

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN HİSSE SENEDİ FİYAT VE
İŞLEM HACİMLERİNİN ZAYIF FORMDA ETKİNLİĞİNİN TEST
EDİLMESİ: ABD'DE BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Abdulkadir Cevdet ÖZGEN

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Programı

Temmuz 2019

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN HİSSE SENEDİ FİYAT VE
İŞLEM HACİMLERİNİN ZAYIF FORMDA ETKİNLİĞİNİN TEST
EDİLMESİ: ABD'DE BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Abdulkadir Cevdet ÖZGEN

1303917005

İşletme Anabilim Dalı

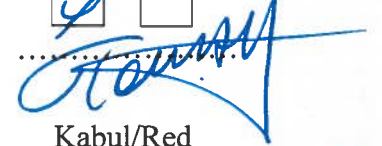
İşletme Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tolga OMAV

Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler, Enstitüsü'nün 1303917005 numaralı Doktora öğrencisi, "A. Cevdet ÖZGEN", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN HİSSE SENEDİ FİYAT VE İŞLEM HACİMLERİNİN ZAYIF FORMDA ETKİNLİĞİNİN TEST EDİLMESİ: ABD'DE BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN ANALİZİ" başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

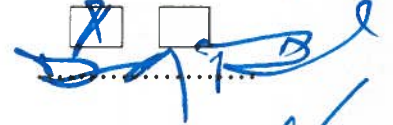
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tolga OMAV
Atılım Üniversitesi

Kabul/Red

.....


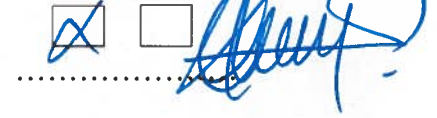
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Dursun BİNGÖL
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

Kabul/Red

.....


Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kerem YÜKSEL
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

Kabul/Red

.....


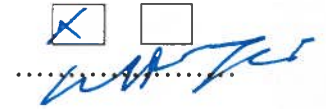
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Belgi TURAN
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

Kabul/Red

.....


Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Fatih EKİNCİ
Atılım Üniversitesi

Kabul/Red

.....


Tez Savunma Tarihi: 08 Temmuz 2019



ONAY
Dr. Öğr. Üyesi Adnan GÜZEL
Enstitü Müdürü
Tarih: 22.07.2019

.....


**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Doktora Tezi olarak sunduğum, “Borsada İşlem Gören Bankaların Hisse Senedi Fiyat ve İşlem Hacimlerinin Zayıf Formda Etkinliğinin Test Edilmesi: ABD’de Borsada İşlem Gören Bankaların Analizi” adlı çalışmamın, tarafımdan akademik etik ve kurallara aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

08/07/2019

Abdulkadir Cevdet ÖZGEN





Canım Pelom'a...

ÖNSÖZ

Halka açık piyasalarda hisse senedi fiyatlarının öngörülebilirliği, Etkin Piyasa Hipotezi'nden (EPH) ve ilgili Rassal Yürüyüş Teorisinden bu yana çok fazla tartışma konusu olmuştur. Bu çalışmada, yatırımcılar için büyük önem taşıyan zayıf formda piyasa etkinliği kavramına odaklanılarak, ABD'de halka açık 73 bankanın hisse senetlerinin zayıf formda piyasa etkinliğinin hisse senedi fiyat ve işlem hacmi verileriyle test edilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada bana desteğini ve katkılarını esirgemeyen tez danışmanım, Prof. Dr. Tolga Omay'a şükranlarımı ve saygılarımı sunarım. Tecrübeleriyle bana yol gösteren Prof. Dr. Dursun Bingöl ve Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Kerem Yüksel'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Sevgili Gülerman Baba ve Feyza Anne, sizlere de desteğiniz ve sevginiz nedeniyle teşekkürü bir borç bilirim.

Canım annem, kardeşim ve babam, bu ailenin parçası olmaktan gurur duyuyorum. Sevginiz ve desteğiniz için çok teşekkürler.

Bana çok ihtiyaç duydukları zamanlarda tezime konsantre olarak onları ilgidimden mahrum etmeme rağmen, gözlerindeki ışıltıyı benden esirgemeyen çocuklarım Onur ve Melis, size de varlığınızla verdiğiniz destek için çok teşekkürler.

Hayatıma anlam kazandıran, zor zamanlarımda hep yanımda olan, sevgisiyle ve zekasıyla hayatımı aydınlatan biricik karım Pelinim, iyi ki varsın.

Temmuz 2019

Abdulkadir Cevdet ÖZGEN

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖNSÖZ..... | v |
| İÇİNDEKİLER..... | vi |
| TABLO LİSTESİ..... | viii |
| KISALTMALAR..... | ix |
| ÖZET | x |
| ABSTRACT | xi |
| GİRİŞ | 1 |
| BİRİNCİ BÖLÜM | 4 |
| 1. HİSSE SENEDİ PİYASALARI | 4 |
| 1.1. Hisse Senedi Piyasaları..... | 4 |
| İKİNCİ BÖLÜM | 11 |
| 2. EPH VE EPH İLE İLGİLİ TARİHİ GELİŞMELER | 11 |
| 2.1 EPH ve Varsayımları | 11 |
| 2.2 EPH'ye Verilen Destekler..... | 13 |
| 2.3 EPH'ye Yönelik İtirazlar | 15 |
| 2.4 Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Önemli Anomaliler | 25 |
| 2.4.1 Ocak ayı etkisi | 26 |
| 2.4.2 Haftanın günü etkisi..... | 27 |
| 2.4.3 Momentum etkisi | 28 |
| 2.4.4 Tersine Dönme Etkisi | 29 |
| ÜÇÜNCÜ BÖLÜM | 30 |
| 3. İŞLEM HACMİ | 30 |
| 3.1 Giriş | 30 |
| 3.2 Literatür incelemesi: İşlem Hacminin Etkisi..... | 31 |
| DÖRDÜNCÜ BÖLÜM | 35 |
| 4. FİNANSAL KRİZLERİN ETKİLERİ | 35 |
| 4.1 Giriş | 35 |
| 4.2 2008 Finansal Krizi | 36 |
| BEŞİNCİ BÖLÜM | 39 |
| 5. ÇALIŞMANIN AMACI, METODOLOJİSİ VE VERİ SETİ | 39 |
| 5.1 Çalışmanın Amacı | 39 |
| 5.2 Birim Kök Testi..... | 40 |
| 5.3 Metodoloji | 42 |
| 5.3.1 Doğrusal Birim Kök Testleri | 43 |
| 5.3.2 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri..... | 45 |
| 5.3.3 Panel Birim Kök Testleri | 51 |
| 5.4 Veri Seti..... | 62 |
| ALTINCI BÖLÜM | 65 |
| 6. ÇALIŞMANIN AMPİRİK SONUÇLARI | 65 |
| 6.1 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Sonuçları (Fiyat) | 65 |
| 6.1.1 ADF Testi Sonuçları | 65 |

| | |
|--|-----|
| 6.1.2 EG Testi Sonuçları..... | 66 |
| 6.1.3 KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları | 67 |
| 6.1.4 KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları..... | 68 |
| 6.1.5 LNV Model A Testi Sonuçları | 69 |
| 6.1.6 LNV Model B Testi Sonuçları..... | 70 |
| 6.1.7 LNV Model C Testi Sonuçları..... | 71 |
| 6.1.8 Solis Demeaned Testi Sonuçları | 72 |
| 6.1.9 Solis Detrended Testi Sonuçları | 73 |
| 6.2 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Sonuçları (İşlem Hacmi) | 76 |
| 6.2.1 ADF Testi Sonuçları | 76 |
| 6.2.2 EG Testi Sonuçları..... | 77 |
| 6.2.3 KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları | 78 |
| 6.2.4 KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları..... | 79 |
| 6.2.5 LNV Model A Testi Sonuçları | 80 |
| 6.2.6 LNV Model B Testi Sonuçları..... | 81 |
| 6.2.7 LNV Model C Testi Sonuçları..... | 82 |
| 6.2.8 Solis Demeaned Testi Sonuçları | 83 |
| 6.2.9 Solis Detrended Testi Sonuçları | 84 |
| 6.3 Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Sonuçlar (Fiyat) | 87 |
| 6.4 Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Sonuçlar (İşlem Hacmi) | 88 |
| SONUÇLAR ve ÖNERİLER | 89 |
| KAYNAKÇA | 93 |
| EKLER | 104 |
| EK-A: Araştırmada Kullanılan Testlere Ait Kritik Değerleri | 104 |
| EK-B: Toplu Sonuçlar Tablosu (Fiyat) | 106 |
| EK-C: Toplu Sonuçlar Tablosu (İşlem Hacmi)..... | 108 |
| ÖZGEÇMİŞ | 111 |

TABLO LİSTESİ

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tablo 5.1 | : Banka Listesi. | 62 |
| Tablo 6.1 | : ADF Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 65 |
| Tablo 6.2 | : EG Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 66 |
| Tablo 6.3 | : KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 67 |
| Tablo 6.4 | : KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları (Fiyat) | 68 |
| Tablo 6.5 | : LNV Model A Testi Sonuçları (Fiyat) | 69 |
| Tablo 6.6 | : LNV Model B Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 70 |
| Tablo 6.7 | : LNV Model C Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 71 |
| Tablo 6.8 | : Solis Demeaned Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 72 |
| Tablo 6.9 | : Solis Detrended Testi Sonuçları (Fiyat) | 73 |
| Tablo 6.10 | : Testlere Göre Durağan/Etkin Banka/Endeks Sayıları (Fiyat) | 74 |
| Tablo 6.11 | : Endekslerin Testlere Göre Durağan/Etkin Durumları (Fiyat) | 75 |
| Tablo 6.12 | : ADF Testi Sonuçları (İşlem Hacmi)..... | 76 |
| Tablo 6.13 | : EG Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 77 |
| Tablo 6.14 | : KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları (İşlem Hacmi)..... | 78 |
| Tablo 6.15 | : KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 79 |
| Tablo 6.16 | : LNV Model A Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 80 |
| Tablo 6.17 | : LNV Model B Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 81 |
| Tablo 6.18 | : LNV Model C Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 82 |
| Tablo 6.19 | : Solis Demeaned Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 83 |
| Tablo 6.20 | : Solis Detrended Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 84 |
| Tablo 6.21 | : Testlere Göre Durağan/Etkin Banka/Endeks Sayıları (İşlem Hacmi). | 85 |
| Tablo 6.22 | : Endekslerin Testlere Göre Durağan/Etkin Durumları (İşlem Hacmi). | 86 |
| Tablo 6.23 | : Panel Birim Kök Testi Sonuçları (Fiyat)..... | 87 |
| Tablo 6.24 | : Panel Birim Kök Testi Sonuçları (İşlem Hacmi). | 88 |

KISALTMALAR

| | |
|--------------------|--|
| ABD | : Amerika Birleşik Devletleri |
| ADF | : Genişletilmiş Dickey – Fuller |
| AMEX | : Amerikan Menkul Kıymetler Borsası (American Stock Exchange) |
| CEO | : Çorakçı, Emirmahmutoğlu ve Omay |
| CSD | : Kesit Alanı Bağımlılığı (Cross Section Dependency) |
| DF | : Dickey – Fuller |
| DJIA | : Dow Jones Endüstriyel Ortalama (Dow Jones Industrial Average) |
| DJUSBK | : Dow Jones Bankacılık Endeksi (Dow Jones U.S. Banks Index) |
| EG | : Enders ve Granger |
| EO | : Emirmahmutoğlu ve Omay |
| EPH | : Etkin Piyasa Hipotezi |
| ESTAR | : Üssel Yumuşak Geçişli Otoregresif (Exponential Smooth Transition Autoregressive) |
| IPS | : Im, Pesaran ve Shin |
| KSS | : Kapetanios, Shin ve Snell |
| LM | : Lagrange Multiplier (Lagrange Çarpanı) |
| LNV | : Leybourne, Newbold ve Vougas |
| LS | : En Küçük Kareler (Least Squares) |
| MARKET | : Basit Aritmetik Ortalama ile Hesaplanmış Piyasa Endeksi |
| MARKETAS | : Aktif Büyüklüğüne Göre Hesaplanmış Piyasa Endeksi |
| NLS | : Doğrusal Olmayan En Küçük Kareler (Nonlinear Least Squares) |
| NYSE | : New York Menkul Kıymetler Borsası (New York Stock Exchange) |
| OCE | : Omay, Çorakçı ve Emirmahmutoğlu |
| OHS | : Omay, Hasanov ve Shin |
| PESTAR | : Panel Üssel Yumuşak Geçişli Otoregresif (Panel Exponential Smooth Transition Autoregressive) |
| PP | : Phillips ve Perron |
| PTAR | : Panel Eşik Otoregresif (Panel Threshold Autoregressive) |
| RYH | : Rassal Yürüyüş Hipotezi |
| S | : Solis |
| S&P 500 | : Standard and Poors 500 Index (Standard ve Poors 500 Endeksi) |
| SETAR | : Üç rejimli Kendinden Uyarımlı Eşiksel Otoregresyonu |
| ST | : Smooth Transition (Yumuşak Geçiş) |
| STR | : Yumuşak Geçiş Regresyonu (Smooth Transition Regression) |
| ST-TAR | : Yumuşak Geçiş Eşik Otoregresif (Smooth Transition Threshold Autoregressive) |
| TAR | : Eşik Değer Otoregresif (Threshold Autoregressive) |
| TVH | : Tamamlanmamış Açığa Çıkarma Hipotezi |
| UO | : Uçar ve Omay |

ÖZET

BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN HİSSE SENEDİ FİYAT VE İŞLEM HACİMLERİNİN ZAYIF FORMDA ETKİNLİĞİNİN TEST EDİLMESİ: ABD'DE BORSADA İŞLEM GÖREN BANKALARIN ANALİZİ

ÖZGEN, Abdulkadir Cevdet

Doktora, İşletme Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tolga OMAV

Temmuz – 2019, 110 sayfa

Halka açık piyasalarda hisse senedi fiyatlarının öngörülebilirliği, Etkin Piyasa Hipotezi'nden (EPH) ve ilgili Rassal Yürüyüş Teorisinden bu yana çok fazla tartışma konusu olmuştur. EPH'nin destekçileri, hisse senedi fiyatlarının rassal bir yürüyüş izlediğini ve tarihsel finansal verilere ilişkin temel (yarı güçlü form) ve teknik analizler (zayıf form) temelinde öngörülemezliğini belirtmektedirler. Bu çalışma, yatırımcılar için büyük önem taşıyan zayıf form piyasa etkinliği kavramına odaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ABD'de halka açık 73 bankanın hisse senetlerinin zayıf form piyasa etkinliğinin hisse senedi fiyat ve işlem hacmi verileriyle test etmektir. Ayrıca, ikisi çalışmada kullanılan verilerden hesaplanan ve diğeri DJUSBK olan, üç endeksin fiyat ve işlem hacmi kapsamında zayıf formda etkinliği de test edilmiştir. Yeni geliştirilen doğrusal olmayan birim kök testleri ve panel birim kök testleri, Kasım 2006 - Aralık 2016 arasındaki tarihler için aylık verilere uygulanmıştır. Doğrusal olmayan birim kök testi sonuçları, söz konusu dönemde, 73 banka arasında 44 bankanın durağan olduğunu, ancak işlem hacmi göz önüne alındığında, aynı dönemde durağan banka sayısının 66'ya yükseldiğini göstermiştir. Sonuçlar ayrıca, DJUSBK Fiyat endeksinin zayıf formda etkin olmadığını da göstermiştir. Ancak, DJUSBK Hacmi endeksinin etkin olduğu görülmüştür. Ek olarak, bu çalışmada hesaplanan endekslerin zayıf form etkinliğinde durağan olduğu ve etkin olmadığı görülmüş; farklı testlerin verilerin durağanlığını bulmada farklı güçlere sahip olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: EPH, ABD'de işlem gören bankalar, birim kök testi

ABSTRACT

TESTING WEAK FORM MARKET EFFICIENCY OF PUBLICLY TRADED BANKS IN THE UNITED STATES

ÖZGEN, Abdulkadir Cevdet

PhD, Department of Management

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Tolga OMA Y

Temmuz - 2019, 110 pages

The predictability of stock prices in publicly traded markets has been the subject of much debate since the Efficient Market Hypothesis (EMH) and the related Random Walk Theory. Supporters of the EMH state that stock prices follow a random walk and are unpredictable on the basis of fundamental (semi-strong form) and technical analyses (weak-form) of historical financial data. This study focuses on the concept of weak form market efficiency. The purpose of this study is to test the weak form market pricing and volume efficiency of the stocks of 73 publicly traded banks in the United States. In addition, pricing and volume efficiency of three U.S. publicly traded banking indexes, two of which are calculated from the measured data and the other is DJUSBK, are also tested. Newly developed nonlinear unit root tests and panel unit root tests are applied to monthly data, for the dates between November 2006 to December 2016. The results indicate that, 44 of the 73 banks are stationary and therefore, not efficient in the weak form price efficiency, however, when volume is considered, again for the same period, this number increases to 66. The results also showed that, DJUSBK Price index is not efficient. However, DJUSBK Volume indexes calculated by the Dow-Jones Stock Market are efficient. In addition, it is shown that the indexes that are calculated in this study are not efficient in the weak-form volume efficiency. It is also observed that different tests had different strengths in finding the stationarity of the data.

Keywords: EMH, weak-form efficiency, US bank stocks, unit root test

GİRİŞ

Piyasaların etkin olması, sermayenin optimal tahsis edilmesinde ve böylece ekonominin gelişmesinde önemli bir etken olarak görülmektedir. Etkin Piyasa Hipotezi'nin bir formu olan zayıf formda etkin piyasalarda, geçmiş fiyat ve işlem hacmi verileri kullanılarak gelecekte oluşabilecek fiyatların tahmin edilerek normalin üstü getiri elde edilmesi mümkün olmamaktadır.

Gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasalarında hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüşe ve zayıf formda etkin bir piyasaya işaret ettiği hususunda görüş birliği göze çarpmaktadır.

Literatürde genel olarak genel hisse senedi endeksleri test edilmiştir. Ancak, belirli endüstri endeksinin test edilmesi ve bireysel stokların test edilmesi yaygın değildir. Bu çerçevede bu çalışmada, literatürdeki boşluğun doldurulması amaçlanarak, Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezi doğrultusunda; Amerika Birleşik Devletleri'nde borsada işlem gören bankaların hisse senedi fiyatlarının ve işlem hacimlerinin incelenerek zayıf form piyasa etkinliğinin birim kök testi yöntemi yardımıyla test edilmesidir. Bu amaçla, 2006-2016 yılları arasını kapsayan 10 yıllık dönem ele alınmıştır.

ABD'de hisse senetleri ve hisse senetleri endekslerinin etkinliğinin test edilmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; S&P 500 endeksine ait haftalık getiriler üzerinden, zayıf formda etkinliğin test edildiği (Demirelli vd, 2010), New York Menkul Kıymetler Borsasında (NYSE) geçmiş verilerin gelecekteki yıllarda yatırım getirilerinin tahmin edilmesinde kullanılıp kullanılmayacağı (Goetzmann, 1990); halka açıklanan haberlerin hisse senedi fiyatları ve hisse senedi işlem hacimleri üzerindeki etkisi olup olmadığı (Gaughan, 1986); NYSE'de işlem gören 500 büyük şirketin yavaş ve hızlı büyüyen olarak sınıflandırılarak getiri farklılıklarının araştırılması ve yarı güçlü formda piyasa etkinliklerinin test edilmesi (Chang, 1998), önceki döneme ait haberlerin S&P 500 futures getirilerine olan etkilerinin araştırılması (Summa, 2007), NYSE'de bir işlem gününde en az %10

oranında fiyat düşüşü yaşayan hisse senetlerinin fiyatlarının etkin olup olmadığının niceliksel olarak test edilmesi (Ehrhorn, 2015) gibi çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmaların genellikle hisse senedi endeksi değerleri üzerinden yapıldığı ve zayıf formda etkinliğin bankacılık hisse senetlerinde şirket bazında test edildiği çalışmaya rastlanılmadığı görülmektedir. Bu nedenle, literatürdeki eksikliği gidermek amacıyla, ABD’de borsada işlem gören bankaların hisse senedi fiyatlarının incelenerek zayıf formda piyasa etkinliği test edilmiş ve sonuçları yorumlanmıştır.

Fama (1998)’nın çalışmaları sonucunda bu çalışmanın da konusunu oluşturan gelişmiş piyasaların genellikle etkin olduğu görüşü desteklenmiştir. Ancak zaman içinde değişim gösteren makroekonomik, sosyal, politik ve hukuki etkenler nedeniyle piyasa etkinliklerinin tekrar ve daha detaylı seviyede test edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Etkin Piyasa Hipotezi’nin teorik etkileri üzerine hala dünya çapında bir tartışma devam etmektedir.

Bu çalışma, yatırımcılar için büyük önem taşıyan zayıf formda piyasa etkinliği kavramına odaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ABD’de halka açık 73 bankanın hisse senetlerinin zayıf formda piyasa etkinliğinin hisse senedi fiyat ve işlem hacmi verileriyle test etmektir. Ayrıca, ikisi çalışmada kullanılan verilerden hesaplanan ve diğeri DJUSBK olan, üç endeksin fiyat ve işlem hacmi kapsamında zayıf formda etkinliği de test edilmiştir. Yeni geliştirilen doğrusal olmayan birim kök testleri ve panel birim kök testleri, Kasım 2006 - Aralık 2016 arasındaki tarihler için aylık verilere uygulanmıştır.

Bu çalışmada kullanılmış olan örneklem konuyu daha da detaylı olarak ABD bankacılık hisse senetleri bazında incelemeye ve böylelikle daha detaylı ve kapsamlı bir sonuç elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

Çalışmanın bu alanda önceden yapılmış çalışmaları içerisinde birleştirerek bütünsel bir sonuç ortaya çıkartmakta yardımcı olması amaçlanmaktadır. Ayrıca, yapılan araştırmanın bir rehber görevi görebilecek olması ve ABD’deki bankacılık hisse senetlerine yatırım yapmak isteyen tasarruf sahiplerine veya yatırımcılara, özellikle kılavuzluk edebilecek nitelik taşıması hedeflenmektedir. Literatürde bu konuyla ilgili çalışmaların eksikliklerin giderilmesiyle, ortaya koyacağı sonuçlar gelecekte planlanacak araştırmalara da ışık tutacaktır.

Çalışmanın birinci bölümünde hisse senedi piyasalarından bahsedilmektedir.

İkinci bölümde Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ve EPH ile ilgili tarihi gelişmeler ve konuyla ilgili literatür taramasına yönelik detaylı bilgi verilmektedir.

Üçüncü bölümde ise işlem hacmine yönelik açıklamalar ve literatür taramasına yer verilmektedir.

Dördüncü bölümde finansal krizlere odaklanılarak özellikle 2008 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nden başlayarak tüm dünyayı etkisi altına alan finansal krize yönelik detaylı bilgi verilmektedir.

Çalışmanın amacı, metodolojisi ve veri seti beşinci bölümde yer almaktadır. Bu bölümde çalışmada kullanılan testler hakkında da detaylı olarak bilgi verilmektedir.

Altıncı bölümde, söz konusu testlerin çalışmada kullanılan veri setine uygulanması sonrasında elde edilen ampirik sonuçlar tablolar halinde sunulmaktadır.

Çalışma, sonuç ve öneri kısmı ile tamamlanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

HİSSE SENEDİ PİYASALARI

1.1. Hisse Senedi Piyasaları

Dünya ülkeleri arasında resmi ticaretin başlangıcından bu yana, bireyler hisse senetleri, tahviller ve vadeli işlemlerde spekülasyon yapmak için çeşitli varlık biçimlerini kullanmıştır. Bu spekülasyon kimi zaman sadece bireylerin değil aynı zamanda ulusların bile çöküşüne neden olmuştur. Piyasanın bilinmeyen dinamikleri, en sonunda patladıkları zaman önemli sonuçları olan balonlara neden olabilmektedir. Birçok yatırımcı ömrünü, piyasanın anahtarını ve kazanç elde etmelerine yardımcı olabilecek diğer bilgileri arayarak geçirmiştir.

Bununla birlikte, Hill, Pruitt, ve Hill (2000, s. 2) "Sizi zenginleştirecek hiçbir Kutsal Kase veya sihirli bir formül yoktur. Bilakis, Kutsal Kase, açıkça var olmayanın gerçekleştirilmesidir." şeklinde bir görüş ortaya koymuşlardır. Fox (2009, s. 306) ise "Yatırım yapacak paranız varsa, başlamak için makul olan tek şey piyasanın senden daha akıllı olduğu varsayımını dinlemektir" şeklinde inanca sahiptir.

Gelecekteki fiyat hareketlerini öngörmek zor olsa da, tarih bunun yapabileceğini göstermiştir (Brock vd., 1992; Bessembinder ve Chan, 1998; Kwon ve Kish, 2002). Öngörülebilirliğin sonuçları, doğru oldukları belirlendiği takdirde geniş kapsamlıdır. Malkiel'in (2003, s. 27) ileri sürdüğü gibi "Gerçek satın alma gücümüzü koruyan yatırım stratejilerini üstlenmeliyiz, aksi takdirde gittikçe azalan bir yaşam standardına mahkum oluruz". Bu araştırmanın yararlandığı sosyal çıkarımlar meselelerin özünü kavramaya yöneliktir.

Hisse senedi fiyat hareketlerini öngörme, modern borsanın başlangıcından beri çok fazla araştırmaya konu olmuştur. DJIA, 1881 yılında sadece 12 hisse senedi olarak başlayan 30 sanayi hisse senetlerinden ve 1928'de piyasanın genişlemesi nedeniyle ortalama olarak alınan toplam 30 hisse senedinden oluşmaktadır (Gartley, 1935, s. 54, 58). Bu, günümüzde borsanın ABD'de nasıl tasvir edildiğinin temelini oluşturmaktadır.

DJIA aslında "Hisse senedi fiyatlarındaki seviyeleri ve dalgalanmaları ölçmek amacıyla özel olarak tasarlanmış endekslerin arzıydı" (Gartley, 1935, s. 54).

Bireysel yatırımcılar ve portföy yöneticileri tarafından kullanılan alım-satım stratejileri her zaman geleneksel ampirik araştırmaları takip etmeyebilir. Münferit hisse senetlerinin toplanması için kullanılan en yaygın işlem stratejilerinden ikisi temel ve teknik analizlerdir.

Genellikle hisse senedi fiyat hareketlerini öngörmeye kullanılan bu iki yaklaşım, Etkin Piyasa Hipotezine (EPH) göre karlı olmadıkları gerekçesiyle kesin olarak reddedilir (Bodie, Kane, ve Marcus, 2008, s. 256).

Teknik analiz, hisse senetlerini seçmek için fiyat grafiklerinin ve hacim analizinin kullanılmasıdır. Teknik analizde, alım satım kararlarını açık ve kesin bir şekilde ifade etmek için tekrarlanan grafik modelleri kullanılır. Diğer yandan temel analiz ise temettü, risk, faiz oranları ve diğer temel faktörler gibi faktörleri kullanan ve şirketin değerini belirlemeye yönelik bir analizdir (Malkiel, 2003).

Malkiel (2003) gibi birçok Wall Street profesyonel analiz uzmanı ve akademisyeni, temel analizin hisse senetlerini ve emtiaları seçmek için kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

Yıllardır akademisyenler ve piyasa araştırmacılarınca bir hisse senedinin hesaba katılmasına yönelik ileri sürülen ortak yöntem, yatırımcıların şirket bilançolarını, gelir tablolarını ve analiz uzmanlarının (analistler) görüşlerini bir yatırım aracı olarak kullandıkları bir yaklaşım olan temel analizin kullanımınıdır. Genel olarak yatırımcılar ya bu yatırım stratejilerinden birini ya da kendi yatırım stratejilerini kullanırlar. Teknik analiz, hisse senedi fiyatlarının, belirli bir hisse senedinin alıcıları ve satıcıları arasındaki etkileşimi yansıttığını varsaymaktadır (Morris, 2006). Fiyatlar, hisse alım satımı yapan alıcıların ve satıcıların sayısına bağılı olarak yukarıya veya aşağıya doğru hareket etmektedir. Fiyatlar hareket ettikçe belirli bir hisse senedinde yatırımcı duyarlılığının birçok yönünü yansıtabilen bir grafik örüntüsü ortaya çıkmaktadır.

Bir hisse senedi fiyatı arttığında, satıcılardan daha çok alıcı hazır bulunur ki bu da yukarıya doğru eğimli grafik örüntüsü ile uyumludur. Hisse senedi fiyatı düştüğünde ve grafiğin şekli aşağıya doğru eğimli bir grafik modeline işaret ettiğinde de aynı durum geçerlidir. Fiyatın ne kadar hızlı bir şekilde düştüğüne bağılı olarak, yatırımcıların bir hisse senedini alma veya satma konusundaki istekliliğı anlaşılabilir. Bu grafik modelleri, tekrar eden bir sıklık ile birlikte hisse

senedinin gelecekteki fiyat hareketine işaret eden ayırt edici özelliklere sahiplerdir (Brock, Lakonishok, ve LeBaron, 1992). Grafik modelleri, belirli bir hisse senedinin önceki fiyatlarının geçmişini de ortaya koymaktadır.

Grafik örüntülerini (modellerini) kullanan kişiler, bu geçmiş fiyat hareketlerini yatırımcı duyarlılığının göstergeleri olarak görmektedirler (Nison, 1991). Bu, önceki fiyatların ortaya koyduğu model, hisse senedinin tarihsel bir anının resmidir. Her model, gelecekte olası bir yöneline işaret edebilen, hisse senedinin belirli bir zaman aralığında nasıl işlem gördüğünü belirlemektedir. Tarih kendisini tekrarlama eğiliminde olduğundan dolayı hisse senedi modelleri kendini tekrar eden bir tarihe sahiptir. Bu modellerin dikkatli bir şekilde incelenmesi, hisse senedinin neden aşağıya veya yukarıya doğru hareket ettiği konusunda olası varsayımları ortaya koymaktadır.

Yıllardır, profesyonel olarak alım satım (işlem) yapanlar ve akademisyenler arasında hangi stratejinin en iyi yaklaşım olduğuyla ilgili bir tartışma yaşanmaktadır (Fox, 2009).

Birçok akademisyen, piyasaların etkin olduğu ve gelecekteki hisse senedi fiyat hareketlerinin öngörülemezliği varsayımlarına dayanan bir teori olan Fama'nın (1970) Etkin Piyasa Hipotezini kullanmaktadır. Fama (1963), hisse senedi fiyatlarının hareketini ve gelecekteki hisse senedi fiyat hareketinin öngörülemezliğini açıklamak için "rassal yürüyüş" terimini türetmiştir.

Fiyatların neden bu şekilde hareket ettiği, yatırımcıların rasyonel bir şekilde davranmadığı şeklinde açıklanabilir. Birçok akademisyen ve ekonomistin varsayımları, piyasa katılımcılarının rasyonel olmadığını ileri sürmektedir. Kahneman, Slovic, ve Tversky (1982) belirsizlik durumlarında yatırımcıların rasyonel davranmadığını belirtmişlerdir. Bu davranış, aralıksız zaman dilimlerinde fiyatların neden böylesine çarpıcı bir şekilde değişkenlik gösterdiğini açıklayabilmektedir.

Brock vd. (1992) tarafından yapılan özgün araştırmada, 1897 ile 1986 yıllarına ilişkin Dow Jones Endüstri Ortalamasından elde edilen veriler kullanılarak iki basit işlem kuralının öngörü gücüne sahip olduğu ve ortalamanın üzerinde kazanç getirdikleri sonucuna varılmıştır. Diğer piyasalara ilişkin sonraki araştırma ise Brock vd. 1992; Bessembinder ve Chan, 1998; Kwon ve Kish, 2002; Metghalchi, Jianjun, ve Yixi, 2009 tarafından ortaya konulan sonuçları doğrulamaktadır. Karşıt araştırmalar (Sullivan, Timmermann, ve White; 1999, Marshall, Young, ve Rose, 2006, Marshall, Qian, ve Young, 2009) ise 1986'dan bu yana teknik analiz kullanılarak yapılan işlem

kurallarının son piyasa verilerinde aynı öngörü gücüne sahip olmadığını ileri sürmektedir.

Fiyatların nasıl hareket ettiğine ilişkin tarihsel ampirik araştırmaların kökeni Bachelier'nin tezine kadar uzanmaktadır (Fox, 2009). Bu tez, spekülasyon teorisini ve borsanın rassal bir yürüme gibi hareket ettiğine ilişkin inancı ortaya koymuştur (Cootner, 1964). Cootner'ın araştırması, günümüzde Brownian hareketi olarak kabul edilen bitki bilimci Brown tarafından yapılan çalışmadaki parçacıkların sıvı içinde nasıl tepki verdiğinin fiziksel hareketini anlatan bir teoriye dayanmaktadır (Cootner, 1964). Bu parçacıkların rastlantısal hareketi, Bachelier tarafından hisse senetleri, tahviller ve emtiaların hareket biçimini açıklamak için kullanılmıştır. Einstein (1926) da Brownian hareketini incelemiş ve yaptığı çalışma, Bachelier'nin piyasaların, yorumlanamayan rastlantısal hareketler sergilediğine ilişkin düşüncesi ile uyumuştur.

Osborne (1959) de alıcıların ve satıcıların, fiyatların rastlantısal niteliğine ve Brownian hareketine dayalı olarak piyasadan eşit ölçüde kazanç sağlama imkanına sahip olduğunu belirlemiştir. Roberts (1959) ise piyasanın bir "rulet çarkı" gibi hareket ettiği ve herhangi bir kusur olması durumunda insanların bunları bulacağı ve kendi çıkarları için kullanacağı doğrultusunda Bachelier ile aynı görüşü paylaşmıştır. Yaptığı araştırma, piyasanın irrasyonel olduğuna ve öngörülemezliğine işaret etmiştir. Bu bulgular, Fama'nın (1965) araştırmasına ve piyasaların nasıl işlediğine ilişkin etkin piyasa hipotezi teorisine zemin hazırlamıştır.

Fama (1970, s. 384), etkin bir piyasada hisse senedi fiyatlarının bu hisse senetlerine ilişkin mevcut tüm bilgileri "bütünüyle yansıtacağını" ileri sürmüştür. Fama özgün çalışması olan EPH'de, münferit hisse senedi fiyat değişikliklerinin öngörülebilir bir tarzda gerçekleşmeyeceği aksine bir andan başka bir ana rassal bir seyir izleyeceği ve bunun da daha önceki performansın, gelecekteki performansın güvenilir bir göstergesi olmadığına işaret edeceğini savunan Rassal Yürüyüş Hipotezi'nin (RYH) doğruluğuna dayandırmıştır (Fama, 1965a, s. 34). Buradan çıkan sonuç ise etkin bir piyasada, bir şirketle ilgili önemli haberlerin hisse senedi fiyatlarına hızla yansması gerektiğinden dolayı yatırımcıların, daha önceki alım satımlardan belirlenen hisse senedi fiyatlandırma modellerinden sürekli olarak istifade edememesi gerektiğidir. Fama, bilgili ve yetenekli yatırımcıları da içeren etkin bir piyasada, menkul kıymetlerin mevcut tüm bilgileri yansıtacak şekilde kurallara uygun biçimde fiyatlandırılacağını savunmuştur.

EPH'nin yansımaları çok önemli sonuçlar doğurmuştur. Menkul kıymet alım satımı yapan çoğu yatırımcı, satış fiyatının menkul kıymetin değerinden daha yüksek olduğu ve satın alma fiyatının menkul kıymetin onlara göre değerinden daha düşük olduğu durumlarda işlem yapmaktadır. Bununla birlikte, cari fiyatların tam olarak bütün bilgileri içermesi durumunda, piyasanın üstünde bir performans sergilemek amacıyla menkul kıymetlerin alım satımı beceriden çok şansa dayanmaktadır. Dahası, mal varlığı fiyatlarını etkileyen farklı bilgi türleri bulunmaktadır, bundan dolayı Etkin Piyasa Hipotezinin, Zayıf Formda, Yarı Zayıf Formda ve Güçlü Formda EPH olmak üzere üç değişik çeşidi bulunmaktadır.

EPH'nin Zayıf Formu, fiyatların yalnızca varlığa ilişkin geçmiş bilgileri kapsadığını belirtmektedir. EPH'nin bu formunun bir anlamına göre, bir kimse yanlış fiyatlandırılmış varlıkları tespit edemez ve önceki fiyatların teknik analizi yoluyla piyasanın üstünde bir performans sergileyemez. Hipotezin "zayıf" formunda, tarihsel fiyat serilerinde veya işlem hacminde yer alabilecek herhangi bir bilginin şimdiki fiyatlara yansımış olduğu ileri sürülmektedir. Geçmişe ait işlem verilerinin yaygın olarak bulunmasından dolayı, gelecekteki fiyat hareketlerini güvenilir bir şekilde öngörebilecek herhangi bir tarihsel model zaten yeterince kullanılacaktır. Örneğin, güvenilir bir "Noel Baba Rallisi" (hisse senedi fiyatlarının Noel ile Yılbaşı arasında artacağını varsaymaktadır) olması durumunda, yatırımcılar sinyali öngörmek için harekete geçecek ve böylece tarihsel model kendi kendine yok olacaktır. EPH'nin bu çeşidine göre, tarihsel fiyat grafiklerinin yorumlanması olan "teknik analiz" değersiz olacaktır.

