Hong ve Stein tarafından ileri sürülmüştür. Hong ve Stein, sınırlı rasyonaliteye sahip, kamuya açık bilginin farklı alt verilerine göre hareket eden, momentum yatırımcıları ve haber avcıları olarak ayırdığı iki yatırımcı grubu arasındaki interaktif ilişki üzerine bir model kurmuştur. Modelin varsayımlarına göre, haber avcıları kamuya açık bilgilere dair özel bilgileri kullanırken, momentum yatırımcılar geçmiş fiyat bilgisini kullanır. Haber avcıları kamuya açık bilgilerle, gözlemleri doğrultusunda özel bilgiyi kullanarak bazı tahminlerde bulunur. Bu bilgi ile haber avcıları yavaşça fiyatları harekete geçirir fakat özel bilgi henüz kamuya açık olmadığından, haber kademeli olarak haber avcılarına yayılır. Dolayısıyla yeni bilgi piyasaya geldiğinde, fiyatlara yavaş yansır. Fiyatlar yavaşça yükseliş ya da düşüş gösterir. Bu safhada, düşük reaksiyon ortaya çıkar. Bir sonraki safhada ise, momentum yatırımcılar harekete geçerek yüksek alım-satım işlemleri ile yüksek reaksiyona neden olur (Hong ve Stein, 1999: 2143-2146; Kıyılar ve Akkaya, 2016: 137-138).

Literatürde davranışsal modeller yaygın kabul görmüş olmasına rağmen momentumu açıklamaya yönelik rasyonel yaklaşımlar da bulunmaktadır. Rasyonel yaklaşımlar, momentumun yatay kesit getiri değişimlerinden, hisse senedi işlem

hacminden ve gecikmeli makroekonomik göstergelerin etkisinden kaynaklandığını ileri sürmektedir.

Conrad ve Kaul (1998: 491), momentum stratejilerinin karlılığını yatay kesit getiri değişimleriyle açıklamaktadır. Bu yaklaşıma göre, yatay kesit getiri değişimleri üzerinde hisse senedi geçmiş performanslarına dair gerçek kazançların açıklayıcılığı bulunur. Kaybeden hisse senetlerinin sürekli olarak satılıp yerine kazanan hisse senetlerinin sürekli alınması, düşük ortalama getirilere sahip senetlerin satılarak yerine yüksek ortalama getiriye sahip senetleri almakla eşdeğerdir. Dolayısıyla sürekli tekrarlandığında, hisse senetleri ortalama getirilerinde yatay kesit dağılımlar meydana gelir ve momentum stratejilerinin karlılığı ortaya çıkar.

Lee ve Swaminathan, momentumun ortaya çıkışını geçmiş dönemlerdeki işlem hacmi ile ilişkilendirmiştir. Momentumun, düşük işlem hacimli hisse senetleri yerine yüksek işlem hacmine sahip hisse senetlerinde gözlenmesi, momentumun işlem hacmi tarafından belirlenen döngüsel bir seyri olduğuna dair bir görüşü ortaya çıkarmıştır. Bu döngüsel seyir, momentum hayat döngüsü olarak adlandırılır. Yazarlara göre, işlem hacmi, gelecek momentumunun sürekliliği ve büyüklüğünün bir tahminleyicisidir. Momentum hayat döngüsü dört aşamayla açıklanabilir. İşlem hacmi yüksek iken, kazanan hisse senetlerinin momentumunun azalmasıyla döngü başlar. Ardından momentumu azalan kaybeden hisse senetlerinin işlem hacmi de düşer. Kaybedenlerin, yeniden momentumunun artarak kazanacağı düşüncesiyle yatırımcılar kaybeden hisse senetlerini elinde tutar. Bir sonraki aşamada, düşük işlem hacimli ama kazanmaya başlayan hisse senetlerinin yeniden işlem hacminin artıp, kazanan yüksek işlem hacimli hisse senedi aşamasıyla döngü tamamlanır. Özetle, işlem hacmi bir hisse senedinin bu döngünün içerisinde hangi aşamada olduğunu belirler (Lee ve Swaminathan, 2000: 2017-2069; Balı, 2009: 32).

Chordia ve Shivakumar, momentum getirilerini makroekonomik değişkenlerin etkisiyle açıklamaya çalışmıştır. Bu yaklaşım, piyasa getirileri ile ilişkili makroekonomik değişkenlere dayalı olarak, hisse senedi getiri tahminlemelerinde düzeltme yapıldığında, momentum stratejilerinin karlılığının kalmayacağını ileri sürmüştür. Kısacası, zamana

bağlı beklenen getiri değişimlerinin, momentum kazançlarının ortaya çıkmasında etkili olduğunu savunmuşlardır (2002: 985-987).

Son olarak, Fama ve French momentum getirilerinin CAPM'in yetersizliğinden kaynaklandığını ifade etmiştir. Ancak ortaya koyduğu Fama-French üç faktör modeli momentum getirilerini açıklayamamıştır (1996: 55-84).

### **2.2.2. Momentum Literatür İncelemesi**

İlk bulguları Jegadeesh ve Titman (1993)'a ait olan momentum, ABD piyasalarında test edilmiştir. Analizler, NYSE ve AMEX'te işlem gören hisse senetlerinin 1965-1989 yılları arasında, 3-12 aylık dönemde kazanan hisse senetlerinin, izleyen 3-12 aylık sürede kazandırma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Yazarlar, geçmişte kazanan hisse senetlerinin alınması ve kaybeden hisse senetlerinin satılmasına dayalı yatırım stratejisinin, ilgili dönemde anormal getirilere imkan sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Analiz dönemini Ocak 1965-Aralık 1997 olarak genişleten Jegadeesh ve Titman (2001), momentum stratejisinin karlılığını yeniden NYSE ve AMEX piyasalarında incelemiştir. Momentum getirileri 10 ayrı portföye ayrılmış ve en düşük ile en yüksek portföyler arasındaki getiri farkı %1.09 olarak belirlenmiştir. Böylece Jegadeesh ve Titman (1993, 2001) momentum stratejisinin karlılığını ABD piyasasında kanıtlamıştır.

Chan, Jegadeesh ve Lakonishok (1996), piyasaların düşük reaksiyonundan kaynaklanan, geçmiş getirilere bakılarak gelecek getirilerin tahmin edilebilirliğini NYSE ve NASDAQ'da araştırmıştır. 1977-1993 dönemini kapsayan analizlerinde, önceki getirilere göre 10 portföy oluşturulmuştur. P1 en düşük P10 en yüksek getirileri temsil eden portföyler olmak üzere önceki 6 aylık getirilere bakılarak izleyen 6 aylık döneme göre getiriler sıralandığında, ortalama %8.8; izleyen 1 yıllık getiriler ise ortalama %15.4 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, piyasanın düşük reaksiyon gösterdiğini ve momentum stratejisinin karlı olduğunu göstermiştir.

ABD piyasalarında yapılan diğer çalışmaların bulguları da önceki çalışmaları destekler nitelikte olmuştur. Conrad ve Kaul (1998), 1926-1989 yılları arasında NYSE ve AMEX'te işlem gören hisse senetleri üzerinde, getiriye dayalı işlem stratejilerinin karlılıklarını incelemiştir. Momentum karları getiri vadesi bakımından

değerlendirildiğinde, genellikle 3-12 aylık dönemde karlı olduğu belirlenmiştir. Moskowitz ve Grinblatt (1999), 1963-1995 döneminde NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında endüstri etkisini kontrol ettikleri çalışmalarında, güçlü bir momentum etkisi olduğunu saptamıştır. Hong, Lim ve Stein (2000) ise, 1976-1978 yılları arası NYSE ve AMEX piyasalarında momentum etkisini test etmiş ve benzer sonuçlar elde etmiştir.

ABD dışındaki gelişmiş ülke piyasalarında momentum getirilerini inceleyen Rouwenhorst (1998)'in bulguları dikkat çekicidir. Yazar, Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Fransa, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Hollanda ve Norveç olmak üzere 12 ülke piyasasını incelemiştir. 1978-1995 dönemini kapsayan analizlerinde 12 ülke piyasasının tümünde momentum stratejisinin karlı olduğunu ortaya koymuştur. Kazanan portföylerin, kaybeden portföylere göre aylık %1'in üzerinde riske göre düzeltilmiş getirilere sahip olduğunu belirlemiştir. Bunun yanı sıra, getiri devamlılığının (return continuation) firma büyüklüğü ile negatif ilişkili olduğu ancak bu etkinin küçük firmalara özgü olmadığı çalışmaya ait bir diğer bulgudur.

Van Dijk ve Huibers (2002), çalışmasında Rouwenhorst (1998) ile benzer bir örnekleme kullanarak 15 Avrupa ülkesinde fiyat momentumunun karlılığını test etmiştir. 1987-1999 yıllarını kapsayan çalışmalarında Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Hollanda, Norveç ve Portekiz hisse senedi piyasalarında momentumun orta vadede karlı bir yatırım stratejisi olduğunu elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra, momentumun karlılığı ardında yatan nedenin alternatif açıklamalardan ziyade düşük reaksiyon kaynaklı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Gelişmiş piyasalara ilişkin momentum bulgularının ardından Rouwenhorst (1999), 1982-1997 yılları arasında momentumu gelişmekte olan ülke piyasalarında araştırmıştır. Jegadeesh ve Titman (1993) ve Rouwenhorst (1998)'un portföy oluşturma yöntemiyle tutarlı olarak 6 aylık elde tutma periyodunu tercih etmiştir. Tablo 1 gelişmekte olan 20 ülke piyasasına ilişkin ortalama momentum getirilerini göstermektedir. Arjantin, Endonezya ve Tayvan dışında, 20 ülkenin 17'sinde pozitif momentum primi elde edilmiştir. Tüm ülkelerin WML (Winner minus Loser-Kazananlar eksi Kaybedenler-WML) ortalaması %0.39 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin de yer aldığı çalışmada,



pozitif ve 20 ülke ortalamasının üzerinde olmak üzere, %0.48 momentum primi elde edilmiştir

**Tablo 1 :Gelişmekte Olan Ülkelerde Ortalama Momentum Primleri<sup>4</sup>**

Ülkeler	Kaybedenler L (%)	Kazananlar W (%)	Kazananlar-Kaybedenler WML (%)
Arjantin	5.51	4.72	-0.79
Brezilya	4.21	4.22	0.01
Şili	1.23	2.60	1.37
Kolombiya	1.90	3.99	2.09
Yunanistan	0.59	2.35	1.76
Endonezya	0.65	0.41	-0.24
Hindistan	0.84	1.35	0.51
Ürdün	-0.35	0.90	1.25
Kore	1.32	1.34	0.03
Malezya	1.52	1.66	0.14
Meksika	2.48	3.01	0.52
Nijerya	1.76	3.18	1.43
Pakistan	0.82	1.10	0.28
Filipinler	2.69	2.85	0.16
Portekiz	0.02	1.19	1.16
Tayvan	3.05	2.58	-0.47
Tayland	0.93	1.63	0.70
<b>Türkiye</b>	<b>4.04</b>	<b>4.51</b>	<b>0.48</b>
Venezuela	2.68	2.71	0.03
Zimbabve	1.94	2.69	0.75
<b>Tüm</b>	<b>1.74</b>	<b>2.13</b>	<b>0.39</b>

Kaynak: Rouwenhorst, 1999: 1450.

Bildik ve Gülay (2007), 1991-2000 döneminde zıtlık ve momentum stratejilerinin İMKB’de karlılığını incelemiştir. Çalışma bulguları, zıtlık stratejisinin momentum stratejisine kıyasla daha başarılı olduğunu ve yıllık %15 daha yüksek getiri sağladığını göstermiştir. Momentum ve zıtlık yatırım stratejilerinin farklı elde tutma ve farklı sıralama periyodlarında normalüstü getiriler sağlayıp sağlamadığını Öndeş ve Balı (2010) İMKB’de incelemiştir. 1990-2008 yılları arasında yapılan analizlerde İMKB’de ancak 60

<sup>4</sup> Momentum, hisse senetlerinin her bir t ayı için t-1 ile t-7 ayları arasındaki önceki getirilerine göre hesaplanmış ve 6 ay elde tutulmuştur. Portföyler oluşturulurken uç getirilerin sıkıntı yaratmaması adına, en yüksek ve en düşük %5’lik kısım dahil edilmemiştir. Kalan hisse senetleri ise, %30 olmak üzere eşit üç kısma ayrılarak, portföyler oluşturulmuştur. Kazanan (W) ve kaybeden (L) portföylerinde, en düşük %30’luk ve en yüksek %30’luk kısımda yer alan hisse senetleri bulunmaktadır.

aylık elde tutma döneminde momentum stratejisinin karlı olduğu belirlenmiştir. Ancak momentum ve zıtlık yatırım stratejilerinin hibrid kullanımının daha karlı bir yatırım stratejisi olduğunu saptamışlardır. Bir diğer çalışma Kandır ve İnan (2011) tarafından Temmuz 2000-Haziran 2010 döneminde yapılmıştır. Jegadeesh ve Titman (1993) metodolojisi izlenen çalışmada, momentum stratejisinin performansı t testi, Jensen Yöntemi ve Fama-French üç faktör modeli ile ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, 12 aylık portföy oluşturma döneminde kazananlar portföyünün kaybedenler portföyünden daha yüksek performans gösterdiğini ve 3, 6 ve 9 aylık dönemlerde momentum stratejisinin karlı olmadığını göstermiştir.

### 2.3. FİRMA ANOMALİLERİ

Etkin bir piyasada tüm menkul kıymetlerin riske göre düzeltilmiş getirileri eşit olmalıdır. Bunun nedeni, varlıkların riskini etkileyecek kamuya açık tüm bilgiyi fiyatların yansıtıyor olmasıdır. Kamuya açık bilgi kullanılarak, riske göre düzeltilmiş ortalama getirilerin altında ya da üstünde getiriye sahip hisse senetlerinin belirlenip-belirlenemeyeceğine ilişkin literatürde çalışmalar yürütülmektedir (Reilly ve Brown, 2011: 185). Söz konusu çalışmalar genellikle kesitsel getiri tahmininin mümkün olup-olmadığını incelemektedir. Firma anomalileri, belirli dönemlerde firmaların finansal oranlarının piyasa ortalamasından yüksek ya da düşük performans göstermesi olarak tanımlanır (Öztürkatalay, 2005: 2). Firmaların finansal oranları kamuya açık bir bilgi olması nedeniyle, normalüstü getiriler elde edildiğinde anomali olarak nitelendirilir.

Araştırmacılar 30 yılı aşkın süredir, hisse senedi getirilerinde genellikle *etki* olarak nitelendirdikleri, kesitsel olgular tanımlamıştır. Firma büyüklüğü etkisi, defter değeri/piyasa değeri (D/P) oranı etkisi, kazanç/fiyat (K/F) oranı etkisi, fiyat/nakit akımı oranı etkisi, kaldıraç etkisi ve likidite etkisi birer örnektir. Küçük firmaların hisse senedi performansının büyük firmalardan daha yüksek olduğunu ifade eden küçük firma etkisi Banz (1981) tarafından ortaya konmuştur. Stattman (1980), yüksek D/P oranına sahip firmaların hisse senedi performansının daha yüksek olduğuna dair bulgular elde etmiştir. Basu (1977), hisse senedi getirileri ile firmaların K/F oranları arasında pozitif yönlü bir ilişki belirlemiş ve K/F oranı etkisi olarak adlandırmıştır. Lakonishok vd. (1994) araştırmalarında nakit akımı/fiyat oranının getiriler üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Yüksek nakit akımı/fiyat oranına sahip firmaların hisse senetlerinin, düşük nakit

akımı/fiyat oranına sahip firmaların hisse senetlerine kıyasla daha yüksek getiriler sağladığını ortaya koymuştur. Bhandari (1988), yüksek finansal kaldıraca sahip firmaların, düşük finansal kaldıraca sahip firmalara kıyasla hisse senedi ortalama getirilerinin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Amihud ve Mendelson (1986), bir hisse senedinin likiditesi düşükse yatırımcılar tarafından beklenen getirinin daha yüksek olduğunu gözlemlemiş ve likidite etkisini ortaya koymuştur (Gharghori, Lee ve Veeraraghavan, 2009: 555-556).

Yapılan çeşitli çalışmalarda çok sayıda firma anomalisi incelenerek, bulguları ortaya konmuştur. Ancak çalışma kapsamında tümünün incelenebilmesi mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla test edilecek çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinde birer faktör olarak tanımlanması nedeniyle firma büyüklüğü, D/P oranı, aktif büyüme ve karlılık anomali değişkenleri detaylı incelenecektir. Dört firma anomalisinin ortaya çıkışına ilişkin ileri sürülen görüşlere ve literatür incelemesine yer verilecektir.

### **2.3.1. Küçük Firma Anomalisi**

*Firma büyüklüğü anomalisi* ya da *küçük firma anomalisi*, küçük piyasa değerine sahip firmaların ortalama hisse senedi getirilerinin, piyasa değeri büyük firmaların ortalama hisse senedi getirilerine kıyasla daha yüksek olmasını ifade eder. Söz konusu firma büyüklüğü ölçüsü, dolaşımdaki hisse senedi sayısının, hisse senedi fiyatı ile çarpılması sonucu elde edilen değerdir. Anomali olarak nitelendirilmesinin nedeni, piyasa değeri yüksek firmaların, hisse senedi getiri performanslarının yüksek olması beklenirken, küçük firmaların yatırımcılara daha yüksek kazanç imkanlarını mümkün kılmasıdır.

Küçük firma anomalisi ilk olarak Banz (1981) tarafından incelenmiştir. Yazarın, düşük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinin, yüksek piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerine kıyasla daha yüksek getiri sağladığını elde etmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu anormal bulgu, Reinganum (1981b)'un elde ettiği çalışma bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Küçük firma anomalisinin ortaya çıkışına ilişkin ilk görüşler, CAPM'in hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz bir denge modeli olduğunu öne sürmüştür. Ancak

risk bağlamında değerlendiren görüşler, Ocak ayının etkili olduğunu ileri süren görüşler ve istatistiki sapmaları savunan görüşler de bulunmaktadır.

Anomaliye ilişkin ilk bulguları ortaya koyan Banz (1981) ve Reinganum (1981b), küçük firma anomalisinin nedeni olarak sermaye varlıkları fiyatlama modelinin yetersizliğini göstermiştir. Yazarlar, küçük firmaların olağan olarak, risklerinin yüksek olmasından dolayı yüksek getiriler sağladığına ilişkin eleştirilere maruz kalmıştır. Eleştirilere karşılık olarak Banz, analizlerinde riske göre düzeltilmiş getirileri kullanmıştır. Düzeltilmiş getiriler kullanılmasına rağmen küçük firma anomalisinin varlığını kanıtlamıştır.

Roll (1981)'a göre, riskleri eşitken, düşük piyasa değerli firmaların, yüksek piyasa değerli firmalara kıyasla daha yüksek getiriler sağladığına dair bulguları ortaya koyan çalışmaların, risk ölçümleri hatalıdır. Düşük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinin işlem hacimleri de düşük olur. Ayrıca günlük getiriler gibi kısa dönemli getiri aralığı baz alınarak hesaplanan risk değerleri, küçük firmaları içeren bir portföyün gerçek risk değerini yansıtmaz. Dolayısıyla hatalı risk ölçümü, küçük firma anomalisinin ortaya çıkış nedeninin olası açıklamasıdır (1981: 879).

Firma büyüklüğünün, bir anomali olarak değerlendirilmesini Berk (1995) eleştirmiştir. Piyasa kapitalizasyonu firma büyüklüğünün bir ölçütü olarak kullanıldığında, küçük firmaların risklerinin daha yüksek olmasından dolayı getirileri de yüksek olması beklenir. Fakat getirilerde riske göre düzeltme yapıldığında, bu etki ortadan kalkacaktır. Ayrıca firma büyüklüğünün, anomali sayılabilmesi için beklenen nakit akışları ile getiriler arasında pozitif bir ilişki bulunmalıdır. Ancak piyasa denge modelleri bunu sağlayamamaktadır (1995: 275-276).

Firma büyüklüğü anomali ile Ocak ayı etkisinin birlikteliğine dikkat çeken çalışmalar bulunmaktadır. Keim (1983), firma büyüklüğü anomalisinin nedenini sorgularken takvim etkileri üzerinde durmuştur. NYSE ve AMEX'te 1963-1979 dönemini analiz etmiş ve küçük firma değerine sahip firmaların getirilerinin, yaklaşık %50'sinin Ocak ayında gerçekleştiğini elde etmiştir. Ocak ayı normalüstü getirilerinin

ise, %50'den fazlasının yılın ilk haftasında ve özellikle ilk işlem gününde olduğunu hesaplamıştır (1983: 13-32). Bu bulguyu takiben, firma büyüklüğü ile Ocak ayı etkisi arasındaki ilişkinin varlığını destekleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Jones, Pearce ve Wilson, 1987; Ritter, 1988; Lamoureux ve Sanger, 1989; Seyhun, 1988; Fant ve Peterson, 1995; Daniel ve Titman, 2001).

Firma büyüklüğü anomalisi ile Ocak ayı etkisinin birlikte gözlenmesine ilişkin çeşitli nedenler ortaya konmuştur. Vergisel nedenler sebebiyle yılın son ayında özellikle kurumsal yatırımcılar portföylerini revize etmektedir. Revize ederken, düşük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinin öncelikli olarak satışını yapmaktadırlar. Dolayısıyla aşırı satışlar özellikle küçük piyasa değerine sahip firmaların hisse senedi fiyatlarında önemli ölçüde fiyat düşüşlerine neden olmaktadır. Ancak Ocak ayı ile birlikte tekrar alıma geçilmesiyle, küçük firmaların Ocak ayında çok yüksek performans göstermesi gibi bir görüntü oluşmaktadır. Bunun yanı sıra, mali yılın başlangıcı olması nedeniyle, Ocak ayları firmalara ilişkin yeni finansal bilgilerin kamuya duyurulduğu ve finansal kararların revize edildiği bir aydır. Dolayısıyla finansal bilgiler piyasalara ulaştıkça, hisse senedi fiyatlarında değişimler gözlenmekte olup, bu değişim küçük firmalara ait hisse senetlerinin fiyatlarında daha yüksek olmaktadır. Aynı zamanda, küçük firmalara ilişkin bilgi toplama ve işlemenin, büyük firmalara kıyasla daha maliyetli olması nedeniyle yıl içerisinde küçük firmaların fiyat düzenlemeleri gözardı edilmektedir. Bu nedenle, finansal bilgilerin kamuya duyurulması sonrasında, küçük firmaların hisse senetlerine piyasa daha yüksek reaksiyon göstermektedir. Dolayısıyla anomalinin birlikteliğinin nedenleri arasında sayılmaktadır. Küçük firma anomalisinin özellikle Ocak ayında gözlenmesine ilişkin bir başka görüş ise, riskin hatalı ölçümüdür. Ocak ayında küçük firmaların risk primi ve hisse senedinin piyasa getirisine karşı duyarlılığını ölçen beta katsayıları yüksek olmasına karşın, Ocak ayı dışarıda bırakılarak yılın kalan dönemindeki değerlerin kullanıldığı öne sürülmüştür. Bu ise, yüksek getirilerin olduğundan yüksek yansıtılması gibi bir durumu ortaya çıkarmıştır (Özmen, 1997: 53-54).

Firma büyüklüğü anomalisi için hayatta kalma yanlılığı (survival bias) gibi istatistiki sapmaları savunan görüşler de bulunmaktadır. Wang, hayatta kalma yanlılığını

farklı bir açıdan değerlendirmiştir. Wang'a göre, küçük firmaların hisse senedi getirilerinin daha yüksek dalgalanma göstermesinden dolayı finansal sıkıntıya maruz kalma ihtimali daha yüksektir. Küçük ve zayıf performansa sahip firmaların örneklemeden çıkarılıp; küçük ancak iyi performans gösteren hisse senetlerinin örneklemede kalması, küçük piyasa değerine sahip firmalardan oluşturulan portföylerin, yüksek getiri sağladıkları görüntüsünü yaratmaktadır. Yazar, Compustat ve CRSP verilerini kullandığı analizlerinde, firma büyüklüğü etkisinin borsadan çıkan firmaların verilerinin kesinti yaratmasından kaynaklanan hayatta kalma yanlılığı olduğunu öne sürmüştür. Dolayısıyla hayatta kalma yanlılığından kaynaklanan sahte bir istatistiki çıkarım olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, firma büyüklüğü etkisinin yüksek oranda; D/P oranının ise, kısmen hayatta kalma yanlılığı ile açıklanabileceğini ileri sürmüştür (2000: 257-259).

### **2.3.2. Küçük Firma Anomalisi Literatür İncelemesi**

Firma anomalileri içerisinde incelenen küçük firma anomalisi gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda varlığına ilişkin güçlü bulgular elde edilmiştir ve konuya ilişkin literatürde oldukça yoğun araştırma yapılmıştır. Küçük firma anomalisi Banz (1981), Reinganum (1981) ve Keim (1983)'in çalışma bulgularına dayanmaktadır.

1936-1975 dönemini kapsayan çalışmasında Banz (1981), NYSE'de küçük firma anomalisini incelemiştir. Piyasa değeri düşük firmaların riske göre düzeltilmiş ortalama getirilerinin, büyük firmalara kıyasla daha yüksek olduğunu saptamıştır. Ancak firmaların piyasa değerleri ile ortalama getiriler arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını, küçük firmalar ile büyük firmaların arasında ortalama getiri farklarının anlamlı derecede yüksek olduğunu belirlemiştir. Küçük firma anomalisinin 40 yılı aşan analiz dönemi süresince gözlenmesi CAPM'in riski doğru ölçemediğine işaret etsede, 10 yıllık alt zaman periyodları itibariyle incelendiğinde, etkinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Reinganum (1981b) çalışmasında AMEX'te işlem gören hisse senetlerini de örnekleme dahil ederek, kazanç/fiyat oranı ve firma büyüklüğüne göre oluşturduğu portföyleri NYSE ve AMEX piyasalarında test etmiştir. Ortalama getirilerin sistematik şekilde CAPM'den farklı olduğunu görmüştür. 1963-1978 dönemini kapsayan çalışmada, firma büyüklüğü ile getiriler arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ve getiriler

üzerinde K/F oranı etkisi kontrol edildiğinde dahi güçlü bir firma büyüklüğü etkisi bulunduğunu tespit etmiştir.

Keim (1983), 1963-1979 döneminde NYSE ve AMEX'te yaptığı analizlerde ortaya çıkan küçük firma priminde, takvimsel etkilerin olduğunu ileri sürmüştür. Özellikle Ocak ayında, yılın diğer aylarına göre daha yüksek ortalama getiriler elde edildiği ve küçük firma priminin %50'den fazlasının yılın ilk işlem haftasında gerçekleştiğini belirlemiştir.

Cook ve Rozeff (1984), 1968-1981 yıllarını kapsayan çalışmasında NYSE'de firma büyüklüğü ve K/F oranı ile ortalama hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yazarlar, her iki etkinin sağladığı getirinin %50'den fazlasının Ocak ayında gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Ancak Ocak ayı dışında kalan aylarda da etkinin var olduğu görülmüştür. Bu nedenle önceki çalışmalara alternatif bir bulgu ortaya çıkmıştır. Hem firma büyüklüğü hem de K/F oranı etkisinin görülmesi, esasen aynı etkinin farklı birer ölçümü olabileceği şeklinde ifade edilmiştir.

Chan, Chen ve Hsieh (1985), NYSE'de 1958-1977 döneminde firma büyüklüğü anomalisini, temelinde Arbitraj Fiyatlama Modeli olan makroekonomik değişkenlerin etkisiyle açıklamaya çalışmıştır. Yazarlar, ekonomik koşulların ve piyasa betası dışındaki risk faktörlerinin, firma büyüklüğü anomalisini açıklayıcı güce sahip olduğunu ileri sürmüştür. Bu nedenle, firma büyüklüğü etkisini test ederken, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin kullanılmasını önermiştir.

ABD borsalarında K/F oranı ve firma büyüklüğü anomalilerini inceleyen bir diğer çalışma Jaffe, Keim ve Westerfield (1989) tarafından 1951-1986 döneminde yapılmıştır. Önceki çalışmalara göre daha geniş bir zaman periyodu seçilmiştir ve çalışma bulguları bazı yönlerden farklılık göstermiştir. K/F oranının 1951-1968 döneminde yalnızca Ocak ayında etkili olduğu ancak 1969-1986 dönemi için getirilerin yıl boyunca sürdüğü gözlenmiştir. Küçük firma etkisinin ise, sadece Ocak ayında etkili olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Cook ve Rozeff (1984) ile benzerlik gösteren bulgular elde edilmiştir.

Lamoureux ve Sanger (1989), 1973-1985 döneminde firma büyüklüğü etkisini NASDAQ'ta araştırmıştır. Önceki çalışma bulgularıyla, sonuçları karşılaştırabilmek adına NYSE/AMEX'te işlem gören hisse senetlerini içeren ayrı bir örneklem oluşturmuştur. NASDAQ'ta riske göre düzeltilmiş getirilere göre değerlendirildiğinde, ortalama küçük firma priminin aylık %1.9 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, iki ayrı piyasada test edilen küçük firma priminin benzer şekilde varlığını kanıtlamıştır.

Barber ve Lyon (1997), NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında 1973-1994 döneminde mali sektör firmalarını da analize dahil ederek, firma büyüklüğü ve D/P oranı ile ortalama hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Mali sektör firmalarının örnekleme dahil edilmesinin firma büyüklüğü ve D/P oranı getirilerini etkilemediğini belirlemiştir. Firma büyüklüğü ve D/P oranının ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücü olduğunu ve elde edilen sonuçlarda istatistiksel sapma ya da veri madenciliğinin<sup>5</sup> etkisi olmadığını belirlemiştir.

Küçük firma anomalisinin yalnızca ABD piyasalarıyla sınırlı olmadığını, anomalinin uluslararası piyasalarda da gözlemlendiğini kanıtlayan çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Brown vd. (1983), 1958-1981 döneminde Avustralya piyasasında firma büyüklüğü ile Ocak ayı etkisinin ilişkisini incelemiştir. Küçük firma priminin, tüm aylarda etkili olduğunu ve yaklaşık değerler aldığını saptamıştır. Dolayısıyla, Ocak ayı etkisinin Avustralya piyasasında geçerli olmadığı belirlenmiştir. Avustralya piyasasına dair bir diğer bulgu Gaunt (2004)'a aittir. 1981-2000 döneminde incelediği D/P oranı ve firma büyüklüğü etkilerinin Avustralya piyasasında varlığını ortaya koymuştur. Her iki risk faktöründe hisse senedi ortalama getirilerini açıklayıcı gücü olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgulara ilaveten, Brailsford, Gaunt ve O'Brien (2012)'de Avustralya piyasasında, küçük firma priminin varlığını destekler sonuçlar elde etmiştir.

Berges, McConnell ve Schlarbaum (1984), 1951-1980 dönemini kapsayan çalışmalarında Ocak ayı getirileri ile küçük firma anomalisi ilişkisini Kanada piyasasında incelemiştir. Küçük firma primi ile Ocak ayı etkisinin varlığını tespit etmelerine karşın,

---

<sup>5</sup> Veri madenciliği, veri yığınları kullanılarak datalar arasında anlamlı örüntüler bulmak, çeşitli değişkenler arasında ilişki kurup, çıkarımlar elde etmek şeklinde tanımlanabilir (Seyrek ve Ata, 2010: 71).



ABD piyasalarından farklı olarak anomali nedeninin tümüyle vergisel nedenli satışlar hipotezine (tax-loss-selling hypothesis) dayandırılmayacağını ileri sürmüşlerdir. Bunun nedeni ise, 1973 yılı öncesine kadar Kanada’da sermaye kazançlarında bir vergilendirme olmamasıdır. Kanada piyasasına ilişkin bir diğer bulgu Elfakhani, Lockwood ve Zaher (1998) çalışmasına aittir. 1975-1992 döneminde firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerini inceledikleri Kanada piyasasında her bir risk faktörünün hisse senedi getirilerini açıklayıcı gücü olduğunu belirlemişlerdir.

Gelişmiş ülke piyasalarından biri olan Tokyo Borsasında, Kato ve Shallheim (1985), Ocak ayı ve firma büyüklüğü anomalilerinin birlikteliğini incelemiştir. Yazarlar, ABD piyasasında elde edilen bulgularla benzer şekilde, Ocak ayı anomalisinin firma büyüklüğü ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Claessens, Dasgupta ve Glen (1995), 1986-1993 yılları arasında, Türkiye’nin de yer aldığı 19 gelişmekte olan ülke piyasasında firma büyüklüğü anomalisini araştırmıştır. Çalışma bulguları, normalüstü getirilerin firma büyüklüğü ile ilişkisinin sınırlı olduğunu, piyasa değeri yüksek firmaların piyasa değeri düşük firmalara kıyasla ortalama getirilerinin daha yüksek gerçekleştiğini göstermiştir. 11 gelişmekte olan ülke piyasasında, firma büyüklüğü ile hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki elde edilmiştir. Benzer bulgular 35 gelişmekte olan hisse senedi piyasasını analiz eden Barry vd. (2002) tarafından elde edilmiştir. 1985-2000 yıllarını kapsayan çalışmanın sonuçları, gelişmekte olan piyasalarda küçük firma etkisinin oldukça zayıf ancak D/P oranı etkisinin baskın olduğunu göstermiştir.

Chui ve Wei (1998), Hong Kong, Kore, Tayvan, Malezya ve Tayland piyasalarında test ettikleri küçük firma anomalisinin, Tayvan dışında tüm piyasalarda görüldüğünü belirlemişlerdir. Asya piyasalarında küçük firma priminin varlığını destekler birçok çalışma bulunmaktadır. Koh ve Wong (2000) Singapur, Tayvan ve Kore piyasalarında; De Groot ve Verschoor (2002) beş gelişmekte olan Güney Kore, Hindistan, Malezya, Tayvan ve Tayland piyasalarında; Lam (2002) Hong Kong borsasında; Lau, Lee ve McInish (2002) Singapur ve Kuala Lumpur borsalarında küçük firma priminin gözlemlendiğine ilişkin güçlü bulgular elde etmişlerdir.

Heston, Rouwenhorst ve Wessels (1999), 1980-1995 dönemi verileriyle 12 Avrupa piyasasında küçük firma primini incelemiştir. Avrupa ülkelerinin 11 tanesinde firma büyüklüğü ile ortalama hisse senedi getirileri arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Avusturya, Fransa, İngiltere, İspanya ve İsveç piyasalarında istatistiksel olarak anlamlı firma büyüklüğü etkisi bulunduğunu ancak Almanya, Belçika, Danimarka, Hollanda, İtalya, İsviçre ve Norveç piyasalarında bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirlemişlerdir. Önceki çalışmalarda varlığı ortaya konan küçük firma ve değer primi 15 Avrupa ülkesinde Annaert vd. (2002) tarafından 1974-2000 yılları arasında yeniden incelenmiştir. Avrupa bölgesinde aylık %1.45, yıllık ise yaklaşık %19 küçük firma primi hesaplanmıştır. Ancak bu etkinin ülke bazlı değil bölgesel anlamda değerlendirildiğinde kazanç sağladığı görülmüştür. Değer primi ise, aylık %0.16 olarak elde edilmiştir ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca değer priminin, küçük firma primi tarafından açıklanabildiği tespit edilmiştir.

Corhay ve Rad (1993), Hollanda piyasasında istatistiksel olarak anlamlı ancak zayıf firma büyüklüğü etkisi elde etmiştir. Ayrıca Herrera ve Lockwood (1994) Meksika; Drew, Naughton ve Veeraraghavan (2003) Şangay; Rahman, Baten ve Alam (2006) Bangladeş; Amel-Zadeh (2011) Almanya ve Welc (2012) Polonya piyasalarında küçük firma priminin varlığını destekleyen diğer çalışmalar olmuştur.

Türkiye’de küçük firma primine dair elde edilen bulgular birbirinden farklılık göstermiştir. Civelekoğlu (1993), İMKB’de firma büyüklüğü ve F/K oranı (Fiyat / Kazanç Oranı) etkilerini araştırmıştır. 1990-1992 dönemini kapsayan analizlerde, küçük firma etkisinin gözlenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca F/K oranı etkisinin de zayıf olduğu belirlenmiştir. Bora (1995), 1988-1994 yılları arasında firma büyüklüğü ile Ocak ayı anomalilerinin birlikteliğini incelemiştir. Aylık veriler kullanılan çalışmada, piyasa değerine göre on portföy oluşturulmuş ve Ocak ayı etkisi araştırılmıştır. Ancak küçük firma anomalisi ve Ocak ayı anomalisinin İMKB’de görülmediği saptanmıştır. Bu çalışmayı destekler bir bulgu da Topsever (1998) tarafından 1988-1997 döneminde elde edilmiştir. Yazar, Ocak ayında küçük piyasa değerine sahip firmaların daha yüksek ortalama getiriler sağladığına ilişkin bir bulguya rastlamadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Taner ve Kayalidere (2002), sanayi şirketlerini dahil ettikleri çalışmalarında 1995-2000 döneminde küçük firma anomalisinin İMKB’de gözlenmediğini belirlemiştir.

Bu bulguların aksine İMKB’de küçük firma priminin varlığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Demir vd. (1997)’in 1990-1996 dönemi için elde ettiği bulgular, firma büyüklüğü ve F/K oranı etkisinin İMKB’de istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Akdeniz, Altay ve Aydoğan (2000), 1992-1998 döneminde piyasa riski, firma büyüklüğü, D/P ve F/K oranlarının İMKB’de hisse senedi getirilerini açıklayıcı risk faktörleri olup olmadığını araştırmıştır. Fama-French (1992) metodolojisi izlenen çalışmada, firma büyüklüğü ile getiriler arasında negatif yönlü ilişki saptanmıştır. Ancak iki ayrı zaman periyodunda incelendiğinde, Temmuz 1995 ile Aralık 1998 döneminde etkinin kaybolduğu gözlenmiştir. Baştürk (2002), 1995-2000 yılları arasında firma büyüklüğü ve F/K oranı etkilerini incelemiştir. F/K etkisine dair anlamlı sonuçlar elde etmemesine karşın, firma büyüklüğü etkisinin İMKB’de bulunduğunu belirlemiştir. Pınar (2002), 1990-2000 yıllarını kapsayan 10 yıllık analiz döneminde, firma büyüklüğü ile hisse senedi ortalama getirileri arasında negatif yönlü ilişki elde etmiştir. Ayrıca alt dönemler itibariyle incelendiğinde etkinin devamlılık gösterdiğini ve Ocak ayında diğer aylara kıyasla getirilerin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Özer ve Özcan (2003), küçük firma anomalisini, anomalinin ortaya çıkışında zaman sürelerinin etkisini ve dönemselliklerden etkilenip etkilenmediğini araştırmıştır. 1991-2000 yıllarını kapsayan çalışmalarında 5-10 yıl gibi uzun dönemlerde küçük firma priminin bulunduğunu belirlemişlerdir. Ancak test dönemi kısaldıkça getirilerdeki değişkenliğin farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca küçük firma anomalisinin aylardan bağımsız ortaya çıktığı, yani dönemsel etkilerden kaynaklanmadığı saptanmıştır. Öztürkatalay (2005), Temmuz 1989-Haziran 2003 döneminde, firma büyüklüğü, D/P oranı, F/K oranı, fiyat/satış oranı, fiyat/nakit akımı oranı, temettü verimi ve önceki getiriler anomalilerini araştırmıştır. Zaman serisi ve yatay kesit regresyon yöntemleri kullanılan çalışmada, ilgili dönemler ve alt dönemler itibariyle İMKB’de küçük firma anomalisinin süreklilik gösterdiği belirlenmiştir.

### **2.3.3. Defter Değeri / Piyasa Değeri Oranı Anomalisi**

Defter değerinin piyasa değerine oranı, bir firmanın hisse başına özsermaye değeri, hisse senedi piyasa değerine bölünerek elde edilmektedir. Bu oranı yorumlayabilmek adına, firmanın geçmiş dönemdeki verileri veya endüstri içerisindeki diğer firmaların ortalama değerleri göz önünde bulundurulur. Defter değeri ile piyasa

değeri arasında bir katsayı belirlenir. Bu katsayının üzerinde değere sahip firmaların hisse senetlerinin gerçek değerinin altında fiyatlandığı şeklinde yorumlanır. Dolayısıyla iyi bir yatırım fırsatı olarak görülür (Taner ve Kayalidere, 2002: 8).

Defter değeri/piyasa değeri oranı anomalisi, yüksek D/P oranına sahip firmaların hisse senetlerinin (değer senetleri), düşük D/P oranına sahip firmaların hisse senetlerine (büyüme senetleri) kıyasla daha yüksek ortalama getiriler sağladığına dair bulgulara dayanır (Stattman, 1980; Rosenberg, Reid ve Lanstein, 1985). Değer hisselerinin büyüme hisselerinden daha yüksek ortalama getiriler sağladığına dair bu bulgular ve sermaye varlıkları fiyatlama modeli tarafından getirilerin açıklanamaması, anomali olarak adlandırılmasına neden olmuştur (Davis, Fama ve French, 2000: 389).

D/P oranı anomalisinin piyasalarda gözlenmesine ilişkin literatürde dört temel görüş bulunmaktadır. İlk görüş, yüksek D/P oranının bir risk unsuru olduğunu savunur. İkincisi, D/P oranının bir anomali olmadığını sadece bir firma karakteristiği olduğunu savunur. Üçüncü görüş, yatırımcıların yüksek reaksiyonundan kaynaklandığını ileri sürer. Dördüncü görüş ise, D/P oranı anomalisinin örneklem seçiminden kaynaklandığını savunur (Davis, Fama ve French, 2000: 389-390). Ayrıca Ocak ayı etkisi ve hayatta kalma yanlılığı gibi istatistiki sapmaları ileri süren çalışmalar da mevcuttur.

Fama ve French (1993; 1995; 1996)'e göre, yüksek D/P oranına ve küçük piyasa değerine sahip firmalar düşük kazanç imkanları sunar ve gelecek nakit akışları belirsizdir. Dolayısıyla bu firmaların finansal sıkıntıyla karşılaşma olasılıkları, düşük D/P oranına sahip büyük firmalara kıyasla daha yüksektir. Yüksek D/P oranı ve küçük piyasa değerine sahip firmalar genel olarak risk taşımaktadır. Söz konusu firmaların taşıdığı sistematik riskin telafisi olarak küçük firma ve D/P primleri ortaya çıkar. Yazarlar bu nedenle, firma büyüklüğü ve D/P oranını birer sistematik risk faktörü olarak tanımlamıştır.

İkinci görüş, risk temelli yaklaşımı reddeder. D/P oranının bir risk unsuru olmadığını, bir firma karakteristiği olduğunu savunur. Dolayısıyla risk modeli yerine karakteristik modeli önerir. Bu görüşe göre, düşük D/P oranı güçlü karakteristiğe sahip firmaları yansıtmakta olup, dolayısıyla düşük getiriler sağlamaktadır (Daniel ve Titman, 1997, 2001).

Üçüncü görüş, D/P oranı anomalisini Lakonishok, Shleifer ve Vishny (1994) ve De Bondt ve Thaler (1987)'in bulgularına dayanan yatırımcı beklentilerindeki hatalar ve yüksek reaksiyon ile açıklar. Yüksek D/P oranlı firmaların temel finansal göstergeleri, düşük D/P oranlı firmalara kıyasla daha zayıf olma eğilimindedir. Yatırımcılar D/P oranı düşük hisse senetlerine karşı iyimser; D/P oranı yüksek hisse senetlerine karşı kötümser beklentilere sahiptir. Ayrıca yatırımcılar düşük D/P oranına sahip firmaların hisse senedi performansının ileride de devam edeceği beklentisine sahiptir. Bu nedenle, düşük D/P oranlı hisse senetleri aşırı değerlenmiştir. Ancak geçmiş performansın gelecekte devam etmemesi karşısında fiyatlarda düzeltme hareketi başlar. Fiyatlardaki düzeltme ya da ortalamaya dönüş ile zayıf firmalar yüksek getiriler; güçlü firmalar ise, zayıf getiriler sunarlar. Kısacası güçlü olan firmaların hisse senetleri aşırı değerlenmekte sonradan hatalı fiyatlama düzeltilmektedir.

Dördüncü görüş, D/P oranının sistematik bir risk faktörü olarak tanımlanma nedeninin açık olmadığı konusunda ilk görüşü eleştirir. Black, piyasalarda gözlemlenen anomalileri, veri madenciliğinin diğer bir ifadesi olarak değerlendirir (1993: 75-76). Bu görüşe göre, D/P anomalisinin varlığını ortaya koyan çalışmaların örnekleme değişikliğinde etki kaybolacaktır.

D/P oranı anomalisinin ortaya çıkışında istatistiki sapmaların etkisini savunan alternatif görüşler de bulunmaktadır. Bu görüş, D/P oranı anomalisinin piyasalarda varlığına dair yanlısama olduğunu ileri süren hayatta kalma yanlılığını savunur. Bu görüşü destekleyen ve aksini savunan çeşitli çalışmalar mevcuttur. Breen ve Korajczyk (1993) ve Kothari, Shanken ve Sloan (1995) tarafından Compustat veri tabanı kullanılarak yapılan analizlerde, hayatta kalma yanlılığı kontrol edildiğinde, Fama ve French (1992) bulgularının aksine D/P etkisinin çok daha zayıf olduğu ileri sürülmüştür.

Barber ve Lyon ise, Fama ve French (1992)'e ait bulguların hayatta kalma yanlılığından etkilenmediğini, hatta veri casusluğu<sup>6</sup> veya örneklem seçim yanlılığından da bağımsız olduğunu belirlemiştir. Çalışmaya ait diğer bir bulgu ise, mali sektör firmalarının örneklem dışında tutulmasına ilişkindir. Fama ve French (1992) mali sektör

---

<sup>6</sup> Veri casusluğu, veri setlerinin ve modellerin istenilen çıkarımlar doğrultusunda, birden fazla kez kullanımını ifade eder (Sullivan, Timmermann ve White, 1999: 1647-1648).

firmalarını yüksek finansal kaldıraca sahip olmaları nedeniyle analiz örnekleme dışında tutmuştur. Yazarlar, firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerini mali sektör firmaları için de incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgular, küçük firma ve D/P oranının birlikte getiriler üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (1997: 875-876). Fama ve French bulgularıyla tutarlı olarak, istatistiksel sapmaların analizleri etkilemediğini gösteren farklı çalışmalar da bulunmaktadır (La Porta, 1993; Davis, 1994; Chan, Jegadeesh ve Lakonishok, 1995).

#### **2.3.4. Defter Değeri/Piyasa Değeri Anomalisi Literatür İncelemesi**

D/P oranı anomalisine ilişkin ilk bulgular, Stattman (1980) ve Rosenberg, Reid ve Lanstein (1985)'in ABD piyasasında yaptıkları çalışmalara dayanmaktadır. Yazarlar, hisse senedi ortalama getirileri ile D/P oranı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Bu bulguyu takiben, ABD piyasalarında birçok çalışma yapılmış ve çoğu kez destekleyici, benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Fama ve French (1992), 1963-1990 yılları arasında NASDAQ ve NYSE/AMEX piyasalarında yüksek D/P oranına sahip firmaların, düşük D/P oranına sahip firmalara kıyasla yatay kesit hisse senedi getirilerinin daha yüksek olduğunu tespit ederek, önceki çalışmaları desteklemiştir. Yazarlar, kaldıraçın etkisini önleyebilmek adına, mali sektör firmalarını örneklem dışında tutmuştur. Değer hisselerinden oluşan portföyün getirisini, büyüme hisselerinden oluşan portföye göre aylık ortalama %1.53 daha yüksek hesaplamışlardır. Ayrıca firma büyüklüğü ile birlikte test ettikleri D/P oranının, alt dönemler itibariyle incelendiğinde dahi etkisinin süreklilik gösterdiği gözlenmiştir. Firma büyüklüğü ve D/P oranının, piyasa riski tarafından açıklanamayan, ortalama getiriler üzerinde etkili risk faktörleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Davis (1994), Temmuz 1940 ile Haziran 1963 döneminde test ettiği D/P etkisinin hisse senedi getirilerini açıklama gücü olduğunu tespit etmiştir. Yazar, hayatta kalma yanlılığı ya da ileri bakış yanlılığı gibi istatistiki sapmalardan arındırılmış bir örneklem ile NYSE ve AMEX piyasalarında değer primi elde etmiştir. En düşük ile en yüksek D/P oranına sahip portföyler arasında yıllık %6.8 fark hesaplamıştır. Ayrıca D/P etkisinin özellikle Ocak ayında oldukça güçlü olduğunu belirlemiştir.

Fant ve Peterson (1995) NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında 1976-1991 döneminde firma büyüklüğü, D/P oranı etkilerini ve bu etkilerin Ocak ayı getirileri ile ilişkisini araştırmıştır. Hisse senedi ortalama getirileri ile firma büyüklüğü arasında negatif; D/P oranıyla pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki tespit etmiştir. Ayrıca Ocak ayında D/P etkisinin daha güçlü olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmanın, D/P oranı ve firma büyüklüğünün istatistiksel olarak anlamlı bulunması bakımından Fama ve French (1992) ile tutarlılık göstermesine karşın, dönemsellik etkisi noktasında ayrıldığı söylenebilir.

ABD piyasalarında güçlü bir D/P etkisi olduğunu savunan Fama ve French (1992) bulgularının aksini ortaya koyan bir çalışma Loughran (1997) tarafından 1963-1995 yılları arasında NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında yürütülmüştür. ABD piyasalarının, toplam piyasa kapitalizasyon değerinin %1'den azını temsil eden küçük piyasa değerine sahip büyüme hisse senetlerinde, D/P etkilerinin görülebileceğini ifade etmiştir. Ancak değer senetlerinin sağladığı getirilerin, Ocak ayından kaynaklı olduğunu belirlemiştir. Piyasa kapitalizasyon değerinin %73'ünü oluşturan büyük firmalar analiz edildiğinde, D/P oranının getirileri tahmin gücü olmadığını ileri sürmüştür. Ayrıca 1974-1984 dönemi dışında sonuçlar incelendiğinde, büyüme senetlerinin değer senetlerine göre performanslarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Özetle, Ocak ayı örneklemeden çıkarıldığında firma büyüklüğü ve D/P oranının yatay kesit hisse senedi getirilerini açıklama gücü kalmadığını tespit etmiştir.

NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarına ilişkin elde edilen diğer bulgular şöyle özetlenebilir: Pontiff ve Schall (1998), 1926-1994 yılları arasında, ABD'nin en büyük 30 şirketini kapsayan Dow Jones Endüstri Endeksi için D/P oranı etkisini incelemiştir. D/P oranının, piyasa getirisinin iyi bir tahmincisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Hawawini ve Keim (2000), 1962-1994 dönemini kapsayan analizlerinde aylık %0.53 değer primi belirlemiştir. 1963-1990 dönemleri arasında Kothari and Shanken (2000), yıllık ortalama %13.1 değer primi; Jacobsen, Mamun ve Visaltanachoti (2005), 1926-2004 dönemleri arasında aylık yaklaşık %1.05 değer primi; Fama ve French (2006b), 1926-2004 yılları arasında ise aylık ortalama %0.40 değer primi elde etmiştir.

ABD piyasası dışında değer priminin varlığını ortaya koyan öncül çalışmalardan ilki Chan, Hamao ve Lakonishok (1991) tarafından Japonya piyasasında yürütülmüştür. Yazarlar, D/P oranı ile birlikte dört değişkenin Tokyo Borsasında Ocak 1971-Aralık 1988 döneminde kesitsel getirileri açıklama gücünü araştırmıştır. Çeşitli analiz yöntemleri ve istatistiki testleri kullandıkları çalışmaların sonuçları, güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir D/P oranı etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca ortalama hisse senedi getirilerinin, Ocak ayından bağımsız olduğunu ve dönemselliklerden etkilenmediğini elde etmişlerdir. Ho, Strange ve Piesse (2000) 1980-1994 dönemi için ve Daniel, Titman ve Wei (2001) 1975-1997 yılları için, D/P oranı etkisinin Tokyo Borsasında bulunduğunu kanıtlayan diğer çalışmalar olmuştur.

Vos ve Pepper (1997), 1991-1995 döneminde Yeni Zelanda piyasasında incelediği firma büyüklüğü ve D/P oranının, hisse senedi ortalama getirilerini açıklama gücü olduğunu ortaya koymuştur. Piyasa değeri küçük ve D/P oranı yüksek hisse senetleriyle oluşturulan yatırım stratejisinin yıllık yaklaşık %30 daha yüksek getiri sağladığını belirlemişlerdir. Bu bulgu, Pinfold, Wilson ve Li (2001)'nin 1993-2000 yılları arasında gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları ile desteklenmiştir. Ancak Djajadikerta ve Nartea (2005), 1994-2002 döneminde Yeni Zelanda piyasasında zayıf bir D/P etkisi olduğunu öne sürmüştür.

