PAY PİYASALARINDA ETKİN PİYASA HİPOTEZİNİN SINANMASI: AVRUPA BİRLİĞİ'NE ÜYE ÜLKELER ve TÜRKİYE ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESRA IRMAK KIR

MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME
ANABİLİM DALI

MERSİN
MAYIS– 2019

PAY PİYASALARINDA ETKİN PİYASA HİPOTEZİNİN SINANMASI: AVRUPA BİRLİĞİ'NE ÜYE ÜLKELER ve TÜRKİYE ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESRA IRMAK KIR

MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME
ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. İlhan EGE

İkinci Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Emre Esat TOPALOĞLU

MERSİN
MAYIS– 2019

ONAY

Esra IRMAK KIR tarafından Prof. Dr. İlhan EGE danışmanlığında hazırlanan "Pay Piyasalarında Etkin Piyasa Hipotezinin Sınanması: Avrupa Birliği'ne Üye Ülkeler ve Türkiye Üzerine Bir İnceleme" başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof. Dr. İlhan EGE	.....
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Tuncay Turan TURABOĞLU	.....
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Tuğba NUR TOPALOĞLU	.....

Yukarıdaki Jüri kararı Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 30.05.2019 tarih ve 2019/12 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Süleyman DEĞİRMEN
Sosyal Bilimler Enstitü Müdürü

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

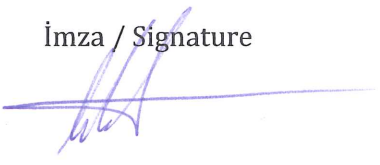
ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

23 Mayıs 2019 / 23 May 2019

İmza / Signature



Esra IRMAK KIR

ÖZET

Finansal varlık fiyatlarının gelecekte alacağı değerlerin tahmin edilip edilemeyeceği geçmişten günümüze hep bir tartışma ve araştırma konusu olmuştur. Daha az risk alarak piyasa ortalamasının üzerinde bir getiri elde etmek isteyen yatırımcılar da çeşitli yöntem ve analizler yardımıyla menkul kıymetlerin gerçek değeri ile piyasa değerine ilişkin öngörülere sahip olmaya çalışmışlardır. Etkin olmayan bir piyasada yatırımcılar arasındaki spekülatif hareket artmakta ve normalin üzerinde kazançlar sağlanabilmektedir. Etkin Piyasa Hipotezi ise gelişmiş piyasalarda geçmiş döneme ait bilgilerle, geçmiş dönem bilgileri de dâhil kamuya açıklanan mevcut tüm bilgilerle ve kamuya açıklanmamış bilgilerle pay senetlerinin gelecekteki fiyatları hakkında tahminde bulunulamayacağı görüşünü savunmaktadır. Dolayısıyla hangi piyasaların etkin olup olmadığı araştırmacıların ve yatırımcıların ilgi odağı olmuştur. Bu çalışmada, Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve Türkiye'nin majör pay piyasalarının zayıf formda etkin olup olmadığı diğer bir deyişle, finansal piyasalarda Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği test edilmiştir. Bu doğrultuda, 16.01.2000-04.11.2018 döneminde verilerine tam olarak ulaşılabilen 16 Avrupa Birliği üyesi ülke ve Türkiye analiz kapsamına dâhil edilmiştir. Uygulama, ilgili ülkelere ait haftalık fiyat serileri esas alınarak yapılmıştır. Ayrıca Avrupa Birliği'ne üye ülkeler için panel veri formunda yani grup bazında da etkin piyasa hipotezi test edilmiştir. Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği, ülke bazında Augmented Dickey-Fuller (ADF) veya Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri ile yapısal kırılmalara izin verenZivot ve Andrews (ZA, 1992), Lee ve Strazicich (LM, 2013), Perron ve Rodrigues (2003) GLS birim kök testleriyle incelenmiştir. Avrupa Birliği'ne üye ülkeler için panel bazında ise yatay kesit bağımlılığı ve heterojenitenin varlığı altında, Bai ve Ng (2004) PANIC, Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ile Carrion-i-Silvestre vd. (CS, 2005) PANKPSS testleri ile Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerliliği test edilmiştir. Hem ülke bazında hem de panel bazında gerçekleştirilen analizlerde, Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve Türkiye için Etkin Piyasa Hipotezi'nin geçerli olmadığı yani ilgili finansal piyasaların zayıf formda etkin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Piyasa Etkinliği, Etkin Piyasa Hipotezi, Birim Kök Testleri, AB Ülkeleri, Türkiye.