EPH'nin Yarı Güçlü Formu, hisse senedi fiyatlarının halka açık olan tüm bilgileri yansıttığını ileri sürmektedir. Bu bilgiler, bir şirketin mali tabloları, muhasebe uygulamaları, kazanç ve temettü açıklamaları ve rakiplerin mali durumunun yanı sıra önceki fiyat ve getirileri de içermektedir. Yarı güçlü form, fiyatın mevcut tüm kamuya açık bilgileri yansıttığını varsayan, en yaygın olarak kabul gören formdur. Bu, kamuya açık bilgilerin tüm yatırımcılara sunulabileceği konusunda tartışmalı bir varsayıma neden olmaktadır. Bloomfield (2002) bilginin masrafsız olmadığını ve birçok küçük yatırımcının belirli bilgileri toplamak için zamana veya paraya sahip olmadığını ileri sürmüştür. Kamuya açık bilgiler çeşitli bilgi dağıtım kanalları aracılığıyla yaygın hale gelmektedir. Ancak bu veriler, işletmenin belirli iş dallarında nasıl iş yaptığını gösteren ilgili oranları veya istatistikleri yansıtmayabilir. Bir basın bülteni bir şirketin

neyi gerçekleştirmek istediğini anlatabilir ve şirket stratejilerinin ayrıntılarını verebilir, ancak verilerin tatmin edici analizi araştırılmalıdır. Bir gelir tablosunda veya bilançoda ilgili materyalleri bilmeden, acemi bir yatırımcı şirket propagandasıyla alım satım yapmak zorunda kalabilir. Yatırım fonları ve yüksek riskli yatırım fonları gibi büyük kurumlar mevcut verileri analiz eder ve şirket liderlerinden bilgi toplamak için kendi analistlerine ödeme yaparlar. Bireysel yatırımcılara kıyasla ekonomik avantajlara sahiplerdir.

Bloomfield (2002) piyasaların etkin olmadığını ve bilgilerin açığa çıkma biçiminden dolayı bilgilerin bir hisse senedi fiyatını hareket ettirebileceği veya ettiremeyeceğini varsayan, Tamamlanmamış Açığa Çıkarma Hipotezi (TVH) olarak adlandırılan kendi teorisini oluşturmuştur. Veri edinimine yatırım yapmak isteyen kişiler, gizli kamusal verileri inceleyemeyen küçük yatırımcı üzerinde bir avantaja sahiptir. İcra kurulu başkanlarının, gözden kaçmış dipnotlarda kötü haberleri gizledikleri bilinmektedir. Yeterli eğitimi olmayan acemi yatırımcılar, kamuya açık verileri istatistiksel olarak analiz etme konusunda daha bilgili olarak işlem yapanlara kıyasla daha az bilgiyle işlem yaparlar.

EPH hipotezinin üçüncü bir formu, bir hisse senedinin şu anki fiyatının, hem kamusal hem özel olan ve hem de sadece bilinen her şeyi değil aynı zamanda bilinebilen her şeyi içeren mevcut tüm bilgileri içerdiğini ve tüm bilgilerin halihazırda piyasa fiyatlarına yansımış olduğunu ileri sürmektedir. Bu form, bir kişinin "içeriden alınan bilgilerden" bile yararlanamayacağını kabul etmektedir. Hipotezin bu "güçlü formunun" gerçekleşmesi oldukça zor gözükmektedir. İlaveten, "içeriden alınan bilgiler" üzerinden alım-satım yapmak yasa dışıdır ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Menkul Kıymetler ve Borsalar Komisyonu, içeriden alınan bilgiler üzerinden kazanç elde ettiklerine inanılan şirket yöneticileri ve yüksek riskli yatırım fonlarının yöneticilerinin izini sürmekte ve cezalandırmakta oldukça fazla gayret göstermektedir.

Bu çalışmanın literatür araştırmasında, hem bu teorileri destekleyen hem de bu teorilere karşı olan modern araştırma çalışmaların yanı sıra EPH ve RYH'nin belirleyici temelleri ile ilgili bilgiler kapsamlı şekilde araştırılmıştır. Bu literatür taramasına yönelik arama stratejisinde hem temel hem de gelişmiş Boolean aramaları kullanılarak; Etkin Piyasa Hipotezi, EPH, Rassal Yürüyüş, RYH, NYSE, piyasa etkinliği, zayıf formda etkinlik, gelişmiş ekonomi, Banka hisse senetleri gibi anahtar

kelimeler ve terimler kullanılmıştır. Literatür tarama stratejisinde, etkin piyasa hipotezi ve seçilen finansal piyasalardaki etkisine ilişkin kapsamlı bir tarama yapılmıştır. EPH hipotezi, incelenmesine yönelik sayısız yaklaşımla ve geçerliliğine ilişkin görünüşte az olan fikir birliği ile birlikte onlarca yıldır şiddetle tartışılan bir konu olmuştur.



İKİNCİ BÖLÜM

EPH VE EPH İLE İLGİLİ TARİHİ GELİŞMELER

2.1 EPH ve Varsayımları

Modern finans teorisi hisse senedi piyasasının doğrusal olacağını savunmaktadır ancak Mandelbrot (2004) bunun doğrusal olmadığını ve fraktal geometrinin hisse senedi fiyat hareketlerini taklit ettiğini ileri sürmüştür. Fraktal geometri, doğrusal olmayan sistemlerdeki mevcut modelleri göstermek için kullanılmaktadır.

Mandelbrot, piyasanın hareketlerinin IBM kullanarak çizilen fraktal geometrik şekillerle uyumlu çalışıp çalışmadığına dair teorileri üzerinde çalışmıştır. Akademik çevreden olmadığından dolayı ilk dönemdeki teorilerinin birçoğu mevcut akademik çevre tarafından kabul görmemiştir. Bu nedenle, sermaye varlıkları piyasası teorisi ve rassal yürüyüş teorisi gibi kabul gören modern teorilerin çoğuna karşı çıktığında, akademik dünyadan birkaç kişi teorik itirazlarını kabul etmiştir. Fama (1965), hisse senedi piyasası fiyatlarının davranışlarıyla ilgili ünlü çalışmasında Mandelbrot'un kararlı Pasretian dağılımları hipotezinden bahsetmiştir. Mandelbrot, hisse senedi fiyatlarının doğrusal olmayan hareketleri teorilerinde tek başına değildi. Griggs (2002) de piyasanın doğrusal olmadığı ve yatırımcıların risk için plan yapması gerektiği kuramını ortaya koymuştur. Kaos üzerine kurulu teorileri kullanarak belirli modellerin tahmin edilebileceğini öne sürmüştür. Bu modeller tekrarlı ve öngörülebilirdir. Finans uzmanları ve ekonomistler, fiyatların mevcut tüm bilgileri yansıttığına ve piyasanın rasyonel olduğuna ilişkin önermeyi sorgulayarak EPH'nin ifade ettiği dengeyi sorgulamaya başlamışlardır (Fox, 2009).

EPH, beklenmedik bilgiler böyle bir olayı tetiklemedikçe fiyatlarda geniş dalgalanmalar olmayacağını varsaymaktadır. Teori, tüm tarafların aynı bilgilere sahip olduklarını ve buna göre hareket edeceklerini belirtmektedir. Griggs (2002), riskin sürekli olarak kendinden var olduğunu ve buna göre plan yapılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Yatırımcılar, riski azaltmalı ve kendilerine sunulan her türlü fırsattan tam olarak yararlanmalıdırlar. Çoğu yatırımcı riske karşıdır ve maalesef piyasayı sürekli kılan zorlu risklere kendilerini hazırlamazlar.

Hisse senedi piyasasında doğrusal olmayan eğilimleri destekleyen diğer bir teori ise gürültü teorisi olarak adlandırılmaktadır (Glen 2005). Bu teori, aktörlerin irrasyonel kararlar almasından dolayı piyasaların etkin olmadığını varsaymaktadır. Birçok davranışsal finans teorisi, piyasa katılımcılarından gelen irrasyonel davranışları desteklemektedir. Glen (2005, s. 99) gürültü teorisinin, "sermaye varlıklarının fiyatlarının, temel değerlerle ilişkili olmayan bilgilerle yönlendirildiğine" ilişkin görüş ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Birçok yatırımcı, bilimsel olmayan temellerden dolayı duygusal veya irrasyonel işlemler gerçekleştirir. Bir arkadaş veya medya, bir kişiyi iyi düşünülmemiş bir yatırım kararı almaya itebilir. Glen (2005) birçok piyasa işleminin alakasız piyasa analizini içerdiğini teorileştirmiştir, bu teori ise EPH'nin rasyonel insan riskinden kaçınma düşüncesine ters düşmektedir. Ayrıca bu teori, fiyatların spekülasyona değil de tüm mevcut bilgilere dayanarak hareket ettiği düşüncesine de karşı çıkmaktadır. Gürültü teorisi, alım-satım işlemlerinin spekülatif doğasını açıklamaya ve davranışsal finans teorilerini desteklemeye yardımcı olmaktadır. Gürültü teorisinin getirdiği doğrusal olmayan sistem, kaotik sistemlerin doğrusal olmayan hareketine güvenmeye sebep olmaktadır. Kaotik düzensizlik anlamına gelse de, Glen (2005) bunun gerçekte yanlış bir adlandırma olduğunu belirtmiştir. Kaotik sistemler belirleyicidir ve bu da düzene doğru bir eğilimi gösterir. Sistem bir öngörülemezlik durumundan ilerleyebilse de öngörülebilir tanımlanmış bir duruma doğru hareket eder. Kaotik sistemlerin önemli bir değişkeni, başlangıç koşulu veya sistemlerin başladığı ve ilerlediği noktadır (Gleick, 1987). Kaos sistemleri, başlangıç koşulunun durumuna dayalıdır. Başlangıç koşulundan yapılan herhangi bir küçük değişikliğin genel sonuç üzerinde büyük etkileri vardır.

EPH'nin diğer bir varsayımı da yatırımcıların rasyonel olmasıdır. Davranışsal Finans kuramları, yatırımcıların rasyonel olarak hareket ettiklerine ilişkin bazı temel varsayımlara doğrudan karşı çıkarlar. Kahneman, Slovic, ve Tversky (1982) yatırımcıların aldığı kararların mantıksal olasılığa dayanmadığını ve yatırımcıların bazen rasyonel olmayan kararlar veya ne olabileceğine ilişkin hislerine dayalı olarak kararlar verdiklerini belirtmişlerdir.

Bireylerin normal olarak günlük durumlarda kullandıkları mantıksal istatistik teorisi borsaya yatırım yaparken bunlardan bir şekilde kurtulur. Bu, menkul kıymet borsalarının oluşumundan beri hisse senedi piyasasındaki şişkinliklerin neden meydana geldiğini açıklayabilir. Bireysel yatırımcılar rasyonel istatistiksel olasılık kullanmak yerine temenni etmeye ve umut etmeye başlar. Bu durum ise yatırımcıların riskten kaçındığının düşünüldüğü başka bir varsayıma neden olur.

2.2 EPH'ye Verilen Destekler

Paul Samuelson (1965) "Doğru Olarak Öngörülen Fiyatların Rassal Dalgalanacağına Kanıtlanması" başlıklı makalesinde EPH literatürüne son derece önemli bir katkı yapmıştır. Piyasa fiyatları tüm piyasa katılımcılarının bilgi ve beklentilerini tamamen içeriyorsa fiyat değişiklikleri rassal olmalıdır. Fiyatlar, piyasada yeni bilgiler ortaya çıktıkça elbette değişiklik gösterecektir ancak asıl beklenmedik bilgiler tesadüfidir daha önceki olaylardan tahmin edilemezler. Dolayısıyla bilgi yönünden etkin bir piyasada fiyat değişiklikleri önceden tahmin edilemez. Samuelson'ın yaptığı katkı LeRoy (1973) ve Lucas (1978) tarafından riskten kaçınan yatırımcılara olanak sağlamak ve diğer araştırmacılar tarafından heterojen beklentilere imkan tanımak da dahil olmak üzere diğer pek çok yönden genişletilmiştir. Rassal fiyat hareketleri hisse senedi piyasasının değişken olduğu anlamına gelmez. Rassallık, irrasyonelden ziyade iyi işleyen ve verimli bir pazara işaret etmektedir.

Rassal yürüyüş hipotezine yönelik ilk ampirik çalışma Bachelier tarafından yapılmıştır (1900). Araştırmacı eşya fiyatlarının rassal bir yürüyüşü takip ettiği sonucuna varmıştır ancak kendisi bu terimi kullanmamıştır. Working (1934) tarafından diğer zaman serilerinden, Cowles ve Jones (1937) ve Kendall (1953) tarafından ise hisse senedi fiyatlarından güçlendirici kanıtlar sunulmuştur. Bu çalışmalarda genellikle birbirini izleyen değişimler arasındaki seri korelasyonların aslında sıfır olduğu bulunmuştur. Roberts (1959) ise rassal sayılar dizisinden üretilen bir zaman dizisinin, ABD hisse senedi fiyatlarının bir zaman dizisi ile aynı görünüme sahip olduğunu bulmuştur. Osborne (1959) hisse senedi fiyat hareketlerinin fiziksel parçacıkların rassal Brown hareketine benzer olduğu ve fiyat değişikliği logaritmalarının birbirinden bağımsız olduğu sonucuna varmıştır.

Diğer ampirik çalışmalarda alternatif teknikler ile birlikte veri setleri kullanılmış olup spekülative piyasalardaki fiyatların sıralamasında daha karmaşık modeller aranmıştır. Granger ve Morgenstern (1963) spektral analiz tekniğini kullanmış ancak hisse senedi fiyat hareketlerinde herhangi bir güvenilir şekilde tekrarlayan model bulamamışlardır. Fama (1965a, 1965b) ise hem (sıfıra yakın olan) seri korelasyon katsayılarını incelemiş hem de bir dizi gecikmeli fiyatı inceleyerek ve bir takım parametrik olmayan "tekrarlama" sınaması gerçekleştirerek araştırmasını desteklemiştir. Ayrıca, satın alma (satma) sinyallerinin yakın dönemdeki inişlerden (çıkışlardan) kaynaklı birtakım yukarı yönlü (aşağı yönlü) fiyat hareketlerince oluşturulduğu işlem teknikleri gibi çeşitli filtre tekniklerini de incelemiş ve bunların normalüstü karlar sağlayamadığını tespit etmiştir. Diğer araştırmalarda, varsayılan tahmini hisse senedi grafik modellerinin ("çift tepeler", "ters baş ve omuz" vb.) daha karmaşık teknik analizlerinin bilgisayar simülasyonu yapılmış ve karlı alım-satım stratejilerinin bu modellere dayanarak gerçekleştirilemeyeceği belirlenmiştir. Solnik (1973) dokuz ülkede günlük, haftalık ve aylık fiyat değişimleri açısından seri korelasyon katsayılarını karşılaştırmış ve karlı yatırım stratejilerinin, bulunan son derece küçük bağımlılıklar temelinde formüle edilemeyeceği sonucuna varmıştır.

Hisse senedi fiyatlarının, piyasa etkinliğinin altta yatan varsayımıyla desteklenen bir andan diğerine gerçekleşen rassal bir yürüyüş tarzıyla hareket ettiği düşüncesine 1960'ların sonlarında ve 1970'lerin başlarına kadar çoğunlukla karşı çıkmamıştır. Cootner (1962) ve Fama, Fisher, Jensen, ve Roll (1969) tarafından yapılan araştırmalar RYH ve piyasa etkinliğine ilişkin bilgiler vermiş, bununla birlikte EPH'nin üç ayrı formda biçimlendirilmesine yol açan en önemli çığır açıcı çalışmayı yapan ise Fama (1965a, 1965b, 1970) olmuştur. RYH ve piyasa etkinliği ile ilgili ilk araştırmaların ve yazılı eserlerin çoğu Fama'nın bakış açısı ile uyumlu olmuştur. Cootner (1962), hisse senedi piyasasının tamamen etkin olmamakla birlikte çok fazla da etkin olmadığını savunmuştur. Hisse senedi bölünmelerinin halka açık şirketler üzerindeki fiyatlandırma etkilerini (bir şirketin hisse senedinin fiyatının, bağlı şirket tarafından alınan yönetsel eylemler yoluyla maksatlı olarak azaltıldığı) incelediği çalışmasında Fama vd. (1969) bölünmenin duyurulmasına yol açan bilgilerin hızlı bir şekilde işlenmesinde ve uygulama sürecinde, yatırımcıların yasadışı içeriden öğrenen bilgilerin bulunmadığı durumlarda anormal getirileri tutarlı bir şekilde gerçekleştirmeyi bekleyemeyeceği şekilde piyasanın etkin olduğunu belirlemiştir.

Akademik literatürde genel olarak, hisse senedi piyasasının etkin olduğu ve hisse senedi fiyatlarının öngörülemez olduğu kabul edilmektedir (Arland ve Stranden, 2006; Bloomfield, 2002; Fifield, Power, ve Knipe, 2008; Lo, Mamaysky, ve Wang, 2000; Park ve Irwin, 2007).

Malkiel (2003, s. 24), "Hisse senedi fiyatlarındaki kısa vadeli değişikliklerin öngörülemez" olduğunu öne sürerek Fama'nın rassal bir yürüyüş hareketi sergileyen hisse senedi fiyatlarına ilişkin kuramını desteklemiştir. Piyasa etkinliğine yönelik kampanya çalışmaları, ortaya konulan kuramlar karşısında ilk ampirik bulguların elde edilmesiyle desteklenmiştir (Park ve Irwin, 2007). Osborne (1959) ve Mandelbrot (1963) tarafından yapılan piyasa etkinliğine yönelik ilk araştırmada, piyasanın Brown Hareketi sergilediği ileri sürülmüştür. Bachelier'in (1900) bulgusu, emtialar ve hisse senetlerinin rassal yürüyüş hareketiyle ilgili tezinde vurgulanmıştır.

2.3 EPH'ye Yönelik İtirazlar

Fama'nın teorisine, son yıllarda teknik analiz kullanılarak yapılan işlem stratejilerinin ekonomik karlar sağladığına ilişkin ampirik kanıtlarla karşı çıkmıştır (Park ve Irwin, 2007). Fox'a (2009, s. 300) göre, Fama bile EPH konusundaki tavrını değiştirmiştir, "Etkin piyasanın en acımasız bazı eleştirilenleri kendilerini sınıfta "... fiyatları makuldür" gibi öğretim yaparken bulurken etkin piyasa hipotezinin yaratıcısı artık fiyatların makul olduğuna inanmıyordu". Fox (2009, s. 305) piyasanın artık makul görülmediğini ve piyasada büyüme ve değişimin dinamiklerini açıklamaya yönelik akademik çevrede ve ekonomistlerle birlikte meydana gelen değişikliklerin olduğunu öne sürmüştür.

Hisse senedi piyasasıyla ilgili yapılan ilk çalışmalar rassallığa ilişkin genel bir bulguyu desteklemiş olsa da daha yakın zamanlarda yapılan çalışmalar rassal yürüyüş modelinin tam anlamıyla desteklenmediğini göstermiştir. Hisse senedi fiyatlarının oluşumunda bazı modellerin var olduğu görülmektedir. Kısa süreli elde tutma dönemlerinde hisse senedi piyasasında birtakım momentum kanıtları bulunmakla birlikte daha uzun süreli elde tutma dönemleri açısından ortalamaya dönüş söz konusudur. Bununla birlikte, zayıf formda EPH, kullanılmayan işlem fırsatlarının etkin bir piyasada bulunmaması gerektiğini ifade etmektedir.

"*A Random Walk on Wall-Street*" adlı kitapta Lo ve MacKinlay (1999) rassal yürüyüş modeliyle uyumayan kanıtlar bulmuşlardır. Çeşitli hisse senetleri endekslerine yönelik haftalık ve aylık elde tutma süresi getirilerini hesaplayarak hisse senedi fiyatlarında bir miktar momentum olduğuna işaret eden pozitif seri korelasyon kanıtları bulmuşlardır. Ayrıca, geri dönüşlerin bir rassal yürüyüş piyasasında doğrusal olarak ölçeklenmesinden yararlanarak rassal yürüyüş hipotezini reddeden bir varyans oran testi yapmışlardır. Bununla birlikte hisse senetleri endekslerine yönelik rassal yürüyüş hipotezinin bu şekilde reddedilmesinin, nadiren işlem gören küçük şirket hisse senetlerinin davranışından kaynaklanıyor olabileceğini düşünmüşlerdir. Bir bütün olarak piyasa ile ilgili yeni bilgilerin öncelikle büyük piyasa kapitalizasyonu olan hisse senetlerinin fiyat hareketlerinin ve ardından daha küçük piyasa kapitalizasyonu olan hisse senetlerinin fiyat hareketlerinin hesaba katılması muhtemeldir. Ayrıca, Lo ve MacKinlay (1999) münferit hisse senetleri üzerinde testler yapıldığında rassal yürüyüş hipotezini reddedememişlerdir.

Jegadeesh ve Titman (1993) hisse senedi fiyatlarında birtakım momentum bulguları tespit etmişlerdir. Momentumun varlığına ilişkin iki olası açıklama bildirilmiş olup bu açıklamaların ilki davranışsal hususlara ikincisi ise yeni bilgilere yönelik durgun tepkilere dayanmaktadır. Shiller (2000), özellikle aşırı coşkunluk dönemlerinde hisse senedi fiyatlarına bir derece momentum kazandıran bir psikolojik geri bildirim mekanizmasına vurgu yapmıştır. Bireyler, hisse senedi fiyatlarının yükseldiğine şahit olurlar ve bir çeşit "sürü psikolojisi" ile piyasanın içine çekilirler. İkinci açıklama ise yatırımcıların tahmin edilemeyen gelişmeler, özellikle de beklentileri aşan (veya karşılamayan) şirket kazançlarına ilişkin gelişmeler ortaya çıktığında beklentileri üzerinde hemen düzeltme yapmadığı düşüncesine dayanmaktadır. Ball ve Brown (1968) ve Rendleman, Jones, ve Latané (1982) piyasa fiyatlarının kazanç bilgilerine sadece kademeli olarak karşılık verdiği zaman anormal derecede yüksek getirilerin pozitif kazanç sürprizlerini takip ettiğini saptamışlardır.

Carhart (1997) gibi araştırmacıların momentumu, menkul kıymetler ve yatırım fonu getirilerinin kesitini açıklamada fiyatlandırılmış bir faktör olarak dikkate aldığına ilişkin kısa vadeli momentumu destekleyen yeterince kanıt bulunmaktadır. Bununla birlikte Asness vd. (2010) pozitif momentum gösteren hisse senetlerine portföyde çok fazla ağırlık verildiği gerçek yatırım fonlarını önermişlerdir.

Bu iki analizde, pozitif momentum önceki on iki aya göre (herhangi bir kısa vadeli getirinin tersine dönmesine imkan vermeyecek en son ay hariç) güçlü bir nispi performans olarak kabul edilmektedir. Hisse senedi-fiyat dönüşlerindeki öngörülebilir modellerin çoğunda olduğu gibi bunlara dayalı olan yatırım stratejileri bazı dönemlerde öngörücü niteliktedir ancak diğerlerinde öngörücü nitelikte değildir.

Hisse senedi piyasasındaki kısa vadeli momentumun varlığını destekleyen bazı kanıtlar bulunmakla birlikte bazı araştırmalar, daha uzun süreli elde tutma süreleri boyunca negatif seri korelasyonlara, yani getirinin tersine dönmesine ilişkin kanıtlar ortaya koymuştur. Örneğin, Fama ve French (1988), uzun süreli elde tutma dönemi getirisindeki değişimin yüzde 25 ila 40'ının daha önceki getirilerle negatif korelasyon açısından tahmin edilebileceğini saptamışlardır. Benzer şekilde, Poterba ve Summers (1988) da daha uzun vadeli dönemde hisse senedi piyasası getirilerinde önemli ölçüde ortalamaya dönüş tespit etmişlerdir.

Bazı çalışmalar bu öngörülebilirliği, hisse senedi fiyatlarının "aşırı tepki gösterme" eğilimine dayandırmıştır. Örneğin, DeBondt ve Thaler (1985) yatırımcıların, fiyatların temel değerlerinden sistematik olarak sapmasına ve daha sonra ortalamaya dönüş sergilemelerine neden olan iyimserlik ve karamsarlık dalgalarına maruz kaldığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, geçmiş olaylara yönelik böylesine bir aşırı reaksiyonun, Kahneman ve Tversky'nin (1974, 1979) yatırımcıların gelecekteki hisse senedi fiyatlarını veya gelecekteki kurumsal kazançlarını tahmin etme yeteneklerine sistematik olarak aşırı derecede güvendikleri davranışsal karar teorisi ile uyumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu bulgular, "aykırı yatırım" stratejisine, bir başka ifadeyle uzun süredir gözden düşmüş olan hisse senetlerinin veya hisse senedi gruplarının satın alınmasına dayanan yatırım tekniklerini bir dereceye kadar desteklemektedir (Kahneman ve Rupe, 1998).

Bununla birlikte, ortalamaya dönüş bulgusu, çalışmalar arasında benzerlik göstermemektedir ve bazı dönemlerde diğerlerine göre biraz daha zayıftır. Ortalamaya dönüş bulgusuna yönelik en güçlü ampirik sonuçlar, tam olarak genelleştirme yapmayan modellere sahip bir dönem olarak düşünülen Büyük Buhran dönemini de içeren dönemlerden gelmektedir. Üstelik bir bütün olarak piyasa açısından bu tür tersine dönüşler, kısmen faiz oranlarındaki değişkenlikten ve faiz oranlarının ortalamaya geri dönme eğiliminden kaynaklanabileceğinden dolayı piyasanın etkin işleyişi ile tam olarak tutarlı olabileceği düşünülmektedir.

Hisse senedi getirilerinin tahvil getirileri ile rekabet edici nitelikte olmak için yükselmesi veya düşmesi gerektiğinden dolayı tahvil ve hisse senetlerinin fiyatlarının aşağıya inmesi için faizlerin yükselmesi ve tahvil ve hisse senetlerinin fiyatlarının yükselmesi için faiz oranlarının düşmesi gibi bir eğilim söz konusudur. Faiz oranlarının zaman içinde ortalamaya dönmesi durumunda, bu model, piyasaların etkin işleyişi ile oldukça tutarlı bir şekilde, getirinin tersine dönüşünü veya ortalamaya dönüşü sağlama eğiliminde olacaktır. Ayrıca, münferit hisse senetlerinin getirinin tersine dönmesini sergileme eğiliminden kazanç elde etmek mümkün olmayabilir.

Fluck, Malkiel, ve Quandt (1997), özellikle son üç ila beş yıl içinde kötü getirilerin olduğu 1980'lerde ve 1990'ların başında 13 yıllık bir dönemde hisse senedi satın alma stratejisini simüle etmişlerdir. Son üç ila beş yıl içinde çok düşük getirili hisse sahiplerinin bir sonraki dönemde daha yüksek getiri elde ettiğini ve son üç ila beş yıl içinde çok yüksek getirili hisse senetlerinin ise bir sonraki dönemde daha düşük getiri elde ettiğini tespit etmişlerdir. Böylece, getirinin tersine dönmesine ilişkin çok güçlü istatistiksel kanıtları doğrulamışlardır. Ancak, bir sonraki dönemdeki getirilerin her iki grup için de benzer olduğunu tespit etmişlerdir, dolayısıyla da aykırı yaklaşımın ortalamadan daha yüksek getiri sağlayacağını doğrulayamamışlardır. İstatistiksel olarak güçlü bir tersine dönme modeli olmasına karşın, ancak piyasada yatırımcıların fazla getiri elde etmesini sağlayacak bir etkinsizliğe işaret eden bir model bulunmamaktaydı. Üstelik finans literatüründe bahsedilen öngörülebilir modellerin birçoğunun yayınlandıktan sonra geçerliliğini yitirdiği görülmektedir.

Schwert (2001) iki olası açıklama ileri sürmüştür. Bunların ilki, araştırmacıların genelgeçer bilgilere karşı çıkan sonuçlara odaklanmaya yönelik bir normal eğilime sahip olması durumudur. Bazı özel örneklerde, EPH'ya karşı çıktığı görülen istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkabilir. Bundan farklı olarak, uygulayıcılar bazı "güvenilir" olan kazançlı fırsatlar hakkında hızlı şekilde bilgi sahibi olabilir ve bunları kazançlı olmayana kadar kullanabilirler.

Taylor (1982), akademisyenlerin genel olarak EPH'nin ilkelerini desteklediğini özetlemiş olup; yaptığı araştırmada, RYH'nin yanlış olduğunu telaffuz etmesine yol açan kanıtlar ortaya koymuştur. De Bondt ve Thaler (1985), genel piyasa davranışı ile bireysel karar vermenin psikolojik süreçleri ile ilgili çalışmaları ile birlikte bir davranışsal finans dönemi başlatmışlardır.

Yatırımcıların NYSE (New York Menkul Kıymetler Borsası) şirketleriyle ilgili beklenmeyen gelişmelere yönelik sürekli gösterdikleri aşırı reaksiyonun birkaç yıl boyunca anormal derecede yüksek yatırım getirileri için öngörülebilir fırsatlar yarattığını gösteren kanıtlar sunmuşlardır. Jegadeesh ve Titman (1993) daha önceki kazançlı hisse senedi portföylerini satın almanın ve zararlı sonuçlanan hisse senedi portföylerini satmanın, portföylerin oluşumunu takip eden 12 ay boyunca sürekli olarak anormal getirilerin oluşmasına yol açtığını belirlemiştir. Daha önceki kazançlı ve zararlı sonuçlanan portföylerin, yatırımcıların bağlı şirketlerle ilgili yeni bilgilere gecikmeli tepkileriyle ilgili momentumun sonucunda aynı yönde alınıp satıldığı sonucuna varmışlardır.

Alwathainani (2010, 2012) piyasanın aşırı tepkisine (De Bondt ve Thaler, 1985) ve piyasanın beklenenden az tepkisine (Jegadeesh ve Titman, 1993) ilişkin bulguları karşılaştırmış ve her iki olgunun da aynı yatırımcı psikolojisine dayalı olabileceği sonucuna varmıştır.

EPH ve RYH ile ilgili çok sayıda araştırma, birbiriyle çelişen sonuçlar vermiştir. Taylor (1982), etkin piyasa hipotezinin çürütülmesi için, araştırmacıların öngörülebilir hisse senedi fiyatlandırma modellerini belirleyerek RYH'nin yanlış olduğunu kanıtlamaları gerekeceğini ve piyasanın dayanak varlıklara yönelik yeni denge fiyatlandırmasına uyum sağlayabilmesinden önce bu modeller üzerinde hareket ederek, tutarlı ve riske göre ayarlanmış kazançlar elde edilebileceğini göstermeleri gerektiğini ileri sürmüştür. Taylor (1982), RYH'yi öngörülebilir hisse senedi fiyatlandırma modelleri kavramına karşı test etmek için belirli pozitif otokorelasyon fonksiyonlarının uygulanmasında kullanılmak üzere istatistiksel yöntemler oluşturmuştur. Ayrıca, çalışmasında Birleşik Krallık'daki bazı emtia piyasaları ile ilgili olarak RYH'nin yanlış olduğunu kanıtladığını göstermiştir. Ancak, tutarlı bir şekilde anormal derecede yüksek getiri elde etmesine izin verecek bu veriler üzerine temellendirilmiş bir alım-satım modeli oluşturamaması dolayısıyla, yaptığı çalışmayla EPH kesin olarak çürütülemediği görülmüştür.

Bir şirketle ilgili beklenmedik gelişmelerin ortaya çıkması durumunda, finansal piyasa katılımcıları, yeni gelişmelerin şirketin içsel değerini nasıl etkileyeceğine dair algılarına dayanarak tercihli hisse senedindeki fiyat değişiklikleri aracılığıyla buna tepki gösterirler.

Bu amaçla, De Bondt ve Thaler (1985) ortaya çıkan hisse senedi fiyatlarındaki aşırı tepkilerin yatırımcıların anormal derecede yüksek getiri sağlayacak olan öngörülebilir uzun vadeli işlem modellerini belirleme fırsatını karşılayıp sağlayamayacağını belirlemek amacıyla NYSE verilerini incelemişlerdir. Sonraki yıllarda görece performansın değerlendirilmesi amacıyla kazananların (yani, değer artışına sahip olanlar) ve kaybedenlerin (yani, değer düşüklüğüne sahip olanlar) portföylerini oluşturmak için 56 yıl süren bir dönemde tarihsel NYSE hisse senedi fiyatlarını değerlendirmişlerdir. Özellikle piyasada düşük performans göstermiş hisse senetleri ile birlikte piyasadan daha iyi performans göstermiş olan hisse senetlerinin ayrı ayrı portföylerini üç ila beş yıllık bir süre içinde oluşturmuşlardır. Yazarlar, EPH kapsamındaki beklentilerin aksine sonraki üç ila beş yıllık elde tutma süresince geçmişte zararlı sonuçlanan hisse senedi portföylerinin tutarlı bir şekilde geçmişteki kazançlı hisse senedi portföylerinden daha iyi performans gösterdiğinin bulunması bakımından tekrarlanabilir piyasa etkisizliğine ilişkin bulgular tespit etmişler, ancak zararlı sonuçlanan hisse senedi portföylerinden fazla getirilerin önemli bir kısmının neden her yıl Ocak ayında elde edildiğini açıklayamamışlardır. Kaybeden portföy getirilerinin önemli bir kısmının ilk kayıplarının takip eden yıllarda Ocak ayı içerisinde gerçekleşmesi bu sonuçların temel sebebi ile ilgili belirsizliğe yol açmıştır. Jegadeesh ve Titman (1993) vd.'nin sonuçları, De Bondt ve Thaler (1985) tarafından yapılan çalışmada seçilen portföylerin sistematik risk ve büyüklüğüne bağlı olduğunu bildirmiştir. Jegadeesh ve Titman (1993), geçmişte iyi performans sergileyen hisse senedi alımlarının etkilerini ve geçmişte kötü performans gösteren hisse senedi satışlarının etkilerini incelemeleri nedeniyle, seleflerinin aykırı yaklaşımına karşıt bir yol izlemişlerdir. 1965'ten 1989'a kadar geçen dört çeyrek dönemdeki reel getirilere dayanarak NYSE ve AMEX (Amerikan Menkul Kıymetler Borsası) hisse senetlerinin kazanan ve kaybeden portföylerini seçmişlerdir. Sonraki 12 ayın her birinde daha önceden kazanan ve kaybedenlerin stratejilerinden hisse senedi portföylerine yönelik kayda değer, pozitif, anormal getirileri belgelemişler ancak bu portföylerin sonraki iki yılda anormal getirilerin yarısını kaybettiğini de görmüşlerdir. Sonuç olarak, araştırmacılar finansal piyasa katılımcılarının bağlı şirketler üzerindeki kısa vadeli etkilere ilişkin bilgilere beklenenden az tepki göstermiş olabileceğini ancak bu şirketler üzerindeki uzun vadeli etkilere ilişkin bilgilere aşırı tepki göstermiş olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Bu nedenle, Jegadeesh ve Titman'nın çalışmasında (1993) elde edilen sonuçların De Bondt ve Thaler'in (1985) yatırımcıların aşırı tepkisine ilişkin belirttikleri bulgularla çeliştiği görülmektedir.

Bu dönemdeki diğer araştırma çalışmalarından elde edilen karma sonuçlarla birlikte görünüşte çelişkili olan bu çalışmalar, bulguları kıyaslama ve karşılaştırma olanağının yanı sıra EPH'nin ilkelerinin savunulması için fırsat sunmuştur. Fama (1998), EPH'nin ışığında daha önceki çalışmalardan elde edilen bulguları incelerken, Alwathainani (2010) ise De Bondt ve Thaler (1985) tarafından belgelenen fiyatların tersine dönmesi olgusu (yani, piyasanın aşırı tepkisi) ile Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından belgelenen kısa vadeli hisse senedi fiyat sapması olgusu (yani, piyasanın beklenenden az tepkisi) arasında bir ilişkinin var olup olmadığını belirlemeye çalışarak bu bulguları değerlendirmiştir. İki yıl sonra Alwathainani (2012), daha önceki iki araştırma çalışması arasındaki olası bağlantıyı tekrar gözden geçirdiği bir devam çalışması gerçekleştirmiş ve aynı yatırımcı psikolojisinin muhtemelen her iki olgudan da sorumlu olduğu sonucuna varmıştır.

Önceki çalışmalardan elde edilen çelişkili bulgular, finansal piyasa fiyatlandırma anomalilerinin şans sonuçları olarak açıklanabileceği olasılığını ortaya koymaktadır. Fama (1998), EPH kapsamındaki beklentiler ile ters düşen fiyatlandırma anomalilerini belgelemek için ileri sürülen önceki çalışmalardan elde edilen sonuçları incelemiştir. Yeni bilgilere verilen zayıf tepkinin etkisi altında olan finansal piyasalara işaret edildiği çalışmalarla karşılaştırıldığında yeni bilgilere verilen aşırı tepkinin etkisi altında olan finansal piyasalara işaret edildiği çalışmaların aşağı yukarı eşdeğerlerinin yapıldığını tespit etmiştir. Buna göre, aşırı tepki ve zayıf tepki anomalileri birlikte ele alındığında, bu anomalilerin EPH'nin reddini desteklemediği sonucuna varmıştır çünkü önceki literatür genel itibariyle bunların aynı sıklıkta meydana geldiğine işaret etmiştir. Dahası, hem aşırı tepki hem de zayıf tepki fiyatlandırma anomalileri meydana geldikten sonra fiyatların tersine dönmesi ile karşılaştırıldığında anormal getirilerin devamına ilişkin benzer bulguların olduğunu ki bunun da finansal piyasalarda işlem gören menkul kıymetlerin öngörülemez niteliğini desteklediğini saptamıştır.

Son birkaç on yılda belgelenmiş olan birçok hisse senedi fiyatlandırma anomalileri göz önüne alınacak olursa, birkaç tanesi finansal piyasaların mükemmel derecede etkin olduğunu göstermiştir ancak bu, onları esas itibariyle etkin olarak düşünmekten alıkoymamaktadır.

Malkiel (2003), EPH kapsamındaki beklentilerin aksine yazarların tarihsel verilere dayanarak öngörülebilir getirileri bildirdiği bazı eski çalışmaları incelemiştir. Yatırımcıların yatırım tercihlerinde büyük riskler almaya istekli olmadıkça anormal derecede yüksek getiri sağlayamayacakları şekilde, uygun, yeni bilgilerin hızlı bir şekilde tercihli hisse senetlerinin fiyatlarına yansıtıldığı etkin bir finansal piyasa tanımlamıştır. Finansal piyasaların, 1987 ve 2000 yıllarındaki piyasa şişkinliği ve çöküşleri ile kanıtlandığı gibi, finansal piyasaların mükemmel derecede etkin olmadığını kabul etmekle birlikte öngörülemez olduklarını da belirtmiştir. Benzer şekilde Malkiel (2003) davranışsal finansın psikolojik yönlerinin piyasalarda bir miktar etki yarattığını kabul etmiştir. Bununla birlikte, sonuç olarak, hisse senetlerinin öngörülebilir fiyatlandırma modellerini takip etmediği ve finansal piyasaların yeni bilgilerin işlenmesinde esasen etkin olduğu, ortaya çıkabilecek herhangi bir fiyatlandırma anomalisinin yatırımcılar tarafından uzun bir süre boyunca tutarlı fazla getiri üretmek amacıyla kullanılmayacağı sonucuna varmıştır. Bu tür bir anomaliye, ortaya çıkarıldığında ve belgelendiğinde, EPH kapsamındaki beklentilerle tutarlı bir şekilde piyasa katılımcıları tarafından karşı konulacağını kabul etmiştir.