Fama ve French (1998), 13 gelişmiş ve 16 gelişmekte olan toplam 29 ülke piyasasında 1975-1995 dönemi arasında değişen zaman periyodları itibariyle değer yatırım stratejilerinin karlılığını incelemiştir. Çalışmadan elde edilen en temel bulgu, değer priminin ABD piyasalarına özgü bir etki olmadığı, gelişmiş ülke piyasalarında da gözlendiği şeklindedir. ABD piyasalarında (NYSE, AMEX ve NASDAQ) yıllık ortalama %6.79 elde edilen D/P primi, altı ülke piyasasında daha yüksek gerçekleşmiştir. Japonya, Fransa, İsveç, Singapur, Hong Kong ve Avustralya ülke piyasalarında, ABD'den yaklaşık %2.3 daha yüksek prim elde edilmiştir. 12 büyük Avrupa ülkesi, Avustralya ve Uzak Doğu piyasasında değer primi gözlenmiş ve yıllık ortalama %7.68 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, ABD dışındaki gelişmiş ülkelerde de değer priminin varlığını kanıtlar niteliktedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkeler için de değer priminin varlığına dair bulgular elde edilmiştir. Ancak gelişmekte olan piyasalara dair analiz yıllarının nispeten kısa



olması<sup>7</sup> ve hisse senedi getiri volatilitésinin yüksek olması nedeniyle tam bilgi sunmadığı ifade edilmiştir.

Arshanapalli, Coggin ve Doukas (1998), Ocak 1975-Aralık 1995 yılları arasında Kuzey Amerika, Avrupa, Pasifik olarak ayırdığı üç ayrı bölgede ve toplamda 18 farklı ülkede değer yatırım stratejisinin karlılığını incelemiştir. 17 ülkede değer hisselerinin hem mutlak hem de riske göre düzeltilmiş getirilerinin büyüme hisselerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Tablo 2, bölgesel bazda ve ülke bazında 5 ve 21 yıllık elde tutma periyoduna göre hesaplanan değer primlerini göstermektedir. 1975 ile 1995 döneminde Kuzey Amerika bölgesinde yıllık ortalama değer primi %12.94, Avrupa'da %10.42, Pasifik bölgesinde %17.26 olarak hesaplanmıştır. Avrupa bölgesini gösteren 11 ülke piyasasında Norveç dışında pozitif değer primi gözlenmiştir. Pasifik bölgesinde ise, Avustralya %14.69 ve Japonya %17.69 ile en yüksek değer primi elde edilen ülke piyasalarıdır. Kuzey Amerika ve Avrupa bölgelerinde değer primlerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir. 5 yıllık elde tutma periyodunda, Norveç piyasasında işlem gören ve toplam piyasa değerinin %60'ını temsil eden tek bir firmanın etkisi görünmekte olup bu etkiden arındırıldığında, diğer Avrupa piyasaları ile benzer sonuçlar göstermiştir. Tüm bu bulgular, kısa ve uzun dönemde değer yatırım stratejisinin karlılığını ortaya koymaktadır.

---

<sup>7</sup> Gelişmekte olan ülkeler için analiz dönemi 1987-1995 yılları ile sınırlı kalmıştır.

**Tablo 2 :Ülke ve Bölgelere Göre Değer Primleri**

Ülke ve Bölgeler	Değer Primleri <sup>8</sup> (%)	
	t-5	t-21
ABD	12.32	13.07
Kanada	4.54	10.72
<b>Kuzey Amerika</b>	<b>11.81</b>	<b>12.94</b>
Avusturya	6.03	7.04
Belçika	11.58	16.07
Danimarka	5.37	1.93
Fransa	12.05	13.17
Almanya	6.91	9.73
Büyük Britanya	11.67	15.68
Hollanda	-1.84	9.18
Norveç	-184.72	-4.01
İspanya	1.22	5.17
İsveç	-2.06	14.76
İsviçre	-18.36	2.66
<b>Avrupa</b>	<b>4.25</b>	<b>10.42</b>
Avustralya	8.72	14.69
Hong Kong	2.14	12.26
Japonya	17.91	17.68
Malezya	24.61	12.07
Singapur	11.63	11.92
<b>Pasifik</b>	<b>17.05</b>	<b>17.26</b>

**Kaynak:** Arshanapalli, Coggin ve Doukas, 1998: 24.

Uluslararası piyasalarda değer primini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bauman, Conover ve Miller (1998), 1986-1996 yılları arasında 21 ülke piyasasında D/P etkisini araştırmıştır. Değer senetlerinin, hem mutlak hem de riske göre düzeltilmiş getirilerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, ortalama getiriler ile D/P oranı arasındaki pozitif ilişkiyi destekler niteliktedir. Rouwenhorst (1999), 1982-1997 yılları arasında Türkiye'nin de yer aldığı 20 gelişmekte olan ülke piyasasında D/P etkisini incelemiştir. 16 ülkede değer primi gözlenmiş olup, Türkiye için bu oran %2.86 olarak elde edilmiştir. Barry vd. (2002), 1985-2000 dönemi için D/P etkisini 35 gelişmekte olan hisse senedi piyasasında incelemiştir. Değer senetleri ortalama getirilerinin büyüme

<sup>8</sup> Değer ve büyüme portföyleri, en yüksek ve en düşük D/P oranlı hisse senetlerinin piyasa değerleri toplamının yarısına eşit olacak şekilde, yıllık oluşturulmuştur. Değer hisseleri alınıp, büyüme hisseleri satılarak oluşturulan portföylerin, 5 (t-5) ve 21 (t-21) yıllık elde tutma periyodunda getirileri hesaplanmıştır.

senetlerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uluslararası piyasalarda elde edilen D/P etkisine dair bulguları sınırlayan bir çalışma Annaert vd. (2002) tarafından 1974-2000 yılları arasında 15 Avrupa ülkesi için yürütülmüştür. Eşit ağırlıklı getiriler hesaplandığında, değer primi aylık ortalama %0.16 olarak elde edilmiştir. Ancak küçük firma primi tarafından bu getirilerin açıklandığını ileri sürülmüştür. Özetle, 15 Avrupa ülkesi için istatistiki olarak anlamlı bir D/P etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’de yapılan çalışmaların çoğunluğu değer priminin varlığını destekler bulgular elde etmiştir. Örneğin Yıldırım (2005), 1990-2002 yılları arasında D/P oranı ve firma büyüklüğü etkilerini araştırmıştır. Hisse senetlerini, D/P oranının ve firma büyüklüğünün medyan değerine göre iki ayrı portföye ayırmıştır. Ardından kesişimlerini alarak, dört portföy oluşturmuştur. Küçük piyasa değerine ve yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinin daha yüksek performans gösterdiği elde edilmiştir. Ancak bu etkiler yıllar itibariyle incelendiğinde, ekonomik koşulların iyi ve kötü olduğu dönemlere göre farklılıklar gösterdiği ifade edilmiştir. Arioğlu ve Canbaş (2009), Temmuz 1993-Haziran 2004 dönemini kapsayan çalışmada firma büyüklüğü, piyasa riski, D/P oranı ve hisse senedi fiyatının hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma bulguları hem küçük firma hem de D/P oranı etkisinin İMKB’de var olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca Fama ve French (1992) bulgularıyla tutarlı olarak D/P oranının, firma büyüklüğüne kıyasla ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu elde edilmiştir. İvgen (2009), Nisan 1993–Mart 2008 dönemlerini kapsayan analizlerinde D/P oranı da dahil finansal oranlar ile değer yatırım stratejilerinin etkinliğini İMKB’de test etmiştir. Nisan 1993–Mart 2004 ve Nisan 2004–Mart 2008 olarak iki ayrı dönemde incelediği D/P etkisinin İMKB’de geçerli olduğunu belirlemiştir. Ayrıca piyasa riski ile getiriler arasında anlamlı bir ilişki elde edememiştir.

İMKB’de D/P anomalisinin varlığına ilişkin bulguların tam aksini ileri süren çalışmalar bulunmaktadır. Gönenç ve Karan (2003), 1993-1998 yıllarını kapsayan çalışmada İMKB’de değer ve küçük firma primini araştırmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa bulguları ve Türkiye piyasasında yürütülen önceki çalışma bulgularının aksine büyüme senetlerinin, değer senetlerine kıyasla daha iyi performans gösterdiğini ifade etmiştir. Ancak ulusal endeksin getirisine göre değerlendirildiğinde,

değer ya da büyüme senetlerine dayalı yatırım stratejilerinin İMKB’de karlı olmadığını ileri sürmüştür. D/P etkisinin İMKB’de görülmediğini destekler nitelikteki bir diğer çalışma, Öztürkatalay (2005) tarafından 1989-2003 yıllarında yürütülmüştür. Mali sektör dışındaki firmaları analiz eden Öztürkatalay, yatay kesit regresyon analizi ve zaman serisi regresyon analizini kullandığı çalışmasında, ilgili dönemler ve alt dönemler itibariyle D/P etkisine rastlamamıştır.

### 2.3.5. Aktif Büyüme Anomalisi

Son dönemlerde, yatırımlarını arttıran ya da azaltan şirketlerin, hisse senedi getirilerinde izleyen dönemlerde düşme veya yükselme görüldüğüne dair bulgular ortaya konmuştur. Bu bulgular, piyasalarda yeni bir anomalinin ortaya çıktığına işaret etmektedir. Anomalinin esası, şirket birleşmeleri, hisse senetlerinin halka arzları ve benzeri olaylar sonrası aktif değerlerdeki artışın takibinde hisse senedi getirilerinin düşük gerçekleşmesine dayanmaktadır. Benzer şekilde, hisse senedi geri alımı ve kar payı ödemeleri benzeri aktif değerleri düşürücü etki yaratan olayların ardından ise, yüksek getiriler takip etmektedir (Cooper, Gulen ve Schill, 2008: 1609).

Firmaların varlıklarındaki değişimin varlık fiyatlama uygulamaları üzerine çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Söz konusu çalışmalarda, hisse senedi getirileri ile sermaye yatırımları arasındaki ilişki, en geniş anlamıyla *yatırım etkisi* (investment effect) olarak adlandırılmaktadır. Daha dar kapsamda tanımlanan çalışmalarda ise, toplam aktiflerdeki değişim ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki *aktif büyüme etkisi* (asset growth effect) olarak tanımlanmaktadır (Lipson, Mortal ve Schill, 2009:1). Richardson vd. (2010) aktif büyüme etkisini, kesitsel ve zaman serisi hisse senedi getirilerinde gözlemlenen, firma kurumsal olaylarına bağlı olarak bilançolarda varlıkların artması sonucunda, izleyen dönemlerde anormal düşük getirilerin ya da varlıkların azalması sonucunda, izleyen dönemlerde anormal yüksek getirilerin görülmesi olarak tanımlamıştır (Slotte, 2011: 12).

Çalışmalarda aktif büyüme ölçüsü olarak farklı ölçütler ve özellikle firma bilançolarında yer alan bir ya da birkaç kalem dikkate alınmaktadır (Fairfield vd., 2003; Titman, Wei, ve Xie, 2004; Xing, 2008; Lyandres, Sun ve Zhang, 2008). Cooper, Gulen ve Schill (2008: 1611) çalışmalarında aktif değerlerdeki yıllar itibariyle değişimi aktif büyüme ölçüsü olarak kullanmıştır. Yazarlar, aktif büyüme ölçüsü olarak en kapsamlı

ölçümün toplam varlıkların dönemler itibariyle değişimi olduğunu ileri sürmüştür. Çalışmalarda kullanılan diğer ölçülerin ise, toplam varlık büyüme oranının ancak bir yönünü ölçtüğünü veya yansıttığını belirtmiştir.

Hisse senedi getirileriyle aktif büyüme arasındaki negatif ilişkiyi açıklamaya yönelik rasyonel ve davranışsal nedenler ortaya konmaya çalışılmıştır. Rasyonel nedenlerden ilki risk-getiri temelli yaklaşımdır. Bu yaklaşım, aktif büyüme faktörünün varlık fiyatlama modelinde yer almaması nedeniyle varlık fiyatlama modelinin yetersizliğini ifade eder. Diğer ise, Tobin-q teorisi<sup>9</sup>'dir. Davranışsal nedenler arasında, hatalı fiyatlama ve firma yöneticilerinin aşırı yatırım eğilimi bulunur.

Rasyonel açıklamalar doğrultusunda, firmaların geçmişte düşük aktif büyümeye sahip olması, firmanın hisse senetlerini elinde tutan yatırımcılara ilave bir risk yüklemekte, dolayısıyla beklenen getirilerinin de yüksek olması gerekmektedir. Aksi durumda, hisse senedi getirilerinin düşük olması beklenmelidir. Kısacası üstlenilen ilave riskin telafisi olan getiriyi ifade etmektedir. Bir diğer rasyonel açıklama ise, Cochrane (1991, 1996) tarafından ortaya konan ve yatırımlar ile getiriler arasındaki negatif ilişkiyi açıklayan, “Yatırım Temelli Varlık Fiyatlamaya” (Investment Based Asset Pricing) dayanmaktadır. Yatırım temelli varlık fiyatlamaya göre, bir firmanın yatırımlarının net bugünkü değeri, projenin iskonto oranına ya da firmanın sermaye maliyetine bağlıdır. Sermaye maliyeti ya da beklenen getiriler düşük ve dolayısıyla yatırımların net bugünkü değeri yüksek olan firmalar, daha fazla yatırım yaparlar (Slotte, 2011: 18-19).

---

<sup>9</sup> James Tobin tarafından 1969'da ortaya konmuştur. Teoriye göre, hisse senedi fiyat değişimleri nedeniyle işletmelerin piyasa değerinde gözlenen değişimler, yatırım seviyelerini etkilemektedir. Tobin tarafından hesaplanan q oranı, hisse senedi tarafından belirlenen firmanın piyasa değerinin, sermayeyi yerine koyma maliyetine oranlanması yoluyla elde edilmektedir. Tobin'in q-oranının 1'den büyük olması firmanın piyasa değerinin sermaye maliyetine kıyasla daha yüksek olduğunu gösterir. Yeni yatırımın maliyeti, hisse senedi çıkarmaya göre daha ucuzdur. Bu nedenle, firmalar daha az sayıda hisse senedi çıkarmayı ve daha yüksek makine, teçhizat yatırımı yapmayı tercih ederler. Böylece yatırım harcamaları yükselir. Tobin'in q-oranının 1'den küçük olması durumunda ise, firmalar daha az yatırım malı almayı tercih edecektir (Cengiz, 2009: 231-232).

Davranışsal boyutta değerlendirildiğinde, Cooper, Gulen ve Schill tarafından incelenen olası nedenler ağırlıklı olarak hatalı fiyatlamaya işaret eder. Yazarlara göre, yatırımcılar firmaların geçmiş dönemki büyüme oranlarına ve performanslarına yüksek ekstrapolasyon<sup>10</sup> gösterme eğilimindedir. Bu eğilim, firmanın büyüme oranlarının gelecekte de devam edeceği beklentisine sahip olmalarına neden olur. Ancak devam etmediğinde, fiyatlarda tersine dönüşler gözlenir. Ayrıca geçmiş dönemde düşük büyümeye sahip firmalara ilişkin kazanç açıklamaları pozitif anormal getirileri; yüksek büyümeye sahip firmalara ait kazanç açıklamaları ise düşük anormal getirileri takip ettiği görülür. Bu durumun beklenti hataları ve hatalı fiyatlama sonucu ortaya çıktığı öne sürülür (2008: 1612).

Diğer bir davranışsal görüş, düşük hisse senedi getirilerinin nedeninin, firma yönetiminin aşırı yatırım eğilimi olduğunu öne sürer. Firma yöneticileri kendi menfaatlerine uygun ve firmanın büyümesi adına aşırı sermaye yatırımları yaptıklarında ya da aktiflerine yoğun yatırım yaptıklarında, yatırımcılar yönetimin yatırım kararlarını değerlemede bir süre yetersiz kalır. Dolayısıyla ilk zamanlar yönetimin yüksek sermaye harcamalarına şirket hissedarlarının reaksiyonu düşük olur. Hissedarlar, yönetimin aşırı yatırım harcamalarını farkettiğinde ancak hisse senedi getirilerinde düzeltme gerçekleşir. Bu görüşü savunanlar, firma yönetimlerinin yakından izlendiği dönemlerde anomali bulgusunun zayıfladığını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla firma yöneticilerinin aşırı yatırım eğiliminin anomalinin asıl nedeni olduğunu öne sürmüşlerdir (Titman, Wei ve Xie, 2004 :2).

Lam ve Wei (2011), hatalı fiyatlamının ve aşırı sermaye yatırımlarına karşı yatırımcıların düşük reaksiyonunun, birbirini tamamlayan ve aktif büyüme anomalisini açıklayan nedenler olduğunu savunur.

Özetle aktif büyüme anomalisine ilişkin tüm açıklamalar, dört neden üzerinde yoğunlaşır. İki neden, Titman, Wei ve Xie (2004) ve Cooper, Gulen ve Schill (2008) çalışmalarıyla öne sürülen hatalı fiyatlama ve aşırı yatırım eğilimini gösteren davranışsal açıklamalardır. Diğer ikisi ise, aktif büyüme değişkeninin piyasa denge modelinde bir

---

<sup>10</sup> Ekstrapolasyon, Türk Dil Kurumu resmi internet sitesinde “bir zaman dizisinin kapsadığı dönemin veya verilerin dışındaki değerlerin geçmiş değerlerden hareketle tahmin edilmesi” şeklinde tanımlanmıştır.

risk faktörü olarak tanımlanmamış olması ve Cochrane (1991, 1996) tarafından önerilen Zhang (2005), Xing (2008), Liu, Whited ve Zhang (2009), Chen, Novy-Marx, ve Zhang (2011) çalışmalarında yer alan, Tobin-q teorisine dayanan rasyonel açıklamalardır.

### 2.3.6. Aktif Büyüme Anomalisi Literatür İncelemesi

Aktif büyüme anomalisine ilişkin ilk çalışma Cooper, Gulen ve Schill (2008) tarafından NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında 1968-2003 döneminde yapılmıştır. Mali sektörde yer alan firmaların dahil edilmediği çalışmada, düşük aktif büyüme değerine sahip firmaların yıllık riske göre düzeltilmiş getirileri ortalama %9.1 iken; yüksek aktif büyüme değerine sahip firmaların hisse senedi ortalama getirileri yıllık %-10.4 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla düşük ve yüksek aktif büyümeye sahip hisse senedi getirileri arasında yıllık %19.5 prim elde edilmiştir. Ayrıca kesitsel hisse senedi getirilerini açıklamada etkili olduğu belirlenen D/P oranı, firma büyüklüğü gibi firma değişkenlerine kıyasla aktif büyümenin anlamlılığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. ABD piyasalarında güçlü ve istatistiki olarak anlamlı bir aktif büyüme etkisi olduğu ortaya konmuştur.

Lipson, Mortal ve Schill (2009), 1968-2006 döneminde daha önce literatürde test edilmiş 6 farklı yatırım ya da aktif büyüme değişkeninin<sup>11</sup> hisse senedi getirilerini açıklama gücünü ABD hisse senedi piyasasında araştırmıştır. Mali sektör firmalarının dahil edilmediği çalışmada, toplam aktif büyümesinin hisse senedi getirilerini açıklama gücü en yüksek değişken olduğu ve ABD piyasasında anlamlı bir aktif büyüme etkisi bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulgular Cooper, Gulen ve Schill (2008) çalışmasıyla tutarlılık göstermiştir.

Bettman, Kosev ve Sault (2011), 1998-2008 döneminde Avustralya piyasasında, aktif büyüme etkisini dinamik panel veri yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada, eşit ve değer ağırlıklı getiriler hesaplanmıştır. Değer ağırlıklı getirilerde aktif büyüme etkisi görülmezken, eşit ağırlıklı getirilerde anlamlı bir etki elde edilmiştir. Ancak eşit ağırlıklı getirilerde gözlemlenen etkinin, piyasa değeri küçük ya da mikro olarak

---

<sup>11</sup> Lyandres, Sun ve Zhang (2008), Xing (2008), Titman, Wei ve Xie (2004), Polk ve Sapienza (2008), Anderson ve Garcia-Feijoo (2006) ve Cooper, Gulen ve Schill (2008) çalışmalarında test edilen yatırım ve aktif büyüme ölçüleri kullanılmıştır.

adlandırılan hisse senetlerinden kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, aktif büyüme etkisinin hisse senedi beklenen getirilerini tahmin gücü olmadığı saptanmıştır.

Avustralya piyasasında aktif büyüme etkisini Gray ve Johnson (2011) daha uzun bir zaman periyodunda test etmiştir. Bettman, Kosev ve Sault (2011) bulgularının aksini ortaya koyan çalışma, 1983-2007 dönemi için yürütülmüştür. Bu çalışmada, hisse senetleri mikro, küçük ve büyük olmak üzere piyasa değerine göre üç gruba ayrılmıştır. Toplam piyasa değerinin %90'ını oluşturan büyük grupta yer alan hisse senetlerinde belirgin aktif büyüme etkisi gözlenmiştir. Büyük grupta ve düşük aktif büyüme değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün, yüksek aktif büyüme değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföye kıyasla eşit ağırlıklı getirilerinin aylık ortalama %1, yıllık ise yaklaşık %13 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak anomalinin varlık fiyatlama modeli tarafından açıklanamayan bir risk faktörü olduğuna dair bir bulgu ortaya konmamıştır. Bu nedenle Cooper, Gulen ve Schill (2008) ile tutarlı olarak, aktif büyüme etkisinin olası nedeninin hatalı fiyatlama olduğu öne sürülmüştür.

Slotte (2011), Ocak 1982-Haziran 2009 döneminde Londra Borsasında işlem gören ve mali sektör hisse senetlerinin dahil edilmediği çalışmada aktif büyüme anomalisini araştırmıştır. Fama-MacBeth (1973) yatay kesit regresyon ve sınıflandırma analizlerini kullandığı çalışmada, hisse senedi beklenen getirileri ile aktif büyüme arasında negatif yönlü ilişki tespit etmiştir. Firma büyüklüğü kontrol edilmek üzere küçük, orta ve büyük olarak ayrılan hisse senetlerinin, büyük ve küçük grubunda anlamlı aktif büyüme etkisi gözlenmiştir. Ancak bu etkinin ABD piyasalarındaki bulgulara kıyasla daha zayıf olduğu görülmüştür. Aktif büyüme değerinin, yatay kesit hisse senedi getirilerini açıklama gücü olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yao vd. (2011), Endonezya, Çin, Hong Kong, Japonya, Kore, Malezya, Singapur, Tayland ve Tayvan piyasaları olmak üzere 9 Asya-Pasifik ülkesinde aktif büyüme anomalisini araştırmıştır. Örnekleme yer alan ülkeler için, 1981 yılından başlayarak 2007 dönemine kadar değişen ara dönemler itibariyle analizler yürütülmüştür. Genel olarak analiz bulguları hem bölgesel hem de ülke piyasaları itibariyle, hisse senedi getirileri ile aktif büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki bulunduğunu göstermiştir.



Regresyon ve sınıflandırma yaklaşımları kullanılan çalışmada, elde edilen bulguları karşılaştırabilmek adına aynı dönem için ABD verileri de sağlanmıştır. Her bir ülke için, aktif büyüme değerine göre 10 ayrı portföy oluşturulmuştur. En düşük aktif büyüme değerine sahip portföy (D1) ile en yüksek aktif büyüme değerine sahip portföy (D10) arasındaki fark alınarak (D10-D1) elde edilen primler değerlendirilmiştir. Sınıflandırma yaklaşımı kapsamında, Tayvan piyasasında anlamlı bir aktif büyüme etkisi gözlenmediği belirlenmiştir. Japonya için bu prim  $\%-0.74$  iken, Tayland için  $\%-1.88$  olarak hesaplanmıştır. Tüm ülkeler için hesaplandığında  $\%-1.04$  aylık prim elde edilirken; aynı dönemde ABD için  $\%-1.97$  prim elde edilmiştir. Özetle, aktif büyüme etkisi ABD piyasalarındaki bulgulara kıyasla daha zayıf olmasına rağmen, Asya-Pasifik ülkeleri için süreklilik gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Dou, Gallagher ve Schneider (2012), aktif büyüme dahil sekiz anomali değişkeninin varlığını 1992-2010 döneminde Avusturya piyasasında araştırmıştır. Çalışmada, Fama ve French (2008) metodolojisi izlenerek, portföy ve Fama-Macbeth (1973) yatay-kesit regresyon analizleri kullanılmıştır. Ortalama 1060 hisse senedi mikro, küçük ve büyük olmak üzere portföylere ayrılmıştır. Regresyon analizinde aktif büyüme etkisi, büyük grupta gözlenmiştir. Ancak değer ağırlıklı hedge portföy getirileri, mikro ve büyük portföyler için istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak, sekiz anomali değişkeninin mikro, küçük ve büyük olarak ayrılan portföylerin tümünde tutarlı şekilde varlığına rastlanmamıştır.

Li, Becker ve Rosenfeld (2012) Kuzey Amerika, Asya-Pasifik ve Avrupa olarak ayırdığı üç bölge ve toplam 23 ülke piyasasında aktif büyüme anomalisini incelemiştir. Ayrıca önceki çalışmalarda kullanılan çeşitli yatırım ve aktif büyüme ölçütlerini de test etmiştir. Cooper, Gulen ve Schill (2008)'in iki yıllık aktif büyüme ölçüsünün, hisse senedi beklenen getirilerini açıklamada en iyi tahminleyici olduğunu belirlemiştir. Yazarlar, hisse senedi getirileri ile aktif büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki tespit etmiştir. Bunun yanı sıra, firma büyüklüğü, D/P faktörleri kontrol edildiğinde ya da alt periyodlar itibariyle incelendiğinde dahi etkinin geçerli olduğunu belirlemiştir. Benzer bir çalışma Li ve Sullivan (2015), tarafından 23 ülke piyasasında yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, bölge ve ülke bazında alt dönemler itibariyle de aktif büyümenin hisse senedi beklenen getirilerini açıklamada anlamlı olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra hem büyük piyasa

değerine hem de küçük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinde aktif büyüme etkisinin gözlemlendiği sonucuna ulaşmıştır.

Titman, Wei ve Xie (2013), Türkiye'nin de yer aldığı 16 gelişmekte ve 24 gelişmiş ülke piyasası olmak üzere, toplam 40 hisse senedi piyasasında aktif büyüme etkisini incelemiştir. Regresyon ve portföy analizi kullanılan çalışmada, iki yıllık aktif büyüme ölçüsü kullanılmıştır. Düşük ve yüksek aktif büyüme değerine göre hisse senetleri sıralanarak, hedge portföyler oluşturulmuştur. Dolayısıyla eşit ağırlıklı aylık aktif büyüme primleri elde edilmiştir. Gelişmiş ülke piyasalarının 20'sinde aktif büyüme primi gözlenmiş ancak 10 ülkede istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Gelişmiş ülkeler için firma büyüklüğü kontrol edildiğinde, düşük aktif büyüme değerine sahip firmaların, yüksek aktif büyüme değerine sahip firmalara kıyasla eşit ağırlıklı getirilerinin yıllık ortalama %4.22 daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu güçlü etki değer ağırlıklı getiriler hesaplandığında zayıflamıştır. Gelişmiş ülke piyasaları için değerlendirildiğinde ise, aktif büyüme etkisinin 16 gelişmekte olan piyasadan ancak 2 ülke piyasasında (Mısır ve Hindistan) güçlü olduğu gözlenmiştir. 1994-2005 döneminde Türkiye için aktif büyüme anomalisine ilişkin bir bulgu elde edilememiştir. Genel olarak, uluslararası piyasalarda aktif büyüme etkisinin bulunduğu ancak bu etkinin gelişmiş ülke piyasalarında daha güçlü olduğu ileri sürülmüştür. Benzer şekilde, 40 ülke piyasasında aktif büyüme anomalisini inceleyen Watanabe vd. (2013), gelişmiş ülke piyasalarında aktif büyüme etkisinin daha güçlü olduğunu belirlemiştir.

Wang vd. (2015), 1996-2010 yılları arasında Çin piyasasında aktif büyüme anomalisini ve nedenlerini araştırmıştır. Çalışmada, portföy ve regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, aktif büyüme anomalisinin Çin piyasasında varlığını ortaya koymuştur. Portföy analizi sonucu aylık %0.8 aktif büyüme primi elde edilmiştir. Aktif büyüme etkisinin nakit akışları yüksek, düşük borçlanmaya sahip işletmeler ve kamu işletmeleri için daha güçlü olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca anomalinin ortaya çıkışında, davranışsal faktörlerin etkili olduğu ileri sürülmüştür.

Constantinou, Karali ve Papanastasopoulos (2017), aktif büyüme ile ortalama hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi regresyon analizi kullanarak 1988-2008

döneminde Yunanistan piyasasında incelemiştir. D/P oranı ve firma büyüklüğüne göre kontrol edildiğinde, getiriler ve aktif büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki elde edilmiştir. Aynı zamanda, yıllık hedge portföyler oluşturularak getiriler hesaplanmıştır. Düşük aktif büyümeye sahip hisse senetlerinde uzun; yüksek aktif büyümeye sahip hisse senetleri için ise, kısa pozisyon alınarak oluşturulan hedge portföy yatırım stratejisinin, hisse senedi getirilerini tahmin gücü olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla regresyon yaklaşımından elde edilen bulgular portföy analizi ile desteklenmiştir.

Aktif büyüme anomalisine ilişkin yapılan çalışmalar genellikle gelişmekte olan ülke piyasaları için bu etkinin zayıf olduğunu göstermektedir. Dağlı ve Çöllü (2015), aktif büyüme ve karlılık anomalileri de dahil olmak üzere 6 anomalinin varlığını Borsa İstanbul'da araştırmıştır. Yazarlar, Temmuz 2001-Haziran 2012 dönemini kapsayan, mali sektör dışında kalan ve Ulusal Pazar'da işlem gören hisse senetlerini dahil ettikleri çalışmalarında, 166 firma verisi kullanmıştır. Analizlerde 3740 adet portföy oluşturulmuş hem değer hem de eşit ağırlıklı getiriler hesaplanmıştır. Aktif büyüme ölçüsü olarak iki yıllık aktif büyüme değeri kullanılmıştır. Sınıflandırma yaklaşımının izlendiği çalışmada, hisse senetleri mikro, küçük ve büyük olarak üç gruba ayrılmıştır. Sonrasında ise, anomali değişkenleri beş sınıfa ayrılarak hedge portföyler oluşturulmuştur. Elde edilen portföylerin değer ve eşit ağırlıklı getirileri t-istatistiklerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, aktif büyüme ve karlılık anomalileri için Borsa İstanbul'da anlamlı sonuçlar göstermemiştir. Ancak karlılık etkisinin mikro ve küçük grupta anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür. Borsa İstanbul'da aktif büyüme anomalisini inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır

### **2.3.7. Karlılık Anomalisi**

Firmaların karlılığı ile hisse senedi fiyat ve getirileri arasındaki ilişki her zaman dikkat çeken bir konu olmuştur. Ancak karlılık ile getiri ilişkisinin varlığı kadar yönü de oldukça önem taşımaktadır. Bu ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar, karlılığı ölçerken genellikle aktif karlılığını (ROA) ya da özsermaye karlılığını (ROE) kullanmıştır. Aktif karlılık, bir firmanın varlıklarının karlılığını göstermekte olup, genellikle net karın toplam varlıklara oranlanması yoluyla hesaplanmaktadır. Özsermaye

karlılığı ise, firmaya yatırım yapan ortakların ya da firma sahiplerinin yaptıkları bir birim yatırım başına düşen kar oranını göstermektedir. En basit şekliyle özsermaye karlılık oranı, net karın özsermaye değerine oranlanması yoluyla elde edilmektedir.

Karlılık oranının hesaplama şekliyle ilgili farklı bilanço ve gelir tablosu kalemleri kullanılmaktadır. Net kar yerine, brüt kar, sürdürülen faaliyet dönem karı ya da faaliyet karı, vergi öncesi kar ya da faiz ve vergi öncesi kar gibi kalemler kullanılabilir. Ancak kullanılan karlılık ölçütünün hisse senedi getirilerini tahminleme gücüne etkisi literatürde tartışmaları süregelen bir konu olup, çeşitli ölçütler önerilmektedir (Chen, Novy-Marx ve Zhang, 2010, 2011; Novy-Marx, 2013; Fama ve French, 2016; Cakici, 2017). Çalışma kapsamında özsermaye karlılığı test edileceğinden, karlılıktan bahsederken hisse senedi getirileri ile özsermaye karlılığı arasındaki ilişki kastedilecektir.

Özsermaye karlılığı yüksek olan hisse senetlerinin daha yüksek ortalama getiriler sağlaması literatürde *karlılık anomalisi* olarak adlandırılmaktadır. İlk bulguları Haugen ve Baker (1996)'e dayanan anomalinin piyasalarda gözlenmesine ilişkin ortaya konan açıklamalar sınırlıdır. Haugen ve Baker firmanın karlılığını büyüme potansiyeli ile ilişkilendirmiştir. Yazarlar, karlılığı nispeten yüksek olan firmaların gelecekte büyüme potansiyelinin de yüksek olabileceğini, dolayısıyla hisse senetlerinin sağlayacağı kazançların daha yüksek olacağını ifade etmişlerdir (1996: 7).

Sehgal ve Subramaniam karlılık anomalisini Bombay Borsasında incelemiş ve karlılık ile getiriler arasında negatif yönlü ilişki elde etmiştir. Ancak anomalinin nedenine dair çeşitli görüşler ortaya koymuşlardır. Yazarlar, karlılık ile getiriler arasındaki pozitif ilişkinin firmaların büyüme ve inovasyon potansiyelleriyle alakalı değerlendirilebileceğini öne sürmüşlerdir. Firmalar, faaliyetlerini yönetirken yüksek faaliyet ve finansal risk üstlenirler. Bu nedenle katlandıkları yüksek riskin telafisi olarak yüksek karlılık ile ödüllendirilirler. Firmaların büyüme ve inovasyonları yüksek karlar ile ödüllendirilirken, yatırımcılar da daha yüksek risk üstlendiklerinden onlar da daha yüksek getiriler elde ederler (2012: 349). Özetle, anomalinin nedenini risk-getiri temelli bir yaklaşımla açıklamaya çalışmışlardır.

Fama ve French (2006a) ise, karlılık etkisini değerlendirme teorisi ile açıklar. Değerleme teorisi doğrultusunda, D/P oranı ve yatırımın beklenen büyüme oranı kontrol edildiğinde, beklenen yüksek karlılık, aynı zamanda hisse senedi beklenen getirilerinin de yüksek olacağına işaret etmektedir. Ancak karlılık ve beklenen getiriler arasındaki ilişkinin rasyonel mi yoksa irrasyonel fiyatlama mı kaynaklandığı konusunda bir açıklama bulunmamaktadır.

Hou, Xue ve Zhang (2015: 652) tarafından yatırımlar, beklenen karlılık ve hisse senedi beklenen getirileri arasındaki ilişki Tobin q-teorisi kapsamında açıklanmıştır. Teori doğrultusunda, yatırımlar ve beklenen karlılık arasında koşullu bir ilişki bulunmaktadır. Yüksek yatırımlara kıyasla beklenen özsermaye karlılığının düşük olması, düşük iskonto oranlarına işaret eder. Eğer düşük beklenen özsermaye karlılığının telafisi adına iskonto oranları yeterince düşük olmasaydı, yeni yatırımın net bugünkü değeri düşük olacaktı ve böylece firmalar daha az yatırım yapacaklardı. Başka bir ifadeyle, düşük yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinin yüksek yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerine kıyasla beklenen getirilerinin daha yüksek olacağını ve benzer şekilde beklenen karlılığı yüksek olan firmaların hisse senetlerinin beklenen getirilerinin de yüksek olacağını belirtir.

Karlılık priminin gözlenmesinde risk ve davranışsal temelli yaklaşımların etkilerini Wang ve Yu (2013), NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında araştırmıştır. Yazarlar, karlılık ve beklenen hisse senedi getirileri arasındaki pozitif ilişkiyi, makroekonomik risk faktörlerinden ziyade hatalı fiyatlama gibi davranışsal faktörlere dayandırmıştır. Elde edilen bulgular, makroekonomik risk faktörlerinin karlılık primini açıklamakta yetersiz olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla sistematik risk yaklaşımının desteklenemeyeceğini savunmuşlardır. Ayrıca, piyasalarda arbitraj maliyetlerinin ya da bilgi belirsizliğinin fazla olması ve piyasanın hatalı fiyatlamayı yavaş düzeltmesi durumunda, karlılık priminin daha fazla görüldüğünü öne sürmüşlerdir. Bu noktada, firmaların karlarına ilişkin bilgilere yatırımcıların düşük ilgi göstermesi ve dolayısıyla düşük reaksiyon da olası bir nedendir.

Düşük yatırımcı ilgisi (investor inattention) gibi davranışsal eğilimler nedeniyle yatırımcılar firmaların karlılığını değerlendirirken hatalar yapabilmektedir. Yatırımcılar sistematik şekilde karlılığı yüksek firmaları düşük; karlılığı düşük firmaları yüksek

değerlemede ve hatalı fiyatlamanın takibinde düzeltme yavaş olmaktadır. Sonrasında ise, karlılığı yüksek firmalar için pozitif anormal getiriler; karlılığı düşük firmalar için ise, negatif anormal getiriler ortaya çıkmaktadır. Ancak hatalı fiyatlama, arbitraj sınırlı olduğunda piyasalarda daha fazla gözlenmektedir. Bunun nedeni, arbitrajın sınırlı olması ile piyasanın hatalı fiyatlama düzeltmesinin zaman almasıdır ve dolayısıyla karlılık anomalisinin daha fazla görülmesidir. Aksi durumda, yani arbitraj fırsatları fazla olduğunda, anomali bulgusunun azaldığı görülmüştür (Sun, Wei ve Xie, 2014: 8-9).

Bahsedilen tüm rasyonel ve davranışsal nedenlerin yanı sıra, genel olarak anomalilerin istatistiki sapmalardan kaynaklandığı, zamanla etkisinin azaldığı veya kaybolduğu ya da abartıldığına ilişkin görüşler de ileri sürülmüştür.

Anomalilerin istatistiki sapmalardan kaynaklandığına dair azımsanmayacak sayıda çalışma bulunmaktadır (Lo ve MacKinlay, 1990a; Black, 1993; Leamer, 1978; Sullivan, Timmermann ve White, 1999; White, 2000; Schwert, 2003; Ferson, Sarkissian ve Simin, 2008; McLean ve Pontiff, 2016).

Leamer (1978), tarafından öne sürülen veri madenciliği; Heckman (1979) tarafından ortaya konan ve örneklem seçiminin test sonuçlarını etkilemesini ifade eden örneklem seçimi yanlılığı (sample selection bias) ve Lo ve MacKinlay (1990a) tarafından öne sürülen veri casusluğu (data snooping) analizlerde istatistiki sapmaların bulunduğu dair öncül çalışmalardır. Conrad, Cooper ve Kaul (2003), veri casusluğunu, firma karakteristikleri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki kapsamında NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında incelemiştir. 15 firma karakteristiği kullanılan çalışmanın sonuçları, örneklem seçimi kaynaklı veri casusluğunun oldukça yüksek olduğunu göstermiştir.

İstatistiki sapmaları araştıran bir diğer çalışma da Banz ve Breen (1986: 779-793) tarafından yürütülmüştür. Yazarlar, Compustat veri tabanı kullanılarak yapılan analizlerin ileri bakış yanlılığı (look-ahead bias) ve ex post seçim yanlılığı (ex post selection bias)'dan etkilendiğini öne sürmüştür. Compustat veri tabanındaki firmaların güncel varlığını sürdüren firmalar olduğunu ancak, önceki dönemlere ait firma birleşmeleri, iflasları ya da bir şekilde varlığını sürdüremeyen firmaları göstermediğini ifade etmiştir. Bu istatistiki sapma, ex post seçim yanlılığı olarak ifade edilmektedir. İleri bakış yanlılığı

ise, aslında analiz edilecek veriler ile ilgili bir tarihlendirme problemi. Analizlerde, test edilecek zaman diliminde kullanılan veriler henüz piyasada mevcut olmamasına rağmen, kamuya duyurulmuş gibi ya da tahmini verilerden hareketle analizlerin yapılmasıdır. Bu konuda en dikkat çekici örnek, yılsonu finansal verilerinin ve raporların genellikle bir sonraki yıl Ocak-Mart döneminde açıklanmasına karşın, yılın Aralık ayı itibariyle mevcutmuş gibi analizlerde kullanılmasıdır.

Tüm bu bahsedilen istatistiksel sapmalar, piyasalarda anomalilerin varlığına ve anomalileri inceleyen çalışmalara dair endişeleri beraberinde getirmektedir. Schwert (2003: 939)'e göre akademik yazında, anomaliler fark edildikten ve istatistiksel analizleri yapıldıktan bir süre sonra kaybolmakta, tersine dönmekte ya da etkisi hafiflemektedir. Konuya dair ileri sürülen temel neden, geçmiş dönemde kazanç fırsatları mevcutken, anomalilerin fark edildikten sonra arbitraj fırsatlarının kaybolmasıdır.

Piyasalarda anomali olarak görülen olguların literatürde abartıldığına dair görüşler, daha önce bahsedilen yaklaşımlara alternatif teşkil eder. Finans yazınında anomalileri inceleyen birçok çalışma, %5 anlamlılık seviyesinde hipotezin ret edilemediğini belirlemiştir. Bu bulgu, piyasalarda gözlemlenen anomalilerin abartıldığına dair görüşleri de gündeme getirmiştir (Hou, Xue ve Zhang, 2015; Harvey, Liu ve Zhu, 2016; McLean ve Pontiff, 2016).

Tüm bu bulgu ve görüşlerin yanı sıra, anomalilere ilişkin en temel argüman olan varlık fiyatlama modellerinin yetersizliği ya da piyasaların etkinlikten uzak oluşu görüşü alternatif varlık fiyatlama modellerinin test edilmesi üzerindeki önemi arttırmaktadır. Ancak bilginin fiyatlara bütünüyle yansıyor yansımadığı, bütünü tanımlayan bir denge modeli ile test edilebilmektedir. Piyasa etkinlik testlerinin bir denge modeli vasıtasıyla test edilmesi ile ortaya çıkan bileşik hipotez sorunu, belirsizliği temelinde barındırmaktadır. Dolayısıyla, getirilerin gözlemlenen anomaliler ile tahmin edilebilir olması, piyasaların etkinlikten uzak oluşunu ya da piyasa etkinliğini göstermemektedir. Böylece birleşik hipotez sorunundan kaynaklanan belirsizlik, varlık fiyatlama modellerinin test edilmesi için yeterlidir (Bildik, 2000: 11).

### 2.3.8. Karlılık Anomalisi Literatür İncelemesi

Karlılık anomalisi ve hisse senedi getirileri arasındaki pozitif ilişki Haugen ve Baker (1996) tarafından ortaya konmuştur. Haugen ve Baker (1996), 1979-1993 döneminde ABD'nin en büyük 3000 şirketini içeren Russel 3000 endeksinde yer alan hisse senetlerinin beklenen getirilerini etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışmada, risk, likidite, fiyat seviyesi, büyüme potansiyeli ve geçmişteki hisse senedi fiyatları olmak üzere beş temel faktör ve bu faktörleri temsil eden alt firma karakteristikleri kullanılmıştır. Yazarlar, büyüme potansiyeli faktörünü karlılıkla ilişkilendirmiştir. Karlılık ise, hisse senedi gelecek kar ve karpayının ortalamanın üzerinde ya da altında bir hızla büyümesini ifade etmektedir. Dolayısıyla karlılığı yüksek olan firmaların büyüme eğilimi daha yüksek olacaktır. Kar ve karpayı büyüme potansiyeli ne kadar yüksek ise, beklenen getiriler de o derece yüksek olacaktır. Karlılık ve büyüme potansiyeli yüksek olan firmaların hisse senedi getirilerinin de yüksek olduğu varsayımı altında, büyüme potansiyeli faktörü kapsamında özsermaye karlılığı da dahil olmak üzere dokuz değişken incelenmiştir. Elde edilen bulgular, karlılıkla ilişkili değişkenler ile beklenen getiriler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Fama ve French (2008), 1963-2005 dönemini kapsayan analizlerinde karlılık ve aktif büyüme anomalilerinin de yer aldığı beş anomali bulgusunu NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında araştırmıştır. Hisse senetlerin toplamının %60'ını oluşturan grup mikro, %20'si küçük ve %20'si de büyük olarak gruplara ayrılmıştır. Çalışma bulgularına göre, tüm hisse senetlerinin %60'lık ve toplam piyasa kapitalizasyonunun %3'lük kısmını oluşturan mikro grupta, ancak karlılık ve aktif büyüme anomalileri gözlenmiştir. Bunun nedeni, mikro grupta yer alan hisse senetlerinin piyasa kapitalizasyonu en düşük hisse senetlerini içermesi ancak hisse senedi sayısının yüksek olmasıdır. Dolayısıyla anomali değişkenleri bu grupta geniş dağılım göstermektedir. Aktif büyüme ile hisse senedi getirileri arasındaki negatif ilişki mikro grupta güçlü, küçük grupta zayıf ama istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Büyük grupta ise, aktif büyüme etkisine rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra, yüksek karlılığa sahip firmaların yüksek getiriler sağladığı gözlenmiştir. Ancak karlılığı düşük firmaların anormal düşük getiriler sergilediğine dair elde edilen bulgu zayıftır.



Özsermaye karlılığının, hisse senedi beklenen getirilerini açıklama gücünü tahmin etmeye yönelik literatür oldukça kısıtlıdır. Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011), 1972-2010 döneminde, CNZ alternatif üç faktör modeli ile karlılık ve yatırım değişkenlerini, NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında incelemiştir. Alternatif model olarak sunulan çoklu faktör modelinde, piyasa faktörüne ilaveten yatırım (INV) ve karlılık (ROE) faktörleri bulunmaktadır. ROE değeri hesaplanırken, çeyrek dönemlik kamuya en son duyurulan kar rakamının özsermaye değerine oranı dikkate alınmıştır. ROE faktörü karlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföylerin getirisi ile karlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföylerin getirisi arasındaki ortalama farkı ifade etmektedir. Çalışmada, yatırım ve karlılık primleri sırasıyla aylık ortalama %0.41 ve %0.71 olarak elde edilmiştir.

Temmuz 2002-Mart 2011 döneminde Kilsgård ve Wittorf (2011), CNZ alternatif üç faktör modeli ile aktif büyüme ve karlılık primlerinin varlığını Londra Hisse Senedi Piyasasında araştırmıştır. Önceki yıllara ait çeyrek dönemlik veriye ulaşamadığı için analiz dokuz yıllık test periyoduyla sınırlı tutulmuş ve mali sektör firmaları örnekleme dahil edilmemiştir. 369 firma verisi kullanılarak, karlılık, firma büyüklüğü ve yatırım değerine göre 27 kesişim portföyü oluşturulmuştur. Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011) bulgularının aksine, analiz periyodunda karlılık primi aylık %-0.15 olarak elde edilmiştir. Elde edilen negatif karlılık primi, 2008/2009 ekonomik krizi ve Avrupa borç krizi ile bağlantılı olarak firmaların satışlarının düşmesinden, karlarının azalmasından veya analiz döneminin kısa olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Sehgal ve Subramaniam (2012), 1996-2010 dönemini kapsayan çalışmalarında karlılık değişkeninin hisse senedi getirileri ile ilişkisini, analizlerde kullanılan karlılık ölçütünün etkisini, karlı firmaların yüksek kar payı sağlayıp-sağlamadığını, Hindistan hisse senedi piyasasında araştırmıştır. 493 firma verisini kullanılan çalışmada portföy analizi ile eşit ağırlıklı getiriler hesaplanmıştır. Karlılık değerleri kullanılarak hisse senetleri sıralanmış ve en düşük %20'lik kısım P1; en yüksek %20'lik kısım P5 olarak beş portföye ayrılmıştır. Karlılık ölçütü olarak özsermaye karlılığı ve aktif karlılığı kullanılmış ve ayrı portföyler oluşturulmuştur. Özsermaye karlılığına göre değerlendirildiğinde, P1(düşük karlılık değerine göre oluşturulan portföy) ile P5 (yüksek karlılık değerine göre oluşturulan portföy) arasında aylık %1 fark hesaplanmıştır. Aktif

karlılığına göre değerlendirildiğinde, P1 portföyünün aylık %2.6, P5 portföyünün ise aylık %1.5 anormal getiri sağladığı elde edilmiştir. Hisse senedi getirileri ile karlılık arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, gelişmiş piyasalarda gözlenen karlılık priminin Bombay hisse senedi piyasası için geçerli olmadığını göstermiştir. Ayrıca analizlerde kullanılan karlılık değişkeni seçiminin, sonuçları etkilemediği belirlenmiştir. Yazarlar, karlılık ve getiriler arasındaki negatif ilişkiyi, karlılık, dağıtılan kar payı ve risk çerçevesinde değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeye göre, karlılığı daha yüksek olan firmalar, daha fazla kar payı dağıtma eğilimindedir ve dolayısıyla düşük riskli firmalar olarak algılanmaktadır. Bu nedenle, yatırımcılar daha düşük getirilere razı olmaktadır.

Hoffman (2012), Johannesburg piyasasında 1985-2010 döneminde Fama ve French (2008) metodolojini izleyerek, aktif büyüme ve karlılık dahil olmak üzere anomali değişkenleri ile kesitsel hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Regresyon ve korelasyon analizleri kullanılan çalışmada hisse senetleri mikro, küçük ve büyük olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Küçük ve büyük grupta aktif büyüme ile getiriler arasında pozitif, mikro grupta ise negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Karlılık anomalisi ise, mikro ve küçük grupta görülmüştür. Büyük grupta, getiriler ile karlılık arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, Johannesburg piyasasında beklenen getiriler ile aktif büyüme arasında tutarlı ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir.

Borsa İstanbul'da karlılık etkisi, genellikle firmaların finansal oranları ile hisse senedi fiyat ve getirileri değişimleri kapsamında incelenmiştir. Kalayci ve Karataş (2005), imalat sanayi Gıda ve İçecek, Kimya, Petrol ve Plastik, Orman, Kağıt ve Basım alt sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 1996-1997 dönemini kapsayan analizlerde, kârlılık, faaliyet, finansal kaldıraç, likidite ve borsa performans oranları olarak beş grupta, toplam onyedii oran kullanılmıştır. Altı aylık mali tablo verilerine göre hesaplanan oranlar ve getiriler arasındaki ilişki faktör ve regresyon analizleri kullanılarak analiz edilmiştir. Özsermaye karlılığı ve aktif karlılık dahil olmak üzere beş karlılık oranının, İMKB'de hisse senedi getirilerini açıklayan değişkenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oruç (2010), varlık büyümesi, aktif devir hızı, özsermaye karlılığı, özsermaye toplam varlık oranı, satış

büyüklüğü, defter değeri piyasa değeri oranı olmak üzere altı değişken ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi 1997-2008 yılları arasında İMKB’de incelemiştir. İMKB-100 endeksinde kesintisiz işlem gören 60 firmanın finansal oranları hesaplanmıştır. Portföy yaklaşımı kullanılan çalışmada, özsermaye karlılığının hisse senedi getirileri üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aydemir, Ögel ve Demirtaş (2012), hisse senedi fiyat ve getirileri ile finansal oranlar arasındaki ilişkiyi, panel veri analizi kullanarak incelemiştir. İmalat sektöründe işlem gören 73 firma verisi kullanılarak, karlılık, likidite, faaliyet ve borçluluk değişken gruplarında yer alan 14 finansal oran hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, 1990-2009 döneminde İMKB’de karlılık oranları ile hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

Bileşik hipotez sorunu, piyasalarda gözlenen normalüstü getirilerin açıklanmasında, piyasa etkinsizliği ile varlık fiyatlama modelinin yetersizliği arasında bulunan belirsizliği ifade eder. Dolayısıyla, bileşik hipotez sorununun bir tarafında yer alan varlık fiyatlama modelinin yetersizliği, CAPM'den başka modellerin geliştirilmesi adına varlık fiyatlama için motivasyon oluşturur. CAPM'in dikkate aldığı piyasa risk faktörünün yanı sıra hisse senedi ortalama getirilerinin açıklanmasında etkili olan hisse senedi değişkenleri bulunmuş ve yeni modeller geliştirilmiştir. Daha iyi bir model arayışı ve firma büyüklüğü ile D/P oranının CAPM tarafından açıklanamayan normalüstü getirileri açıklama gücü, yeni bir modelin ortaya çıkışında etkili olmuştur. Fama ve French (1993, 1996), söz konusu değişkenleri birer risk faktörü olarak tanımlayarak Fama-French üç faktör modelini oluşturmuştur. Ancak, Fama-French üç faktör modeli, Jegadeesh and Titman (1993)'ın bulgularına dayanan momentum ile ilişkili getirileri açıklayamamıştır. Aynı zamanda, Fama ve French (1993), karlılık ve yatırımlar ile ilişkili olan hisse senedi getiri değişimlerinin de model tarafından açıklanamadığını öne sürmüştür. Carhart, Fama ve French (1993, 1996) üç faktör modeline momentum faktörü ekleyerek Carhart dört faktör (C4) modelini oluşturmuştur. Son zamanlarda yapılan çalışmalar ise, karlılık ve yatırım değişkenlerinin ortalama hisse senedi getirileri üzerindeki etkisine yoğunlaşmıştır. Bu faktörlerin, Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011) alternatif üç faktör modelinde, Hou, Xue ve Zhang (2015) q-faktör modelinde ve Fama ve French (2015) beş faktör modelinde, ortalama getiriler üzerinde etkili olduğu ileri sürülmüştür.