Danışman: Prof. Dr. İlhan EGE, İşletme Anabilim Dalı, Mersin Üniversitesi, Mersin.

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre Esat TOPALOĞLU, Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, Şırnak Üniversitesi, Şırnak.

ABSTRACT

Whether the future values of financial asset prices can be predicted is a topic of discussion and research from past to present. Investors who want to obtain a return above the market average by taking less risk tried to have predictions about the real value and market value of securities with the help of various methods and analyzes. In an inefficient market, the speculative movement among investors is increasing and earnings above normal can be achieved. On the other hand, the Efficient Market Hypothesis argues the idea that in developed markets the future prices of stocks cannot be predicted with the previous period information, with all the information revealed to the public, including previous period information and information not revealed to the public. For this reason, which of the markets are whether efficient or not has been the focus of interest of researchers and investors. In this study, whether the major stock markets of European Union member countries and Turkey were efficiency in weak form, in other words, the validity of the Efficient Market Hypothesis in financial markets were tested. In this regard, 16 European Union member countries and Turkey whose data can be fully reached during the period 16.01.2000-04.11.2018 were included in the analysis scope. The application was done as based on the weekly price series of the relevant countries. In addition, the Efficient Market Hypothesis was tested for the European Union member countries in the panel data form, i.e. on a group basis. The validity of the Efficient Market Hypothesis was examined country basis with the Augmented Dickey-Fuller (ADF) or Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) unit root tests on and Zivot and Andrews (ZA, 1992), Lee and Strazicich (LM, 2013), Perron and Rodrigues (2003) GLS unit root tests which allowed structural breaks. On the panel basis for the European Union member countries under the presence of cross-section dependence and heterogeneity, the validity of Efficient Market Hypothesis was tested with Bai and Ng (2004) PANIC, Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF and CIPS and Carrion-i-Silvestre vd. (CS, 2005) PANKPSS tests. In the analyses carried out both country and panel based, it was determined that the Efficient Market Hypothesis was not valid for the European Union member countries and Turkey, i.e. it was determined that the relevant financial markets were not efficient in weak form.

Keywords: Market Efficiency, Efficient Market Hypothesis, Unit Root Tests, EU Countries, Turkey.

Advisor: Prof. Dr. İlhan EGE, Business Administration Department, Mersin University, Mersin.

Second Advisor: Assist. Prof. Dr. Emre Esat TOPALOĞLU, Accounting and Financing Department, Şırnak University, Şırnak.