Yukarıda bahsedilen 1987 ve 2000 yıllarında hisse senedi piyasası şişkinlikleri gibi bazı fiyatlandırma anomalilerinin uzun süre boyunca devamlılık göstermesi doğal olarak EPH ve davranışsal finans kavramları bağlamında açıklama gerektirmektedir. Konté (2010), finansal piyasalardaki fiyatlandırma anomalilerinin zaman zaman ortaya çıkışını açıklamaya yönelik yaptığı çalışmalarda, anomalileri, görünüşte tamamen zıt olan bu bakış açılarının her birinin perspektifinden incelemiştir. Özellikle de yatırımcıların ilave bir riske maruz kalmadan anormal derecede yüksek getiriler elde edebilecekleri bir arbitraj durumunun varlığını simüle eden karmaşık bir sanal model oluşturmuştur. Arbitraj fırsatını doğrudan doğruya etkisiz hale getirmek ve sona erdirmek için yeterli rasyonel yatırımcının olup olmadığını değerlendirmek için bu modeli oluşturmuştur. Her iki paradigmanın da kendi parametreleri bağlamında anomalilerin varlığına ilişkin makul açıklamalar sağlayabileceği sonucuna varmıştır. Fama'nın (1998) yüksek fiyatlandırma ve düşük fiyatlandırmaların neredeyse benzer şekilde meydana gelmesine ilişkin bulguları ile ilgili olarak, Konté (2010) teminat bedellerinin zaman içinde herhangi bir noktadaki içsel değerlerinin ortalamasını yansıttığını bildirmiştir.

Konté (2010), etkin piyasa taraftarlarının bakış açısına göre, anomalilerin, piyasanın beklenenden az tepkisi şeklinde ve piyasanın aşırı tepkisi şeklinde ortaya çıkma olasılıklarının aynı olmasından dolayı tesadüfen meydana geldikleri şeklinde açıklanabileceğini belirlemiştir. EPH'nin üç formuna uygun olarak, geçmiş verilerin teknik analizi yatırımcıların hisse senedi piyasasında tutarlı anormal getiri oluşturmalarına yardımcı olmayacaktır. Sturm (2013) teknik analiz kullanımının EPH'nin ilkelerine tamamen aykırı olduğunu kabul etmekle birlikte bu ilkelerin arasındaki sinerjiyi belirlemeye çalışmıştır çünkü kurumsal yatırımcıların, ilgili maliyetlere kıyasla en azından kısmen değerli görmemeleri durumunda teknik analiz yöntemi kullanılarak yapılan işlemlere girmelerinin mantıksız olacağını düşünmüştür. Konté'ye (2010) benzer şekilde, hisse senedi fiyatlarının zaman içinde herhangi bir noktada kesin surette hisse senetlerinin gerçek içsel değerini yansıtmadığını aksine yatırımcının içsel değerle ilgili beklentilerini (bağlı şirketle ilgili eksik ve hatta hatalı bilgilerin etki altında kalınarak oluşmuş beklentiler) yansıttığını ileri sürmüştür. Buna ek olarak, Sturm (2013) finansal piyasaların mükemmel derecede etkin olamayacağını çünkü risk almaya istekli olanlara yönelik ödüllendirme fırsatlarının bulunmayacağı şeklinde görüş bildirmiştir. Nihayetinde, bazı tekrar eden piyasa anomalileri olgusuna yönelik daha önceki inandırıcı bulguların EPH ile tutarlı olduğu sonucuna varmış ve bunun sebebinin anomalilerin ortaya çıkmasına neden olan piyasa koşullarını yaratan unsurun hisse senetlerinin içsel değerine ilişkin beklentilerdeki farklılık olduğunu düşünmüştür.

Davranışsal finans destekleyicilerinin son otuz yıl içinde hisse senedi piyasası fiyatlandırma anomalilerini kapsamlı şekilde belgelemelerine rağmen, güncel bulgular, piyasa etkinsizliklerine ilişkin bazı yorumların yanlış anlaşılabilirliğine işaret etmektedir. Alwathainani (2010), De Bondt ve Thaler (1985) tarafından oluşturulan uzun vadeli fiyatların tersine dönmesi olgusu (yani, piyasanın aşırı tepkisi) ile Jegadeesh ve Titman (1993) tarafından tanınan kısa vadeli hisse senedi fiyat sapması olgusu (yani, piyasanın beklenenden az tepkisi) arasında bir bağlantı kurmaya çalışmıştır. Son dönemdeki kazançlı hisse senedi portföylerinin, sonraki 12 aylık dönem boyunca son dönemdeki zararlarla sonuçlanan hisse senedi portföylerine kıyasla sürekli olarak yüksek getiriler sağladığını ancak bu fazla getirilerin, sonraki iki ila beş yıllık dönem boyunca tersine döndüğünü tespit etmiştir. Kazançlı hisse senedi portföyünün anormal derecede yüksek ilk getirileri ile zararlarla sonuçlanan hisse senedi

portföyünün anormal derecede yüksek ilk zararlarını momentum yöntemi kullanılarak yapılan işlemlere dayandırmıştır. Alwathainani (2010) Menkul Kıymet Fiyatları Araştırma Merkezi'nden (CRSP) 45 yıllık sürede geçmiş aylık hisse senedi getirisi verilerini toplamış; ancak verilerin çekildiği hisse senedi piyasasından/piyasalarından bahsetmemiştir. Muhtemelen, bu kaynaktan gelen veriler NYSE de dahil olmak üzere ABD hisse senedi piyasalarının bir kısmı veya tamamı ile ilişkilendirilebilir.

Alwathainani (2010) momentum yöntemi kullanılarak yapılan işlemlerin, yatırımcıların aykırı yeni bilgileri tercihli hisse senetlerinin piyasa fiyatına dahil etmede yavaş kalmaları sonucunda meydana geldiği ve bu durumun da portföy değerlerinin yön değiştirmeden önceki gelecek 12 ay boyunca aynı yönde sapmaya devam etme eğiliminde olmasına neden olduğu şeklinde görüş bildirmiştir. Ancak hem kazançlı hem de zararlı sonuçlanan portföylerdeki hisse senedi fiyatlarının uzun vadede ters yönde değiştiğini ve bu durumun portföyler arasında denge fiyatlandırmasına dönüş ile sonuçlandığını tespit etmiştir. Denge fiyatlandırmasına olan bu dönüş, bu portföylerin oluşturulmasından sonraki ilk 12 ayda hem kazançlı hem de zararlı sonuçlanan hisse senedi portföylerinin anormal derecede yüksek fiyat tepkilerinin etkisini yok etmiştir. Buna göre, aşırı tepki olgusu (De Bondt ve Thaler, 1985) ve beklenenden az tepki olgusu (Jegadeesh ve Titman, 1993) ile ilişkili hisse senedi fiyatlandırma anomalilerinin özünde, hisse bedellerini sonuçta temel seviyelerine geri döndüren bir yaşam döngüsü ile bağlantılı olduğu sonucuna varmıştır. Ancak Alwathainani (2010) yatırımcıların bağlı şirketlerle ilgili olumlu ya da olumsuz yeni bilgileri farklı şekillerde yorumladığını ve kullandıklarını, bu durumun da muhtemelen, kazançlı ve zararlı sonuçlanan portföyleri açısından fiyat hareketlerindeki farklılıklara katkıda bulunduğunu da gözlemlemiştir.

Yatırımcıların olumlu ve olumsuz bilgileri nasıl işlediğine ilişkin farklılıklar, psikolojik karar verme faktörlerine atfedilebilir. Daha sonrasında Alwathainani (2012), yine De Bondt ve Thaler'in (1985) uzun vadeli fiyatların tersine dönmesine ilişkin bulguları (yani, piyasanın aşırı tepkisi olgusu) ile Jegadeesh ve Titman'ın (1993) kısa vadeli hisse senedi fiyat sapmasına ilişkin gözlemlerini (yani, piyasanın beklenenden az tepkisi olgusu) karşılaştırdığı başka bir çalışma yapmıştır. Bununla birlikte, 2012'deki çalışmasında Alwathainani, bu gözlemlerin finansal piyasalardaki yatırımcıların tepkileriyle ilgili olarak aynı psikolojik olgunun iki farklı yönünü temsil edip etmediğini belirlemek için biraz farklı bir hedef belirlemiştir.

Diğer bir ifadeyle, aynı finansal menkul değerler açısından yatırımcı duyarlılığının kısa vadeli finansal piyasanın beklenenden az tepkisi ile gelecekteki uzun vadeli fiyat düzenlemeleri arasında bir bağlantı sağlayıp sağlamadığını belirlemeye çalışmıştır. Özellikle, Alwathainani (2012) iki ila dört aylık bir süre boyunca, kısa vadeli fiyat tepkilerine sahip hisse senedi portföylerini değerlendirmiş ve bunların sonraki on iki ay boyunca sürekli olarak güçlü fiyatlandırma momentumu sergilediğini ancak daha sonra sonraki iki ila beş yıl boyunca öngörülebilir fiyatlandırma ters dönüşleri geçirdiklerini ve bunun da anormal momentum karlarının çoğunu veya tamamını ortadan kaldırdığını tespit etmiştir. Elde ettiği sonuçlar, kısa vadeli fiyatlandırma aşırı tepkilerini sürekli olarak, portföy değerlerini denge düzeylerine döndüren uzun vadeli fiyatlandırma düzenlemelerinin takip ettiğini göstermiştir. Buna göre, Alwathainani (2012), başlangıçtaki piyasanın beklenenden az tepkisi olgusu (Jegadeesh ve Titman, 1993) ile sonraki piyasanın aşırı tepkisi olgusunun (De Bondt ve Thaler, 1985) muhtemelen yatırımcıların sahip olduğu aynı psikolojik sürecin sonucu olduğu sonucuna varmıştır.

EPH, hisse senedi fiyatlarının bağlı şirket ile ilgili tüm bilgileri hızlı bir şekilde yansıtması gerektiğini savunduğundan dolayı, kısa vadeli fiyatlandırma aşırı tepkisi bulgusunun EPH ve davranışsal finans kavramlarını destekleme anlamında tutarsızlık teşkil edeceği görülmektedir. Bununla birlikte, yaptığı hiçbir araştırma çalışmasında Alwathainani'nin (2010, 2012), her iki kuramın açık ilişkisine rağmen ne EPH de RYH'den bahsetmemiş olmasından söz etmek ilginç bir durumdur. Uzun vadede hisse senedi fiyatlarının denge düzeyine dönme eğiliminde olduğunu tespit etmiş olmasından dolayı, yaptığı araştırma çalışmaları, Fama'nın (1998) hisse senedi fiyatlandırma anomalilerinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilecek herhangi bir anormal getirinin daha sonra piyasa tarafından düzeltileceğine ilişkin savını destekleyen bulgular sunmuştur.

2.4 Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Önemli Anomaliler

Piyasa etkinliği kavramına karşı birtakım hisse senedi piyasalarında görülen anomaliler bulunmaktadır. Anomaliler, tutarlı bir şekilde anormal derecede yüksek getiri elde etmek için kullanılabilir tekrarlanabilir hisse senedi fiyatlandırma olgularına ilişkin kanıtlar sunar (Meier, 2014). Bu anomaliler arasında, momentum

etkisi, tersine dönme etkisi, haftanın günü etkisi ve Ocak ayı etkisi dahil olmak üzere araştırmacıların dikkatini çeken önemli birtakım örnekler bulunmaktadır.

2.4.1 Ocak ayı etkisi

Ocak ayı etkisi, yılın diğer aylarında getirilerini karşılaştırırken veya geciktirirken küçük şirket hisse senetlerinin Ocak ayında büyük şirket hisse senetlerine göre karakteristik olarak daha yüksek getiri elde etme eğilimlerine odaklanan takvime dayalı bir anomalidir (Meier, 2014). Haftanın günü etkisi anomalisinde olduğu gibi Ocak ayı etkisi anomalisi sadece Amerika Birleşik Devletleri finansal piyasalarında gerçekteşmez aynı zamanda diğer ülke finansal piyasalarında da bir anomali olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, haftanın günü etkisi anomalisine yönelik şimdiye kadar makul bir açıklama yapılmamışken Ocak ayı etkisine yönelik en az iki açıklama bulunmaktadır.

Meier'e (2014) göre, vergi kaybı satış teorisi, bir takvim yılı boyunca değer kaybeden küçük şirket hisse senetlerine sahip olan yatırımcıların, diğer yatırımlardan elde edilen sermaye kazançlarına karşı bu kayıpları uygulamak için güçlü bir teşvike sahip olabileceğini savunur. Böylelikle bu yatırımcılar yıllık toplam vergi risklerini azaltabilirler. Buna göre, yatırımcılar Aralık ayında bu küçük şirket hisse senetlerini sattıktan sonra önceki yılın sonuna doğru bu menkul kıymetlerin düşük seviyede piyasa fiyatlandırmasına neden olan kısa vadeli yapay deflasyonist baskıdan yararlanabilmek düşüncesiyle Ocak ayında yeniden yatırım yaparlar.

Ocak ayı etkisi anomalisine yönelik farklı bir makul açıklama ise büyük finansal kuruluşların portföy yöneticileri ile birlikte kullandıkları performansa dayalı tazminat yöntemleriyle ilgilidir (Jordan vd., 2014). Çoğu zaman, kurumsal yatırımcılar portföy yöneticilerini, tüm yıl boyunca fonlarının performansı üzerinden takvim yılı sonunda ödüllendirirler. Dolayısıyla portföy yöneticileri, benchmark S&P 500 hisse senetleri ile kıyaslandığında bir yılın başlangıcına doğru fazla getiri arayışıyla küçük hisse senetlerine yatırım yapmaya eğilimli olabilirler. Bununla birlikte, yıl sonu yaklaşıkça, daha büyük daha istikrarlı S&P 500 hisse senetlerinin lehine piyasada beklenenden daha düşük performans gösteren bu küçük hisse senetlerini bırakmaya karar verebilirler. Kurumsal yatırımcılar tarafından kontrol edilen hisse senetlerinin hacmi göz önüne alındığında, bu durum küçük hisse senedi fiyatlarında yılın sonuna doğru önemli düşüşlerin yaşanmasına katkıda bulunabilir. Bununla birlikte vergi kaybı satış

teorisinde olduğu gibi bu durum, çoğunlukla küçük şirket hisse senetleri ile meydana gelen Ocak ayı etkisi anomalisine yönelik makul bir açıklama sunabilir (Jordan vd., 2014).

Ocak ayı etkisi, Ocak ayı başındaki hisse senedi alımlarının, herhangi bir ayda hisse senedi satın alarak daha fazla kazanımlar elde edilmesinin devamlılığını sağlar (Bulkowski, 2000). Teori, zararlarla sonuçlanan hisse senedi işlemlerine yatırım yapanların, yıllık vergi kayıplarından faydalanmak amacıyla Aralık ayı sonuna kadar varlıklarını sattıklarını ileri sürer. Bu yatırımın dağıtımı, Ocak ayında sermayelerini yeni girişimlere yeniden yatırmalarına olanak verir. Haug ve Hirschey (2006) son araştırmalarında, küçük hisse senetlerinin Ocak ayında diğer 11 aya göre hala tutarlı bir şekilde iyi performans sergilediğini tespit etmişlerdir. Yaptıkları araştırmada sadece iyi olan performansın devamlı olduğu sonucuna varılmamış aynı zamanda %42'ye karşılık %3.48 oranla diğer aylara göre önemli derecede daha yüksek olduğu da gösterilmiştir. Büyük piyasa kapitalizasyonu olan hisse senetleri, küçük piyasa kapitalizasyonu olan hisse senetleri kadar tutarlı veya düzenli olarak performans göstermemiştir. EPH'nin bir başka varsayımına göre önceki fiyatların gelecekteki fiyatlar üzerinde etkisi yoktur. Jarrett ve Kyper (2006) takvim ve zaman etkilerinin hisse senedi fiyatlarında bir rol oynadığı ve etkisizliklerin var olduğu sonucuna varmış, bazı modellerin var olduğunu ve modellerin tahmin edilmesinin mümkün olduğunu belirlemişlerdir. Belirli modellerin tahmin edilmesi, bu modelleri tahmin edebilen kullanıcılar açısından ticari avantajları beraberinde getirecektir.

2.4.2 Haftanın günü etkisi

Haftanın günü etkisi anomalisi, Pazartesi günlerinde haftanın diğer günlerine göre daha düşük ortalama hisse senedi fiyatlandırması şeklinde ortaya çıkar (Jordan, Miller, ve Dolvin, 2014). Cuma günü işlemlerin kapanışından takip eden Pazartesi günü işlemlerin açılışına kadar geçen sürede yapılan satış işlemi, işlem haftasının diğer günlerinde gerçekleşen bir günlük satış işlemi ile karşılaştırıldığında üç günü kapsamaktadır. Ancak, şimdiye kadar, Pazartesi günleri fiyatlardaki ortalama düşüş için makul bir açıklama yapılmamıştır. Fama'ya (1965a) göre, hisse senedi fiyatları dakikası dakikasına uymayacak şekilde öngörülemez, rassal bir yürüyüşü takip ettiğinden, etkin bir piyasada yatırımcılar güvenilir, tekrarlanabilir fiyatlandırma modellerini tespit edememelidir. Bu nedenle EPH eleştirmenleri, hisse senedi

piyasasındaki etkinsizliğin kanıtı olarak haftanın günü etkisi anomalisine işaret etmekte ve haftanın günü etkisinin, zayıf formulu EPH'ye karşı çıkılmasına neden olduğunu ifade etmektedirler.

Ancak, bugüne kadar, yatırımcıların tutarlı, anormal derecede yüksek getiriler şeklinde bu anomaliden yararlanmak için işlem stratejileri uygulayabileceklerini gösteren herhangi bilimsel bir kanıt bulunmamıştır (Jordan vd., 2014).

2.4.3 Momentum etkisi

Finansal piyasa araştırmacılarının uzun zamandır ilgilendikleri bir diğer hisse senedi piyasası anomalisi ise momentum etkisi olarak bilinen anomalidir. Momentum etkisi, önceki dönemde piyasadān daha iyi performans gösteren veya düşük performans gösteren hisse senetlerinin, genel olarak fiyatlandırma yönünde bir tersine dönmeye neden olması beklenen yeni bilgilerin ortaya çıkmasıyla bile 12 aya kadar aynı yönde işlem görmeye devam etme eğiliminde olduğu kısa vadeli bir olgudur (Jegadeesh ve Titman, 1993). Örneğin, önceki bir dönem boyunca yükselen hisse senedi fiyatları (örneğin, kazançlı hisse senetleri) bağlı şirketlerle ilgili olumsuz haberler karşısında bile yükselmeye devam edecektir çünkü yatırımcılar yeni bilgilere beklenenden az tepki gösterme ve önceden belirlenen momentum nedeniyle daha yüksek fiyatlar ödemeye devam etme eğiliminde olacaktır. Buna karşılık önceki bir dönem boyunca düşüş göstermiş hisse senetlerinin fiyatları (örneğin, zararlı sonuçlanan hisse senetleri) bağlı şirketlerle ilgili faydalı finansal bilgilere rağmen piyasada beklenenden daha düşük performans göstermeye devam edecektir. 12 aya kadar bir süre boyunca kazandırmaya devam eden kazançlı hisse senetlerinde olduğu gibi, daha önceki zararlı sonuçlanan hisse senetlerinin momentumu fiyatlarını takip eden süre boyunca daha düşük seviyelere taşıma eğiliminde olacaktır. Jegadeesh ve Titman (1993), momentum etkisinin yatırımcılara, EPH ve RYH kapsamındaki beklentilerin aksine güvenilir bir temelde anormal derecede yüksek getiri sağlama potansiyeli sağladığını tespit etmiş olmakla birlikte bu hisse senetlerinin fiyatının, beklenenden az tepki gösterilmesinden hemen sonraki dönemde kendilerini tersine çevirme eğiliminde olduğunu, bunun da De Bondt ve Thaler (1985) tarafından belgelenen aşırı tepki kuramı ile uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.

2.4.4 Tersine Dönme Etkisi

Momentum etkisi anomalisinin, yatırımcıların yeni aykırı bilgilere beklenenden az tepkisinin sonucunda nispeten kısa bir dönemde hisse senedi fiyatlarını ileriye taşıdığı gösterilmişken, tersine dönme etkisi anomalisinin takip eden biraz daha uzun bir zaman diliminde momentuma karşı koyduğu gösterilmiştir.

Jegadeesh ve Titman'ın (1993) beklenenden az tepki kuramını (yani, momentum etkisi) De Bondt ve Thaler'ın (1985) aşırı tepki kuramı (yani, tersine dönme etkisi) ile karşılaştırmaya yönelik araştırma çalışmasında, Alwathainani (2010, 2012) iki kuram arasındaki psikolojik bir ilişkinin varlığını öne sürmüştür. Hem beklenenden az tepki hem de aşırı tepki kuramlarının yatırımcılara geçmiş fiyatlandırma modelleri temelinde tutarlı, anormal derecede yüksek getiri sağlama potansiyeline sahip olmalarını sağladığını doğrulamakla birlikte tersine dönme etkisinin uzun vadede momentum etkisini tersine çevirdiğini de belirlemiştir. Alwathainani (2010, 2012) araştırmasında EPH'ye veya RYH'ye açık bir şekilde değinmemiş ancak elde ettiği bulgular aynı zamanda bu kuramları çürütmüş ve desteklemiştir. Ayrı olarak ele alındığında, momentum etkisi ve tersine dönme etkisi anomalileri, hem EPH hem de RYH kapsamındaki beklentilerin aksine sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte, orijinal momentum işlem kazançlarının sonradan meydana gelen tersine dönme etkisi kayıpları ile tamamen dengelendiğine ilişkin gözlemi, Fama'nın (1998) etkin bir piyasada hisse senedi fiyatlandırma anomalilerinden kaynaklanabilecek anormal getirilerin daha sonradan piyasa tarafından düzeltileceği görüşünü desteklemiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞLEM HACMI

3.1 Giriş

İşlem hacmi, birçok yatırım analistinin önemli bir ilgi odağı olup, hisse senedi piyasasında yaygın olarak değerlendirilmektedir. Sadece fiyat hareketlerine odaklanmaktan ziyade hisse senedi fiyatlarını ve hacmi birlikte değerlendirerek hisse senedi piyasası trendleri hakkında çok şey öğrenilebileceğine inanılmaktadır. Finans literatüründeki pek çok araştırma, işlem hacminin belirli bir fiyat trendinin yoğunluğu hakkında önemli ipuçları sağladığı fikrini desteklemektedir. Westerhoff (2006) tarafından da belirtildiği gibi, pozitif seçim veya filtre kriteri olarak yüksek işlem hacminin kullanımı teknik analizciler arasında oldukça yaygındır. Ancak finans literatüründeki bulgular, işlem hacminin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin yönü konusunda net değildir.

İşlem hacminin önemine ilişkin başlıca dört alternatif görüş bulunmaktadır. Bir görüş, yüksek işlem hacminin bilgi asimetrisi veya yatırımcılar arasındaki beklenti farklılıklarıyla ilişkili olduğunu ve bunun, getirilerin yönünü tahmin etmede daha fazla belirsizliğe işaret ettiğini göstermektedir. İkinci görüş, yüksek işlem hacminin bilinçli alım-satım işlemlerine dayandığını ve bunun da getirilerin yönünü tahmin etmede daha az belirsizliğe ve daha fazla güvenilirliğe işaret ettiğini göstermektedir. Üçüncü bir görüş olan çağdaş portföy kuramı, geçmiş bilgi kullanımının kestirimsel geçerliliğini reddetmekte ve yüksek işlem hacmi ile gelecekteki getiriler arasında hiçbir ilişki olmadığını ileri sürmektedir. Gold (2004) tarafından geliştirilen ve bilgi simetrisi olarak adlandırılan dördüncü bir hipotez ise normal işlem hacminin yatırımcılar arasındaki simetrik beklentilerle ilişkili olduğunu ve bunun, piyasada daha az belirsizlik ve gelecekteki getirileri tahmin etmede daha fazla güvenilirlik öngördüğünü savunur.

Bu alternatif bakış açıları, işlem hacmine dayalı çok farklı yatırım stratejilerine işaret etmekte ve birçok soruya yol açmaktadırlar. Örneğin yatırımcılar, piyasada yüksek işlem hacminin pozitif veya negatif bir sinyal olarak kullanılıp kullanılmaması gerektiğini ya da normal veya düşük işlem hacminin etkilerinin neler olduğunu tartışabilirler.

Bu çalışmanın temel amaçlarından birisi, işlem hacminin anlamı ve hisse senedi getirileri ile ilişkisini çevreleyen tartışmalara daha fazla ışık tutmaktır.

3.2 Literatür incelemesi: İşlem Hacminin Etkisi

Fama (1970) tarafından geliştirilen etkin piyasa hipotezine göre, geçmiş fiyat veya hacim değişiklikleri mevcut bilgileri tam olarak yansıtır ve gelecekteki hisse senedi getirilerini tahmin etmeye yardımcı olmada başarıyla kullanılamazlar. Bu görüşe uygun olarak, Clark (1973), Morgan (1976) ve Westerfield (1977) tarafından 1970'lerde yapılan araştırmalarda, fiyat ve hacim hareketlerinin olumlu yönde ilişkili olduğu ve bu nedenle fiyat ve hacim hareketlerinin piyasa tepkisini oluşturan hareketler olarak dikkate alındığı tespit edilmiştir. Bunun anlamı, hacmin hisse senedi fiyat hareketini tahmin etmede ilave bilgiler sağlamadığı ve analistler açısından çok fazla değeri olmayacağıdır. Bu bakış açısı akademik çevrede yaygın olarak öğretilmektedir ve hala birçok araştırmacının görüşünü yansıtmaktadır.

Ancak sonraki yıllarda yapılan birçok çalışma bu bulguları sorgulamıştır. Debondt ve Thaler (1985 ve 1987) büyüklük ve önceki getiriler gibi ölçütlere dayanan borsa portföylerinin getirileri tahmin etmede kullanılabileceğini belirlemiştir. 1990'larda, Fama ve French (1995) dahil olmak üzere borsada normalin üzerinde getirilerin kamuya açık bilgilerle tahmin edilebileceği hipotezini destekleyen çeşitli çalışmalar ortaya çıkmıştır. Davranış teorileri, olaylara karşı aşırı tepkinin ve beklenenden az tepkinin fiyatların tahmin edilebilir şekillerde oluşmasına neden olabileceğini savunarak ortaya çıkmaya başlamıştır, Desai ve Jain (1997).

Bu çalışmaların ardından Lee ve Swanminathan (2000, s. 2019) "Teknik analizde yaygın olarak kullanılan bir piyasa istatistiğinin göreceli düşük veya aşırı değerlendirme hakkında bilgi verebilmesinin şaşırtıcı olduğunu ve mevcut teorik çalışmalarla bağdaştırılmasının zor olduğunu" belirtmişlerdir. Ancak, yaptıkları çalışmada geçmiş işlem hacminin gelecekteki hisse senedi fiyat momentumunu tahmin etmek için kullanılabileceği belirlenmiştir. Daha sonra Chen, Firth, ve Rui (2001) ve

Gervais, Kaniel ve Mingelgrin (2001) tarafından yapılan çalışmalar da bu bulguları hem getiriler hem de oynaklık açısından desteklemiştir. İşlem hacminin gelecekteki getiriler üzerindeki etkisinin yönüne ilişkin olarak, “tam bilgi” düşünce tarzı olumlu bir ilişkinin var olduğunu savunmaktadır.

Westerhoff (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, teknik analiz savunucularının alım-satım emirlerini önceki işlem hacmine göre düzenledikleri ve hacim ne kadar büyükse teknik analiz savunucularının mevcut trendin tersine dönmesinden ziyade devam etmesi beklentisinde olduğu belirtilmektedir. Yüksek işlem hacimlerinin, olumlu yönde hareket etmeye devam edecek olan kalıcı fiyat eğilimleriyle ilişkili olduğuna inanılmaktadır. Yüksek hacmin bilinçli işlemlerle ilişkili olduğu ve pozitif fiyat hareketlerinin tersine dönme ihtimalinin daha düşük olduğuna işaret ettiği ileri sürülmektedir. Buna karşılık, düşük işlem hacminin şüpheli olduğu ve yatırımcılar tarafından belirsizlik ile ilişkilendirildiği ve bu durumun olumlu fiyat eğilimlerinin tersine dönmesi ihtimalinin daha büyük olmasına yol açtığı düşünülmektedir. Bu bulgu, birçok başka kişi tarafından yapılan ilk çalışmalarla tutarlıdır.

Murphy (1999) artan hacmin güçlü bir olumlu trende işaret ederken azalan hacmin bir zayıflama trendine işaret ettiğini ifade etmektedir.

Lee ve Swaminathan (2000) ile Hong ve Stein (1999) tarafından yapılan çalışmalar, yüksek hacmin bilgilerin artmasına ve yayılmasına ve artan görünürlük nedeniyle daha yüksek pozitif getiri olasılığına yol açtığı hipotezini desteklemektedir. Buna karşılık, düşük işlem hacmi ile birlikte pozitif fiyat hareketleri bilgisizce yapılan işlemler ile ilişkilendirilirler ve bunların gelecekteki getirilerde belirsizlik ve oynaklık ile ilişkili olma olasılığı daha yüksektir.

Gervais vd. (2001) de bir gün veya hafta boyunca düşük (yüksek) işlem hacmine sahip olan hisse senetlerinin değer kaybetme (değer kazanma) eğilimi gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Hou, Peng, ve Xiong (2009) ise, düşük hacimli hisse senetlerinin kazançlı gelişmelere beklenenden az tepki gösterilme eğiliminde olduğu ve yüksek hacimli hisse senetlerinin ise aşırı tepki fiyat momentumu sergileme eğiliminde olduğuna ilişkin hipotezlerini destekleyici kanıtlar bulmuşlardır.

Brown, vd. (2009) daha büyük ve daha fazla likit hisse senetleri açısından momentum etkilerinin hakim olduğunu bunun da işlem hacmi ve hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişkiye yol açtığını göstermiştir.

Bu tür bulgulara dayanarak, işlem hacmi cirosu yüksek olduğunda fiyatların yükseleceği beklentisiyle yapılan mal veya menkul değer alımı ve düşük olduğunda ise fiyatların düşeceği beklentisiyle yapılan mal veya menkul değer satışına ilişkin bir yatırım stratejisi değerlendirilmiştir. Bunlara ek olarak, aynı çalışmada, fazla miktarda işlem gören hisse senetlerinin düşük seviyede işlem hacmine sahip hisse senetlerine kıyasla gelecekte daha yüksek getirilere sahip olma eğiliminde olmaları belirlenmiştir.

Literatürde, yüksek işlem hacminin yararlarını destekleyen çalışmaların aksine, tersini savunan ve asimetrik bilgi düşünce tarzı olarak adlandırılan bir akım da bulunmaktadır.

Harris ve Raviv (1993) alım-satım işlemleriyle uğraşan herkesin homojen bir şekilde bilgili olsa dahi verilerin yorumlanması ve anlamındaki farklılıkların yüksek işlem hacmini beraberinde getireceğini ifade etmektedir.

Brock ve Lebaron (1999) piyasayla ilgili beklentilerde büyük ayırım olmasının hem yüksek işlem hacmi cirosu hem de getirilerdeki oynaklık ile ilişkili olmasının muhtemel olduğunu göstermiştir. Bu çalışma ile uyumlu olarak, Bamber (1995), fiyat hareketlerine göre yüksek hacime neden olan kazanç duyurularının birbirinden farklı kazanç tahminlerinden kaynaklandığı sonucunu ortaya koymuştur.

Kramer (1999) yüksek işlem hacminin, işlemcilerin marjinal işlem maliyetini artırmasından dolayı bir risk kaynağı olduğunu ifade etmektedir.

Campbell, Grossman, ve Wang (1993) yüksek hacimli günlerdeki getirilerin bir sonraki işlem gününde kendilerini tersine çevirme olasılığının yüksek olduğunu ve olasılığın düşük işlem hacmi ile daha da düşük olduğunu belirtmektedir.

Lee ve Swaminathan (2000) yüksek (düşük) hacimli şirketlerin gelecekte önemli ölçüde daha düşük (daha yüksek) getiriler ile karşılaştığını belirtmektedir.

McMillan (2007) hacim ve gelecekteki getiriler arasında negatif bir ilişki olduğuna dair somut kanıtların var olduğu ve düşük hacmin getirilerdeki momentum davranışı ile yüksek hacmin ise geri dönüş davranışı ile uyumlu olduğu sonucuna varmıştır.

Benzer şekilde, Chuang, Kuan, ve Lin (2009) işlem hacminin, dönüş volatilitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu hipotezini destekleyen kanıtlar bulmuşlardır. Davranışsal finans literatürü de bu bakış açısı ile uyumludur.

Baker ve Stein (2004) hacmin kazançlı hisse senetlerinin trendleri takip etme davranışını yansıtan irrasyonel yatırımcılar arasındaki ortak inancın bir göstergesi olduğunu ve hisse senedi fiyatlarının yön değiştirmeden önce temel değerinin üzerine çıkacağını savunmaktadır. Kaybeden hisse senetleri için benzer bir model ortaya çıkmaktadır. İşlem hacmi bir eşik seviyesinin altına düştüğünde, gelecekteki olumlu getirileri görme beklentisine girilmektedir. Bu çalışmalar, yüksek işlem hacminin bilgilerin yorumlanmasındaki farklılaşma ile doğrudan ilişkili olduğu ve bu durumun daha yüksek işlem hacmine, getiri volatilitesine ve artan belirsizlik nedeniyle gelecekteki getirilerin daha düşük olması olasılığına daha çok neden olduğuna ilişkin ortak görüşü paylaşmaktadır.

2004 yılında, Gold tarafından işlem hacmine ilişkin bir diğer görüş olan “simetrik bilgiler hipotezi” geliştirilmiştir. Bu hipotezde, normal işlem hacmi ile birlikte fiyat hareketlerinin tersine dönme olasılığının daha düşük olduğu ifade edilmekte ve piyasanın arz ve talep modelini kullanarak, yatırımcılar arasındaki birbiriyle tutarlı beklentilerin işlem hacminin normal seviyelerde kalmasına neden olacağı gösterilmiştir. Görüş birliği, piyasada daha az belirsizlik olduğu ve bunun sonucunda daha yüksek bir olasılıkla fiyat trendlerinin devam edeceği ve tersine dönmeyeceği ileri sürmektedir.

Sonuç olarak, finans literatüründe Gagnon ve Karoivi (2009) tarafından özetlenen baskın ortak düşünce, işlem hacminin gelecekteki fiyat hareketleri hakkında faydalı bilgiler içerdiği ve fiyatların nereye gideceğini gösteren kritik bir bilgi parçası olduğu şeklindedir. Fakat işlem hacmi ile gelecekteki getiriler arasındaki ilişkinin doğası ve yönü ile ilgili çok fazla tartışma söz konusudur. Bu çalışmanın amacı bu tartışmalara daha fazla ışık tutmaktır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FİNANSAL KRİZLERİN ETKİLERİ

4.1 Giriş

Genel olarak, insanların riskten kaçındıklarına olduğuna ilişkin bir varsayım bulunmaktadır. EPH, "Zaman içinde herhangi bir yerde etkin bir piyasada, bir menkul değer gerçekleşen fiyatının bu menkul değer içsel değerine ilişkin iyi bir tahmin yapmaya imkan sunacağını" bildirmektedir (Fama, 1995, s. 76). Ancak, yatırımcıların şişkinlik ve çöküşler yaratarak kendi mantıksızlıklarını kanıtladıkları durumlar olmuştur. Bu konuda, 1990'ların internet balonunun yanı sıra 1929 ve 1987 piyasa çöküşleri önemli örnekler olarak verilebilir. Adı geçen olaylar, bu kadar çok yatırımcının piyasada nasıl bu kadar hatalı olduğu ve neden bu kadar hızlı bir şekilde çabuk girip çıktıklarına ilişkin sorular doğurmuş ve bu konularda tartışmaların başlamasına yol açmıştır. Aynı anda belirli yönlerde bu kadar kararlı bir şekilde hareket etmelerine sebep olan şeyin ne olduğu bilinmemekle beraber, piyasanın herkesin aynı anda piyasadan çıkmaya karar vermesine sebep olacak kadar hızlı şekilde değişip değişmediği ise bir diğer incelenmesi gereken durum olarak görülmektedir. Bahsi geçen bu hususlar, EPH'nin sorgulanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Kitlesel hareketlerin, rasyonel yatırım davranışına uygun olmadığı bilinmektedir. Kahneman vd. (1982) tarafından yapılan ve davranışsal finans alanında kilometre taşı olarak ifade edilen çalışmadaki ampirik bulgularla, yatırımcıların rasyonel olmadığı ve irrasyonel kararlar verebilecekleri kanıtlanmıştır.

Çoğu zaman bireyler, hisse senedi alımında yer alan risk ve getiriye değerlendirirken matematiksel olasılıklara başvurmazlar. Hisse senetleri negatife dönmeye başladığında, yaptıkları hatayı fark ederler, zararlarını ve masraflarını kurtarma fırsatını takip etmektedirler. Kahneman vd. (1982, s. 32) "Bu kişilerin, belirsiz olayların gerçekleşmesi olasılığını değerlendirirken olasılık teorisinin

ilkelerine bağı kalmadıkları" sonucuna varmıştır. Kahneman vd. (1982, s. 32) "insanların olasılık yasalarını buluşsal yöntemlerle değıştirdiğini ve bunun da bazen makul tahminler verdiğini ve çoğu zaman da vermediğini" ileri sürmüştür.