Çalışmanın bu bölümünde, öncelikle çoklu faktör modellerin yapısından bahsedilecektir. Fama-French modeller başlığı altında, Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modelinin kuramsal altyapısına değinilecektir. Fama-French üç faktör ve Carhart dört faktör modellerine ilişkin literatürde elde edilen bulgulardan bahsedilecektir. Son olarak ise, Fama-French faktör modellere alternatif olarak Hou, Xue

ve Zhang (2015) tarafından geliştirilen, q-faktör modeli incelenecektir. Uluslararası piyasalarda modeli test eden çalışmalara ve kısaca Fama-French (2015) beş faktör modeline değinilecektir.

## 1. ÇOKLU FAKTÖR MODELLER

Hisse senedi getirileri üzerinde tek bir faktör yerine çok sayıda faktörün etkisi dikkate alındığında, çoklu faktör modeli ortaya çıkacaktır. Örneğin hisse senedi getirileri üzerinde ( $R_{it}$ ), GSMH, sanayi üretim endeksi, enflasyon oranı ve dolar kurunun etkili olduğu düşünüldüğünde, dört faktörlü ( $F_i$ ) model aşağıdaki şekilde ifade edilecektir (Karan, 2004: 236).

$$R_{it} = a_i + b_{i1}F_{1t} + b_{i2}F_{2t} + b_{i3}F_{3t} + b_{i3}F_{3t} + b_{i4}F_{4t} + e_{it}$$

Burada,

$a_i$  :Faktörlerde değişim olmaması durumunda hisse senedi getirisini, sabit terimi

$b_{i1}$ ,  $b_{i2}$ ,  $b_{i3}$ ,  $b_{i4}$  :i hisse senedinin getirisinin GSMH, sanayi üretim endeksi, enflasyon oranı ve dolar kurundaki değişime duyarlılığını

$e_i$  :i hisse senedi getirisinin GSMH, sanayi üretim endeksi, enflasyon oranı ve dolar kurundaki değişimle açıklanamayan kısmını göstermektedir.

Faktör modeller, hisse senedi getirileri üzerinde etkili olan çok sayıda faktör ile ifade edilebilir. CAPM tek faktörlü bir model iken APM ve Merton (1973)'un Zamanlararası CAPM formu çok faktörlü modellerdir. CAPM'den sonra en yaygın kullanım alanı bulan model olan Fama-French üç faktör modeli, bir çoklu faktör modelidir. APM ve Merton (1973)'un Zamanlararası CAPM formunun risk bazlı yaklaşımı doğrultusunda, Fama ve French (1992, 1993, 1996), küçük firma ve D/P oranını birer risk faktörü olarak tanımlayarak, Fama-French üç faktör modelini ortaya koymuştur.

## 2. FAMA – FRENCH FAKTÖR MODELLER

Fama ve French (2004)'in “Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli: Teori ve Bulgu” (The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence) adlı çalışması, CAPM'e ilişkin birçok eleştiriye barındırmaktadır. Fama ve French, modelin yetersizliğinin ardında, hem teorik hem de ampirik zayıflığı bulmaktadır. Teoride, finansal piyasalar etkin ve yatırımcılar rasyonel olup, hisse senedi beklenen getirileri ekonomik koşullar ile getiriler arasındaki kovaryansın fonksiyonudur. Bu noktada, yatırımcıların yalnızca ortalama-varyans getirilerine odaklanması ve riskin diğer boyutlarını göz ardı etmesi, CAPM'in teorik anlamda en temel yetersizliğidir. Modelin ampirik zayıflığı ise, CAPM'i test eden birçok çalışmanın ortaya koyduğu anomalilerden anlaşılacağı üzere, tek bir faktör olan piyasa risk faktörünün kesitsel getirileri açıklanmada yetersiz olmasıdır. Bu durumun tek çözümü ise, arbitraj fiyatlama teorisi doğrultusunda, tüketim ve yatırım tercihleri için önemli değişkenlerin risk faktörleri tarafından tanımlandığı, daha komplike varlık fiyatlama modellerinin kullanılmasıdır (King, 2009: 65).

Piyasalarda, CAPM anomalileri olarak da ifade edilen ve hisse senedi getirilerini etkileyen ortak risk faktörleri bulunduğu dair çeşitli bulgular elde edilmiştir. Örneğin Basu (1977), Ball (1978), Stattman (1980), Banz (1981), Reinganum (1981b), Basu (1983) ve Rosenberg, Reid ve Lanstein (1985) bulguları, sözkonusu faktörlerin etkisini ortaya koyan öncül çalışmaları yapmışlardır. Bu çalışmalar, firmaların mali tablolarından elde edilen çeşitli değerlerin, hisse senedi getirilerini açıklama gücü olduğunu ileri sürmüştür. D/P oranı, F/K oranı, Fiyat/Satış oranı gibi oranların hisse senedi getirileri ile ilişkili olduğu yapılan çeşitli çalışmalar ile de desteklenmiştir. Bunun yanında, firmanın piyasa değeri ile betaları ve hisse senedi getirileri arasındaki anlamlı ilişkiler, çeşitli modellerle açıklanmaya çalışılmıştır. Bahsedilen modellere ilişkin en çarpıcı çalışmalar, Fama ve French tarafından yürütülmüştür (Karan, 2004: 237).

Fama ve French (1992) piyasa riski, firma büyüklüğü, kaldıraç oranı, K/F ve D/P oranlarının hisse senedi ortalama getirileri ile ilişkisini araştırmıştır. Yatay kesit regresyon yöntemi kullanılan çalışmada, 1963-1990 döneminde NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta yapılan analizlerde, piyasa betasının hisse senedi getirilerini açıklamada yetersiz kaldığı, firma büyüklüğünün D/P oranı ile birlikte hisse senedi ortalama

getirilerini açıklayan önemli değişkenler olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, firmaların piyasa değeri yükseldikçe hisse senedi ortalama getirilerinin düştüğünü; D/P oranı yükseldikçe hisse senedi ortalama getirilerinin yükseldiğini göstermiştir. Ayrıca D/P oranının firma büyüklüğüne kıyasla hisse senedi getirileri üzerinde daha yüksek açıklayıcılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulguyu takiben, Fama and French (1993, 1995, 1996) sonraki çalışmalarında, Fama-French üç faktör (FF3) modelini ortaya koymuştur.

Fama ve French (1993, 1996) üç faktörlü modelin Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından ileri sürülen, momentum ile ilişkili ortalama getirileri açıklayamadığını belirlemiştir. Carhart (1997), FF3 faktör modeline momentum faktörünü eklemiştir. Carhart dört faktör (C4) modeli olarak adlandırılan dört faktörlü modelin, üç faktörlü modele göre, beklenen hisse senedi getirilerini tahmin gücünün daha iyi olduğu ileri sürülmüştür.

Fama-French faktör modeller başlığı altında Fama-French üç faktör ve Carhart dört faktör modellerinin teorik altyapısı incelenecektir. Ayrıca her bir model için uluslararası piyasalarda elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

## 2.1 FAMA-FRENCH ÜÇ FAKTÖR MODELİ

Fama–French faktör modeller, Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelinin varlık getirilerini açıklamada yetersiz ya da eksik bir model olması üzerine geliştirilmiştir. Modeller, hisse senedi getirilerinin birden çok faktör tarafından açıklanmasının gerekliliğini ileri sürer. Dolayısıyla getiriler üzerinde birden çok risk faktörünün etkisini dikkate alan, çoklu faktör modellerdir. Fama ve French (1993, 1995, 1996), CAPM’de yer alan piyasa risk faktörüne ilaveten firma büyüklüğü ve D/P oranını da birer risk faktörü olarak tanımlayarak, üç faktörlü modeli önermiştir.

Önceki çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda, Fama ve French (1993) hisse senedi ve tahvil getirilerine ilişkin beş risk faktörü belirlemiştir. Beş risk faktöründen üçü hisse senedi piyasasına ilişkin olan piyasa riski, firma büyüklüğü, D/P oranı; diğer ikisi ise, tahvil piyasasına ilişkin vade ve geri ödememe riskidir. Önceki

çalışmalarında Fama ve French (1992), yatay kesit regresyonlarını kullanmış olup, bu çalışmalarında Black, Jensen ve Scholes'un (1972) zaman serileri regresyon metodunu uygulamıştır. Zaman serisi regresyonlarından elde edilen sonuçlar, firma büyüklüğü ve D/P oranının piyasa riski ile birlikte hisse senedi ortalama getirilerini açıklama gücü olduğunu göstermiştir. Modelde kullanılacak faktörler ve portföylerin oluşturulabilmesi için öncelikle NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta işlem gören mali sektör dışındaki hisse senetleri piyasa değerine göre küçük ve büyük (Small-Küçük-S ve Big-Büyük-B) olmak üzere iki portföye ayrılmıştır. Ardından ise, D/P oranına göre düşük, orta ve yüksek (High-Yüksek-H, Medium-Orta Düzeyde-M ve Low-Düşük-L) olmak üzere üç portföy oluşturulmuştur. Küçük ve büyük piyasa değerine göre hisse senetleri ayrılırken, piyasa değerlerinin medyanı hesaplanmıştır. Bir diğer ifadeyle, hisse senetleri piyasa değerlerine göre sıralanmış ve piyasa değerinin medyanı alınarak, iki grup oluşturulmuştur. D/P oranına göre sıralamada, en düşük grup olan L için %30, yüksek grup olan H için %30 ve orta grup olan M için %40 olarak kırılma noktaları belirlenmiştir. Firma büyüklüğü değeri için her yılın Haziran ayı sonundaki değer; defter değeri ve piyasa değeri oranı için önceki yıl Aralık ay sonu değerleri kullanılmıştır. Firma büyüklüğü değeri, dolaşımdaki hisse senedi sayısının, hisse senedi fiyatı ile çarpılarak elde edilmiştir. Ancak negatif özsermaye değerine sahip firmalar için D/P oranı hesaplanmamıştır. Portföylerin kesişimi alınarak SL, SM, SH, BL, BM, BH olarak altı değer ağırlıklı portföy elde edilmiştir. Firma büyüklüğü değerine ve D/P oranına göre portföyler, her yılın Haziran ayında oluşturulmuştur ve değer ağırlıklı getiriler t yılı Temmuz ayı ile t+1 yılı Haziran ayı itibariyle hesaplanmıştır. SMB (Small minus Big-Küçük eksi Büyük) faktörü hesaplanırken, SL, SM ve SH portföylerinin getirilerinin aylık ortalamaları ile BL, BM, BH portföylerinin getirilerinin aylık ortalamaları arasındaki fark alınmıştır. Benzer şekilde, HML (High minus Low- Yüksek eksi Düşük) portföyünün oluşturulabilmesi için, SH ve BH portföylerinin getiri ortalamaları ile SL ve BL portföylerinin getiri ortalamaları arasındaki fark hesaplanmıştır. Aylık hazine bonusu getirisi, risksiz faiz oranı olarak kullanılmıştır. Son olarak, piyasa risk primi için risksiz faiz oranını aşan piyasa getirisi hesaplanmıştır (Fama ve French, 1993: 8-9).

Firma büyüklüğü ve D/P oranına göre oluşturulan 6 değer ağırlıklı portföy aşağıdaki gibidir.



SL :Küçük piyasa değerine ve düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SM :Küçük piyasa değerine ve orta düzeyde D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SH :Küçük piyasa değerine ve yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BL :Büyük piyasa değerine ve düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BM :Büyük piyasa değerine ve orta düzeyde D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BH :Büyük piyasa değerine ve yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

Portföyler oluşturulduktan sonra SMB risk faktörü, küçük piyasa değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler ile, büyük piyasa değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler arasındaki getiri farkının ortalaması alınarak, aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$SMB = \frac{(SL + SM + SH) - (BL + BM + BH)}{3}$$

HML risk faktörünün hesaplanmasında ise, yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler ile düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler arasındaki farkın ortalaması alınmaktadır.

$$HML = \frac{(SH + BH) - (SL + BL)}{2}$$

Fama ve French (1993)'in elde ettiği analiz bulguları, hisse senedi piyasası için değerlendirildiğinde, yatay kesit regresyon yöntemi kullanılan Fama ve French (1992) çalışması ile tutarlı görünmektedir. Sonuçlar, piyasa büyüklüğü ve D/P oranına göre oluşturulan faktörlerin, hisse senedi getiri değişimlerini açıklama gücünün olduğunu

göstermiştir. Buna ilaveten, D/P oranının, firma büyüklüğüne kıyasla ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu elde edilmiştir.

Fama-French üç faktör modelinde, portföyün risksiz faiz oranını aşan beklenen getirisi  $[E(R)-R_F]$  üç faktörün getiri duyarlılığı ile aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Fama ve French, 1996: 55-56).

- Risksiz faiz oranı üzerindeki piyasa getirisi,  $[(R_M - R_F)]$ .
- Küçük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile büyük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark, SMB.
- Yüksek D/P oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark, HML.

Modelde portföyün beklenen getirisinin  $[E(R)]$ , risksiz faiz oranını  $(R_F)$  aşan getirisi aşağıdaki eşitlikle ifade edilir:

$$E(R) - R_F = \beta [E(R_M) - R_F] + \beta_s E(SMB) + \beta_h E(HML)$$

Burada,  $[E(R_M) - R_F]$ ,  $E(SMB)$ ,  $E(HML)$  beklenen risk primlerini;  $\beta$ ,  $\beta_s$ ,  $\beta_h$  ise duyarlılık ya da eğim katsayılarını yani, çoklu regresyondaki betaları göstermektedir.

Modelin ekonometrik gösterimi ise aşağıdaki gibidir:

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t$$

Fama ve French (1995) piyasa riski, firma büyüklüğü ve D/P oranının hisse senedi getirilerini açıklama gücünü test ettikleri önceki Fama ve French (1993) çalışmasıyla benzer olarak, söz konusu değişkenlerin NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında hisse başına kazanç değişimleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 1963-1992 dönemini kapsayan analizlerde, yüksek D/P oranının sürekli zayıf kazançlara ve düşük D/P oranının sürekli güçlü kazançlara işaret ettiği belirlenmiştir. Önceki çalışma bulgularıyla tutarlı olarak, piyasa riski, firma büyüklüğü ve D/P oranının kazançlar üzerinde etkili ve istatistiki olarak anlamlı faktörler olduğu elde edilmiştir.

Fama ve French tarafından, firma büyüklüğü ve D/P oranının birer risk faktörü olarak değerlendirilmesi Chan ve Chen (1991) ve Huberman ve Kandel (1987) çalışmalarıyla açıklanmıştır. Chan ve Chen (1991), yüksek D/P oranının sağladığı ortalama getirileri, göreceli finansal sıkıntı faktörü (relative distress factor) ile ilişkilendirmiştir. Finansal sıkıntı faktörüne göre, sürekli düşük kazançları olan zayıf firmalar, yüksek D/P oranına ve pozitif HML eğimine; yüksek kazançlı güçlü firmalar ise düşük D/P oranına ve negatif HML eğimine sahiptir. Dolayısıyla, piyasa getirisi ile açıklanamayan göreceli finansal sıkıntı ile ilgili getiri kovaryasyonu, ortalama getiriler ile karşılanmaktadır. Firma büyüklüğü primi ise, Huberman ve Kandel (1987) çalışması doğrultusunda, düşük piyasa değerli firmaların hisse senedi getiri kovaryasyonu piyasa getirisi tarafından açıklanamaması dolayısıyla, ortalama getiriler ile karşılandığı şeklindedir (Fama ve French, 1996: 56).

Uluslararası piyasalarda, firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerini Fama-French üç faktör modeli kapsamında inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Faff (2001), Ocak 1991-Nisan 1999 dönemi arasında Avustralya piyasasında FF3 faktör modelini test etmiştir. Endüstri portföylerinin kullanıldığı analizlerde, Avustralya piyasasında ABD piyasasında olduğu gibi modelin güçlü bir açıklayıcılığa sahip olmadığı belirlenmiştir. Gaunt (2004), önceki çalışmalardan daha uzun bir analiz periyodu belirleyerek, 1981-2000 yılları arasında FF3 faktör modelinin CAPM'den daha yüksek performans gösterip göstermediğini Avustralya piyasasında yeniden incelemiştir. Hisse senetleri firma büyüklüğü ve D/P oranına göre, en düşük grup birinci grubu, en yüksek grup beşinci grubu göstermek üzere beş portföye ayrılmıştır. Oluşturulan portföylerin kesişimleri alınarak 25 değer ağırlıklı portföy elde edilmiştir. Regresyon analizi kullanılan çalışmada, 25 portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, FF3 faktör modelinin CAPM'e göre ortalama getirileri açıklama gücünün daha yüksek olduğunu göstermiştir. Benzer sonuçlar, O'Brien, Brailsford ve Gaunt (2008), bulgularıyla desteklenmiştir.

Hindistan hisse senedi piyasasında Connor ve Sehgal (2001) tarafından CAPM ve FF3 faktör modelin geçerliliği test edilmiştir. Haziran 1989 ile Mart 1999 dönemini kapsayan çalışmada firma büyüklüğü ve D/P oranına göre altı kesişim portföyü oluşturulmuş ve eşit ağırlıklı getiriler hesaplanmıştır. Firma büyüklüğü ile ortalama hisse

senedi getirileri arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Ancak D/P oranı etkisi ABD piyasasında bulunduğu kadar güçlü değildir. Elde edilen bulgular, piyasa riskinin tek başına hisse senedi ortalama getirilerini açıklamada yetersizliğini ve firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörlerinin yatay kesit ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün olduğunu göstermiştir. Ardından bu bulgu 2001-2006 dönemi için Bahl (2006)'ın elde ettiği sonuçlarla desteklenmiştir.

Griffin (2002), hisse senedi getiri değişimlerinin açıklanmasında FF3 faktör modelinin, global ve lokal modeller için etkinliğini araştırmıştır. 1981-1995 döneminde İngiltere için 1234, Japonya için 1521 ve Kanada için 631 ve toplamda 3386 firmaya ait veri kullanılan çalışmada, lokal modellerin zaman serisi hisse senedi getiri değişimlerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Lokal faktör modellerin regresyon sonuçları genellikle daha düşük fiyatlama hataları göstermiştir. Ayrıca Fama-French faktör modeller gibi sermaye maliyeti, performans ölçümleri ve risk analizlerinin ölçümlendiği modellerde, ülke bazlı testlerin etkinliğinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır.

Gelişmekte olan ülke piyasalarından biri olan Malezya hisse senedi piyasasında Drew ve Veeraraghavan (2002), firma büyüklüğü, D/P oranı etkilerini ve FF3 faktör modelinin geçerliliğini araştırmıştır. 1992-1999 dönemini kapsayan analizler, küçük firmalar ve D/P oranı yüksek firmalar için elde edilen primlerin, riskin birer telafisi olduğunu göstermiştir. Küçük firma ve değer primleri sırasıyla yıllık ortalama %17.70 ve %17.69 olarak elde edilmiştir. Ayrıca piyasa risk primi yıllık sadece %1.92 olarak hesaplanmıştır. Küçük firma ve değer primlerinde takvimsel etkileri kontrol etmek adına Ocak aylarını analiz dönemi dışında bırakarak testler yenilenmiştir. Ancak Ocak ayından kaynaklanan anormal getirilere rastlanmamıştır. Sonuç olarak, hayatta kalma yanlılığı, veri casusluğu ya da takvimsel etkilerle elde edilen primlerin açıklanamayacağı belirlenmiştir. Malezya piyasasında sürekli ve güçlü D/P oranı ve firma büyüklüğü etkileri gözlenmiştir.

Ajili (2002), Temmuz 1976-Haziran 2001 yılları arasında CAPM ve FF3 faktör modellerinin performansını Fransa borsasında test etmiştir. 274 hisse senedine ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada, Fama ve French (1993) metodolojisi doğrultusunda altı

değer ağırlıklı portföy oluşturulmuştur. 25 yıllık test periyodunda, FF3 faktör modelinin hisse senedi değişimlerini açıklama gücü, CAPM'e göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca değer ağırlıklı portföylerin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Dönemselliklerin etkisi de çalışmada araştırılmıştır ancak belirgin bir Ocak ayı etkisine rastlanmamıştır.

Bir diğer analiz Charitou ve Constantinidis (2004) tarafından Tokyo Borsasında yürütülmüştür. Yazarlar, 1992–2001 yılları arasında CAPM ve Fama-French üç faktör modellerini karşılaştırmıştır. Elde edilen bulgular, hisse senedi getiri değişimlerini açıklamada, FF3 faktör modelinin daha yüksek performansa sahip olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, Daniel, Titman ve Wei (2001)'nin 1975-1997 yılları arasında ve Walid ve Ahlem (2009)'in 2002-2007 döneminde Tokyo hisse senedi piyasası için elde ettikleri bulguların tam aksini göstermektedir.

Djadikerta ve Nartea (2005), 1994–2002 döneminde küçük firma ve değer primlerinin varlığını ve FF3 modelinin etkinliğini Yeni Zelanda piyasasında araştırmıştır. Çalışma bulguları, istatistiki olarak anlamlı firma büyüklüğü etkisi ve zayıf D/P etkisi olduğunu göstermiştir. FF3 faktör modeli Tokyo Borsasında, CAPM'e kıyasla daha başarılı sonuçlar göstermiştir. Ancak gelişmiş piyasalarda gözlemlendiği kadar yüksek performans elde edilememiştir. Dolayısıyla hisse senedi getirilerindeki değişimin büyük bir kısmının açıklanamadığı belirlenmiştir. Çalışma bulguları, Vos ve Pepper (1997)'in Yeni Zelanda piyasasında 1991-1995 dönemi için elde ettiği firma büyüklüğü ve D/P etkilerinin varlığına ilişkin bulgularla kısmen tutarlık göstermiştir.

Iatridis, Mesis ve Blanas (2006), değer stratejilerinin etkinliğini, FF3 faktör modelin performansını ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin performansını 2001-2006 dönemi için Atina hisse senedi piyasasında incelemiştir. Modellerin testinde zaman serisi ve yatay kesit regresyonlar kullanılmıştır. D/P oranı ve firma büyüklüğü de dahil olmak üzere beş değişkene göre portföyler oluşturulmuştur. Arbitraj Fiyatlama Modelinde, genel piyasa endeksinin yanı sıra enflasyon oranı, endüstri üretim endeksi, perakende satışlar ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenler bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Fama-French üç faktör modelinde yer alan portföyler ve faktörler hesaplanırken, en yüksek piyasa değerine sahip 150 firmanın verisi kullanılmıştır. Firma büyüklüğü ve D/P oranına göre 6 değer ağırlıklı kesişim portföyü oluşturulmuştur.

Ardından ise, SMB ve HML faktörleri hesaplanmıştır. Zaman serileri regresyon yöntemi kullanılan analizlerde FF3 faktör modelinin üstünlüğünü; yatay kesit regresyon yönteminde ise, APM'nin üstünlüğünü ileri sürmüşlerdir. Elde edilen bulgular, değer portföylerinin daha yüksek getiri sağladığını göstermiştir. Ancak büyük piyasa değerine sahip firmaların hisse senedi getirilerinin daha yüksek olduğu elde edilmiştir.

Bauer, Cosemans ve Schotman (2010), beklenen hisse senedi getirilerinin zaman içerisinde değişimini dikkate alan koşullu FF3 faktör model ile statik modeli, Avrupa ülkelerinde 1985-2002 yılları arasında karşılaştırmıştır. Fama ve French (2006), metodolojisi izlenerek 25 kesişim portföyü oluşturulmuştur. Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre ve İngiltere olmak üzere 16 ülke piyasası verisi kullanılmıştır. Statik ve dinamik modelin performansının karşılaştırıldığı çalışmada, dinamik modelin beklenen hisse senedi getirilerini açıklayıcı gücünün daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Son yıllarda ABD'de firma büyüklüğü etkisinin kaybolduğuna ilişkin bulguların aksine, Avrupa'da güçlü bir firma büyüklüğü etkisi olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca hem statik hem de dinamik model tarafından momentum etkisinin açıklanamadığı belirlenmiştir.

Fama-French üç faktör modeli, oldukça yaygın kullanılan bir model olup, modelin geçerliliğine ilişkin çok sayıda bulgu elde edilmiştir. Bundoo (2006), gelişmekte olan Afrika piyasalarından biri olan Mauritius piyasasında test ettiği FF3 faktör modelin CAPM'e göre hisse senedi getiri değişimlerini açıklama gücünün daha yüksek olduğunu, firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerinin istatistiki olarak anlamlı olduğunu belirlemiştir. Iqbal ve Brooks (2007) ve Mirza ve Shahid (2008), Karachi hisse senedi piyasasında FF3 faktör modelin anlamlı sonuçlar gösterdiğini elde etmiştir. Homsud vd. (2009), Haziran 2002-Mayıs 2007 döneminde Tayland piyasasında, De Peña, Forner ve López-Espinosa (2010), 1991- 2004 döneminde İspanya piyasasında ve Olbrys (2010) ise, 2003-2009 döneminde Polonya piyasasında FF3 modelin geçerliliğini kanıtlamıştır.

Aksu ve Önder (2003), 1993-1997 dönemini kapsayan çalışmalarında İMKB'de CAPM ve FF3 faktör modellerinin etkinliğini karşılaştırmıştır. Yazarlar, FF3 faktör modelini test etmek için Fama ve French (1993) metodolojisini izlemiştir. Firma büyüklüğü ve D/P oranına göre hisse senetleri sıralanarak gruplandırılmış ve 6 kesişim

portföyü oluşturulmuştur. Piyasa riskinin hisse senedi ortalama getirilerindeki değişimi açıklayıcılığının yanı sıra firma büyüklüğünün de güçlü bir risk faktörü olduğunu belirlemiştir. Doğanay (2006), 1995-2005 yılları arasında 120 aylık dönemi kapsayan çalışmalarında, FF3 faktör modelin performansını İMKB’de test etmiştir. Piyasa risk primi, küçük firma primi ve değer priminin var olduğunu belirlemiştir. Piyasa riski, firma büyüklüğü ve D/P oranının, hisse senedi getiri değişimlerini açıklayan risk faktörleri olduğunu elde etmiştir. Arıoğlu ve Canbaş (2008), Temmuz 1993-Haziran 2004 yılları arasında mali sektör firmalarını da örnekleme dahil ederek, FF3 faktör modelinin geçerliliğini yeniden İMKB’de test etmiştir. Yazarlar, piyasa risk faktörünün hisse senedi getiri değişimlerini açıklayan en önemli faktör olduğunu belirlemiştir. Bunun yanı sıra FF3 modelin hisse senedi getiri değişimlerini açıklayıcı gücü olduğunu fakat tümüyle açıklayamadığını belirlemiştir. Dolayısıyla FF3 faktör modelinde yer almayan başka risk faktörlerinin de modele dahil edilebileceğini öne sürmüştür. Gökgöz (2008), zaman serisi ve yatay kesit regresyon yöntemlerini kullanarak, 2001-2006 (ilk 6 ay) döneminde İMKB’de FF3 faktör modelinin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Çalışmada, İMKB Sınai, Hizmet, Teknoloji, Gayrimenkul ve Menkul Kıymetler olmak üzere 5 endeks verisi kullanılmıştır. Piyasa büyüklüğü ve D/P oranı değişkenlerinin, hisse senedi getirilerini açıklayan anlamlı değişkenler olduğu ve istatistiksel olarak modelin İMKB’de anlamlı sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. Atakan ve Gökbulut (2010) ise, İMKB Ulusal Sınai endeksinde yer alan 82 firma verisini kullanarak, 1993-2007 döneminde FF3 modeli test etmiştir. Panel veri analizini kullandığı çalışmada, hisse senedi getirilerinde rol oynayan en önemli faktörün firma büyüklüğü olduğunu belirlemiştir. Ancak her üç faktöründe hisse senedi getirileri üzerinde etkili risk faktörleri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Güzeldere ve Sarıoğlu (2012) FF3 faktör modeli, İMKB-100 endeksinde işlem gören, mali sektör dışındaki firmaların aylık verilerini kullanarak panel veri yaklaşımı ile test etmiştir. Yaklaşık 12 yıllık analiz döneminde FF3 faktör modelin İMKB’de uygulanabilirliğine ilişkin elde ettiği bulgular önceki çalışmalarla paralellik göstermiştir. Ancak Aksu ve Önder (2003), Gökgöz (2008) ve Atakan ve Gökbulut (2010) çalışmalarından ayrıldığı nokta, firma büyüklüğünün üç risk faktörü içerisinde en düşük etkiye sahip faktör olduğu bulgusudur. Son olarak Eraslan (2013), FF3 faktör modelin performansını 2003-2010 döneminde test etmiştir. Modelin, ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücü bulunmasına karşın güçlü bir firma büyüklüğü ve D/P oranı

etkisine rastlamamıştır. 96 aylık analiz döneminde, aylık ortalama risk primlerine bakıldığında, SMB priminin negatif olduğu gözlenmiştir. Piyasa riski ve firma büyüklüğünün, D/P oranına göre daha güçlü etkiler olduğunu ifade etmiştir.

## 2.2. CARHART DÖRT FAKTÖR MODELİ

FF3 faktör modelinde yer alan ( $R_M - R_F$ ), SMB ve HML risk faktörlerinin normalüstü getirileri açıklama gücü olmasına karşın kısa dönem momentum getirileri model tarafından açıklanamamıştır (Fama ve French 1996: 3; 2004: 40). Açıklanamayan momentum getirilerinin, örneklem seçimi kaynaklı, davranışsal finansın ileri sürdüğü yatırımcıların irrasyonel varlık fiyatlamaları kaynaklı ya da FF3 faktör modelin eksikliği kaynaklı olabileceği şeklinde üç ayrı senaryo oluşturulmuştur. Ancak nedeni, modelin eksikliği ya da yetersizliğine atfedilerek, ileriki çalışmalarda momentum getirilerini açıklayan ilave bir faktörün Fama-French üç faktör modele eklenebileceği belirtilmiştir (Fama ve French, 1996: 81-82). Ardından ise, Carhart (1997) dört faktörlü modeli ortaya koymuştur.

Carhart (1997: 61-62), FF3 faktör modeline Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından öne sürülen bir yıllık momentum faktörünü ekleyerek NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında CAPM, FF3 ve C4 faktör modellerinin performansını karşılaştırmıştır. Bir yıllık momentum faktörü (PR1YR) ilgili ay için, bir önceki aydan itibaren 11 aylık geçmiş getirilerine göre sıralanarak, hesaplanmıştır. Ardından en yüksek %30'luk ve en düşük %30'luk kısım arasındaki eşit ağırlıklı getirilerin farkı alınmıştır. Momentum faktörü, aylık olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, momentum katsayısının istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğunu, ( $R_M - R_F$ ), SMB ve HML faktörleri tarafından açıklanamayan getirileri açıklama gücünün olduğunu göstermiştir. Ayrıca hata terimlerinin mutlak ortalaması göz önünde bulundurulduğunda, modelin fiyatlama hatasının CAPM ve FF3'e göre oldukça düşük olduğu elde edilmiştir. Bu bulgunun ardından, C4 faktör modelin performansı ve momentum faktörünün hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi birçok araştırmacı tarafından farklı ülke piyasalarında kanıtlanmıştır (L'Her, Masmoudi ve Suret, 2004; Nartea, Ward ve Djajadikerta, 2009; Bello, 2008; Lam, Li ve So, 2010).



C4 faktör modelinin ekonometrik gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t$$

Bu eşitlikte WML, momentum risk primini göstermekte olup, geçmiş dönem kazanan portföyün getirisi ile kaybeden portföyün getirisi arasındaki farkı ifade etmektedir.  $\beta_w$  katsayısı ise, portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getiri değişiminin momentum getiri değişimlerine olan duyarlılığını göstermektedir.

Fama ve French (2012: 460), WML faktörünü hesaplarken, firma büyüklüğü ve momentuma göre portföyler oluşturmuştur. Portföylerin kesişimini alarak, 6 değer ağırlıklı portföy elde etmiştir. Firma büyüklüğüne göre hisse senetlerini sıralayarak, medyan değerini hesaplamış, küçük (Small-S) ve büyük (Big-B) olarak iki gruba ayırmıştır. Momentum getirileri bir t ayı için; t-11 ile t-1 ayları arasındaki önceki getirilere göre hesaplanmıştır. NYSE kırılma noktaları %30-%40-%30 olarak referans alınmıştır. %30'luk en yüksek grup kazananı (Winner-W) ve %30'luk en düşük grup ise kaybedeni (Loser-L) temsil etmektedir. Son olarak, firma büyüklüğünü temsil eden S ve B portföyleri ile W, N ve L portföylerinin kesişimleri alınmıştır.

Firma büyüklüğü ve momentuma göre oluşturulan 6 değer ağırlıklı portföy aşağıdaki gibidir.

SL<sub>WML</sub>: Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföy

SN : Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri orta düzeyde olan hisse senetlerinden oluşan portföy

SW : Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BL<sub>WML</sub>: Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BN : Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri orta düzeyde olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BW :Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföy

Ortada bulunan %40'lık nötr grupta, firma büyüklüğünün kesişimi alınan portföyler, momentum faktörü hesaplamasında yer almamaktadır. Elde edilen  $SL_{WML}$ , SN, SW,  $BL_{WML}$ , BN ve BW olarak altı portföyden  $SL_{WML}$ , SW,  $BL_{WML}$  ve BW portföyleri yer almaktadır. Önceki getirileri yüksek hisse senetlerinden oluşan portföylerin getirisi ile önceki getirileri düşük hisse senetlerinden oluşan portföylerin getirisi arasındaki farkın ortalaması alınarak, WML risk primi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$WML = \frac{(SW - SL_{WML}) + (BW - BL_{WML})}{2}$$

Momentuma ilişkin literatür bulgularına önceki bölümlerde yer verildiği için, bu bölümde sadece C4 faktör modeli test eden çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmalar genellikle FF3 ve C4 faktör modellerinin performans karşılaştırmaları üzerinde yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla WML faktörünün eklenmesi ile, FF3 faktör modelin ortalama getirileri açıklama gücünün gelişip-gelişmediği üzerinde durulmaktadır. L'Her, Masmoudi ve Suret (2004), Temmuz 1960-Nisan 2001 döneminde Kanada piyasasında C4 faktör modeli test etmişlerdir. Örnekleme yer alan firma sayısı yıllar itibariyle değişiklik gösteriyor olsa da ortalama 298 firma yer almıştır. Fama ve French portföy oluşturma metodolojisi izlenerek hisse senetleri piyasa değerine göre küçük ve büyük olmak üzere iki grup, D/P oranına ve önceki getirilere göre %70, %40 ve %30 kırılma noktaları kullanılarak üç gruba ayrılmıştır. Ardından ise kesişim portföyleri oluşturularak SMB, HML ve WML risk faktörleri hesaplanmıştır. Piyasa, firma büyüklük, D/P ve momentum risk faktörleri için sırasıyla yıllık ortalama %4.52, %5.08, %5.09 ve %16.07 risk primleri elde edilmiştir. Çalışma bulguları, C4 faktör modelinin Kanada piyasasında geçerli olduğunu ve momentum risk priminin Ocak ayları dışında daima pozitif olduğunu göstermiştir.

Bello (2008), ABD piyasasında Nisan 1986-Mart 2006 döneminde CAPM, FF3 ve C4 faktör modellerinin fon getirilerini tahminleme gücünü araştırmıştır. İstatistiki anlamda CAPM ile FF3 ve C4 faktör modelleri arasında bir farklılık olmamasına karşın, FF3 faktör modelin getirileri tahminleme gücünün CAPM'den daha yüksek olduğunu

elde etmiştir. C4 faktör modelin ise, diğer iki modelden daha üstün olduğunu belirlemiştir.

Nartea, Ward ve Djajadikerta (2009), 1996-2005 yılları arasında Yeni Zelanda piyasasında firma büyüklüğü, D/P oranı ve momentum primlerinin varlığını araştırmıştır. FF3 faktör model ile C4 faktör modellerinin performansını karşılaştırmıştır. Fama ve French (1993) portföy oluşturma yöntemi izlenerek, piyasa değeri ile D/P oranına göre 6 kesişim portföyü oluşturulmuştur. Momentum faktörünü oluşturmak adına, ilk 1 aylık dönem hesaba katılmadan, önceki 11 aylık hisse senedi getirileri büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. 11 aylık getirilere göre eşit sayıda üç gruba ayrılan hisse senetlerinin üst grubu kazanan, en alt grubu ise, kaybeden portföyleri olarak belirlenmiştir. Çalışma bulguları, momentum ve D/P oranının Yeni Zelanda piyasasında fiyatlanan risk faktörleri olduğunu göstermiştir. Firma büyüklüğünün ise, ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücü zayıf bulunmuştur. Yazarlar, momentum faktörünün, FF3 faktör modelin performansını geliştirdiğini ve Yeni Zelanda piyasasında modelin geçerli olduğunu ortaya koymuştur.

Lam, Li ve So (2010), Temmuz 1981-Haziran 2001 döneminde 689 firma verisini kullanarak Hong Kong hisse senedi piyasasında C4 faktör modelin geçerliliğini test etmiştir. Momentum risk faktörü oluşturulurken L'Her, Masmoudi ve Suret (2004) yöntemi izlenmiştir. Hisse senetleri önceki getirilerine göre, %70, %40 ve %30 kırılma noktaları referans alınarak ayrılmıştır. Piyasa değeri ile önceki getirilere göre altı değer ağırlıklı portföy oluşturulmuştur. Modelde yer alan her bir risk priminin hisse senedi getiri değişimlerini açıklama gücü olduğu ve modelin Hong Kong hisse senedi piyasasında geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, piyasa koşulları ve dönemselliklerin risk faktörlerine etkileri de incelenmiştir ancak anlamlı bir bulguya rastlanmamıştır.

Fama ve French (2012), Kasım 1989-Mart 2011 döneminde Kuzey Amerika (Amerika ve Kanada), Japonya, Asya Pasifik (Avustralya, Yeni Zelanda, Hong Kong, Singapur) ve Avrupa ülkeleri (Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İtalya, İspanya, İsveç, İsviçre, Norveç, Portekiz Yunanistan) olarak ayırdıkları dört ayrı bölgede ve toplam 23 ülkede firma büyüklüğü, D/P oranı ve momentum etkilerini incelemiştir. Japonya dışında Kuzey Amerika, Asya

Pasifik ve Avrupa bölgeleri için momentum getirileri saptanmıştır. Çalışmada, global ve lokal FF3 ve C4 faktör modellerinin performansı test edilmiştir. Global modellerde Gibbons, Ross ve Shanken (1989) testinde, alfa katsayılarının sıfıra eşit olduğu hipotezi reddedilmiştir. Küçük piyasa değerine sahip hisse senetleri (microcaps) örneklemeden çıkarıldığında, global C4 faktör modelin kullanılabilceğini ancak global fiyatlama modellerinin genel olarak başarısızlığı vurgulanmıştır. Ayrıca bölgesel bağlamda oluşturulan lokal C4 faktör modelinin özellikle Avrupa ve Asya Pasifik bölgeleri için düşük performans gösterdiği belirlenmiştir.

Uluslararası piyasalarda C4 faktör modeline dair diğer bulgular Liew ve Vassalou (2000), Brav, Geczy ve Gompers (2000), Naceur ve Chaibi (2007), Kassimatis (2008) ve Artmann, Finter ve Kempf (2012) çalışmalarına aittir.

Ünlü (2012), Temmuz 1992-Haziran 2008 yıllarını kapsayan analiz döneminde Borsa İstanbul'da C4 faktör modelin geçerliliğini test etmiştir. Momentum faktörünün oluşturulması amacıyla, hisse senetleri t yılı Temmuz ayı ile t-1 yılı Haziran dönemi arası sıralanmış ve t-2 ile t-12 ayları arasındaki performansları hesaplanmıştır. Firma büyüklüğü ve D/P oranına göre hesaplanan 6 kesişim portföyü modelde bağımlı değişken, piyasa, firma büyüklüğü, D/P oranı ve momentuma göre hesaplanan risk faktörleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Çoklu regresyon yöntemi kullanılan çalışmada, piyasa, firma büyüklüğü, değer ve momentum primleri sırasıyla aylık (%) 1.05, 0.94, 0.35, 3.43 olarak elde edilmiştir. Ayrıca Gibbons, Ross ve Shanken (1989), F testi (GRS-F test) istatistik değeri 0.843 ve p(olasılık) değeri 0.538 olarak hesaplanarak, C4 modelin Borsa İstanbul'da geçerliliğini ortaya koymuştur.

Ünlü (2013), FF3, C4 ve Pastor ve Stambaug (2003) tarafından dört faktörlü modele eklenen likidite faktöründe (LMH) içeren beş faktörlü modelin, hisse senedi getiri değişimlerini açıklama gücünü, Borsa İstanbul'da incelemiştir.  $R_M - R_F$ , SMB, HML, WML ve LMH faktörlerinin eğim katsayılarının, üç model için de istatistiki olarak anlamlı olduğunu elde etmiştir. Söz konusu modellerin, GRS-F testinde alfa katsayılarının sıfırdan farklı olduğu hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla FF3, C4 ve Pastor-Stambaugh beş faktör modellerinin Borsa İstanbul'da kullanılabilcek, geçerli modeller olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kandır ve Arıoğlu (2014), dört faktörlü modeli önceki çalışmalara kıyasla daha kısa bir zaman periyodunda Borsa İstanbul'da yeniden test etmiştir. 2005-2013 dönemini kapsayan analizlerinde, Fama ve French (2012) metodolojisi izlenerek momentum faktörü oluşturulmuştur. Momentum k ayı için, k-1 ile k-11 ayları kümülatif getirilerine göre hesaplanmıştır. 11 aylık kümülatif getiriler artan oranda sıralanarak 10 portföye ayrılmıştır. En yüksek getirileri içeren portföy "kazanan"; en düşük getirilere sahip hisse senetlerinden oluşan portföy ise "kaybeden" olarak adlandırılmıştır. Kazanan portföy ile kaybeden portföy arasındaki fark alınarak momentum faktörü oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, aylık ortalama en düşük getiriyi momentum faktörü sağlamıştır. FF3 faktör modele momentum faktörü eklendiğinde, modelin açıklayıcılığını yükseltmediği ileri sürülmüştür. Elde edilen bulgular, momentumun sürekliliği gözlenmeyen bir anomali olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

### **3. ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELİNİN GELİŞİM : HOU, XUE, ZHANG, q-FAKTÖR MODELİ**

CAPM'den sonra geliştirilen ve FF3 faktör modeline yeni risk faktörleri eklenerek elde edilen modeller, yaygın kullanıma sahip olmasına karşın piyasalardaki anomalilerin tümünü açıklayamamaktadır. Bir model tarafından hisse senedi normalüstü getirilerinin tümünün açıklanamaması alternatif modellere olan ihtiyacı gerekli kılmıştır. Böylelikle Fama-French modellere alternatif çoklu faktör modeller geliştirilmeye başlanmıştır. Bu motivasyon, yeni modellerin göreceli üstünlükleri olmasının yanı sıra, risk faktörleri olarak tanımlanan değişkenlerin etkisinin anlaşılması bakımından da önemli görünmektedir. Son dönemlerde ileri sürülen modeller, faktörlerin hesaplanma şekilleri ve takip edilen metodolojiler bakımından da farklılıkları barındırmaktadır.

Fama ve French (1993), yatırım ve karlılık ile ilişkili getiri değişimlerinin model tarafından açıklanamadığını belirtmiştir. Yatırım ve karlılık değişkenlerini içeren ve Fama-French faktör modellere alternatif olan yeni bir model geliştirilmiştir. Hou, Xue ve Zhang (2015) tarafından geliştirilen model, *q-faktör model* olarak adlandırılmıştır.

Modelin ortaya çıkışında Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011)<sup>12</sup> tarafından ortaya konan alternatif üç faktör modeli önem taşır. Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011) ve Hou, Xue ve Zhang (2015) geliştirdikleri modellerde yatırım ve karlılık faktörlerinin, hisse senedi beklenen getirilerini açıklama gücü olduğunu ileri sürmüştür.

FF3 faktör modelinin, momentum başta olmak üzere piyasalarda gözlemlenen anomalileri açıklamada yetersiz kalması üzerine, Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011) alternatif üç faktör modelini (CNZ alternatif üç faktör modeli) ortaya koymuştur. CNZ alternatif üç faktör modeli piyasa risk faktörüne ilaveten yatırım ve karlılık faktörlerini içermektedir. Modelin temeli, Brainard ve Tobin (1968) ve Tobin (1969)'in hisse senedi getirileri ile fiziki yatırımların getirisi arasındaki ilişkiyi baz alan yatırımın q-teorisine (q-theory of investment) dayanmaktadır.

Teorik olarak, firmaların sermaye maliyeti düşük, karlılıkları yüksek olduğunda, yatırımlarını artırma eğilimindedir. Bunun nedeni, sermaye maliyeti düşük olduğunda, yatırımların beklenen net bugünkü değerinin yüksek olmasıdır. Dolayısıyla belirli karlılık seviyesinde, yatırım ile hisse senedi beklenen getirileri arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Diğer taraftan, belirli yatırım seviyesinde, karlılık ile beklenen hisse senedi getirileri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır (Chen, Novy-Marx ve Zhang 2011: 2-3).

Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011)<sup>13</sup>, NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında 1972-2010 döneminde alternatif üç faktör modelin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünü test etmiştir. Bulgular, FF3 faktör modeline kıyasla alternatif modelin hisse senedi getiri değişimlerini açıklama performansının daha üstün olduğunu göstermiştir. Yazarlar, FF3 faktör model tarafından açıklanamayan getirilerin, alternatif model tarafından açıklanabildiğini öne sürmüştür.

CNZ alternatif üç faktör modeli ile Fama-French modellerin performanslarını karşılaştıran ve modelin geçerliliğini ABD piyasaları dışında test eden çalışmalar

---

<sup>12</sup> Modele ilişkin önceki çalışmalar için bakınız: CHEN Long, Lu. ZHANG, “Neoclassical Factors”, NBER Working Paper, 2007 ve CHEN Long, Lu ZHANG, “A Better Three Factor Model That Explains More Anomalies”, 65 (2), *Journal of Finance*, 2010, ss. 563-595.

<sup>13</sup> Modelde yer alan faktörlerin kurulumu ve hesaplanması için bakınız: CHEN Long, Robert NOVY-MARX, Lu. ZHANG “ An Alternative Three Factor Model”, 2011. <https://ssrn.com/abstract=1418117>.

bulunmaktadır (Hübinette, 2011; Walkshausl ve Lobe, 2011; Ammann vd.,2012; Fan ve Yu, 2013; Moez vd., 2013). Modelin geçerliliğine ilişkin bulguların ardından firma büyüklüğü faktörü de modele dahil edilerek, q-faktör modeli ortaya konmuştur.

Varlık fiyatlamaya, yatırımın q-teorisini ilk uygulayan Cochrane (1991) olmuştur. Cochrane (1991; 1996), çalışmalarıyla fiziksel yatırımlar ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi Tobin'in q-teorisi vasıtasıyla ortaya koymuş ve üretim temelli varlık fiyatlama modeli üzerinde kesitsel testini gerçekleştirmiştir. Üretim temelli varlık fiyatlama modeli, üretim fonksiyonunda yer alan yatırım verisinden (çıktı ya da diğer üretim değişkenleri gibi) elde edilen marjinal dönüşüm oranı (marginal rate of transformation) ile finansal varlık getirileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Cochrane, 1991: 210).

q-teorisi birinci derece koşuluna göre firmalar, yatırımın marjinal maliyeti marjinal faydasına eşit olduğu noktaya kadar yatırım yapmaktadırlar (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 654-655).

$$E_t[r_{i,t+1}] = \frac{E_t(\Pi_{i,t+1})}{1 + a(I_{i,t}/A_{i,t})}$$

Eşitlikte  $i$  firması,  $t$  zamanında yatırımın marjinal maliyetinin,  $1 + a(I_{i,t}/A_{i,t})$ ,  $t+1$  zamanında yatırımın beklenen marjinal faydasına  $E_t(\Pi_{i,t+1})$ , beklenen hisse senedi getirisinin  $t$  zamanına indirgenmesi olarak iskonto oranına,  $E_t[r_{i,t+1}]$ , eşit olduğu noktaya kadar yatırımlarına devam edeceğini ifade eder. Bir diğer deyişle,  $t+1$  zamanındaki yatırımın marjinal faydasının,  $t$  zamanındaki yatırımın marjinal maliyetine oranı iskonto oranına eşittir. Bu eşitlikte,  $E_t[r_{i,t+1}]$ , beklenen getiriye,  $E_t(\Pi_{i,t+1})$ , beklenen karlılığı,  $I_{i,t}$ , yatırımları,  $A_{i,t}$ , firmanın aktif kıymetlerini (productive assets) ve  $a$ , ayarlama maliyetini (adjustment cost) göstermektedir.

Daha basit bir ifadeyle, yatırımlar sabitken karlılığı yüksek olan firmaların beklenen getirileri yüksek olacaktır. Benzer şekilde, beklenen karlılık sabitken yüksek yatırımlar ise, düşük beklenen getiriye gösterecektir (Elliot vd., 2016: 2).

Ekonomik temeli yatırımın q-teorisine dayanan ve Hou, Xue ve Zhang tarafından geliştirilen q-faktör modelinde, bir hisse senedinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirisi,  $[E(R) - R_F]$  piyasa risk faktörü, firma büyüklüğü faktörü, yatırım faktörü ve karlılık faktörü olmak üzere dört faktörün getiri duyarlılığı ile aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 651).

$$E(R) - R_F = \beta E[R_M - R_F] + \beta_m E[ME] + \beta_i E[INV] + \beta_r E[ROE]$$

Eşitlikte yer alan,  $E(R)$  bir hisse senedinin veya portföyün beklenen getirisini,  $R_F$  risksiz faiz oranını,  $E[R_M - R_F]$ ,  $E[ME]$ ,  $E[INV]$ ,  $E[ROE]$  beklenen faktör primlerini,  $\beta$ ,  $\beta_m$ ,  $\beta_i$ ,  $\beta_r$  duyarlılık katsayılarını göstermektedir.

Modelin regresyon eşitliği ve dört risk primi şöyle ifade edilmektedir.

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t$$

$(R_M - R_F)_t$  :piyasa risk primi

$ME_t$  :Küçük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile büyük piyasa değerine sahip firmalardan oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

$INV_t$  :Düşük yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

$ROE_t$  :Karlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile karlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

Özetle, q-faktör modelinde hisse senedi beklenen getirileri piyasa faktörü, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık faktörleri ile tahmin edilmektedir. Modelde yer alan yatırımlar, özsermaye karlılığı ve sermaye maliyeti ile hisse senedi beklenen getirileri arasındaki ilişki şöyle açıklanmaktadır:

Yatırımlar ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki beklenen nakit akışları yoluyla gerçekleşmektedir. Sermaye maliyeti yüksek olduğunda, yeni yatırımın net bugünkü değeri düşmekte ve dolayısıyla yatırımlar daha az gerçekleşmektedir. Aksi



düşünüldüğünde, sermaye maliyetinin düşük olması, yeni yatırımın net bugünkü değerinin yüksek olmasına ve yatırımların daha yüksek gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Diğer taraftan, yüksek beklenen özsermaye karlılığına kıyasla yatırımların düşük gerçekleşmesi, iskonto oranının yüksek olduğunu gösterir. Yüksek iskonto oranları ise, yüksek beklenen özsermaye karlılığı tarafından yeni yatırımın net bugünkü değerinin düşük ve dolayısıyla düşük gerçekleşen yatırımları dengeleyecektir. Eğer iskonto oranları yeterince yüksek olmasaydı, yeni yatırımın net bugünkü değeri yüksek olacak ve firmalar daha fazla yatırım yapacaklardı. Tam aksi durumda, yüksek yatırıma kıyasla düşük beklenen özsermaye karlılığı, düşük iskonto oranını ifade eder. Eğer, düşük beklenen özsermaye karlılığı etkisini telafi etmek adına iskonto oranları yeteri kadar düşük gerçekleşmesiydi, yeni yatırımın net bugünkü değerinin düşük olmasına ve yatırımların düşük gerçekleşmesine neden olacaktı (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 652).