TEŞEKKÜR

Akademik hayata başlamamda ve devamında katkılarını esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, desteğini her zaman hissettiğim danışmanım Prof. Dr. İlhan EGE'ye, tez çalışmamın yürütülmesi ve uygulama aşamasında sabırla yol gösteren eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Emre Esat TOPALOĞLU'na, çalışmam süresince beni motive eden, destek veren ve anlayış gösteren eşim Mehmet KIR'a, bana olan güvenini her zaman hissettiğim başta annem Hatice IRMAK olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR ve SİMGELER	x
1. GİRİŞ	1
2.ETKİN PİYASA HİPOTEZİ ve KAVRAMSAL ÇERÇEVE	3
2.1.Piyasa Etkinliği Kavramı ve Çeşitleri	3
2.1.1. Faaliyet Etkinliği	4
2.1.2. Dağıtım Etkinliği	5
2.1.3. Bilgi Etkinliği	5
2.2.Etkin Piyasa Hipotezinin Tarihsel Gelişimi	6
2.3.Etkin Piyasa Hipotezi	9
2.4. Piyasa Etkinlik Formları	10
2.4.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği	11
2.4.2. Yarı Güçlü Formda Piyasa Etkinliği	11
2.4.3. Güçlü Formda Piyasa Etkinliği	12
2.5. Etkin Piyasalar Hipotezinin Temelinde Yer Alan Kavramlar	12
2.5.1. Adil Oyun Teorisi	13
2.5.2. Martingale Modeli	14
2.5.3. Rassal Yürüyüş Modeli	14
3. ETKİN PİYASA TESTLERİ ve ANOMALİLER	16
3.1. Etkin Piyasa Testleri	16
3.1.1. Etkin Piyasa ve Temel Analiz	16
3.1.2. Etkin Piyasa ve Teknik Analiz	18
3.2. Piyasa Etkinlik Testleri	19
3.2.1. Zayıf Form Piyasa Etkinlik Testleri	19
3.2.1.1. Serisel Korelasyon Testi	19
3.2.1.2. Koşu Testi	20
3.2.1.3. Filtre Kuralları Testi	20
3.2.1.4. Zaman Serileri Testleri	22
3.2.1.4.1. Birim Kök Testleri	24
3.2.1.4.1.1. Dickey-Fuller (DF) ve Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi	24
3.2.1.4.1.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi	25
3.2.1.4.1.3. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) Birim Kök Testi	26
3.2.1.4.1.4. Zivot ve Andrews (1992) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	27
3.2.1.4.1.5. Lee ve Strazicich (2003) LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	28
3.2.1.4.1.6. Smith vd. (2004) Bootsrap Panel Birim Kök Testi	28
3.2.1.4.1.7. Pesaran (2007) CADF ve CIPS Panel Birim Kök Testi	29
3.2.1.4.1.8. Carrion-i-Silvestre vd. (2005) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	30
3.2.2. Yarı Güçlü Form Etkinlik Testleri	31
3.2.3. Güçlü Form Etkinlik Testleri	32
3.3. Piyasa Anomalileri	32
3.3.1. Zamana Bağlı Anomaliler	32
3.3.1.1. Haftanın Günleri Anomalisi	33

3.3.1.2. Ay İçi Anomalisi 33
3.3.1.3. Ocak Ayı Anomalisi 34
3.3.2. Firma Bilgilerine Dayanan Anomaliler 34
3.3.2.1. Düşük Fiyatlı Pay Senedi Anomalisi 35
3.3.2.2. Fiyat/Kazanç (F/K) Oranı Anomalisi 35
3.3.2.3. Fiyat-Satış (F/S) Oranı Anomalisi 35
3.3.2.4. Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD) Anomalisi 36
3.3.2.5. İhmal Edilmiş Firma Anomalisi 37
3.3.2.6. Pay Bölünmesi veya Bedelsiz Pay Senedi Anomalisi 37
3.3.2.7. İlk Halka Arzda Ucuz Fiyat Anomalisi 37
3.3.2.8. Küçük Firma Anomalisi 38
3.3.2.9. Uzmanların Tahminleri Anomalisi 38
3.3.2.10. Kısa Vadeli Momentum Anomalisi 39
4. LİTERATÜR TARAMASI 40
4.1. Gelişmiş Ülkeler Üzerine Yapılan Çalışmalar 40
4.2. Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Yapılan Çalışmalar 43
4.3. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar 46
5. AB'YE ÜYE ÜLKELER ve TÜRKİYE PAY PİYASALARINDA ETKİN PİYASA HİPOTEZİNİN GEÇERLİLİĞİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA 50
5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi 50
5.2. Araştırmanın Kapsamı ve Veri Seti 50
5.3. Araştırmanın Sınırlılıkları 51
5.4. Araştırmanın Hipotezleri 52
5.5. Araştırmanın Yöntemi 53
5.6. Araştırma Sonucunda Elde Edilen Bulgular 53
5.6.1. Ülke Borsa Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analiz Sonuçları 53
5.6.2. Ülke Bazında Etkin Piyasa Hipotezinin Test Edilmesine Yönelik Gerçekleştirilen Birim Kök Testi Sonuçları 56
5.6.3. Panel Bazında Etkin Piyasa Hipotezinin Test Edilmesine Yönelik Gerçekleştirilen Birim Kök Testi Sonuçları 66
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 71
KAYNAKÇALAR 73
ÖZGEÇMİŞ 83