Basit bir soru sorulduğunda, çoğu kişi sonucun istatistiksel olasılığını düşünmek yerine soruya cevap vermek için buluşsal yöntemler kullanır. Kahenman vd. (1982, s.6) tarafından da belirtildiği gibi "Temel istatistik kavramı açıkçası insanların sezgi dağarcığının bir parçası değildir". Ayrıca, birçok kişinin borsa oyuncusunun tuzağına düştüğüne inanmaktadır, "Borsa oyuncusu, paranın gerçekliği ve doğruluğunun kendisini, bir yönde herhangi bir sapmanın diğesinde karşılık gelen bir sapma ile iptal edileceği beklentisine girmesine sebep olacağını düşünür" (Kahenman vd., 1982, s. 24). Oranlar hala aynı olsa bile oranların kendi lehlerine değıştğine inanırlar. Optimal öğrenme, buluşsal öğrenmenin tersidir (Kahneman vd., 1982). Optimal öğrenme resmi eğitimken buluşsal resmi değildir. Bilimsel yasalar genellikle resmi eğitim yoluyla öğrenilirken, resmi olmayan eğitim bireylere yaşayarak öğrenme olanağı sunar. İnsanlarla ilgili en genel sonuç ise belirsiz olayları değerlendirirken olasılık teorisini takip etmemeleridir (Kahneman vd., 1982, s. 32). Kahneman vd. (1982) tarafından sunulan diğ bir önerme ise "Yararlı istatistiksel buluşsal yöntemlerin kolayca kullanılacakları noktaya kadar öğrenilebilir olması gerektiğidir" (Kahneman vd., 1982, s. 456). Bu, insanların belirsizlik veya riskle karşı karşıya kaldıklarında daha bilinçli kararlar vermesine yardımcı olacaktır. Bir hisse senedini satın alıp almamaya, satıp satmamaya veya tutup tutmamaya kritik bir şekilde karar verirken istatistikler için içerisinde önemli ölçüde dahil edilmelidir. Özellikle de analiz türlerinden (temel veya teknik) birini kullanarak hisse senetlerini incelerken. Bu, hisse senetlerinin satın alınmasında kullanılan en önemli iki karar verme aracına, temel analize ve teknik analize götürür.

4.2 2008 Finansal Krizi

2008 sonbaharında, bir önceki yıl ortaya çıkan kredi krizi (credit crisis), Kara Salı'dan (Black Tuesday) beri en büyük Wall Street ekonomik krizi olarak anılmaktadır. Bu krizde, ülkenin en büyük yatırım bankalarının birçoğu çökmüş; ticari bankalar olarak yeniden faaliyete geçmiş veya hükümetin hisselerinin büyük hisselerini satın almasıyla neredeyse kamusallaştırılmıştır. Kredi kanalları, bankaların

yüksek faizli ve diğer riskli menkul kıymetlerdeki yoğun yatırımları nedeniyle ciddi ölçüde daraltılmıştır.

Birçok analiz uzmanı, finansal krizin tetiklenmesine başlıca üç unsurun etkisi olduğunu düşünmektedir.

Bunlar; konut fiyatlarındaki hızlı artış ve müteakip düşüş, ipotek onaylama standartlarında geniş çaplı düşüş ve son olarak da finansal olarak ipotek teminatlı menkul değerler ve diğer finansal araçlar ile uğraşan şirketler tarafından yatırım risklerinin genel olarak yanlış yönetilmesidir.

Bu krizin kaynağı 1990'larıdaki teknolojik şişkinlik dönemine dayanmaktadır. 2000 yılında hisse senedi piyasasındaki ani bir düşüşün ardından, ABD Merkez Bankası daha düşük bir fiyatla daha fazla kredi sunarak ekonomik zararı sınırlandırmak için faiz oranlarını önemli ölçüde düşürmüştür. İpotek kredisi sektörü büyürken, temerrüt riski nedeniyle daha önce kredi kullanılmamış olan kişiler onaylanmıştır. Borçlanma, daha fazla sayıda kişi ipotek kredisi almaya uygun hale geldikçe, talebe ve dolayısıyla evlerin fiyatına yukarı doğru baskı uygulanması yoluyla daha ucuz hale gelmiştir.

Bu yüksek faizli kredilerin sıklığı arttıkça, ipotek teminatlı menkul değerleri yeniden satmak için oluşturulan finansal araçların karmaşıklığı da riskten korunma girişimlerine rağmen artmıştır. Yatırımcılar, borç ödeme aczi durumunda artan konut fiyatlarının teminat işlevi görmesinden dolayı bu varlıkların riskinin doğru bir şekilde yönetildiğini düşünmüşlerdir.

Bununla birlikte, 2007 yılında, yüksek faizli menkul kıymetlere yoğun yatırım yapmış olan Bear Stearns'in sahip olduğu iki yüksek riskli yatırım fonu birdenbire düşmüştür. Yıllar geçtikçe, benzer yatırımlar yapan daha fazla banka mali çalkantı ile karşı karşıya kalırken, artan hacizler konut fiyatlarında düşüşe neden olmuştur. İpoteğe dayalı menkul kıymetlere çok fazla yatırım yapmış olan şirketler, birçok borçlunun değişken oranlı kredisi ayarlandıktan sonra temerrüde düştüğü için muazzam kayıplarla karşı karşıya kalmış ve bu da dayanak varlıkların değerinin önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur. Aynı zamanda, konut fiyatlarının düşmesi, ipoteğe dayalı varlıklar üzerindeki teminatın değerinin de düştüğü anlamına gelmiştir. Bankalar ve diğer finansal kuruluşlar daha sonra yüksek faizli ve ipoteğe dayalı menkul kıymetler üzerinde büyük kayıplar yaşamaya başlamışlardır.

Mart 2008'de hükümet, pasiflerde 30 milyar dolar taahhüt ederek ve bunların JPMorgan Chase'e satışını düzenleyerek Bear Stearns'e iflastan kurtulması için yardım etmiştir.

Eylül ayında Lehman Brothers, hükümetin Bear Stearns'de olduğu gibi müdahale etmeyi reddettiği için iflas ilan etmiştir. Bir müddet sonra, Merrill Lynch kurumu iflastan kaçınmak için Bank of America'ya satılmış ve AIG ABD hükümetinden 85 milyar dolarlık mali yardım almıştır. Bu olaylar hisse senedi piyasasında panik satışına yol açmış ve bu durum, riskli varlıkların getirilerini risksiz menkul değerlere oranla daha yüksek seviyelere taşımıştır.

Söz konusu krizin etkileri hisse senedi piyasa endekslerinde ve işlem gören hisse senedi fiyatlarını etkilemiştir. Bu krizin tüm dünyada hisse senedi fiyatlarına olan etkileri kriz sonrasında yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (Demirel, 2009).

BEŞİNCİ BÖLÜM

ÇALIŞMANIN AMACI, METODOLOJİSİ VE VERİ SETİ

5.1 Çalışmanın Amacı

Hisse senedi piyasalarının etkinliği konusunda en büyük katkıyı Fama yapmıştır. Fama'yı takip eden çalışmalar, finansal piyasaları takip eden ve işlem yapan analistler, piyasa araştırmacıları ve danışmanlara pratik uygulamalara yönelik olarak yol gösterici olmuştur.

Gectiğimiz dönemde gelişmiş ülkelerde yeralan finansal piyasalarda hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüş sergileyip sergilemediğine dair olarak birçok sayısal çalışma yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlara rastlanılmakla birlikte, gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasalarında hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüşe ve zayıf formda etkin bir piyasaya işaret ettiği hususunda bir görüş birliğine varılmıştır. Bu sonuç, özellikle gelişmiş ülke finansal piyasalarında geçmişte görülen hisse senedi fiyat hareketlerinin, gelecekte görülecek hisse senedi fiyatlarını tahmin etmek ve buna göre alım-satım işlemi yapmak için yol gösterici olamayacağını ve geçmiş fiyat hareketlerini kullanarak piyasa getirisinin üzerinde bir getiri elde edilemeyeceğini işaret etmektedir.

Literatürde genel olarak genel hisse senedi endeksleri test edilmiştir. Ancak, belirli endüstri endeksinin test edilmesi ve bireysel stokların test edilmesi yaygın değildir. Bu çerçevede bu çalışmanın amacı, literatürdeki boşluğun doldurulmasına yardımcı olmak, konuyu daha detaylı olarak ABD bankacılık hisse senetleri ve Bankacılık sektör endekleri bazında incelemek ve böylelikle daha detaylı ve kapsamlı bir sonuç elde edilmesine yardımcı olmaktır.

Bu çalışmanın bir başka yararı ise yapılan araştırmanın, dünyanın en büyük ekonomisi olan ve tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomilerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen ABD ekonomisinde çok önemli bir yer tutan bankacılık

hisse senetlerine yatırım yapmak isteyen tasarruf sahiplerine veya yatırımcılara, özellikle kılavuzluk edebilecek nitelik taşıması olarak belirtilebilecektir.

İlaveten, çalışmada, geleneksel olarak kullanılan testlere ek olarak yeni olarak geliştirilmiş testler de kullanılmıştır. Söz konusu yeni testlerin uygulamalarına nadiren rastlanmıştır.

Literatürde bu konuyla ilgili çalışmalardaki eksikliklerin giderilmesiyle, ortaya koyacağı sonuçlar gelecekte planlanacak konulara da ışık tutması hedeflenmektedir.

Aşağıda, bu çalışma içerisinde kullanılan testlere ilişkin bilgiler sunulmaktadır.

5.2 Birim Kök Testi

Birim kök testi, zayıf formdaki EPH literatüründe araştırmacılar tarafından tercih edilen bir istatistiksel test türüdür. Daha önce yapılan çalışmalar genellikle, özellikle de popüler olan genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi dahil olmak üzere geleneksel birim kök testlerini kullanmışlar ve hisse senedi fiyatlarının günlük seviyelerinin durağan olmadığını belirlemişlerdir. Daha sonra ise incelenen piyasaların zayıf formda etkin olduğu sonucuna varmışlardır (Lean ve Smyth, 2007). Daha öncekilere paralel olarak sunulan görüşe göre, verilerde yapısal bir kırılma olması durumunda, kırılmanın birim kökün varlığı olarak yorumlanabilmesi ve dolayısıyla boş hipotezin kabul edilmesine yol açma olasılığı vardır. Diğer yandan panel birim kök testleri, tek değişkenli birim kök testlerinin, örneklem boyutu küçük olduğunda, gözlem sıklığı yerine verinin zaman aralığı cinsinden ölçülürse düşük güce sahip olması temeline dayandırılarak doğrulanmaktadır.

Narayan ve Smyth (2007), G7 ülkelerindeki hisse senedi piyasalarına yönelik fiyat endekslerinin eğilimdeki yapısal kırılmaların varlığını dikkate alarak bir birim kök içerdiğini belirlemişlerdir. Bu G7 hisse senedi fiyat endeksleri, yalnızca Narayan'ın (2008) panel Lagrange çarpanı (LM) birim kök testini iki yapısal kırılma ile kullanıldığında durağanlık kazanmaktadır.

Lean ve Smyth (2007), tek değişkenli LM birim kök testlerini hem bir hem de iki yapısal kırılma ile kullanarak sekiz Asya ülkesindeki hisse senedi fiyat endekslerinin rassal bir yürüyüş süreci izlediğini belirlemişlerdir. Bu fikir ayrıca bir kırılmaya sahip panel LM birim kök testiyle de desteklenmektedir. Bununla birlikte, iki yapısal kırılmaya izin verildiğinde, panel sonucu, hisse senedi fiyatlarının ortalamaya döndüğünü (mean reversion) göstermektedir.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, Özdemir (2008) tarafından zayıf formda etkin olarak belirtilmiştir çünkü temel fiyat endeksi, iki yapısal kırılmaya sahip bir birim kökü ile karakterizedir.

Narayan ve Prasad (2007) on yedi Avrupa ülkesinin hisse senedi fiyat endekslerine üç farklı panel birim kök testi uygulamış ve hiç bir durumda birim kökün boş hipotezi reddedilememiştir. Benzer yöntemlerle, ancak iki tane ek panel birimi kök testi kullanan Narayan ve Narayan (2007) örnek alınan ülkelerde birim kök boş hipotezini reddedememişlerdir.

Sonuç olarak, daha önce bahsedilen çalışmalardan çıkan görüş birliği, logaritmik fiyat seviyesinde bir birim kökün olmasıdır.

Campbell vd. (1997) hisse senedi getirilerinin, durağanlık gibi fiyatlara kıyasla daha cazip istatistiksel özelliklere sahip olduklarını dikkate almışlardır. Hisse senedi fiyatlarındaki durağanlığın kanıtı, ancak iki yapısal kırılma içeren panel LM birim kök testi uygulandığında ortaya çıkmaktadır (Lean ve Smyth, 2007; Narayan, 2008).

Temel veri üretme süreci doğrusal olmayan bir süreç ile karakterize edildiğinde, durağanlığın belirlenmesinde ADF birim kök testinin daha düşük gücünden dolayı, Caner ve Hansen (2001) sınırsız iki rejimli eşik otoregresif (TAR) model üzerine kurulmuş bir birim kök testi önermektedir. Yeni geliştirilen bu eşik birim kök testi Narayan tarafından kabul edilmiştir (2005, 2006) ve Qian vd. (2008).

Yukarıdaki üç çalışmadan elde edilen görüş birliğine göre, her iki rejimde de birim kökleri bildiren Narayan (2005) ve Qian vd. (2008) ile birlikte incelenen hisse senedi fiyat endeksleri eşik doğrusalsızlığı göstermektedir, buna karşın Narayan (2006) ABD hisse senedi fiyat endeksinde kısmi bir birim kök rejimini belgelemektedir. Koustas vd. (2008) ABD borsa verilerini, bir birim kökün boş hipotezinin, küresel olarak durağan üç rejimli kendinden uyarımlı eşiksel otoregresif (SETAR) sürecinin alternatifine karşı test edildiği istatistiksel bir çerçeve kullanarak yeniden incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar iç rejim tek bir birim kök ile karakterize olurken iki dış rejimin durağan kendinden uyarımlı süreçle oluştuğunu göstermektedir. Bu geniş yazın, alternatif hipotezin üstel düzgün geçiş otoregresif süreç biçiminde doğrusal olmayan dinamikleri (Lim ve Liew, 2007; Hasanov, 2009a, b) ve geçişli otoregresif süreci (Kim vd., 2009) içermesine olanak sağlayan birim kök testlerini de kullanmaktadır. Bu doğrusal olmayan birim kök testlerinin uygulamaları

daima hisse senedi fiyatlarındaki ortalamaya dönüş ile ilgili güçlü kanıtlar ortaya koymaktadır.

Tüm metodolojik gelişmelere rağmen Rahman ve Saadi (2008) birim kökün rassal yürüyüş hipotezi için gerekli bir ön koşul olduğunu ancak yeterli bir koşul olmadığını vurgulamıştır. Daha da açmak gerekirse, tek başına bir birim kökün varlığı rassal bir yürüyüşü ifade etmek için yeterli değildir çünkü dönüş dizileri aynı zamanda seri olarak korelasyonsuz veya seri olarak bağımsız olmalıdır.

5.3 Metodoloji

Bu çalışmanın amacına ulaşmak için; hisse senedi fiyatları serilerinin, bir birim köke sahip olup olmadıklarının veya gerçekten durağan bir özellik taşıyıp taşımadıklarının belirlenmesi, bu amaçla da bu serilerin analiz edilmeleri gerekmektedir.

Eğer bu seriler birbirinden bağımsız olarak hareket ediyorsa ve bir birim köke sahiplerse, bu sonuç incelenen piyasanın, etkinlik açısından zayıf olduğunu gösterir.

Bu çalışmanın hipotezi aşağıda gösterilmektedir:

H_0 : birim köke sahiptir (etkin piyasa) ($H_0: \phi = 0$)

H_1 : durağan piyasa (etkin olmayan piyasa) ($H_1: \phi < 0$)

Finansal zaman serisi olarak değerlendirilen hisse senedi fiyatlarının, doğrusal olmayan bir yapı izlediği görüşü yaygındır (Granger vd., 1993). Bu doğrusal olmayan yapı genel olarak; işlem maliyetleri, piyasada oyuncularının davranışlardaki farklılıklar gibi nedenler sebepleriyle ortaya çıkmaktadır. (Hasanov ve Omay, 2007). Daha önceki çalışmalar, geleneksel olarak, zayıf formda piyasa etkinliğini test etmek için en fazla kullanılan yaklaşımların. “Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF)” ve “Phillips-Peron (PP)” testleri olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, son çalışmalar, bu tür doğrusal yaklaşımları eleştirmekte ve hisse senedi fiyatlarının doğrusal olmayan hareketlerinin, doğrusal yapıdaki testler vasıtasıyla güvenilir olarak ölçülemeyeceğini belirtmektedirler. İlaveten, panel testler, etkinliğin ölçülmesinde sonuçlara ikinci bir boyut getirmesi nedeniyle, standart zaman serisi birim kök testlerine kıyasla, giderek daha yararlı görülmeye başlanmıştır. Panel testler, zamansal trendi dikkate almakta ve bankadan bankaya değişimleri de kapsamaktadır. Bu nedenle, günümüzdeki piyasa etkinliği çalışmalarında, doğrusal olmayan birim kök testleri ve panel testleri daha fazla popülarite kazanmaktadır.

Bu çalışmada WinRats programı kullanılarak, zaman serisi analizlerine yönelik olarak, doğrusal zaman serisi analizi testi olan geleneksel ADF Birim kök testi ile birlikte, yeni geliştirilmiş doğrusal olmayan birim kök testler olan; KSS Birim Kök Testi, EG Birim Kök Testi, LNV Birim Kök Testi, Sollis Birim Kök Testi de kullanılmıştır.

İlaveten, bu çalışmada panel birim kök testi olarak verileri test etmek için; Uçar ve Omay (2009) Test (UO); Emirmahmutoğlu ve Omay (2014) Test (EO); Omay, Hasanov ve Shin (2017) Test (OHS); Omay, Çorakçı ve Emirmahmutoğlu (2017) Test (OCE); Çorakçı, Emirmahmutoğlu ve Omay (2017) Test (CEO) ve Omay FIPS (2018) Testleri olmak üzere altı değişik durağan olmayan panel birim kök testleri kullanılmıştır. Yakın zamanda geliştirilen bu testler, değişik yapılar da olduklarından, incelenmekte olan serilerin durağanlıklarının belirlenmesinde farklı güçlere sahiptirler.

Sonuçların durağanlığı, aşağıda belirtilen kritik değerlerle karşılaştırılmak suretiyle belirlenecektir. Bahse konu sonuçlar, kritik değerlerden (mutlak değer olarak) büyük ise sonuçların sıfır hipotezini reddettiği, durağan olduğu, birim kök içermediği ve hisse senedinin zayıf formda etkin olmadığı sonucuna varılacaktır. Ters durumda ise sonuçların durağan olmadığı, birim kök içerdiği ve dolayısıyla serinin zayıf formda etkin olduğu sonucuna varılacaktır.

Sonuç olarak, hisse senedi fiyatları rassal bir yürüyüş sergiliyorsa, birim kök de içermektedir ve etkin bir piyasanın varlığını işaret etmektedir.

5.3.1 Doğrusal Birim Kök Testleri

5.3.1.1 Dickey Fuller Testi

D. A. Dickey ve W. A. Fuller tarafından geliştirilen Dickey Fuller testi, bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğini test ederek, serilerin durağanlığı test edilebilmeye olanak sağlayan bir test olarak dikkat çekmektedir. Bu test ile, zayıf formdaki piyasa etkinliğinin ölçülebilir olması, testin önemini artırmaktadır. Dickey-Fuller birim kök testi, literatürde zaman serilerindeki durağanlığın tespitinde en geçerli test olarak kabul görmesi açısından önem taşımaktadır (Enders, 1995).

Dickey-Fuller birim kök testine konu olan model en basit şekilde aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.1)$$

Burada;

y_t : t zamanına ait gözlemlenen değer

y_{t-1} : t-1 zamanına ait gözlemlenen değer

ε_t : sıfır ortalaması olan, homoskedastik eş varyanslı hata terimi

ρ : gerçek bir sayıyı temsil etmektedir

Bu denklemde, $|\rho|$ 'nin 1'den küçük olması, y_t zaman serisinin durağan olduğunu ifade ederken, $\rho=1$ durumunda ise, serinin rassal yürüyüş sergilediği ve bu sebeple durağan olmadığını göstermektedir. Bu durum, aynı zamanda serinin birim kök içerdiği anlamına da gelmektedir. Sıfır hipotezi $\rho=1$ koşulu ile oluşturulmaktadır.

Yukarıda verilen modelde, trend durumu incelenemediği gibi, bir sabit de içermediğinden model yetersiz görülmektedir. Bu nedenle, denklem geliştirilerek, ortalaması 0'dan farklı olan bir sabit eklendiğinde, aşağıdaki yeni model oluşmaktadır:

$$y_t = \beta_1 + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.2)$$

Dickey ve Fuller (1979) yukarıda belirtilen modellerden farklı olarak üçüncü bir model daha geliştirmişlerdir. Bu modelde, yalın otoregresif modele yukarıdaki eşitlikte olduğu gibi bir sabit ile birlikte bir de zaman trendi ilave etmişlerdir.

Söz konusu ilaveler sonrasında aşağıdaki modele ulaşılmıştır:

$$y_t = \beta_1 + \beta_{2t} + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.3)$$

Modellerin uygulama kolaylığının artırılabilmesi hedefiyle modelin basitleştirilebilmesini teminen $\delta = \rho - 1$ denklemi uyarlanmıştır.

Ortaya çıkan modeller aşağıda belirtilmiştir:

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.4)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.5)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_{2t} + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5.6)$$

Modellerde ilgili serilerin birim kök'e sahip olduğunu belirten, ve $\rho = 1$ veya $\delta = 1$ eşitliklerinden meydana gelen sıfır hipotezi, $\rho < 1$ veya $\delta < 1$ eşitliklerinin oluşturduğu alternatif hipoteze karşı test edilmektedir. Alternatif hipotez, ilgili serilerin durağanlığına işaret etmektedir.

T-istatistiği kullanılarak sonuçlar değerlendirilmekte olup, normal dağılıma sahip t-tablosu yerine düzeltilmiş t-tablosu'nun kullanılması gerekmektedir. Bunun sebebi ilgili serilerin durağan, ancak dağılımın simetrik olmamasıdır. Bu sebeplerle, Dickey ve Fuller, τ (tau) dağılım tablosu olarak adlandırılan yeni bir tablo meydana getirmiş ve sonuçların değerlendirilmesinde söz konusu tablonun kullanılmasını önermiştir.

Söz konusu tablo dikkate alınarak, birim kökün varlığına işaret edebilmek amacıyla, tabloda mevcut olan kritik değerler mutlak değer olarak, ilgili serinin hesaplanan τ -istatistiğinden daha yüksek bir değere sahip olması gerekmektedir.

5.3.1.2 Genişletilmiş Dickey Fuller Testi

Geliştirdikleri birim kök testinde Dickey ve Fuller (1979), hata terimleriyle ilgili varsayımlarda bulunmuşlardır. Söz konusu varsayımlar; hata teriminin normal dağılım göstermesi ve hata terimlerinin arasında korelasyon bulunması olarak belirtilmiştir. Araştırmalar derinleştirildiğinde, bahse konu varsayımların her zaman geçerlilik göstermeyeceği sonucuna varılmıştır. Bu sorunu çözebilmek amacıyla modele, bağımlı değişkenin gecikme değerleri ilave edilmiştir. Bu yeni oluşan teste "Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi (ADF)" ismi verilmiştir.

Bu teste göre 3 modele ait regresyon denklemleri aşağıdaki belirtilmiştir:

$$\text{Model 1: } \Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (5.7)$$

$$\text{Model 2: } \Delta y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (5.8)$$

$$\text{Model 3: } \Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (5.9)$$

5.3.2 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri

5.3.2.1 Kapetanios Shin ve Snell Testi (KSS) Testi

Öncelikle, Kapetanios vd. (2003) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan birim kök testinin prosedürlerinden kısaca bahsetmek gerekmektedir (Hasanov ve Omay,

2007). y_t 'nin 'nin tek değişkenli üstel pürüzsüz geçiş otoregresif (ESTAR) (Granger ve Terasvirte, 1994) sipariş modeli 1'i takip ettiğini düşünelim:

$$y_t = \beta y_{t-1} + \gamma y_{t-1} [1 - \exp(-\theta y_{t-d}^2)] + \varepsilon_t, \quad (5.10)$$

Daha sonra yeniden parametrelerle ifade etme uygun biçimde şu şekilde yazılabilir

$$\Delta y_t = \phi y_{t-1} + \gamma y_{t-1} [1 - \exp(-\theta y_{t-d}^2)] + \varepsilon_t, \quad (5.11)$$

$\phi = \beta - 1$ olmak üzere.

Sürecin global durağanlığı y_t , $H_1 : \theta > 0$ karşıt hipotezine karşı $H_0 : \theta = 0$ sıfır hipotezi test ederek belirlenebilir. Bununla birlikte, γ parametresi sıfırın altında tanımlanmadığından sıfır hipotezi doğrudan test etmek mümkün değildir.

Bu sorunu çözmek için, Kapetanios vd. (2003), bir t-tipi test istatistiği elde etmek için geçiş fonksiyonunu uygun Taylor yaklaşımı ile değiştirmek amacıyla Luukkonen vd.'nin (1988) yöntemini kullanmıştır. Taylor yaklaşımı kullanılarak aşağıdaki yardımcı regresyon elde edilir:

$$\Delta y_t = \delta y_{t-d}^3 + e_t, \quad (5.12)$$

Burada, Taylor yaklaşımından kaynaklanan hata terimi ile birlikte e_t , ε_t orijinal şoklarını içerir. $\delta < 0$ Karşısında $\delta = 0$ için test istatistiği şu şekilde elde edilir:

$$t_{NL} = \hat{\delta} / s.e.(\hat{\delta}), \quad (5.13)$$

Burada, $\hat{\delta}$ en küçük kareler tahmini, $s.e.(\hat{\delta})$ ise $\hat{\delta}$ 'in standart hatasıdır.

Hataların seri olarak ilişkili olduğu daha genel bir durumda, p^{th} siparişiyle genişletilen yardımcı regresyon, bağımlı değişkenin gecikmesidir.

Genişletilmiş model aşağıda görüldüğü gibidir:

$$\Delta y_t = \sum_{j=1}^p \rho_j \Delta y_{t-j} + \delta y_{t-d}^3 + e_t \quad (5.14)$$

UO testi olarak adlandırdığımız ve Ucar ve Omay (2009) tarafından yakın zamanlarda önerilen doğrusal olmayan panel birim kök testini de uyguladık. İncelenen seriler doğrusal olmayan bir süreci takip ettiğinde UO testi iyi bir güce sahiptir. UO testinin kısaca gözden geçirilmesi şu şekilde verilmiştir.

y_{it} $t = 1, 2, \dots$ zaman alanında, T kesit birimleri için $i = 1, 2, \dots, N$ olmak üzere sipariş birin (PESTAR (1)) panel üstel pürüzsüz geçiş otoregresif süreci olsun. y_{it} 'in sabit etki parametresi α_i ile aşağıdaki PESTAR işlemi ile oluşturulduğunu düşünelim:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \phi y_{it-1} + \gamma_i y_{it-1} \left[1 - \exp(-\theta_i y_{it-d}^2) \right] + \varepsilon_{it} \quad (5.15)$$

Burada, $d \geq 1$ gecikme parametresidir, $\theta_i \geq 0$ ise tüm birimler için düzeltme hızını temsil eder; ε_{it} sıfır ortalamalı ve σ_i^2 varyanslı seri ve kesitsel olarak ilişkisiz bir hata terimidir.

5.3.2.2 Enders ve Granger (EG) Testi

Enders ve Granger (1998) sabit bir ortalama veya belirleyici doğrusal trende doğru durağan asimetrik uyum için karşıt hipotez altında izin veren bir birim kökün sıfır hipotezinin testlerini önermek için eşik otoregresif (TAR) modelleri kullanmıştır.

$$\Delta y_t = \alpha + \rho_1 I_t y_{t-1} + \rho_2 (1 - I_t) y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{\delta}_j \Delta y_{t-j} + \hat{\eta}_t \quad \text{olmak üzere} \quad (5.16)$$

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{if } y_{t-1} < 0 \end{cases}$$

Burada, $y_{t-1} \geq 0$ olması durumunda $I_t = 1$ olur, $y_{t-1} < 0$ olması durumunda $I_t = 0$ olur, ve $\hat{\eta}_t$ sıfır ortalamalı durağan bir süreçtir.

Eğer eşitlikte $\rho_1 = \rho_2 = 0$ ise y_t birim kök içerir. Eğer $\rho_1 = \rho_2 < 0$ ise y_t simetrik uyumlu sabit bir TAR sürecidir, eğer $\rho_1 < 0$, $\rho_2 < 0$ ve $\rho_1 \neq \rho_2$ ise y_t asimetrik uyum gösteren sabit bir TAR sürecidir.

Enders ve Granger (1998) (1)'deki $\rho_1 = \rho_2 = 0$ 'in testine yönelik F istatistiğini ve/veya $\rho_1 = 0$ ve $\rho_2 = 0$ 'in testine yönelik olanlardan t-istatistiklerinin en önemlilerini kullanarak y_t 'in bir birim kök içerip içermediğini test etmeyi önermişlerdir. Model (1) için, ilgili F ve t-istatistikleri $F_{1p,\alpha}$ ve $t_{1p,\alpha}$ olarak belirtilebilir. Tam model trend terimi olduğunda, ilgili F ve t-istatistikleri $F_{2p,\alpha}$ ve $t_{2p,\alpha}$ olarak belirtilebilir.

5.3.2.3 Leybourne Newbold ve Vougas (LNV) Testi

Leybourne, Newbold ve Vougas (1998) karşıtın, düzgün bir şekilde değişmiş bir kırılma ile doğrusal bir trend etrafında sabit olduğu zaman serileri için birim kök testleri geliştirmiş ve bunların küçük örnek özelliklerini vermişlerdir

y_t , $t = 1, 2, \dots, T$ zaman alanında pürüzsüz geçişli değişen trend fonksiyonuna sahip panel olsun.

$$y_t = \alpha + \alpha_2 S_t(\gamma, \tau) + \varepsilon_t \quad (5.17)$$

$$y_t = \alpha + \beta_1 t + \alpha_2 S_t(\gamma, \tau) + \varepsilon_t \quad (5.18)$$

$$y_t = \alpha + \beta_1 t + \alpha_2 S_t(\gamma, \tau) + \beta_2 t S_t(\gamma, \tau) + \varepsilon_t$$

Burada, ε_t sıfır ortalama $I(0)$ işlemi, $S_t(\gamma, \tau)$ lojistik pürüzsüz geçiş işlevidir.

$$S_t(\gamma, \tau) = \left[1 + \exp\{-\gamma(t - \tau T)\} \right]^{-1}, \gamma_i > 0 \quad (5.19)$$

Bu modelleme stratejisinde, yapısal değişim, anlık yapısal kırılmadan ziyade farklı rejimler arasında pürüzsüz geçiş olarak modellenmiştir, Leybourtne vd. (1996). Geçiş fonksiyonu $S_t(\gamma, \tau)$ 1 ile 0 arasında sınırlandırılmış sürekli fonksiyondur.

Dolayısıyla STR modeli, geçiş fonksiyonunun uç değerleriyle ilişkili, $S_t(\gamma, \tau) = 0$ ve $S_t(\gamma, \tau) = 1$, iki rejime izin veren rejim-anahtarlama modeli olarak yorumlanabilirken, bir rejimden diğerine geçiş aşamalıdır. γ Parametresi geçişin pürüzsüzlüğünü ve böylece bir rejimden diğerine geçişin pürüzsüzlüğünü belirler.

İki rejim, $c = \tau$ eşliğine göre $s_t = t$ geçiş değişkeninin küçük ve büyük değerleri ile ilişkilidir. γ 'in büyük değerleri için, $S_t(\gamma, \tau)$ (0,1) aralığından çok hızlı geçer, ve $\gamma \rightarrow +\infty$ 'e yaklaştıkça bu fonksiyon $t = \tau T$ zamanında hemen 0'dan 1'e değişir. Dolayısıyla ε_t 'nin sıfır ortalamalı $I(0)$ işlemi olduğunu varsaydığımızda, model 1 y_t α_1 başlangıç değerinden $\alpha_1 + \alpha_2$ son değerine değişen ortalama etrafındaki durağan süreçtir. Leybourne vd. (1996) model 2 ve 3 için de benzer koşullar sunmuştur. Bu özelliklerde, hiçbir değişiklik ve ani bir yapısal değişim sınır durumu değildir ama bu özellik aşamalı yapısal değişiklikleri kapsamı bakımından daha geneldir (Leybourne vd, 1996).

Leybourne vd. (1998) birim kök testine yönelik hipotezleri aşağıdaki şekilde oluşturmuşlardır:

$$H_0 : \text{Unit Root}, (\text{Doğrusal Durağan Olmayan})$$

$$H_a : \text{Stationary} (\text{Pürüzsüz bir şekilde değişen trend ve kesişen etrafındaki sabit})$$

Leybourne vd. (1996) uygun olarak, burada önerilen test istatistikleri iki adımlı bir prosedürle hesaplanır:

Adım 1. Doğrusal olmayan en küçük kareler (NLS) algoritmasını kullanarak, yalnızca tercih edilen modelin belirleyici bileşenini tahmin edilir ve NLS artıkları hesaplanır

$$\text{Model 1} \quad \hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{\alpha} - \hat{\alpha}_2 S_t(\gamma, \tau) \quad (5.20)$$

$$\text{Model 2} \quad \hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta}_1 t - \hat{\alpha}_2 S_t(\gamma, \tau) \quad (5.21)$$

$$\text{Model 3} \quad \hat{\varepsilon}_t = y_t - \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 t + \hat{\alpha}_2 S_t(\gamma, \tau) + \hat{\beta}_2 t S_t(\gamma, \tau) \quad (5.22)$$

Adım 2. ADF istatistiğini, en küçük karelerdeki (OLS) regresyonda $\hat{\rho}_i$ ile ilişkili t oranı ile hesaplanır

5.3.2.4 Solis (S) Testi

Solis (2002) Enders ve Granger (1998) ve Leybourne, Newbold ve Vougas (1998) 'i birleştirerek bir birim kök testi geliştirmiştir. Enders ve Granger (1998) sabit bir ortalama veya belirleyici doğrusal trende doğru durağan asimetrik uyum için karşıt hipotez altında izin veren bir birim kökün sıfır hipotezinin testlerini önermek için eşik otoregresif (TAR) modelleri kullanmıştır. Solis'in (2002) çalışmasında, EG testleri doğrusal olmayan bir çekicinin durumuna genişletilmiştir. Özellikle, Leybourne, Newbold ve Vougas (1998) tarafından kullanılan pürüzsüz geçiş yöntemi, sabit asimetrik uyumun gerçekleşebileceği belirleyici doğrusal trendler arasında yumuşak bir geçiş için karşıt hipoteze izin veren birim kök testleri geliştirmek için EG'nin TAR yöntemi ile birleştirilir.

Orijinal serilerde bir birim kökün varlığını test etmeye yönelik olan ve her ikisi de birim kök sınımasından önceki verilerin belirleyici bileşenlerini ortadan kaldıran EG ve LNV yaklaşımlarının benzerliği, bu yazarlar tarafından kullanılan modellerin birleştirilebileceğini göstermektedir. y_t Aşağıdaki TAR modeli ile oluşturulmuş olan $\hat{\varepsilon}_t$ ile birlikte Model 1, Model 2 veya Model 3 ile oluşturulmuş olsun. Model 1, Model 2 veya Model 3'ü birleştirerek Solis sınamasını elde edebiliriz.

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \alpha + \rho_1 I_t \hat{\varepsilon}_{t-1} + \rho_2 (1 - I_t) \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{\delta}_j \Delta \hat{\varepsilon}_{t-j} + \hat{\eta}_t \quad (5.23)$$

olmak üzere,

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if } \hat{\varepsilon}_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{if } \hat{\varepsilon}_{t-1} < 0 \end{cases}$$

Burada, $\hat{\varepsilon}_{t-1} \geq 0$ olması durumunda $I_t = 1$ olur, $\hat{\varepsilon}_{t-1} < 0$ olması durumunda $I_t = 0$ olur ve $\hat{\eta}_t$ ise sıfır ortalamalı durağan bir süreçtir. Böylelikle y_t pürüzsüz bir geçiş TAR (ST-TAR) sürecidir. Model 1, Model 2 veya Model 3'ten hangisinin y_t 'in belirleyici bileşenlerini tanımlamak için kullanıldığına bakılmaksızın, $\rho_1 = \rho_2 < 0$ olması durumunda $\rho_1 = \rho_2 = 0$ ise ve sonrasında $\hat{\varepsilon}_t$ ve dolayısıyla y_t bir birim kök

içeriyorsa, y_t simetrik uyumlu sabit ST-TAR sürecidir, eğer $\rho_1 < 0$, $\rho_2 < 0$ ve $\rho_1 \neq \rho_2$ ise y_t asimetrik uyum gösteren sabit bir ST-TAR sürecidir.

(6)'daki $\rho_1 = \rho_2 = 0$ 'in testine yönelik F istatistiğini ve/veya $\rho_1 = 0$ ve $\rho_1 = 0$ 'in testine yönelik olanlardan t-istatistiklerinin en önemlilerini kullanarak y_t 'in bir birim kök içerip içermediğinin test edilmesi önerilmiştir. Tam model (4) ve (11) olduğunda, ilgili F- ve t-istatistiği Fa ve tsa olarak adlandırılacaktır. Tam model (5) ve (11) ise F- ve t-istatistiği Fa(b) ve tsa(b) olarak, tam model (6) ve (11) ise F- ve t-istatistiği Fab ve tsab olarak adlandırılacaktır.

Model 1, 2 ve 3 için, t istatistikleri sırasıyla $\hat{\rho}_i$ as \bar{t}_{br1} , \bar{t}_{br2} , ve \bar{t}_{br3} için gösterilir.