Hou, Xue ve Zhang (2015), Black, Jensen ve Scholes'un (1972) faktör regresyon metodolojisini kullandığı çalışmasında, özkaynak değeri negatif olan ve mali sektörde faaliyet gösteren firmaları örneklem dışında bırakmıştır. Çalışmada belirlenen test periyodu çeyrek dönemlik kazanç açıklama tarihleri ve defter değeri verilerine ait bilgilerin kısıtlılığı nedeniyle 1972-2012 yıllarını kapsamıştır. Yazarlar, modelin testinde piyasalarda gözlemlenen yaklaşık 80 anomali değişkenini kullanmıştır. Fama ve French (1996) metodolojisi izlenerek, 80 anomali değişkeni NYSE kırılma noktaları referans alınarak portföyler oluşturulmuştur. Ancak 35 anomali değişkeni istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. q-faktör modelin, FF3 ve C4 faktör modellere kıyasla daha yüksek performans gösterdiği ve özellikle momentum getirilerini açıklama gücünün yüksek olduğu vurgulanmıştır. Gibbons, Ross ve Shanken (1989, GRS) F testinde alfa katsayılarının sıfırdan farksız olduğu hipotezi q-faktör model için 20 testte reddedilirken, C4 faktör modelinde 24, FF3 faktör modelinde ise, 28 olarak gerçekleşmiştir. 1972-2012 döneminde firma büyüklüğü primi aylık ortalama %0.31, yatırım primi %0.45 ve karlılık primi ise %0.58 olarak hesaplanmıştır. Modelde yer alan karlılık faktörünün, C4 faktör modelde yer alan momentum (WML) faktörüyle; yatırım faktörünün ise, değer (HML) faktörü ile aralarında yüksek korelasyon bulunduğu öne sürülmüştür. HML primi ile yatırım primi arasında 0.69; momentum ve karlılık primi arasında ise 0.50 korelasyon belirlenmiştir. Bu nedenle, HML ve WML risk faktörlerinin q-faktörlerin (yatırım ve karlılık faktörleri) farklı birer varyasyonu olduğu ileri sürülmüştür.

Teori doğrultusunda, firmalar sermaye maliyetinin düşük olacağını bekliyorsa, yatırımlarını artırırlar. Ancak sermaye maliyetinin yüksek olacağını bekliyorlarsa, daha az yatırım yaparlar (Lam ve Wei, 2011: 128). Modelde yer alan, yatırımın varlıklara oranı (Investment to Assets-I/A) yıl sonu değeriyle hesaplanmaktadır. I/A oranı, toplam varlıklardaki yıllık değişimin, 1 yıl önceki toplam varlık değerine bölünmesi yoluyla elde edilmektedir.

$$I/A = \frac{\text{Aktif Toplamı}_{t-1} - \text{Aktif Toplamı}_{t-2}}{\text{Aktif Toplamı}_{t-2}}$$

Her yılın Haziran ayı sonunda hisse senetleri yatırımın varlıklara oranına göre sıralanmaktadır. NYSE kırılma noktaları referans alınarak, Fama ve French (1993, 1996, 2015) modellerde yer alan HML faktörüne benzer şekilde hisse senetleri üç ayrı gruba ayrılmaktadır. En yüksek I/A oranına sahip olan hisse senetleri %30'luk grubu oluşturmaktadır. Orta grup %40'luk kısmı ve en düşük grup ise, %30'luk kısmı oluşturacak şekilde ayrılmaktadır. I/A oranına göre oluşturulan değer ağırlıklı portföyler yıllık olarak oluşturulmaktadır.

Güncel karlılık değeri, gelecek karlılık hakkında en yeni bilgiyi yansıtacağından, en son açıklanan karlılık verisine göre özsermaye karlılığı aylık olarak hesaplanmaktadır (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 663). Özsermaye karlılığı (ROE) hesaplanan dönem için, çeyrek dönemlik son açıklanan kar rakamının (Sürdürülen Faaliyetler Dönem Karı<sub>q-1</sub>) bir önceki dönemin özsermaye değerine (Özsermaye<sub>q-2</sub>) bölünmesi yoluyla elde edilmektedir.<sup>14</sup>

$$ROE = \frac{\text{Sürdürülen Faaliyetler Dönem Karı}_{q-1}}{\text{Özsermaye}_{q-2}}$$

q-faktörlerin oluşturulabilmesi için, NYSE, AMEX ve NASDAQ'ta işlem gören mali sektör dışındaki hisse senetlerinin medyan değeri referans alınarak hisse senetleri piyasa büyüklük değerine göre küçük ve büyük olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Firmaların piyasa değerleri, dolaşımda bulunan hisse senedi sayısı ile hisse senedi kapanış fiyatının çarpımıyla elde edilmektedir. Yıllık oluşturulan firma büyüklüğü ve yatırım

<sup>14</sup> Hou, Xue ve Zhang (2015), ROE değerini, Compustat veri tabanında yer alan çeyrek dönemlik IBQ kaleminin, bir önceki dönem özsermaye defter değerine bölerek hesaplamıştır. Davis, Fama ve French (2000)'in yıllık özsermaye defter değerinin çeyrek dönemlik hesaplanma ölçüsünü kullanmıştır.

faktörleri için Fama ve French (1993) portföy oluşturma yöntemi izlenmektedir. Firmaların piyasa değerleri her t yılının Haziran ayı sonunda hesaplanmaktadır. Bir sonraki adımda, hisse senetleri I/A oranına göre her t yılının Haziran ayında sıralanarak, düşük, orta ve yüksek üç ayrı gruba ayrılmaktadır. I/A oranına göre en düşük grup %30, orta grup %40 ve en yüksek grup %30'luk kısmı oluşturmaktadır. Sonrasında, I/A ile benzer şekilde ROE değerine göre hisse senetleri sıralanarak, en düşük grup %30, orta grup %40 ve yüksek grup %30 olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Ancak yatırım faktörü yıllık olarak oluşturulmasına karşın karlılık faktörü aylık olarak hesaplanmakta ve portföy her ay yenilenmektedir. Bu nedenle aylık ROE değeri hesaplanırken, çeyreklik dönemde kamuya en son duyurulan kazanç rakamı dikkate alınmaktadır. Ayrıca firmaların ROE portföyüne dahil olabilmesi için, çeyrek dönem sonundaki kazançlarının portföy oluşturulma öncesi 6 aylık zaman zarfında kamuya duyurulmuş olması gerekmektedir. Böylece güncel olmayan kazanç verisinin kullanılması önlenmektedir (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 651-705).

İki piyasa değeri, üç I/A oranı ve üç ROE değerine göre oluşturulan portföylerin kesişimleri alınarak 18 kesişim portföyü oluşturulmaktadır (2x3x3 portföy kesişimi). ME faktörünün oluşturulabilmesi için küçük grupta yer alan 9 portföyün aylık aritmetik ortalaması ile 9 büyük portföyün aylık aritmetik ortalaması arasındaki fark hesaplanmaktadır. INV faktörünün oluşturulabilmesi için, düşük grupta yer alan 6 I/A portföyünün aylık aritmetik ortalaması ile yüksek I/A grubunda yer alan 6 portföyün aylık aritmetik ortalamaları arasındaki fark hesaplanmaktadır. ROE faktörünün oluşturulabilmesi için ise, yüksek grupta yer alan 6 ROE portföyünün aylık ortalama değeri ile düşük ROE grubunda yer alan 6 portföyün aylık ortalama değeri arasındaki fark hesaplanmaktadır (Hou, Xue ve Zhang, 2016: 53).

Modelde, portföylerin 2x3x3 şekilde oluşturulmasının nedeni karlılık ve yatırımlar arasındaki koşullu ilişkiden kaynaklanmaktadır. Yatırım ile getiriler arasındaki negatif ilişki belirli ROE seviyesinde tahminlenmekte; ROE ile getiriler arasındaki pozitif ilişki de belirli yatırım seviyesinde tahminlenmektedir. Bu koşullu ilişkinin birlikte ortaya konması, her iki etkinin kontrolü için önem taşımaktadır (Hou, Xue ve Zhang, 2015: 12).

Piyasa büyüklüğüne göre ayrılan iki portföy ile yatırım ve karlılığa göre ayrılan üçer portföyün kesişimleri alınarak aşağıda belirtilen 18 portföy oluşturulmaktadır.

SLL :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SLM :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SLH :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SML :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SMM :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SMH :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHL :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHM :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHH :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLL :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLM :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLH :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BML :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BMM :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BMH :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHL :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHM :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHH :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

Modelde yer alan firma büyüklüğü faktörü (ME), piyasa değerine göre küçük grupta yer alan portföylerin ortalaması ( $\bar{S}$ ) ile büyük grupta yer alan portföylerin ortalaması ( $\bar{B}$ ) arasındaki fark alınarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{S} = \frac{(SLL + SLM + SLH + SML + SMM + SMH + SHL + SHM + SHH)}{9}$$

$$\bar{B} = \frac{(BLL + BLM + BLH + BML + BMM + BMH + BHL + BHM + BHH)}{9}$$

$$ME = (\bar{S} - \bar{B})$$

Yatırım faktörü (INV) ise, düşük I/A oranına sahip 6 portföyün ortalamasından ( $\bar{L}$ ), yüksek I/A oranına sahip 6 portföyün ortalaması ( $\bar{H}$ ), çıkarılarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{L} = \frac{(SLL + SLM + SLH + BLL + BLM + BLH)}{6}$$

$$\bar{H} = \frac{(SHL + SHM + SHH + BHL + BHM + BHH)}{6}$$

$$INV = (\bar{L} - \bar{H})$$

Karlılık faktörü aylık olarak hesaplanırken, kazanç açıklanma tarihlerine göre portföye dahil edilmesi nedeniyle, yatırımcıya yeni kazanç açıklaması bilgisinin ulaşılmış olduğu varsayılmaktadır. Karlılık faktörü (ROE), özsermaye karlılığı yüksek grupta yer alan 6 portföyün ortalaması ( $\bar{H}$ ) ile düşük grupta yer alan 6 portföyün ortalaması ( $\bar{L}$ ) arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.

$$\bar{H} = \frac{(SLH + SMH + SHH + BLH + BMH + BHH)}{6}$$

$$\bar{L} = \frac{(SLL + SML + SHL + BLL + BML + BHL)}{6}$$

$$ROE = (\bar{H} - \bar{L})$$

Daha önce FF3, C4 faktör modeller ve q-faktör modelinin performanslarını test eden Hou, Xue ve Zhang (2016) çalışmasına FF5 faktör modeli ve FF3 faktör modeline likidite risk faktörünü de ekleyen Pastor-Stambaugh (2003) modellerini de dahil ederek, çalışmasını genişletmiştir. FF5 faktör ve q-faktör modellerinin, diğer modellere göre performansı daha yüksek elde edilmiştir. Geniş bir anomali grubu üzerinde modelleri test eden yazarlar, 1967-2014 dönemi için FF5 faktör modelin değer-büyüme anomalilerini; q-faktör modelin ise, momentum ve karlılık anomalilerini açıklayıcılığının daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Fama ve French (2015),  $R_M - R_F$ , SMB, HML risk faktörlerini içeren FF3 faktör modeline, yatırım (CMA) ve karlılık (RMW) faktörlerini de ilave ederek Fama-French beş faktör modelini (FF5) önermiştir. FF3 faktör model tarafından açıklanamayan getirilerin, modele eklenen karlılık ve yatırım faktörleri ile açıklayıcılığının geliştiğini öne sürmüştür. Esas itibarıyla q-faktör modelinde yer alan INV ve ROE faktörleri, FF5 faktör modelinde yer alan CMA ve RMW faktörleri ile benzerlik göstermektedir. Ancak faktörlerin dayandıkları teoriler, hesaplanma biçimleri ve portföylerin oluşturulma şekilleri bakımından modeller birbirinden ayrılmaktadır. Yatırım değeri ölçüsü, q-faktör modeli ile aynı olmasına karşın karlılık faktörü oldukça farklılık göstermektedir. Bunun yanı sıra, Fama-French beş faktör modeline ilişkin CMA ve RMW risk faktörleri modele eklendiğinde, HML risk faktörünün hisse senetleri beklenen getirilerini açıklama gücünün kalmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle farklı örneklemeler kullanılarak modelin test edilmesine ihtiyaç olduğu ileri sürülmüştür. FF5 faktör modelinde yer alan HML

faktörünün modeldeki gerekliliği, tartışılan bir konu olarak yapılan çalışmalarda yer almakta ve farklı örneklemeler kullanılarak test edilmesine ihtiyaç görüldüğü belirtilmektedir (Fama ve French, 2015; François-Eric Racicot, 2015; Çakıcı, 2015).

Koh (2015), 1926 ile 1967 dönemini kapsayan analizlerinde ABD piyasasında C4, q-faktör ve FF5 faktör modellerinin performansını incelemiştir. q-faktör modelde yer alan firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primleri aylık sırasıyla %0.28, %0.15 ve %0.24 olarak elde edilmiştir. Aylık momentum primi ortalama %0.68 olarak hesaplanmış ancak q-faktör ve FF5 faktör modelin momentum primini açıklayamadığını belirlemiştir. Çalışmada, FF5 faktör model için SMB ve HML primleri sırasıyla %0.35 ve %0.42 olarak elde edilmiştir. Karlılık priminin, FF3 ve C4 faktör modelleri tarafından açıklanamadığı saptanmıştır. Ayrıca FF5 modelde yer alan risk faktörleri tarafından tamamıyla açıklanamayan karlılık ve yatırım primlerinin, q-faktör model tarafından açıklanabildiği öne sürülmüştür.

Kang, Kang ve Kim (2015) Kore hisse senedi piyasasında FF3, q-faktör model ve FF5 faktör modelin performanslarını 2002-2015 döneminde test etmiştir. Alfa değerlerinin mutlak ortalaması ve GRS-F istatistik değerine göre modellerin performansı değerlendirilmiştir. Piyasa, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primleri sırasıyla aylık ortalama %0.52, %0.25, %0.68 ve %0.64 olarak elde edilmiştir. q-faktör modelde yer alan ROE faktörü hesaplanırken, karlılık ölçüsü olarak FF5 modelde kullanılan faaliyet karının, çeyrek dönemler itibarıyla değeri kullanılmıştır. Yazarlar, q-faktör modelde aylık hesaplanan ROE faktörüne göre oluşturulan FF5 faktör modelin performansının, FF3, FF5 ve q-faktör modellerine kıyasla daha yüksek olacağını ileri sürmüştür.

Cooper ve Maio (2016), q-faktör modelde dahil olmak üzere çok faktörlü modelleri ABD piyasasında koşullu ve statik olarak test etmiştir. Genel olarak, koşullu modellerin, statik analizlere kıyasla daha başarılı olduğunu belirlemiştir. Zaman serileri regresyon yöntemi kullanılan çalışmada, 1972-2013 yılları analiz edilmiştir. CAPM, Fama-French üç faktör, Carhart dört faktör, Fama-French beş faktör ve Hou, Xue ve Zhang q-faktör modeli olmak üzere beş model karşılaştırılmıştır. q-faktör modelde yer alan I/A ve ROE primleri sırasıyla %0.44 ve %0.57; FF5 faktör modelde yer alan CMA ve RMW primleri ise, sırasıyla %0.37 ve %0.29 olarak elde edilmiştir. Özellikle uç portföylerde, HXZ q-faktör modelin diğer modellere kıyasla daha yüksek performans

gösterdiği bulgusuna ulaşmıştır. Ayrıca FF5 modelde yer alan HML risk faktörünün modelin performansını yükseltmediğini belirlemiştir.

Fabozzi, Huang ve Wang (2016), 1972-2013 dönemini kapsayan analizlerinde q-faktör model ile FF5 faktör modelin performanslarını test etmiştir. Önceki çalışmalar doğrultusunda 15 anomali belirleyerek, q-faktör model tarafından açıklanabilen ancak FF5 faktör tarafından açıklanamayan ve her iki model tarafından da açıklanamayan anomaliler olarak iki gruba ayırmıştır. q-faktör model için piyasa, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primleri sırasıyla, %0.51, %0.31, %0.44, %0.57 olarak elde edilmiştir. FF5 faktör modeli için piyasa, firma büyüklüğü, değer, yatırım ve karlılık primleri sırasıyla %0.53, %0.23, %0.44, %0.39, %0.37 ve %0.29 olarak hesaplanmıştır. Analiz dönemi için ortalama primler karşılaştırıldığında, q-faktör model için daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Her iki anomali grubu için de, q-faktör modelin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün FF5 faktör modele kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Maeda (2017), Tokyo hisse senedi piyasasında 2000-2010 yılları arasında, q-faktör model ile Fama-French üç faktör modeli karşılaştırarak, modellerin beklenen hisse senedi getirilerini tahmin gücünü araştırmıştır. Çalışmada, FF3 faktör modelin daha yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir. 10 yıllık analiz periyodunda, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primleri sırasıyla %0.29, %0.08 ve %-0.31 olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen bulgular, Fama-French üç faktör modelinde yer alan D/P oranı faktörünün, Tokyo hisse senedi piyasasında oldukça güçlü olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla Fama-French üç faktör modelinin ortalama getirileri açıklama gücünün Tokyo hisse senedi piyasası için daha yüksek olduğu ileri sürülmüştür.

FF5 faktör ve q-faktör modelleri, yeni risk faktörlerinin tanımlanması, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin kıyaslanması, performanslarının değerlendirilmesi ya da etkili risk faktörlerinin seçimi ve kurulumuna dair çeşitli yaklaşımları beraberinde getirmiştir. Çoklu faktör modellere dair bu yeni yaklaşımlar ile FF5 ve q-faktör modeller kıyaslanarak, etkinliğini değerlendiren çalışmalar da yapılmıştır (Barillas ve Shanken, 2015; Eliot vd., 2016; Stambaugh ve Yuan, 2017).



#### 4. GIBBONS, ROSS, SHANKEN (GRS) F TESTİ

Bir varlık fiyatlama modelinin beklenen getirileri açıklama gücü iyi ise, portföyün (ya da hisse senedinin) risksiz faiz oranını aşan getirisi ve faktörler ile zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayıları sıfırdan farksızdır (Fama ve French, 2017: 450) Zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayılarının tek tek sıfırdan farklı olup-olmadığını ölçmek yerine tümünün sıfırdan farklı olup-olmadığını belirlemek adına Gibbons, Ross ve Shanken (1989) tarafından F-test önerilmiştir.

Çalışmada, varlık fiyatlama modellerine ilişkin literatür takip edilerek, zaman serisi regresyonlarının geçerliliğini ölçmek için Gibbons, Ross ve Shanken (1989) tarafından önerilen GRS-F değeri hesaplanacaktır. GRS-F değeri, regresyon modellerinden elde edilen alfa katsayılarının tamamının sıfırdan farklı olup olmadığını göstermektedir. Kısacası  $H_0 : \alpha (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_N) = 0$  bileşik hipotezinin doğruluğunun testidir. Bu bağlamda Fama-French üç faktör modeli, Carhart dört faktör modeli ve q-faktör modellerinin geçerliliği için test edilecek hipotezler şöyle olacaktır.

- $H_0$  :Fama-French üç faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklı değildir.
- $H_1$  :Fama-French üç faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklıdır.
- $H_0$  :Carhart dört faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklı değildir.
- $H_1$  :Carhart dört faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklıdır.
- $H_0$  :q-faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklı değildir.
- $H_1$  :q-faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen  $\alpha$  katsayılarının tümü veya en az biri sıfırdan farklıdır.

Varlık fiyatlama modellerinin performansını değerlendiren çalışmalarda genellikle GRS-F istatistiği temel ölçüt olarak kullanılmaktadır (Fama ve French 1993, 1996, 1998, 2012, 2015, 2017; Davis, Fama ve French, 2000; Connor ve Sehgal, 2001; Pastor ve Stambaugh, 2001; Griffin, 2002; Hou, Hue ve Zhang, 2015, 2016). GRS-F

istatistiği ve olasılık değerinin  $H_0 : \alpha_i = 0$ , hipotezini doğrulaması varlık fiyatlama modelinin geçerliliğini ifade etmektedir. Modelin anlamlılığı için, F istatistik değerinin düşük, %95 anlamlılık seviyesinde p(olasılık) değerinin ise, yüksek olması beklenmektedir. GRS-F istatistiğinin formülasyonu aşağıda gösterilmiştir.

$$GRS - F = \frac{T - N - k}{N} (1 + \mu'_k \Omega^{-1} \mu_k)^{-1} \hat{\alpha}' \hat{\Sigma}^{-1} \hat{\alpha}$$

Burada,

T :Zaman serisi gözlem sayısı

N :Portföy sayısı

k :Modelde kullanılan faktör sayısı

$\mu_k$  :Faktör ortalamaları

$\Omega$  :Faktör ortalamaları ile oluşturulan k x k kovaryans matrisi

$\hat{\alpha}$  :Zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa değerleri

$\Sigma$  :Hata terimlerinin kovaryans matrisini göstermektedir.

Test edilecek modellerin göreceli performanslarını değerlendirmek adına GRS-F istatistiği temel ölçüt olarak kullanılacaktır. Her bir eklenen faktörün, modelin açıklayıcılığına katkısını belirleyebilmek adına önceki çalışmalarda performans karşılaştırma ölçütü olarak kullanılan düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalaması (düzeltilmiş determinasyon katsayısı ortalaması), alfa değerleri hata terimlerinin ortalaması (SE ( $\alpha$ )), alfa değerlerinin mutlak ortalaması ( $A|\alpha|$ ) ile alfa değerlerinin Sharpe rasyosu da (SR ( $\alpha$ )) dikkate alınacaktır (Fama ve French, 2012; Nichol ve Dowling, 2014; Cakici, 2015). Alfa değerlerinin mutlak ortalaması, regresyon modellerinden elde edilen alfa değerlerinin ortalamasının mutlak değerini ifade eder. Benzer şekilde, hata terimlerinin ortalaması da regresyon sonuçlarına göre ortalama hata terimlerini gösterir. Alfa değerlerinin Sharpe rasyosu da dahil olmak üzere her üç değerinde düşük olması, modelin anlamlılığının yüksek olduğuna işaret etmektedir.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ÇOK FAKTÖRLÜ VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ**

### **UYGULAMALARI**

Hisse senedi ortalama getirilerinde meydana gelen değişimleri açıklamaya yönelik ortaya konan varlık fiyatlama modelleri için CAPM başlangıç niteliğindedir. Dolayısıyla analizlerde öncelikle sadece piyasa riskini dikkate alan CAPM test edilecektir. Piyasa riskinin hisse senedi getirilerini açıklama gücü, çok faktörlü varlık fiyatlama modellerin gerekliliğine ve performansına dair değerlendirmelerin yapılması adına belirleyici olabilecektir. Bu amaçla piyasa risk faktörüne küçük firma ve D/P oranı faktörleri eklenerek oluşturulan Fama-French üç faktör modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğine dair bulgular değerlendirilecektir. Ardından momentum faktöründe ilave edilerek Carhart dört faktör modeli oluşturulup, geçerliliği test edilecektir. Piyasa riski, küçük firma, yatırım ve karlılık faktörlerini içeren q-faktör modeli ise, alternatif model olarak analiz edilecektir. Son olarak, Fama-French faktör modeller ile alternatif olarak geliştirilen q-faktör modellerinin performansları karşılaştırılarak, Borsa İstanbul'da geçerlilikleri tartışılacaktır.

#### **1. ÇALIŞMANIN AMACI, ÖNEMİ VE HİPOTEZLERİ**

Bu araştırmada, karlılık ve yatırım değişkenlerini içeren alternatif varlık fiyatlama modellerinin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin ve performansının test edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, piyasa, firma büyüklüğü, D/P oranı, momentum, yatırım ve karlılık primlerinin Borsa İstanbul'da var olup-olmadığına ve çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin geçerliliklerine dair bulgular analiz edilecektir. Önceki çalışmalar incelendiğinde, Borsa İstanbul'da yürütülen analizlerin CAPM ve Fama-French faktör modeller üzerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Piyasa primi, küçük firma primi, değer primi ve momentum primlerinin varlığı Borsa İstanbul'da yapılan çeşitli çalışmalarla, farklı ekonometrik ve istatistiki yöntemlerle incelenmiştir. Piyasaların özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, Borsa İstanbul gibi gelişmekte olan bir ülke

borsasında, geçerli olabilecek Fama-French modeller dışında varlık fiyatlama modelinin bulunması alternatif oluşturabilir.

Borsa İstanbul'da karlılık ve yatırım primlerine ilişkin bulguların sınırlı olduğu görülmüştür. q-faktör modelin geçerliliğini Borsa İstanbul'da inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fama-French modeller ile q-faktör modelin karşılaştırılarak, performanslarının ortaya konması, hisse senedi beklenen getirilerini en iyi tahminleyen geçerli bir modelin Borsa İstanbul için önerilmesi bakımından önemlidir. Gelişmiş ülke piyasalarında henüz test edilmeye başlayan q-faktör modelin Türkiye gibi gelişmekte olan ülke piyasasında test edilerek, Borsa İstanbul'da elde edilen sonuçların değerlendirilmesinin, literatür için kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir.

Karlılık ve yatırım faktörlerinin Borsa İstanbul'da araştırılması, yatırım tercihlerinde göz önünde bulundurulması gereken etkiler olup-olmaması konusunda yatırımcılara fikir verebilir. Tüm bahsedilen nedenler göz önünde bulundurulduğunda, çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda çalışmada test edilecek yokluk hipotezine karşı alternatif hipotezler aşağıda sıralanmıştır.

- $H_1$  :Firma büyüklüğü, hisse senedi normal üstü getirilerini açıklayan bir değişkendir.
- $H_1$  :D/P oranı hisse senedi normal üstü getirilerini açıklayan bir değişkendir.
- $H_1$  :Momentum, hisse senedi normal üstü getirilerini açıklayan bir değişkendir.
- $H_1$  :Yatırım değeri, hisse senedi normal üstü getirilerini açıklayan bir değişkendir.
- $H_1$  :Karlılık, hisse senedi normal üstü getirilerini açıklayan bir değişkendir.
- $H_1$  :Fama-French üç faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılacak geçerli bir modeldir.
- $H_1$  :Carhart dört faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılacak geçerli bir modeldir.
- $H_1$  :q-faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılacak geçerli bir modeldir.

- $H_1$  :q-faktör modelinin hisse senedi beklenen getirilerini tahminleme gücü Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modellerinden daha yüksektir.

## 2. VERİ YAPISI VE EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmada kullanılan hisse senedi düzeltilmiş kapanış fiyatları, getirileri ve endeks verileri Borsa İstanbul uzaktan erişim imkanı veri platformu BIST Datastore'dan temin edilmiştir.<sup>15</sup> Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlere ait mali tablolar ve mali tablo kazanç açıklama duyuruları Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan sağlanmıştır.<sup>16</sup> İMKB 100 ya da BIST 100 aylık getiri endeksleri, piyasa getirisi ( $R_M$ ) olarak kullanılmıştır. Piyasa getirisi ve her bir hisse senedinin getirisi hesaplanmıştır. Bir hisse senedinin aylık düzeltilmiş getirisi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Burada,

$R_t$  :t zamanına ait hisse senedinin getirisini

$P_t$  :t zamanına ait hisse senedinin düzeltilmiş fiyatını

$P_{t-1}$  :t-1 zamanına ait hisse senedinin düzeltilmiş fiyatını göstermektedir.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası websitesinden Devlet İç Borçlanma Senetlerinin ilgili yılda 3 aylık kısa vadeli borçlanma senedi bileşik getirisi, aylık değerlere dönüştürülerek risksiz faiz oranı olarak kullanılmıştır.<sup>17</sup>

$$R_F = (1 + r_f)^{1/3} - 1$$

$R_F$  :Aylık faiz oranı (risksiz faiz oranı)

$r_f$  :Üç aylık faiz oranı

<sup>15</sup> <https://datastore.borsaistanbul.com/>.

<sup>16</sup> <https://www.kap.org.tr>.

<sup>17</sup> <http://www.tcmb.gov.tr> resmi web adresinden piyasa verileri başlığı altında bulunan "İhale Yöntemiyle Satılan Hazine Bonoları ve Devlet Tahvilleri" dosyasından elde edilmiştir.

Eğer ilgili dönemde 3 aylık hazine bonosu ya da kısa vadeli borçlanma senedi ihraç edilmemiş ise, en kısa vadeli borçlanma senedi faiz oranı alınarak aylık bileşik getirisi hesaplanmıştır.

Mali tablo kazanç açıklama duyurularına 2009 itibariyle ulaşılabilir olması, araştırmanın temel kısıtıdır. Gelir tablosu kazanç açıklama tarihleri KAP'tan (Kamuyu Aydınlatma Platformu) sağlanarak düzenlenmiştir. Çeyrek dönemlik mali tablo kazanç açıklama tarihleri, KAP üzerinden 2009 yılından itibaren duyurulmaya başlanması nedeniyle daha sağlıklı veriler elde edileceği düşünülerek çalışmanın analiz dönemi Temmuz 2009-Haziran 2016 yılları ile sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla analizlerde 84 aylık hisse senedi verisi kullanılmıştır.

Çalışma örneğine dahil olan firma sayıları yıllar ve dönemler itibariyle değişiklik göstermiştir. En düşük firma sayısı 2009 yılında 146 firma ile en yüksek ise 2016 yılında 184 firmadır. Örnekteki firma sayısı yıllar itibariyle yükselmektedir.

Analizlerde, aşağıdaki kriterlerden bir ya da birkaçını sağlamayan firmalar örneklem dışında bırakılmıştır.

- Mali sektör firmalarının sahip olduğu yüksek kaldıraç oranları finansal sıkıntı göstergesi olmamasına rağmen, mali sektör dışındaki firmalar için finansal sıkıntı göstergesi olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle örneklem mali sektör dışında faaliyet gösteren firmalardan oluşmaktadır.
- Negatif özsermaye değerine sahip firmalar örneklem dışında tutulmuştur. Herhangi bir analiz döneminde özsermaye değeri negatif olan bir firma, sonraki dönem özsermaye değeri pozitif olduğunda örnekleme dahil edilmiştir.
- İflas eden firmalar, örneklem seçimi yanlılığı (selection bias) oluşturmaması adına örnekleme dahil edilmiştir. Eğer firmaya ait eksik fiyat verisi mevcutsa, hisse senedi getirileri için ilgili aylardaki endeks değerleri kullanılmıştır.
- Çeyrek dönemler itibariyle mali tablo verilerine ulaşamayan şirketler ilgili dönemde örneklemin dışında tutulmuştur.
- Gelir tablosu kazanç açıklama tarihleri KAP'ta bulunmayan firmalar örnekleme dahil edilmemiştir.

Varlık fiyatlama modellerinin performansını test ederken zaman serisi yaklaşımı daha uygun iken; faktör risk primlerini belirlemek için yatay kesit analizler daha uygun bir yaklaşımdır (Artmann, Finter ve Kempf, 2012: 32). Bu nedenle çalışmada, aylık bazda zaman serileri yaklaşımı tercih edilerek, basit ve çoklu regresyon modellerinden yararlanılacaktır.

Basit regresyon modelinde,  $Y_i$  ve  $X_i$  bir anakütleyi temsil eden iki değişkendir. Bu modelde, “ $Y_i$ ’nin  $X_i$ ’teki değişimle nasıl değiştiği” incelenir. Sözkonusu tanımlama aşağıdaki eşitlikle ifade edilir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad (1)$$

Bu denklem eşitliğinde,  $Y_i$  bağımlı değişken,  $X_i$  bağımsız değişken  $u_i$  ise, hata terimidir. Hata terimi,  $X_i$ ’in dışında  $Y_i$ ’yi etkileyen diğer etkenleri ifade eder. Diğer etkenler sabit tutulduğunda,  $u_i$ ’daki değişim sıfır olur. Ayrıca  $\beta_0$  kesme parametresini ve  $Y_i$  ve  $X_i$  arasındaki ilişkiyi ifade eden  $\beta_1$ , eğim parametresi olarak adlandırılır.

(1) nolu denklemde  $\beta_0 + \beta_1 X_i$  sistematik kısmı;  $u_i$  ise, stokastik kısmı gösterir. Denklemde deterministik kısım koşullu beklenen değeri,  $E(Y_i|X_i)$ , yani tahmin edilen ilişkiyi göstermektedir. Kısacası  $\hat{Y}_i = E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$  şeklinde gösterilebilir. Öyleyse denklem yeniden düzenlenerek (2) ve (3) nolu eşitlikler elde edilir.

$$Y_i = \hat{Y}_i + u_i \quad (2)$$

$$u_i = Y_i - \hat{Y}_i \quad (3)$$

Örneklem regresyon fonksiyonu (ÖRF) doğrultusunda anakütle regresyon fonksiyonunu (ARF) tahmin etmek için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri “en küçük kareler” yöntemidir. Ancak örneklem regresyon fonksiyonundan tahmin edilebilir.

$$Y_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X_i + \hat{u}_i \quad (4)$$

$$= \hat{Y}_i + \hat{u}_i \quad (5)$$

Burada,  $\hat{Y}_i$  tahmin edilen  $Y_i$  değerini ifade etmekte olup,  $\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X_i$ ’e eşittir. ÖRF’yi belirlemek adına (5) nolu eşitlik aşağıdaki şekilde yeniden düzenlenebilir.

$$\hat{u}_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

$$= Y_i - \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X_i \quad (6)$$

Kısaca tahmin edilen kalıntılar, Y'nin gözlemlenen ve tahmin edilen değerleri arasındaki farka eşittir. Eğer n tane X ve Y ikilisi varsa, burada hata terimlerini minimum yapan Y'ler ile ÖRF'yi belirlemek amaç olacaktır. Ancak her bir tahmin edilen  $\hat{u}$  değerlerinin toplamını almak yerine en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilen hata terimleri toplamı hesaplanır. Bunun nedeni, tahmin edilen hata terimlerinin ÖRF'ye uzaklığının farklı olmasından dolayı ağırlıklandırma sorununu ortaya çıkarmasındandır. Böylece aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$\begin{aligned} \sum \hat{u}_i^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \\ &= \sum (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_i)^2 \end{aligned} \quad (7)$$

Burada, hata terimlerinin karesi  $\hat{u}_i^2$  ile gösterilmiştir. Hata terimleri karesi toplamı,  $\hat{\beta}_0$  ve  $\hat{\beta}_1$ 'in de bir fonksiyonudur.

$$\sum \hat{u}_i^2 = f(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) \quad (8)$$

Hata terimlerinin karelerinin toplamını minimum yapmak, en küçük kareler tahmincisinin temel amacıdır. En küçük kareler yöntemi, hata terimleri karesini toplamını en küçük yapan,  $\hat{\beta}_0$  ve  $\hat{\beta}_1$  değerlerini seçer. n örneklem büyüklüğünü ifade ederken, (9) ve (10) nolu denklemlerin birlikte çözümü  $\hat{\beta}_1$  değerine ulaştırır.

$$\sum Y_i = n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X_i \quad (9)$$

$$\sum Y_i X_i = \hat{\beta}_0 \sum X_i + \hat{\beta}_1 \sum X_i^2 \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_1 &= \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \\ &= \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \\ &= \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} \end{aligned} \quad (11)$$

Denklemden görülen  $\bar{X}$  ve  $\bar{Y}$  örneklem ortalamalarını,  $x_i = (X_i - \bar{X})$  ve  $y_i = (Y_i - \bar{Y})$  olarak ortalamadan sapmaları ifade etmektedir.



$$\begin{aligned}\hat{\beta}_0 &= \frac{\sum X_i^2 \sum Y_i - \sum X_i \sum X_i Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \\ &= \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}\end{aligned}\quad (12)$$

En küçük kareler yöntemi ile elde edilen bu tahminciler, en küçük kareler tahmin edicileri olarak adlandırılır.

Basit doğrusal regresyon modeli bir bağımsız değişkeni içermesinden dolayı gerçek hayat ilişkisini çoğunlukla yansıtmamaktadır. Gerçek hayatla ilişkileri çoklu bir yapıda ele almak genellikle teoriye daha uygundur (Çınar, 2018: 44). Çoklu regresyon modelinde,  $Y_i$ 'yi etkileyen birden fazla faktör bulunmaktadır. Çoklu regresyon modeli için anakütle regresyon modeli aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \cdots + \beta_k X_{ik} + u_i \quad (13)$$

(13) nolu denklemde  $\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \cdots + \beta_k X_{ik}$  sistematik kısmını;  $u_i$  ise, stokastik kısmını gösterir. Denklemde deterministik kısım koşullu beklenen değeri,  $E(Y_i|X_i)$ , yani tahmin edilen ilişkiyi göstermektedir. Kısacası  $\hat{Y}_i = E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$  şeklinde gösterilebilir. Öyleyse denklem yeniden düzenlenerek (14) ve (15) nolu eşitlikler elde edilir.

$$Y_i = \hat{Y}_i + u_i \quad (14)$$

$$u_i = Y_i - \hat{Y}_i \quad (15)$$

Anakütle regresyon fonksiyonu tanımlansa dahi, çoğunlukla anakütle ölçülememektedir. Ancak örneklem regresyon fonksiyonundan tahmin edilebilmektedir.

$$Y_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i1} + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \hat{\beta}_3 X_{i3} + \cdots + \hat{\beta}_k X_{ik} + \hat{u}_i \quad (16)$$

$$\hat{u}_i = Y_i - \hat{Y}_i \quad (17)$$

Hata terimlerinin karelerinin toplamını minimum yapmak, en küçük kareler tahmincisinin temel amacıdır.

$$\begin{aligned}\sum \hat{u}_i^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \\ &= \sum (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_{i1} - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \cdots - \hat{\beta}_k X_{ik})^2\end{aligned}\quad (18)$$

Hata terimlerinin kareleri toplamının minimum olup olmadığını belirlemek adına her bir parametreye göre kısmi türev alınarak, sıfıra eşitlenir. Fonksiyonun ikinci dereceden türevi sıfırdan büyük olmalıdır. Minimizasyon sürecinde yapılan hesaplamalar sonucunda aşağıdaki normal denklemlere ulaşılır.

$$\sum Y_i = n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X_{i1} + \hat{\beta}_2 \sum X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum X_{ik} \quad (19)$$

$$\sum Y_i X_{i1} = \hat{\beta}_0 \sum X_{i1} + \hat{\beta}_1 \sum X_{i1}^2 + \hat{\beta}_2 \sum X_{i1} X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum X_{i1} X_{ik} \quad (20)$$

$$\sum Y_i X_{i2} = \hat{\beta}_0 \sum X_{i2} + \hat{\beta}_1 \sum X_{i1} X_{i2} + \hat{\beta}_2 \sum X_{i2}^2 + \dots + \hat{\beta}_k \sum X_{i2} X_{ik} \quad (21)$$

...

$$\sum Y_i X_{ik} = \hat{\beta}_0 \sum X_{ik} + \hat{\beta}_1 \sum X_{i1} X_{ik} + \hat{\beta}_2 \sum X_{i2} X_{ik} + \dots + \hat{\beta}_k \sum X_{ik}^2 \quad (22)$$

Basit ve çoklu regresyonlarda, portföylerin risksiz faiz oranını aşan kısmı bağımlı değişken, hesaplanan faktörler ise, bağımsız değişken olarak kullanılacaktır. Örneğin Fama-French üç faktör modelinde oluşturulan SL, SM, SH, BL, BM, BH, SL<sub>WML</sub>, SN, SW, BL<sub>WML</sub>, BN ve BW portföylerinin getirisinin risksiz faiz oranını aşan kısmı bağımlı değişken iken piyasa, küçük firma ve D/P faktör primleri ise, bağımlı değişkenler olarak regresyonlarda yer alacaktır.

Regresyon modellerindeki hata terimlerinin zamanlar arası değerleri arasında korelasyon olmaması ve hata terimlerinin varyansının sabit olması zaman serisi regresyon modellerinin klasik iki varsayımdır. Hata terimindeki otokorelasyon tespiti için Durbin-Watson (DW) ve Breusch- Godfrey LM testleri kullanılacaktır. Zaman serisi modellerinde değişen varyansın bulunması (heteroskedastisite), standart hatalar, t istatistikleri ve F istatistiklerini geçersiz kılar (Wooldridge, 2013: 432). Hata terimlerinin varyansının sabit olması anlamına gelen homoskedastisite testi için uygulama kolaylığı ve yaygınlığı göz önünde bulundurularak White (1980) tarafından önerilen White test tercih edilmiştir. White testi, H<sub>0</sub> hata terimlerinin varyansının sabit olduğu hipotezini test eder. Hata terimlerinde gözlemlenen otokorelasyon ve değişen varyans sorunu için Newey-West HAC tahmincileri kullanılacaktır.

Analizlerde kullanılan portföyler ve risk faktörleri MS Excel'de hesaplanarak oluşturulmuştur. İstatistiki testler için ise, EVIEWS 9 ve Stata 12 data analizi yazılım programları kullanılmıştır.

### 3. ÇOKLU FAKTÖR MODELLERİN AMPİRİK SONUÇLARI

Temmuz 2009-Haziran 2016 dönemini kapsayan analizlerde, aylık veriler kullanılmıştır. Yıllar itibariyle analize dahil olan firma sayısı ve ortalama piyasa değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3 :**Yıllar İtibariyle Analizlerde Yer Alan Şirket Sayıları ve Piyasa Değerleri

Dönem	Şirket Sayıları	Piyasa Değeri (TL)
2009-2010	146	223.601.547
2010-2011	151	305.333.423
2011-2012	154	318.284.585
2012-2013	164	317.373.537
2013-2014	180	360.039.153
2014-2015	181	394.405.138
2015-2016	184	471.527.418
<b>Ortalama</b>	<b>166</b>	<b>341.509.257</b>

Çalışma örneğine dahil olan firma sayıları dönemler itibariyle değişim göstermekte olup, ortalama 166 firmaya ait veri kullanılmıştır. 7 yıllık analiz dönemi için ortalama piyasa değeri 341.509.257 TL olarak hesaplanmıştır. Her bir dönem için piyasa değeri ortalaması değerlendirildiğinde, en yüksek değer 2015-2016 dönemine ait olduğu görülmektedir. Dönemler itibariyle firmaların piyasa değerlerindeki değişim incelendiğinde ise, en yüksek 2010-2011 döneminde; en düşük ise, 2012-2013 döneminde gerçekleşmiştir.

Borsa İstanbul'da, Temmuz 2009-Haziran 2016 döneminde çoklu faktör modellerin uygulamaları, zaman serisi regresyonları ile analiz edilmiştir. Öncelikle modellerde kullanılacak faktör primleri ve portföylere ilişkin betimsel istatistikler incelenmiştir. Sonrasında ise, faktör primleri arasındaki korelasyonu ölçmek adına korelasyon matrisi oluşturularak, yorumlanmıştır.

### 3.1. AMPİRİK UYGULAMADA KULLANILAN DEĞİŞKENLER

Fama-French faktör modellerde bahsedildiği üzere, portföy kurulumu 2x3 şeklinde oluşturulmuştur. Borsa İstanbul'da işlem gören ve kısıtlar dahilinde analize dahil edilen firma sayısı gelişmiş piyasalara kıyasla daha düşüktür. Dolayısıyla Fama ve French (1993)'in kullandığı 2x3 şeklinde portföy oluşturma yöntemi izlenmiştir. Böylece firma büyüklüğünün medyan değerine göre iki; D/P oranına ve önceki getirilere (momentum) göre üçer ayrı portföy oluşturulmuştur.

Fama-French üç faktör modeli için hisse senetleri her yıl Haziran ayı firma büyüklüğüne göre sıralanıp, medyan değerine göre küçük ve büyük (S ve B) olmak üzere iki portföye ayrılmıştır. Firma büyüklüğü değeri her yıl Haziran ayı itibariyle dolaşımda bulunan hisse senedi sayısı ile kapanış fiyatı çarpılarak elde edilmiştir. D/P oranı ise, her yıl için bir önceki yılın Aralık ayı değerine göre hesaplanmıştır. Ardından ise, sıralanarak düşük, orta ve yüksek (L, M ve H) olmak üzere üç portföye ayrılmıştır. Portföylerin kesişimleri alınarak SL, SM, SH, BL, BM, BH olmak üzere 6 portföy elde edilmiştir. Son olarak, SMB ve HML risk primleri hesaplanmıştır.

Momentum etkisini bir risk faktörü olarak içeren Carhart dört faktör modelinde, WML faktörü önceki 11 aylık getirilere göre hesaplanmıştır. Momentum, t ayı için ilk 1 aylık dönem hesaba katılmadan, önceki 11 aylık döneme ait hisse senedi getirilerine göre oluşturulmuştur. HML risk faktörüne benzer şekilde %30-%40-%30 kırılma noktaları referans alınmıştır. Kaybeden, nötr ve kazanan olmak üzere sırasıyla L, N ve W portföyleri oluşturulmuştur. Ardından ise, bir önceki yılın Haziran ayı sonu değerine göre firma büyüklüğü hesaplanmıştır. Firma büyüklüğü medyan değerine göre, S ve B olmak üzere iki portföye ayrılmıştır. Firma büyüklüğü ve momentuma göre 6 değer ağırlıklı portföy oluşturulmuştur. Ardından ise WML risk primi hesaplanmıştır.

Fama-French modellerde kullanılan değişkenler aşağıda sıralanmıştır.

SL :Küçük piyasa değerine ve düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SM :Küçük piyasa değerine ve orta düzeyde D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SH :Küçük piyasa değerine ve yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BL :Büyük piyasa değerine ve düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BM :Büyük piyasa değerine ve orta düzeyde D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BH :Büyük piyasa değerine ve yüksek D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SL<sub>WML</sub> :Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföy

SN :Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri orta düzeyde olan hisse senetlerinden oluşan portföy

SW :Küçük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BL<sub>WML</sub> :Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BN :Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri orta düzeyde olan hisse senetlerinden oluşan portföy

BW :Büyük piyasa değerine sahip ve önceki getirileri yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföy

$(R_M - R_F)$ :Risksiz faiz oranı üzerindeki piyasa getirisi (MKT)

SMB :Piyasa değeri küçük firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile piyasa değeri büyük firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

HML :Yüksek D/P oranına sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile düşük D/P oranına sahip hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark

WML :Önceki getirileri yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile önceki getirileri düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark.

$\beta$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin piyasanın getiri değişimlerine olan duyarlılığı

$\beta_s$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin SMB getiri değişimlerine olan duyarlılığı

$\beta_h$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin HML getiri değişimlerine olan duyarlılığı göstermektedir.

$\beta_w$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin WML getiri değişimlerine olan duyarlılığını göstermektedir.

Hou, Xue ve Zhang (2015) tarafından önerilen q-faktör modeli piyasa risk faktörüne ilaveten küçük firma, yatırım ve karlılık faktörlerini içermektedir. Modelde portföyler oluşturulurken firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık etkileri birlikte kontrol edilmektedir. Bu nedenle piyasa değerine göre firmalar büyük ve küçük olmak üzere iki portföye, yatırım ve karlılığa göre ise, üçer portföye ayrılmaktadır.

q-faktör modelinde, her yıl Haziran ayı sonunda hisse senetleri piyasa değerine göre küçük ve büyük olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yıllar itibariyle toplam varlıklardaki değişim dikkate alınarak hesaplanan yatırım değerine göre hisse senetleri düşük, orta ve yüksek olarak üç gruba ayrılmıştır. Piyasa değeri için medyan değeri, yatırım değeri için ise yüksek, orta ve düşük olmak üzere %30-%40-%30 kırılma noktaları referans alınmıştır. Karlılık faktörü aylık hesaplanması nedeniyle her ay için çeyreklik dönemde kamuya en son duyurulan kazanç değeri bir önceki dönemki özsermaye değerine bölünerek elde edilmiştir. Karlılık değerine göre, hisse senetleri her ay yüksek, orta, düşük olmak üzere sıralanmıştır. Yatırım değeri gibi %30-%40-%30 kırılma noktalarına göre hisse senetleri üç kısma ayrılmıştır.

ROE faktörü, momentum gibi aylık olarak hesaplanmıştır. Portföy oluşturma tarihinde yatırımcıya ulaşmamış ancak yatırımcı bilgi sahibi olduğu varsayılarak kullanılan veriler yapılan analizlerde hatalı sonuçlar ortaya koymaktadır. Literatürde ileri bakış yanlılığı olarak nitelendirilen bu durumu önlemek adına Fama ve French (1993)

portföy kurulumu ile bilanço verileri arasında 6 aylık bir zaman dilimi bırakmaktadır. Fama-French modelleri test eden çalışmalarda da bu 6 aylık zaman dilimi referans olarak göz önünde bulundurulmuştur. Ancak Hou, Xue ve Zhang (2015)'in 6 aylık süre aralığının portföy oluşturmak için altın kural olmadığı yönünde eleştirisi bulunmaktadır. q-faktör modelde portföyler ile mali tablo verilerinin kullanımı arasında genellikle (çeyrek dönemlik verilere bağlı olarak) daha kısa zaman periyodu bulunmaktadır. Örneğin, t-1 yılı son çeyrek kazanç rakamları t yılı Mart ayında duyurulmuş ise, Nisan ayında portföy oluşturulmaktadır. Böylece daha uzun bir zaman aralığının alınmamasıyla, güncel olmayan kazanç verisi kullanımının önüne geçilmektedir.

q-faktör modelde kullanılan değişkenler aşağıda sıralanmıştır.

SLL :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SLM :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SLH :Küçük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SML :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SMM :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SMH :Küçük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHL :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHM :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

SHH :Küçük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLL :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLM :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BLH :Büyük piyasa değerine, düşük yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BML :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BMM :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BMH :Büyük piyasa değerine, orta düzeyde yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHL :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHM :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve orta düzeyde karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

BHH :Büyük piyasa değerine, yüksek yatırım değerine ve yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföy

$(R_M - R_F)$ : Risksiz faiz oranı üzerindeki piyasa getirisi (MKT)

ME :Piyasa değeri küçük firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile piyasa değeri büyük firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark.



INV :Düşük yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile yüksek yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark.

ROE :Karlılığı yüksek hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi ile karlılığı düşük hisse senetlerinden oluşan portföyün getirisi arasındaki fark.

$\beta$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin piyasanın getiri değişimlerine olan duyarlılığı

$\beta_m$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin ME getiri değişimlerine olan duyarlılığı

$\beta_i$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin INV getiri değişimlerine olan duyarlılığı

$\beta_r$  :Portföyün risksiz faiz oranı üzerindeki getirisinin ROE getiri değişimlerine olan duyarlılığını göstermektedir.

Modellerde yer alan SMB, HML, ME ve INV faktörleri yıllık hesaplanmıştır. Ancak WML ve ROE faktörleri için portföyler aylık oluşturulmuş ve her ay yenilenmiştir.

### 3.2. RİSK PRİMLERİ VE PORTFÖYLERE İLİŞKİN BETİMSSEL İSTATİSTİKLER

Fama-French üç faktör, Carhart dört faktör modeli ve q-faktör modelindeki faktör primlerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4 :Risk Primlerine Ait Betimsel İstatistikler**

	MKT	SMB	HML	WML	ME	INV	ROE
<b>Ortalama (%)</b>	0.81	0.17	0.17	0.80	0.14	0.71	1.24
<b>Standard Sapma (%)</b>	6.72	3.76	4.55	3.34	3.09	3.16	3.30
<b>Minimum</b>	-0.14	-0.07	-0.29	-0.07	-0.09	-0.08	-0.07
<b>Maksimum</b>	0.16	0.21	0.10	0.10	0.09	0.17	0.08
<b>Sharpe Rasyosu</b>	0.12	0.05	0.04	0.24	0.05	0.23	0.38
<b>Gözlem</b>	84	84	84	84	84	84	84

Sharpe oranı, faktörlerin getiri ortalamaları, standart sapmasına bölünerek hesaplanmıştır.