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 5.1. Çalışmada İncelenen Ülkeler ve Borsa Endeksleri	51
Tablo 5.2. Analiz Kapsamından Çıkarılan Ülkeler ve Borsa Endeksleri	52
Tablo 5.3. Tanımlayıcı İstatistikler	54
Tablo 5.4. Spearman Korelasyon Matrisi	55
Tablo 5.5. ADF (Schwarz) Birim Kök Test Sonuçları	57
Tablo 5.6. ADF (Akaike) Birim Kök Test Sonuçları	58
Tablo 5.7. PP Birim Kök Test Sonuçları	59
Tablo 5.8. KPSS Birim Kök Test Sonuçları	60
Tablo 5.9. Korelogram Test Sonuçları	61
Tablo 5.10. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları	64
Tablo 5.11. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	67
Tablo 5.12. Homojenite Test Sonuçları	67
Tablo 5. 13. PANIC Panel Birim Kök Testi Sonuçları	68
Tablo 5.14. Smith vd. (2004) Boostrap Birim Kök Testi Sonuçları	68
Tablo 5.15. CADF ve CIPS Birim Kök Testi Sonuçları	69
Tablo 5.16. PANKPSS Test Sonuçları	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Yeni Bilgilerin Pay Senedi Piyasalarına Yansımaları	10
Şekil 2.2. Piyasa Etkinlik Formları	11
Şekil 3.1. % 10 Filtre Kuralının İşleyişi	21
Şekil 3.2. Ortalama ve Varyansda Durağanlık	23
Şekil 5.1. Borsa Endeks Getirilerine Ait Zaman Yolu Grafikleri	54

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
AB	Avrupa Birliği
EPH	Etkin Piyasalar Hipotezi
BİST	Borsa İstanbul
ADF	Augmented Dickey-Fuller
DF	Dickey-Fuller
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
ZA	Zivot ve Andrews
PP	Philips ve Perron
LM	Lee ve Mark Strazicich
FLM	Fourier LM Birim Kök Testi
LP	Lumsdaine-Papell
CS	Carrion-i-Silvestre
UAE	The United Arab Emirates
BSE	Bombay (Mumbai)Stock Exchange
DSI	Databank Stock Index
BET	Bucharest Stock Exchange
PSE	Palestine Security Exchange
BRICS	Brazil, Russia, India, China and South Africa
JSE	Johannesburg Stock Exchange
GCC	Gulf Cooperation Council
JSE	Jamaica Stock Exchange
DSE	Dar es Salaam Stock Exchange
USE	Uganda Securities Exchange
S&P	Standarts & Poor's
ASE	Athens Stock Exchange

1. GİRİŞ

Günümüzde yatırımcılar piyasaların hızla küreselleşmesi nedeniyle yatırım ürünlerinin değer değişimlerinden en yüksek kârı elde edebilmek için birbirleri ile rekabet halindedir. Buna bağlı olarak yoğun ve hızlı bir bilgi akışının mevcut olduğu finansal piyasaların davranışlarını öngörebilmek için birçok farklı teknik ve analiz yöntemi kullanılmaktadır. Eugene Fama (1970) tarafından literatüre kazandırılan Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ise gelişmiş piyasalarda fiyatların gerçek değerleri yansıttığını, hiçbir model ve teknikle tahmin edilemeyeceğini savunmaktadır. Ayrıca etkin bir piyasada pay senedi fiyat oluşumlarının birbirinden bağımsız ve rassal olarak oluştuğu belirtilmektedir.