$H_0 : \rho_i = 0$, tüm i için, (Doğrusal Durağan Olmayan)

$H_0 : \rho_i < 0$, bazı i için, (Doğrusal olmayan trend ve kesen etrafındaki sabit)

5.3.3 Panel Birim Kök Testleri

5.3.3.1 Uçar ve Omay Testi (UO) (2009) Testi

Önceki literatürü takip ederek, Ucar ve Omay (2009) spesifik PESTAR modelini veren tüm i ve d=1 için $\phi_i = 0$ olduğunu belirlemiştir:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \gamma_i y_{it-1} [1 - \exp(-\theta_i y_{it-d}^2)] + \varepsilon_{it} \quad (5.24)$$

Ampirik uygulamada genişletilmiş gecikme değişkenleri ile regresyona dayanan doğrusal olmayan panel veri birimi kök testi, karşıt hipotez kapsamında bazı i için $\theta_i \geq 0$ 'a karşı tüm i için $\theta_i = 0$ sıfır hipotezini basit bir şekilde test etmektedir. Bununla birlikte, sıfır hipotezinin doğrudan test edilmesi, γ_i sıfırın altında tanımlanmadığından dolayı sorunludur. Bu sorun, birinci dereceden Taylor serisi genişlemesini, tüm i için $\theta_i = 0$ etrafındaki PESTAR modeline alarak çözülebilir. Böylece elde edilen yardımcı regresyon aşağıdaki gibi olur:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta_i y_{it-1}^3 + \varepsilon_{it} \quad (5.25)$$

Burada, $\delta_i = \theta_i \gamma_i$ şeklindedir. Ampirik uygulamada, AIC ve SIC kriterleri kullanılarak bağımlı değişkenlerin gecikmeli değişkenleri ile genişletilmiştir. Birim kök testi için hipotez şu şekildedir:

$$H_0 : \delta_i = 0, \quad \text{tüm } i \text{ için,} \quad (\text{Doğrusal Durağan Olmayan})$$

$$H_0 : \delta_i < 0, \quad \text{tüm } i \text{ için,} \quad (\text{Doğrusal Olmayan Sabit})$$

UO testi, tüm paneldeki bireysel KSS istatistiklerinin ortalaması standartlaştırılarak oluşturulmuştur. Öncelikle, i^{th} bireyi için KSS testi, aşağıda tanımlanmış olan $\delta_i = 0$ testine yönelik t-istatistikleridir:

$$t_{i,NL} = \frac{\Delta y_i' M_t y_{i,-1}^3}{\hat{\sigma}_{i,NL} (y_{i,-1}' M_t y_{i,-1})^{3/2}} \quad (5.26)$$

Ayrıca değişmezlik özelliği ve momentlerin varlığı karşılandığında \bar{t}_{NL} istatistiğinin normal normalizasyonu elde edilir (Ucar ve Omay, 2009).

Panel veri tahminlerinin güncel sorunlarından biri kesitsel bağımlılıktır. Panel veri modellerinin çoğu, panel modellerindeki hataların kesitsel olarak bağımsız olduğunu varsayar. Bununla birlikte, çalışmaların çoğunda verilen çeşitli nedenlerden ötürü kesit bağımlılığı ortaya çıkabilir (örneğin, Peseran (2004) ve Omay ve Kan (2010)). Kesit bağımlılığının varlığında, kesitsel bağımlılığın ihmal edilmesinin sapmalı tahminlere yol açabileceği ve yanıltıcı çıkarımlarda bulunabileceği iyi bilinir. Bu nedenle Omay ve Kan'ı (2010) takip ederek doğrusal olmayan panel modelleri için kesit bağımlılığına yönelik bir hata kontrolü yaptık. Pesaran (2004) kendi CD testinin küçük/büyük N ve T dahil olmak üzere çok çeşitli modellere uygulanabileceğini göstermiştir. CD testi, paneldeki ayrı regresyonlardan gelen OLS kalıntılarının tüm ikili korelasyon katsayılarının basit ortalamasına dayanır:

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \beta_i' x_{it} + u_{it} \quad (5.27)$$

Burada, $t = 1, 2, \dots, T$ zaman alanında, $i = 1, 2, \dots, N$ enine kesit birimleri için. x_{it} gözlemlenen zamana göre değişen regressör değişkenlerin bir $k \times 1$ vektörüdür. Bireysel kesişmeler, μ_i ve eğim katsayıları β_i i boyunca değişmesine olanak verilmiş

kompakt bir küme üzerinde tanımlanmıştır. Her i için, $u_{it} \sim iid(0, \sigma_{i,u}^2)$, tüm t için enine kesitsel olarak ilişkilendirilebilmektedirler.

Artıkların ikili korelasyonunun örnek tahmini şu şekildedir:

$$\hat{\rho}_{ij} = \hat{\rho}_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T e_{it} e_{jt}}{\left(\sum_{t=1}^T e_{it}^2 \right)^{1/2} \left(\sum_{t=1}^T e_{jt}^2 \right)^{1/2}} \quad (5.28)$$

ve e_{it} , aşağıda tanımlanan u_{it} 'in OLS tahminleridir

$$e_{it} = \Delta y_{it} - \hat{\mu}_i - \hat{\beta}_i' x_{it} \quad (5.29)$$

Pesaran (2004) tarafından önerine CD testi şu şekildedir

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (5.30)$$

Pesaran'da (2004) kullanılan ikinci CD testi, Breusch ve Pagan (1980) tarafından önerilmiştir

$$CD_{LM1} = T \cdot \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (5.31)$$

CD_{LM1} 'nin ölçeklenmiş versiyonunun izlenmesi, N ve T büyük için bile yatay kesit bağımlılığı hipotezini test etmek için düşünülebilir:

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \cdot \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \right) \quad (5.32)$$

CD sınavı istatistiği, geniş bir panel veri modelleri sınıfı altında T ve N'nin sabit değerleri için tam olarak sıfır anlamına gelir. CD testi, pürüzsüz geçiş panel modeli

Omay ve Kan'daki (2010) bireysel regresyonlardan gelen NLLS artıklarının tüm ikili korelasyon katsayılarının basit ortalamasına dayanmaktadır:

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \beta_0' x_{it} + \beta_1' x_{it} F(s_{it}; \gamma, c) + u_{it} \quad (5.33)$$

ve e_{it} aşağıda tanımlanan u_{it} 'ın NLLS tahminleridir

$$e_{it} = \Delta y_{it} - \hat{\mu}_i - \hat{\beta}_0' x_{it} - F(\hat{s}_{it}; \hat{\gamma}, \hat{c}) \hat{\beta}_1' x_{it} \quad (5.34)$$

$$\text{Burada, } F(\hat{s}_{it}; \hat{\gamma}, \hat{c}) = \frac{1}{1 + e^{-\hat{\gamma}(\hat{s}_{it} - \hat{c})}}$$

Bunlar eğim (γ) ve eşik (c) parametrelerinin tahmini değerleridir. Geçiş değişkeni üzerindeki nokta, doğrusallık testlerinden seçildiği anlamına gelir. Doğrusal olmayan modellerde, artıkların tanımı belirsizdir ve farklı şekillerde tanımlanabilir. Yukarıdaki gösterim, doğrusal duruma benzer doğrusal olmayan modellerin hatasının tanımıdır. Dolayısıyla CD_{LM} testleri Omay ve Kan (2010) tarafından önerildiği şekilde çalışmada kullanılmıştır.

5.3.3.2 Emirmahmutoğlu ve Omay (EO) Panel Birim Kök Testi

Uçar ve Omay (2009)'ın çalışmasını takiben, Emirmahmutoğlu ve Omay (2014); bu doğrusal olmayan panel birim kök testini, Solis (2009)'in belirlediği çerçeve ile birleştirmiş ve heterojen yapıdaki paneller için, yeni bir birim kök testi belirlemiştir. Bu test, simetrik veya asimetric ESTAR doğrusal olmama durumunu heterojen paneller için bir alternatif olarak göstermektedir.

Çalışma aşağıdaki eşitlikleri ortaya çıkarmakta ve Solis (2009) tarafından belirlenen çerçevenin bir doğrusal olmayan, asimetric, heterojen panele dönüştürülebileceğini göstermektedir:

$$\Delta y_{it} = G_{it}(\gamma_{1i}, y_{i,t-1}) \left\{ S_{it}(\gamma_{2i}, y_{i,t-1}) \rho_{1i} + (1 - S_{it}(\gamma_{2i}, y_{i,t-1})) \rho_{2i} \right\} y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}, \quad (5.35)$$

$$G_{it}(\gamma_{1i}, y_{i,t-1}) = 1 - \exp(-\gamma_{1i} y_{i,t-1}^2), \gamma_{1i} \geq 0 \text{ (tüm } i \text{ değerleri için)}, \quad (5.36)$$

$$S_{it}(\gamma_{2i}, y_{i,t-1}) = [1 + \exp(-\gamma_{2i}y_{i,t-1})]^{-1}, \gamma_{2i} \geq 0 \text{ (tüm } i \text{ değerleri için)} \quad (5.37)$$

Burada, durum değişkeni “ $y_{i,t-1}$ ”ne bağlı olarak, merkez rejim ve dış rejim arasında bir ESTAR geçişinin olabileceği de belirtilmektedir. Eğer $\gamma_{1i} > 0$ ve $\gamma_{2i} \rightarrow \infty$ şartları mevcut ise ve $y_{i,t-1}$ 'deki sapma, bu geçişin meydana gelmesi için yeterli derecede büyükse, bu geçiş mümkün olabilir. Geçiş fonksiyonunun 0 ve 1 değerlerini aldığı durumlarda; eğer değişim, durum değişkeninin negatif yönünde olursa, dış rejim: $\Delta y_{it} = \rho_{i2}y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$ olur. Eğer, değişim pozitif yönde olursa, $\Delta y_{it} = \rho_{i1}y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$ eşitliği geçerlidir.

EO testi; $\rho_{i1} \neq \rho_{i2}$ olması durumunda, bir asimetrik otoregresif bir düzeltme olduğunu belirtmektedir.

Bununla birlikte, eğer $\rho_{i1} = \rho_{i2} = \rho_i$ ise, bu durumda simetrik ESTAR spesifikasyonu geçerli olmaktadır. Hataların serisel korelasyonu ihtimalini kaldırmak amacıyla model:

$$\Delta y_{it} = G_{it}(\gamma_{1i}, y_{i,t-1}) \{S_{it}(\gamma_{2i}, y_{i,t-1})\rho_{i1} + (1 - S_{it}(\gamma_{2i}, y_{i,t-1}))\rho_{i2}\} y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_i} \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (5.38)$$

şeklinde genişletilmiştir.

Yukarıdaki UO testinedeki duruma benzer şekilde, γ_{2i} , ρ_{1i} ve ρ_{2i} gibi bazı parametreler, tanımlanamamaktadır. Bu problemi çözmek amacıyla, Taylor yaklaşımı kullanılmış ve aşağıdaki yardımcı model elde edilmiştir:

$$\Delta y_{it} = \phi_{1i} y_{i,t-1}^3 + \phi_{2i} y_{i,t-1}^4 + \varepsilon_{it} \quad (5.39)$$

Bu modelin geliştirilmiş şekli ise aşağıda sunulmaktadır:

$$\Delta y_{it} = \phi_{1i} y_{i,t-1}^3 + \phi_{2i} y_{i,t-1}^4 + \sum_{j=1}^{\rho_i} \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (5.40)$$

Sıfır hipotezi, $H_0: \phi_1 = \phi_2 = 0$ olarak ifade edilebilmektedir. Sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda bir sonraki adım, simetrik ESTAR doğrusal olmama durumunun sıfır hipotezinin, alternatif simetrik ESTAR doğrusal olmama hipotezi ile

kıyaslanması olabilir. Sonuçta yatay kesit bağımlılık problemini ortadan kaldırmak için, Sieve bootstrap metodunun kullanılması önerilmiştir.

5.3.3.3 Çorakçı, Emirmahmutoğlu ve Omay (CEO) (2017) Panel Birim Kök Testi

Çorakçı vd. (2017), Enders ve Granger (1998)'in doğrusal olmayan test önerisini geliştirerek, heterojen yapıdaki panel birim kök testini oluşturmuşlardır. Bu kapsamda; Panel Asimetrik Tar (PTAR) modelini kurmak amacıyla, Çorakçı vd. (2017), Uçar ve Omay (2009) tarafından önerilen ve aşağıda formüle edilen PEPSTAR uygulamasını kullanmışlar ve yatay kesit bağımlılığını ortadan kaldırmak için Sieve bootstrap yöntemini uygulamışlardır.

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \phi_i y_{i,t-1} + \gamma_i y_{i,t-1} [1 - \exp(-\theta_i y_{i,t-d}^2)] + \varepsilon_{it} \quad (5.41)$$

Bu eşitlikte, α_i sabit etki parametresi ve $d \geq 1$ the gecikme parametresidir.

Çorakçı vd. (2017) PTAR modelini elde etmek için bir endikatörün yukarıdaki eşitlikteki geçiş fonksiyonunun $(G_{it}(s_{it} = y_{i,t-1}; \theta_i, c_i = 0) = 1 - \exp(-\theta_i y_{i,t-1}^2))$ yerini alması gerekliliğini belirtmişlerdir. Bu durumda, aşağıdaki eşitliğe ulaşılmaktadır:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \rho_{i1} I_{it} y_{i,t-1} + \rho_{i2} (1 - I_{it}) y_{i,t-1} + \eta_{it} \quad (5.42)$$

Bu eşitlikte; eğer $y_{i,t-1} \geq 0$ ise $I_{it}=1$; eğer $y_{i,t-1} < 0$ ise, $I_{it}=0$ olmaktadır.

Modelde η_{it} ; sıfır ortalamalı durağan bir süreci simgelemektedir.

5.3.3.4 Omay, Çorakçı and Emirmahmutoğlu (OCE) (2017) Panel Birim Kök Testi

Omay vd. (2017)'nin önerdiği bu çalışmada; Solis (2004) ve Im vd. (2003)'nin çalışmalarında birleştirilmiş ve eşik otoregresif (TAR) modeli ile yumuşak geçiş (ST) modelinin birlikte kullanıldığı bir panel birim kök testi önerilmiştir. Yatay kesit bağımlılığını (CSD) önlemek için, diğer çalışmalarda olduğu gibi Sieve bootstrap metodu kullanılmıştır.

Omay vd. (2017), bu çalışmalarında y_{it} 'nin değişken trendi olan bir panel ST-TAR prosesi olduğu ve aşağıdaki üç yumuşak geçiş proseslerinden birinden elde edilebileceğini belirtmişlerdir:

$$\text{Model A: } y_{it} = \alpha_{i1} + \alpha_{i2}S_{it}(\gamma_i, \tau_i) + \varepsilon_{it} \quad (5.43)$$

$$\text{Model B: } y_{it} = \alpha_{i1} + \beta_{i1}t + \alpha_{i2}S_{it}(\gamma_i, \tau_i) + \varepsilon_{it} \quad (5.44)$$

$$\text{Model C: } y_{it} = \alpha_{i1} + \beta_{i1}t + \alpha_{i2}S_{it}(\gamma_i, \tau_i) + \beta_{i2}t S_{it}(\gamma_i, \tau_i) + \varepsilon_{it}$$

Bu testte, $S_{it}(\gamma_i, \tau_i)$; T örneklem büyüklüğüne ve N birime sahip lojistik yumuşak geçiş fonksiyonunu temsil etmektedir. Bu durum, aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:

$$S_{it}(\gamma_i, \tau_i) = [1 + \exp\{-\gamma_i(t - \tau_i T)\}]^{-1}, \gamma_i > 0 \quad (5.45)$$

ε_{it} ; $\Delta\varepsilon_{it} = \rho_{i1}I_{it}\varepsilon_{i,t-1} + \rho_{i2}(1 - I_{it})\varepsilon_{i,t-1} + \eta_{it}$, eşitliği kullanılarak bulunabilir.

TAR modelinde:

$$I_{it} = \begin{cases} \text{Eğer } 1, \text{ ise } y_{t-1} \geq 0 \\ \text{Eğer } 0, \text{ ise } y_{t-1} < 0 \end{cases}$$

durumu mevcuttur.

Yukarıdaki eşitlikler çerçevesinde, bütün i değerleri için $\rho_{i1} = \rho_{i2} = 0$ olduğunda, birim kök sıfır hipotezi var olacağı sonucuna varılmıştır. Eğer bazı i değerleri için $\rho_{i1} = \rho_{i2} < 0$ ise, bir simetrik düzeltme durağan ST-TAR prosesi seçeneği söz konusudur. Bu modelde, rejimler arası geçişler, yumuşak geçiş niteliğindedir. Yumuşaklık, γ_i parametresi ile gösterilmektedir. Geçiş fonksiyonu $S_{it}(\gamma_i, \tau_i)$, 0 ve 1 gibi uç değerlere sahiptir.

Yukarıdaki üç model, aşağıdaki hipotezlerin test edilmesinde kullanılmaktadır:

$$\text{Sıfır Hipotezi } (H_0) \quad y_{it} = \mu_{it}, \mu_{it} = \mu_{i,t-1} + \varepsilon_{it}, \mu_{i0} = \psi_i$$

$$\text{Alternatif Hipotez } (H_1) \quad \text{Model A, Model B veya Model C}$$

veya

$$\text{Sıfır Hipotezi } (H_0) \quad y_{it} = \mu_{it}, \mu_{it} = \kappa_i + \mu_{i,t-1} + \varepsilon_{it}, \mu_{i0} = \psi_i$$

$$\text{Alternatif Hipotez } (H_1) \quad \text{Model B veya Model C}$$

Test istatistikleri iki aşamalı olarak hesaplanmaktadır. Birinci aşamada, her yatay kesit birimi için deterministik bileşenler belirlenmektedir. Bunu takiben, doğrusal olmayan en küçük kareler artıkları aşağıdaki modellerden elde edilmektedir:

$$\text{Model A: } \hat{\varepsilon}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{i1} - \hat{\alpha}_{i2}S_{it}(\hat{y}_i, \hat{\tau}_i) \quad (5.46)$$

$$\text{Model B: } \hat{\varepsilon}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{i1} - \hat{\beta}_{i1}t - \hat{\alpha}_{i2}S_{it}(\hat{y}_i, \hat{\tau}_i) \quad (5.47)$$

$$\text{Model C: } \hat{\varepsilon}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{i1} - \hat{\beta}_{i1}t - \hat{\alpha}_{i2}S_{it}(\hat{y}_i, \hat{\tau}_i) - \hat{\beta}_{i2}tS_{it}(\hat{y}_i, \hat{\tau}_i) \quad (5.48)$$

Ancak, ikinci aşamada; birim kökün varlığını test etmek için aşağıdaki model kullanılmaktadır:

$$\Delta\hat{\varepsilon}_{it} = \rho_{i1}I_{it}\hat{\varepsilon}_{i,t-1} + \rho_{i2}(1 - I_{it})\hat{\varepsilon}_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{k_i} \delta_{ij}\Delta\hat{\varepsilon}_{i,t-j} + \eta_{it} \quad (5.49)$$

Eşitlikteki t-istatistiği aşağıdaki formülle bulunmaktadır:

$$t_{ij} = \frac{\sqrt{T-k_i-2}(\hat{\varepsilon}'_{ij,-1}M_{Q_{ij}}\Delta\hat{\varepsilon}_i)}{(\hat{\varepsilon}'_{ij,-1}M_{Q_{ij}}\hat{\varepsilon}_{ij,-1})^{\frac{1}{2}}(\Delta\hat{\varepsilon}'_iM_{X_{ij}}\Delta\hat{\varepsilon}_i)^{\frac{1}{2}}}j = 1,2 \quad (5.50)$$

Sıfır hipotezi test etmek için kullanılan standart olmayan F-istatistiği ise, aşağıdaki eşitlik vasıtasıyla belirlenmektedir:

$$F_i = (R\hat{P}_i)'[\hat{\sigma}_i^2R(C_i'C_i)^{-1}R']^{-1}(R\hat{P}_i)/2 \quad (5.51)$$

5.3.3.5 Omay, Hasanov ve Shin (OHS) (2017b) Panel Birim Kök Testi

Omay vd. (2017b) bu çalışmalarında, daha önceleri yapılan çalışmalardaki panel birim kök testlerinde gözlemledikleri yetersizlikleri belirtmişlerdir. Bu yetersizliklerden biri; daha önceki testlerde, yapısal kırılmaların seriler halinde ve anında oluştuğunun varsayılmasıdır. Bunun yerine, daha yumuşak kırılmaların olacağı varsayılması uygun olacaktır. Bir diğer yetersizlik veya sınırlama ise kesit alanlarındaki korelasyon hatalarının mevcudiyetinin, geleneksel panel birim kök ve eşbütünleşme testlerini geçersiz kılmasıdır. Bu nedenle, daha önceleri yapılan panel

birim kök testlerini düzeltmek, geliştirmek amacıyla, Omay vd. (2017b) yavaş hareket etme trendi (SMT) ve kesit bağımlılığı (CSD) özelliklerine sahip yeni bir panel birim kök testi geliştirmişlerdir.

Bu çalışmada;

$$y_{it} = \phi_{it} + x_{it} \quad (5.52)$$

$$x_{it} = \mu_i x_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (5.53)$$

ϕ_{it} ; yavaş hareket eden deterministik eğilimini temsil etmektedir

ε_{it} ise hata terimidir.

Test hipotezleri aşağıda gösterilmektedir:

$$H_0: \rho_i = 0$$

$$H_1: \rho_i < 0$$

Bu hipotezde, $\rho_i = -(1 - \mu_i)$ 'dir

Söz konusu çalışmada; ϕ_{it} ; lojistik STR kullanılarak modellenmektedir.

$$\text{Model A: } \phi_{it} = \alpha_{1i} + \alpha_{2i} S_{it}(\gamma_i, \tau_i) \quad (5.54)$$

$$\text{Model B: } \phi_{it} = \alpha_{1i} + \beta_{1i} t + \alpha_{2i} S_{it}(\gamma_i, \tau_i) \quad (5.55)$$

$$\text{Model C: } \phi_{it} = \alpha_{1i} + \beta_{1i} t + \alpha_{2i} S_{it}(\gamma_i, \tau_i) + \beta_{2i} t S_{it}(\gamma_i, \tau_i) \quad (5.56)$$

Bu modellerde $S_{it}(\gamma_i, \tau_i)$, iki rejim arasındaki geçişi kontrol etmekte ve bireysel-spesifik lojistik geçiş fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır.

$S_{it}(\gamma_i, \tau_i)$, 0 ve 1 uç değerlerine sahiptir ve aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$S_{it}(\gamma_i, \tau_i) = [1 + \exp\{\gamma_i(t - \tau_i T)\}]^{-1}, \quad \gamma_i > 0 \quad (5.57)$$

Birim kök istatistikleri, iki aşamada hesaplanmaktadır. Birinci aşamada, yukarıda açıklanan Omay, Çorakçı ve Emirmahmutoğlu (OCE) testi gibi, doğrusal olmayan en küçük kareler algoritması kullanılmakta, modelin deterministik bileşenleri hesaplanmakta ve artıklar toplanmaktadır:

$$\text{Model A: } \hat{x}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{1i} - \hat{\alpha}_{2i} S_{it}(\hat{\gamma}_i, \hat{\tau}_i) \quad (5.58)$$

$$\text{Model B: } \hat{x}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{1i} - \hat{\beta}_{1i}t - \hat{\alpha}_{2i}S_{it}(\hat{y}_i, \hat{t}_i) \quad (5.59)$$

$$\text{Model C: } \hat{x}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}_{1i} - \hat{\beta}_{1i}t - \hat{\alpha}_{2i}S_{it}(\hat{y}_i, \hat{t}_i) - \hat{\beta}_{2i}tS_{it}(\hat{y}_i, \hat{t}_i) \quad (5.60)$$

İkinci aşamada, ADF istatistiğini hesaplamak için, $\Delta\hat{x}_{it} = \rho_i \hat{x}_{i,t-1} + \eta_{it}$ regresyonu kullanılmaktadır. Bu eşitlikte, $\rho_i = 0$ 'dır.

T-istatistiği ise aşağıdaki eşitlikle ifade edilmektedir:

$$t_i = \frac{\Delta x'_i M_T x_{i-1}}{\hat{\sigma}_i(x'_{i-1} M_T x_{i-1})^{1/2}} \quad (5.61)$$

Bu test istatistikleri hesaplanırken, hatarlarda herhangi bir kesitsel bağımlılık olmadığı varsayılmıştır. Ancak Omay vd. (2017b), kesitsel bağımlılığın da dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

CCE temelli birim kök istatistiklerinde, aşağıdaki heterojen panel regresyonu başlangıç noktası olmaktadır:

$$\Delta\hat{x}_{i,t} = \rho_i \hat{x}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (5.62)$$

$$\varepsilon_{it} = \lambda_i f_t + u_{it} \quad (5.63)$$

$$u_{i,t} \sim iid. N(0, \sigma_i^2) \text{ ve } f_t \sim N(0, \sigma_f^2) \quad (5.64)$$

Bu regresyonda f_t ; gözlemdışı ortak faktördür. $\Delta\hat{x}_{i,t}$ ve $\hat{x}_{i,t-1}$ 'in kesitsel ortalamaları olarak aşağıda belirtildiği şekilde yaklaşık bir değer elde edilebilir:

$$\Delta\hat{x}_{it} = \rho_i \hat{x}_{i,t-1} + \varphi_i \bar{\hat{x}}_{t-1} + \zeta_i \Delta\bar{\hat{x}}_t + e_{it} \quad (5.65)$$

Bu eşitlik, aşağıdaki şekilde geliştirilebilir:

$$\Delta\hat{x}_{it} = \rho_i \hat{x}_{i,t-1} + \varphi_i \bar{\hat{x}}_{t-1} + \sum_{j=0}^p \theta_{ij} \Delta\bar{\hat{x}}_{t-j} + \sum_{j=1}^p \delta_{i,j} \Delta\hat{x}_{i,t-j} + e_{it} \quad (5.66)$$

Geliştirildiğinde, çalışmanın sonunda test istatistiklerinin dağılımını yakınlıştırmak için Sieve bootstrap prosedürü kullanılmıştır.

5.3.3.6 Omay (2018) FIPS Panel Birim Kök Testi

Bu testte, panel otoregresif prosesi, u_{it} aşağıdaki regresyon modeli kullanılarak hesap edilmektedir:

$$u_{it} = \alpha_i + d_i(t) + \phi_{i,1}u_{i,t-1} + \lambda_i t + \varepsilon_{it} \quad (5.67)$$

Bu eşitlikte, $\varepsilon_{i,t}$, σ_i^2 varyanslı hata terimi $d_i(t)$ ise t 'nin deterministik fonksiyonudur. $d_i(t)$ 'nin yapısının bilinmediği durumlarda, $\phi_{i,1}=1$ eşitliğinin test edilebilmesi çok zor olacaktır. Omay (2018) FIPS testi, $d_i(t)$ 'nin belirlenebilmesi için Fourier genişlemesini kullanmıştır:

$$d_i(t) = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,k} \sin\left(\frac{2\pi k_i t}{T}\right) + \beta_{i,k} \cos\left(\frac{2\pi k_i t}{T}\right) \quad d_i(t) \text{ 'nin tahmin edilmesi için.}$$

Bu eşitlikte, k_i = frekans ve T = gözlem sayısıdır. Yapısal değişiklik gösteren bir modelde, frekansın 1 olarak kabul edilmesinin doğru bir yaklaşım olacağı belirtilmektedir. Testin regresyon testi aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$\Delta u_{i,t} = \rho_i u_{i,t-1} + c_{i,1} + c_{i,2}t + c_{i,3} \sin\left(\frac{2\pi k_i t}{T}\right) + c_{i,4} \cos\left(\frac{2\pi k_i t}{T}\right) + e_{i,t} \quad (5.68)$$

Testin oluşturulması için, bütün panel için Enders and Lee (2012) (EL) istatistikleri alınmış ve standartlaştırılmıştır. Eğer $\rho_i = 0$ ise, t-istatistiği aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$t_{i,F} = \frac{\Delta u_i' M_t u_{i,-1}}{\hat{\sigma}_{i,sl}^2 (u_{i,-1}' M_t u_{i,-1})^{1/2}} \quad (5.69)$$

Bu eşitlikte; $\hat{\sigma}_{i,sl}^2$ sabit tahmin faktörüdür:

$$\hat{\sigma}_{i,sl}^2 = \Delta y_i' M_t \Delta y_i / (T-1), \quad M_t = I_T - \tau_T (\tau_T' \tau_T)^{-1} \tau_T' \quad (5.70)$$

Birim kök'ün test edilmesi için, t-istatistikleri bireysel olarak kullanılarak ortalama grup istatistiklerinin hesaplanması önerilmektedir.

$$\bar{t}_{FIPS} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_{i,F} \quad (5.80)$$

5.4 Veri Seti

Bu çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde halka açık olarak borsada işlem gören banka hisse senetleri fiyatları aylık olarak Kasım 2006-Aralık 2016 dönemini kapsayan 10 yıllık dönemde incelenmiştir. Çalışmada kullanılan Banka listesi aşağıda (Tablo 5.1) yer almaktadır:

Tablo 5.1: Banka Listesi.

| | | |
|----|-------------|--|
| 1 | ASB | Associated Banc-Corp |
| 2 | BAC | Bank of America Corporation |
| 3 | BANC | Banc of California, Inc. |
| 4 | BAP | Credicorp Ltd. |
| 5 | BBD | Banco Bradesco Sa |
| 6 | BBT | BBveT Corporation |
| 7 | BBVA | Banco Bilbao Viscaya Argentaria S.A. |
| 8 | BCA | Itau CorpBanca |
| 9 | BCH | Banco De Chile |
| 10 | BCS | Barclays PLC |
| 11 | BFR | BBVA Banco Frances S.A. |
| 12 | BK | Bank Of New York Mellon Corporation (The) |
| 13 | BLX | Banco Latinoamericano de Comercio Exterior, S.A. |
| 14 | BMA | Macro Bank Inc. |
| 15 | BMO | Bank Of Montreal |
| 16 | BNS | Bank of Nova Scotia (The) |
| 17 | BOH | Bank of Hawaii Corporation |
| 18 | BSAC | Banco Santander Chile |
| 19 | BXS | BancorpSouth, Inc. |
| 20 | C | Citigroup Inc. |
| 21 | CBU | Community Bank System, Inc. |
| 22 | CFR | Cullen/Frost Bankers, Inc. |
| 23 | CIB | BanColombia S.A. |
| 24 | CM | Canadian Imperial Bank of Commerce |

Tablo 5.1 Devamı: Banka Listesi.

| | | |
|----|-------------|--|
| 25 | CMA | Comerica Incorporated |
| 26 | COF | Capital One Financial Corporation |
| 27 | CPF | CPB Inc. |
| 28 | CS | Credit Suisse Group AG |
| 29 | DB | Deutsche Bank AG |
| 30 | FBC | Flagstar Bancorp, Inc. |
| 31 | FBP | First BanCorp. |
| 32 | FCF | First Commonwealth Financial Corporation |
| 33 | FHN | First Horizon National Corporation |
| 34 | FTB | Fifth Third Bancorp |
| 35 | FNB | F.N.B. Corporation |
| 36 | HDB | HDFC Bank Limited |
| 37 | HSBC | HSBC Holdings plc |
| 38 | HTH | Hilltop Holdings Inc. |
| 39 | IBN | ICICI Bank Limited |
| 40 | ING | ING Group, N.V. |
| 41 | ITUB | Itau Unibanco Banco Holding SA |
| 42 | JPM | J P Morgan Chase ve Co |
| 43 | KB | KB Financial Group Inc |
| 44 | KEY | KeyCorp |
| 45 | LYG | Lloyds Banking Group Plc |
| 46 | MFG | Mizuho Financial Group, Inc. |
| 47 | MSL | MidSouth Bancorp |
| 48 | MTB | MveT Bank Corporation |
| 49 | MTU | Mitsubishi UFJ Financial Group Inc |
| 50 | NTRS | Northern Trust Corp. |
| 51 | OFG | OFG Bancorp |
| 52 | PB | Prosperity Bancshares, Inc. |
| 53 | PNC | PNC Financial Services Group, Inc. (The) |
| 54 | PFS | Provident Financial Services, Inc |
| 55 | RF | Regions Financial Corporation |
| 56 | RY | Royal Bank Of Canada |
| 57 | SAN | Banco Santander, S.A. |
| 58 | SHG | Shinhan Financial Group Co Ltd |
| 59 | SMFG | Sumitomo Mitsui Financial Group Inc |
| 60 | SNV | Synovus Financial Corp. |
| 61 | STI | SunTrust Banks, Inc. |
| 62 | STL | Sterling Bancorp |
| 63 | STT | State Street Corporation |
| 64 | TCB | TCF Financial Corporation |
| 65 | TD | Toronto Dominion Bank (The) |
| 66 | UBS | UBS AG |
| 67 | USB | U.S. Bancorp |
| 68 | VLY | Valley National Bancorp |
| 69 | WAL | Western Alliance Bancorporation |
| 70 | WBK | Westpac Banking Corporation |
| 71 | WBS | Webster Financial Corp. |
| 72 | WF | Woori Bank |
| 73 | WFC | Wells Fargo ve Company |

Buna ek olarak, çalışmada kullanılan tüm bankaların verilerinin toplanarak Banka sayısına bölünmesiyle tüm bankaların verilerini içeren bir endeks oluşturulmuştur. Söz konusu endekse “Market” adı verilmiş ve tüm testler Market’a da uygulanmıştır. İlâveten, çalışmada kullanılan tüm bankaların 2016 yıl sonu itibariyle aktif büyüklükleri rakamları elde edilmiş ve ilgili bankanın aktif bankanın aktif büyüklüğünün toplam aktif büyüklüğüne bölünmesiyle elde edilen oranlar kullanılarak yeni bir endeks daha oluşturulmuş ve bu endekse “MarketAS” adı verilmiş ve tüm testler MarketAS’ye de uygulanmıştır. Son olarak Dow Jones U.S. Banks Index (DJUSBK) olarak adlandırılan ve Dow Jones borsasında işlem gören bankaların borsada işlem gören hisselerinin piyasa kapitalizasyonuna göre anlık olarak ağırlıklandırılarak hesaplanan DJUSBK verileri de kullanılmış ve yine çalışmada kullanılan tüm testler DJUSBK’ya da uygulanmıştır.

Bir sonraki bölümde, analizler sonunda elde edilen bulgular verilmektedir.

ALTINCI BÖLÜM

ÇALIŞMANIN AMPİRİK SONUÇLARI

6.1 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Sonuçları (Fiyat)

6.1.1 ADF Testi Sonuçları

Tablo 6.1: ADF Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|----------|------|----------|------|-----------|------------------|----------|
| ASB | -2.632 | CBU | 1.603 | ITUB | -2.951* | STI | -2.579 |
| BAC | -3.198** | CFR | -0.717 | JPM | 0.470 | STL | 0.958 |
| BANC | -1.777 | CIB | -1.627 | KB | -3.336** | STT | -1.757 |
| BAP | -1.542 | CM | -2.518 | KEY | -3.930*** | TCB | -3.026* |
| BBD | -2.401 | CMA | -1.339 | LYG | -3.786*** | TD | -1.592 |
| BBT | -1.152 | COF | -1.242 | MFG | -2.367 | UBS | -3.292** |
| BBVA | -2.528 | CPF | -3.736** | MSL | -2.705 | USB | -0.515 |
| BCA | -1.771 | CS | -1.994 | MTB | -0.625 | VLY | -2.725 |
| BCH | -1.365 | DB | -2.272 | MTU | -3.218** | WAL | 0.265 |
| BCS | -3.200** | FBC | -2.405 | NTRS | -0.097 | WBK | -2.348 |
| BFR | -0.824 | FBP | -2.289 | OFG | -3.685** | WBS | -0.998 |
| BK | -1.231 | FCF | -1.605 | PB | -0.713 | WF | -2.645 |
| BLX | -0.891 | FHN | -3.318** | PNC | -0.701 | WFC | -0.128 |
| BMA | -1.274 | FITB | -2.022 | PFS | 1.494 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -1.803 | FNB | -2.075 | RF | -3.417** | | |
| BNS | -2.482 | HDB | -0.804 | RY | -2.155 | | |
| BOH | 0.410 | HSBC | -2.583 | SAN | -1.873 | | |
| BSAC | -1.677 | HTH | 0.403 | SHG | -3.018** | MARKET | -2.590 |
| BXS | -1.614 | IBN | -2.760* | SMFG | -2.826* | MARKETAS | -3.327** |
| C | -2.734* | ING | -2.705 | SNV | -2.376 | DJUSBKPRICE | -2.591 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

ADF Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

C, IBN, ITUB, SMFG, TCB

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, BCS, CPF, FHN, KB, MTU, OFG, RF, SHG, UBS, MARKETAS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

KEY, LYG

ADF Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BANC, BAP, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, COF, CS, DB, FBC, FBP, FCF, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, ING, JPM, MFG, MSL, MTB, NTRS, PB, PNC, PFS, RY, SAN, SNV, STI, STL, STT, TD, USB, VLY, WAL, WBK, WBS, WF, WFC, MARKET, DJUSBKPRICE

6.1.2 EG Testi Sonuçları

Tablo 6.2: EG Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|----------|------------------|----------|
| ASB | 5.290** | CBU | 5.147** | ITUB | 4.562** | STI | 4.316* |
| BAC | 6.704*** | CFR | 1.215 | JPM | 2.587 | STL | 2.285 |
| BANC | 1.773 | CIB | 1.312 | KB | 5.530** | STT | 1.531 |
| BAP | 1.353 | CM | 3.468 | KEY | 9.633*** | TCB | 4.543* |
| BBD | 3.258 | CMA | 0.939 | LYG | 8.088*** | TD | 1.325 |
| BBT | 0.683 | COF | 0.804 | MFG | 6.243** | UBS | 5.467** |
| BBVA | 3.371 | CPF | 25.006*** | MSL | 3.641 | USB | 0.867 |
| BCA | 1.648 | CS | 2.589 | MTB | 0.651 | VLY | 6.656*** |
| BCH | 0.958 | DB | 2.776 | MTU | 5.738** | WAL | 0.325 |
| BCS | 4.394* | FBC | 5.333** | NTRS | 0.364 | WBK | 2.735 |
| BFR | 0.341 | FBP | 4.377* | OFG | 6.732*** | WBS | 0.605 |
| BK | 0.771 | FCF | 1.614 | PB | 0.554 | WF | 3.607 |
| BLX | 0.505 | FHN | 6.343** | PNC | 1.541 | WFC | 0.529 |
| BMA | 0.961 | FITB | 2.026 | PFS | 4.541* | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 1.697 | FNB | 3.233 | RF | 6.631*** | | |
| BNS | 3.054 | HDB | 1.103 | RY | 2.313 | | |
| BOH | 3.202 | HSBC | 3.308 | SAN | 2.032 | | |
| BSAC | 1.478 | HTH | 0.454 | SHG | 4.587** | | |
| BXS | 1.915 | IBN | 3.792* | SMFG | 4.628** | MARKETAS | 6.414** |
| C | 10.347*** | ING | 3.849* | SNV | 3.346 | DJUSBKPRICE | 3.602 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

EG Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan bankalar:

BCS, FBP, IBN, ING, PFS, STI, TCB

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan bankalar:

ASB, CBU, FBC, FHN, ITUB, KB, MFG, MTU, SHG, SMFG, UBS,

MARKETAS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, C, CBF, KEY, LYG, OFG, RF, VLY

EG Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BANC, BAP, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, CFR, CIB, CM, CMA, COF, CS, DB, FCF, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, JPM, MSL, MTB, NTRS, PB, PNC, RY, SAN, SNV, STL, STT, TD, USB, WAL, WBK, WBS, WF, WFC, MARKET, DJUSBKPRICE.