Tablo 4'ün ilk dört sütunu sırasıyla piyasa, küçük firma, değer ve momentum prim değerlerini (%) göstermektedir. Piyasa ve momentum primleri birbirine yakın iken, değer primi ve küçük firma primlerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Tablonun son üç satırında bulunan faktör primleri ise, q-faktör modelde yer alan firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primlerini göstermektedir. Fama-French modelde ve q-faktörde yer alan küçük firma primi her iki model için de düşüktür. Bu sonuç, küçük firma etkisinin zamanla azaldığına dair bulguları destekler niteliktedir. Karlılık ve yatırım faktör primleri sırasıyla aylık 1.24 ve 0.71 olarak hesaplanmıştır. Borsa İstanbul'da en güçlü etkinin karlılık olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra faktör primlerinin standart sapmaları 3.09 ile 6.72 arasında değişmektedir. Piyasa risk faktörünün standart sapması 6.72 ile en yüksek değerdedir. Diğer faktörlere ait primler için standart sapma değerleri birbirine yakındır. Bir birim riske karşı elde edilen getiriye gösteren Sharpe oranı, en yüksek momentum ve karlılık primlerinde elde edilmiştir. Yatırım ve momentum primlerine ait Sharpe oranının, birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Fama-French üç faktör ve Carhart dört faktör modeli için oluşturulan portföylerin betimsel istatistikleri Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 5 :**Fama-French Üç Faktör Modeli İçin Oluşturulan Portföylere Ait Betimsel İstatistikler

	SL	SM	SH	BL	BM	BH
<b>Ortalama (%)</b>	1.68	1.58	1.63	1.22	1.54	1.61
<b>Standart Sapma(%)</b>	11.13	6.71	6.80	6.11	6.33	6.85
<b>Minimum</b>	-0.18	-0.18	-0.15	-0.14	-0.18	-0.15
<b>Maksimum</b>	0.74	0.18	0.21	0.14	0.15	0.16
<b>Gözlem</b>	84	84	84	84	84	84

Küçük piyasa değeri kriterine göre oluşturulan SL, SM ve SH portföylerinin büyük piyasa değerine göre oluşturulan BL, BM ve BH portföylerine kıyasla daha yüksek ortalama getiri sağladığı ancak, bu farkın yüksek olmadığı görülmektedir. SL portföyü dışında portföylerin standart sapmaları birbirine yakındır. Portföyler, D/P oranına göre değerlendirildiğinde, belirgin bir fark göstermemiştir.

**Tablo 6 :**Carhart Dört Faktör Modeli İçin Oluşturulan Portföylere Ait Betimsel İstatistikler

	SL <sub>WML</sub>	SN	SW	BL <sub>WML</sub>	BN	BW
<b>Ortalama (%)</b>	1.56	1.91	1.57	0.56	1.34	2.15
<b>Standart Sapma(%)</b>	7.65	7.30	6.63	6.94	5.94	6.66
<b>Minimum</b>	-0.18	-0.17	-0.10	-0.19	-0.14	-0.15
<b>Maksimum</b>	0.21	0.23	0.20	0.15	0.14	0.16
<b>Gözlem</b>	84	84	84	84	84	84

Carhart dört faktör modeli için oluşturulan portföyler incelendiğinde BL<sub>WML</sub> ve BW portföyleri dışında, getiriler birbirine yakındır. En yüksek getiri BW portföyüne; en düşük getiri ise, BL<sub>WML</sub> portföyüne aittir. Genel olarak, kazanan portföyleri ifade eden SW ve BW portföyleri daha yüksek getiri sağlamıştır. Özellikle BW ve BL<sub>WML</sub> portföyleri arasındaki getiri farkı belirgindir.

**Tablo 7 :**q-Faktör Model İçin Oluşturulan Küçük Portföylere Ait Betimsel İstatistikler

	SLL	SLM	SLH	SML	SMM	SMH	SHL	SHM	SHH
<b>Ortalama (%)</b>	1.32	1.90	2.82	1.47	1.49	1.51	0.91	1.20	1.67
<b>Standart Sapma (%)</b>	7.19	7.75	8.32	9.71	7.08	7.50	8.63	7.14	8.29
<b>Minimum</b>	-0.16	-0.16	-0.17	-0.20	-0.16	-0.18	-0.21	-0.15	-0.17
<b>Maksimum</b>	0.24	0.31	0.30	0.28	0.20	0.22	0.22	0.24	0.33
<b>Gözlem</b>	84	84	84	84	84	84	84	84	84

q-faktör modelde, düşük piyasa değerine sahip firmaların ortalama getirilerine göre oluşturulmuş 9 portföyün ortalama getirisi 1.59'dur. 9 portföy içerisinde en yüksek getiriyi SLH portföyü sağlamıştır. Portföylerin standart sapmaları (%) ise, 7.08 ile 9.71 arasında değişim göstermiştir. Portföy getirileri hakkında daha iyi yorum yapabilmek için, Tablo 8'de sunulan büyük portföylere ait betimsel istatistiklerle birlikte değerlendirilmelidir.

**Tablo 8 :**q-Faktör Model İçin Oluşturulan Büyük Portföylere Ait Betimsel İstatistikler

	BLL	BLM	BLH	BML	BMM	BMH	BHL	BHM	BHH
<b>Ortalama (%)</b>	0.64	3.10	1.81	0.21	1.70	2.06	0.01	1.39	2.14
<b>Standart Sapma (%)</b>	7.95	14.72	6.40	7.78	6.54	7.44	8.57	7.94	6.08
<b>Minimum</b>	-0.18	-0.17	-0.15	-0.22	-0.13	-0.16	-0.18	-0.22	-0.15
<b>Maksimum</b>	0.18	1.20	0.17	0.18	0.16	0.42	0.25	0.40	0.21
<b>Gözlem</b>	84	84	84	84	84	84	84	84	84

Büyük portföylerin getiri ortalaması 1.45 iken, küçük portföylerin getiri ortalaması 1.59'dur. Fama-French modelinde büyük ve küçük piyasa değeri kriterine göre oluşturulan portföyler için de benzer sonuç elde edilmiştir. Oluşturulan portföyler arasında en yüksek ortalama getiri BLM portföyüne aittir. Ancak portföyün standart sapması yüksektir. Genel olarak, portföylerin standart sapmaları BLM portföyü dışında birbirine yakındır. Bunun yanı sıra, küçük portföylerin tümünün, büyük portföylerden daha yüksek getiri sağladığı söylenemez.

Düşük yatırım değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler olan SLL, SLM, SLH, BLL, BLM, BLH portföylerin ortalama getirileri sırasıyla (%) 1.32, 1.90, 2.82, 0.64, 3.10, 1.81 olarak hesaplanmıştır. 6 portföyün getiri ortalaması %1.93'tür. Benzer şekilde, yüksek yatırım değerine sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler olan SHL, SHM, SHH, BHL, BHM, BHH portföylerinin ortalama getirileri ise, sırasıyla (%) 0.91, 1.20, 1.67, 0.01, 1.39, 2.14 olarak hesaplanmıştır. Portföylerin ortalama getirileri ise, 1.21'dir. Bu sonuç, yatırım değeri düşük hisse senetlerinden oluşan portföylerin ortalamaları ile yatırım değeri yüksek hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymaktadır. Kısacası, yatırım kriterine göre portföyler oluşturulduğunda Borsa İstanbul'da yatırımcıların prim fırsatı sağladığı görülmektedir.

Karlılığa göre oluşturulan portföyler incelendiğinde ise, SLH, SMH, SHH, BLH, BMH, BHH portföylerinin getiri ortalamasının, SLL, SML, SHL, BLL, BML, BHL portföylerinin getiri ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Yüksek karlılığı temsil eden portföylerin ortalaması 2.00 iken; düşük karlılığı temsil eden portföylerin getiri ortalaması 0.76 olarak hesaplanmıştır. Özetle, yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalaması 1.24 daha yüksek elde edilmiştir.

**Tablo 9 :Risk Primlerine Ait Korelasyon Matrisi**

	MKT	SMB	HML	WML	ME	INV
SMB	-0.058					
HML	-0.012	-0.588				
WML	-0.202	-0.176	0.102			
ME	-0.084	0.461	0.222	0.001		
INV	0.043	0.401	-0.295	-0.206	-0.045	
ROE	-0.270	-0.307	0.164	0.190	0.070	-0.092

Risk primleri arasındaki korelasyonlar değerlendirildiğinde, yatırım primi dışında tüm risk primleri ile piyasa primi arasında zayıf ve negatif ilişki gözlenmiştir. WML ile ROE faktörleri arasında ve HML ile INV faktörleri arasında anlamlı bir ilişki görünmemektedir. Ancak bazı risk primleri arasında orta derecede korelasyon göze çarpmaktadır. Korelasyon matrisinde belirgin üç ilişki mevcuttur.

İlk göze çarpan ilişki, HML ve SMB primleri arasındaki negatif ilişkidir. HML ve SMB arasındaki negatif korelasyon Fama ve French (1992) çalışmasıyla paralellik göstermekte olup, etki biraz daha güçlüdür. Yıldırım'a göre, piyasa değeri ve D/P değeri etkileri birbiri içine geçmiş etkilerdir. Piyasa değeri düşük firmaların D/P oranlarının yüksek olması muhtemeldir. Dolayısıyla aralarındaki yüksek negatif korelasyon kaçınılmazdır (2005: 4). Kısacası, düşük piyasa değeri genellikle yüksek D/P oranına; yüksek piyasa değeri ise, düşük D/P oranına işaret etmektedir. Bu nedenle, D/P oranı ile firma büyüklüğü arasındaki korelasyon olağandır.

Bir diğeri ise, ROE ile INV primleri arasındaki ilişkisizliktir. Bu ilişkisizlik, q-faktör modelin firma büyüklüğü ile yatırım ve karlılık portföylerini 2x3x3 şeklinde oluşturması ile açıklanır.

Fama-French modeller ile q-faktör modelde yer alan küçük firma primleri arasında 0.461 korelasyon elde edilmiştir. Ancak, farklı modeller için kurulan aynı faktörler arasında korelasyon bulunması olağandır.

### 3.3. FAMA-FRENCH FAKTÖR MODELLERE İLİŞKİN REGRESYON SONUÇLARI

Modellerde yer alan risk faktörlerinin etkisini kıyaslayabilmek adına Carhart (1997: 61)'in uyguladığı karşılaştırma adımları izlenmiştir. Dolayısıyla CAPM'e risk faktörleri eklenerek modellerin performansı test edilmiştir. Yalnız piyasa risk faktörünü içeren CAPM, piyasa faktörüne ilaveten firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörlerini de içeren Fama-French üç faktör modeli ve momentum faktörü de ilave edilerek oluşturulan Carhart dört faktör modelleri için sırasıyla regresyon modelleri oluşturulmuştur ve sonuçları incelenmiştir.

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (23)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (24)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (25)$$

(23) nolu eşitlikteki tek faktörlü model olan CAPM için test edilecek 12 regresyon modeli aşağıdaki gibidir.

$$SL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (26.1)$$

$$SM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (26.2)$$

$$SH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (26.3)$$

$$BL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (27.1)$$

$$BM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (27.2)$$

$$BH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (27.3)$$

$$SL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (28.1)$$

$$SN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (28.2)$$

$$SW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (28.3)$$

$$BL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (29.1)$$

$$BN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (29.2)$$

$$BW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (29.3)$$

Tahminlenen regresyon modelleri yorumlanırken, ekonometrik varsayımlar olan otokorelasyon ve değişen varyansın sağlanıp-sağlanmadığı White test, Durbin-Watson ve Breusch-Godfrey LM testleriyle sınanmıştır. CAPM için White testi değerleri ile Durbin-Watson test istatistikleri Ek 1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise Ek 2’de sunulmuştur.

Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri Tablo 10’da sunulmuştur. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir.

Tablo 10’da değişkenler için tahmin edilen regresyon modelleri ile hesaplanan ek istatistikler (genel anlamlılık sınaması) %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde,  $\beta$  eğim katsayısı %1 düzeyinde anlamlıdır. Modellerde alfa katsayıları incelendiğinde, SL, BL, SL<sub>WML</sub> ve BL<sub>WML</sub> modellerinde anlamsız bulunmuştur. Buna karşın, kalan diğer modeller için en az %10 düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca alfa katsayısı yalnızca BL<sub>WML</sub> modeli için negatif elde edilmiştir. Modellerden elde edilen pozitif değerler, risksiz faiz oranını aşan ortalama portföy getirisinin piyasa getirisinden daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 10 :CAPM Regresyon Sonuçları**

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t$				
Portföy	$\alpha$	$\beta$	F	R <sup>2</sup>
SL - R <sub>F</sub>	0.011 <b>0.011</b>	0.768* <b>(4.740)</b>	22.464*	0.215
SM - R <sub>F</sub>	0.010*** <b>0.005</b>	0.698* <b>(8.865)</b>	78.588*	0.489
SH - R <sub>F</sub>	0.011*** <b>0.005</b>	0.710* <b>(8.924)</b>	79.636*	0.492
BL - R <sub>F</sub>	0.006 <b>0.004</b>	0.740* <b>(12.706)</b>	161.443*	0.663
BM - R <sub>F</sub>	0.009** <b>0.004</b>	0.753* <b>(11.998)</b>	143.961*	0.637
BH - R <sub>F</sub>	0.010** <b>0.005</b>	0.781* <b>(10.813)</b>	116.927*	0.587
SL <sub>WML</sub> - R <sub>F</sub>	0.009 <b>0.006</b>	0.810* <b>(9.181)</b>	84.306*	0.506
SN - R <sub>F</sub>	0.013** <b>0.006</b>	0.771* <b>(9.112)</b>	83.030*	0.503
SW - R <sub>F</sub>	0.010*** <b>0.005</b>	0.678* <b>(8.589)</b>	73.769*	0.473
BL <sub>WML</sub> - R <sub>F</sub>	-0.001 <b>0.005</b>	0.812* <b>(11.544)</b>	133.279*	0.619
BN - R <sub>F</sub>	0.007** <b>0.003</b>	0.764* <b>(15.635)</b>	244.480*	0.748
BW - R <sub>F</sub>	0.015* <b>0.005</b>	0.743* <b>(10.291)</b>	105.915*	0.563

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

GRS-F test değerleri ile alfa katsayısına dair Sharpe rasyosu, mutlak ortalama alfa değerleri incelenmiştir. Alfa değerleri mutlak ortalaması 0.009 ve Sharpe rasyosu ise, 0.536 olarak elde edilmiştir. Ayrıca alfa değerlerine ait ortalama standart hatalar 0.005 olarak hesaplanmıştır. GRS-F istatistiği 1.673 ve p olasılık değeri ise, 0.092 olarak bulunmuştur. R<sup>2</sup> değerleri 0.215 ile 0.748 arasında değişmektedir. R<sup>2</sup> değerlerinin



ortalaması ise, 0.541 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, modelin geçerliliğini göstermiştir.

Fama-French üç faktör modelini gösteren (24) nolu regresyon eşitliğinde piyasa risk primi, küçük firma primi ve değer primi ile portföylerin risksiz faiz oranı üzerindeki getirilerindeki değişim açıklanmaya çalışılmaktadır. Fama-French üç faktör modeli için kurulan 12 regresyon modeli aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

$$SL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (30.1)$$

$$SM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (30.2)$$

$$SH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (30.3)$$

$$BL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (31.1)$$

$$BM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (31.2)$$

$$BH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (31.3)$$

$$SL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (32.1)$$

$$SN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (32.2)$$

$$SW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (32.3)$$

$$BL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (33.1)$$

$$BN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (33.2)$$

$$BW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t \quad (33.3)$$

Firma büyüklüğü ve D/P oranı faktörlerinin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünü incelemek adına SMB ve HML risk faktörleri modele eklenerek üç faktörlü model test edilmiştir. Fama-French üç faktör modeli için White testi değerleri ile Durbin-Watson test istatistikleri Ek.1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise, Ek 2’de sunulmuştur. Tablo 11’de yer alan parametreler tutarlı sonuçları göstermektedir.

**Tablo 11** :Fama-French Üç Faktör Modeli Regresyon Sonuçları

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \varepsilon_t$						
Portföy	$\alpha$	$\beta$	$\beta_s$	$\beta_h$	F	Adj. R <sup>2</sup>
<b>SL - R<sub>F</sub></b>	0.009 <b>0.006</b>	0.813 <b>(11.781)*</b>	1.581 <b>(9.910)*</b>	-0.817 <b>(-3.484)*</b>	123.913*	0.816
<b>SM - R<sub>F</sub></b>	0.007*** <b>0.004</b>	0.738 <b>(13.387)*</b>	1.121 <b>(9.220)*</b>	0.394 <b>(3.925)*</b>	83.338*	0.748
<b>SH - R<sub>F</sub></b>	0.007*** <b>0.004</b>	0.751 <b>(13.085)*</b>	1.120 <b>(8.853)*</b>	0.485 <b>(4.643)*</b>	77.727*	0.735
<b>BL - R<sub>F</sub></b>	0.007*** <b>0.004</b>	0.738 <b>(12.510)*</b>	0.018 <b>(0.145)</b>	-0.328 <b>(-2.562)**</b>	70.719*	0.716
<b>BM - R<sub>F</sub></b>	0.009** <b>0.004</b>	0.763 <b>(12.588)*</b>	0.325 <b>(2.433)**</b>	0.020 <b>(0.185)</b>	54.451*	0.659
<b>BH - R<sub>F</sub></b>	0.008*** <b>0.005</b>	0.800 <b>(11.978)*</b>	0.479 <b>(3.580)*</b>	0.370 <b>(2.038)**</b>	47.649*	0.628
<b>SL<sub>WML</sub> - R<sub>F</sub></b>	0.006 <b>0.004</b>	0.852 <b>(13.566)*</b>	1.201 <b>(8.669)*</b>	0.326 <b>(2.852)*</b>	83.509*	0.749
<b>SN - R<sub>F</sub></b>	0.010** <b>0.005</b>	0.803 <b>(13.450)*</b>	0.975 <b>(4.194)*</b>	0.146 <b>(0.662)</b>	65.176*	0.698
<b>SW - R<sub>F</sub></b>	0.008 <b>0.004</b>	0.709 <b>(10.664)*</b>	0.867 <b>(5.912)*</b>	0.301 <b>(2.485)**</b>	47.092*	0.624
<b>BL<sub>WML</sub> - R<sub>F</sub></b>	-0.002 <b>0.004</b>	0.825 <b>(10.176)*</b>	0.409 <b>(2.796)*</b>	-0.010 <b>(-0.079)*</b>	54.170*	0.657
<b>BN - R<sub>F</sub></b>	0.007** <b>0.003</b>	0.775 <b>(16.686)*</b>	0.315 <b>(3.082)*</b>	0.059 <b>(0.699)*</b>	94.657*	0.771
<b>BW - R<sub>F</sub></b>	0.015* <b>0.005</b>	0.756 <b>(10.957)*</b>	0.391 <b>(2.571)**</b>	-0.008 <b>(-0.070)</b>	42.440*	0.599

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

White test sonuçları, değişen varyans sorununu göstermiştir. Dolayısıyla t istatistik değerleri ve standart hatalar Newey-West HAC düzeltmesi yapılarak tabloya eklenmiştir. White testi sonuçları ve otokorelasyon tespiti için kullanılan Durbin-Watson test istatistik değerleri ile birlikte Ek.1'de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise Ek. 2'de sunulmuştur.

Tablo 11’de tahmin edilen regresyon modellerine ilişkin genel anlamlılık sınaması, modellerin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, kurulan 12 regresyon modeli için  $\beta$  değerleri %1 seviyesinde anlamlıdır. BL portföyü SMB eğimini ifade eden  $\beta_s$  eğim katsayısı için anlamlı sonuç göstermemiştir.  $\beta_s$  eğim katsayıları, küçük portföyler için büyük portföylere kıyasla daha yüksek değerler almıştır ve istatistiki olarak da anlamlıdır. Bu bulgu, SMB’nin getiriler üzerindeki açıklayıcılığını yansıtmaktadır. SL ve BL portföylerinin  $\beta_h$  eğim katsayısı negatif iken; SH ve BH portföylerinin  $\beta_h$  eğim katsayıları anlamlı olarak pozitifdir. Bu sonuç, Fama ve French (1995) çalışmasındaki HML eğimlerine dair bulgularla tutarlıdır. Düşük D/P oranına sahip firmaları içeren portföylerin  $\beta_h$  eğim katsayıları negatif iken; yüksek D/P oranına sahip firmaları içeren portföylerin  $\beta_h$  eğim katsayıları ise, pozitif elde edilmiştir.

İyi tanımlanmış bir regresyon modelinde alfa katsayılarının, sıfırdan farksız olması beklenmektedir. Fama-French üç faktör modeli için kurulan 12 regresyon modeline ait alfa katsayılarının tamamı sıfıra yakındır. Alfa değerlerinin ortalama mutlak değeri  $A|\alpha|$  0.008 olarak elde edilmiştir.

Her bir regresyon modeli için ayrı ayrı alfa değerlerinin anlamlılığında ziyade alfa değerlerinin anlamlı olarak tümünün sıfırdan farksız olduğunu ölçen GRS- F istatistik değeri modelin anlamlılığını desteklemektedir. Söz konusu istatistik değere ait p(olasılık) değerinin 0.05’den büyük olması GRS-F istatistiğinin geçerliliğini göstermektedir. Fama-French üç faktör modeline ait GRS-F istatistiği 1.553 ve p(olasılık) değeri 0.127 olarak elde edilmiştir. Düzeltilmiş  $R^2$  değerleri 0.599 ile 0.816 arasında değişim göstermiştir. Düzeltilmiş  $R^2$  değerlerinin ortalaması ise 0.700 olarak elde edilmiştir.

Bu sonuçlar, CAPM’e ilave edilen risk faktörlerinin modelin anlamlılığını yükselttiğini, dolayısıyla Fama-French üç faktör modelinin hisse senedi getirilerini tahmin gücünün CAPM’e göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ancak, Fama- French üç faktör modelinde yer alan  $(R_M - R_F)$ , SMB ve HML risk faktörleri, kısa dönem momentum getirilerini açıklayamamaktadır (Fama ve French, 1996: 3; 2004: 40). Dolayısıyla Fama-French üç faktör modeline WML faktörü eklenerek, dört faktörlü model test edilmiştir.

(25) nolu eşitlikteki Carhart dört faktör modeli için SL, SM, SH, BL, BM, BH, SL<sub>WML</sub>, SN, SW, BL<sub>WML</sub>, BN, BW portföylerinin risksiz faiz oranı üzerindeki getirileri bağımsız değişken ve (R<sub>M</sub>-R<sub>F</sub>), SMB, HML ve WML faktörleri ise, bağımsız değişken olarak kullanılmak üzere, 12 zaman serisi çoklu regresyonu aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$SL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (34.1)$$

$$SM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (34.2)$$

$$SH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (34.3)$$

$$BL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (35.1)$$

$$BM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (35.2)$$

$$BH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (35.3)$$

$$SL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (36.1)$$

$$SN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (36.2)$$

$$SW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (36.3)$$

$$BL_{WML,t} - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (37.1)$$

$$BN_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (37.2)$$

$$BW_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t \quad (37.3)$$

Tahminlenen regresyon modelleri yorumlanırken, ekonometrik varsayımlar olan otokorelasyon ve değişen varyansın sağlanıp-sağlanmadığı White test, Durbin-Watson ve Breusch-Godfrey LM testleriyle sınanmıştır. Carhart dört faktör modeli için White testi değerleri ile Durbin-Watson test istatistikleri Ek.1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise Ek. 2’de sunulmuştur. Tablo 12’de yer alan parametreler tutarlı sonuçları göstermektedir.

**Tablo 12 :Carhart Dört Faktör Modeli Regresyon Sonuçları**

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_s SMB_t + \beta_h HML_t + \beta_w WML_t + \varepsilon_t$							
$R_t - R_{F,t}$	$\alpha$	$\beta$	$\beta_s$	$\beta_h$	$\beta_w$	F	Adj. R <sup>2</sup>
SL - R <sub>F</sub>	0.010** 0.005	0.794* (11.462)	1.551* (8.979)	-0.818* (-3.572)	-0.169 (-0.805)	93.293*	0.816
SM - R <sub>F</sub>	0.007** 0.003	0.739* (10.335)	1.123* (9.173)	0.394* (4.400)	0.013 (0.079)	61.735*	0.745
SH - R <sub>F</sub>	0.008** 0.003	0.733* (12.124)	1.092* (8.713)	0.483* (4.292)	-0.157 (-0.929)	59.281*	0.737
BL - R <sub>F</sub>	0.007** 0.004	0.724* (12.171)	-0.004 (-0.036)	-0.329** (-2.545)	-0.128 (-0.846)	53.599*	0.717
BM - R <sub>F</sub>	0.009** 0.004	0.758* (11.069)	0.317** (2.502)	0.019 (0.191)	-0.045 (-0.234)	40.423*	0.655
BH - R <sub>F</sub>	0.009** 0.004	0.785* (11.823)	0.454* (3.102)	0.368** (2.081)	-0.140 (-0.777)	35.959*	0.627
SL <sub>WML</sub> - R <sub>F</sub>	0.009** 0.004	0.808* (13.350)	1.128* (8.536)	0.321* (2.986)	-0.417* (-3.384)	73.680*	0.777
SN - R <sub>F</sub>	0.010** 0.005	0.809* (14.613)	0.985* (4.109)	0.146 (0.658)	0.057 (0.377)	48.420*	0.695
SW - R <sub>F</sub>	0.002 0.004	0.766* (12.393)	0.961* (7.125)	0.307* (2.797)	0.536* (4.257)	47.411*	0.691
BL <sub>WML</sub> - R <sub>F</sub>	0.003 0.004	0.767* (12.114)	0.313*** (1.817)	-0.016 (-0.137)	-0.547* (-3.150)	54.542*	0.720
BN - R <sub>F</sub>	0.006** 0.003	0.772* (16.140)	0.311* (2.981)	0.058 (0.692)	-0.024 (-0.250)	70.177*	0.769
BW - R <sub>F</sub>	0.010* 0.003	0.809* (12.751)	0.479* (3.218)	-0.002 (-0.030)	0.499* (2.855)	40.472*	0.655

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

Modellerde değişen varyans sorunu gözlenmiş olup, Newey-West HAC düzeltmesi yapılmıştır. Standart hatalar ve t istatistikler düzeltilmiş şekliyle raporlanmıştır.

Tablo 12’de tahmin edilen regresyon modellerine ilişkin genel anlamlılık sınaması, modellerin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca  $\beta$  değerlerinin tümü %1 düzeyinde anlamlıdır. Eğim katsayıları incelendiğinde, sadece BL portföyü için  $\beta_s$  anlamlı bulunmamıştır.  $\beta_w$  katsayıları ise, SL<sub>WML</sub>, SW, BL<sub>WML</sub> ve BW portföyleri için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Alfa değerlerinin anlamlılığı ve modelin performansını değerlendirmek üzere alfa değerleri mutlak ortalaması  $A|\alpha|$ , GRS-F istatistiği, düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ve alfa katsayılarının Sharpe rasyosu incelenmiştir. Carhart dört faktör modeli için tahmin edilen 12 regresyon modeline ait alfa katsayılarının ortalama mutlak değeri  $A|\alpha|$  0.008 olarak hesaplanmıştır. Modelde, GRS-F istatistiği 1.001 ve p(olasılık) değeri 0.458 olarak elde edilmiştir. Elde edilen istatistikler, modelin anlamlı ve geçerli olduğunu ifade etmektedir. Bunun yanı sıra, 0.816 ile 0.655 arasında değişen düzeltilmiş  $R^2$  değerlerinin ortalaması, 0.717 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu değer, portföyün fazladan getirisindeki değişimin %71.7'sinin modelde yer alan değişkenlerle açıklandığını ifade etmektedir.

CAPM, Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modellerin geçerliliği ve performansına ilişkin istatistikler Tablo 13'te özet olarak sunulmuştur.

**Tablo 13 :** CAPM, Fama-French Üç Faktör ve Carhart Dört Faktör Modeli GRS-F Testi ve Özet İstatistikleri

Model	A $ \alpha $	SR ( $\alpha$ )	SE ( $\alpha$ )	GRS-F	A. Adj. $R^2$
<b>CAPM</b>	0.009	0.536	0.005	1.673 (0.092)	0.536
<b>Fama-French Üç Faktör Modeli</b>	0.008	0.526	0.004	1.553 (0.127)	0.700
<b>Carhart Dört Faktör Modeli</b>	0.008	0.443	0.004	1.001 (0.458)	0.717

Parantez içerisindeki değer, GRS-F istatistiği p(olasılık) değerini göstermektedir.

Regresyon modellerinden elde edilen alfa değerlerinin sıfırdan farklı olması istenen durumdur. Bunun nedeni, alfa değerlerinin yüksek olmasının modeldeki fiyatlama hatalarına işaret etmesidir. Tablonun ilk sütununda yer alan  $A|\alpha|$ , alfa değerlerinin mutlak ortalamasını göstermekte olup, en yüksek değer CAPM için elde edilmiştir. Modele ilave edilen risk faktörü sayısı arttıkça, alfa değerlerinin ortalaması düşmüştür. Ancak alfa değerlerinin ortalamasının her üç model için de düşük elde edilmesi, modeller arasındaki farkı ortaya koyabilmek adına yeterli görünmemektedir.

Alfa değerlerine ait Sharpe rasyosunun düşük olması, modelin performansının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Tek faktörden dört faktöre doğru Sharpe rasyosunun düştüğü görülmektedir. Alfa değerlerinin ortalaması ile benzer şekilde, modellere

faktörler eklendikçe, modellerin ortalama getirileri açıklama gücü yükselmiştir. Hata terimlerinin ortalaması, CAPM'den, Fama-French üç faktör modeline doğru düşmüştür. Fakat, Carhart dört faktör modeli ile Fama-French üç faktör modeli için benzerdir.

GRS-F test değerleri incelendiğinde, CAPM'den Carhart dört faktör modeline doğru test istatistiğinin düştüğü ve p(olasılık) değerinin yükseldiği gözlenmiştir. GRS-F istatistiği düştükçe ve p(olasılık) değeri arttıkça, modelin anlamlılığı artmaktadır.

Düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalaması, tek faktörlü modelden dört faktörlü modele doğru artmıştır. CAPM'den Carhart dört faktör modeline doğru değer sürekli yükselmesi, modele eklenen yeni faktörlerin portföy getirilerini açıklama gücünü yükselttiğini ifade etmektedir. CAPM ile Fama-French üç faktör modeli arasında düzeltilmiş  $R^2$  değerleri, %31 ile anlamlı bir değişim göstermiştir. Fama-French üç faktör modeli ile Carhart dört faktör modelinde ise bu değer %2.4 artış göstermiştir. Bu bulgu, alfa değerlerinin mutlak ortalaması, Sharpe rasyosu ve GRS-F test değerleri ile tutarlılık göstermiştir.

CAPM için GRS-F test istatistiği, alfa değerleri ortalaması ve Sharpe rasyosu en yüksek değerleri alırken; düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ve GRS-F olasılık değerleri en düşük değerlere sahiptir. Üç model karşılaştırıldığında en düşük performans tek faktörlü model olan CAPM'e ait olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular, CAPM'e ilave edilen risk faktörlerinin modelin performansını yükselttiğini göstermiştir. GRS-F değeri ve Sharpe rasyoları CAPM'den Carhart dört faktör modeline doğru azalmakta; düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ve GRS-F olasılık değerleri ise yükselmektedir. Kısaca, Carhart dört faktör modelinin, CAPM ve Fama-French üç faktör modeline göre, hisse senedi getirilerini tahminleme gücünün daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### 3.4. HOU, XUE, ZHANG q-FAKTÖR MODELİNE İLİŞKİN REGRESYON SONUÇLARI

q-faktör modelde yer alan risk faktörlerinin piyasa riskinin üzerinde modele kattığı anlamlılığı ölçmek adına sırasıyla öncelikle iki faktörlü model ardından üç faktörlü

modeller ve son olarak q-faktör modeli analiz edilecektir. Böylece her eklenen faktör ile varlık fiyatlama modelinin hisse senedi getirilerini açıklama gücü test edilecektir. Her bir model için kurulan 18 portföy bağımlı değişken ve hesaplanan faktörler bağımsız değişken olarak kullanılacaktır. Oluşturulan regresyon modelleri aşağıdaki gibidir.

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (38)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (39)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (40)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (41)$$

$$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (42)$$

Her bir model için oluşturulan 18 regresyon eşitliği Ek. 3'te yer almaktadır. Modellerde otokorelasyon ve değişen varyans, White test, Durbin-Watson ve Breusch-Godfrey LM testleriyle sınanmıştır. White testi değerleri ile Durbin-Watson test istatistikleri Ek.1'de; Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise, Ek.2'de sunulmuştur. Tablo 14'de yer alan parametreler tutarlı sonuçları göstermektedir. Piyasa riskini içeren tek faktörlü varlık fiyatlama modeline ilişkin regresyon sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.



**Tablo 14 :Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları**

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t$				
Portföy	$\alpha$	$\beta$	F	R <sup>2</sup>
SLL - R <sub>F</sub>	0.007 <b>0.006</b>	0.743* <b>(8.758)</b>	76.702*	0.483
SLM - R <sub>F</sub>	0.014*** <b>0.007</b>	0.675* <b>(6.540)</b>	42.781*	0.343
SLH - R <sub>F</sub>	0.024* <b>0.008</b>	0.542* <b>(4.417)</b>	19.510*	0.192
SML - R <sub>F</sub>	0.008 <b>0.009</b>	0.867* <b>(6.797)</b>	46.203*	0.360
SMM - R <sub>F</sub>	0.009 <b>0.006</b>	0.691* <b>(7.868)</b>	61.915*	0.430
SMH - R <sub>F</sub>	0.009 <b>0.006</b>	0.745* <b>(8.116)</b>	65.870*	0.445
SHL - R <sub>F</sub>	0.002 <b>0.006</b>	0.872* <b>(7.306)</b>	70.285*	0.462
SHM - R <sub>F</sub>	0.008 <b>0.008</b>	0.519* <b>(4.634)</b>	25.796*	0.239
SHH - R <sub>F</sub>	0.012 <b>0.008</b>	0.638* <b>(5.478)</b>	30.015*	0.268
BLL - R <sub>F</sub>	0.000 <b>0.006</b>	0.833* <b>(8.978)</b>	80.620*	0.496
BLM - R <sub>F</sub>	0.025 <b>0.015</b>	0.766* <b>(3.382)</b>	11.444*	0.122
BLH - R <sub>F</sub>	0.012** <b>0.005</b>	0.701* <b>(9.855)</b>	97.130*	0.542
BML - R <sub>F</sub>	-0.004 <b>0.007</b>	0.734* <b>(7.431)</b>	55.224*	0.402
BMM - R <sub>F</sub>	0.011** <b>0.005</b>	0.749* <b>(10.906)</b>	118.943*	0.592
BMH - R <sub>F</sub>	0.015** <b>0.006</b>	0.753* <b>(8.402)</b>	70.606*	0.463
BHL - R <sub>F</sub>	-0.006 <b>0.007</b>	0.820* <b>(7.620)</b>	58.077*	0.415
BHM - R <sub>F</sub>	0.009 <b>0.008</b>	0.595* <b>(5.277)</b>	27.851*	0.254
BHH - R <sub>F</sub>	0.016* <b>0.004</b>	0.693* <b>(10.770)</b>	116.012*	0.586

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

Tablo 14’te tahmin edilen regresyon modellerine ilişkin genel anlamlılık sınaması, modellerin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermiştir. Piyasa betasına ait t istatistik değerlerinin tümü %1 düzeyinde anlamlıdır. Alfa katsayılarının mutlak ortalaması 0.011; Sharpe rasyosu 0.750 ve hata terimleri ortalaması ise, 0.007 olarak hesaplanmıştır. GRS-F istatistiği 2.002, p(olasılık) değeri 0.021, R<sup>2</sup> değerlerinin ortalaması 0.394; düzeltilmiş R<sup>2</sup> değerlerinin ortalaması ise, 0.386 olarak hesaplanmıştır. İki faktörlü modele ilişkin White testi sonuçları otokorelasyon tespiti için kullanılan Durbin-Watson test istatistik değerleri ile birlikte Tablo 15’te sunulmuştur.

**Tablo 15** :Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Değerleri

Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
SLL	2.204	1.636 (0.441)	BLL	1.714	1.170 (0.557)
SLM	1.914	1.690 (0.374)	BLM	1.967	0.715 (0.699)
SLH	1.811	0.563 (0.754)	BLH	1.914	2.920 (0.232)
SML	1.944	0.585 (0.746)	BML	1.967	2.678 (0.262)
SMM	1.903	4.841 (0.088)	BMM	1.862	0.404 (0.817)
SMH	1.974	0.798 (0.671)	BMH	2.241	0.591 (0.744)
SHL	2.115	3.009 (0.222)	BHL	1.863	0.657 (0.720)
SHM	1.479	3.725 (0.155)	BHM	1.798	0.954 (0.620)
SHH	2.038	1.274 (0.528)	BHH	2.114	4.136 (0.126)

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir. Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerini göstermektedir.

White testi sonuçları, hata terimleri varyansının sabit olduğunu göstermiştir. Durbin-Watson istatistik değerleri incelendiğinde otokorelasyon sorunu gözlenmiş olup, Newey-West HAC düzeltmesi yapılmıştır. Piyasa riski ve firma büyüklüğü faktörlerine göre oluşturulan iki faktörlü modelin regresyon sonuçları Tablo 16’da raporlanmıştır.

**Tablo 16 :**MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME + \varepsilon_t$					
Portföy	$\alpha$	$\beta$	$\beta_m$	F	Adj. R <sup>2</sup>
<b>SLL - R<sub>F</sub></b>	0.006 <b>0.005</b>	0.771* <b>(9.929)</b>	0.710* <b>(4.204)</b>	54.987*	0.565
<b>SLM - R<sub>F</sub></b>	0.012*** <b>0.007</b>	0.709* <b>(7.901)</b>	0.886* <b>(2.686)</b>	35.486*	0.453
<b>SLH - R<sub>F</sub></b>	0.022* <b>0.007</b>	0.590* <b>(5.653)</b>	1.224* <b>(3.642)</b>	26.770*	0.383
<b>SML - R<sub>F</sub></b>	0.006 <b>0.008</b>	0.898* <b>(6.982)</b>	0.792** <b>(2.251)</b>	29.742*	0.409
<b>SMM - R<sub>F</sub></b>	0.008 <b>0.005</b>	0.723* <b>(8.784)</b>	0.827* <b>(3.648)</b>	51.497*	0.548
<b>SMH - R<sub>F</sub></b>	0.008 <b>0.006</b>	0.772* <b>(8.922)</b>	0.699* <b>(2.703)</b>	45.269*	0.516
<b>SHL - R<sub>F</sub></b>	0.001 <b>0.006</b>	0.897* <b>(8.177)</b>	0.629** <b>(2.144)</b>	42.495*	0.499
<b>SHM - R<sub>F</sub></b>	0.006 <b>0.007</b>	0.548* <b>(5.515)</b>	0.732* <b>(3.390)</b>	20.775*	0.322
<b>SHH - R<sub>F</sub></b>	0.010 <b>0.007</b>	0.671* <b>(7.744)</b>	0.845** <b>(2.069)</b>	23.436*	0.350
<b>BLL - R<sub>F</sub></b>	0.000 <b>0.006</b>	0.829* <b>(8.862)</b>	-0.105 <b>(-0.516)</b>	40.083*	0.485
<b>BLM - R<sub>F</sub></b>	0.027*** <b>0.15</b>	0.723* <b>(5.788)</b>	-1.094 <b>(-0.927)</b>	8.586*	0.154
<b>BLH - R<sub>F</sub></b>	0.012** <b>0.005</b>	0.708* <b>(9.039)</b>	0.163 <b>(0.735)</b>	49.184*	0.537
<b>BML - R<sub>F</sub></b>	-0.004 <b>0.007</b>	0.731* <b>(7.334)</b>	-0.077 <b>(-0.358)</b>	27.383*	0.388
<b>BMM - R<sub>F</sub></b>	0.011** <b>0.005</b>	0.750* <b>(10.827)</b>	0.039 <b>(0.262)</b>	58.831*	0.582
<b>BMH - R<sub>F</sub></b>	0.015** <b>0.006</b>	0.737* <b>(8.374)</b>	-0.414** <b>(-2.162)</b>	39.222*	0.479
<b>BHL - R<sub>F</sub></b>	-0.007 <b>0.007</b>	0.826* <b>(7.617)</b>	0.146 <b>(0.620)</b>	29.013*	0.402
<b>BHM - R<sub>F</sub></b>	0.009 <b>0.008</b>	0.587* <b>(5.179)</b>	-0.191 <b>(-0.776)</b>	14.160*	0.240
<b>BHH - R<sub>F</sub></b>	0.016* <b>0.004</b>	0.688* <b>(9.880)</b>	-0.117 <b>(-0.828)</b>	58.135*	0.579

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

Piyasa riski ve firma büyüklüğüne göre oluşturulan iki faktörlü model için F olasılık değerleri modelin anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Her bir regresyon modelinde, piyasa betası %1 seviyesinde anlamlıdır. Firma büyüklüğü betası, küçük portföylerin tamamında ve büyük portföylerden sadece BMH portföyü için anlamlıdır.

Alfa katsayılarının büyük olması regresyon modellerinde fiyatlama hataları olabileceğini ifade etmektedir. Alfa katsayılarının mutlak ortalaması 0.010; Sharpe rasyosu 0.748 ve hata terimleri ortalaması ise, 0.007 olarak elde edilmiştir. 18 regresyon modeli için elde edilen GRS-F istatistiği 1.955, p (olasılık) değeri 0.026 ve düzeltilmiş R<sup>2</sup> değerlerinin ortalaması 0.438 olarak bulunmuştur.

İki faktörlü modele ilişkin White testi sonuçları otokorelasyon tespiti için kullanılan Durbin-Watson test istatistik değerleri ile birlikte Tablo 17’de sunulmuştur.

**Tablo 17 :**MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Değerleri

Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
SLL	1.901	6.508	BLL	1.717	8.730
		(0.259)			(0.120)
SLM	1.739	19.211	BLM	1.927	37.714
		(0.001)			(0.000)
SLH	1.993	23.538	BLH	1.922	14.770
		(0.000)			(0.011)
SML	2.108	13.687	BML	1.999	4.038
		(0.017)			(0.543)
SMM	2.094	19.857	BMM	1.856	5.565
		(0.001)			(0.350)
SMH	1.880	16.239	BMH	2.154	4.885
		(0.006)			(0.430)
SHL	2.076	17.015	BHL	1.875	1.600
		(0.004)			(0.901)
SHM	1.542	11.986	BHM	1.811	6.601
		(0.035)			(0.252)
SHH	2.109	23.252	BHH	2.088	12.334
		(0.000)			(0.030)

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir. Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerini göstermektedir.

Durbin-Watson istatistik değerlerinin 2 değerine yakın olması otokorelasyonun bulunmadığını, 0’a yaklaşması pozitif otokorelasyonu ve 4’e yaklaşması ise negatif

otokorelasyonu ifade etmektedir. Regresyon modellerinin DW istatistiklerinin 2'den düşük olması, otokorelasyona işaret etmiştir. Ayrıca değişen varyans sorunu da gözlenmiştir. White testi olasılık değerinin 0.05'ten düşük olması hata terimleri varyansının sabit olmadığını, yani değişen varyans problemini ifade etmektedir. Küçük piyasa değerine sahip portföylerde heteroskedastisite sorunu gözlenmiştir. Olasılık değerleri incelendiğinde heteroskedastisite daha belirgin görünmektedir. Büyük piyasa değerine sahip 9 portföyde ise, BLM ve BLH portföyleri dışına kalan 7 portföyün hata terimlerinde sabit varyans gözlenmiştir. Değişen varyans ve otokorelasyon gösteren tüm portföyler için, Newey-West HAC düzeltmesi yapılmıştır. Tablo 17'de tutarlı standart hata ve t olasılık değerleri sunulmuştur.

İki faktörlü modele yatırım faktörü olan INV eklenerek üç faktörlü model test edilmiş ve sonuçları Tablo 18'de gösterilmiştir.

**Tablo 18 :** MKT, ME ve INV Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME + \beta_i INV + \varepsilon_t$						
Portföy	$\alpha$	$\beta$	$\beta_m$	$\beta_i$	F	Adj. R <sup>2</sup>
SLL - R <sub>F</sub>	0.003 <b>0.005</b>	0.763* <b>(10.245)</b>	0.730* <b>(4.508)</b>	0.455* <b>(2.885)</b>	42.748*	0.601
SLM - R <sub>F</sub>	0.006 <b>0.006</b>	0.694* <b>(8.261)</b>	0.921* <b>(3.880)</b>	0.810* <b>(3.717)</b>	36.242*	0.560
SLH - R <sub>F</sub>	0.018** <b>0.007</b>	0.580* <b>(5.692)</b>	1.248* <b>(4.520)</b>	0.540*** <b>(1.665)</b>	20.962*	0.419
SML - R <sub>F</sub>	0.002 <b>0.007</b>	0.887* <b>(7.030)</b>	0.818* <b>(3.034)</b>	0.614 <b>(1.335)</b>	23.015*	0.443
SMM - R <sub>F</sub>	0.006 <b>0.004</b>	0.718* <b>(8.680)</b>	0.840* <b>(4.738)</b>	0.287 <b>(0.972)</b>	36.253*	0.560
SMH - R <sub>F</sub>	0.005 <b>0.005</b>	0.765* <b>(8.791)</b>	0.714* <b>(3.194)</b>	0.352 <b>(1.288)</b>	32.563*	0.532
SHL - R <sub>F</sub>	-0.001 <b>0.006</b>	0.892* <b>(8.120)</b>	0.639** <b>(2.550)</b>	0.229 <b>(0.540)</b>	28.779*	0.501
SHM - R <sub>F</sub>	0.006 <b>0.006</b>	0.547* <b>(5.391)</b>	0.733* <b>(3.503)</b>	0.033 <b>(0.099)</b>	13.693*	0.314
SHH - R <sub>F</sub>	0.012 <b>0.008</b>	0.675* <b>(8.070)</b>	0.837** <b>(2.018)</b>	-0.197 <b>(-0.344)</b>	15.809*	0.348
BLL - R <sub>F</sub>	-0.004 <b>0.007</b>	0.819* <b>(7.258)</b>	-0.083 <b>(-0.420)</b>	0.491*** <b>(1.719)</b>	30.740*	0.518
BLM - R <sub>F</sub>	0.009 <b>0.009</b>	0.675* <b>(5.323)</b>	-0.982 <b>(-1.423)</b>	2.589*** <b>(1.913)</b>	24.942*	0.463
BLH - R <sub>F</sub>	0.009** <b>0.004</b>	0.699* <b>(9.144)</b>	0.184 <b>(0.999)</b>	0.479* <b>(4.421)</b>	40.723*	0.589
BML - R <sub>F</sub>	-0.003 <b>0.007</b>	0.731* <b>(7.291)</b>	-0.079 <b>(-0.363)</b>	-0.037 <b>(-0.177)</b>	18.047*	0.381
BMM - R <sub>F</sub>	0.009*** <b>0.005</b>	0.745* <b>(10.933)</b>	0.052 <b>(0.351)</b>	0.286*** <b>(1.979)</b>	41.939*	0.596
BMH - R <sub>F</sub>	0.015** <b>0.006</b>	0.737* <b>(8.312)</b>	-0.413** <b>(-2.143)</b>	0.015 <b>(0.082)</b>	25.830*	0.472
BHL - R <sub>F</sub>	-0.006 <b>0.007</b>	0.829* <b>(7.617)</b>	0.139 <b>(0.587)</b>	-0.166 <b>(-0.720)</b>	19.399*	0.399
BHM - R <sub>F</sub>	0.012 <b>0.009</b>	0.595* <b>(4.387)</b>	-0.210 <b>(-0.672)</b>	-0.434 <b>(-0.864)</b>	10.829*	0.262
BHH - R <sub>F</sub>	0.017* <b>0.004</b>	0.690* <b>(10.628)</b>	-0.121 <b>(-0.859)</b>	-0.097 <b>(-0.710)</b>	38.688*	0.576

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

Piyasa faktörü, firma büyüklüğü ve yatırım faktörlerini içeren üç faktörlü modele ilişkin White testi sonuçları değişen varyans sorunu göstermiştir. Değişen varyans ve otokorelasyon sorunu t olasılık değerlerini olduğundan farklı göstermesinden dolayı, t istatistik değerlerinde Newey-West HAC düzeltmesi yapılmıştır. White testi sonuçları otokorelasyon tespiti için kullanılan Durbin-Watson test istatistik değerleri ile birlikte Ek 1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise, Ek 2’de sunulmuştur.

Üç faktörlü modeldeki F istatistik değerlerinin tümü, modelin anlamlı olduğunu göstermiştir. 18 regresyon modelinde piyasa büyüklüğü  $\beta$  değerleri için % 1 seviyesinde anlamlıdır. Benzer şekilde,  $\beta_m$  katsayıları küçük piyasa değerine göre oluşturulmuş 9 portföy için istatistiki olarak anlamlıdır.

Alfa katsayılarına ilişkin istatistiklerin değerlendirilmesi, varlık fiyatlama modelinin geçerliliğini ve anlamlılığını belirlemek adına önem taşımaktadır. Bu amaçla GRS-F testi ve özet istatistikler hesaplanmıştır. GRS-F testi ve özet istatistikleri modelin performansını değerlendirmek adına daha anlamlı bilgiler sunmaktadır.

Alfa katsayılarının ortalaması tek ve iki faktörlü modele kıyasla daha düşüktür. Hata terimlerinin ortalaması 0.007’den 0.006’ya düşmüştür Alfa değerlerinin Sharpe rasyosu 0.714’e düşmüştür. Bu sonuç modelin hisse senedi getirilerini açıklama gücünün yükseldiğini ifade etmektedir.

GRS-F değeri, iki faktörlü modele kıyasla belirgin bir düşüş göstermiştir. GRS-F değerinin anlamlı azalışı, p(olasılık) değerinden de anlaşılmaktadır. İki faktörlü modelde p(olasılık) değeri 0.026 iken, INV faktörünün eklenmesiyle bu değer 0.068’e yükselmiştir. Modelin performansı, eklenen faktör ile yükselmiştir. Bu bulgu, düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalamasındaki yükseliş ile desteklenmektedir. İki faktörlü modele karlılık faktörü olan ROE eklenerek üç faktörlü model test edilmiştir ve sonuçları Tablo 19’da gösterilmiştir.