Fama (1970) piyasa etkinliğini, menkul kıymetlerin fiyatlarına yansıyan bilgi kapsamında ele alarak zayıf, yarı-güçlü ve güçlü formda etkin olarak üç gruba ayırmıştır. Bilginin aktarılması ve fiyatların belirlenmesi sürecini açıklamak için deadil oyun teorisi, martingale ve rassal yürüyüş modelini dayanak olarak kullanmıştır. Ancak konuya ilişkin yapılan çalışmalar neticesinde bu teori ile uyum içerisinde olmayan birçok bulguya rastlanılmıştır. Bu bulgular doğrultusunda 1991 yılında yayınladığı çalışmasında Fama, piyasa etkinlik düzeylerini belirleyen testlere faiz oranı, temettü gibi çeşitli hesaplamalar ekleyerek zenginleştirmiştir. Ayrıca piyasa etkinliği konusunda görüş birliğinin olmaması da farklı uygulamaların geliştirilmesine yol açarak konunun canlı tutulmasını sağlamıştır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerden oluşan ve yatırımcılar açısından büyük öneme sahip AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin piyasa etkinliğini belirlemek üzerine yapılan bu çalışma giriş ve sonuç bölümleri hariç dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde piyasa etkinliği kavramı, etkinlik türleri ve etkin piyasa hipotezinin tarihsel gelişimi geniş bir çerçevede incelenmiştir. Sonrasında ise hipotezin temelinde yer alan kavramlar ele alınmıştır. Fiyat belirleme sürecini açıklayan modellerden sonra piyasa etkinlik türlerine yer verilmiş; zayıf, yarı güçlü ve güçlü formda piyasa etkinliği anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, yatırımcıların daha fazla getiri sağlamak için kullandığı temel ve teknik analiz yöntemleri özetlenmiştir. Zayıf formda piyasa etkinliği testleri kapsamında serisel korelasyon, koşu testi, filtre kuralı testi ve zaman serileri testleri açıklanmıştır. Ayrıca yarı güçlü form ve güçlü form etkinlik testlerihakkında da bilgi verilmiştir. Bölüm sonunda piyasa anomalileri; zamana bağlı ve firma bilgilerine dayanan anomaliler başlıkları altında incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ise EPH üzerine yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Literatüre konu olan bu çalışmalar; gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye olmak üzere üç ayrı başlıkta ele alınmıştır.

Çalışmanın son bölümü olan uygulama kısmında ise Avrupa Birliği'ne (AB) üye ülkelerin ve Türkiye'nin majör pay piyasalarında zayıf formda piyasa etkinliği test edilmiştir. Ayrıca AB üye ülkeler için panel veri formunda da EPH test edilmiştir. 16.01.2000-04.11.2018 dönemi kapsamında ülkelere ait endeksler ve bu endekslere ait haftalık fiyat serileri kullanılarak getiri hesaplanmıştır. Ülke bazında yapılan analizlerde birim kök testleri ve yapısal kırılmalı birim kök testleriyle zaman serilerinin durağanlıkları analiz edilmiştir. Panel bazında durağanlık sınamasında kullanılacak testleri belirlemek amacıyla ilgili dönemi kapsayan veri setine yatay kesit bağımlılığı ve homojenite testleri uygulanmıştır. Analizler sonucunda elde edlilen bulgular doğrultusunda AB grubu üzerine yapılan çalışmada, ikinci nesil ve yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen ampirik bulgular detaylı olarak değerlendirilmiştir.

2. ETKİN PİYASA HİPOTEZİ ve KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çalışmanın teorik çerçevesini oluşturmak amacıyla piyasanın etkin olması durumu, etkin piyasa hipotezi ve hipotezin tarihsel gelişimi açıklanmış ve piyasaların etkinlik düzeylerine ilişkin bilgi verilmiştir.