6.1.3 KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları

Tablo 6.3: KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -4.009*** | CBU | 3.520 | ITUB | -2.582 | STI | -3.701*** |
| BAC | -2.854* | CFR | -0.963 | JPM | 1.526 | STL | 1.396 |
| BANC | -3.311** | CIB | -1.999 | KB | -2.002 | STT | -3.391** |
| BAP | -2.339 | CM | -2.093 | KEY | -3.672*** | TCB | -2.079 |
| BBD | -1.595 | CMA | -0.955 | LYG | -3.326** | TD | -1.367 |
| BBT | -2.336 | COF | -1.571 | MFG | -2.687* | UBS | -2.123 |
| BBVA | -2.077 | CPF | -1.818 | MSL | -2.444 | USB | -1.222 |
| BCA | -2.850* | CS | -1.714 | MTB | -0.733 | VLY | -2.419 |
| BCH | -1.366 | DB | -1.599 | MTU | -2.731* | WAL | 0.057 |
| BCS | -1.819 | FBC | -1.741 | NTRS | 0.218 | WBK | -2.173 |
| BFR | -2.005 | FBP | -3.704*** | OFG | -3.661*** | WBS | -1.092 |
| BK | -2.056 | FCF | -2.865* | PB | -1.159 | WF | -1.649 |
| BLX | -1.864 | FHN | -4.316*** | PNC | -1.086 | WFC | -1.093 |
| BMA | -0.946 | FITB | -2.076 | PFS | 3.891*** | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -1.245 | FNB | -1.822 | RF | -3.237** | | |
| BNS | -1.218 | HDB | -0.954 | RY | -1.389 | | |
| BOH | 2.159 | HSBC | -3.417** | SAN | -2.342 | | |
| BSAC | -1.733 | HTH | 0.598 | SHG | -2.791* | MARKET | -3.158** |
| BXS | -0.695 | IBN | -2.553 | SMFG | -2.857* | MARKET AS | -3.765*** |
| C | -4.441*** | ING | -2.316 | SNV | -2.121 | DJUSBK PRICE | -3.486*** |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

KSS Demeaned Model 2 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, BCA, FCF, MFG, MTU, SHG, SMFG

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, HSBC, LYG, RF, STT, MARKET

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, C, FBP, FHN, KEY, OFG, PFS, STI, MARKETAS, DJUSBKPRICE

KSS Demeaned Model 2 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAP, BBD, BBT, BBVA, BCH, BCS, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, COF, CPF, CS, DB, FBC, FITB, FNB, HDB, HTH, IBN, ING, ITUB, JPM, KB, MSL, MTB, NTRS, PB, PNC, RY, SAN, SNV, STL, TCB, TD, UBS, USB, VLY, WAL, WBK, WBS, WF, WFC.

6.1.4 KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları

Tablo 6.4: KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|----------|
| ASB | -3.318* | CBU | 2.144 | ITUB | -2.599 | STI | -3.501** |
| BAC | -2.779 | CFR | -2.883 | JPM | -0.907 | STL | 0.311 |
| BANC | -3.954*** | CIB | -2.918 | KB | -2.739 | STT | -3.041 |
| BAP | -2.996 | CM | -2.550 | KEY | -3.568** | TCB | -2.359 |
| BBD | -1.729 | CMA | -1.244 | LYG | -4.150*** | TD | -1.461 |
| BBT | -2.467 | COF | -1.917 | MFG | -1.017 | UBS | -2.213 |
| BBVA | -2.701 | CPF | -5.724*** | MSL | -2.308 | USB | -2.640 |
| BCA | -2.558 | CS | -2.255 | MTB | -1.635 | VLY | -2.518 |
| BCH | -1.881 | DB | -3.345* | MTU | -2.330 | WAL | -2.068 |
| BCS | -4.350*** | FBC | -2.220 | NTRS | -1.418 | WBK | -2.776 |
| BFR | -2.464 | FBP | -2.586 | OFG | -3.624** | WBS | -1.603 |
| BK | -1.991 | FCF | -2.024 | PB | -2.547 | WF | -1.878 |
| BLX | -2.757 | FHN | -4.202*** | PNC | -2.346 | WFC | -2.539 |
| BMA | -1.550 | FITB | -2.029 | PFS | 1.309 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -1.327 | FNB | -1.758 | RF | -3.495** | | |
| BNS | -1.473 | HDB | -2.460 | RY | -1.612 | | |
| BOH | -0.122 | HSBC | -3.132* | SAN | -2.923 | | |
| BSAC | -1.850 | HTH | -1.137 | SHG | -2.637 | MARKET | -3.043 |
| BXS | -0.712 | IBN | -2.812 | SMFG | -2.842 | MARKET AS | -3.324* |
| C | -2.717 | ING | -2.693 | SNV | -2.392 | DJUSBK PRICE | -2.936 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

KSS Detrended Model 3 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB.DB, HSBC, MARKETAS

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

KEY, OFG, RF, STI

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, BCS, CPF, FHN, LYG

KSS Detrended Model 3 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAC, BAP, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, COF, CS, FBC, FBP, FCF, FITB, FNB, HDB, HTH. IBN, ING, ITUB, JPM, KB, MFG, MSL, MTB, MTU, NTRS, PB, PNC, PFS, RY, SAN, SHG, SMFG, SNV, STL, STT, TCB, TD, UBS, USB, VLY, WAL, WBK, WBS, WF, WFC, MARKET, DUSBKPRICE.

6.1.5 LNV Model A Testi Sonuçları

Tablo 6.5: LNV Model A Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|----------------|------|------------------|------|------------------|-------------------------|------------------|
| ASB | -0.162 | CBU | -3.126 | ITUB | -3.006 | STI | -0.191 |
| BAC | -1.743 | CFR | -3.171 | JPM | -3.331 | STL | -2.161 |
| BANC | -2.897 | CIB | -1.045 | KB | -3.891* | STT | -2.571 |
| BAP | -4.072* | CM | -5.188*** | KEY | -1.134 | TCB | -3.600 |
| BBD | -2.972 | CMA | -2.280 | LYG | -3.400 | TD | -4.856*** |
| BBT | -3.496 | COF | -2.886 | MFG | -1.806 | UBS | -3.014 |
| BBVA | -3.149 | CPF | -5.083*** | MSL | -2.619 | USB | -2.870 |
| BCA | -2.422 | CS | -3.141 | MTB | -2.783 | VLY | -4.408** |
| BCH | -2.607 | DB | -1.735 | MTU | -3.651 | WAL | -3.153 |
| BCS | -3.833 | FBC | -1.855 | NTRS | -2.037 | WBK | -2.910 |
| BFR | -2.882 | FBP | -5.816*** | OFG | -3.722 | WBS | -2.608 |
| BK | -2.064 | FCF | -0.630 | PB | -3.452 | WF | -3.615 |
| BLX | -3.406 | FHN | -0.215 | PNC | -3.196 | WFC | -4.854*** |
| BMA | -3.093 | FITB | -2.703 | PFS | -3.059 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -2.468 | FNB | -2.510 | RF | -1.806 | | |
| BNS | -3.225 | HDB | -3.209 | RY | -4.537** | | |
| BOH | -3.327 | HSBC | -2.890 | SAN | -4.865*** | | |
| BSAC | -1.857 | HTH | -2.263 | SHG | -3.311 | MARKET | -0.852 |
| BXS | -1.713 | IBN | -3.914* | SMFG | -2.725 | MARKET AS | -1.506 |
| C | -2.171 | ING | -2.671 | SNV | -0.918 | DJUSBK PRICE | -1.462 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model A Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAP, IBN, KB

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

RY, VLY

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

CM, CPF, FBP, SAN, TD, WFC

LNV Model A Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BANC, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BCS, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CMA, COF, CS, DB, FBC, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, ING, ITUB, JPM, KEY, LYG, MFG, MSL, MTB, MTU, NTRS, OFG, PB, PNC, PFS, RF, SHG, SMFG, SNV, STI, STL, STT, TCB, UBS, USB, WAL, WBK, WBS, WF, MARKET, MARKETAS, DJUSBKPRICE

6.1.6 LNV Model B Testi Sonuçları

Tablo 6.6: LNV Model B Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|----------|------------------|-----------|
| ASB | -6.206*** | CBU | -0.909 | ITUB | -2.965 | STI | -3.929 |
| BAC | -4.217 | CFR | -3.191 | JPM | -3.964 | STL | -4.680** |
| BANC | -2.749 | CIB | -3.491 | KB | -3.298 | STT | -3.301 |
| BAP | -3.599 | CM | -3.128 | KEY | -3.358 | TCB | -3.824 |
| BBD | -3.357 | CMA | -2.619 | LYG | -4.191 | TD | -4.826** |
| BBT | -4.929** | COF | -3.569 | MFG | -4.425* | UBS | -2.661 |
| BBVA | -4.609* | CPF | -5,538*** | MSL | -2.630 | USB | -3.917 |
| BCA | -2.744 | CS | -2.981 | MTB | -3.260 | VLY | -3.177 |
| BCH | -2.829 | DB | -3.960 | MTU | -4.441* | WAL | -1,967 |
| BCS | -4.447* | FBC | -4.012 | NTRS | -0.971 | WBK | -3.793 |
| BFR | -2.903 | FBP | -3.146 | OFG | -4.019 | WBS | -2.237 |
| BK | -3.626 | FCF | -4.463* | PB | -3.335 | WF | -2.705 |
| BLX | -2.821 | FHN | -2.517 | PNC | -3.743 | WFC | -5.065*** |
| BMA | -2.589 | FITB | -2.643 | PFS | -3.807 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -2.456 | FNB | -5.303*** | RF | -4,712** | | |
| BNS | -3.159 | HDB | -3.090 | RY | -4.665** | | |
| BOH | -3.772 | HSBC | -2.985 | SAN | -4.162 | | |
| BSAC | -2.387 | HTH | -2.847 | SHG | -2.976 | MARKET | -4,244 |
| BXS | -1.632 | IBN | -3.865 | SMFG | -3.659 | MARKET AS | -2,281 |
| C | -2,836 | ING | -3.602 | SNV | -4.008 | DJUSBK PRICE | -2,619 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model B Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBVA, BCS, FCF, MFG, MTU

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBT, RF, RY, STL, TD

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, CPF, FNB, WFC

LNV Model B Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAC, BANC, BAP, BBD, BCA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, COF, CS, DB, FBC, FBP, FHN, FITB, HDB, HSBC, HTH, IBN, ING, ITUB, JPM, KB, KEY, LYG, MSL, MTB, NTRS, PFG, PB, PNC, PFS, SAN, SHG, SMFG, SNV, STI, STT, TCB, UBS, USB, VLY, WAL, WBK, WBS, WF, MARKET, MARKETAS, DJUSBKPRICE

6.1.7 LNV Model C Testi Sonuçları

Tablo 6.7: LNV Model C Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|----------|------------------|---------|
| ASB | -5.876*** | CBU | -2.080 | ITUB | -3.140 | STI | -2.577 |
| BAC | -2.966 | CFR | -3.546 | JPM | -3.970 | STL | -3.651 |
| BANC | -3.768 | CIB | -3.826 | KB | -3.753 | STT | -4.585* |
| BAP | -4.058 | CM | -4.765* | KEY | -3.778 | TCB | -3.734 |
| BBD | -4.509 | CMA | -2.722 | LYG | -3.393 | TD | -4.381 |
| BBT | -3.776 | COF | -3.556 | MFG | -4.857* | UBS | -4.019 |
| BBVA | -4.658* | CPF | -5.730*** | MSL | -4.026 | USB | -4.133 |
| BCA | -5.087*** | CS | -3.081 | MTB | -3.555 | VLY | -4.198 |
| BCH | -2.434 | DB | -3.837 | MTU | -3.736 | WAL | -2.186 |
| BCS | -4.154 | FBC | -3.711 | NTRS | -5.131** | WBK | -3.609 |
| BFR | -2.562 | FBP | -5.161** | OFG | -4.593* | WBS | -3.814 |
| BK | -3.673 | FCF | -4.316 | PB | -3.448 | WF | -3.566 |
| BLX | -4.419 | FHN | -2.395 | PNC | -3.437 | WFC | -4.271 |
| BMA | -3.362 | FITB | -3.721 | PFS | -2.930 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -4.492 | FNB | -5.630*** | RF | -4.995** | | |
| BNS | -3.920 | HDB | -3.804 | RY | -4.337 | | |
| BOH | -3.205 | HSBC | -4.722* | SAN | -4.831* | | |
| BSAC | -3.099 | HTH | -3.223 | SHG | -3.389 | MARKET | -3.531 |
| BXS | -4.443 | IBN | -3.804 | SMFG | -4.499 | MARKET AS | -2.460 |
| C | -3.530 | ING | -4.454 | SNV | -1.672 | DJUSBK PRICE | -2.863 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model C Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBVA, CM, HSBC, MFG, OFG, SAN, STT

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

FBP, NTRS, RF

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, BCA, CPF, FNB

LNV Model C Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAC, BANC, BAP, BBD, BBT, BCH, BCS, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CMA, COF, CS, DB, FBC, FCF, FHN, FITB, HDB, HTH, IBN, ING, ITUB, JPM, KB, KEY, LYG, MSL, MTB, MTU, PB, PNC, PFS, RY, SHG, SMFG, SNV, STI, STL, TCB, TD, UBS, USB, VLY, WAL, WBK, WBS, WF, WFC, MARKET, MARKETAS, DJUSBKPRICE.

6.1.8 Solis Demeaned Testi Sonuçları

Tablo 6.8: Solis Demeaned Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|----------|
| ASB | 7.962*** | CBU | 7.373*** | ITUB | 4.799* | STI | 7.418*** |
| BAC | 5.164** | CFR | 1.557 | JPM | 4.186* | STL | 0.974 |
| BANC | 5.813** | CIB | 2.952 | KB | 5.805** | STT | 5.707** |
| BAP | 2.862 | CM | 6.101** | KEY | 10.305*** | TCB | 2.744 |
| BBD | 2.468 | CMA | 0.578 | LYG | 6.336** | TD | 1.211 |
| BBT | 2.723 | COF | 1.584 | MFG | 3.916 | UBS | 4.579* |
| BBVA | 3.316 | CPF | 1.960 | MSL | 2.962 | USB | 1.327 |
| BCA | 4.395* | CS | 1.476 | MTB | 0.611 | VLY | 4.748* |
| BCH | 1.355 | DB | 1.418 | MTU | 5.914** | WAL | 0.039 |
| BCS | 10.920*** | FBC | 10.097*** | NTRS | 1.010 | WBK | 5.506** |
| BFR | 2.424 | FBP | 8.766*** | OFG | 7.621*** | WBS | 0.772 |
| BK | 2.107 | FCF | 4.501* | PB | 1.356 | WF | 2.168 |
| BLX | 1.731 | FHN | 11.154*** | PNC | 1.740 | WFC | 2.115 |
| BMA | 0.688 | FITB | 2.951 | PFS | 7.803*** | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 1.105 | FNB | 2.131 | RF | 6.966*** | | |
| BNS | 1.869 | HDB | 0.593 | RY | 1.356 | | |
| BOH | 3.815 | HSBC | 6.060** | SAN | 2.833 | | |
| BSAC | 1.628 | HTH | 0.731 | SHG | 3.863 | MARKET | 5.058** |
| BXS | 1.540 | IBN | 4.043 | SMFG | 4.334* | MARKET AS | 7.745*** |
| C | 10.194*** | ING | 3.195 | SNV | 3.072 | DJUSBK PRICE | 3.408 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

Solis Demeaned Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BCA, FCF, ITUB, JPM, SMFG, UBS, VLY

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, BANC, CM, HSBC, KB, LYG, MTU, STT, WBK, MARKET

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, BCS, C, CBU, FBC, FBP, FHN, KEY, OFG, PFS, RF, STI,

MARKETAS

Solis Demeaned Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAP, BBD, BBT, BBVA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, CFR, CIB, CMA, COF, CPF, CS, DB, FITB, FNB, HDB, HTH, IBN, ING, MFG, MSL, MTB, NTRS, PB, PNC, RY, SAN, SHG, SNV, STL, TCB, TD, USB, WAL, WBS, WF, WFC, DJUSBKPRICE

6.1.9 Solis Detrended Testi Sonuçları

Tablo 6.9: Solis Detrended Testi Sonuçları (Fiyat).

| | | | | | | | |
|------|---------|------|-----------|------|-----------|------------------|---------|
| ASB | 5.925* | CBU | 5.203 | ITUB | 4.937 | STI | 6.065* |
| BAC | 3.826 | CFR | 4.979 | JPM | 2.186 | STL | 0.545 |
| BANC | 8.038** | CIB | 4.518 | KB | 3.731 | STT | 5.556 |
| BAP | 5.920* | CM | 9.844*** | KEY | 6.447* | TCB | 3.499 |
| BBD | 2.878 | CMA | 0.909 | LYG | 10.203*** | TD | 2.251 |
| BBT | 3.329 | COF | 1.857 | MFG | 1.366 | UBS | 3.394 |
| BBVA | 3.943 | CPF | 23.209*** | MSL | 2.719 | USB | 3.526 |
| BCA | 3.295 | CS | 3.069 | MTB | 1.325 | VLY | 3.339 |
| BCH | 1.799 | DB | 3.680 | MTU | 3.962 | WAL | 2.205 |
| BCS | 7.019** | FBC | 9.619*** | NTRS | 1.081 | WBK | 8.000** |
| BFR | 4.253 | FBP | 4.995 | OFG | 7.640** | WBS | 1.553 |
| BK | 1.989 | FCF | 2.127 | PB | 3.607 | WF | 1.902 |
| BLX | 3.777 | FHN | 10.644*** | PNC | 2.728 | WFC | 3.200 |
| BMA | 1.194 | FITB | 3.046 | PFS | 2.851 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 1.413 | FNB | 2.083 | RF | 6.047* | | |
| BNS | 2.838 | HDB | 3.045 | RY | 2.972 | | |
| BOH | 3.185 | HSBC | 7.134** | SAN | 8.559** | | |
| BSAC | 1.704 | HTH | 0.641 | SHG | 5.083 | MARKET | 5.014 |
| BXS | 1.678 | IBN | 4.159 | SMFG | 4.193 | MARKET AS | 5.702** |
| C | 3.654 | ING | 3.618 | SNV | 1.630 | DJUSBK PRICE | 4.700 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

Solis Detrended Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, BAP, KEY, RF, STI

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, BCS, HSBC, OFG, SAN, WBK, MARKETAS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

CM, CPF, FBC, FHN, LYG

Solis Detrended Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAC, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CMA, COF, CS, DB, FBP, FCF, FITB, FNB, HDB, HTH, IBN, ING, ITUB, JPM, KB, MFG, MSL, MTB, MTU, NTRS, PB, PNC, PFS, RY, SHG, SMFG, SNV, STL, STT, TCB, TD, UBS, USB, VLY, WAL, WBS, WF, WFC, MARKET, DJUSBKPRICE

Bu çalışmada kullanılan doğrusal olmayan panel birim kök testlerinin her biri farklı modeller ve özelliklere sahip olmaları nedeniyle, zayıf formda etkinliği veya durağanlığı yakalamakta farklı güçleri vardır (Tablo 6.10). Bir testin yakalayabildiği durağanlığı diğer bir testin yakalamakta başarılı olamadığı durumlar görülmüştür. Özellikle fiyata göre bakıldığında sırasıyla Solis Demeaned, EG ve KSS Demeaned Model 2 testlerinin durağanlığı yakalamakta daha başarılı olduğu görülmüştür.

Tablo 6.10: Testlere Göre Durağan/Etkin Banka/Endeks Sayıları (Fiyat).

| Fiyata Göre | Durağan Banka/Endeks Sayısı | Zayıf Formda Etkin Banka/Endeks Sayısı |
|-----------------|-----------------------------|--|
| ADF | 18 | 58 |
| EG | 27 | 49 |
| KSS Demeaned | 23 | 53 |
| KSS Detrended | 13 | 63 |
| LNV Model A | 10 | 66 |
| LNV Model B | 14 | 62 |
| LNV Model C | 14 | 62 |
| Solis Demeaned | 30 | 46 |
| Solis Detrended | 17 | 59 |

Tablo 6.11 incelendiğinde, aktif büyüklüklerinden yararlanılarak hesaplanan MARKETAS endeksinin kullanılan testlerin büyük çoğunluğu tarafından durağan ancak basit aritmetik ortalama yöntemi kullanılarak hesaplanan MARKET endeksinin ise tam tersi olarak kullanılan testlerin büyük çoğunluğu tarafından zayıf formda etkin olarak değerlendirildiği görülmüştür.

Dow Jones borsası tarafından anlık olarak hesaplanarak anlık verileri paylaşılan DJUSBKPRICE endeksinin de KSS Detrended Model 3 testi haricinde tüm testler tarafından zayıf formda etkin olarak işaret edilmiştir.

Tablo 6.11: Endekslerin Testlere Göre Durağan/Etkin Durumları (Fiyat).

| Fiyata Göre | MARKET | MARKETAS | DJUSBKPRICE |
|-----------------|---------|----------|-------------|
| ADF | Etkin | Durağan | Etkin |
| EG | Etkin | Durağan | Etkin |
| KSS Demeaned | Durağan | Durağan | Durağan |
| KSS Detrended | Etkin | Durağan | Etkin |
| LNV Model A | Etkin | Etkin | Etkin |
| LNV Model B | Etkin | Etkin | Etkin |
| LNV Model C | Etkin | Etkin | Etkin |
| SOLIS Demeaned | Durağan | Durağan | Etkin |
| SOLIS Detrended | Etkin | Durağan | Etkin |

Wei (2006)'nin belirttiği üzere, bütünleştirme/birleştirme/toplulaştırma ve modeldeki parametreler ne kadar fazla olursa, tahminlere yönelik bilgi kaybı o kadar fazla olacaktır. Buradan yola çıkarak her ne kadar DJUSBKPRICE endeksi Bankacılık hisselerinin etkin olduğu sonucuna işaret etmekte ise de hisse senetlerine baktığımızda, testlerin hepsine bakıldığında 73 hisse senedi ve 3 endeksten oluşan veri setinde en fazla 30 en az 10 banka ve/veya endeksin durağan olduğunu bize işaret etmektedir. Bu nedenle endeks verileri incelenerek yapılan çalışmalardan yola çıkarak hisse senetlerinin etkinliğine yönelik sonuca varmaya çalışırken hisse senetleri bazında farklı sonuçlara ulaşılabileceği hususunu göz önünde bulundurmanın faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

6.2 Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Sonuçları (İşlem Hacmi)

6.2.1 ADF Testi Sonuçları

Tablo 6.12: ADF Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|------------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -2.090 | CBU | -3.211** | ITUB | -2.460 | STI | -2.244 |
| BAC | -2.726 | CFR | -0.757 | JPM | -2.816* | STL | -3.381** |
| BANC | -0.073 | CIB | -3.278** | KB | -1.200 | STT | -3.810*** |
| BAP | -8.324*** | CM | -2.529 | KEY | -2.068 | TCB | -6.868*** |
| BBD | -3.443** | CMA | -5.564*** | LYG | -2.484 | TD | -3.873*** |
| BBT | -2.749* | COF | -3.572** | MFG | -6.281*** | UBS | -3.927*** |
| BBVA | -1.736 | CPF | -7.265*** | MSL | -3.061* | USB | -2.984* |
| BCA | -2.694 | CS | -1.477 | MTB | -5.051*** | VLY | -7.349*** |
| BCH | -5.961*** | DB | -4.631*** | MTU | -5.425*** | WAL | -2.256 |
| BCS | -6.004*** | FBC | -2.672 | NTRS | -1.599 | WBK | -5.188*** |
| BFR | -7.010*** | FBP | 0.163 | OFG | -3.492** | WBS | -3.409** |
| BK | -1.779 | FCF | -7.747*** | PB | -7.864*** | WF | -7.795*** |
| BLX | -3.362** | FHN | -3.658** | PNC | -2.969* | WFC | -1.866 |
| BMA | -7.421*** | FITB | -2.831* | PFS | -1.273 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -5.303*** | FNB | -2.779* | RF | -3.231** | | |
| BNS | -3.568** | HDB | -1.020 | RY | -4.258*** | | |
| BOH | -1.417 | HSBC | -4.522*** | SAN | -2.447 | | |
| BSAC | -13.331*** | HTH | -2.912* | SHG | -5.056*** | | |
| BXS | -7.770*** | IBN | -1.866 | SMFG | -3.203** | MARKET | -2.756 |
| C | -2.036 | ING | -5.521*** | SNV | -3.821*** | DJUSBK VOL | -1.571 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

ADF Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBT, FITB, FNB, HTH, JPM, MSL, PNC, USB

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBD, BLX, BNS, CBU, CIB, COF, FHN, OFG, RF, SMFG, STL, WBS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAP, BCH, BCS, BFR, BMA, BMO, BSAC, BXS, CMA, CPF, DB, FCF, HSBC, ING, MFG, MTB, MTU, PB, RY, SHG, SNV, STT, TCB, TD, UBS, VLY, WBK, WF

ADF Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök

İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BANC, BBVA, BCA, BK, BOH, C, CFR, CM, CS, FBC, FBP, HDB, IBN, ITUB, KB, KEY, LYG, NTRS, PFS, SAN, STI, WAL, WFC, MARKET, DJUSBKVOL

6.2.2 EG Testi Sonuçları

Tablo 6.13: EG Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | 2.226 | CBU | 5.254** | ITUB | 3.005 | STI | 2.529 |
| BAC | 3.680 | CFR | 0.393 | JPM | 4.030* | STL | 7.187*** |
| BANC | 2.056 | CIB | 5.319** | KB | 0.874 | STT | 4.859** |
| BAP | 34.577*** | CM | 3.253 | KEY | 2.142 | TCB | 23.918*** |
| BBD | 5.930** | CMA | 15.392*** | LYG | 2.738 | TD | 7.611*** |
| BBT | 3.754* | COF | 6.347** | MFG | 19.829*** | UBS | 7.661*** |
| BBVA | 2.152 | CPF | 26.495*** | MSL | 5.316** | USB | 1.859 |
| BCA | 22.094*** | CS | 1.081 | MTB | 13.196*** | VLY | 26.802*** |
| BCH | 17.873*** | DB | 11.276*** | MTU | 14.615*** | WAL | 2.774 |
| BCS | 18.063*** | FBC | 4.019* | NTRS | 1.281 | WBK | 13.341*** |
| BFR | 24.739*** | FBP | 0.097 | OFG | 6.309** | WBS | 5.970** |
| BK | 2.664 | FCF | 29.770*** | PB | 30.738*** | WF | 30.334*** |
| BLX | 6.396** | FHN | 6.634*** | PNC | 5.256** | WFC | 1.996 |
| BMA | 27.655*** | FITB | 5.064** | PFS | 1.000 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 14.366*** | FNB | 3.848* | RF | 5.650** | | |
| BNS | 6.323** | HDB | 0.516 | RY | 9.548*** | | |
| BOH | 1.040 | HSBC | 10.228*** | SAN | 3.548 | | |
| BSAC | 88.111*** | HTH | 4.601** | SHG | 12.697*** | | |
| BXS | 30.777*** | IBN | 1.797 | SMFG | 5.588** | MARKET | 3.960* |
| C | 2.156 | ING | 16.564*** | SNV | 7.373*** | DJUSBK VOL | 1.358 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir

EG Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBT, FBC, FNB, JPM, MARKET

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBD, BLX, BNS, CBU, CIB, COF, FITB, HTH, MSL, OFG, PNC, RF, SMFG, STT, WBS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAP, BCA, BCH, BCS, BFR, BMA, BMO, BAC, BXS, CMA, CPF, DB, FCF, FHN, HSBC, ING, MFG, MTB, MTU, PB, RY, SHG, SNV, STL, TCB, TD, UBS, VLY, WBK, WF

EG Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök

İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BANC, BBVA, BK, BOH, C, CFR, CM, CS, FBP, HDB, IBN, ITUB, KB, KEY, LYG, NTRS, PFS, SAN, STI, USB, WAL, WFC, DJUSBK VOL

6.2.3 KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları

Tablo 6.14: KSS Demeaned Model 2 Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -2.875* | CBU | -1.172 | ITUB | -2.819* | STI | -1.877 |
| BAC | -1.024 | CFR | 0.246 | JPM | -1.119 | STL | -7.507*** |
| BANC | -2.015 | CIB | 1.206 | KB | 0.255 | STT | 0.005 |
| BAP | 1.358 | CM | -0.885 | KEY | -2.489 | TCB | -1.959 |
| BBD | -1.942 | CMA | -0.150 | LYG | -3.503*** | TD | -1.733 |
| BBT | -2.144 | COF | -3.685*** | MFG | -4.189*** | UBS | -0.989 |
| BBVA | -3.053** | CPF | -4.177*** | MSL | -2.135 | USB | -0.794 |
| BCA | -2.236 | CS | -3.372** | MTB | 1.321 | VLY | -6.251*** |
| BCH | -0.662 | DB | -7.348*** | MTU | 0.912 | WAL | -1.581 |
| BCS | 0.185 | FBC | -2.899* | NTRS | 0.285 | WBK | -1.680 |
| BFR | -2.464 | FBP | -0.878 | OFG | -0.471 | WBS | -1.552 |
| BK | 0.003 | FCF | -1.441 | PB | -6.937*** | WF | -6.515*** |
| BLX | -0.248 | FHN | -1.099 | PNC | -0.654 | WFC | -0.971 |
| BMA | -1.887 | FITB | 1.039 | PFS | -1.052 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -2.993** | FNB | -1.743 | RF | -1.851 | | |
| BNS | -2.242 | HDB | -0.224 | RY | -5.197*** | | |
| BOH | -1.449 | HSBC | -1.721 | SAN | -2.400 | | |
| BSAC | -3.457** | HTH | -2.712* | SHG | -0.774 | | |
| BXS | -2.231 | IBN | -2.237 | SMFG | -4.219*** | MARKET | 0.377 |
| C | -2.653 | ING | -0.629 | SNV | -0.683 | DJUSBK VOL | -0.774 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

KSS Demeaned Model 2 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, FBC, HTH, ITUB

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BBVA, BMO, BSAC, CS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

COF, CPF, DB, LYG, MFG, PB, RY, SMFG, STL, VLY, WF

KSS Demeaned Model 2 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BAC, BANC, BAP, BBD, BBT, BCA, BCH, BCS, BFR, BK, BLX, BMA, BNS, BOH, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, FBP, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, IBN, ING, JPM, KB, KEY, MSL, MTB, MTU, NTRS, OFG, PNC, PFS, RF, SAN, SHG, SNV, STI, STT, TCB, TD, UBS, USB, WAL, WBK, WBS, WFC, MARKET, DJUSBKVOL

6.2.4 KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları

Tablo 6.15: KSS Detrended Model 3 Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -2.855 | CBU | -1.162 | ITUB | -2.256 | STI | -1.906 |
| BAC | -1.057 | CFR | 0.169 | JPM | -1.322 | STL | -7.500*** |
| BANC | -2.468 | CIB | 1.202 | KB | 0.601 | STT | -0.086 |
| BAP | 1.395 | CM | -0.860 | KEY | -2.727 | TCB | -1.905 |
| BBD | -2.065 | CMA | -0.233 | LYG | -4.003*** | TD | -1.759 |
| BBT | -2.358 | COF | -3.683** | MFG | -4.150*** | UBS | -1.340 |
| BBVA | -2.801 | CPF | -4.198*** | MSL | -2.166 | USB | -0.876 |
| BCA | -2.392 | CS | -3.783** | MTB | 1.320 | VLY | -6.252*** |
| BCH | -0.722 | DB | -7.365*** | MTU | 1.023 | WAL | -1.451 |
| BCS | 0.068 | FBC | -3.015 | NTRS | 0.056 | WBK | -1.700 |
| BFR | -2.465 | FBP | -0.828 | OFG | -0.525 | WBS | -1.549 |
| BK | -0.116 | FCF | -1.409 | PB | -6.935*** | WF | -6.525*** |
| BLX | -0.266 | FHN | -2.022 | PNC | -0.874 | WFC | -1.022 |
| BMA | -1.910 | FITB | 1.017 | PFS | -1.015 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -2.904 | FNB | -1.656 | RF | -1.819 | | |
| BNS | -0.457 | HDB | -0.447 | RY | -5.254*** | | |
| BOH | -1.410 | HSBC | -1.664 | SAN | -2.378 | | |
| BSAC | -3.611** | HTH | -2.771 | SHG | -0.828 | | |
| BXS | -2.239 | IBN | -1.788 | SMFG | -4.141*** | MARKET | -0.716 |
| C | -2.653 | ING | -0.732 | SNV | -0.688 | DJUSBKVOL | -0.723 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

KSS Detrended Model 3 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

-

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BSAC, COF, CS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

CPF, DB, LYG, MFG, PB, RY, SMFG, STL, VLY, WF

KSS Detrended Model 3 Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BANC, BAP, BBD, BBT, BBVA, BCA, BCH, BCS, BFR, BK, BLX, BMA, BMO, BNS, BOH, BXS, C, CBU, CFR, CIB, CM, CMA, FBC, FBP, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, IBN, ING, ITUB, JPM, KB, KEY, MSL, MTB, MTU, NTRS, OFG, PNC, PFS, RF, SAN, SHG, SNV, STI, STT, TCB, TD, UBS, USB, WAL, WBK, WBS, WFC, MARKET, DJUSBKVOL

6.2.5 LNV Model A Testi Sonuçları

Tablo 6.16: LNV Model A Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|------------|------|------------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -2.593 | CBU | -4.250** | ITUB | -2.388 | STI | -2.719 |
| BAC | -3.175 | CFR | -0.840 | JPM | -4.029* | STL | -7.702*** |
| BANC | -5.688*** | CIB | -3.332 | KB | -7.028*** | STT | -5.512*** |
| BAP | -8.316*** | CM | -2.715 | KEY | -2.012 | TCB | -8.047*** |
| BBD | -3.494 | CMA | -6.136*** | LYG | -2.440 | TD | -4.932*** |
| BBT | -3.391 | COF | -4.786*** | MFG | -6.734*** | UBS | -5.348*** |
| BBVA | -1.777 | CPF | -8.123*** | MSL | -3.234 | USB | -5.359*** |
| BCA | -7.521*** | CS | -1.712 | MTB | -5.193*** | VLY | -7.595*** |
| BCH | -7.284*** | DB | -4.854*** | MTU | -5.758*** | WAL | -2.834 |
| BCS | -6.546*** | FBC | -3.503 | NTRS | -5.424*** | WBK | -5.260*** |
| BFR | -7.013*** | FBP | -6.529*** | OFG | -3.667 | WBS | -3.716 |
| BK | -2.961 | FCF | -8.210*** | PB | -8.152*** | WF | -7.732*** |
| BLX | -3.256 | FHN | -6.004*** | PNC | -4.423** | WFC | -2.930 |
| BMA | -7.636*** | FITB | -4.777*** | PFS | -3.083 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -5.874*** | FNB | -4.472** | RF | -3.203 | | |
| BNS | -3.984* | HDB | -10.174*** | RY | -4.259** | | |
| BOH | -5.743*** | HSBC | -6.123*** | SAN | -6.908*** | | |
| BSAC | -13.398*** | HTH | -8.431*** | SHG | -5.775*** | | |
| BXS | -7.806*** | IBN | -8.662*** | SMFG | -6.517*** | MARKET | -3.121 |
| C | -2.938 | ING | -5.775*** | SNV | -3.903* | DJUSBK VOL | -2.642 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model A Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BNS, JPM, SNV

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

CBU, FNB, PNC, RY

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, BAP, BCA, BCH, BCS, BFR, BMA, BMO, BOH, BSAC, BXS, CMA, COF, CPF, DB, FBP, FCF, FHN, FITB, HDB, HSBC, HTH, IBN, ING, KB, MFG, MTB, MTU, NTRS, PB, SAN, SHG, SMFG, STL, STT, TCB, TD, UBS, USB, VLY, WAL, WBK, WF

LNV Model A Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BBD, BBT, BBVA, BK, BLX, C, CFR, CIB, CM, CS, FBC, ITUB, KEY, LYG, MSL, OFG, PFS, RF, STI, WAL, WBS, WFC, MARKET, DJUSBK VOL