**Tablo 19 :MKT, ME ve ROE Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Regresyon Sonuçları**

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME + \beta_r ROE + \varepsilon_t$						
Portföy	$\alpha$	$\beta$	$\beta_m$	$\beta_r$	F	Adj. R <sup>2</sup>
<b>SLL - R<sub>F</sub></b>	0.016*	0.672*	0.748*	-0.754*	58.480*	0.675
	<b>0.005</b>	<b>(9.652)</b>	<b>(5.119)</b>	<b>(-5.323)</b>		
<b>SLM - R<sub>F</sub></b>	0.021*	0.626*	0.918*	-0.633*	30.617*	0.517
	<b>0.007</b>	<b>(8.241)</b>	<b>(2.850)</b>	<b>(-3.558)</b>		
<b>SLH - R<sub>F</sub></b>	0.017**	0.639*	1.205*	0.373	19.178*	0.396
	<b>0.007</b>	<b>(6.579)</b>	<b>(3.628)</b>	<b>(1.396)</b>		
<b>SML - R<sub>F</sub></b>	0.021*	0.752*	0.848**	-1.113*	33.389*	0.539
	<b>0.007</b>	<b>(7.798)</b>	<b>(2.583)</b>	<b>(-3.653)</b>		
<b>SMM - R<sub>F</sub></b>	0.013**	0.672*	0.847*	-0.392**	38.498*	0.575
	<b>0.005</b>	<b>(9.056)</b>	<b>(3.949)</b>	<b>(-2.429)</b>		
<b>SMH - R<sub>F</sub></b>	0.007	0.781*	0.695*	0.068	29.908*	0.510
	<b>0.006</b>	<b>(8.806)</b>	<b>(2.721)</b>	<b>(0.305)</b>		
<b>SHL - R<sub>F</sub></b>	0.013**	0.782*	0.674**	-0.875*	42.728*	0.601
	<b>0.005</b>	<b>(9.117)</b>	<b>(2.589)</b>	<b>(-4.660)</b>		
<b>SHM - R<sub>F</sub></b>	0.012***	0.497*	0.752*	-0.388***	15.586*	0.345
	<b>0.007</b>	<b>(5.063)</b>	<b>(3.647)</b>	<b>(-1.944)</b>		
<b>SHH - R<sub>F</sub></b>	0.009	0.680*	0.842**	0.065	15.473*	0.343
	<b>0.006</b>	<b>(8.691)</b>	<b>(2.089)</b>	<b>(0.233)</b>		
<b>BLL - R<sub>F</sub></b>	0.009	0.737*	-0.069	-0.697*	36.075*	0.559
	<b>0.006</b>	<b>(8.214)</b>	<b>(-0.369)</b>	<b>(-3.821)</b>		
<b>BLM - R<sub>F</sub></b>	0.039***	0.606*	-1.049	-0.896	7.188*	0.182
	<b>0.022</b>	<b>(4.664)</b>	<b>(-0.925)</b>	<b>(-1.482)</b>		
<b>BLH - R<sub>F</sub></b>	0.014*	0.686*	0.171	-0.163	33.254*	0.538
	<b>0.005</b>	<b>(9.279)</b>	<b>(1.106)</b>	<b>(-1.085)</b>		
<b>BML - R<sub>F</sub></b>	0.009	0.608*	-0.030	-0.934*	32.480*	0.532
	<b>0.006</b>	<b>(6.728)</b>	<b>(-0.158)</b>	<b>(-5.085)</b>		
<b>BMM - R<sub>F</sub></b>	0.013**	0.732*	0.046	-0.141	39.505*	0.581
	<b>0.005</b>	<b>(10.174)</b>	<b>(0.310)</b>	<b>(-0.969)</b>		
<b>BMH - R<sub>F</sub></b>	0.012*	0.772*	-0.427***	0.270	27.238*	0.486
	<b>0.003</b>	<b>(10.421)</b>	<b>(-1.680)</b>	<b>(0.820)</b>		
<b>BHL - R<sub>F</sub></b>	0.006	0.705*	0.193	-0.927*	30.747*	0.518
	<b>0.008</b>	<b>(7.971)</b>	<b>(0.615)</b>	<b>(-3.688)</b>		
<b>BHM - R<sub>F</sub></b>	0.013	0.555*	-0.179	-0.241	9.780*	0.240
	<b>0.008</b>	<b>(4.724)</b>	<b>(-0.726)</b>	<b>(-1.007)</b>		
<b>BHH - R<sub>F</sub></b>	0.015*	0.699*	-0.121	0.082	38.571*	0.575
	<b>0.004</b>	<b>(9.617)</b>	<b>(-0.855)</b>	<b>(0.621)</b>		

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.



Tablo 19’da piyasa faktörü, firma büyüklüğü ile oluşturulan iki faktörlü modele karlılık faktörü de eklenerek modelin performansı yeniden test edilmiştir. Böylece iki faktörlü modele eklenen risk faktörlerinin etkisi daha belirgin ortaya konmuştur.

Öncelikle modellerde değişen varyans ve otokorelasyon kontrol edilmiştir. Değişen varyans sorunu, karlılık faktörü eklenerek kurulan üç faktörlü modelde gözlenmiştir. Dolayısıyla t istatistik değerlerinde Newey-West HAC düzeltmesi yapılarak Tablo 20’de sunulmuştur. White testi sonuçları ve otokorelasyon tespiti için kullanılan Durbin-Watson test istatistik değerleri ile birlikte Ek 1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise, Ek 2’de sunulmuştur.

F istatistik değerlerinin tümü, modelin anlamlı olduğunu göstermiştir. Piyasa betası tüm regresyon modellerinde istatistiki olarak anlamlıdır. Hata terimlerinin ortalaması, yatırım faktörünü içeren üç faktörlü modelden farklı görünmemektedir. Alfa değerlerinin ortalaması yatırım faktörünü içeren üç faktörlü modelde 0.008 iken; karlılık faktörünü içeren üç faktörlü modelde 0.014 olarak elde edilmiştir. Ancak karlılık faktörünün modelde yer alması Sharpe rasyosunu 0.714’ten 0.617’ye düşürmüştür.

İki faktörlü model ile üç faktörlü modelin GRS-F test değerleri ve p(olasılık) değerleri karşılaştırıldığında, test istatistiğinde belirgin bir düşüş, p(olasılık) değerinde ise artış gerçekleşmiştir. 18 regresyon modeline ait düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalaması 0.484 olarak elde edilmiştir. İki faktörlü modele kıyasla modelin anlamlılığında %11 artış olmuştur.

Bu bulgular, piyasa ve firma büyüklüğü faktörlerini içeren iki faktörlü modele, karlılık ya da yatırım faktörleri eklenerek oluşturulan üç faktörlü modellerin performansının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla piyasa, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık faktörlerinin tümünü içeren q-faktör modelinin performansı test edilmiştir. Dört faktörü de içeren q-faktör modeline ilişkin regresyon sonuçlarına Tablo 20’de yer verilmiştir.

**Tablo 20 :q-Faktör Modeli Regresyon Sonuçları**

$R_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME + \beta_i INV + \beta_r ROE + \varepsilon_t$							
Portföy	$\alpha$	$\beta$	$\beta_m$	$\beta_i$	$\beta_r$	F	Adj. R <sup>2</sup>
<b>SLL - R<sub>F</sub></b>	0.013*	0.669*	0.764*	0.396*	-0.721*	50.001*	0.702
	<b>0.005</b>	<b>(10.037)</b>	<b>(5.457)</b>	<b>(2.894)</b>	<b>(-5.308)</b>		
<b>SLM - R<sub>F</sub></b>	0.014*	0.620*	0.948*	0.763*	-0.571*	33.722*	0.611
	<b>0.005</b>	<b>(9.150)</b>	<b>(3.881)</b>	<b>(3.932)</b>	<b>(-3.760)</b>		
<b>SLH - R<sub>F</sub></b>	0.012***	0.634*	1.228*	0.575***	0.420***	17.217*	0.438
	<b>0.007</b>	<b>(6.691)</b>	<b>(4.639)</b>	<b>(1.764)</b>	<b>(1.680)</b>		
<b>SML - R<sub>F</sub></b>	0.017*	0.748*	0.869*	0.526	-1.070*	27.841*	0.564
	<b>0.006</b>	<b>(7.767)</b>	<b>(3.285)</b>	<b>(1.326)</b>	<b>(-3.564)</b>		
<b>SMM - R<sub>F</sub></b>	0.011**	0.669*	0.857*	0.256	-0.371**	30.098*	0.583
	<b>0.004</b>	<b>(8.803)</b>	<b>(4.957)</b>	<b>(0.952)</b>	<b>(-2.615)</b>		
<b>SMH - R<sub>F</sub></b>	0.004	0.778*	0.709*	0.360	0.097	24.284*	0.528
	<b>0.005</b>	<b>(8.790)</b>	<b>(3.217)</b>	<b>(1.305)</b>	<b>(0.443)</b>		
<b>SHL - R<sub>F</sub></b>	0.011*	0.781*	0.680*	0.158	-0.862*	32.095*	0.599
	<b>0.005</b>	<b>(9.009)</b>	<b>(2.940)</b>	<b>(0.442)</b>	<b>(-5.084)</b>		
<b>SHM - R<sub>F</sub></b>	0.012	0.497*	0.752*	0.001	-0.388***	11.543*	0.336
	<b>0.007</b>	<b>(5.030)</b>	<b>(3.622)</b>	<b>(0.009)</b>	<b>(-1.925)</b>		
<b>SHH - R<sub>F</sub></b>	0.011***	0.681*	0.834**	-0.193	0.049	11.727*	0.340
	<b>0.006</b>	<b>(8.685)</b>	<b>(2.033)</b>	<b>(-0.339)</b>	<b>(0.194)</b>		
<b>BLL - R<sub>F</sub></b>	0.006	0.734*	-0.052	0.437	-0.661*	30.235*	0.584
	<b>0.006</b>	<b>(8.331)</b>	<b>(-0.265)</b>	<b>(1.658)</b>	<b>(-4.425)</b>		
<b>BLM - R<sub>F</sub></b>	0.018***	0.585*	-0.949	2.532***	-0.690***	20.177*	0.480
	<b>0.009</b>	<b>(4.780)</b>	<b>(-1.410)</b>	<b>(1.946)</b>	<b>(-1.885)</b>		
<b>BLH - R<sub>F</sub></b>	0.011**	0.682*	0.190	0.469*	-0.125	30.647*	0.588
	<b>0.005</b>	<b>(9.770)</b>	<b>(1.296)</b>	<b>(3.273)</b>	<b>(-0.877)</b>		
<b>BML - R<sub>F</sub></b>	0.010	0.609*	-0.034	-0.115	-0.944*	24.268*	0.528
	<b>0.007</b>	<b>(6.712)</b>	<b>(-0.181)</b>	<b>(-0.619)</b>	<b>(-5.099)</b>		
<b>BMM - R<sub>F</sub></b>	0.011**	0.730*	0.057	0.276***	-0.119	31.500*	0.595
	<b>0.005</b>	<b>(10.306)</b>	<b>(0.388)</b>	<b>(1.901)</b>	<b>(-0.826)</b>		
<b>BMH - R<sub>F</sub></b>	0.011*	0.772*	-0.426***	0.038	0.273	20.194*	0.480
	<b>0.003</b>	<b>(10.377)</b>	<b>(-1.668)</b>	<b>(0.253)</b>	<b>(0.829)</b>		
<b>BHL - R<sub>F</sub></b>	0.008	0.707*	0.184	-0.244	-0.947*	23.521*	0.520
	<b>0.007</b>	<b>(7.998)</b>	<b>(0.539)</b>	<b>(-0.759)</b>	<b>(-3.873)</b>		
<b>BHM - R<sub>F</sub></b>	0.016**	0.559*	-0.197	-0.456	-0.278	8.508*	0.265
	<b>0.008</b>	<b>(4.551)</b>	<b>(-0.611)</b>	<b>(-0.923)</b>	<b>(-1.379)</b>		
<b>BHH - R<sub>F</sub></b>	0.016*	0.700*	-0.124	-0.091	0.074	28.833*	0.572
	<b>0.005</b>	<b>(10.349)</b>	<b>(-0.879)</b>	<b>(-0.660)</b>	<b>(0.542)</b>		

$\alpha$  katsayıları altında bulunan değerler standart hataları;  $\beta$  katsayıları altında bulunan değerler ise, t istatistikleri ifade eder. Tahmin edilen parametrelerin standart hataları, otokorelasyon ve değişen varyans problemine karşı tutarlı standart hataları ve t istatistikleri gösterir. Söz konusu parametreler Newey-West HAC yaklaşımı ile düzeltilmiştir. (\*) (\*\*) (\*\*\*) sırasıyla 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerini gösterir.

q-faktör modeli için White testi değerleri ile Durbin-Watson test istatistik değerleri Ek 1’de raporlanmıştır. Breusch-Godfrey LM testi sonuçları ise, Ek 2’de sunulmuştur.

Modelde  $\beta$  katsayılarının tümü 0.01 seviyesinde anlamlı bulunmuştur.  $\beta_m$  katsayıları genellikle küçük portföylerde daha yüksek değerler almıştır. Küçük portföylere kıyasla, büyük portföylerde  $\beta_m$  katsayıları istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.  $\beta_i$  katsayıları, yüksek yatırım değerini temsil eden portföyler için belirgin sonuçlar göstermemesine karşın, düşük yatırımı temsil eden portföyler için istatistiki olarak anlamlıdır. Yüksek karlılığı temsil eden portföylerin.  $\beta_r$  katsayıları BLH portföyü dışında pozitif; düşük karlılığı gösteren portföyler için negatif elde edilmiştir.

Alfa değerlerinin sıfırdan farksız olması modelde fiyatlama hatalarının bulunmadığını göstermektedir. Alfa değerlerinin ortalama mutlak değeri  $A|\alpha|$  0.012 olarak elde edilmiştir. Alfa değerlerine ait hata terimlerinin ortalaması tek ve iki faktörlü modellerden daha düşüktür. Ancak alfa değerleri Sharpe rasyosu karlılık ve yatırım faktörlerinin birlikte modelde yer alması ile en düşük değeri almıştır.

GRS-F istatistiği 0.863 ve p(olasılık) değeri ise, 0.622 olarak elde edilmiştir. Piyasa getirisini aşan portföy getirilerinde meydana gelen değişimin %51.8’i modelde yer alan değişkenlerle açıklanabilmektedir. 18 portföy için, en düşük düzeltilmiş  $R^2$  değeri 0.265 en yüksek düzeltilmiş  $R^2$  değeri ise, 0.702 olarak elde edilmiştir.

q-faktör model ile tek faktörlü model, iki faktörlü model ve üç faktörlü modellere ilişkin özet istatistikler Tablo 21’de sunulmuştur.

**Tablo 21 :** Tek, İki ve Üç Faktörlü Modeller İle q-Faktör Modele İlişkin GRS-F Testi ve Özet İstatistikleri

Model	A   $\alpha$	SR ( $\alpha$ )	SE ( $\alpha$ )	GRS-F	A. Adj. R <sup>2</sup>
<b>MKT Faktörü İle Oluşturulan Tek Faktörlü Model</b>	0.011	0.750	0.007	2.002 (0.021)	0.386
<b>MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Model</b>	0.010	0.748	0.007	1.955 (0.026)	0.438
<b>MKT, ME ve INV Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Model</b>	0.008	0.714	0.006	1.676 (0.068)	0.474
<b>MKT, ME ve ROE Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Model</b>	0.014	0.617	0.007	1.118 (0.357)	0.484
<b>q-Faktör Modeli</b>	0.012	0.562	0.006	0.863 (0.622)	0.518

Parantez içerisindeki değer, GRS-F istatistiği p(olasılık) değerini göstermektedir.

Bilindiği üzere, alfa değerlerinin sıfırdan farksız olması, varlık fiyatlama modelinin geçerliliğini ifade etmektedir. Tek faktörlü modelden başlayarak dört faktörü içeren q-faktör modele kadar, modellerin anlamlılığı alfa değerlerine ait istatistikler ve düzeltilmiş R<sup>2</sup> değerleri ortalamasına göre değerlendirilmiştir.

En yüksek alfa değerleri ortalaması, karlılık faktörünü içeren üç faktörlü modele; en düşük ise yatırım faktörünü içeren üç faktörlü modele aittir. q-faktör modeline ait alfa değerlerinin ortalaması 0.012 değerini almıştır. Piyasa riskini içeren tek faktörlü model ile piyasa riski ile firma büyüklüğü faktörünü içeren iki faktörlü model için alfa katsayıları ortalaması aynıdır.

Tablonun ikinci sütununda yer alan alfa değerleri Sharpe rasyosunun düşük olması, modelin açıklayıcılığının daha yüksek olduğunu ifade eder. Bu değer bir ve iki faktörlü modelde yüksek ve birbirine yakın değerler almıştır. En düşük Sharpe rasyosu q-faktör modeline aittir. Modele ilave edilen faktör sayısı arttıkça, Sharpe rasyosunun

düştüğü gözlenmiştir. İki faktörlü modele eklenen karlılık ve yatırım faktörleri, Sharpe rasyosunu yaklaşık %25 düşürmüştür.

Alfa katsayıları hata terimlerinin ortalaması, piyasa riskini içeren tek faktörlü, iki faktörlü ve karlılık faktörünü içeren üç faktörlü modelde 0.007; yatırım faktörünü içeren üç faktörlü model ve q-faktör modelde ise, 0.006 değerini almıştır. Ancak beş model için de değerler birbirine yakındır. Bu nedenle, beş model arasındaki farkı ortaya koyabilmek adına alfa katsayıları hata terimlerinin ortalaması tek başına göz önünde bulundurulabilecek bir özet istatistik olarak görünmemektedir.

Her bir model için oluşturulan 18 regresyon eşitliğinden elde edilen alfa değerlerinin, birlikte anlamlı olarak sıfırdan farksız olup olmadığını değerlendirmek için GRS-F test sonuçları incelenmiştir. Modellerin GRS-F test sonuçları değerlendirilirken, GRS-F istatistiğinin düşük ancak, p(olasılık) değerinin yüksek olması istenen durumdur. Elde edilen test sonuçları, tek faktörlü modelden dört faktörü içeren q-faktöre doğru GRS-F istatistiğinde düşüş olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, tek faktörlü modelden q-faktör modele doğru p(olasılık) değerinin yükseldiği gözlenmiştir. Tek ve iki faktörlü modellere ait p(olasılık) değerleri 0.05'ten daha düşük bulunmuştur. Dolayısıyla her iki model için  $H_0$  hipotezi doğrulanamamıştır.

Tek faktörlü modelde ortalama düzeltilmiş  $R^2$  değerleri 0.386 iken, dört faktörlü modelde 0.518 olarak elde edilmiştir. Tek faktörlü modele eklenen firma büyüklüğü faktörü düzeltilmiş  $R^2$  değerlerini %38.6'dan %43.8'e yükseltmiştir. İki faktörlü modele eklenen karlılık ve yatırım faktörleri  $R^2$  değerlerini %43.8'den sırasıyla %48.4 ve %47.4'e yükseltmiştir. Modele eklenen risk faktörleri arttıkça aynı doğrultuda düzeltilmiş  $R^2$  değerlerinin ortalamasının yükseldiği görülmüştür. Tek faktörlü model ile q-faktör modeli arasında düzeltilmiş  $R^2$  değerleri %34 ile anlamlı bir artış göstermiştir. Bu sonuç, GRS-F istatistiği, p(olasılık) değeri ve alfa değerleri Sharpe rasyosu ile desteklenmiştir.

Tek faktörlü model, en yüksek Sharpe rasyosuna, GRS-F test istatistiğine; en düşük p(olasılık) değeri ile düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalamasına sahiptir. Dolayısıyla modeller karşılaştırıldığında, tek faktörlü modelin en zayıf açıklayıcılığa sahip model olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, tek faktörlü modele eklenen her bir faktörün, modelin hisse senedi getirilerini açıklama gücünü yükselttiğini göstermiştir. Genel olarak, q-faktör modele doğru Sharpe rasyosu, GRS-F değeri düşmüş; p(olasılık) değeri ve düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalaması yükselmiştir. Bu sonuçlar, q-faktör modelde yer alan her bir faktörün modelin hisse senedi ortalama getirilerini açıklama gücünü yükselttiğini göstermiştir.

#### **4. ÇOKLU FAKTÖR MODELLERE İLİŞKİN BORSA İSTANBUL'DA ELDE EDİLEN BULGULAR**

Çalışmada, Fama-French modeller ile q-faktör model birbirinden ayrı test edilerek, modellerin açıklayıcılığı üzerinde faktörlerin etkisi değerlendirilmiştir. Dolayısıyla Fama-French üç faktör modeli, Carhart dört faktör modeli ve q-faktör modellerine dair elde edilen bulgular birlikte değerlendirilerek, uluslararası piyasalarda elde edilen bulgular ile kıyaslanmalıdır. Ayrıca faktör primlerine ilişkin Borsa İstanbul'da elde edilen bulgular, önceki çalışmalara ait bulgularla değerlendirilmelidir.

Öncelikle faktörler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde literatür ile yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Fama ve French (1992) ile tutarlı olarak SMB ve HML primleri arasında negatif yönlü bir ilişki söz konusudur. ROE ile WML primleri arasında ve HML ile INV primleri arasında belirgin bir ilişki elde edilmemiştir. Bu bulgular, karlılık ile momentum arasında ve değer primi ile yatırım arasında yüksek korelasyon olduğunu ileri süren Hou, Xue ve Zhang (2015) bulgularından farklıdır. Ancak, ROE ile INV primleri arasındaki korelasyonun sıfıra yakın olması, primler arasındaki ilişkisizliği ifade etmekte olup, Hou, Xue ve Zhang (2015) bulgularıyla aynı yöndedir.

Temmuz 2009 ile Haziran 2016 analiz döneminde, piyasa risk primi aylık ortalama %0.81 olarak hesaplanmıştır. Hisse senedi ortalama getirileri üzerinde piyasa risk primi etkisi beklenildiği gibi güçlüdür. Küçük firma primi değerlendirildiğinde, Fama-French modeller için aylık %0.17 yıllık ise, %2.04 elde edilmiştir. q-faktör modelde yer alan küçük firma primi (ME) aylık %0.14 yıllık ise, %1.68 olarak elde edilmiştir. Bu değerler, Borsa İstanbul'da küçük firma priminin düşük, yani etkinin zayıf

olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, HML primi aylık %0.17 yıllık ise %2.04 olarak elde edilmiştir.

Borsa İstanbul'da 84 aylık test döneminde en güçlü etki karlılıktır. Karlılık primi aylık %1.24 (t-ortalama=3.44) yıllık ise yaklaşık %15'tir. Momentum ve yatırım primleri ise, sırasıyla %0.80 (t-ortalama=2.19) ve %0.71 (t-ortalama=2.05) olarak elde edilmiştir. Karlılık priminin ardından, piyasa, momentum ve yatırım primleri birbirine yakın elde edilmiştir. Yıllık %9.6 momentum ve %8.52 yatırım primi elde edilmiştir. Her iki etki istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Sharpe oranlarında risk primlerine ilişkin bulguları destekler niteliktedir.

Risk primlerine ait bu bulgular, çoklu faktör modellerin performansını ABD piyasalarında inceleyen Cooper ve Maio (2016) çalışmasıyla benzerlik göstermiştir. 41 yıllık analiz dönemi sonuçları, SMB ve ME primlerinin düşük olduğunu göstermiştir. Küçük firma priminin düşük olmasını, anomalileri inceleyen çalışmaların zamanla primin düştüğüne dair kanıtlar ortaya koyması ile açıklamıştır. Modellerden elde edilen risk primleri sırasıyla %0.71 momentum, piyasa risk ve karlılık primleri %0.50 ve HML primi %0.39 olarak elde edilmiş. SMB aylık ortalama getirisi %0.20 ve ME (q-faktör modelde yer alan piyasa değeri) %0.31 olarak hesaplanmıştır.

SH ve BH portföyleri için  $\beta_h$  eğim katsayısının (ya da HML eğiminin) pozitif; SL ve BL portföyleri için ise, negatif olduğu görülmüştür. Portföylere ait eğim katsayıları istatistiki olarak da anlamlıdır. Yani yüksek D/P oranına sahip portföylerin HML eğimleri pozitif elde edilmiştir. Fama ve French (1995)'in öne sürdüğü yüksek D/P oranına sahip hisse senedi portföylerinin HML eğimlerinin pozitif olduğu bulgusuyla tutarlıdır. Küçük portföyler için  $\beta_s$  eğim katsayıları, büyük portföylere kıyasla daha yüksek elde edilmiştir. Bu bulgu, SMB risk faktörünün hisse senedi ortalama getirilerini açıklayıcılığını yansıtmaktadır. Ayrıca  $\beta_w$  eğim katsayılarının,  $SL_{WML}$  ve  $BL_{WML}$  portföyleri için negatif; SW ve BW portföyleri için pozitif olduğu gözlenmiştir.

Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modeli Borsa İstanbul'da hisse senedi getirilerindeki değişimi açıklayan, geçerli modellerdir. Fama-French üç faktör modelinde yer alan risk faktörlerinden hisse senedi getiri değişimleri üzerinde piyasa risk faktörü en yüksek etkiye sahiptir. Fama-French üç faktör modelini Borsa

İstanbul'da test eden çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat önceki bulgulara kıyasla firma büyüklüğü ve D/P oranı etkileri daha zayıf bulunmuştur. Aksu ve Önder (2003) ve Atakan ve Gökbulut (2010) hisse senedi getirileri üzerinde firma büyüklüğü faktörünün güçlü olduğunu belirlemiştir. Bu bulgunun aksine Arıoğlu ve Canbaş (2008) ve Güzeldere ve Sarıoğlu (2012) hisse senedi getirilerini piyasa risk faktörünün en yüksek açıklayıcılığa sahip olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca firma büyüklüğünün, üç risk faktörü arasında en zayıf açıklayıcılığa sahip olduğunu belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar, güçlü piyasa riski ve zayıf firma büyüklüğü bulgularıyla tutarlı olarak Güzeldere ve Sarıoğlu (2012) çalışmasıyla ile benzerdir.

Fama ve French (1993), piyasa, firma büyüklüğü ve değer primlerini sırasıyla aylık ortalama %0.43, %0.27 ve %0.40 olarak elde etmiştir. Benzer şekilde, 1963-1991 döneminde ABD piyasasında piyasa risk faktörünün en yüksek açıklayıcılığa sahip olduğu elde edilmiştir. 1964-1993 dönemi için test ettiği üç faktör modeli için Fama ve French (1996)'in elde ettiği risk primleri birbirine yakındır. Aylık ortalama %0.53 ile en yüksek elde edilen prim, değer primi olmuştur. Piyasa risk primi ve firma büyüklüğü primi sırasıyla aylık %0.50 ve %0.41 olarak elde edilmiştir. Analizlerden elde edilen risk primleri ile Fama ve French (1993, 1996)'in elde ettiği risk primleri karşılaştırıldığında piyasa risk faktörünün daha yüksek; firma büyüklüğü ve değer priminin ise, daha düşük olduğu söylenebilir.

Önceki 11 aylık getiri performansı yüksek olan hisse senetlerinden oluşan portföyün getiri ortalaması ile getiri performansı düşük olan hisse senetlerinden oluşan portföyün getiri ortalaması arasındaki farkı ifade eden momentum primi, aylık ortalama %0.80 olarak elde edilmiştir. Ünlü (2012), Temmuz 1992-Haziran 2008 döneminde test ettiği Carhart dört faktör modelinin hisse senedi getirilerini açıklayan Borsa İstanbul'da geçerli bir model olduğunu belirlemiştir. Aylık ortalama %3.43 momentum primi elde etmiştir. Gelişmekte olan ülke piyasalarına ilişkin Rouwenhorst (1999) çalışma bulguları 20 ülkeyi kapsayan örnekleminde ortalama momentum primini %0.39 olarak belirlemiştir. 1982-1997 analiz yıllarında, Türkiye piyasası için momentum primi %0.48 olarak elde edilmiştir. Çalışma bulguları da, Borsa İstanbul'da Carhart dört faktör modelinin geçerliliğini ve momentum etkisinin varlığını göstermektedir.



q-faktör modelde yer alan eğim katsayıları değerlendirildiğinde, düşük karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföyler olan SLL, SML, SHL, BLL, BML, BHL portföylerinin  $\beta_r$  eğim katsayılarının negatif olduğu gözlenmiştir. Yüksek karlılığa sahip hisse senetlerinden oluşan portföylerde, BLH portföyü dışında  $\beta_r$  eğim katsayıları pozitif elde edilmiştir.  $\beta$  katsayılarının tümü %1 seviyesinde anlamlı bulunmuştur.  $\beta_m$  katsayıları küçük portföyler için büyük portföylere göre daha yüksek değerler almıştır ve istatistiki olarak anlamlıdır. Elde edilen değerler,  $\beta_i$  katsayıları için belirgin bir sonuç göstermemiştir.

ABD piyasalarında Cooper, Gulen ve Schill (2008), 1968-2003 döneminde yüksek aktif büyüme değerine sahip firmaların hisse senedi ortalama getirilerini yıllık %10.4; düşük aktif büyüme değerine sahip firmaların yıllık riske göre düzeltilmiş getirilerini ortalama %9.1 olarak belirlemiştir. Dolayısıyla ABD piyasasında güçlü ve anlamlı bir aktif büyüme etkisi elde etmiştir. Borsa İstanbul'da hisse senedi getirileri ile yatırım değeri arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Aylık ortalama yatırım primi %0.71 olarak hesaplanmış ve Borsa İstanbul'da 2009-2016 döneminde yatırım priminin varlığı ortaya konmuştur.

Özsermaye karlılığı yüksek olan firmalar ile özsermaye karlılığı düşük olan firmaların sağladığı hisse senedi getiri farkını ifade eden karlılık primi, aylık %1.24 olarak hesaplanmıştır. Karlılık primi, analiz döneminde Borsa İstanbul'da elde edilen en yüksek primdir. Borsa İstanbul'da karlılık anomalisini sınıflandırma yaklaşımı ile inceleyen Dağlı ve Çöllü (2015), mikro ve küçük gruplarda anomalinin gözlemlendiğini, yani varlığını ortaya koymuştur.

Piyasa, karlılık ve yatırım faktörlerini içeren üç faktörlü modeli NYSE, AMEX ve NASDAQ piyasalarında test eden Chen, Novy-Marx ve Zhang (2011), 1972-2010 döneminde aylık %0.71 karlılık primi (t- istatistik = 4.01) ve %0.41 yatırım primi (t- istatistik = 4.80) elde etmişlerdir. Benzer şekilde ABD piyasasında Hou, Xue ve Zhang (2015) 1972-2012 yıllarını kapsayan analizlerinde, q-faktör modelinde yer alan firma büyüklüğü primini aylık %0.31, yatırım primini %0.45 ve karlılık primi ise %0.58 olarak elde etmiştir. ABD piyasalarıyla karşılaştırıldığında, Borsa İstanbul'da elde edilen yatırım ve karlılık primleri daha yüksek ancak küçük firma primi daha düşük elde edilmiştir.

Borsa İstanbul'da 7 yıllık analiz periyodunda dört modelin geçerliliği ve en yüksek performansa sahip olan modeli belirleyebilmek adına CAPM, Fama-French üç faktör, Carhart dört faktör ve q-faktör modeli, alfa değerlerine ait istatistiksel değerlere göre değerlendirilmiştir. Piyasa riskini içeren tek faktörlü CAPM ile çok faktörlü modellerin performansları, GRS-F değeri ve alfa değeri özet istatistiklerine göre sıralanarak, Tablo 22'de gösterilmiştir.

**Tablo 22 :Çoklu Faktör Modellerin Performanslarının Karşılaştırılması**

Model	A   $\alpha$	SR ( $\alpha$ )	SE ( $\alpha$ )	GRS-F
<b>CAPM</b>	0.009	0.536	0.005	1.673 (0.092)
<b>Fama-French Üç Faktör Modeli</b>	0.008	0.526	0.004	1.553 (0.126)
<b>Carhart Dört Faktör Modeli</b>	0.008	0.443	0.004	1.001 (0.458)
<b>q-Faktör Model</b>	0.012	0.562	0.006	0.863 (0.622)

Parantez içerisindeki değer, GRS-F istatistiği p(olasılık) değerini göstermektedir.

Tablonun ilk sütununda alfa değerlerinin mutlak ortalaması yer almaktadır. Regresyon modellerinde, risk primleri tarafından açıklanamayan getirilerin mutlak ortalamasını ifade eder. İkinci sütunda model tarafından açıklanamayan getirilere ait Sharpe rasyosu ve üçüncü sütunda ise, alfa değerlerine ait standart hataların ortalaması yer almaktadır. Dördüncü sütunda zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayılarının tamamının sıfırdan farklı olup-olmadığını ölçen GRS-F istatistiği yer alır. İlk üç sütunda yer alan değerler regresyon modellerinden elde edilen alfa değerleri, yani açıklanamayan getirilerle ilgilidir. Bu değerlerin düşük olması, modelin anlamlılığının yüksek olduğunu ifade eder. GRS-F istatistiklerinin altında yer alan p(olasılık) değerleri de elde edilen F istatistik değerinin anlamlılığını gösterir.

Modelleri karşılaştırma kriterlerine göre, p(olasılık) değeri dışında dört istatistik değerinin de düşük olması istenmektedir. Önceki bulguları destekler şekilde faktör sayısı arttıkça, alfa değerleri ortalaması düşmüştür. Fama-French üç faktör modeli ve Carhart

dört faktör modelinde CAPM'e göre alfa değerleri mutlak ortalaması daha düşüktür. Ancak q-faktör modelinde en yüksek değere sahiptir. Genel olarak değerler göz önünde bulundurulduğunda ise, dört model için de alfa değerleri ortalamalarının sıfıra yakın olduğunu söyleyebiliriz. Alfa değerleri Sharpe rasyosunu ifade eden SR ( $\alpha$ ) değerinin yüksek olması, modelin performansının düşük olduğunu ifade etmektedir. CAPM'den itibaren yeni faktörler modele eklendikçe Sharpe rasyosu düşmüştür. En yüksek alfa değerleri Sharpe rasyosu q-faktör modele; en düşük ise, Carhart dört faktör modeline aittir. Fama-French üç faktör modeli ve CAPM için değerler birbirine yakındır. Hata terimleri ortalaması, modellerin performansına ilişkin ayırt edici bir bilgi sunmamaktadır.

Varlık fiyatlama modellerinin ortalama hisse senedi getirilerini açıklama performansını değerlendirirken dikkate alınan temel ölçüt, GRS-F istatistiği ve p (olasılık) değeridir. Alfa değerlerine dair diğer istatistikler ise, GRS-F istatistik değerinin bir bileşenini yansıtmaktadır. GRS-F istatistik değeri, ne kadar düşük ve test olasılık değeri ne kadar yüksek olursa, modelin performansının o derece yüksek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir. CAPM'den q-faktör modele doğru GRS-F istatistik değerinin düştüğü ve p (olasılık) değerinin yükseldiği elde edilmiştir. q-faktör model, 0.861 ile en düşük GRS-F değerine ve 0.625 ile en yüksek p(olasılık) değerine sahiptir.

Alfa değerleri mutlak ortalaması ve hata terimleri ortalaması modellerin karşılaştırılmasında belirgin bir farklılık göstermemektedir. En düşük alfa değerleri Sharpe rasyosu Carhart dört faktör modeline aittir. Ancak zaman serisi regresyon modellerinin performansının değerlendirilmesinde GRS-F istatistik değeri ve p(olasılık) değerleri temel ölçüt olarak kabul edilmesi nedeniyle q-faktör modeli alternatif modeller arasında en iyi performansa sahip model olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular ışığında, Carhart dört faktör modelinin hisse senedi ortalama getirilerini açıklama gücünün CAPM ve Fama-French üç faktör modelinden daha yüksek olduğu ancak, q-faktör modelinin performansının üç modelden de yüksek olduğu elde edilmiştir.

Gökgöz (2008: 60), Fama-French üç faktör modeli zaman serisi regresyonlarından elde edilen alfa katsayılarının literatürdeki çalışmalarda 0.01 ile 0.30 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Ancak analizlerinde elde ettiği değerler, 0.08 ile 0.58 arasında gerçekleşmiştir. GRS-F değerlerinin literatürde 1.03 ile 5.13 arasında değişim gösterdiğini ve çalışma bulgularının 2.36 ile 3.88 arasında değiştiğini belirlemiştir. Ancak

elde edilen p(olasılık) değerleri 0.05 seviyesinde anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen alfa katsayılarının, GRS-F test istatistiklerinin literatüre kıyasla daha düşük gerçekleştiği söylenebilir. Ünlü (2013)'nün bulguları doğrultusunda, Fama-French üç faktör modeli için ortalama alfa, GRS-F istatistiği ve p(olasılık) değerleri sırasıyla 0.010, 0.955 ve 0.432 olarak elde edilmiştir<sup>18</sup>. Aynı çalışmada, Carhart dört faktör modeli için, ortalama alfa değerleri 0.004 GRS-F istatistiği 1.103 ve p(olasılık) değeri 0.295 olarak elde etmiştir<sup>19</sup>. Fama-French modellerin her ikisinde Borsa İstanbul'da geçerli olduğu sonucuna ulaşan Ünlü (2013) bulgularıyla çalışmadan elde edilen bulgular benzerdir. Ayrıca farklı analiz dönemlerinde Carhart dört faktör modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğini destekler niteliktedir.

Özetle, 2009-2016 döneminde Borsa İstanbul'da analiz edilen q-faktör modelinin Fama-French modellere kıyasla hisse senedi ortalama getirilerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Carhart dört faktör modeli, CAPM ve Fama-French üç faktör modelinden daha yüksek performans göstermiştir.

Borsa İstanbul'da CAPM ile Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modelini karşılaştıran çalışmalara ait benzer sonuçlar kıyaslanabilir olsa da, q-faktör modele ait bulgu mevcut değildir. Hou, Xue ve Zhang (2015), Fama-French üç faktör ve Carhart dört faktör model ile q-faktör modelin performansını kıyasladığı çalışmasında, q-faktör modelinin hisse senedi beklenen getirilerini tahminleme gücünün daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma, Borsa İstanbul'da q-faktör modelinin performansının daha yüksek olduğunu ve çalışma ile benzer sonuçlar elde edildiğini ortaya koymaktadır.

Bulgular ışığında, çalışma kapsamında kurulan hipotezlere ilişkin sonuçlar Tablo 23'te gösterilmiştir.

---

<sup>18</sup> Mutlak ortalama alfa değeri ve ortalama R<sup>2</sup> değerleri Tablo 1'de yer alan değerlere göre hesaplanmıştır (Ünlü, 2013: 203).

<sup>19</sup> Mutlak ortalama alfa değeri ve ortalama R<sup>2</sup> değerleri Tablo 2'de yer alan değerlere göre hesaplanmıştır (Ünlü, 2013: 204).

**Tablo 23 :Çalışma Kapsamında Test Edilen Hipotezlere İlişkin Sonuçlar**

<b>Hipotezler</b>		<b>Doğrulandı mı?</b>
H <sub>1</sub>	Firma büyüklüğü, hisse senedi normal üstü getirileri açıklayan bir değişkendir.	✓
H <sub>1</sub>	D/P oranı, hisse senedi normal üstü getirileri açıklayan bir değişkendir	✓
H <sub>1</sub>	Momentum, hisse senedi normal üstü getirileri açıklayan bir değişkendir.	✓
H <sub>1</sub>	Yatırım değeri, hisse senedi normal üstü getirileri açıklayan bir değişkendir.	✓
H <sub>1</sub>	Karlılık, hisse senedi normal üstü getirileri açıklayan bir değişkendir.	✓
H <sub>1</sub>	Fama-French üç faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılabilir bir modeldir.	✓
H <sub>1</sub>	Carhart dört faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılabilir bir modeldir.	✓
H <sub>1</sub>	q-faktör modeli Borsa İstanbul'da kullanılabilir geçerli bir modeldir.	✓
H <sub>1</sub>	q-faktör modelinin hisse senedi beklenen getirilerini tahminleme gücü, Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modellerinden daha yüksektir.	✓

## SONUÇLAR

Piyasa, firma büyüklüğü, D/P oranı, momentum, yatırım ve karlılık primlerinin Borsa İstanbul'da varlığının araştırılması ve çok faktörlü varlık fiyatlama modellerinin geçerliliğinin test edilmesi bu tez çalışmasının başlıca amacıdır.

Çalışmada, Temmuz 2009 ile Haziran 2016 arası, analiz dönemi olarak belirlenmiştir. q-faktör modelin testi için gerekli olan çeyrek dönemlik kazanç açıklama tarihlerine ilişkin sağlıklı veriye 2009 itibariyle erişilebilmesi nedeniyle, analiz periyodu 84 ay ile sınırlandırılmıştır. Test edilecek anomali değişkenleri ise, çoklu faktör modellerde yer alan faktörler çerçevesinde belirlenmiştir. Fama-French üç faktör modelinde yer alan firma büyüklüğü ve D/P oranı; Carhart dört faktör modelinde yer alan momentum ve q-faktör modelinde yer alan yatırım ve karlılık değişkenleri olmak üzere piyasa riskine ilaveten beş faktörün Borsa İstanbul'da ortalama hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma örneğine, Borsa İstanbul'da yıllar itibariyle işlem gören mali sektör dışındaki firmalar dahil edilmiştir. İlgili analiz döneminde, negatif özsermaye değerine sahip firmalar örneklemden çıkarılmıştır fakat özsermaye değeri pozitif olduğunda yeniden örnekleme dahil edilmiştir. Çeyrek dönemlik verileri ve kazanç açıklama tarihleri bulunmayan firmalar örnekleme dahil edilmemiştir. Bu kısıtlar dahilinde, örnekleme yer alan şirketler yıllar itibariyle değişiklik göstermesinde karşın, ortalama 166 firmaya ait veri kullanılmıştır.

Fama-French üç faktör modeli, Carhart dört faktör modeli ve q-faktör modeli olarak üç alternatif modelin Borsa İstanbul'da ortalama getirileri açıklama gücü analiz edilmiştir. Fama ve French (1993, 1996), firma büyüklüğü ve D/P oranını hisse senedi getirileri üzerinde etkili birer risk faktörü olarak tanımlayarak Fama-French üç faktör modelini oluşturmuştur. Yazarlara göre, küçük firmaların ve D/P oranı yüksek firmaların getiri kovaryasyonu piyasa getirisi tarafından açıklanamaması nedeniyle ortalama getiriler tarafından karşılanmaktadır. Modelde küçük firma primi SMB; değer primi HML ile gösterilmektedir. Risk faktörlerini oluşturmak için hisse senetleri küçük ve büyük olmak üzere piyasa değerine göre iki ayrı portföye; D/P oranına göre ise, düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç portföye ayrılmıştır. Oluşturulan portföylerin kesişimi

alınarak 6 değer ağırlıklı portföy elde edilmiştir. Küçük piyasa değerine sahip portföylerin getiri ortalamaları ile büyük piyasa değerine sahip portföylerin getiri ortalamaları arasındaki fark alınarak SMB risk faktörü hesaplanmıştır. Benzer şekilde, yüksek D/P oranına sahip portföylerin getiri ortalamaları ile düşük D/P oranına sahip portföylerin getiri ortalamaları arasındaki fark alınarak HML risk faktörü hesaplanmıştır.

Fama-French üç faktör modelinin momentuma göre oluşturulan portföy getirilerini açıklamada başarısız olması üzerine, Carhart (1997) modele momentum faktörünü ilave etmiştir. Momentum, 3-12 aylık dönemki getirilerine göre hisse senetleri değerlendirildiğinde, kazandıran hisse senetlerinin ileriki dönemlerde kazandırmaya devam edeceğini; kaybettiren hisse senetlerinin ise, kaybettirmeye devam edeceğini ifade eden bir yatırım stratejisidir. Momentum faktörünü ifade eden WML'nin hesaplanması için, hisse senetleri önceki 11 aylık getirilerine göre sıralanarak, kaybeden, nötr ve kazanan olmak üzere üç portföye ayrılmıştır. Firma büyüklüğüne göre iki portföy oluşturularak kesişimleri alınmış ve 6 değer ağırlıklı portföy elde edilmiştir. Kazanan portföylerin getiri ortalamaları ile kaybeden portföylerin getiri ortalamalarının farkı alınarak WML faktörü hesaplanmıştır.

Yatırım ve karlılık ile ilgili getiri değişimlerinin Fama-French modeller tarafından açıklanamaması üzerine, Hou, Xue ve Zhang (2015) tarafından q-faktör modeli oluşturulmuştur. Yazarlar, hisse senedi beklenen getirileri ile yatırım arasında negatif; karlılık ile hisse senedi beklenen getirileri arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Portföyün risksiz faiz oranını aşan getirileri, piyasa riski, firma büyüklüğünü temsil eden ME, yatırım değerini temsil eden INV ve karlılığı temsil eden ROE faktörleri ile açıklanmaktadır. Faktörlerin oluşturulabilmesi için hisse senetleri piyasa değerine göre iki, yatırım değerine ve karlılığa göre üçer portföye ayrılmıştır. Portföylerin kesişimleri alınarak 18 değer ağırlıklı portföy elde edilmiştir. Düşük piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföyler ile yüksek piyasa değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalamaları arasındaki fark hesaplanarak ME faktörü elde edilmiştir. Düşük yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalamaları ile yüksek yatırım değerine sahip firmaların hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalamaları arasındaki fark alınarak INV faktörü oluşturulmuştur. Benzer şekilde, karlılığı yüksek firmaların hisse senetlerinden oluşan

portföylerin getiri ortalamaları ile karlılığı düşük firmaların hisse senetlerinden oluşan portföylerin getiri ortalamaları arasındaki fark alınarak ROE faktörü oluşturulmuştur

Bu çalışmada zaman serisi basit ve çoklu regresyon yöntemi izlenmiştir. Fama-French üç faktör modeli ve Carhart dört faktör modeli için oluşturulan 12 değer ağırlıklı keşişim portföyü, regresyon modellerinde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Piyasa riskini ifade eden  $R_M - R_F$ , SMB, HML ve WML ise, bağımsız değişken olarak regresyon modellerinde yer almıştır. Benzer şekilde, q- faktör modeli için oluşturulan 18 değer ağırlıklı portföy, regresyon modellerinde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.  $R_M - R_F$ , ME, INV ve ROE ise, bağımsız değişken olarak regresyon modellerinde yer almıştır. Bağımlı değişken olarak regresyon modellerinde yer alan portföylerin, risksiz faiz oranını aşan getirileri kullanılmıştır.

Elde edilen bulgular ışığında, Fama-French modeller için sırasıyla piyasa, firma büyüklüğü, D/P oranı ve momentum primleri aylık ortalama (%) 0.81, 0.17, 0.17, 0.80 olarak elde edilmiştir. q-faktör modelde yer alan piyasa, firma büyüklüğü, yatırım ve karlılık primleri ise sırasıyla (%) 0.81, 0.14, 0.71, 1.24 olarak hesaplanmıştır. Firma büyüklüğü primi, Fama-French model ve q-faktör modelin her ikisi için de düşük olduğu görülmüştür. Temmuz 2009-Haziran 2016 döneminde yatırımcılara en yüksek aylık ortalama getiri fırsatını, karlılık primi sunmuştur.

Genel olarak, SL, SM, SH portföyleri BL, BM ve BH portföylerinden daha yüksek getiri sağlamıştır. Ancak firma büyüklüğü ve değer primi Borsa İstanbul'da oldukça düşüktür. Firma büyüklüğü ve D/P oranı etkilerinin önceki çalışma bulgularına kıyasla daha zayıf olması, Schwert (2003) tarafından öne sürülen anomali bulgularının zamanla etkilerinin azaldığı hipotezini akla getirmektedir. Kazanan portföyleri temsil eden SW ve BW portföylerinin getirileri,  $BL_{WML}$  ve  $SL_{WML}$  portföylerinden daha yüksektir. Kazanan ve kaybeden hisse senetlerine göre oluşturulan portföyler için getiri farkı BW ve  $BL_{WML}$  portföyleri arasında oldukça net görünmektedir.

Düşük yatırım değerine sahip SLL, SLM, SLH, BLL, BLM ve BLH portföylerinin ortalama getirileri, yüksek yatırım değerine sahip SHL, SHM, SHH, BHL, BHM ve BHH portföylerinin ortalama getirilerinden daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde, yüksek karlılığa sahip hisse senetlerini içeren portföyler, düşük karlılık değerlerine göre



oluşturulan portföylerden daha yüksek getiri sağlamıştır. Temmuz 2009-Haziran 2016 döneminde elde edilen yatırım ve karlılık primleri istatistiksel olarak da anlamlıdır. Dolayısıyla yatırım ve karlılık primlerinin Borsa İstanbul'da var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çoklu faktör modellerin performansı öncelikle piyasa risk faktörünü içeren CAPM ile kıyaslanmıştır. Böylece piyasa risk faktörüne eklenen risk faktörlerinin modellerin açıklayıcılığına katkısı belirlenmiştir. Fama-French üç faktör modeli, Carhart dört faktör modeli ve alternatif olarak q-faktör modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliği test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, alfa değerlerine ait özet test istatistikleri ve GRS-F istatistiğine göre değerlendirilmiştir.

Modellerin performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan alfa değerlerinin mutlak ortalaması, alfa değerlerinin Sharpe rasyosu, alfa değerleri ortalama standart hataları ve GRS-F istatistiği model tarafından açıklanamayan getirilere ilişkin bilgi sunmaktadır.

Alfa değerine ilişkin özet istatistikler incelendiğinde, tek faktörlü CAPM'den dört faktörlü modellere doğru, ortalama alfa değerleri ve hata terimleri ortalaması modellerin performansına dair ayırt edici bir fark sunmamıştır. GRS-F test istatistik değerlerinin düşük olması ve p(olasılık) değerinin yüksek olması modelin geçerliliğini göstermektedir. Her bir model için, 0.05 seviyesinde modellerin geçerliliği doğrulanmıştır. GRS-F istatistiklerine göre en düşük test değeri ve en yüksek p(olasılık) değeri q-faktör modelinde elde edilmiştir.

CAPM ile Carhart dört faktör modeli arasında düzeltilmiş  $R^2$  değerleri ortalaması yaklaşık %34 ile anlamlı bir değişim göstermiştir. Dolayısıyla, modele dahil edilen risk faktörlerinin sayısı arttıkça çoklu faktör modellerin performansı yükselmiştir. Ancak GRS-F test değeri ve p(olasılık) değeri, dört faktörlü model olan q-faktör modelinde Carhart dört faktör modeline kıyasla, ortalama hisse senedi getirilerini açıklama gücünün daha yüksek olduğu göstermiştir.

q-faktör modelinin Borsa İstanbul'da geçerliliğinin incelenmesi ve Fama-French modellerle karşılaştırılması, varlık fiyatlama modellerinin analizleri için alternatif bir yaklaşım oluşturmuştur. Fama-French üç faktör modelinin Borsa İstanbul'da hisse senedi

ortalama getirilerini açıklayan bir model olduğu ve performansının Carhart dört faktör modelinden düşük olduğu elde edilmiştir. Dolayısıyla modele eklenen momentum faktörünün ortalama getiriler üzerinde açıklayıcılığı bulunmaktadır. Ancak q-faktör modelinin her iki modele kıyasla, hisse senedi beklenen getirilerini tahmin gücü 7 yıllık analiz döneminde daha yüksek elde edilmiştir.

Yatırım ve karlılık değışkenlerine ilişkin elde edilen bulgular, her iki etkinin de varlığını göstermiştir. Ayrıca yatırım ve karlılık primleri istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak Borsa İstanbul'da her iki anomali değışkenine dair bulgular oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, yatırım ve karlılık etkilerine ilişkin daha uzun dönemli analizler yapılarak ve farklı ekonometrik yöntemler kullanılarak, dönemler itibariyle Borsa İstanbul'da incelenebilir.

q-faktör modelin testinde çeyrek dönemlik mali tablo verilerinin kullanımı ve kazanç açıklama duyurularının elde edilebilirliği analiz dönemini sınırlamaktadır. Fama-French modeller ile aynı dönemde karşılaştırma yapabilmek adına analiz periyodu sınırlandırılmış olmakla beraber, ileride yapılacak çalışmalarda daha uzun bir zaman periyodu belirlenerek model yeniden test edilebilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Borsa İstanbul'da hisse senedi ortalama getirileri üzerinde etkili faktörleri belirleyebilmek adına, yatırım uzmanları ve portföy yöneticilerinin yatırım kararlarında faydalı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- AJILI Souad, "The Capital Asset Pricing Model and the Three Factor Model of Fama and French revisited in the Case of France", *Cahier de Recherche du CEREQ, Université Paris IX Dauphine*, 2002.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.483.4802&rep=rep1&type=pdf>, (09.01.2018).
- AKDENİZ Levent, Aslihan Salih ALTAY, Kürşat AYDOĞAN, "A Cross-Section of Expected Stock Returns on the Istanbul Stock Exchange", *Russian & East European Finance and Trade*, 36 (5), 2000, ss. 6-26.
- AKSU H. Mine, Turkan ONDER, "The Size and Book-To-Market Effects and Their Role as Risk Proxies in the Istanbul Stock Exchange", *EFMA 2000 Athens*, Koc University, Graduate School of Business, Working Paper No: 2000-04, 2003.  
<https://ssrn.com/abstract=250919>, (09.01.2018).
- AMEL-ZADEH Amir, "The Return of the Size Anomaly: Evidence from the German Stock Market", *European Financial Management*, 17 (1), 2011, ss. 145-182.
- AMMANN Manuel, Sandro ODONI, David OESCH, "An Alternative Three Factor Model for International Markets: Evidence from the European Monetary Union", *Journal of Banking & Finance*, 7 (36), 2012, ss. 1857-1864.
- ANNAERT Jan, Van Frederiek HOLLE, John CROMBEZ, Bart SPINEL, "Value and Size Effect: Now You See It, Now You Don't", *Universiteit Gent Faculteit Economie en Bedrijfskunde Working Paper*: 2002-146, 2002.  
[http://wps-feb.ugent.be/Papers/wp\\_02\\_146.pdf](http://wps-feb.ugent.be/Papers/wp_02_146.pdf) , (09.01.2018).
- ARBEL Avner, Steven CARVELL, Paul STREBEL, "Giraffes, Institutions and Neglected Firms", *Financial Analysts Journal*, 39 (3), 1983, ss. 57-63.
- ARIEL Robert A., "A Monthly Effect in Stock Returns", *Journal of Financial Economics*, (18)1, 1987, ss. 161-174.
- ARIEL Robert A., "High Stock Returns Before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes" *The Journal of Finance*, 45 (5), 1990, ss. 1611-1626.
- ARIOĞLU Emrah, Serpil CANBAŞ, "Testing The Three Factor Model of Fama And French: Evidence From Turkey," *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 2008, ss. 79-92.
- ARIOĞLU Emrah, Serpil CANBAŞ, "Factors Affecting the Cross-Section of Common Stock Returns: An Applied Analysis at ISE", *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 2009, ss. 79-94.