2.1. Piyasa Etkinliği Kavramı ve Çeşitleri

Finans alanında en fazla araştırılan kavramlardan biri olan 'piyasa etkinliği' gerek finansal piyasaların gelişimi açısından gerekse yatırımcılar açısından büyük önem arz etmektedir.

Yatırımcılar pay senedi fiyatlarını belirlerken söz konusu pay senedinden elde edilecek nakit akışı ve beraberindeki risk unsurunu dikkate almaktadır. Pay senedi değerlemesi yapan yatırımcıların geçmiş, mevcut ve elde edilebilecek bütün bilgileri kullanmaları gerekir. Dolayısıyla piyasa etkinliğinin değerlendirilmesinde 'bilgi' anahtar rol oynar. Menkul kıymetlerle ilişkili tüm bilgilerin anında ve eksiksiz olarak fiyatlara yansıdığını varsayan piyasa 'etkin piyasa' olarak tanımlanmaktadır. Etkin piyasada, yatırımcılar alım-satım kararları verirken fiyatlarla ilgili bütün bilgilere eksiksiz ulaşmaktadır (Dağlı, 2000: 325).

Etkin piyasaların oluşmasındaki temel nokta bilginin tamamen, anında ve tarafsız olarak menkul kıymet değerine yansıtılmasıdır. Etkin bir piyasada durağan olmayan bir denge söz konusudur. Piyasaya olumlu veya olumsuz yeni bir bilgi girdiğinde pay senedinin piyasadaki değeri tepki buna verir ve yeni bilgiye uyum sağlayarak dengelenir. Burada bilginin ulaştığı anda fiyatlara yansıtılma hızı da piyasanın etkinliğini belirler (Özçam, 1996: 115-116).

Etkin piyasalar finansal verileri hızlıca entegre eden ve denge fiyatına ulaşabilen piyasa olmasından dolayı gelişmiş bir piyasadır. Bir menkul kıymet piyasasının etkinliğinden söz edebilmek için şu iki koşulu sağlaması gerekmektedir (Karan, 2004: 272):

- Fiyatlar mevcut tüm bilgilerin entegre edilmesiyle oluşan piyasa dengesini yansıtmalıdır,
- Fiyatlaryeni bilgi girişini hızlı ve tarafsız olarak yansıtmalıdır.

Bu koşulların sağlandığı bir pazarda bilgi girişleri anında doğru bir biçimde menkul kıymet değerlerine yansıtılacaktır. Fama (1970) çalışmasında bilgi kavramını zaman ve ulaşılabilirlik faktörleri kapsamında üç grupta sınıflandırmıştır. Bunlar;

- Geçmiş döneme ait bilgiler,
- Geçmiş dönem bilgileri de dâhil kamuya açıklanan tüm bilgiler,
- Firmaya ait tüm bilgiler.

Bu bilgilerin bir kısmının ya da tamamının pay senedi fiyatlarına yansıması ise piyasaların etkinlik derecesini göstermektedir.

Bir piyasanın etkin olması mükemmel bir piyasa olduğu anlamına gelmemektedir. Bir piyasanın mükemmelliğinden bahsedebilmek için aşağıda şartları sağlaması gerekir (Kıyılar, 1997: 10-11).

- Yatırımcılar, menkul kıymetlerle ilişkili tüm bilgilere herhangi bir maliyet ödemeden ulaşabilmelidir.
- Piyasada yapılan işlemlerde herhangi bir maliyet yoktur.
- Piyasalarda işlem yapan yatırımcıların hiçbiri pay senedi fiyatlarına etki edebilecek güce sahip değildir.
- Yatırımcılar rasyonel kişilerdir. Yaptıkları işlemlerdeki temel güdü, düşük risk ve beraberinde yüksek getiridir.
- Finansal varlıklar istisnasız bölünebilir niteliktedir.