6.2.6 LNV Model B Testi Sonuçları

Tablo 6.17: LNV Model B Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|------------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -2.418 | CBU | -3.943 | ITUB | -3.640 | STI | -3.094 |
| BAC | -3.115 | CFR | -2.154 | JPM | -3.871 | STL | -7.705*** |
| BANC | -5.999*** | CIB | -4.150 | KB | -5.335*** | STT | -5.881*** |
| BAP | -8.362*** | CM | -7.278*** | KEY | -3.261 | TCB | -7.933*** |
| BBD | -3.471 | CMA | -5.854*** | LYG | -2.794 | TD | -6.113*** |
| BBT | -4.259 | COF | -4.990** | MFG | -6.549*** | UBS | -6.976*** |
| BBVA | -8.182*** | CPF | -8.199*** | MSL | -2.988 | USB | -4.066 |
| BCA | -7.526*** | CS | -2.355 | MTB | -5.151** | VLY | -7.814*** |
| BCH | -7.290*** | DB | -8.155*** | MTU | -5.749*** | WAL | -3.247 |
| BCS | -7.006*** | FBC | -2.785 | NTRS | -2.747 | WBK | -6.081*** |
| BFR | -7.012*** | FBP | -7.770*** | OFG | -4.013 | WBS | -6.124*** |
| BK | -2.772 | FCF | -8.261*** | PB | -8.443*** | WF | -7.695*** |
| BLX | -3.311 | FHN | -5.890*** | PNC | -5.287*** | WFC | -5.464*** |
| BMA | -8.468*** | FITB | -7.126*** | PFS | -3.052 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -5.362*** | FNB | -9.080*** | RF | -3.190 | | |
| BNS | -5.500*** | HDB | -10.362*** | RY | -6.485*** | | |
| BOH | -5.716*** | HSBC | -8.604*** | SAN | -5.950*** | | |
| BSAC | -8.313*** | HTH | -7.826*** | SHG | -5.867*** | | |
| BXS | -7.815*** | IBN | -2.517 | SMFG | -6.604*** | | |
| C | -4.958** | ING | -6.172*** | SNV | -4.448* | MARKET | -2.906 |
| | | | | | | DJUSBK VOL | -2.831 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model B Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

SNV

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

C, COF, MTB

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, BAP, BBVA, BCA, BCH, BCS, BFR, BMA, BMO, BNS, BOH, BSAC, BXS, CM, CMA, CPF, DB, FBP, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, ING, KB, MFG, MTU, PB, PNC, RY, SAN, SHG, SMFG, STL, STT, TCB, TD, UBS, VLY, WBK, WBS, WF, WFC

LNV Model B Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BBD, BBT, BK, BLX, CBU, CFR, CIB, CS, FBC, IBN, ITUB, JPM, KEY, LYG, MSL, NTRS, OFG, PFS, RF, STI, USB, WAL, MARKET, DJUSBK VOL

6.2.7 LNV Model C Testi Sonuçları

Tablo 6.18: LNV Model C Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|------------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | -3.887 | CBU | -3.913 | ITUB | -3.576 | STI | -2.569 |
| BAC | -3.397 | CFR | -2.499 | JPM | -5.472*** | STL | -8.635*** |
| BANC | -7.769*** | CIB | -4.324 | KB | -5.534*** | STT | -7.011*** |
| BAP | -8.354*** | CM | -7.965*** | KEY | -3.259 | TCB | -7.655*** |
| BBD | -3.460 | CMA | -6.174*** | LYG | -3.086 | TD | -6.417*** |
| BBT | -5.486*** | COF | -4.948** | MFG | -6.792*** | UBS | -6.431*** |
| BBVA | -8.464*** | CPF | -8.212*** | MSL | -3.499 | USB | -3.903 |
| BCA | -8.304*** | CS | -4.892** | MTB | -7.394*** | VLY | -7.527*** |
| BCH | -7.274*** | DB | -6.056*** | MTU | -5.816*** | WAL | -3.361 |
| BCS | -7.045*** | FBC | -3.621 | NTRS | -2.693 | WBK | -5.616*** |
| BFR | -7.211*** | FBP | -7.768*** | OFG | -6.473*** | WBS | -8.443*** |
| BK | -2.509 | FCF | -8.380*** | PB | -7.924*** | WF | -7.888*** |
| BLX | -3.712 | FHN | -5.931*** | PNC | -5.936*** | WFC | -5.786*** |
| BMA | -8.680*** | FITB | -7.524*** | PFS | -2.696 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | -6.739*** | FNB | -9.211*** | RF | -4.850* | | |
| BNS | -6.255*** | HDB | -10.117*** | RY | -6.860*** | | |
| BOH | -5.270** | HSBC | -8.628*** | SAN | -7.009*** | | |
| BSAC | -5.603*** | HTH | -7.165*** | SHG | -5.585*** | | |
| BXS | -9.504*** | IBN | -2.776 | SMFG | -6.597*** | | MARKET |
| C | -5.556*** | ING | -7.908*** | SNV | -7.789*** | DJUSBK VOL | -3.811 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

LNV Model C Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

RF

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BOH, COF, CS

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BANC, BAP, BBT, BBVA, BCA, BCH, BCS, BFR, BMA, BMO, BNS, BSAC, BXS, C, CM, CMA, CPF, DB, FBP, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, HTH, ING, JPM, KB, MFG, MTB, MTU, OFG, PB, PNC, RY, SAN, SHG, SMFG, SNV, STL, STT, TCB, TD, UBS, VLY, WBK, WBS, WF, WFC

LNV Model C Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BAC, BBD, BK, BLX, CBU, CFR, CIB, FBC, IBN, ITUB, KEY, LYG, MSL, NTRS, PFS, STI, USB, WAL, MARKET, DJUSBK VOL

6.2.8 Solis Demeaned Testi Sonuçları

Tablo 6.19: Solis Demeaned Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | 4.745* | CBU | 6.577** | ITUB | 5.081** | STI | 3.707 |
| BAC | 7.604*** | CFR | 2.110 | JPM | 2.245 | STL | 30.988*** |
| BANC | 2.249 | CIB | 3.590 | KB | 3.216 | STT | 2.153 |
| BAP | 2.255 | CM | 0.951 | KEY | 3.200 | TCB | 2.583 |
| BBD | 2.234 | CMA | 2.376 | LYG | 6.124** | TD | 1.777 |
| BBT | 3.231 | COF | 6.754** | MFG | 13.563*** | UBS | 10.038*** |
| BBVA | 4.641* | CPF | 22.672*** | MSL | 3.464 | USB | 1.844 |
| BCA | 20.858*** | CS | 5.822** | MTB | 3.356 | VLY | 21.699*** |
| BCH | 9.386*** | DB | 26.930*** | MTU | 8.523*** | WAL | 2.504 |
| BCS | 10.930*** | FBC | 4.586* | NTRS | 2.227 | WBK | 1.919 |
| BFR | 3.692 | FBP | 8.077*** | OFG | 1.014 | WBS | 3.156 |
| BK | 0.662 | FCF | 1.103 | PB | 26.258*** | WF | 28.310*** |
| BLX | 1.975 | FHN | 3.423 | PNC | 0.459 | WFC | 0.656 |
| BMA | 9.431*** | FITB | 0.783 | PFS | 0.865 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 14.943*** | FNB | 2.103 | RF | 6.317** | | |
| BNS | 5.226** | HDB | 0.192 | RY | 14.238*** | | |
| BOH | 1.116 | HSBC | 2.482 | SAN | 3.311 | | |
| BSAC | 24.438*** | HTH | 6.637** | SHG | 1.501 | MARKET | |
| BXS | 5.067** | IBN | 3.722 | SMFG | 14.188*** | | |
| C | 3.800 | ING | 22.806*** | SNV | 6.206** | DJUSBK VOL | 7.141*** |
| | | | | | | | 2.115 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

Solis Demeaned Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

ASB, BBVA, FBC

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BNS, BXS, CBU, COF, CS, HTH, ITUB, LYG, RF, SNV

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, BCA, BCH, BCS, BMA, BMO, BSAC, CPF, DB, FBP, ING, MFG, MTU, PB, RY, SMFG, STL, UBS, VLY, WF, MARKET

Solis Demeaned Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

BANC, BAP, BBD, BBT, BFR, BK, BLX, BOH, C, CFR, CIB, CM, CMA, FCF, FHN, FITB, FNB, HDB, HSBC, IBN, JPM, KB, KEY, MSL, MTB, NTRS, OFG, PNC, PFS, SAN, SHG, STI, STT, TCB, TD, USB, WAL, WBK, WBS, WFC, DJUSBKVOL

6.2.9 Solis Detrended Testi Sonuçları

Tablo 6.20: Solis Detrended Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| | | | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------------------|-----------|
| ASB | 4.800 | CBU | 7.924** | ITUB | 2.899 | STI | 4.610 |
| BAC | 7.119** | CFR | 2.254 | JPM | 5.239 | STL | 32.660*** |
| BANC | 4.655 | CIB | 3.530 | KB | 5.749* | STT | 3.627 |
| BAP | 2.189 | CM | 0.903 | KEY | 3.684 | TCB | 2.621 |
| BBD | 2.397 | CMA | 11.418*** | LYG | 8.023** | TD | 2.841 |
| BBT | 3.564 | COF | 6.732** | MFG | 13.849*** | UBS | 13.051*** |
| BBVA | 3.972 | CPF | 22.798*** | MSL | 3.315 | USB | 1.663 |
| BCA | 21.078*** | CS | 9.597*** | MTB | 3.298 | VLY | 21.512*** |
| BCH | 9.421*** | DB | 27.806*** | MTU | 8.066** | WAL | 2.073 |
| BCS | 19.931*** | FBC | 4.745 | NTRS | 3.522 | WBK | 1.921 |
| BFR | 3.705 | FBP | 0.934 | OFG | 0.839 | WBS | 3.129 |
| BK | 1.655 | FCF | 1.057 | PB | 26.157*** | WF | 28.293*** |
| BLX | 2.179 | FHN | 3.916 | PNC | 2.121 | WFC | 1.234 |
| BMA | 9.071*** | FITB | 0.877 | PFS | 1.311 | ENDEKS SONUÇLARI | |
| BMO | 14.719*** | FNB | 12.154*** | RF | 5.835* | | |
| BNS | 5.235 | HDB | 0.221 | RY | 14.611*** | | |
| BOH | 1.841 | HSBC | 2.105 | SAN | 3.277 | | |
| BSAC | 27.770*** | HTH | 9.513*** | SHG | 9.810*** | | |
| BXS | 5.035 | IBN | 5.485 | SMFG | 16.252*** | | MARKET |
| C | 3.794 | ING | 22.731*** | SNV | 6.205* | DJUSBKVOL | 2.408 |

*, **, ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini belirtmektedir.

Solis Detrended Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olmayan/Durağan Olan/Birim Kök İçermeyen Bankalar:

%10 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

KB, RF, SNV

%5 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BAC, CBU, COF, LYG, MTU, MARKET

%1 anlamlılık seviyesinde sıfır hipotezini reddeden ve durağan olan Bankalar:

BCA, BCH, BCS, BMA, BMO, BSAC, CMA, CPF, CS, DB, FNB, HTH, ING, MFG, PB, RY, SHG, SMFG, STL, UBS, VLY, WF

Solis Detrended Testi Sonucunda; Zayıf Formda Etkin Olan/Birim Kök İçeren/Durağan Olmayan Bankalar:

ASB, BANC, BAP, BBD, BBT, BBVA, BFR, BK, BLX, BNS, BOH, BXS, C, CFR, CIB, CM, FBC, FBP, FCF, FHN, FITB, HDB, HSBC, IBN, ITUB, JPM, KEY, MSL, MTB, NTRS, OFG, PNC, PFS, SAN, STI, STT, TCB, TD, USD, WAL, WBK, WBS, WFC, DJUSBKVOL

Tablo 6.21 incelendiğinde işlem hacmine göre yapılan analizlerde, durağan olan Banka sayısında fiyata göre yapılan analizlere kıyasla artış gözlemlenmiştir. Fiyata göre yapılan analizlere paralel şekilde, bir testin yakalayabildiği durağanlığı diğer bir testin yakalamakta başarılı olamadığı durumlar görülmüştür. Özellikle işlem hacmine göre bakıldığında, sırasıyla LNV Model C, EG, LNV Model A, LNV Model B ve ADF testlerinin durağanlığı yakalamakta daha başarılı olduğu görülmüştür.

Hisse senedi fiyat verileri kullanılarak hesaplanan doğrusal olmayan birim kök testi sonuçları, söz konusu dönemde, 73 banka arasında 44 bankanın durağan olduğunu, ancak işlem hacmi göz önüne alındığında, aynı dönemde durağan banka sayısının 66'ya yükseldiğini göstermiştir.

Tablo 6.21: Testlere Göre Durağan/Etkin Banka/Endeks Sayıları (İşlem Hacmi).

| İşlem Hacmine Göre | Durağan Banka/Endeks Sayısı | Zayıf Formda Etkin Banka/Endeks Sayısı |
|--------------------|-----------------------------|--|
| ADF | 48 | 27 |
| EG | 50 | 25 |
| KSS Demeaned | 19 | 56 |
| KSS Detrended | 13 | 62 |
| LNV Model A | 49 | 26 |
| LNV Model B | 49 | 26 |
| LNV Model C | 54 | 21 |
| Solis Demeaned | 34 | 41 |
| Solis Detrended | 31 | 44 |

Tablo 6.22 incelendiğinde, basit aritmetik ortalama yöntemi kullanılarak hesaplanan MARKET endeksinin kullanılan 9 testin büyük çoğunluğu tarafından zayıf formda etkin olarak değerlendirildiği ve sadece EG, Solis Demeaned ve Solis Detrended tarafından durağan olarak belirtildiği görülmüştür. Dow Jones borsası tarafından anlık olarak hesaplanarak anlık verileri paylaşılan DJUSBKVOL endeksinin de kullanılan 9 testin tamamı tarafından zayıf formda etkin olarak belirtildiği görülmüştür. Burada yine Wei (2006)'nin çalışmasında belirtilen, bütünleştirme/birleştirme/toplulaştırma ve modeldeki parametreler ne kadar fazla olursa, tahminlere yönelik bilgi kaybı o kadar fazla olacaktır sonucunun önemi ortaya çıkmış ve endeks verileri incelenerek yapılan çalışmalardan yola çıkarak hisse senetlerinin etkinliğine yönelik sonuca varmaya çalışırken hisse senetleri bazında farklı sonuçlara ulaşılabileceği hususunu göz önünde bulundurmanın faydalı olacağı değerlendirilmiştir.

Tablo 6.22: Endekslerin Testlere Göre Durağan/Etkin Durumları (İşlem Hacmi).

| İşlem Hacmine Göre | MARKET | DJUSBKVOLUME |
|--------------------|---------|--------------|
| ADF | Etkin | Etkin |
| EG | Durağan | Etkin |
| KSS Demeaned | Etkin | Etkin |
| KSS Detrended | Etkin | Etkin |
| LNV Model A | Etkin | Etkin |
| LNV Model B | Etkin | Etkin |
| LNV Model C | Etkin | Etkin |
| Solis Demeaned | Durağan | Etkin |
| Solis Detrended | Durağan | Etkin |

6.3 Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Sonuçlar (Fiyat)

Tablo 6.23: Panel Birim Kök Testi Sonuçları (Fiyat).

| Chang (2004) | | CEO (2017) PTAR (SD) | |
|--|-----------------|----------------------|-----------------|
| Intercept | Intercept Trend | Intercept | Intercept Trend |
| -1.808 | -2.165 | 2.992 | 2.83 |
| -0.291 | -0.501 | -0.23 | -0.78 |
| State Dependent Nonlinearity | | | |
| UO(2009) PSTAR | | EO (2014) PAESTAR | |
| Intercept | Intercept Trend | Intercept | Intercept Trend |
| -1.621 | -2.05 | 3.466 | 3.163 |
| -0.743 | -0.84 | -0.88 | -0.79 |
| Structural Break | | | |
| OI(2017) PFourier | | | |
| Intercept | Intercept Trend | | |
| -2.463 | -2.637 | | |
| -0.629 | -0.732 | | |
| OHS (2017) | | | |
| Model A | Model B | Model C | |
| -2.925 | -3.082 | -3.687 | |
| -0.54 | -0.703 | -0.41 | |
| Structural Break+ State Dependent Nonlinearity | | | |
| OCE (2017) | | | |
| Model A | Model B | Model C | |
| 4.999 | 5.315 | 7.558 | |
| -0.6 | -0.85 | -0.42 | |

Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi (Fiyat):

Kasım 2006-Aralık 2016 döneminde yer alan ve fiyat verilerini kullanarak yapılan panel birim kök testlerinin sonuçlarına bakıldığında; uygulanan testlerin hepsi, teste konu bankalar ve endekslerin tamamında birim kökün varlığına rastlanılmıştır. Bu sonuç, incelenen dönemde incelenen bankalar ve endekslerin incelenen dönemde yaşanan 2008 yılı finansal krizinin yol açtığı yapısal kırılmaya karşın, fiyata göre zayıf formda etkin olduğu ve durağan olmadığı anlamına gelmektedir.

6.4 Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Sonuçlar (İşlem Hacmi)

Tablo 6.24: Panel Birim Kök Testi Sonuçları (İşlem Hacmi).

| Chang (2004) | | CEO (2017) PTAR (SD) | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intecept | Intercept Trend | Intecept | Intercept Trend |
| -4.960 (0.000) | -5.459 (0.000) | 15.043(0.000) | 15.585 (0.000) |
| State Dependent Nonlinearity | | | |
| UO(2009) PSTAR | | EO (2014) PAESTAR | |
| Intercept | Intercept Trend | Intercept | Intercept Trend |
| -3.601(0.000) | -3.491(0.000) | 13.116(0.002) | 12.101(0.022) |
| Structural Break | | | |
| OI(2017) PFourier | | | |
| Intercept | Intercept Trend | | |
| -6.507(0.000) | -7.044 (0.000) | | |
| OHS (2017) | | | |
| Model A | Model B | Model C | |
| -6.001(0.000) | -6.272(0.000) | -6.644(0.000) | |
| Structural Break+ State Dependent Nonlinearity | | | |
| OCE (2017) | | | |
| Model A | Model B | Model C | |
| 4.999(0.520) | 21.276 (0.000) | 22.028 (0.000) | |

Doğrusal Olmayan Panel Birim Kök Testlerine Ait Bulguların Değerlendirilmesi (İşlem Hacmi):

Kasım 2006-Aralık 2016 döneminde yer alan ve işlem hacmi verilerini kullanarak yapılan panel birim kök testlerinin sonuçlarına bakıldığında; uygulanan testlerin hepsi, teste konu bankalar ve endekslerin tamamında birim köke rastlanılmadığı sonucuna işaret etmişlerdir. Bu sonuç, incelenen dönemde incelenen bankalar ve endekslerin incelenen dönemde işlem hacmine göre zayıf formda etkin olmadıkları ve durağan oldukları anlamına gelmektedir.

Çalışmada, hisse senedi fiyat verileri kullanılarak yapılan panel birim kök test sonuçlarına bakıldığında kullanılan tüm testler söz konusu Bankacılık hisse senetlerinin ve endekslerin birim kök içerdiği ve zayıf formda etkin olduğu sonucuna işaret etmiştir. Ancak hisse senedi işlem hacmi verileri kullanılarak yapılan panel birim kök test sonuçları incelendiğinde ise kullanılan tüm testlerin Bankacılık hisse senetlerinin ve endeks durağan olduğu, birim kök içermediği ve zayıf formda etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Finans literatüründe, zayıf formda piyasa etkinliğinin ölçülmesine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak, yeni geliştirilen farklı yapı ve modellerdeki testlerin kullanılması daha önce elde edilen sonuçlardan farklı sonuçları işaret edebilmektedir. Bu çalışmada ve çalışmanın diğer bölümlerinde bilgisi sunulan literatürdeki çalışmalarda; gelişmiş piyasalarda işlem gören hisse senetlerinin bazı çalışmalarda aksi yönde sonuçlara varılmasına karşın, etkin olduğu konusunda büyük oranda görüş birliğine varılmıştır. Önceki çalışmalarda daha çok borsaların genel indikatif endeks değerleri kullanılmış olup söz konusu borsalara yönelik alt endeks olarak değerlendirilebilecek sektörel endeksler ve ayrı ayrı hisse senetlerine yönelik araştırmalara çok daha az rastlanılmıştır.

Cowles, 1933 yılında yapmış olduğu çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde profesyonel olarak yatırım faaliyetleri ile ilgilenen kişilerin alım-satım faaliyetlerini içeren istatistiki verilerinin analizini gerçekleştirdiğinde, yatırımcıların gelecekte oluşabilecek fiyatları tahmin etmekte başarısız oldukları ve bu nedenle de piyasa ortalaması olarak düşünülen normal karın üzerinde kar elde edemediklerini, bir diğer ifade ile, piyasanın etkin olduğunu görmüştür.

Working (1934) Amerika Birleşik Devletleri hisse senedi piyasasında yapmış olduğu çalışmada piyasanın etkin olduğu ve hisse senedi getirilerinin rassal yürüyüş olarak adlandırılabilir şekilde rassal sayılara benzer sonuçlara yol açtığı sonucuna varmıştır. Cowles (1944) tarafından yapılan çalışmada da, yine aynı şekilde piyasanın etkin olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Narayan (2006), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki New York Stock Exchange'de işlem gören hisse senetlerine yoğunlaştığı çalışmasında, Amerika Birleşik Devletleri'nde işlem gören hisse senedi fiyatlarının birim kök içerip içermediğini test etmiştir. Söz konusu çalışmasında Narayan, oto regresif birim kök içeren sınırlandırılmamış iki rejimli TAR modelini kullanmış ve Haziran 1964 ile Nisan 2003 dönemindeki aylık verileri kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda

Narayan, Amerika Birleşik Devletleri'nde işlem gören hisse senedi fiyatlarında birim kökün var olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Demirelli vd. (2010) ABD'deki S&P 500 endeksini analiz ettikleri çalışmalarında, S&P 500 endeksinin zayıf formda etkin olup olmadığı hususunu araştırmışlardır. Analizlerinde Ocak 1991-Ocak 2010 dönemi haftalık veri setini kullanmışlardır. Söz konusu çalışmada DF, ARMA ve Korelogram metodlarını kullanmışlar ve çalışmanın sonucunda S&P 500 endeksinin zayıf formda etkin olduğu ve hisse senetlerinde alım satım yaparak piyasa üstü getiri elde edilemeyeceği sonucuna varmışlardır.

Literatürde, bundan önceki çalışmalarda piyasa etkinliği kavramı genel endeksler üzerinden incelenmiştir. Fakat Wei (2006)'nin belirttiği üzere, bu tür toplulaştırılmış verilerin Büyük Sayılar Kanunu'na göre normal dağılıma yakınsadığı, istatistik yazınında net teorilerle ortaya koyulmuştur. Fama (1969), makalesinde de zayıf formda etkinliği incelerken bu özellikleri kullanarak bu teoremi ispatlamıştır. Fakat yeni gelişen ekonometrik teknikler, verinin ayrıştırılmasına olanak sağlayacak şekilde, toplulaştırılmış verilerin bireysel veriler üzerinden testine imkan sağlayan panel veri analizini olanaklı hale getirmektedir.

Bu güne kadar yapılmış çalışmalar, endeksin geneline zaman serisi uygulanarak yapıldığından, endeks içerisinde ne tür davranışların sergilendiğini ve hangi yoldan toplulaştırılmış verinin birim köke ve dolayısıyla piyasa etkinliğine sebebiyet verdiğini anlamada yardımcı olmamıştır. Bu çalışmada uygulanan heterojen ve doğrusal olmayan panel birim kök testleri, hangi grup verilerin toplam endeksin durağanlığına sebebiyet verdiğini açık bir şekilde araştırmacılara göstermektedir. Buna ek olarak, panel testler, etkinliğin ölçülmesinde zamansal trendlerin yanında bankadan bankaya değişimleri de kapsayarak, sonuçlara ikinci bir boyut getirmektedir.

Zaman serisi ve panel birim kök testleri aynı endekslere uygulandığında, panel birim kök testleri, örneklem içindeki yatay kesit bağımlılığını da göz önüne aldığından, farklı sonuçlar vermiştir. Bu anlamda, zaman serisinde piyasa etkinliği, çalışmada gözlemlenen bazı endekslerde panel veri testinde etkin olmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, birim kökün varlığı, stokastik trendin varlığını teyit etmemektedir. Dolayısıyla incelenen hisse senedi endekslerinin öngörülemez olduğu söylenebilir. Çalışma boyunca bu durumu kontrol altına almak amacıyla, doğru tanımlamalar ile doğrusal olmayan deterministik ve stokastik süreçler yeni geliştirilmiş testler ile

kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, model mispesifikasyonuna izin verilmeden doğru analizler yapılmaya çalışılmıştır.

Buradan çıkan sonuçlar, DJUSBK endeksinin doğrusal olmayan yapıda durağan olduğunu, veri iyice ayrıştırıldığında ise hem deterministik kısımda hem de stokastik kısımda doğrusal olmayan yapıların mevcut olduğunu göstermektedir.

Bu anlamda, çalışmada iki önemli katkı hem piyasa oyuncularına hem de politika yapıcılara sunulmaktadır. İlk önemli katkı, endekslerin içindeki münferit firmaların hangilerinin piyasa etkinliğine sebebiyet verdiği panel yapısı kullanılarak incelenmiştir. Böylece, piyasa yatırımcılarının hangi hisse senedini alabilecekleri ve aldıklarında pozitif getiri sağlayıp sağlayamayacakları belirlenebilecektir. Fakat bu durum aynı zamanda piyasanın düzgün işlemediğinin ve manipulasyonlar ile yönetilebileceğinin bir göstergesi olmaktadır. Dolayısıyla, politika otoritelerinin bankacılık endeksi altında işlem gören bu tür firmaları denetlemeleri, manipulasyonlar açısından önemli ipuçları elde etmelerine olanak sağlayabilecektir. Piyasaların etkin olması neoliberal teori açısından önemlilik arz etmekte ve bireylerin asimetrik olmayan bilgiyle yatırım yapma veya finansman kaynakları bulabilme olanaklarını korumada etkili bir araç olarak görülmektedir. Böylelikle, piyasaların işlerliği açısından önem taşıyan küçük yatırımcıların korunması sağlanabilecektir.

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde, hisse senedi işlem hacmi kullanılarak yapılan zayıf formda etkinlik testlerinin, fiyat kullanılarak yapılan zayıf formda etkinlik testlerinden farklı sonuçlara işaret edebileceği ve yine aynı şekilde endeks verileri kullanılarak yapılan etkinlik testlerinin hisse senetleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ortaya çıkacak sonuçlardan farklı olabileceği ve dolayısıyla genellemelerin yanlış sonuçlara yol açabileceği görülmüştür. Bunun yanında, endekslerin hesaplanma yöntemlerinin de ilgili endekslerin zayıf formda piyasa etkinliğini etkilediği görüldüğünden, endekslere bakarak söz konusu endeksi oluşturan bireysel hisse senetlerinin etkinliğine yönelik çıkarım yapmak konusunda yatırımcıların ve politika yapıcıların yanlış sonuçlara ulaşma olasılığının endeks hesaplama yöntemine göre değişiklik göstereceği dikkate alınmalıdır.

Farklı dönemlerin incelenmesi söz konusu dönemlerde yaşanan ve hisse senedi yatırımcı davranışlarını etkileyen; yapısal kırılmalar, ani şoklar, makroekonomik, sosyolojik ve psikolojik gelişmeler geçmişte karşılaşılan sonuçlardan daha farklı sonuçları belirtebilmektedir. Buna ek olarak, farklı alt endekslerin ve endeksleri

oluşturan hisse senetlerinin ayrı ayrı incelenmesi, aynı şekilde farklı yapılarıdaki testlerin kullanılmasının, sonuçları değiştirerek farklı değerlendirmelere yol açabileceği görülmektedir.

Bu nedenlerle; bu çalışmaya konu olmamış dönemlerin, sektörel endekslerin ve bu endeksleri oluşturan hisse senetlerinin, bu çalışmada kullanılan ve ilerideki dönemlerde geliştirilecek testler ile incelenmesinin literatüre katkı sağlayabileceği; yatırımcılara ve politika yapıcılara yol gösterebileceği dşnlmekte ve nerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Alwathainani, A. M. (2012). Consistent winners and losers. *International Review of Economics ve Finance*, 21(1), 210–220.
- Asness, C., Moskowitz, T., Pederson, L. (2010). Value and Momentum Everywhere. University of Chicago and AQR Working Paper.
- Bachelier, L. (1900). Théorie de la speculation. *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure* 3, 17, 21-86.
- Baker, M., Stein J, (2004). Market liquidity as a sentiment indicator, *Journal of financial Markets*, 7, 271-299.
- Ball, R., Brown, P. (1968). An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. *Journal of Accounting Research* 6, 159-178.
- Bamber, L.S., Youngsoon S. C. (1995). Differential price and volume reactions to accounting earnings announcements, *Accounting Review*, 70(3), 417-441.
- Bessembinder, H., Chan, K. (1998). Market efficiency and the returns to technical analysis. *Financial Management*, 27(2), 5-17.
- Bloomfield, R. J. (2002). The incomplete revelation hypothesis and financial reporting. *Accounting Horizons*, 16(3), 233-243.
- Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. J. (2008). *Essentials of investments* (7th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill Irwin.
- Brock, W., Lakonishok, J., LeBaron, B. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *Journal of Finance*, 47(5), 1731-1764.
- Brown, J.H, Corcker, D.K., Foerster, S.R. (2009). Trading volume and stock investments, *Financial Analysts Journal*, Vol. 65(2), 67-84.
- Bulkowski, T. N. (2000). *Encyclopedia of chart patterns*. New York, NY: Wiley.

- Campbell, J. Y., Grossman, S.J. and Wang, J. (1993). Trading volume and serial correlation in stock returns, *Quarterly Journal of Economics*, 108, 905-939.
- Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton: Princeton University Press.
- Caner, M., Hansen, B.E. (2001). Threshold autoregression with a unit root. *Econometrica*, 69(6), 1555-1596.
- Carhart, M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance* 52.
- Chang, R., D. (1998). A study of stock returns: Value stocks vs. glamour stocks, some evidence from efficient capital markets (Doctoral dissertation) Retrieved from Proquest Dissertations and Thesis Global Database.
- Chen, G., Firth, M., Rui, O. (2001) The dynamic relation between stock returns, trading volume, and volatility, *The Financial Review*, 38, 153-174.
- Chuang, C-C., Kuan C-M., Lin, H-Y. (2009). Causality in quantiles and dynamic stock return volume relations, *Journal of Banking ve Finance*, 33, 1351–1360.
- Clark, P.K. (1973). A subordinated stochastic process model with finite variance for speculative prices, *Econometrica*, 41, 135-155.
- Cootner, P. H. (1964). *The random character of stock market prices*. Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Cowles, A., Jones, H. (1937). Some A Posteriori Probabilities in Stock Market Action. *Econometrica* 5, 280-294.
- Cowles 3rd, A. (1933). Can stock market forecasters forecast? *Econometrica*, 1/3, 309-324.
- Cowles 3rd, A. (1944). Stock market forecasting. *Econometrica*, 12/3-4, 206-214.
- Çorakçı, A., Emirmahmutoğlu, F., Omay, T. (2017a). PPP hypothesis and temporary structural breaks. *Economics Bulletin*. 37/3, 1541-1548,
- Çorakçı, A., Emirmahmutoğlu, F., Omay, T. (2017b). Re-examining the real interest rate parity hypothesis (RIPH) using panel unit root tests with asymmetry and cross-section dependence. *Empirica*, 44(1), 91-120.

- Debondt, W., Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 40, 793- 805.
- Demirelli, E., Akkaya, G., C., İbaş, E. (2010). Finansal piyasa Etkinliği: S&P 500, üzerine bir uygulama, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 11, Sayı 2, 53-67.
- Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74/366, 427 - 431.
- Ehrhorn, S., P. (2015). An evaluation of the impact of pricing efficiency on the new york stock exchange (Doctoral dissertation) Retrieved from Proquest Dissertations and Thesis Global Database.
- Einstein, A., Fürth, R., Cowper, A. D. (1926). Investigations on the theory of the Brownian movement. London: Methuene Co. Ltd.
- Emirmahmutoğlu, F., Omay, T. (2014). Reexamining the PPP hypothesis: A nonlinear asymmetric heterogeneous panel unit root test. *Economic Modelling*, 40, 184-190.
- Enders, W., Granger, C. W. J. (1998). Unit-root tests and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates. *Journal of Business and Economic Statistics*, 16/3, 304-311.
- Fama, E.F. (1963). Mandelbrot and the Stable Paretian Hypothesis. *Journal of Business* 36, No. 4, 420-429.
- Fama, E.F. (1965a). The Behavior of Stock Market Prices. *Journal of Business* 38 , 34-105.
- Fama, E.F.(1965b). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal* 21, 55-59.
- Fama, E.F., Fisher, L., Jensen, M. C., Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10(1), 1.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, 383- 423.
- Fama, E.F., French, K. (1988). Permanent and Temporary Components of Stock Prices. *Journal of Political Economy* 96, 246-273.

- Fama, E.F. (1991). Efficient capital markets: II, *Journal of Finance*, 1575-1617.
- Fama, Eugene F., French, K.R. (1995). Size and book-to-market factors in earnings and returns, *Journal of Finance*, 50(1), 131-155.
- Fama, E.F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3): 283-306.
- Fluck, Z., Malkiel, B., Quandt, R. (1997). The Predictability of Stock Returns: A Cross-Sectional Simulation. *Review of Economics and Statistics* 79:2, 176-183.
- Fox, J. (2009). *The myth of the rational market: A history of risk, reward, and delusion on Wall Street*. New York, NY: HarperCollins Publishers.
- Gagnon, L., Krolyi, A.G. (2009). Information, trading volume, and international stock return comovements: Evidence from cross-listed stocks, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44(4), 953-986.
- Gartley H. M. (1935). "Profits in the stock market." *The Gartley course of stock market instruction*. New York, NY: H. M. Gartley, Inc.
- Gaughan, P. (1986). *An analysis of the impact of published news on stock price and stock trading volume (Doctoral dissertation)* Retrieved from Proquest Dissertations and Thesis Global Database.
- Gervais, S., Kaniel, R., Mingelgrin, D.H. (2001). The high-volume return premium, *Journal of Finance*, 56(3), 877-919.
- Gitman, L. J., Joehnk, M. D. (2008). *Fundamentals of investing (10th ed.)*. Boston, MA: Pearson/Addison Wesley.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: making a new science*. New York, NY: Viking.
- Glen, P. J. (2005). The efficient capital market hypothesis, chaos theory, and the insider filing requirements of the Securities Exchange Act of 1934: The predictive power of Form 4 filings. *Fordham Journal of Corporate ve Financial Law*, 11(1), 85-114.
- Goetzmann, W., N. (1990). *Bootstrapping and simulation tests of long-term patterns in stock market behavior (Doctoral dissertation)* Retrieved from Proquest Dissertations and Thesis Global Database.

- Granger, C., Morgenstern, O. (1963). Spectral Analysis of New York Stock Exchange Prices. *Kyklos* 16:1, 1-27.
- Granger, C.W.J., Terasvirta, T. (1993), *Modelling Nonlinear Economic Relationships*, Advance Text in Econometrics, Oxford University Press, New York, USA.
- Greenspan, A. (1996). Remarks by Chairman Alan Greenspan. Annual Dinner and Francis Boyer Lecture of the American Enterprise Institute for Public Policy Research in Washington D.C.
- Griggs, F. S., Jr. (2002). No stone unturned: Forecasting revisited. *AACE International Transactions*, 1-4.
- Gold, S. (2004). Price-volume relationships and stock returns, *The Journal of Accounting and Finance Research*, July, 85-94.
- Harris, M., Raviv, R. (1993). Differences of opinion make a horse race, *Review of Financial Studies*, 6, 473-506.
- Hasanov, M., Omay, T. (2007). Are the transition stock markets efficient? Evidence from non-linear unit root tests. *Central Bank Review*, 7/2, 1-7.
- Hasanov, M. (2009a). A note on efficiency of Australian and New Zealand stock markets. *Applied Economics*, 41(2), 269-273.
- Hasanov, M. (2009b). Is South Korea's stock market efficient? Evidence from a nonlinear unit root test. *Applied Economics Letters*, 16(2), 163-167.
- Haug, M., Hirschey, M. (2006). The January effect. *Financial Analysis Journal*, 62(5), 78-88.
- Hill, J.R., Pruitt G., Hill L. (2000). *The Ultimate Trading Guide*, Wiley ve Sons Publications
- Hou, K., Peng, L., Xiong, W. (2009). A tale of two anomalies: The implications of investor attention for price and earnings momentum. Retrieved from: <https://www.princeton.edu/~wxiong/papers/anomaly.pdf>
- Jarrett, J. E., Kyper, E. (2006). Capital market efficiency and the predictability of daily returns. *Applied Economics*, 38(6), 631-636.

- Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48(1), 65–91.
- Jordan, B., Miller, T., Dolvin, S. (2014). *Fundamentals of investments* (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica* 47, 263-291.
- Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. New York, NY: Cambridge University Press. Leedy, P. D.
- Kahneman, D., Riepe, M. (1998). Aspects of Investor Psychology. *The Journal of Portfolio Management* 24, 52-65.
- Kapetanios, G., Shin, Y., Snell, A. (2003). Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework. *Journal of econometrics*, 112/2, 359-379.
- Kendall, M. (1953). The Analysis of Economic Time Series, Part I: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society* 96, 11-34.
- Kim, H., Stern, L.V., Stern, M.L. (2009). Nonlinear mean reversion in the G7 stock markets. *Applied Financial Economics*, 19(5), 347-355.
- Konte, M. A. (2010). Behavioral finance and efficient markets: Is the joint hypothesis really the problem? *IUP Journal of Behavioral Finance*, 7(1/2), 19–29.
- Koustas, Z., Lamarche, J.F., Serletis, A. (2008). Threshold random walks in the US stock market. *Chaos, Solitons ve Fractals*, 37(1), 43-48.
- Kramer, Charles (1999). Noise trading, transaction costs, and the relationship of stock returns and trading volume. *International Review of Economics and Finance*, 8, 343-362.
- Kwon, Ki-Yeol, Kish, Richard J. (2010). Technical trading strategies and return predictability: NYSE, *Applied Financial Economics* Volume 12, 2002 - Issue 9, Pages 639-653.
- LeBaron, Blake (1999). Technical trading rule profitability and foreign exchange intervention, *Journal of International Economics*, 49(1), 125-143.