- ARSHANAPALLI Bala G., T. Daniel COGGIN, John DOUKAS, "Multifactor Asset Pricing Analysis of International Value Investment Strategies", *The Journal of Portfolio Management*, 24 (4), 1998, ss. 10-23.
- ARTMANN Sabine, Philipp FINTER, Alexander KEMPF, "Determinants of Expected Stock Returns: Large Sample Evidence from the German Market", *Journal of Business Finance & Accounting*, 39(5-6) , 2012, ss. 758–784.
- ATAKAN Tülin, R. İlker GÖKBULUT, "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Uygulanabilirliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi", *Muhasebe ve Finans Dergisi*, Sayı: 45, 2010, ss. 180-189.
- AYDIN Nurhan, Mehmet BAŞAR, Metin COŞKUN, *Finansal Yönetim*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2010.
- AYDEMİR Oğuzhan, Serdar ÖGEL, Gökhan DEMİRTAŞ, "Hisse Senetleri Fiyatlarının Belirlenmesinde Finansal Oranların Rolü", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 2012, ss. 277-288.
- BAHL Bhavna, "Testing the Fama and French Three-Factor Model and Its Variants for the Indian Stock Returns", 2006.  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.950899>, (23.02.2017).
- BAKER H. Kent, John R. NOFSINGER, "Psychological Biases of Investors", *Financial Services Review*, 11 (2), 2002, ss. 97-116.
- BALABAN Ercan, "Informational Efficiency of the Istanbul Securities Exchange and Some Rationale for Public Regulation", *The Central Bank of The Republic of Turkey Research Department Discussion Paper* (9502), 1995, ss. 39-67.
- BALABAN Ercan, "January Effect, Yes! What About Mark Twain Effect", *The Central Bank of The Republic of Turkey Research Department Discussion Paper* (9509), 1995.
- BALABAN Ercan, H. Baturalp CANDEMİR, Kürşat KUNTER, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Aylık Dalgalanma Tahmini", *Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar, İktisat, İşletme ve Finans Yayınları*, 4, 1996, ss. 3-14.
- BALI Selçuk, *Zıtlık ve Momentum Stratejileri*, (Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009.
- BALL Ray, "Anomalies in Relationships Between Securities' Yields and Yield-Surrogates", *Journal of Financial Economics*, 6 (2), 1978, ss. 103-126.
- BANZ Rolf W., "The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks", *Journal of Financial Economics*, 9 (1), 1981, ss. 3-18.

- BANZ Rolf W., William J. BREEN, "Sample-Dependent Results Using Accounting and Market Data: Some Evidence" , *The Journal of Finance*, 41 (4), 1986, ss. 779-793.
- BARBER Bead M, John D. LYON, "Firm Size, Book-to-Market Ratio, and Security Returns: A Holdout Sample of Financial Firms", *The Journal of Finance*, 52 (2) ,1997, ss. 875-883.
- BARBERIS Nicholas, Andrei SHLEIFER, Robert VISHNY, "A Model of Investor Sentiment", *Journal of Financial Economics*, 49 (3), 1998, ss. 307-343.
- BARILLAS Francisco, Jay SHANKEN, "Comparing Asset Pricing Models", Working paper, Emory University, 2015a.  
<https://ssrn.com/abstract=2676709>, (09.01.2018).
- BARRY, Christopher B., Elizabeth GOLDREYER, Larry LOCKWOOD, Mauricio RODRIGUEZ, "Robustness of Size and Value Effects in Emerging Equity Markets, 1985–2000", *Emerging Markets Review*, 3 (1), 2002, ss. 1-30.
- BASU Sanjoy, "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis", *The Journal of Finance*, 32 (3), 1977, ss. 663-682.
- BAŞTÜRK Feride, *F/K Oranı ve Firma Büyüklüğü Anomalilerinin Bir Arada Ele Alınarak Portföy Oluşturulması ve Bir Uygulama Örneği*, (Doktora Tezi), Eskişehir: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.
- BAUER Rob, Mathijs COSEMANS, Peter C. SCHOTMANS, "Conditional Asset Pricing and Stock Market Anomalies in Europe", *European Financial Management*, 16 (2), 2010, ss. 165-190.
- BAUMAN W. Scott, C. Mitchell CONOVER, Robert E. MILLER, "Growth versus Value and Large-Cap versus Small-Cap Stocks in International Markets", *Financial Analysts Journal*, 54(2), 1998, ss. 75-89.
- BEKÇİOĞLU Selim, Erman ADA, "Menkul Kıymetler Piyasası Etkin mi?", *Muhasebe Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 41, 1985, ss. 30-38.
- BELLO Zakri Y., "A Statistical Comparison of the CAPM to the Fama-French Three Factor Model and the Carhart's Model", *Global Journal of Finance and Banking Issues*, 2 (2), 2008, ss.14-24.
- BERGES Angel, John McCONNELL, Gary G. SCHLARBAUM, "The Turn of the Year in Canada", *The Journal of Finance*, 39 (1), 1984, ss. 185-192.
- BERK Jonathan B., "A Critique of Size-Related Anomalies", *Review of Financial Studies*, 8 (2), 1995, ss. 275-286.

- BETTMAN Jenni L, Mitch KOSEV, Stephen J. SAULT., "Exploring the Asset Growth Effect in the Australian Equity Market" , *Australian Journal of Management*, 36 (2) 2011, ss. 200-216.
- BİLDİK Recep, *Hisse Senedi Piyasalarında Dönemsellikler ve İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma*, İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayinlari, 2000.
- BİLDİK Recep, Güzhan GÜLAY, "Profitability of Contrarian Strategies: Evidence from the Istanbul Stock Exchange", *International Review of Finance* 7 (1-2), 2007, ss. 61-87.
- BLACK Fischer,"Noise", *The Journal of Finance* ,41 (3), 1986, ss. 528-543.
- BLACK Fischer,"Beta and Return", *The Journal of Portfolio Management*, 20 (1), 1993, ss.74-84.
- BOLAK Mehmet, *Sermaye Piyasasi: Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi*, İstanbul: Beta Kitabevi, 2001.
- BONDT Werner F.M., Richard THALER,"Does the Stock Market Overreact?","*The Journal of Finance*, 40 (3), 1985, ss. 793-805.
- BORA Zeynep Gül, *An Investigation of Anomalies at Istanbul Stock Exchange: Size and January Effects* , (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: İşletme Enstitüsü, 1995.
- BRAILSFORD Tim, Clive GAUNT, Michael A O'BRIEN, "Size and Book-to-Market Factors in Australia", *Australian Journal of Management*, 37 (2), 2012, ss. 261-281.
- BRAV Alon, Christopher GECZY, Paul A. GOMPERS,"Is the Abnormal Return Following Equity Issuance Anomalous?","*Journal of Financial Economics*, 56, 2000, ss. 209–249.
- BREEN William J, Robert A. KORAJCZYK,"On Selection Biases in Book-to-Market Based Tests of Asset Pricing Models", *Northwestern University Working Paper*,167, 1993.
- BRIGHAM Eugene F., Louis C. GAPENSKI, *Intermediate Financial Management*, Fort Worth Dryden Press, 4th Edition, 1993.
- BROWN Philip, Donald B. KEIM, Allan W. KLEIDON, Terry A. MARSH,"Stock Return Seasonalities and the Tax-loss Selling Hypothesis", *Journal of Financial Economics*, 12 (1), 1983, ss. 105-127.
- BUNDOO Sunil K.,"An Investigation of the Size and Value Premium on the Stock Exchange of Mauritius", *The African Finance Journal*,8 (1), 2006, ss. 14-25.

- CAKICI Nusret, "The Five-Factor Fama-French Model: International Evidence", Working Paper, Fordham University, 2015.
- CAKICI Nusret, Sris CHATTERJEE, Yi TANG, "Alternative Profitability Measures and Cross Section of Expected Stock Returns: International Evidence", Working Paper, Fordham University, 2017.
- CANBAŞ Serpil, Hatice DÜZAKIN, Süleyman B. KILIÇ, "Türkiye’de Hisse Senetlerinin Değerlendirilmesinde Temel Finansal Verilerin ve Bazı Makro Ekonomik Göstergelerin Etkisi", *Uludağ Üniversitesi III. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Bursa, 1997.
- CARHART Mark M., "On Persistence in Mutual Fund Performance", *The Journal of Finance*, 52 (1), 1997, ss. 57-82.
- CENGİZ Vedat, "Parasal Aktarım Mekanizması İşleyişi ve Ampirik Bulgular", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33, 2009, ss. 225-247.
- CEYLAN Ali, Turhan KORKMAZ, *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi*, 3.b., Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları, 1998.
- CEYLAN Nildag Basak, Burak DOĞAN, M. Hakan BERUMENT, "Three-Factor Asset Pricing Model and Portfolio Holdings of Foreign Investors: Evidence from an Emerging Market–Borsa İstanbul", *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, 28 (1), 2015, ss.467-486.
- CHAN Andrew, Alice PL CHUI, "An Empirical Re-Examination of the Cross-Section of Expected Returns: UK Evidence", *Journal of Business Finance & Accounting* 23 (9-10), 1996, ss. 1435-1452.
- CHAN K.C., Nai-fu CHEN, David A.HSIEH "An Exploratory Investigation of the Firm Size Effect", *Journal of Financial Economics*, 14 (3), 1985, ss. 451-471.
- CHAN Kalok, Allaudeen HAMEED, Wilson TONG, "Profitability of Momentum Strategies in the International Equity Markets", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (02), 2000, ss. 153-172.
- CHAN K.C., Nai-fu CHEN, "Structural and Return Characteristics of Small and Large Firms", *The Journal of Finance*, 46 (4), 1991, ss. 1467-1484.
- CHAN Louis K.C., Yasushi HAMAŌ, Josef LAKONISHOK, "Fundamentals and Stock Returns in Japan", *The Journal of Finance*, 46 (5), 1991, ss. 1739-1764.
- CHAN Louis K.C., Narasimhan JEGADEESH, Josef LAKONISHOK, "Evaluating the Performance of Value versus Glamour Stocks The Impact of Selection Bias", *Journal of Financial Economics*, 38 (3), 1995, ss. 269-296.

- CHAN Louis K.C., Narasimhan JEGADEESH, Josef LAKONISHOK, "Momentum Strategies", *The Journal of Finance*, 51 (5), 1996, ss. 1681-1713.
- CHARITOU Andreas, Eleni CONSTANTINIDIS, "Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Stock Returns: Empirical Evidence for Japan", Illinois International Accounting Summer Conferences Working Paper, 2004.
- CHEN Long, Robert NOVY-MARX, Lu ZHANG, "An Alternative Three-Factor Model", 2011.  
<http://ssrn.com/abstract=1418117>, (23.02.2017).
- CHEN Xuanjuan, Kenneth A. KIM, Tong YAO, Tong YU, "On the Predictability of Chinese Stock Returns", *Pacific-Basin Finance Journal*, 18 (4), 2010, ss. 403-425.
- CHORDIA Tarun, Lakshmanan SHIVAKUMAR, "Momentum, Business Cycle, and Time-Varying Expected Returns", *The Journal of Finance*, 57 (2), 2002, ss. 985-1019.
- CHUI Andy C.W., KC John WEI, "Book-to-Market, Firm Size, and the Turn-of-the-Year Effect: Evidence from Pacific-Basin Emerging Markets", *Pacific-Basin Finance Journal*, 6 (3), 1998, ss. 275-293.
- ÇİVELEKOĞLU Hakan, "An Investigation of Anomalies at Istanbul Securities Exchange: Size and E/P Effects", (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Bilkent Üniversitesi İşletme Enstitüsü, 1993.
- CLAESSENS Stijn, Susmita DASGUPTA, Jack GLEN, "Return Behavior in Emerging Stock Markets", *The World Bank Economic Review*, 9 (1), 1995, ss: 131-151.
- CLUBB Colin, Mounir NAFFI, "The Usefulness of Book to Market and ROE Expectations for Explaining UK Stock Returns", *Journal of Business Finance & Accounting*, 34 (1-2), 2007, ss. 1-32.
- COCHRANE John H., "Production-based Asset Pricing and the Link Between Stock Returns and Economic Fluctuations", *The Journal of Finance*, 46 (1), 1991, ss. 209-237.
- COCHRANE John H., "A Cross-Sectional Test of an Investment-Based Asset Pricing Model", *Journal of Political Economy*, 104 (3), 1996, ss. 572-621.
- CONNOR Gregory, Sanjay SEHGAL, "Tests of the Fama and French Model in India", Financial Markets Group, An ESRC Research Center, Discussion Paper 379, 2001.
- CONRAD Jennifer, Michael COOPER, Gautam KAUL, "Value versus Glamour", *The Journal of Finance*, 58 (5), 2003, ss. 1969-1995.
- CONRAD Jennifer, Gautam KAUL, "An Anatomy of Trading Strategies", *Review of Financial Studies*, 11 (3), 1998, ss. 489-519.



- CONRAD Jennifer, Mustafa N. GULTEKIN, Gautam KAUL, "Profitability of Short-term Contrarian Strategies: Implications for Market Efficiency", *Journal of Business & Economic Statistics*, 15 (3), 1997, ss. 379-386.
- CONSTANTINOOU Georgios, Angeliki KARALI, Georgios PAPANASTASOPOULOS, "Asset Growth and The Cross-section of Stock Returns: Evidence from Greek Listed Firms", *Management Decision*, 55 (5), 2017, ss. 826-841.
- COOK Thomas J., Michael S. ROZEFF, "Size and Earnings/Price Ratio Anomalies: One Effect or Two?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19 (4), 1984, ss. 449-466.
- COOPER Michael J., Huseyin GULEN, Michael J. SCHILL, "Asset Growth and the Cross-section of Stock Returns", *The Journal of Finance*, 63 (4), 2008, ss. 1609-1651.
- COOPER Ilan, Paulo F. MAIO, "New Evidence on Conditional Factor Models", 2016. <https://ssrn.com/abstract=2578681>, (12.12. 2016).
- COPELAND Thomas E., John Fred WESTON, Kuldeep SHASTRI, *Financial Theory and Corporate Policy*, Vol.3, Addison-Wesley Massachusetts, ABD, 1983.
- CORHAY Albert, Alireza Tourani RAD, "Return Interval, Firm Size and Systematic Risk on the Dutch Stock Market", *Review of Financial Economics*, 2 (2), 1993, ss. 19-28.
- COŞKUN Ender, Önal ÇINAR, "Üç Faktör Varlık Fiyatlaması Modelinin Geçerliliği: Borsa İstanbul'da Bir İnceleme", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28 (4), 2014, ss. 235-250.
- ÇINAR Mehmet, *Ücret Üzerinde Etkili Olan Faktörler: İnsan Sermayesi Modeli*, Bursa: Dora Yayıncılık, 2018.
- DAĞLI Hüseyin, Duygu A. ÇÖLLÜ, "Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Anomaliler: Borsa İstanbul Örneği", *Giresun Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1 (1), 2015, ss.17-36.
- DANIEL Kent, David HIRSHLEIFER, Avanidhar SUBRAHMANYAM, "Investor Psychology and Security Market Under and Overreactions", *The Journal of Finance*, 53 (6), 1998, ss. 1839-1885.
- DANIEL Kent, Sheridan TITMAN, "Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns", *The Journal of Finance*, 52 (1), 1997, ss.1-33.
- DANIEL Kent, Sheridan TITMAN, K.C. WEI, "Explaining the Cross-Section of Stock Returns in Japan: Factors or Characteristics?", *The Journal of Finance*, 56 (2), 2001, ss. 743-766.

- DAVIS James L., "The Cross-section of Realized Stock Returns: The Pre-Compustat Evidence", *The Journal of Finance*, 49 (5), 1994, ss. 1579-1593.
- DAVIS James L., "The Cross-section of Stock Returns and Survivorship Bias: Evidence from Delisted Stocks", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 36 (3), 1996, ss. 365-375.
- DAVIS James L, FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Characteristics, Covariances, and Average Returns: 1929 to 1997", *The Journal of Finance*, 55 (1), (2000), ss. 389-406.
- DE BONDT, Werner. F.M., Richard H. THALER, "Does the Stock Market Overreact?", *Journal of Finance*, 40 (3), 1985, ss. 793-805.
- DE BONDT Werner F.M., Richard H. THALER, "Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality", *Journal of Finance*, 42 (3), 1987, ss. 557-581.
- DE GROOT Caspar G.M., Willem F.C. VERSCHOOR, "Further Evidence on Asian Stock Return Behavior", *Emerging Markets Review*, 3 (2), 2002, ss. 179-193.
- DE PENA Francisco J., Carlos FORNER, Germán LOPEZ-ESPINOSA, "Fundamentals and the Origin of Fama-French Factors: The Case of the Spanish Market", *Finance a Uver, Czech Journal of Economics and Finance*, 60 (5), 2010, ss. 426-446
- DEMİR Ahmet, Oktay KÜÇÜKKİREMITÇİ, Semra PEKKAYA, Aykan ÜRETEN, "Fiyat/Kazanç Oranına ve Firma Büyüklüğüne Göre Oluşturulan Portföylerin Performanslarının Değerlendirilmesi (1990-1996 Dönemi İçin İMKB Uygulaması)", *Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar*, 1997, ss. 41-69.
- DJAJADIKERTA Hadrian, Gilbert NARTEA, "The Size and Book-to-Market Effects and the Fama-French Three-Factor Model in Small Markets: Preliminary Findings from New Zealand", FIMARC Working Paper Series, Working Paper 0510, 2005.
- DOĞANAY M. Mete, "Fama-French Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB'de Uygulanması", *Iktisat İşletme ve Finans*, 21 (249), 2006, ss. 61-71.
- DOU Paul, David R. GALLAGHER, David SCHNEIDER, "Dissecting Anomalies in the Australian Stock Market", *Australian Journal of Management*, 38 (2), 2012, ss. 353-373.
- DÖM Serpil, *Yatırımcı Psikolojisi*, İstanbul: Değişim Yayınları, 2003.
- DREW Michael, "Beta, Firm Size, Book-to-Market Equity and Stock Returns", *Journal of the Asia Pacific Economy*, 8 (3), 2003, ss. 354-379.

- DREW Michael E., Tony NAUGHTON, Madhu VEERARAGHAVAN, "Firm Size, Book-to-Market Equity and Security Returns: Evidence from the Shanghai Stock Exchange", *Australian Journal of Management*, 28 (2), 2003, ss. 119-139.
- DREW Michael E., Madhu VEERARAGHAVAN, "A Closer Look at the Size and Value Premium in Emerging Markets: Evidence from the Kuala Lumpur Stock Exchange", *Asian Economic Journal*, 16 (4), 2002, ss. 337-351.
- ELBANNAN Mona A., "The Capital Asset Pricing Model: An Overview of the Theory", *International Journal of Economics and Finance*, 7 (1), 2015, ss. 216-228.
- ELFAKHANI Said, Larry J. LOCKWOOD, Tarek S. ZAHER, "Small Firm and Value Effects in the Canadian Stock Market", *Journal of Financial Research*, 21 (3), 1998, ss. 277-291.
- ELLIOT Brendan, Paul DOCHERTY, Stephen EASTON, Doowon LEE, "Profitability and Investment-Based Factor Pricing Models", *Accounting & Finance WP*, 2016.
- EOGHAN Nichol, Michael DOWLING, "Profitability and Investment factors for UK Asset Pricing Models", *Economics Letters*, (123) 3, 2014, ss. 364-366
- ERASLAN Veysel, "Fama and French Three-Factor Model: Evidence from Istanbul Stock Exchange", *Business and Economics Research Journal*, 4 (2), 2013, ss.11-22.
- FABOZZI J. Frank, Dashan HUANG, Jiexun WANG, "What Difference Do New Factor Models Make in Portfolio Allocation?", 2016.  
<https://ssrn.com/abstract=2752822>, (09.01.2018).
- FAFF Robert, "An Examination of the Fama and French Three-Factor Model Using Commercially Available Factors", *Australian Journal of Management*, 26 (1), 2001, ss. 1-17.
- FAIRFIELD Patricia M., J. Scott WHISENANT, Teri Lombardi YOHN, "Accrued Earnings and Growth: Implications for Future Profitability and Market Mispricing", *The Accounting Review*, 78 (1), 2003, ss. 353-371.
- FAMA Eugene F., "Tomorrow on the New York Stock Exchange", *The Journal of Business*, 38 (3), 1965, ss. 285-299.
- FAMA Eugene F., "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *The Journal of Finance*, 25 (2), 1970, ss. 383-417.
- FAMA Eugene F., "Efficient Capital Markets: II", *The Journal of Finance*, 46 (5), 1991, ss. 1575-1617.
- FAMA Eugene F., "Random Walks in Stock Market Prices", *Financial Analysts Journal*, 51 (1), 1995, ss. 75-80.

- FAMA Eugene F., "Market Efficiency, Long-term Returns, and Behavioral Finance", *Journal of Financial Economics*, 49 (3), 1998, ss. 283-306.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "The Cross-section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, 47 (2), 1992, ss. 427-465.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 1993, ss. 3-56.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Size and Book to Market Factors in Earnings and Returns", *The Journal of Finance*, 50 (1), 1995, ss. 131-155.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies", *The Journal of Finance*, 51 (1), 1996, ss. 55-84.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Value versus Growth: The International Evidence", *The Journal of Finance*, 53 (6), 1998, ss. 1975-1999.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Forecasting Profitability and Earnings", *The Journal of Business*, 73 (2), 2000, ss. 161-175.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence", *The Journal of Economic Perspectives*, 18 (3), 2004, ss. 25-46.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Profitability, Investment and Average Returns", *Journal of Financial Economics*, 82 (3), 2006a, ss. 491-518.
- FAMA Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "The Value Premium and the CAPM.", *The Journal of Finance*, 61 (5), 2006b, ss. 2163-2185.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Dissecting Anomalies", *The Journal of Finance*, 63 (4), 2008, ss. 1653-1678.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Size, Value, and Momentum in International Stock Returns", *Journal of Financial Economics*, 105 (3), 2012, ss. 457-472.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "A Four-Factor Model for the Size, Value, and Profitability Patterns in Stock Returns", University of Chicago, Fama-Miller Working Paper, 2013.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "A Five-Factor Asset Pricing Model", *Journal of Financial Economics*, 116 (1), 2015, ss. 1-22.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "Choosing Factors", Working Paper, 2016.
- FAMA, Eugene F., Kenneth R. FRENCH, "International Tests of a Five-Factor Asset Pricing model", *Journal of Financial Economics*, 123 (3), 2017, ss. 441-463.

- FANT L. Franklin, David R. PETERSON, "The Effect of Size, Book-to-Market Equity, Prior Returns, and Beta on Stock Returns: January Versus The Remainder of the Year", *Journal of Financial Research*, 18 (2), 1995, ss. 129-142.
- FERSON Wayne E, Sergei SARKISSIAN, Timothy SIMIN, "Asset Pricing Models with Conditional Betas and Alphas: The Effects of Data Snooping and Spurious Regression", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 43 (02), 2008, ss. 331-353.
- FRANKE Benedikt, Sebastian MULLER, Sonja MULLER, "The q-Factors and Expected Bond Returns", 2017.  
<https://ssrn.com/abstract=2569565>, (09.01.2018).
- FRANKFURTER George M., Elton G. McGOUN, "Anomalies in Finance: What are They and What are They Good For?", *International Review of Financial Analysis*, 10 (4), 2001, ss. 407-429.
- FULLER Russell J., "Behavioral Finance and the Sources of Alpha", *Journal of Pension Plan Investing*, 2 (3), 1998, ss. 1-21.
- GAUNT Clive, "Size and Book to Market Effects and the Fama French Three Factor Asset Pricing Model: Evidence from the Australian Stock Market", *Accounting & Finance*, 44 (1), 2004, ss. 27-44.
- GHARGHORI Philip, Ronald LEE, Madhu VEERARAGHAVAN, "Anomalies and Stock Returns: Australian Evidence", *Accounting and Finance*, 49, 2009, ss. 555-576.
- GIBBONS Michael R., Stephen ROSS, Jay SHANKEN, "A Test of the Efficiency of a Given Portfolio", *Econometrica*, 57, ss. 1121-1152.
- GONENC Halit, Mehmet Baha KARAN, "Do Value Stocks Earn Higher Returns than Growth Stocks in an Emerging Market? Evidence from the Istanbul Stock Exchange", *Journal of International Financial Management & Accounting*, 14 (1), 2003, ss. 1-25.
- GÖKGÖZ Fazıl, "Üç Faktörlü Varlık Fiyatlandırma Modelinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 63 (2), 2008, ss. 44-64.
- GRAY Philip, Jessica JOHNSON, "The Relationship Between Asset growth and the Cross-section of Stock Returns", *Journal of Banking & Finance*, 35 (3), 2011, ss. 670-680.
- GREGORY Alan, Richard D.F. HARRIS, Maria MICHOU, "An Analysis of Contrarian Investment Strategies in the UK", *Journal of Business Finance & Accounting*, 28 (910), 2001, ss. 1192-1228.

- GRIFFIN John M., "Are the Fama and French Factors Global or Country Specific?", *Review of Financial Studies*, 15 (3), 2002, ss. 783-803.
- GROSSMAN Sanford, "On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information", *The Journal of Finance*, 31 (2), 1976, ss. 573-585.
- GROSSMAN Sanford J., Joseph E. STIGLITZ, "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets", *The American Economic Review*, 70 (3), 1980, ss. 393-408.
- GUJARATI Damodar N., *Temel Ekonometri*, Çev. Ümit Şenesen, Gülay Göktürk Şenesen, 7.b., İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2010.
- GUZELDERE Harun, Serra Eren SARIOĞLU, "Varlık Fiyatlamada Fama-French Üç Faktörlü Model'in Geçerliliği: İMKB Üzerine Bir Araştırma", *Business and Economics Research Journal*, 3 (2), 2012, ss. 1-19.
- GÜRÜNLÜ Meltem, "Finansal Piyasaların Etkinliği Teorisinden Davranışsal Finansa: Finans Teorisinin Evrimi", *Maliye Finans Yazıları*, 1 (92), 2011, ss. 31-50.
- HARVEY Campbell R., Yan LIU, Heqing ZHU, "... And the Cross-Section of Expected Returns", *The Review of Financial Studies*, 29 (1), 2016, ss. 5-68.
- HAUGEN Robert A., Nardin L. BAKER, "Commonality in the Determinants of Expected Stock Returns", *Journal of Financial Economics*, 41 (3), 1996, ss. 401-439.
- HAWAWINI Gabriel, Donald B. KEIM, "The Cross Section of Common Stock Returns: A Review of the Evidence and Some New Findings", *Security Market Imperfections in Worldwide Equity Markets*, Cambridge University Press, UK, 2000.  
<https://books.google.com.tr/> (23.02.2017).
- HECKMAN James J., "Sample Selection Bias as a Specification Error", *Econometrica*, 47 (1), 1979, ss. 153-161.
- HERRERA Martin J., Larry J. LOCKWOOD, "The Size Effect in the Mexican Stock Market", *Journal of Banking & Finance*, 18 (4), 1994, ss. 621-632.
- HESTON Steven L., K. Geert ROUWENHORST, Roberto E. WESSELS, "The Role of Beta and Size in the Cross-Section of European Stock Returns", *European Financial Management*, 5 (1), 1999, ss. 9-27.
- HO Yiu-Wah, Roger STRANGE, Jenifer PIESSE, "CAPM Anomalies and the Pricing of Equity: Evidence from the Hong Kong Market", *Applied Economics*, 32 (12), 2000, ss. 1629-1636.
- HOFFMAN Aj, "Stock Return Anomalies: Evidence from the Johannesburg Stock Exchange", *Investment Analysts Journal*, 41 (75), 2012, ss. 21-41

- HOMSUD Nopphanon, Jatuphon WASUNSAKUL, Sirina PHUANGNARK, Jitwatthana JOONGPONG, "A Study of Fama and French Three Factors Model and Capital Asset Pricing Model in the Stock Exchange of Thailand", *International Research Journal of Finance and Economics*, 25 (3), 2009, ss. 31-40.
- HONG Harrison, Terence LIM, Jeremy C. STEIN, "Bad News Travels Slowly: Size, Analyst Coverage, and the Profitability of Momentum Strategies", *The Journal of Finance*, 55 (1), 2000, ss. 265-295.
- HONG Harrison, Jeremy C. STEIN, "A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets", *The Journal of Finance*, 54 (6), 1999, ss. 2143-2184.
- HOROWITZ Joel L., Tim LOUGHRAN, Nathan E. SAVIN, "Three Analyses of the Firm Size Premium", *Journal of Empirical Finance*, 7 (2), 2000, ss. 143-153.
- HOU Kewei, Chen XUE, Lu ZHANG, "Digesting Anomalies: An Investment Approach", *Review of Financial Studies*, 28 (3), 2015, ss. 650-705.
- HOU Kewei, Chen XUE, Lu ZHANG, "A Comparison of New Factor Models", Fisher College of Business Working Paper, 2016.
- HUBERMAN Gur, Shmuel KANDEL, "Mean Variance Spanning", *The Journal of Finance*, 42 (4), 1987, ss. 873-888.
- IATRIDIS George, Petros MESSIS, George BLANAS, "Fama-French Three Factor Model Versus Arbitrage Pricing Theory On Estimating The Expected Returns On Value Strategies: Evidence from the Athens Stock Market", *International Journal of Finance*, 18 (3), 2006, ss. 4072-4104.
- IQBAL Javed, Robert BROOKS, "Alternative Beta Risk Estimators and Asset Pricing Tests in Emerging Markets: The Case of Pakistan", *Journal of Multinational Financial Management*, 17 (1), 2007, ss. 75-93.
- İVGEN Hünkar, *Değer Yatırım Stratejileri ve İMKB'de 1993-2008 Dönemine İlişkin Ampirik Bir Çalışma*, (Doktora Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009.
- JACOBSEN Ben, Abdullah MAMUN, Nuttawat VISALTANACHOTI, "Seasonal, Size and Value Anomalies", 2005.  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.784186>, (23.02.2017).
- JAFFE Jeffrey, Donald B. KEIM, Randolph WESTERFIELD, "Earnings Yields, Market Values, and Stock Returns", *The Journal of Finance*, 44 (1), 1989, ss. 135-148.
- JEGADEESH Narasimhan, Sheridan TITMAN, "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *The Journal of Finance*, 48 (1), 1993, ss. 65-91.

- JEGADEESH Narasimhan, Sheridan TITMAN, "Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations", *The Journal of Finance*, 56 (2), 2001, ss. 699-720.
- KAHNEMAN Daniel, Amos TVERSKY, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk", *Econometrica*, 47 (2), 1979, ss. 263-192.
- KAHRAMAN Derya, Mehmet ERKAN, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Tesadüfi Yürüyüş Testi", Celal Bayar Üniversitesi, İİBF, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 12 (1), 2005, ss.11-24.
- KALAYCI Şeref, Abdülmecit KARATAŞ, "Hisse Senedi Getirileri ve Finansal Oranlar İlişkisi: İMKB'de Bir Temel Analiz Araştırması", *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (27), 2005, ss. 146-157.
- KANDIR Serkan Yılmaz, Halime İNAN, "Momentum Yatırım Stratejisinin Karlılığının İMKB'de Test Edilmesi", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 5 (2), 2011, ss. 51-70.
- KANDIR Serkan Yılmaz, Emrah ARIOĞLU, "Investigating the Impact of Microeconomic Factors on Stock Returns: Evidence from Borsa Istanbul", 2014. <https://ssrn.com/abstract=2363047>, (06.01.2018).
- KANG Hankil, Jangkoo KANG, Wooyeon KIM, "A Comparison of New Factor Models in the Korean Stock Market", 2016. [http://www.korfin.org/korfin\\_file/forum/2016co-conf19-3.pdf](http://www.korfin.org/korfin_file/forum/2016co-conf19-3.pdf), (26.11.2017)
- KARAN Mehmet Baha, *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Ankara: Gazi Kitapevi, 2004.
- KASSIMATIS Konstantinos, "Size, Book to Market and Momentum Effects in the Australian Stock Market", *Australian Journal of Management*, 33 (1), 2008, ss. 145-168.
- KATO Kiyoshi, James S. SHALLHEIM, "Seasonal and Size Anomalies in the Japanese Stock Market", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20 (2), 1985, ss. 243-260.
- KEIM Donald B., "Size-related Anomalies and Stock Return Seasonality: Further Empirical Evidence", *Journal of Financial Economics*, 12 (1), 1983, ss. 13-32.
- KING Michael R. "The Cost of Equity for Global Banks: A CAPM Perspective from 1990 to 2009", *BIS Quarterly Review*, September, 2009.
- KIYILAR Murat, *Etkin Pazar Kuramı ve Etkin Pazar Kuramının İMKB'de İrdelenmesi: Test Edilmesi*, Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu, SPK Yayın No:86, 1997.



- KIYILAR Murat, Murat AKKAYA, *Davranışsal Finans*, İstanbul: Literatür Yayınları, 2016.
- KILSGARD David ve Filip WITTORF, *Estimation of Expected Return: The Fama and French Three-Factor Model Vs. The Chen, Novy-Marx and Zhang Three-Factor Model*, (Yüksek Lisans Tezi), UK: Lunds Üniversitesi, 2011.
- KOH Seng-Kee, Kie Ann WONG, *Anomalies in Asian Emerging Stock Markets* Editors, Keim, Donald B. und Ziemba, Security Market Imperfections in Worldwide Equity Markets, Cambridge University Press, UK, 2000.  
<https://books.google.com.tr/>, (23.02.2017).
- KOH Hwa Woo, *Essays on the Cross-section of Returns*, (Doktora Tezi), ABD: The Ohio State University, 2015.
- KORAJCZYK Robert A., Ronnie SADKA, "Are Momentum Profits Robust to Trading Costs?", *The Journal of Finance*, 59 (3), 2004, ss. 1039-1082.
- KOTHARI Sagar P., Jay SHANKEN, Richard G. SLOAN, "Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, 50 (1), 1995, ss. 185-224.
- KOTHARI Sagar P., Jay SHANKEN, "Beta and Book-to-Market: Is the Glass Half Full or Half Empty", Edititors, Keim, Donald B. und Ziemba, Security Market Imperfections in Worldwide Equity Markets, Cambridge University Press, UK, 2000.  
<https://books.google.com.tr/>, (23.02.2017).
- KÖSE Ahmet, "Etkin Pazar Kuramı ve İMKB’de Etkin Pazar Kuramının Zayıf Şeklini Test Etmeye Yönelik Bir Çalışma: Filtre Kuralı Testi", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 1993.
- L’HER Jean-François, Tarek MASMOUDI, Jean-Marc SURET, "Evidence to Support the Four-Factor Pricing Model from the Canadian Stock Market", *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 14 (4), 2004, ss. 313-328.
- LA PORTA Rafael, "Survivorship Bias and the Predictability of Stock Returns in the Compustat Sample", Harvard University Working paper, Cambridge, MA., 1993.
- LAKONISHOK Josef, Andrei SHLEIFER, Robert W. VISHNY, "Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk.", *The Journal of Finance*, 49 (5), 1994, ss. 1541-1578.
- LAM F.Y. Eric C., K. C. John WEI, "Limits-to-Arbitrage, Investment Frictions, and the Asset Growth Anomaly", *Journal of Financial Economics*, 102 (1), 2011, ss. 127-149.

- LAM Keith S. K., "The Relationship Between Size, Book-to-Market Equity Ratio, Earnings–Price Ratio, and Return for the Hong Kong stock Market", *Global Finance Journal*, 13 (2), 2002, ss. 163-179.
- LAM Keith S. K., Frank K. LI, Simon M.S. SO, "On the Validity of the Augmented Fama and French's (1993) Model: Evidence from the Hong Kong Stock Market", *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 35 (1), 2010, ss. 89-111.
- LAMOUREUX Christopher G., Gary C. SANGER, "Firm Size and Turn of the Year Effects in the OTC/NASDAQ Market", *The Journal of Finance*, 44 (5), 1989, ss. 1219-1245.
- LEAMER Edward E., *Specification Searches: Ad hoc Inference with Nonexperimental Data*, Vol. 53, John Wiley & Sons Incorporated, 1978.
- LEE Charles, Bhaskaran SWAMINATHAN, "Price Momentum and Trading Volume", *The Journal of Finance*, 55 (5), 2000, ss. 2017-2069.
- LEWELLEN Jonathan, Stefan NAGEL, Jay SHANKEN , "A Skeptical Appraisal of Asset Pricing Tests" *Journal of Financial Economics*, 2010, ( 96) 2, ss. 175-194.
- LEVIS Mario, Manolis LIODAKIS, "Contrarian Strategies and Investor Expectations: The UK Evidence", *Financial Analysts Journal*, 57 (5), 2001, ss. 43-56.
- LI Joanne, "The Controversial Contrarian Profits: A Study on Differential Returns Across Months", *Quarterly Journal of Business and Economics*, 37 (4), 1998, ss. 3-26.
- LI Xi, Ying BECKER, Didier ROSENFELD, "Asset Growth and Future Stock Returns: International Evidence", *Financial Analysts Journal*, 68 (3), 2012, ss. 51-62.
- LI Xi, Rodney N. SULLIVAN, "Investing in the Asset Growth Anomaly Across the Globe", *Journal of Investment Management*, 13 (4), 2015, ss.87-107.
- LIEW Jimmy, Maria VASSALOU, "Can Book-to-Market, Size and Momentum be Risk Factors That Predict Economic Growth?", *Journal of Financial Economics*, 57 (2), 2000, ss. 221-245.
- LIPSON Marc L, Sandra MORTAL, Michael J. SCHILL, "What Explains the Asset Growth Effect in Stock Returns?", 2009.  
<https://ssrn.com/abstract=1364324>, (09.01.2018).
- LIU Laura Xiaolei, Toni M. WHITED, Lu ZHANG, "Investment-Based Expected Stock Returns", *Journal of Political Economy*, 117 (6), 2009, ss. 1105-1139.
- LO Andrew W., A. Craig MACKINLAY, "Data-Snooping Biases in Tests of Financial Asset Pricing Models", *Review of Financial Studies*, 3 (3), 1990a, ss. 431-467.

- LO Andrew W., A. Craig MACKINLAY, "When are Contrarian Profits Due to Stock Market Overreaction?", *Review of Financial Studies*, 3 (2), 1990b, ss. 175-205.
- LO Andrew W., A. Craig MACKINLAY, *A Non-Random Walk Down Wall Street*, Princeton University Press, 1999.  
<https://books.google.com.tr>, (02.01.2017).
- LOUGHRAN Tim, "Book-to-Market Across Firm Size, Exchange, and Seasonality: Is There an Effect?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 32 (03), 1997, ss. 249-268.
- LYANDERS Evgeny, Le SUN, Lu ZHANG, "The New Issues Puzzle: Testing the Investment- Based Explanation", *Review of Financial Studies*, 21 (6), 2008, ss. 2825-2855
- MAEDA Brooke Alexandra "Application of the q-Factor Model to the Japanese Share Market" *International Journal of Economics and Finance* , 9 (6),2017, ss. 15-22.
- MALIN Mirela, Madhu VEERARAGHAVAN, "On the Robustness of the Fama and French Multifactor Model: Evidence from France, Germany, and the United Kingdom", *International Journal of Business and Economics*, 3 (2), 2004, ss. 155-176.
- MARKOWITZ Harry, "Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, 7 (1) ,1952, ss. 77-91.
- McLEAN R. David, Jeffrey PONTIFF, "Does Academic Research Destroy Stock Return Predictability?", *The Journal of Finance*, 71 (1), 2016, ss. 5-32.
- MILES David, Allan TIMMERMANN, "Variation in Expected Stock Returns: Evidence on the Pricing of Equities from a Cross-section of UK Companies", *Economica*, 63 (251), 1996, ss. 369-382.
- MIRZA Nawazish, Saima SHAHID, "Size and Value Premium in Karachi Stock Exchange", *The Lahore Journal of Economics*, 13 (2), 2008, ss. 1-26.
- MOEZ Azimian, Amir HOSSEIN, Mahdi MAHDAVIKHO, Mohsen KHOTANLOU, "Feasibility of the Alternative Three-Factor Model on the TSE", *World Applied Sciences Journal*, 25 (12), 2013, ss. 1676-1683.
- MOHANTY Pitabas, "Evidence of Size Effect on Stock Returns in India", *Vikalpa*, 27 (3), 2002, ss. 27-38.
- MOOSA Imad A., "The Failure of Neoclassical Financial Economics: CAPM and Its Pillars as an Illustration", *Journal Article*, 33, 2011, ss. 69-76.

- MORELLI David, "Beta, Size, Book-to-Market Equity and Returns: A Study Based on UK Data", *Journal of Multinational Financial Management*, 17 (3), 2007, ss. 257-272.
- MOSKOWITZ Tobias J., Mark GRINBLATT, "Do Industries Explain Momentum?" *The Journal of Finance*, 54 (4), 1999, ss. 1249-1290.
- NACEUR Sami Ben, Hasna CHAIBI, "The Best Asset Pricing Model for Estimating Cost of Equity: Evidence from the Stock Exchange of Tunisia", Working Paper Series, 2007.
- NARTEA Gilbert V., Bert D. WARD, Hadrian G. DJAJADIKERTA, "Size, BM, and Momentum Effects and the Robustness of the Fama-French Three-Factor Model: Evidence from New Zealand", *International Journal of Managerial Finance*, 5 (2), 2009, ss. 179-200.
- NEWAY Whitney K., Kenneth D. WEST, "A Simple Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica*, 55, 1987, ss. 703-708.
- NOVY-MARX Robert, "The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium", *Journal of Financial Economics*, 108 (1), 2013, ss. 1-28.
- O'BRIEN Michael A., Tim BRAILSFORD, Clive GAUNT, "Size and Book-to-Market Factors in Australia," 21st Australasian Finance and Banking Conference, 2008. [www.banking.unsw.edu.au/afbc](http://www.banking.unsw.edu.au/afbc), (09.01.2018).
- OLBRYNS Joanna, "Three-Factor Market-Timing Models with Fama and French's Spread Variables", *Operations Research and Decisions*, 2, 2010, ss. 91-106.
- ORUÇ Eda, "İMKB'de İşlem Gören İşletmelerin Hisse Senedi Getirileri İle Çeşitli Finansal Göstergeleri Arasındaki İlişki", *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (1-2), 2010, ss. 34-43.
- ÖNDEŞ Turan, Selçuk BALI, "Zıtlık ve Momentum Stratejilerinin Hibrid Bir Şekilde İMKB'de Kullanımı Üzerine", *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 2010, ss. 94-110.
- ÖZÇAM Mustafa, *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*, Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu, 1997.
- ÖZER Gökhan, Murat ÖZCAN, "Firma Büyüklüğü Etkisi ve Etkinin Sürekliliği: İMKB'de Deneysel Bir Çalışma", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17 (3-4), 2003, ss. 148-162.
- ÖZMEN Tahsin, *Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme*, Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu, 1997.

- ÖZTÜRKATALAY M. Volkan, *Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB'ye Yönelik Bir Araştırma*, İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, 2005.
- ÖZÜN Alper, "Kaos Teorisi, Hisse Senedi Getirilerindeki Doğrusal Olmayan Davranışlar, Zayıf İşlem ve Gelişen Piyasa Etkinliği: İMKB Örneği", *İMKB Dergisi*, 3 (9), 1999, ss. 40-71.
- PANIGO Demian, Martin GRANDES, Ricardo PASQUINI, "The Cost of Equity in Latin America", Center of Financial Stability, Working Paper 12, 2005.
- PETTENGILL Glenn N., "An Experimental Study of the 'Blue Monday' Hypothesis", *Journal Of Socio-Economics*, 22 (3), 1993, ss. 241-257.
- PETTENGILL Glenn N., Donald E. BUSTER, "Variation in Return Signs: Announcements and The Weekday Anomaly", *Quarterly Journal of Business and Economics*, 33 (3), 1994, ss. 81-93.
- PINAR Talip, *Hisse Senedi Getirilerinde Firma Büyüklüğü Etkisi: İMKB'de Uygulamalı Bir Analiz*, (Yüksek Lisans Tezi), Gebze: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 2002.
- PINFOLD John F., William R. WILSON, Qiuli LI, "Book-to-Market and Size as Determinants of Returns in Small Illiquid Markets: The New Zealand Case", *Financial Services Review*, 10 (1), 2001, ss. 291-302.
- PONTIFF Jeffrey, Lawrence D. SCHALL, "Book-to-Market Ratios as Predictors of Market Returns", *Journal of Financial Economics*, 49 (2), 2001, ss. 141-160.
- RACICOT François-Eric, William F. RENTZ, "Testing Fama–French's new five-factor asset pricing model: evidence from robust instruments", *Applied Economics Letters*, 1-5, 2015.
- RACICOT François-Eric, Raymond THEORET, "The q-factor Model and the Redundancy of the Value Factor: An Application to Hedge Fund" University of Ottawa, Working Paper, WP.2015.04, 2015.
- RAHMAN Mostafizur, Md. Azizul BATEN, "An Empirical Testing of Capital Asset Pricing Model in Bangladesh", *Journal of Research (Science)*, 17 (4), 2006, ss. 225-234.
- REILLY Frank K., Keith C. BROWN, *Investment Analysis and Portfolio Management*, Cengage Learning, 2011.
- REINGANUM Marc R., "The Arbitrage Pricing Theory: Some Empirical Results", *The Journal of Finance*, 36 (2), 1981a, ss. 313-321.

- REINGANUM Marc R., "Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings' Yields and Market Values", *Journal of Financial Economics*, 9 (1), 1981b, ss. 19-46.
- RICHARDSON Scott, İrem Tuna, Peter WYSOCKI, "Accounting Anomalies and Fundamental Analysis: A Review of Recent Research Advances", *Journal of Accounting and Economics*, 50 (2), 2010, ss. 410-454.
- RITTER Jay R., "Behavioral Finance", *Pacific Basin Finance Journal*, 11(4), 2003, ss. 429-437.
- ROLL Richard, "A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests Part I: On Past and Potential Testability of the Theory", *Journal of Financial Economics*, 4 (2), 1977, ss. 129-176.
- ROLL Richard, "A Possible Explanation of the Small Firm Effect", *The Journal of Finance*, 36 (4), 1981, ss. 879-888.
- ROSENBERG Barr, Kenneth REID, Ronald LANSTEIN, "Persuasive Evidence of Market Inefficiency", *The Journal of Portfolio Management*, 11 (3), 1985, ss. 9-16.
- ROSS Stephen A., Randolph W.WESTERFIELD, Jeffrey JAFFE, *Corporate Finance*, Ninth Edition, McGraw-Hill Irwin Press, 2010.
- ROUWENHORST, K.Geert, "International Momentum Strategies", *The Journal of Finance*, 53 (1), 1998, ss. 267-284.
- ROUWENHORST, K.Geert, "Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock Markets", *The Journal of Finance*, 54 (4), 1999, ss. 1439-1464.
- SAMUELSON Paul A., "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly", *Industrial Management Review*, 6 (2), 1965, ss. 41-49.
- SEYREK İbrahim Halil, H. Ali ATA. "Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 2010, (4) 2, ss. 67-84.
- SCHWERT G.William, "Anomalies and Market Efficiency", *Handbook of the Economics of Finance*, 1, Elsevier, 2003, ss. 939-974.
- SEHGAL Sanjay, Srividya SUBRAMANIAM, "An Empirical Investigation of the Profitability Anomaly in the Indian Stock Market", *Asian Journal of Finance & Accounting*, 4 (2), 2012, ss. 347-362.
- SEHGAL Sanjay, Vanita TRIPATHI, "Size Effect in Indian Stock Market: Some Empirical Evidence", *Vision: The Journal of Business Perspective*, 9 (4), 2005, ss. 27-42.

- SELER İhsan Tunç, "Haftanın Günleri: İMKB'ye Etkileri Üzerine Bir İnceleme", *Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar, İktisat, İşletme ve Finans Yayınları*, 4, 1996, ss. 147-168.
- SERLENGA Laura, Yongcheol SHIN, Andy SNELL, "A Panel Data Approach to Testing Anomaly Effects in Factor Pricing Models", Royal Economic Society Annual Conference, 2002.
- SHARPE William F., "A Simplified Model for Portfolio Analysis", *Management Science*, 9 (2), 1963, ss. 277-293.
- SHARPE William F., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk" ,*The Journal of Finance*, 19 (3), 1964, ss. 425-442.
- SHLEIFER Andrei, "Inefficient Markets: An Introduction to Behavioural Finance", OUP Oxford, 2000.  
<https://books.google.com.tr>, (02.01.2017).
- SLOTTE Pontus, Asset Growth Anomaly in the UK Stock Market, (Yüksek Lisans Tezi), Aalto University, 2011.
- STAMBAUGH F. Robert, Yu YUAN, "Mispricing Factors" ,*The Review of Financial Studies*, 2017 , (30) 4, ss. 1270–1315.
- STATTMAN Dennis, "Book Values and Stock Returns", *The Chicago MBA: A Journal of Selected Papers*, 4 (1), 1980, ss. 25-45.
- STRONG Norman, Xinzhong G. XU, "Explaining the Cross-Section of UK Expected Stock Returns", *The British Accounting Review*, 29 (1), 1997, ss. 1-23.
- SULLIVAN Ryan, Allan TIMMERMANN, Halbert WHITE, "Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and The Bootstrap", *The Journal of Finance*, 54 (5), 1999, ss. 1647-1691.
- TANER A. Tuna, Koray KAYALIDERE, "1995-2000 Döneminde İMKB'de Anomali Araştırması", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 2002, ss. 1-24.
- THALER Richard H., "Anomalies: The January Effect", *The Journal of Economic Perspectives*, 1 (1), 1987, ss. 197-201.
- TITMAN Sheridan, KC John WEI, Feixue XIE, "Capital Investments and Stock Returns", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39 (04), 2004, ss. 677-700.
- TITMAN Sheridan, KC John WEI, Feixue XIE, "Market Development and The Asset Growth Effect: International Evidence", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48 (5), 2013, ss. 1405-1432.

- TOPSEVER Vedat, *İMKB’de Gözlemlenen Anomalilere Kısa Bir Bakış ve Firma Büyüklüğü Etkisi Üzerine Bir Deneme*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, 1998.
- ÜNLÜ Ulaş, "Dört Faktörlü Varlık Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi", *Iktisat İşletme ve Finans*, 27 (313), 2012, ss. 57-83.
- ÜNLÜ Ulaş, "Evidence to Support Multifactor Asset Pricing Models: The Case of The Istanbul Stock Exchange", *Asian Journal of Finance & Accounting*, 5 (1), 2013, ss. 197-208.
- VAN DIJK Ronald, Fred HUIBERS, "European Price Momentum and Analyst Behavior", *Financial Analysts Journal*, 58 (2), 2002, ss. 96-105.
- VOS Ed, Byron PEPPER, "The Size and Book to Market Effects in New Zealand", *New Zealand Investment Analyst*, 18, 1997, ss. 35-45.
- WALID Elhaj M., Elhaj M. AHLEM, "New Evidence on the Applicability of Fama and French Three-Factor Model to the Japanese Stock Market", Osaka University, Working paper, 2009.
- WANG Huijun, Jianfeng YU, "Dissecting the Profitability Premium", American Finance Association, San Diego Meetings Paper, 2013.
- WANG Xiaozu, "Size Effect, Book-to-Market Effect, and Survival", *Journal of Multinational Financial Management*, 10 (3), 2000, ss. 257-273.
- WANG Yifeng, Cheyuan LIU, Jen-Sin LEE, Yanming WANG, "The Relation Between Asset Growth and The Cross-section of Stock Returns: Evidence from the Chinese Stock Market", *Economic Modelling*, 44, 2015, ss. 59-67.
- WATANABE Akiko, Yan XU, Tong YAO, Tong YU, "The Asset Growth Effect: Insights from International Equity Markets", *Journal of Financial Economics*, 108 (2), 2013, ss. 529-563.
- WELC Jacek, "Company-Size Effect on the Polish Stock Market", *Global Review of Accounting and Finance*, 3 (1), 2012, ss. 53-66.
- WHITE Halbert, "A Heteroscedasticity Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test of Heteroscedasticity", *Econometrica*, 48, 1990, ss. 817-838.
- WHITE Halbert, "A Reality Check for Data Snooping", *Econometrica*, 68 (5), 2000, ss. 1097-1126.
- WONG Kie Ann, Meng Siong LYE, "Market Values, Earnings' Yields and Stock Returns: Evidence from Singapore", *Journal of Banking & Finance*, 14 (2), 1990, ss. 311-326.