Bu şartları yerine getirebilen bir piyasadan söz etmek neredeyse imkânsızdır. Ayrıca finansal varlıkların tamamı da bölünebilir özellikte değildir.

Finansal varlık fiyatlarının değerlerinin tahmin edilip edilemeyeceği konusu uzun yıllardır araştılmakla birlikte konuya ilişkin fikir birliği oluşmamış ve araştırmalar geliştirilerek devam etmektedir. Finansal piyasalarda etkinlik kavramı genel olarak üç ayrı bölümde ele alınmaktadır. Finansal bir piyasanın etkinliğinden söz edebilmek için o piyasada; faaliyet etkinliği, kaynak dağılımı etkinliği ve bilgisel etkinlik sağlanmış olmalıdır. Bu etkinlik türleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

2.1.1. Faaliyet Etkinliği

Karan(2004), faaliyetler yönünden etkin piyasayı; fon alıcı ve satıcıları en az maliyetle işlemlerini gerçekleştirdikleri piyasa olarak tanımlamıştır. Dimson ve Mussavian (1998) faaliyet etkinliğini "piyasanın işleyişini kolaylaştırmak için kaynakların kullanılış biçimidir" şeklinde açıklarken Barone (1990) ise "mümkün olan en düşük maliyetle, kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ve aktarılması yönünde organize olan piyasalardır" ifadeleriyle tanımlamıştır.

Faaliyet etkinliği, genel olarak piyasanın genel işlerliğini eksiksiz yerine getirmesi şeklinde ifade edilmektedir. Bu etkinliğin değerlendirilebilmesi için öncelikle özel işlemlerin kaynak maliyetlerinin en aza indirgenmesi, dağıtım kanalının hızı ile niteliklerinin artırılması ve bir mevduat oluştururken ortaya çıkabilecek işlemlerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Piyasalarda işlem maliyetlerin yüksek olması küçük yatırımcıların piyasalarda etkin rol oynamasını engellemektedir. Küçük yatırımcıların piyasalarda daha aktif rol alması dolayısıyla

da işlem hacminiartırılabilmesive piyasadaki etkinliğinin sağlanmasıiçin işlem maliyetleri, komisyon ücretleri gibi maliyetlerin en az düzeyde tutulmalıdır (Çağlaırmak Uslu, 2002: 18-21).

2.1.2. Dağıtım Etkinliği

Dağıtım etkinliği, finansal kurum aracılarının yatırımcılar arasında optimum verimlilik çerçevesinde mevcut kaynaklarını dağıtmasıdır. Optimum verimlilik ise aynı risk oranındaki yatırımlar için aynı oranda getiri sağlaması durumudur. Bir piyasanın dağıtım açısından etkin olması, piyasada bulunan sınırlı kaynakların en karlı olacak şekilde dağıtılmasını sağlar. Dağıtım etkinliği, bilgi etkinliği ile doğrudan ilişkilidir(Topaloğlu, 2013: 13).

Piyasadaki kaynaklar verimliliği maksimum, işlem maliyeti minimum olacak şekilde organize edilip kurum aracıları tarafından dağıtılıyorsa bu piyasa da etkin bir dağıtımdan söz edilebilmektedir.

2.1.3. Bilgi Etkinliği

Piyasalarda rol oynayan alıcı ve satıcılar menkul kıymetlerin değerlemesinde bilgi kavramınıbaz alarak yatırım kararı vermektedir. Değerlendirmede kullanılan bilgi kümesi, mevcut bilinen bilgiler ile gelecek hakkındaki beklentilerden oluşmaktadır (Ateş, 2007: 25).

Fiyatlara etki edebilecek bir bilgi ortaya çıktığında, bu bilgi piyasa analistleri tarafından incelenir ve söz konusu menkul kıymetlere adaptasyonu sağlanarak yeni bir piyasa fiyatı oluşturulur. Menkul kıymet fiyatları yeni bilgiye anında, eksiksiz ve doğru olarak yansıtıldığı için fiyatlama dengesi bozulmamış olur. Dolayısıyla piyasa yatırımcılarının da mevcut bilgileri kullanarak normalin üstünde bir kazanç sağlaması söz konusu değildir (Atan vd., 2009: 34).