- Lean, H.H., Smyth, R. (2007). Do Asian stock markets follow a random walk? Evidence from LM unit root tests with one and two structural breaks. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 10(1), 15-31.
- Lee, C. M., Swaminathan, B. (2000). Price momentum and trading volume. *Journal of Finance*, 55(5), 2017-2069.
- Leroy, S. (1973). Risk Aversion and the Martingale Property of Stock Returns. *International Economic Review* 14, 436-446.
- Leybourne, S., Newbold, P., Vougas, D. (1996). Unit roots and smooth transitions. *Journal of Time Series Analysis*, 19/1, 83-97.
- Lim, K.P., Liew, V.K.S. (2007). Nonlinear mean reversion in stock prices: evidence from Asian markets. *Applied Financial Economics Letters*, 3(1), 25-29.
- Lo, A.W., MacKinlay, A. (1999). *A Non-Random Walk Down Wall Street*. Princeton: Princeton University Press.
- Lo, Andrew W., Mamaysky, H., Wang, J. (2000). Foundations of technical analysis: Computational Algorithms, statistical inference, and empirical implementation. *Journal of Finance*, 55(4), pp. 1705-1765.
- Lucas, R. (1971). Asset Prices in an Exchange Economy. *Econometrica* 46, 1429-1446. 58
- Marshall, Ben R., Young, Martin R., Rose, Lawrence C. (2006). Candlestick technical trading strategies: Can they create value for investors? *Journal of Banking and Finance* 30 2303–2323
- Marshall, Ben R., Qian, S., Young, M. (2009). Is technical analysis profitable on US stocks with certain size, liquidity or industry characteristics? *Applied Financial Economics*, 2009, 19, 1213–1221.
- Malkiel, B. G. (2003). *A random walk down Wall Street: the time-tested strategy for successful investing*. New York, NY: W.W. Norton.
- Mandelbrot, B. (1963). The variation of certain speculative prices. *The Journal of Business*, 36(4), 394-419.
- Meier, C. (2014). Adaptive market efficiency: Review of recent empirical evidence on the persistence of stock market anomalies. *Review of Integrative Business and Economic Research* Vol 3(2), 268-280

- Metghalchi, M., Jianjun, D., Yixi, N. (2009). Validation of Moving Average Trading Rules: Evidence from Hong Kong, Singapore, South Korea, Taiwan, *Multinational Business Review*
- McMillan, D.G. (2007). Non-linear forecasting of stock returns: Does volume help? *International Journal of Forecasting*, 23, 115-126.
- Morris, G. L., Litchfield, R. (2006). *Candlestick charting explained: timeless techniques for trading stocks and futures* (3rd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Murphy, J. (1999). *Technical Analysis of Financial Markets*, New York Institute of Finance, NY.
- Morgan, I.G. (1976). Stock prices and heteroskedasticity, *Journal of Business*, 49, 496-508.
- Narayan, P.K. (2005). Are the Australian and New Zealand stock prices nonlinear with a unit root? *Applied Economics*, 37(18), 2161-2166.
- Narayan, P.K. (2006). The behaviour of US stock prices: evidence from a threshold autoregressive model. *Mathematics and Computers in Simulation*, 71(2), 103-108.
- Narayan, P.K., Narayan, S. (2007). Mean reversion in stock prices: new evidence from panel unit root tests. *Studies in Economics and Finance*, 24(3), 233-244.
- Narayan, P.K., Prasad, A. (2007). Mean reversion in stock prices: new evidence from panel unit root tests for seventeen European countries. *Economics Bulletin*, 3(34), 1-6.
- Narayan, P.K., Smyth, R. (2007). Mean reversion versus random walk in G7 stock prices: evidence from multiple trend break unit root tests. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 17(2), 152-166.
- Narayan, P.K. (2008). Do shocks to G7 stock prices have a permanent effect? Evidence from panel unit root tests with structural change. *Mathematics and Computers in Simulation*, 77(4), 369-373.
- Nison, S. (1991). *Japanese candlestick charting techniques: a contemporary guide to the ancient investment techniques of the Far East*. New York, NY: New York Institute of Finance.

- Omay, T. (2015). Fractional frequency flexible Fourier form to approximate smooth breaks in unit root testing. *Economics Letters*, 134, 123-126.
- Omay, T., Çorakçı, A., Emirmahmutoglu, F. (2017a). Real interest rates: nonlinearity and structural breaks. *Empirical Economics*, 52(1), 283-307.
- Omay, T., Emirmahmutoglu, F. (2017). The comparison of power and optimization algorithms on unit root testing with smooth transition. *Computational Economics*, 49/4, 623-651.
- Omay, T., Emirmahmutoglu, F., Hasanov, M. (2018). Structural break, nonlinearity, and asymmetry: A re-examination of PPP proposition. *Journal Applied Economics*, 50/12, 1289-1308.
- Omay, T., Hasanov, M., Shin, Y. (2017b). Testing for Unit Roots in Dynamic Panels with Smooth Breaks and Cross-Sectionally Dependent Errors. *Computational Economics*, (doi:10.1007/s10614-017-9667-7) <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10614-017-9667-7.pdf>
- Omay, T., Yıldırım, D. (2014). Nonlinearity and Smooth Breaks in Unit Root Testing. *Econometrics Letters*, 1/1, 1-9
- Osborne, M. F. M. (1959). Brownian Motion in the Stock Market. *Operations Research*, 7(2), 145-173.
- Ozdemir, Z.A. (2008). Efficient market hypothesis: evidence from a small open-economy. *Applied Economics*, 40(5), 633-641.
- Park, C., Irwin, S. H. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, 21(4), 786-826.
- Pearson, K. (1905). The Problem of the Random Walk. *Nature* 72, 294.
- Poterba, J., Summers, L. (1988). Mean Reversion in Stock Prices. *Journal of Financial Economics* 22, 27-59.
- Rahman, A., Saadi, S. (2008). Random walk and breaking trend in financial series: an econometric critique of unit root tests. *Review of Financial Economics*, 17(3), 204-212.
- Rendleman, J. R., Jones, C., Latane, H. (1982). Empirical Anomalies Based on Unexpected Earnings and the Importance of Risk Adjustments. *Journal of Financial Economics* 10:3, 269-287.

- Roberts, H. (1959). Stock Market "Patterns" and Financial Analysis: Methodological Suggestions. *Journal of Finance* 14:1, 1-10.
- Samuelson, P. (1965). Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review* 6, 41-49. 59
- Schwert, G. (2003). Anomalies and Market Efficiency. *Handbook of the Economics of Finance*, Edited by G.M. Constantinides, M. Harris and R. Stulz (pp. 937-972).
- Sollis, R. (2009). A simple unit root test against asymmetric STAR nonlinearity with an application to real exchange rates in Nordic countries. *Economic modelling*, 26/1, 118-125.
- Shiller, R. (2000). *Irrational Exuberance*. Princeton: Princeton University Press.
- Solnik, B. (1973). Note on the Validity of the Random Walk for European Stock Prices. *Journal of Finance* 28, No. 5, 1151-1159.
- Sturm, R. R. (2013). Market efficiency and technical analysis can they coexist? *Research in Applied Economics*, 5(3), 1–16.
- Summa, J., F. (2007). Financial news flow and investor crowd behaviour: Testing an overreaction hypothesis (Doctoral dissertation) Retrieved from Proquest Dissertations and Thesis Global Database.
- Sullivan, R., Timmermann, A., White, H. (1999). Data-snooping, technical trading rule performance, and the bootstrap. *The Journal of Finance*, 54(5), 1647-1691.
- Terasvirta, T. (1994) Specification, Estimation and Evaluation of Smooth Transition Autoregressive Models, *Journal of American Statistical Association*, 208-218. Vol.89.
- Taylor, S. J. (1982). Tests of the random walk hypothesis against a price-trend hypothesis. *Journal of Financial ve Quantitative Analysis*, 17(1), 37-61.
- Tversky, A., Kahneman, D., (1974). Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185, 1124-1131.
- Qian, X.Y., Song, F.T., Zhou, W.X. (2008). Nonlinear behaviour of the Chinese SSEC index with a unit root: evidence from threshold unit root tests. *Physica A*, 387(2-3), 503-510.

Ucar, N., Omay, T. (2009) Testing for unit root in nonlinear heterogeneous panels, *Economics Letters*, 5-8. Vol. 104(1).

Wei, W.W.T., (2006) *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods*, Pearson/Addison Wesley, Second Edition.

Westerfield, R. (1977). The distribution of common stock price changes: An application of transactions time and subordinated stochastic models, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12, 743-765.

Westerhoff, F.H. (2006). Technical analysis based on price-volume signals and the power of trading break, *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 9(2), 227–244.

Working, H. (1934). A random-difference series for use in the analysis of time series. *Journal of the American Statistical Association*, 29/185, 11-24.

EKLER

- 1. EK-A** : Araştırmada Kullanılan Testlere Ait Kritik Değerleri 104
- 2. EK-B** : Toplu Sonuçlar Tablosu (Fiyat) 109
- 3. EK-C** : Toplu Sonuçlar Tablosu (İşlem Hacmi) 111



EK-A: Araştırmada Kullanılan Testlere Ait Kritik Değerleri

ADF Testi – Kritik Değerler

| Sample Size | Probability of a Smaller Value | | | | |
|-------------|--------------------------------|------|------|------|--|
| | 0.90 | 0.95 | 0.98 | 0.99 | |
| 25 | 2.77 | 3.2 | 3.59 | 4.05 | |
| 50 | 2.75 | 3.14 | 3.47 | 3.87 | |
| 100 | 2.73 | 3.11 | 3.42 | 3.78 | |
| 250 | 2.73 | 3.09 | 3.39 | 3.74 | |
| 500 | 2.72 | 3.08 | 3.38 | 3.72 | |
| ∞ | 2.72 | 3.08 | 3.38 | 3.71 | |

ADF testine ait kritik değerler Dickey ve Fuller (1981)'in çalışmasından elde edilmiştir. Söz konusu kritik değerler; %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyeleri için belirtilmiş olup sırasıyla 2.73, 3.09, ve 3.74 olarak işaret edilmektedir.

EG Testi – Kritik Değerler

| Sample Size | Probability of a Smaller Value | | | | | |
|-------------|--------------------------------|------|------|---------|------|------|
| | 90% | 95% | 99% | 90% | 95% | 99% |
| | Estimated Constant Attractor | | | | | |
| | Panel C | | | Panel D | | |
| 50 | 3.84 | 4.73 | 6.85 | 4.17 | 5.14 | 7.43 |
| 100 | 3.79 | 4.64 | 6.57 | 4.11 | 5.02 | 7.1 |
| 250 | 3.74 | 4.56 | 6.47 | 4.05 | 4.95 | 6.99 |
| 1000 | 3.74 | 4.56 | 6.41 | 4.05 | 4.95 | 6.91 |

EG testine ait kritik değerler Enders ve Granger (1998)'in çalışmasından elde edilmiştir. Söz konusu kritik değerler; %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyeleri için belirtilmiş olup Model 2 (Φ_{μ})'de sırasıyla 3.74, 4.56, ve 6.47 olarak işaret edilmektedir.

KSS Testi – Kritik Değerler

| Fractile (%) | Case 1 | Case 2 | Case 3 |
|--------------|--------|--------|--------|
| 1 | -2.82 | -3.48 | -3.93 |
| 5 | -2.22 | -2.93 | -3.4 |
| 10 | -1.92 | -2.66 | -3.13 |

KSS testine ait kritik değerler Kapetanios vd. (1998)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Söz konusu kritik değerler; %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyeleri için belirtilmiş olup Model 2'de sırasıyla -2.66, -2.93, ve -3.48; ve Model 3'te sırasıyla -3.13, -3.40, ve -3.93 olarak işaret edilmektedir.

LNV Testi - Kritik Değerler

| Model A | | | Model B | | | Model C | | |
|---------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 0.1 | 0.05 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| -4.28 | -4.75 | -5.669 | -5.097 | -5.583 | -6.561 | -5.555 | -6.054 | -7.152 |
| -4.009 | -4.363 | -5.095 | -4.636 | -5.053 | -5.77 | -4.99 | -5.395 | -6.135 |
| -3.909 | -4.232 | -4.882 | -4.427 | -4.771 | -5.479 | -4.697 | -5.011 | -5.65 |
| -3.851 | -4.161 | -4.761 | -4.337 | -4.629 | -5.201 | -4.572 | -4.867 | -5.435 |
| -3.797 | -4.103 | -4.685 | -4.277 | -4.565 | -5.141 | -4.552 | -4.825 | -5.42 |

LNV testine ait kritik değerler Leybourne vd. (1998)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Söz konusu kritik değerler; %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyeleri için belirtilmi olup Model A'da sırasıyla -3.851, -4.161 ve -4.761; Model B'de sırasıyla -4.337, -4.629, ve -5.201; ve Model C'de sırasıyla -4.572, -4.867, ve -5.435 olarak işaret edilmektedir.

Solis Testi - Kritik Değerler

| T | Model 1 | | | Model 2 | | | Model 3 | | |
|------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | 10% | 5% | 1% | 10% | 5% | 1% | 10% | 5% | 1% |
| 50 | 3.577 | 4.464 | 6.781 | 4.009 | 4.886 | 6.891 | 5.415 | 6.546 | 8.799 |
| 100 | 3.527 | 4.365 | 6.272 | 4.157 | 4.954 | 6.883 | 5.466 | 6.463 | 8.531 |
| 200 | 3.496 | 4.297 | 6.066 | 4.173 | 4.971 | 6.806 | 5.59 | 6.597 | 8.954 |
| Asymptotic | 1.837 | 2.505 | 4.241 | 3.725 | 4.557 | 6.236 | 5.372 | 6.292 | 8.344 |

Solis testine ait kritik değerler Solis (2009)'in çalışmasından elde edilmiştir. Söz konusu kritik değerler; %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyerleri için belirtilmiş olup Model 2 ($F_{AE,\mu}$)'de sırasıyla 4.173, 4.971, ve 6.806; ve Model 3 ($F_{AE,t}$)'te sırasıyla 5.590, 6.597, ve 8.954 olarak işaret edilmektedir.

EK-B: Toplu Sonuçlar Tablosu (Fiyat)

FİYAT TOPLU SONUÇLAR TABLOSU

| BANKALAR | ADF | EG | KSS Demeaned Model 2 | KSS Detrended Model 3 | LNV Model A | LNV Model B | LNV Model C | Solis Demeaned | Solis Detrended |
|----------|----------|-----------|----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|
| ASB | -2.632 | 5.290** | -4.009*** | -3.318* | -0.162 | -6.206*** | -5.876*** | 7.962*** | 5.925* |
| BAC | -3.198** | 6.704*** | -2.854* | -2.779 | -1.743 | -4.217 | -2.966 | 5.164** | 3.826 |
| BANC | -1.777 | 1.773 | -3.311** | -3.954*** | -2.897 | -2.749 | -3.768 | 5.813** | 8.038** |
| BAP | -1.542 | 1.353 | -2.339 | -2.996 | -4.072* | -3.599 | -4.058 | 2.862 | 5.920* |
| BBD | -2.401 | 3.258 | -1.595 | -1.729 | -2.972 | -3.357 | -4.509 | 2.468 | 2.878 |
| BBT | -1.152 | 0.683 | -2.336 | -2.467 | -3.496 | -4.929** | -3.776 | 2.723 | 3.329 |
| BBVA | -2.528 | 3.371 | -2.077 | -2.701 | -3.149 | -4.609** | -4.658* | 3.316 | 3.943 |
| BCA | -1.771 | 1.648 | -2.850** | -2.558 | -2.422 | -2.744 | -5.087** | 4.395* | 3.295 |
| BCH | -1.365 | 0.958 | -1.366 | -1.881 | -2.607 | -2.829 | -2.434 | 1.355 | 1.799 |
| BCS | -3.200** | 4.394* | -1.819 | -4.350*** | -3.833 | -4.447* | -4.154 | 10.920*** | 7.019** |
| BFR | -0.824 | 0.341 | -2.005 | -2.464 | -2.882 | -2.903 | -2.562 | 2.424 | 4.253 |
| BK | -1.231 | 0.771 | -2.056 | -1.991 | -2.064 | -3.626 | -3.673 | 2.107 | 1.989 |
| BLX | -0.891 | 0.505 | -1.864 | -2.757 | -3.406 | -2.821 | -4.419 | 1.731 | 3.777 |
| BMA | -1.274 | 0.961 | -0.946 | -1.550 | -3.093 | -2.589 | -3.362 | 0.688 | 1.194 |
| BMO | -1.803 | 1.697 | -1.245 | -1.327 | -2.468 | -2.456 | -4.492 | 1.105 | 1.413 |
| BNS | -2.482 | 3.054 | -1.218 | -1.473 | -3.225 | -3.159 | -3.920 | 1.869 | 2.838 |
| BOH | 0.410 | 3.202 | 2.159 | -0.122 | -3.327 | -3.772 | -3.205 | 3.816 | 3.185 |
| BSAC | -1.677 | 1.478 | -1.733 | -1.850 | -1.857 | -2.387 | -3.099 | 1.628 | 1.704 |
| BXS | -1.614 | 1.915 | -0.695 | -0.712 | -1.713 | -1.632 | -4.443 | 1.541 | 1.678 |
| C | -2.734* | 10.347*** | -4.441*** | -2.717 | -2.171 | -2.836 | -3.530 | 10.194*** | 3.654 |
| CBU | 1.603 | 5.147** | 3.520*** | 2.144 | -3.126 | -0.909 | -2.080 | 7.373 | 5.203 |
| CFR | -0.717 | 1.215 | -0.963 | -2.883 | -3.171 | -3.191 | -3.546 | 1.557 | 4.979 |
| CIB | -1.627 | 1.312 | -1.999 | -2.918 | -1.045 | -3.491 | -3.826 | 2.952 | 4.518 |
| CM | -2.518 | 3.468 | -2.093 | -2.550 | -5.188*** | -3.128 | -4.765* | 6.101** | 9.844*** |
| CMA | -1.339 | 0.939 | -0.955 | -1.244 | -2.280 | -2.619 | -2.722 | 0.578 | 0.909 |
| COF | -1.242 | 0.804 | -1.571 | -1.917 | -2.886 | -3.569 | -3.556 | 1.584 | 1.857 |
| CPF | -3.736** | 25.006*** | -1.818 | -5.724*** | -5.083*** | -5.538 | -5.730*** | 1.960 | 23.209*** |
| CS | -1.994 | 2.589 | -1.714 | -2.255 | -3.141 | -2.981 | -3.081 | 1.476 | 3.069 |
| DB | -2.272 | 2.776 | -1.599 | -3.345* | -1.735 | -3.960 | -3.837 | 1.418 | 3.680 |
| FBC | -2.405 | 5.333** | -1.741 | -2.220 | -1.855 | -4.012 | -3.711 | 10.097*** | 9.619*** |
| FBP | -2.289 | 4.377* | -3.704*** | -2.586 | -5.816*** | -3.146 | -5.161** | 8.766*** | 4.995 |
| FCF | -1.605 | 1.614 | -2.865* | -2.024 | -0.630 | -4.463* | -4.316 | 4.501* | 2.127 |
| FHN | -3.318** | 6.343** | -4.316*** | -4.202*** | -0.215 | -2.517 | -2.395 | 11.154*** | 10.644*** |
| FTB | -2.022 | 2.026 | -2.076 | -2.029 | -2.703 | -2.643 | -3.721 | 2.951 | 3.046 |
| FNB | -2.075 | 3.233 | -1.822 | -1.758 | -2.510 | -5.303*** | -5.630*** | 2.131 | 2.083 |
| HDB | -0.804 | 1.103 | -0.954 | -2.460 | -3.209 | -3.090 | -3.804 | 0.593 | 3.045 |
| HSBC | -2.583 | 3.308 | -3.417** | -3.132* | -2.890 | -2.985 | -4.722* | 6.060** | 7.134** |
| HTH | 0.403 | 0.454 | 0.598 | -1.137 | -2.263 | -2.847 | -3.223 | 0.732 | 0.641 |

| BANKALAR | ADF | EG | KSS Demeaned Model 2 | KSS Detrended Model 3 | LNV Model A | LNV Model B | LNV Model C | Solis Demeaned | Solis Detrended |
|-----------------|-----------|----------|----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|
| IBN | -2.760* | 3.792* | -2.553 | -2.812 | -3.914* | -3.865 | -3.804 | 4.043 | 4.159 |
| ING | -2.705 | 3.849* | -2.316 | -2.693 | -2.671 | -3.602 | -4.454 | 3.195 | 3.618 |
| ITUB | -2.951* | 4.562** | -2.582 | -2.599 | -3.006 | -2.965 | -3.140 | 4.799* | 4.937 |
| JPM | 0.470 | 2.587 | 1.526 | -0.907 | -3.331 | -3.964 | -3.970 | 4.186* | 2.186 |
| KB | -3.336** | 5.530** | -2.002 | -2.739 | -3.891* | -3.298 | -3.753 | 5.805** | 3.731 |
| KEY | -3.930*** | 9.633*** | -3.672*** | -3.568** | -1.134 | -3.358 | -3.778 | 10.305*** | 6.447* |
| LYG | -3.786*** | 8.088*** | -3.326** | -4.150*** | -3.400 | -4.191 | -3.393 | 6.336** | 10.203*** |
| MFG | -2.367 | 6.243** | -2.687* | -1.017 | -1.806 | -4.425* | -4.857* | 3.916 | 1.366 |
| MSL | -2.705 | 3.641 | -2.444 | -2.308 | -2.619 | -2.630 | -4.026 | 2.962 | 2.719 |
| MTB | -0.625 | 0.651 | -0.733 | -1.635 | -2.783 | -3.260 | -3.555 | 0.611 | 1.325 |
| MTU | -3.218** | 5.738** | -2.731* | -2.330 | -3.651 | -4.441 | -3.736 | 5.914** | 3.962 |
| NTRS | -0.097 | 0.364 | 0.218 | -1.418 | -2.037 | -0.971 | -5.131 | 1.010 | 1.081 |
| OFG | -3.685** | 6.732*** | -3.661*** | -3.624** | -3.722 | -4.019 | -4.593* | 7.621*** | 7.640** |
| PB | -0.713 | 0.554 | -1.159 | -2.547 | -3.452 | -3.335 | -3.448 | 1.356 | 3.607 |
| PNC | -0.701 | 1.541 | -1.086 | -2.346 | -3.196 | -3.743 | -3.437 | 1.740 | 2.728 |
| PFS | 1.494 | 4.541* | 3.891*** | 1.309 | -3.059 | -3.807 | -2.930 | 7.803*** | 2.851 |
| RF | -3.417** | 6.631*** | -3.237** | -3.495** | -1.806 | -4.712** | -4.995** | 6.966*** | 6.047* |
| RY | -2.155 | 2.313 | -1.389 | -1.612 | -4.537** | -4.665** | -4.337 | 1.356 | 2.972 |
| SAN | -1.873 | 2.032 | -2.342 | -2.923 | -4.865*** | -4.162 | -4.831* | 2.833 | 8.559** |
| SHG | -3.018** | 4.587** | -2.791* | -2.637 | -3.311 | -2.976 | -3.389 | 3.863 | 5.083 |
| SMFG | -2.826* | 4.628** | -2.857** | -2.842 | -2.725 | -3.659 | -4.499 | 4.334* | 4.193 |
| SNV | -2.376 | 3.346 | -2.121 | -2.392 | -0.918 | -4.008 | -1.672 | 3.072 | 1.630 |
| STI | -2.579 | 4.316* | -3.701*** | -3.501** | -0.191 | -3.929 | -2.577 | 7.419*** | 6.065** |
| STL | 0.958 | 2.285 | 1.396 | 0.311 | -2.161 | -4.680** | -3.651 | 0.975 | 0.545 |
| STT | -1.757 | 1.531 | -3.391** | -3.041 | -2.571 | -3.301 | -4.585* | 5.707** | 5.556 |
| TCB | -3.026* | 4.543* | -2.079 | -2.359 | -3.600 | -3.824 | -3.734 | 2.744 | 3.499 |
| TD | -1.592 | 1.325 | -1.367 | -1.461 | -4.856*** | -4.826** | -4.381 | 1.211 | 2.251 |
| UBS | -3.292** | 5.467** | -2.123 | -2.213 | -3.014 | -2.661 | -4.019 | 4.579** | 3.394 |
| USB | -0.515 | 0.867 | -1.222 | -2.640 | -2.870 | -3.917 | -4.133 | 1.328 | 3.526 |
| VLY | -2.725 | 6.656*** | -2.419 | -2.518 | -4.408** | -3.177 | -4.198 | 4.748* | 3.339 |
| WAL | 0.265 | 0.325 | 0.057 | -2.068 | -3.153 | -1.967 | -2.186 | 0.039 | 2.205 |
| WBK | -2.348 | 2.735 | -2.173 | -2.776 | -2.910 | -3.793 | -3.609 | 5.506** | 8.000** |
| WBS | -0.998 | 0.605 | -1.092 | -1.603 | -2.608 | -2.237 | -3.814 | 0.772 | 1.553 |
| WF | -2.645 | 3.607 | -1.649 | -1.878 | -3.615 | -2.705 | -3.566 | 2.168 | 1.902 |
| WFC | -0.128 | 0.529 | -1.093 | -2.539 | -4.854*** | -5.065** | -4.271 | 2.115 | 3.200 |
| MARKET | -2.590 | 3.503 | -3.158** | -3.043 | -0.852 | -4.244 | -3.531 | 5.057** | 5.014 |
| MARKETAS | -3.327** | 6.414** | -3.765*** | -3.324* | -1.506 | -2.281 | -2.460 | 7.745*** | 5.702** |
| DJUSBK PRICE | -2.591 | 3.602 | -3.486*** | -2.936 | -1.462 | -2.619 | -2.863 | 3.408 | 4.700 |

EK-C: Toplu Sonuçlar Tablosu (İşlem Hacmi)

İŞLEM HACMİ TOPLU SONUÇLAR TABLOSU

| BANKALAR | ADF | EG | KSS Demeaned Model 2 | KSS Detrended Model 3 | LNV Model A | LNV Model B | LNV Model C | Solis Demeaned | Solis Detrended |
|----------|------------|-----------|----------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-----------------|
| ASB | -2.090 | 2.226 | -2.875* | -2.855 | -2.593 | -2.418 | -3.887 | 4.745* | 4.80045 |
| BAC | -2.726 | 3.680 | -1.024 | -1.057 | -3.175 | -3.115 | -3.397 | 7.604*** | 7.119** |
| BANC | -0.073 | 2.056 | -2.015 | -2.468 | -5.688*** | -5.999*** | -7.7693*** | 2.249 | 4.655 |
| BAP | -8.324*** | 34.577*** | 1.358 | 1.395 | -8.316*** | -8.362*** | -8.354*** | 2.255 | 2.189 |
| BBD | -3.443** | 5.930** | -1.942 | -2.065 | -3.494 | -3.471 | -3.460 | 2.234 | 2.397 |
| BBT | -2.749* | 3.754* | -2.144 | -2.358 | -3.391 | -4.259 | -5.486*** | 3.231 | 3.564 |
| BBVA | -1.736 | 2.152 | -3.053** | -2.801 | -1.777 | -8.182*** | -8.464*** | 4.641* | 3.972 |
| BCA | -2.694 | 22.094*** | -2.236 | -2.392 | -7.521*** | -7.526*** | -8.304*** | 20.858*** | 21.078*** |
| BCH | -5.961*** | 17.873*** | -0.662 | -0.722 | -7.284*** | -7.290*** | -7.274*** | 9.386* | 9.421*** |
| BCS | -6.004*** | 18.063*** | 0.185 | 0.068 | -6.546*** | -7.006*** | -7.045*** | 10.930*** | 19.931*** |
| BFR | -7.010*** | 24.739*** | -2.464 | -2.465 | -7.013*** | -7.012*** | -7.211*** | 3.692 | 3.705 |
| BK | -1.779 | 2.664 | 0.003 | -0.116 | -2.961 | -2.772 | -2.509 | 0.662 | 1.655 |
| BLX | -3.362** | 6.396** | -0.248 | -0.266 | -3.256 | -3.311 | -3.712 | 1.975 | 2.179 |
| BMA | -7.421*** | 27.655*** | -1.887 | -1.910 | -7.636*** | -8.468*** | -8.680*** | 9.431*** | 9.071*** |
| BMO | -5.303*** | 14.366** | -2.993** | -2.904 | -5.874*** | -5.362*** | -6.739*** | 14.943*** | 14.719*** |
| BNS | -3.568*** | 6.323** | -2.242 | -0.457 | -3.984* | -5.500*** | -6.255*** | 5.226** | 5.235 |
| BOH | -1.417 | 1.040 | -1.449 | -1.410 | -5.743*** | -5.716*** | -5.270** | 1.116 | 1.841 |
| BSAC | -13.331*** | 88.111*** | -3.457** | -3.611*** | -13.398*** | -8.313*** | -5.603*** | 24.438*** | 27.770*** |
| BXS | -7.770*** | 30.777*** | -2.231 | -2.239 | -7.806*** | -7.815*** | -9.504*** | 5.067** | 5.035 |
| C | -2.036 | 2.156 | -2.653 | -2.653 | -2.938 | -4.958** | -5.556*** | 3.800 | 3.794 |
| CBU | -3.211** | 5.254** | -1.172 | -1.162 | -4.250** | -3.943 | -3.913 | 6.577** | 7.924** |
| CFR | -0.757 | 0.393 | 0.246 | 0.169 | -0.840 | -2.154 | -2.499 | 2.110 | 2.254 |
| CIB | -3.278** | 5.319** | 1.206 | 1.202 | -3.332 | -4.15028 | -4.324 | 3.590 | 3.530 |
| CM | -2.529 | 3.253 | -0.885 | -0.860 | -2.715 | -7.278*** | -7.965*** | 0.951 | 0.903 |
| CMA | -5.564*** | 15.392*** | -0.150 | -0.233 | -6.136*** | -5.854*** | -6.174*** | 2.376 | 11.418*** |
| COF | -3.572** | 6.347** | -3.685*** | -3.683** | -4.786*** | -4.990** | -4.948** | 6.754** | 6.732** |
| CPF | -7.265*** | 26.49*** | -4.177*** | -4.198*** | -8.123*** | -8.199*** | -8.212*** | 22.672*** | 22.798*** |
| CS | -1.477 | 1.081 | -3.372** | -3.783** | -1.712 | -2.355 | -4.892** | 5.822** | 9.597*** |
| DB | -4.631*** | 11.276*** | -7.348*** | -7.365*** | -4.854*** | -8.155*** | -6.056*** | 26.930*** | 27.806*** |
| FBC | -2.672 | 4.018* | -2.899* | -3.015 | -3.503 | -2.785 | -3.621 | 4.586* | 4.745 |
| FBP | 0.163 | 0.097 | -0.878 | -0.828 | -6.529*** | -7.770*** | -7.768*** | 8.077*** | 0.934 |
| FCF | -7.747*** | 29.770*** | -1.441 | -1.409 | -8.210*** | -8.261*** | -8.380*** | 1.103 | 1.057 |
| FHN | -3.658** | 6.634*** | -1.099 | -2.022 | -6.004*** | -5.890*** | -5.931*** | 3.423 | 3.916 |
| FITB | -2.831* | 5.064** | 1.039 | 1.017 | -4.777*** | -7.126*** | -7.524*** | 0.783 | 0.877 |
| FNB | -2.779* | 3.848* | -1.743 | -1.656 | -4.472** | -9.080*** | -9.211*** | 2.103 | 12.154*** |
| HDB | -1.020 | 0.516 | -0.224 | -0.447 | -10.174*** | -10.362*** | -10.117*** | 0.192 | 0.221 |
| HSBC | -4.522*** | 10.228*** | -1.721 | -1.664 | -6.123*** | -8.604*** | -8.628*** | 2.482 | 2.105 |
| HTH | -2.912* | 4.600** | -2.712* | -2.771 | -8.431*** | -7.826*** | -7.165*** | 6.637** | 9.513*** |

| BANKALAR | ADF | EG | KSS Demeaned Model 2 | KSS Detrended Model 3 | LNV Model A | LNV Model B | LNV Model C | Solis Demeaned | Solis Detrended |
|-----------|------------------|------------------|----------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| IBN | -1.866 | 1.797 | -2.237 | -1.788 | -8.662*** | -2.51749 | -2.776 | 3.722 | 5.485 |
| ING | -5.521*** | 16.564*** | -0.629 | -0.732 | -5.775*** | -6.172*** | -7.908*** | 22.806*** | 22.731*** |
| ITUB | -2.460 | 3.005 | -2.819* | -2.256 | -2.388 | -3.640 | -3.576 | 5.081** | 2.899 |
| JPM | -2.816* | 4.030* | -1.119 | -1.322 | -4.029* | -3.871 | -5.472*** | 2.245 | 5.239 |
| KB | -1.200 | 0.874 | 0.255 | 0.601 | -7.028*** | -5.335*** | -5.534*** | 3.216 | 5.749* |
| KEY | -2.068 | 2.142 | -2.489 | -2.727 | -2.012 | -3.261 | -3.259 | 3.200 | 3.684 |
| LYG | -2.484 | 2.738 | -3.503*** | -4.003*** | -2.440 | -2.794 | -3.086 | 6.124** | 8.023** |
| MFG | -6.281*** | 19.829*** | -4.189*** | -4.150*** | -6.734*** | -6.549*** | -6.792*** | 13.563*** | 13.849*** |
| MSL | -3.061* | 5.316** | -2.135 | -2.166 | -3.234 | -2.988 | -3.499 | 3.464 | 3.315 |
| MTB | -5.051*** | 13.196*** | 1.321 | 1.320 | -5.193*** | -5.151** | -7.394*** | 3.356 | 3.298 |
| MTU | -5.425*** | 14.615*** | 0.912 | 1.023 | -5.758*** | -5.749*** | -5.816*** | 8.523*** | 8.0668* |
| NTRS | -1.599 | 1.281 | 0.285 | 0.056 | -5.424*** | -2.747 | -2.693 | 2.227 | 3.522 |
| OFG | -3.492** | 6.308** | -0.471 | -0.525 | -3.667 | -4.013 | -6.473*** | 1.014 | 0.839 |
| PB | -7.864*** | 30.738*** | -6.937*** | -6.935*** | -8.152*** | -8.443*** | -7.924*** | 26.258*** | 26.157*** |
| PNC | -2.969* | 5.256** | -0.654 | -0.874 | -4.423** | -5.287*** | -5.936*** | 0.459 | 2.121 |
| PFS | -1.273 | 1.000 | -1.052 | -1.015 | -3.083 | -3.052 | -2.696 | 0.865 | 1.311 |
| RF | -3.231** | 5.650** | -1.851 | -1.819 | -3.203 | -3.190 | -4.850* | 6.317** | 5.835* |
| RY | -4.258*** | 9.548*** | -5.197*** | -5.254*** | -4.259** | -6.485*** | -6.860*** | 14.238*** | 14.611*** |
| SAN | -2.447 | 3.548 | -2.400 | -2.378 | -6.908*** | -5.950*** | -7.009*** | 3.311 | 3.277 |
| SHG | -5.056*** | 12.697*** | -0.774 | -0.828 | -5.775*** | -5.867*** | -5.585*** | 1.501 | 9.810*** |
| SMFG | -3.203** | 5.588** | -4.219*** | -4.141*** | -6.517*** | -6.604*** | -6.597*** | 14.188*** | 16.252*** |
| SNV | -3.821*** | 7.373*** | -0.683 | -0.688 | -3.903* | -4.448* | -7.789*** | 6.206** | 6.205* |
| STI | -2.244 | 2.529 | -1.877 | -1.906 | -2.719 | -3.094 | -2.569 | 3.707 | 4.610 |
| STL | -3.381** | 7.187*** | -7.507*** | -7.500*** | -7.702*** | -7.705*** | -8.635*** | 30.988*** | 32.660*** |
| STT | -3.810*** | 4.859** | 0.005 | -0.086 | -5.512*** | -5.881*** | -7.011*** | 2.153 | 3.627 |
| TCB | -6.868*** | 23.918*** | -1.959 | -1.905 | -8.047*** | -7.933*** | -7.655*** | 2.583 | 2.621 |
| TD | -3.873*** | 7.611*** | -1.733 | -1.759 | -4.932*** | -6.113*** | -6.417*** | 1.777 | 2.841 |
| UBS | -3.927*** | 7.661*** | -0.989 | -1.340 | -5.348*** | -6.976*** | -6.431*** | 10.038*** | 13.051*** |
| USB | -2.984* | 1.859 | -0.794 | -0.876 | -5.359*** | -4.066 | -3.903 | 1.844 | 1.663 |
| VLY | -7.349*** | 26.802*** | -6.251*** | -6.252*** | -7.595*** | -7.814*** | -7.527*** | 21.699*** | 21.512*** |
| WAL | -2.256 | 2.774 | -1.581 | -1.451 | -2.834 | -3.247 | -3.361 | 2.504 | 2.073 |
| WBK | -5.188*** | 13.341*** | -1.680 | -1.700 | -5.260*** | -6.081*** | -5.616*** | 1.919 | 1.921 |
| WBS | -3.409** | 5.970** | -1.552 | -1.549 | -3.716 | -6.124*** | -8.443*** | 3.156 | 3.129 |
| WF | -7.795*** | 30.334*** | -6.515*** | -6.525*** | -7.732*** | -7.695*** | -7.888*** | 28.310*** | 28.293*** |
| WFC | -1.866 | 1.996 | -0.971 | -1.022 | -2.930 | -5.464*** | -5.786*** | 0.656 | 1.234 |
| MARKET | -2.756 | 3.959* | 0.377 | -0.716 | -3.121 | -2.906 | -2.973 | 7.141*** | 7.204** |
| DJUSBKVOL | -1.571 | 1.358 | -0.774 | -0.723 | -2.642 | -2.831 | -3.811 | 2.115 | 2.408 |

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Abdulkadir Cevdet ÖZGEN

Uyruğu: T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara, 11.12.1974

Medeni Hali: Evli

Adres: -

E-Posta Adresi: -

İletişim (Telefon) : -

EĞİTİM

Lise: Yükseliş Koleji, 1991

Lisans: ODTÜ, 1997

Yüksek Lisans: ODTÜ, 2003

MESLEKİ DENEYİM

1999 – 2006, Ziraat Bankası, Uzman

2006 – 2008, CCM Packaging, Yönetici Ortak

2009 – 2013, Oyak, Uzman

2013 – 2014, TAI, Yatırımcı İlişkileri Lideri

2014-2016, Ulusoy Elektrik, Malı İşlerden Sorumlu GMY

2017- Halen, Birleşmiş Milletler Dünya Gıda Programı, Finans Yöneticisi

YABANCI DİL

İngilizce