- WOOLDRIDGE M. Jeffrey, *Ekonometriye Giriş Modern Yaklaşım*, Çev., Ebru Çağlayan, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2013.
- XING Yuhang, "Interpreting The Value Effect Through The Q-theory: An Empirical Investigation", *Review of Financial Studies*, 21 (4), 2008, ss. 1767-1795.
- YAO Tong, Tong YU, Ting ZHANG, Shaw CHEN, "Asset Growth and Stock Returns: Evidence from Asian Financial Markets", *Pacific-Basin Finance Journal*, 19 (1), 2011, ss. 115-139.
- YILDIRIM Nuri, "Firma Büyüklüğü ve Defter Değeri-Piyasa Değeri Etkileri: İMKB Örneği", *İMKB Dergisi*, 8 (31), 2005, ss. 1-17.
- ZENGİN Hilmi, Serdar KURT, "İMKB'nin Zayıf ve Yarı Güçlü Formda Etkinliğinin Ekonometrik Analizi", *Öneri Dergisi*, 21 (6), 2004, ss. 145-152.
- ZHANG Lu, "The Value Premium" , *The Journal of Finance*, 60 (1), 2005, ss. 67-103.
- ZHANG Lu, "The Investment CAPM", *European Financial Management*, 23 (4), 2017, ss. 545-603.

## EKLER

### EK. 1 : DURBIN-WATSON İSTATİSTİĞİ VE WHITE TESTİ SONUÇLARI

#### 1.CAPM ve Fama-French Faktör Modellere İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Testi Sonuçları

CAPM			Fama-French Üç Faktör Modeli			Carhart Dört Faktör Modeli		
Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
SL	1.804	0.673 (0.714)	SL	1.926	47.340 (0.000)	SL	1.951	32.549 (0.003)
SM	1.913	4.955 (0.084)	SM	1.982	23.529 (0.052)	SM	1.947	35.833 (0.001)
SH	1.922	1.266 (0.531)	SH	2.157	14.610 (0.405)	SH	2.245	25.582 (0.029)
BL	1.912	0.161 (0.923)	BL	2.078	20.164 (0.125)	BL	2.116	31.598 (0.004)
BM	1.937	2.430 (0.297)	BM	1.925	34.156 (0.002)	BM	1.959	44.604 (0.000)
BH	2.074	1.545 (0.462)	BH	2.009	36.653 (0.001)	BH	2.027	23.911 (0.047)
SL <sub>WML</sub>	1.987	0.112 (0.945)	SL <sub>WML</sub>	2.266	13.233 (0.152)	SL <sub>WML</sub>	2.291	22.299 (0.072)
SN	2.010	4.302 (0.116)	SN	2.386	36.098 (0.116)	SN	2.400	44.123 (0.000)
SW	1.797	1.719 (0.423)	SW	2.069	9.055 (0.432)	SW	2.060	22.937 (0.061)
BL <sub>WML</sub>	1.909	2.021 (0.364)	BL <sub>WML</sub>	2.091	18.527 (0.029)	BL <sub>WML</sub>	1.976	27.021 (0.019)
BN	2.044	3.567 (0.168)	BN	2.083	10.822 (0.288)	BN	2.075	18.017 (0.206)
BW	2.069	1.562 (0.458)	BW	2.088	12.869 (0.168)	BW	2.248	45.142 (0.000)

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir.

## 2. MKT, ME ve INV Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Sonuçları

Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
<b>SLL</b>	1.953	10.963 <b>(0.278)</b>	<b>BLL</b>	1696	27.883 <b>(0.001)</b>
<b>SLM</b>	1.657	23.541 <b>(0.005)</b>	<b>BLM</b>	1.912	80.945 <b>(0.000)</b>
<b>SLH</b>	2.123	31.494 <b>(0.001)</b>	<b>BLH</b>	2.102	19.236 <b>(0.023)</b>
<b>SML</b>	2.215	17.054 <b>(0.047)</b>	<b>BML</b>	1.997	8.418 <b>(0.492)</b>
<b>SMM</b>	2.187	35.324 <b>(0.000)</b>	<b>BMM</b>	1.979	9.448 <b>(0.397)</b>
<b>SMH</b>	1.914	22.143 <b>(0.008)</b>	<b>BMH</b>	2.156	9.481 <b>(0.394)</b>
<b>SHL</b>	2.084	41.970 <b>(0.000)</b>	<b>BHL</b>	1.858	7.697 <b>(0.564)</b>
<b>SHM</b>	1.551	21.689 <b>(0.009)</b>	<b>BHM</b>	1.732	54.340 <b>(0.000)</b>
<b>SHH</b>	2.124	50.547 <b>(0.000)</b>	<b>BHH</b>	2.061	15.823 <b>(0.070)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir.

### 3. MKT, ME ve ROE Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Test Sonuçları

Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
<b>SLL</b>	1.931	12.778 <b>(0.172)</b>	<b>BLL</b>	1.846	9.644 <b>(0.380)</b>
<b>SLM</b>	1.907	36.843 <b>(0.000)</b>	<b>BLM</b>	1.957	49.296 <b>(0.000)</b>
<b>SLH</b>	1.917	39.641 <b>(0.000)</b>	<b>BLH</b>	1.944	16.793 <b>(0.052)</b>
<b>SML</b>	2.240	33.724 <b>(0.000)</b>	<b>BML</b>	1.817	4.703 <b>(0.859)</b>
<b>SMM</b>	2.136	25.712 <b>(0.002)</b>	<b>BMM</b>	1.886	7.700 <b>(0.564)</b>
<b>SMH</b>	1.864	21.245 <b>(0.011)</b>	<b>BMH</b>	2.137	28.436 <b>(0.001)</b>
<b>SHL</b>	2.245	18.372 <b>(0.031)</b>	<b>BHL</b>	2.075	22.521 <b>(0.007)</b>
<b>SHM</b>	1.628	13.495 <b>(0.141)</b>	<b>BHM</b>	1.875	12.957 <b>(0.164)</b>
<b>SHH</b>	2.111	35.239 <b>(0.000)</b>	<b>BHH</b>	2.059	18.348 <b>(0.031)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir.

#### 4.q-Faktör Modeline İlişkin Durbin-Watson İstatistiği ve White Testi Sonuçları

Portföy	DW	White Test	Portföy	DW	White Test
<b>SLL</b>	2.008	15.352 <b>(0.354)</b>	<b>BLL</b>	1.835	38.934 <b>(0.000)</b>
<b>SLM</b>	1.856	33.518 <b>(0.002)</b>	<b>BLM</b>	1.960	82.209 <b>(0.000)</b>
<b>SLH</b>	2.040	41.005 <b>(0.000)</b>	<b>BLH</b>	2.122	22.180 <b>(0.075)</b>
<b>SML</b>	2.372	34.574 <b>(0.001)</b>	<b>BML</b>	1.803	6.249 <b>(0.959)</b>
<b>SMM</b>	2.227	33.719 <b>(0.002)</b>	<b>BMM</b>	2.004	12.395 <b>(0.574)</b>
<b>SMH</b>	1.889	27.887 <b>(0.014)</b>	<b>BMH</b>	2.141	32.064 <b>(0.003)</b>
<b>SHL</b>	2.255	32.192 <b>(0.003)</b>	<b>BHL</b>	2.046	35.790 <b>(0.001)</b>
<b>SHM</b>	1.629	21.204 <b>(0.096)</b>	<b>BHM</b>	1.801	60.561 <b>(0.000)</b>
<b>SHH</b>	2.126	59.602 <b>(0.000)</b>	<b>BHH</b>	2.036	21.671 <b>(0.085)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir. Durbin-Watson istatistik değeri DW ile gösterilmiştir.

## EK. 2 : BREUSCH-GODFREY LM TESTİ SONUÇLARI

### 1.CAPM'e İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SL</b>	0.737	0.738	1.135	1.144	1.626	...	5.829	5.993
	<b>(0.390)</b>	<b>(0.691)</b>	<b>(0.768)</b>	<b>(0.887)</b>	<b>(0.898)</b>	...	<b>(0.884)</b>	<b>(0.916)</b>
<b>SM</b>	0.067	3.506	3.632	3.981	3.994	...	6.871	7.630
	<b>(0.794)</b>	<b>(0.173)</b>	<b>(0.304)</b>	<b>(0.408)</b>	<b>(0.550)</b>	...	<b>(0.809)</b>	<b>(0.813)</b>
<b>SH</b>	0.072	0.151	0.209	0.416	0.465	...	5.206	6.137
	<b>(0.787)</b>	<b>(0.927)</b>	<b>(0.976)</b>	<b>(0.981)</b>	<b>(0.993)</b>	...	<b>(0.920)</b>	<b>(0.909)</b>
<b>BL</b>	0.078	0.212	0.572	0.881	1.206	...	7.568	7.823
	<b>(0.779)</b>	<b>(0.899)</b>	<b>(0.902)</b>	<b>(0.927)</b>	<b>(0.944)</b>	...	<b>(0.751)</b>	<b>(0.798)</b>
<b>BM</b>	0.030	0.057	1.275	1.523	2.017	...	10.217	12.739
	<b>(0.862)</b>	<b>(0.971)</b>	<b>(0.735)</b>	<b>(0.822)</b>	<b>(0.846)</b>	...	<b>(0.510)</b>	<b>(0.388)</b>
<b>BH</b>	0.148	0.830	2.040	2.298	2.557	...	13.259	13.800
	<b>(0.700)</b>	<b>(0.660)</b>	<b>(0.564)</b>	<b>(0.681)</b>	<b>(0.767)</b>	...	<b>(0.276)</b>	<b>(0.313)</b>
<b>SL<sub>WML</sub></b>	0.001	0.066	0.291	1.562	2.483	...	13.296	13.999
	<b>(0.966)</b>	<b>(0.967)</b>	<b>(0.961)</b>	<b>(0.815)</b>	<b>(0.779)</b>	...	<b>(0.274)</b>	<b>(0.300)</b>
<b>SN</b>	0.041	1.290	1.969	2.008	2.702	...	11.466	12.293
	<b>(0.838)</b>	<b>(0.524)</b>	<b>(0.578)</b>	<b>(0.734)</b>	<b>(0.745)</b>	...	<b>(0.405)</b>	<b>(0.422)</b>
<b>SW</b>	0.495	2.555	3.525	3.944	4.201	...	6.559	8.971
	<b>(0.481)</b>	<b>(0.278)</b>	<b>(0.317)</b>	<b>(0.413)</b>	<b>(0.520)</b>	...	<b>(0.833)</b>	<b>(0.705)</b>
<b>BL<sub>WML</sub></b>	0.047	0.083	0.116	0.988	0.991	...	7.363	7.417
	<b>(0.827)</b>	<b>(0.959)</b>	<b>(0.989)</b>	<b>(0.911)</b>	<b>(0.963)</b>	...	<b>(0.768)</b>	<b>(0.828)</b>
<b>BN</b>	0.363	0.454	2.665	3.408	3.447	...	7.321	8.421
	<b>(0.546)</b>	<b>(0.796)</b>	<b>(0.446)</b>	<b>(0.491)</b>	<b>(0.631)</b>	...	<b>(0.772)</b>	<b>(0.751)</b>
<b>BW</b>	0.304	1.561	1.749	2.250	3.851	...	8.189	8.212
	<b>(0.580)</b>	<b>(0.458)</b>	<b>(0.626)</b>	<b>(0.689)</b>	<b>(0.570)</b>	...	<b>(0.696)</b>	<b>(0.768)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

## 2.Fama-French Üç Faktör Modeline İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SL</b>	0.116	1.927	5.205	5.239	10.295	...	15.029	15.039
	<b>(0.732)</b>	<b>(0.381)</b>	<b>(0.157)</b>	<b>(0.263)</b>	<b>(0.067)</b>	...	<b>(0.181)</b>	<b>(0.239)</b>
<b>SM</b>	0.010	2.160	6.160	6.657	9.025	...	12.928	13.021
	<b>(0.920)</b>	<b>(0.339)</b>	<b>(0.104)</b>	<b>(0.155)</b>	<b>(0.108)</b>	...	<b>(0.298)</b>	<b>(0.367)</b>
<b>SH</b>	1.402	2.887	3.110	4.664	5.644	...	14.627	14.963
	<b>(0.236)</b>	<b>(0.236)</b>	<b>(0.374)</b>	<b>(0.323)</b>	<b>(0.342)</b>	...	<b>(0.200)</b>	<b>(0.243)</b>
<b>BL</b>	0.464	0.583	1.457	3.373	3.828	...	10.346	10.440
	<b>(0.495)</b>	<b>(0.747)</b>	<b>(0.692)</b>	<b>(0.497)</b>	<b>(0.574)</b>	...	<b>(0.499)</b>	<b>(0.577)</b>
<b>BM</b>	0.008	0.243	1.765	1.831	2.653	...	16.162	17.181
	<b>(0.927)</b>	<b>(0.885)</b>	<b>(0.622)</b>	<b>(0.766)</b>	<b>(0.753)</b>	...	<b>(0.135)</b>	<b>(0.142)</b>
<b>BH</b>	0.001	0.199	1.821	1.822	3.341	...	7.428	7.719
	<b>(0.967)</b>	<b>(0.905)</b>	<b>(0.610)</b>	<b>(0.768)</b>	<b>(0.647)</b>	...	<b>(0.763)</b>	<b>(0.806)</b>
<b>SL<sub>WML</sub></b>	1.743	4.234	5.048	6.246	6.299	...	15.426	15.534
	<b>(0.186)</b>	<b>(0.120)</b>	<b>(0.168)</b>	<b>(0.181)</b>	<b>(0.278)</b>	...	<b>(0.163)</b>	<b>(0.213)</b>
<b>SN</b>	3.679	6.865	6.953	7.735	11.054	...	16.717	17.510
	<b>(0.055)</b>	<b>(0.032)</b>	<b>(0.073)</b>	<b>(0.101)</b>	<b>(0.050)</b>	...	<b>(0.116)</b>	<b>(0.131)</b>
<b>SW</b>	0.351	0.408	1.105	1.295	3.901	...	11.535	12.677
	<b>(0.553)</b>	<b>(0.815)</b>	<b>(0.775)</b>	<b>(0.862)</b>	<b>(0.563)</b>	...	<b>(0.399)</b>	<b>(0.392)</b>
<b>BL<sub>WML</sub></b>	0.364	1.878	1.991	2.465	2.468	...	8.617	8.716
	<b>(0.546)</b>	<b>(0.391)</b>	<b>(0.574)</b>	<b>(0.650)</b>	<b>(0.781)</b>	...	<b>(0.657)</b>	<b>(0.726)</b>
<b>BN</b>	0.612	1.030	2.910	3.542	3.703	...	9.540	9.541
	<b>(0.433)</b>	<b>(0.597)</b>	<b>(0.405)</b>	<b>(0.471)</b>	<b>(0.592)</b>	...	<b>(0.572)</b>	<b>(0.656)</b>
<b>BW</b>	0.386	1.025	1.659	2.185	4.749	...	10.395	10.917
	<b>(0.534)</b>	<b>(0.598)</b>	<b>(0.645)</b>	<b>(0.701)</b>	<b>(0.447)</b>	...	<b>(0.495)</b>	<b>(0.536)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

### 3.Carhart Dört Faktör Modeline İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SL</b>	0.039	1.654	5.651	5.667	11.925	...	16.264	16.299
	<b>(0.842)</b>	<b>(0.437)</b>	<b>(0.129)</b>	<b>(0.225)</b>	<b>(0.035)</b>	...	<b>(0.131)</b>	<b>(0.177)</b>
<b>SM</b>	0.008	2.164	6.353	6.759	9.036	...	12.971	13.062
	<b>(0.927)</b>	<b>(0.338)</b>	<b>(0.095)</b>	<b>(0.149)</b>	<b>(0.107)</b>	...	<b>(0.295)</b>	<b>(0.364)</b>
<b>SH</b>	1.530	3.276	4.043	5.548	7.736	...	14.522	14.907
	<b>(0.216)</b>	<b>(0.194)</b>	<b>(0.256)</b>	<b>(0.235)</b>	<b>(0.171)</b>	...	<b>(0.205)</b>	<b>(0.246)</b>
<b>BL</b>	0.437	0.713	1.001	2.460	3.568	...	9.810	9.937
	<b>(0.508)</b>	<b>(0.699)</b>	<b>(0.801)</b>	<b>(0.651)</b>	<b>(0.613)</b>	...	<b>(0.547)</b>	<b>(0.621)</b>
<b>BM</b>	0.007	0.203	1.804	1.878	2.769	...	16.054	16.993
	<b>(0.930)</b>	<b>(0.903)</b>	<b>(0.613)</b>	<b>(0.758)</b>	<b>(0.735)</b>	...	<b>(0.139)</b>	<b>(0.149)</b>
<b>BH</b>	0.029	0.181	2.363	2.369	4.882	...	8.096	8.275
	<b>(0.864)</b>	<b>(0.913)</b>	<b>(0.500)</b>	<b>(0.668)</b>	<b>(0.430)</b>	...	<b>(0.704)</b>	<b>(0.763)</b>
<b>SL<sub>WML</sub></b>	2.238	4.970	5.146	5.584	6.374	...	11.367	11.378
	<b>(0.134)</b>	<b>(0.083)</b>	<b>(0.161)</b>	<b>(0.232)</b>	<b>(0.271)</b>	...	<b>(0.413)</b>	<b>(0.496)</b>
<b>SN</b>	3.909	7.113	7.226	7.959	11.198	...	16.915	17.690
	<b>(0.048)</b>	<b>(0.028)</b>	<b>(0.065)</b>	<b>(0.093)</b>	<b>(0.047)</b>	...	<b>(0.110)</b>	<b>(0.125)</b>
<b>SW</b>	0.269	0.343	0.583	1.021	1.703	...	8.681	10.368
	<b>(0.603)</b>	<b>(0.842)</b>	<b>(0.900)</b>	<b>(0.906)</b>	<b>(0.888)</b>	...	<b>(0.651)</b>	<b>(0.583)</b>
<b>BL<sub>WML</sub></b>	0.040	0.486	0.496	0.565	2.159	...	7.389	8.356
	<b>(0.841)</b>	<b>(0.784)</b>	<b>(0.919)</b>	<b>(0.966)</b>	<b>(0.826)</b>	...	<b>(0.766)</b>	<b>(0.756)</b>
<b>BN</b>	0.570	0.931	2.880	3.549	3.707	...	9.413	9.413
	<b>(0.449)</b>	<b>(0.627)</b>	<b>(0.410)</b>	<b>(0.470)</b>	<b>(0.592)</b>	...	<b>(0.583)</b>	<b>(0.667)</b>
<b>BW</b>	1.778	1.995	3.528	4.416	5.120	...	12.507	13.221
	<b>(0.182)</b>	<b>(0.368)</b>	<b>(0.317)</b>	<b>(0.352)</b>	<b>(0.401)</b>	...	<b>(0.326)</b>	<b>(0.353)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.



#### 4. Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Modele İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SLL</b>	0.261	1.388	3.294	3.621	3.840	...	12.565	13.396
	<b>(0.609)</b>	<b>(0.499)</b>	<b>(0.348)</b>	<b>(0.459)</b>	<b>(0.572)</b>	...	<b>(0.322)</b>	<b>(0.340)</b>
<b>SLM</b>	1.852	2.070	2.109	2.202	2.203	...	11.592	11.594
	<b>(0.173)</b>	<b>(0.355)</b>	<b>(0.550)</b>	<b>(0.698)</b>	<b>(0.820)</b>	...	<b>(0.395)</b>	<b>(0.478)</b>
<b>SLH</b>	0.643	0.818	3.961	5.876	7.333	...	10.607	11.413
	<b>(0.422)</b>	<b>(0.664)</b>	<b>(0.265)</b>	<b>(0.208)</b>	<b>(0.197)</b>	...	<b>(0.476)</b>	<b>(0.493)</b>
<b>SML</b>	0.053	1.212	2.351	3.004	3.226	...	11.644	11.789
	<b>(0.817)</b>	<b>(0.545)</b>	<b>(0.502)</b>	<b>(0.557)</b>	<b>(0.665)</b>	...	<b>(0.391)</b>	<b>(0.462)</b>
<b>SMM</b>	0.084	0.329	1.450	1.564	2.384	...	12.088	12.427
	<b>(0.771)</b>	<b>(0.848)</b>	<b>(0.693)</b>	<b>(0.815)</b>	<b>(0.793)</b>	...	<b>(0.357)</b>	<b>(0.412)</b>
<b>SMH</b>	0.001	2.372	2.654	2.736	3.097	...	6.985	6.995
	<b>(0.989)</b>	<b>(0.305)</b>	<b>(0.448)</b>	<b>(0.602)</b>	<b>(0.685)</b>	...	<b>(0.800)</b>	<b>(0.857)</b>
<b>SHL</b>	0.362	1.754	4.334	5.310	10.986	...	16.811	17.898
	<b>(0.547)</b>	<b>(0.416)</b>	<b>(0.227)</b>	<b>(0.256)</b>	<b>(0.051)</b>	...	<b>(0.113)</b>	<b>(0.118)</b>
<b>SHM</b>	3.998	4.013	4.718	6.129	6.227	...	9.053	16.737
	<b>(0.045)</b>	<b>(0.134)</b>	<b>(0.193)</b>	<b>(0.189)</b>	<b>(0.284)</b>	...	<b>(0.617)</b>	<b>(0.159)</b>
<b>SHH</b>	0.050	1.246	1.947	4.597	6.705	...	7.970	9.605
	<b>(0.821)</b>	<b>(0.536)</b>	<b>(0.583)</b>	<b>(0.331)</b>	<b>(0.243)</b>	...	<b>(0.716)</b>	<b>(0.650)</b>
<b>BLL</b>	1.344	1.420	1.499	1.614	3.235	...	6.470	9.926
	<b>(0.246)</b>	<b>(0.491)</b>	<b>(0.682)</b>	<b>(0.806)</b>	<b>(0.663)</b>	...	<b>(0.840)</b>	<b>(0.622)</b>
<b>BLM</b>	0.014	0.384	0.384	0.957	1.273	...	2.989	3.008
	<b>(0.905)</b>	<b>(0.825)</b>	<b>(0.943)</b>	<b>(0.916)</b>	<b>(0.937)</b>	...	<b>(0.990)</b>	<b>(0.995)</b>
<b>BLH</b>	0.097	0.105	1.976	4.920	5.442	...	7.891	8.007
	<b>(0.754)</b>	<b>(0.948)</b>	<b>(0.577)</b>	<b>(0.295)</b>	<b>(0.364)</b>	...	<b>(0.723)</b>	<b>(0.784)</b>
<b>BML</b>	0.002	1.607	1.811	3.126	5.478	...	12.190	12.224
	<b>(0.956)</b>	<b>(0.447)</b>	<b>(0.612)</b>	<b>(0.536)</b>	<b>(0.360)</b>	...	<b>(0.349)</b>	<b>(0.427)</b>
<b>BMM</b>	0.396	0.714	0.715	1.026	1.313	...	2.923	3.360
	<b>(0.529)</b>	<b>(0.699)</b>	<b>(0.869)</b>	<b>(0.905)</b>	<b>(0.933)</b>	...	<b>(0.991)</b>	<b>(0.992)</b>
<b>BMH</b>	1.234	2.756	3.603	3.656	6.151	...	12.513	13.169
	<b>(0.266)</b>	<b>(0.252)</b>	<b>(0.307)</b>	<b>(0.454)</b>	<b>(0.291)</b>	...	<b>(0.326)</b>	<b>(0.356)</b>
<b>BHL</b>	0.202	0.566	0.809	0.885	0.887	...	6.147	6.357
	<b>(0.652)</b>	<b>(0.753)</b>	<b>(0.847)</b>	<b>(0.926)</b>	<b>(0.971)</b>	...	<b>(0.863)</b>	<b>(0.897)</b>
<b>BHM</b>	0.846	1.053	2.478	2.683	3.406	...	14.454	15.056
	<b>(0.357)</b>	<b>(0.590)</b>	<b>(0.479)</b>	<b>(0.612)</b>	<b>(0.637)</b>	...	<b>(0.208)</b>	<b>(0.238)</b>
<b>BHH</b>	0.494	0.519	1.383	2.607	3.152	...	6.635	12.218
	<b>(0.482)</b>	<b>(0.771)</b>	<b>(0.709)</b>	<b>(0.625)</b>	<b>(0.676)</b>	...	<b>(0.827)</b>	<b>(0.428)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

## 5. MKT ve ME Faktörleri İle Oluşturulan İki Faktörlü Modele İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SLL</b>	0.142	0.198	2.431	2.965	3.867	...	8.545	8.899
	<b>(0.705)</b>	<b>(0.905)</b>	<b>(0.487)</b>	<b>(0.563)</b>	<b>(0.568)</b>	...	<b>(0.663)</b>	<b>(0.711)</b>
<b>SLM</b>	1.343	1.620	1.629	2.155	2.269	...	10.396	10.605
	<b>(0.246)</b>	<b>(0.444)</b>	<b>(0.652)</b>	<b>(0.707)</b>	<b>(0.810)</b>	...	<b>(0.495)</b>	<b>(0.563)</b>
<b>SLH</b>	0.001	0.002	1.141	4.672	5.044	...	6.712	8.734
	<b>(0.976)</b>	<b>(0.998)</b>	<b>(0.767)</b>	<b>(0.322)</b>	<b>(0.410)</b>	...	<b>(0.821)</b>	<b>(0.725)</b>
<b>SML</b>	0.276	1.340	2.362	2.963	3.424	...	8.068	8.635
	<b>(0.598)</b>	<b>(0.511)</b>	<b>(0.500)</b>	<b>(0.564)</b>	<b>(0.634)</b>	...	<b>(0.707)</b>	<b>(0.733)</b>
<b>SMM</b>	0.331	0.457	0.655	0.658	1.953	...	12.459	12.460
	<b>(0.564)</b>	<b>(0.795)</b>	<b>(0.883)</b>	<b>(0.956)</b>	<b>(0.855)</b>	...	<b>(0.330)</b>	<b>(0.409)</b>
<b>SMH</b>	0.208	1.968	1.983	2.258	2.542	...	8.182	8.189
	<b>(0.647)</b>	<b>(0.373)</b>	<b>(0.575)</b>	<b>(0.688)</b>	<b>(0.770)</b>	...	<b>(0.696)</b>	<b>(0.770)</b>
<b>SHL</b>	0.165	0.372	2.200	2.462	7.759	...	12.144	12.843
	<b>(0.684)</b>	<b>(0.830)</b>	<b>(0.531)</b>	<b>(0.651)</b>	<b>(0.170)</b>	...	<b>(0.352)</b>	<b>(0.380)</b>
<b>SHM</b>	3.124	3.166	3.451	4.872	4.875	...	11.284	16.717
	<b>(0.077)</b>	<b>(0.205)</b>	<b>(0.327)</b>	<b>(0.300)</b>	<b>(0.431)</b>	...	<b>(0.419)</b>	<b>(0.160)</b>
<b>SHH</b>	0.288	0.372	0.684	5.297	8.044	...	9.731	10.540
	<b>(0.591)</b>	<b>(0.830)</b>	<b>(0.876)</b>	<b>(0.258)</b>	<b>(0.153)</b>	...	<b>(0.554)</b>	<b>(0.568)</b>
<b>BLL</b>	1.308	1.395	1.476	1.574	3.379	...	6.833	10.729
	<b>(0.252)</b>	<b>(0.497)</b>	<b>(0.687)</b>	<b>(0.813)</b>	<b>(0.641)</b>	...	<b>(0.812)</b>	<b>(0.552)</b>
<b>BLM</b>	0.082	0.712	0.715	1.855	2.023	...	4.301	4.361
	<b>(0.773)</b>	<b>(0.700)</b>	<b>(0.869)</b>	<b>(0.762)</b>	<b>(0.845)</b>	...	<b>(0.960)</b>	<b>(0.976)</b>
<b>BLH</b>	0.079	0.084	2.359	5.388	5.871	...	8.902	9.212
	<b>(0.777)</b>	<b>(0.958)</b>	<b>(0.501)</b>	<b>(0.249)</b>	<b>(0.318)</b>	...	<b>(0.630)</b>	<b>(0.684)</b>
<b>BML</b>	0.010	1.497	1.752	2.998	5.349	...	11.946	11.976
	<b>(0.918)</b>	<b>(0.472)</b>	<b>(0.625)</b>	<b>(0.558)</b>	<b>(0.374)</b>	...	<b>(0.367)</b>	<b>(0.447)</b>
<b>BMM</b>	0.435	0.681	0.684	0.967	1.268	...	2.799	3.256
	<b>(0.509)</b>	<b>(0.711)</b>	<b>(0.876)</b>	<b>(0.914)</b>	<b>(0.938)</b>	...	<b>(0.993)</b>	<b>(0.993)</b>
<b>BMH</b>	0.516	1.560	3.274	3.276	5.234	...	9.006	9.589
	<b>(0.472)</b>	<b>(0.458)</b>	<b>(0.351)</b>	<b>(0.512)</b>	<b>(0.388)</b>	...	<b>(0.621)</b>	<b>(0.652)</b>
<b>BHL</b>	0.162	0.642	0.894	1.103	1.104	...	5.847	6.112
	<b>(0.686)</b>	<b>(0.725)</b>	<b>(0.826)</b>	<b>(0.893)</b>	<b>(0.953)</b>	...	<b>(0.883)</b>	<b>(0.910)</b>
<b>BHM</b>	0.749	0.885	2.624	2.873	3.618	...	14.166	15.115
	<b>(0.386)</b>	<b>(0.642)</b>	<b>(0.453)</b>	<b>(0.579)</b>	<b>(0.605)</b>	...	<b>(0.223)</b>	<b>(0.235)</b>
<b>BHH</b>	0.361	0.429	1.091	2.468	3.184	...	6.937	12.124
	<b>(0.547)</b>	<b>(0.806)</b>	<b>(0.779)</b>	<b>(0.650)</b>	<b>(0.671)</b>	...	<b>(0.804)</b>	<b>(0.435)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

**6. MKT, ME ve INV Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları**

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SLL</b>	0.014	0.093	1.556	2.091	3.937	...	8.508	8.508
	<b>(0.903)</b>	<b>(0.954)</b>	<b>(0.669)</b>	<b>(0.718)</b>	<b>(0.558)</b>	...	<b>(0.667)</b>	<b>(0.744)</b>
<b>SLM</b>	2.260	2.377	2.713	4.954	5.122	...	14.443	14.474
	<b>(0.132)</b>	<b>(0.304)</b>	<b>(0.437)</b>	<b>(0.292)</b>	<b>(0.401)</b>	...	<b>(0.209)</b>	<b>(0.271)</b>
<b>SLH</b>	0.431	0.957	3.274	4.006	5.577	...	6.356	8.204
	<b>(0.511)</b>	<b>(0.619)</b>	<b>(0.351)</b>	<b>(0.405)</b>	<b>(0.349)</b>	...	<b>(0.848)</b>	<b>(0.769)</b>
<b>SML</b>	1.068	1.332	1.834	2.332	2.339	...	5.882	5.960
	<b>(0.301)</b>	<b>(0.513)</b>	<b>(0.607)</b>	<b>(0.674)</b>	<b>(0.800)</b>	...	<b>(0.881)</b>	<b>(0.918)</b>
<b>SMM</b>	1.042	1.240	1.609	1.751	1.970	...	10.209	10.209
	<b>(0.307)</b>	<b>(0.537)</b>	<b>(0.657)</b>	<b>(0.781)</b>	<b>(0.853)</b>	...	<b>(0.511)</b>	<b>(0.597)</b>
<b>SMH</b>	0.083	2.574	2.586	4.113	4.575	...	12.390	12.416
	<b>(0.772)</b>	<b>(0.276)</b>	<b>(0.459)</b>	<b>(0.390)</b>	<b>(0.469)</b>	...	<b>(0.335)</b>	<b>(0.412)</b>
<b>SHL</b>	0.203	0.309	2.047	2.188	6.377	...	11.027	12.243
	<b>(0.652)</b>	<b>(0.856)</b>	<b>(0.562)</b>	<b>(0.701)</b>	<b>(0.271)</b>	...	<b>(0.441)</b>	<b>(0.426)</b>
<b>SHM</b>	3.008	3.049	3.352	4.739	4.747	...	11.088	16.519
	<b>(0.082)</b>	<b>(0.217)</b>	<b>(0.340)</b>	<b>(0.315)</b>	<b>(0.447)</b>	...	<b>(0.435)</b>	<b>(0.168)</b>
<b>SHH</b>	0.367	0.652	0.807	4.476	7.150	...	9.057	9.659
	<b>(0.544)</b>	<b>(0.721)</b>	<b>(0.847)</b>	<b>(0.345)</b>	<b>(0.209)</b>	...	<b>(0.616)</b>	<b>(0.645)</b>
<b>BLL</b>	1.501	1.647	1.734	2.005	4.206	...	11.086	14.884
	<b>(0.220)</b>	<b>(0.438)</b>	<b>(0.629)</b>	<b>(0.734)</b>	<b>(0.520)</b>	...	<b>(0.436)</b>	<b>(0.247)</b>
<b>BLM</b>	0.091	0.094	1.229	2.516	3.575	...	5.801	7.604
	<b>(0.762)</b>	<b>(0.953)</b>	<b>(0.745)</b>	<b>(0.641)</b>	<b>(0.612)</b>	...	<b>(0.886)</b>	<b>(0.815)</b>
<b>BLH</b>	0.340	0.369	1.268	3.397	3.397	...	4.899	5.045
	<b>(0.559)</b>	<b>(0.831)</b>	<b>(0.736)</b>	<b>(0.493)</b>	<b>(0.639)</b>	...	<b>(0.935)</b>	<b>(0.956)</b>
<b>BML</b>	0.008	1.476	1.729	2.973	5.551	...	12.295	12.333
	<b>(0.926)</b>	<b>(0.478)</b>	<b>(0.630)</b>	<b>(0.562)</b>	<b>(0.352)</b>	...	<b>(0.341)</b>	<b>(0.419)</b>
<b>BMM</b>	0.008	0.333	0.340	0.390	0.391	...	2.272	2.272
	<b>(0.926)</b>	<b>(0.864)</b>	<b>(0.952)</b>	<b>(0.983)</b>	<b>(0.995)</b>	...	<b>(0.997)</b>	<b>(0.998)</b>
<b>BMH</b>	0.528	1.547	3.248	3.250	5.187	...	8.972	9.568
	<b>(0.467)</b>	<b>(0.461)</b>	<b>(0.354)</b>	<b>(0.516)</b>	<b>(0.393)</b>	...	<b>(0.624)</b>	<b>(0.653)</b>
<b>BHL</b>	0.235	0.605	0.760	0.922	1.030	...	5.830	5.972
	<b>(0.627)</b>	<b>(0.739)</b>	<b>(0.859)</b>	<b>(0.921)</b>	<b>(0.960)</b>	...	<b>(0.884)</b>	<b>(0.917)</b>
<b>BHM</b>	1.580	1.947	2.861	2.953	3.481	...	12.543	15.951
	<b>(0.208)</b>	<b>(0.377)</b>	<b>(0.413)</b>	<b>(0.565)</b>	<b>(0.626)</b>	...	<b>(0.324)</b>	<b>(0.193)</b>
<b>BHH</b>	0.225	0.412	1.140	2.427	2.728	...	7.139	11.250
	<b>(0.635)</b>	<b>(0.813)</b>	<b>(0.767)</b>	<b>(0.657)</b>	<b>(0.741)</b>	...	<b>(0.787)</b>	<b>(0.507)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

**7.MKT, ME ve ROE Faktörleri İle Oluşturulan Üç Faktörlü Modele İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları**

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SLL</b>	0.068	0.332	0.767	1.135	3.386	...	7.175	7.179
	<b>(0.794)</b>	<b>(0.847)</b>	<b>(0.857)</b>	<b>(0.888)</b>	<b>(0.640)</b>	...	<b>(0.784)</b>	<b>(0.845)</b>
<b>SLM</b>	0.153	0.842	0.844	1.322	3.592	...	7.498	7.747
	<b>(0.694)</b>	<b>(0.656)</b>	<b>(0.838)</b>	<b>(0.857)</b>	<b>(0.609)</b>	...	<b>(0.757)</b>	<b>(0.804)</b>
<b>SLH</b>	0.105	0.143	1.579	5.327	5.327	...	6.595	8.842
	<b>(0.745)</b>	<b>(0.930)</b>	<b>(0.664)</b>	<b>(0.255)</b>	<b>(0.377)</b>	...	<b>(0.830)</b>	<b>(0.716)</b>
<b>SML</b>	1.314	3.708	3.967	3.995	4.032	...	9.708	9.768
	<b>(0.251)</b>	<b>(0.156)</b>	<b>(0.265)</b>	<b>(0.406)</b>	<b>(0.544)</b>	...	<b>(0.556)</b>	<b>(0.636)</b>
<b>SMM</b>	0.571	0.579	0.802	0.817	1.043	...	11.938	11.939
	<b>(0.449)</b>	<b>(0.748)</b>	<b>(0.849)</b>	<b>(0.936)</b>	<b>(0.959)</b>	...	<b>(0.368)</b>	<b>(0.450)</b>
<b>SMH</b>	0.281	1.888	1.896	2.188	2.451	...	7.937	7.954
	<b>(0.595)</b>	<b>(0.388)</b>	<b>(0.594)</b>	<b>(0.701)</b>	<b>(0.783)</b>	...	<b>(0.718)</b>	<b>(0.788)</b>
<b>SHL</b>	1.421	3.844	5.913	5.919	6.802	...	11.155	11.543
	<b>(0.233)</b>	<b>(0.146)</b>	<b>(0.115)</b>	<b>(0.205)</b>	<b>(0.235)</b>	...	<b>(0.430)</b>	<b>(0.483)</b>
<b>SHM</b>	1.911	1.962	2.502	4.421	4.439	...	10.468	15.199
	<b>(0.166)</b>	<b>(0.374)</b>	<b>(0.474)</b>	<b>(0.351)</b>	<b>(0.488)</b>	...	<b>(0.488)</b>	<b>(0.230)</b>
<b>SHH</b>	0.303	0.389	0.678	5.585	8.144	...	9.885	10.660
	<b>(0.581)</b>	<b>(0.823)</b>	<b>(0.878)</b>	<b>(0.232)</b>	<b>(0.148)</b>	...	<b>(0.540)</b>	<b>(0.558)</b>
<b>BLL</b>	0.324	0.749	0.754	0.755	3.326	...	6.549	9.533
	<b>(0.568)</b>	<b>(0.687)</b>	<b>(0.860)</b>	<b>(0.944)</b>	<b>(0.649)</b>	...	<b>(0.834)</b>	<b>(0.656)</b>
<b>BLM</b>	0.024	1.431	1.450	4.393	4.451	...	5.960	5.960
	<b>(0.874)</b>	<b>(0.488)</b>	<b>(0.693)</b>	<b>(0.355)</b>	<b>(0.486)</b>	...	<b>(0.876)</b>	<b>(0.918)</b>
<b>BLH</b>	0.034	0.050	2.116	4.632	4.952	...	7.452	7.560
	<b>(0.851)</b>	<b>(0.975)</b>	<b>(0.548)</b>	<b>(0.327)</b>	<b>(0.421)</b>	...	<b>(0.761)</b>	<b>(0.818)</b>
<b>BML</b>	0.633	3.820	3.824	4.511	5.069	...	8.894	8.905
	<b>(0.425)</b>	<b>(0.148)</b>	<b>(0.281)</b>	<b>(0.341)</b>	<b>(0.407)</b>	...	<b>(0.631)</b>	<b>(0.711)</b>
<b>BMM</b>	0.273	0.590	0.590	0.868	0.993	...	2.542	2.867
	<b>(0.601)</b>	<b>(0.744)</b>	<b>(0.898)</b>	<b>(0.929)</b>	<b>(0.963)</b>	...	<b>(0.995)</b>	<b>(0.996)</b>
<b>BMH</b>	0.415	2.082	3.383	3.390	4.501	...	8.478	8.955
	<b>(0.519)</b>	<b>(0.353)</b>	<b>(0.336)</b>	<b>(0.494)</b>	<b>(0.479)</b>	...	<b>(0.669)</b>	<b>(0.706)</b>
<b>BHL</b>	0.252	2.490	2.994	4.407	8.111	...	11.442	12.322
	<b>(0.615)</b>	<b>(0.287)</b>	<b>(0.392)</b>	<b>(0.353)</b>	<b>(0.150)</b>	...	<b>(0.407)</b>	<b>(0.420)</b>
<b>BHM</b>	0.330	0.502	2.576	2.853	3.844	...	13.451	14.155
	<b>(0.565)</b>	<b>(0.777)</b>	<b>(0.461)</b>	<b>(0.582)</b>	<b>(0.572)</b>	...	<b>(0.264)</b>	<b>(0.290)</b>
<b>BHH</b>	0.226	0.259	0.917	2.020	2.596	...	6.392	12.119
	<b>(0.634)</b>	<b>(0.878)</b>	<b>(0.821)</b>	<b>(0.731)</b>	<b>(0.761)</b>	...	<b>(0.845)</b>	<b>(0.436)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

### 7.q-Faktör Modele İlişkin Breusch-Godfrey LM Testi Sonuçları

	LM (1)	LM (2)	LM (3)	LM (4)	LM (5)	...	LM (11)	LM (12)
<b>SLL</b>	0.012	0.226	0.262	1.611	4.862	...	8.683	9.803
	<b>(0.912)</b>	<b>(0.893)</b>	<b>(0.966)</b>	<b>(0.806)</b>	<b>(0.432)</b>	...	<b>(0.651)</b>	<b>(0.633)</b>
<b>SLM</b>	0.366	0.388	0.427	3.793	6.649	...	16.868	16.917
	<b>(0.545)</b>	<b>(0.823)</b>	<b>(0.934)</b>	<b>(0.434)</b>	<b>(0.248)</b>	...	<b>(0.111)</b>	<b>(0.152)</b>
<b>SLH</b>	0.081	0.466	3.715	4.776	5.128	...	5.555	7.386
	<b>(0.774)</b>	<b>(0.792)</b>	<b>(0.293)</b>	<b>(0.311)</b>	<b>(0.400)</b>	...	<b>(0.901)</b>	<b>(0.831)</b>
<b>SML</b>	3.145	4.102	4.135	4.155	4.563	...	7.767	7.861
	<b>(0.076)</b>	<b>(0.128)</b>	<b>(0.247)</b>	<b>(0.385)</b>	<b>(0.471)</b>	...	<b>(0.734)</b>	<b>(0.795)</b>
<b>SMM</b>	1.423	1.423	1.869	2.039	2.077	...	10.635	10.646
	<b>(0.232)</b>	<b>(0.490)</b>	<b>(0.600)</b>	<b>(0.728)</b>	<b>(0.838)</b>	...	<b>(0.474)</b>	<b>(0.559)</b>
<b>SMH</b>	0.160	2.361	2.363	3.882	4.264	...	11.825	11.835
	<b>(0.688)</b>	<b>(0.307)</b>	<b>(0.500)</b>	<b>(0.422)</b>	<b>(0.512)</b>	...	<b>(0.376)</b>	<b>(0.459)</b>
<b>SHL</b>	1.545	3.552	5.524	5.602	6.033	...	9.929	10.320
	<b>(0.213)</b>	<b>(0.169)</b>	<b>(0.137)</b>	<b>(0.230)</b>	<b>(0.303)</b>	...	<b>(0.536)</b>	<b>(0.587)</b>
<b>SHM</b>	1.925	1.977	2.506	4.418	4.436	...	10.471	15.235
	<b>(0.165)</b>	<b>(0.372)</b>	<b>(0.474)</b>	<b>(0.352)</b>	<b>(0.488)</b>	...	<b>(0.488)</b>	<b>(0.228)</b>
<b>SHH</b>	0.382	0.660	0.806	4.764	7.248	...	9.183	9.767
	<b>(0.536)</b>	<b>(0.718)</b>	<b>(0.847)</b>	<b>(0.312)</b>	<b>(0.202)</b>	...	<b>(0.604)</b>	<b>(0.636)</b>
<b>BLL</b>	0.359	0.782	0.782	1.028	3.503	...	8.393	10.462
	<b>(0.548)</b>	<b>(0.676)</b>	<b>(0.853)</b>	<b>(0.905)</b>	<b>(0.622)</b>	...	<b>(0.677)</b>	<b>(0.575)</b>
<b>BLM</b>	0.008	0.157	0.979	1.695	2.095	...	4.599	6.445
	<b>(0.924)</b>	<b>(0.924)</b>	<b>(0.806)</b>	<b>(0.791)</b>	<b>(0.835)</b>	...	<b>(0.949)</b>	<b>(0.892)</b>
<b>BLH</b>	0.452	0.452	1.200	2.751	2.764	...	4.043	4.136
	<b>(0.501)</b>	<b>(0.797)</b>	<b>(0.752)</b>	<b>(0.600)</b>	<b>(0.736)</b>	...	<b>(0.968)</b>	<b>(0.980)</b>
<b>BML</b>	0.760	3.615	3.616	4.111	4.807	...	8.942	8.956
	<b>(0.383)</b>	<b>(0.164)</b>	<b>(0.306)</b>	<b>(0.391)</b>	<b>(0.439)</b>	...	<b>(0.627)</b>	<b>(0.706)</b>
<b>BMM</b>	0.000	0.393	0.420	0.447	0.463	...	2.291	2.293
	<b>(0.983)</b>	<b>(0.821)</b>	<b>(0.936)</b>	<b>(0.978)</b>	<b>(0.993)</b>	...	<b>(0.997)</b>	<b>(0.998)</b>
<b>BMH</b>	0.439	2.043	3.312	3.323	4.391	...	8.344	8.841
	<b>(0.507)</b>	<b>(0.360)</b>	<b>(0.345)</b>	<b>(0.505)</b>	<b>(0.494)</b>	...	<b>(0.6821)</b>	<b>(0.716)</b>
<b>BHL</b>	0.132	1.936	2.242	2.992	4.823	...	8.275	8.666
	<b>(0.715)</b>	<b>(0.379)</b>	<b>(0.523)</b>	<b>(0.559)</b>	<b>(0.437)</b>	...	<b>(0.688)</b>	<b>(0.731)</b>
<b>BHM</b>	0.880	1.319	2.500	2.551	3.381	...	11.384	14.464
	<b>(0.348)</b>	<b>(0.517)</b>	<b>(0.475)</b>	<b>(0.635)</b>	<b>(0.641)</b>	...	<b>(0.411)</b>	<b>(0.272)</b>
<b>BHH</b>	0.135	0.259	0.989	2.054	2.290	...	6.766	11.336
	<b>(0.712)</b>	<b>(0.878)</b>	<b>(0.803)</b>	<b>(0.725)</b>	<b>(0.807)</b>	...	<b>(0.817)</b>	<b>(0.500)</b>

Parantez içindeki değerler p(olasılık) değerlerini göstermektedir.

## EK. 3 : ALTERNATİF MODEL İÇİN KURULAN REGRESYON EŞİTLİKLERİ

### 1. Piyasa Riskini İçeren Tek Faktörlü Model İçin Kurulan 18 Regresyon Eşitliği

$$SLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (43.1)$$

$$SLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (43.2)$$

$$SLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (43.3)$$

$$SML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (44.1)$$

$$SMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (44.2)$$

$$SMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (44.3)$$

$$SHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (45.1)$$

$$SHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (45.2)$$

$$SHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (45.3)$$

$$BLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (46.1)$$

$$BLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (46.2)$$

$$BLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (46.3)$$

$$BML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (47.1)$$

$$BMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (47.2)$$

$$BMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (47.3)$$

$$BHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (48.1)$$

$$BHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (48.2)$$

$$BHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t \quad (48.3)$$

### 2.MKT ve ME Faktörlerini İçeren İki Faktörlü Model İçin Kurulan 18 Regresyon Eşitliği

$$SLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (49.1)$$

$$SLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (49.2)$$

$$SLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (49.3)$$

$$SML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (50.1)$$

$$SMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (50.2)$$

$$SMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (50.3)$$

$$SHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (51.1)$$

$$SHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (51.2)$$

$$SHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (51.3)$$

$$BLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (52.1)$$

$$BLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (52.2)$$

$$BLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (52.3)$$

$$BML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (53.1)$$

$$BMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (53.2)$$

$$BMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (53.3)$$

$$BHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (54.1)$$

$$BHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (54.2)$$

$$BHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \varepsilon_t \quad (54.3)$$

### 3.MKT, ME ve INV Faktörlerini İçeren Üç Faktörlü Model İçin Kurulan 18 Regresyon Eşitliği

$$SLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (55.1)$$

$$SLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (55.2)$$

$$SLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (55.3)$$

$$SML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (56.1)$$

$$SMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (56.2)$$

$$SMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (56.3)$$

$$SHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (57.1)$$

$$SHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (57.2)$$

$$SHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (57.3)$$

$$BLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (58.1)$$

$$BLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (58.2)$$

$$BLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (58.3)$$

$$BML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (59.1)$$

$$BMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (59.2)$$

$$BMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (59.3)$$

$$BHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (60.1)$$

$$BHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (60.2)$$

$$BHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \varepsilon_t \quad (60.3)$$

### 4. MKT, ME ve ROE Faktörlerini İçeren Üç Faktörlü Model İçin Kurulan 18 Regresyon Eşitliği

$$SLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (61.1)$$

$$SLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (61.2)$$

$$SLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (61.3)$$

$$SML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (62.1)$$

$$SMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (62.2)$$

$$SMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (62.3)$$

$$SHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (63.1)$$

$$SHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (63.2)$$

$$SHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (63.3)$$

$$BLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (64.1)$$

$$BLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (64.2)$$

$$BLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (64.3)$$

$$BML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (65.1)$$

$$BMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (65.2)$$

$$BMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (65.3)$$

$$BHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (66.1)$$

$$BHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (66.2)$$

$$BHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (66.3)$$

### 5.q- Faktör Model için Kurulan 18 Regresyon Eşitliği

$$SLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (67.1)$$

$$SLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (67.2)$$

$$SLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (67.3)$$

$$SML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (68.1)$$

$$SMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (68.2)$$

$$SMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (68.3)$$

$$SHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (69.1)$$

$$SHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (69.2)$$

$$SHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (69.3)$$

$$BLL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (70.1)$$

$$BLM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (70.2)$$

$$BLH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (70.3)$$

$$BML_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (71.1)$$

$$BMM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (71.2)$$

$$BMH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (71.3)$$

$$BHL_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (72.1)$$

$$BHM_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (72.2)$$

$$BHH_t - R_{F,t} = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \beta_m ME_t + \beta_i INV_t + \beta_r ROE_t + \varepsilon_t \quad (72.3)$$



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı :** Nesrin Özkan

**Doğum Yeri ve Yılı :** Bursa / 01.09.1983

**Bildiği Yabancı Diller :** Almanca, İngilizce

**İletişim (e-mail) :** [nsrozkn@gmail.com](mailto:nsrozkn@gmail.com)

### EĞİTİM

**Doktora :** Uludağ Üniversitesi – İşletme (Muhasebe-Finansman) 2013 – 2018

**Yükseklisans :** Uludağ Üniversitesi – İşletme 2009 – 2012

**Lisans :** Anadolu Üniversitesi – İktisat (İngilizce) 2001 – 2006

**Lise :** İnegöl Yabancı Dil Ağırlıklı Lise 1998 – 2001

### ARAŞTIRMA DENEYİMİ

**BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR PROJESİ - ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ** 2015

“Petrol Fiyatlarındaki Değişimin Firma Karlılığına Etkisi”

### MESLEKİ DENEYİM

**NBR Makine ve Yedek Parça Sanayi Limited Şirketi** 2008 – 2012

**LFT Germany GmbH (Aktaş Holding)** 2012 – 2013

**Faruk Saraç Tasarım Meslek Yüksekokulu** 2013 – 2014

### YAYINLAR

ALPER Değer, Ebru AYDOĞAN, **Nesrin ÖZKAN**, Esen KARA, “The Effect of Oil Prices on Firm’s Profitability: An Application on Borsa Istanbul”, *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 72, 2016, ss. 151-162.

### ÖDÜLLER

En İyi Bildiri Sunumu Ödülü - “**Best Track Presenters Award**” 5th International Conference of ABRM, Roma, İtalya.

**Tarih:** 04.05.2018

**İmza :**

## ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	NESRİN ÖZKAN
Tez Adı	KARLILIK, AKTİF BÜYÜME ANOMALİLERİ VE ALTERNATİF VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ: BORSA İSTANBUL UYGULAMASI
Enstitü	SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	İŞLETME
Tez Türü	DOKTORA
Tez Danışman(lar)ı	DOÇ. DR. DEĞER ALPER
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindikiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih :24.04.2018

İmza :