Eğer piyasada bilgi etkinliği sağlanmamış ise menkul kıymet fiyatları yeni bilgiyi hızlı ve doğru olarak yansıtamaz. Menkul kıymetlerin adil olarak fiyatlandırılmamış olması piyasada bulunan eşdeğer varlıklar arasında fiyat farklılıklarına sebep olur. Bunun sonucunda da yatırımcılar düşük fiyatlı menkul kıymeti alıp eşdeğer olan diğer menkul kıymeti daha yüksek fiyattan satıp kar elde edebilmektedir (Aktan, 2018: 9-10).

Çalışmamızın ilerleyen aşamalarında etkin piyasa hipotezi çatısı altında bu etkinlik türü daha detaylı açıklanmıştır.

2.2. Etkin Piyasa Hipotezinin Tarihsel Gelişimi

Piyasa etkinliği kavramı ile benzerlik gösteren fikirler ilk olarak 17. ve 18. yüzyıllarda botanik, fizik, matematik gibi farklı alanlarda araştırmalara konu olmuş, 19. yüzyıldan itibaren ise finans alanında yoğun olarak araştırılmıştır.

16. yüzyılın önde gelen matematikçilerden olan İtalyan Girolamo Cardano'nun 1564 yılında yayınladığı 'Liber de Ludo Aleae (Book of Games of Chance)' isimli kitabı, etkinlik kavramının ortaya çıkışı olarak bilinmektedir. Cardano (1564) matematik alanında yaptığı bu çalışmasında, kumar oynamanın en temel ilkesinin 'eşit şartlar' olduğunu ileri sürmüştür. 1828 yılında İskoç Botanikçi Robert Brown, 'Brownian Hareketi' olarak bilinen çalışmasında, suda dağılmış olan polen tanelerinin davranışlarını mikroskop altında incelemiş ve rasgele hareket ettiklerini gözlemlemiştir. 1863 yılında ise Fransız Borsacı Jules Regnault, menkul kıymetler ne kadar uzun süre elde tutulursa oluşan fiyat değişimlerinden o kadar kazanılacağı veya kaybedileceği sonucuna ulaşmıştır (Sewell, 2011: 2).

Gibson 1889 yılında yayınladığı 'Londra, Paris ve New York Borsaları' isimli kitapta piyasa etkinliği teorisinden açıkça bahsetmiştir. De Moor, Van den Bossche ve Verheyden'e (2013) göre piyasa fiyatlarının en akıllı yatırımcının görüşlerini yansıttığı fikrini savunan Gibson, etkin piyasa hipotezinin kurucusu olarak kabul edilmektedir (Degutis ve Novickyte, 2014: 10).

Sorbenne Üniversitesi Matematik Bölümü öğrencisi Louis Bachelier 1900 yılında 'Spekülasyon Teorisi (Speculation Theory)' başlıklı doktora tezinde Fransa borsasındaki forward sözleşmeleri ve opsiyonlar üzerine çalışmıştır. Araştırmalarının sonucunda, tüm zamanları kapsayan bilgilerin ve olayların piyasa fiyatına yansıdığını ancak bu yansımaların fiyat dalgalanmaları üzerinde belirgin olarak gözlemlenemeyeceğini ifade etmiştir. Bachelier (1900), finans literatürüne 'Fair Game' terimini geliştirmiş ve sistematik bir biçimde gelecekte oluşacak fiyat hareketlerinin tahmin edilemeyeceğini belirtmiştir. Bachelier ayrıca bir yatırımın beklenen getirisinin her zaman sıfıra eşit olduğunu savunmuştur (Sewell, 2011: 2-Dimson ve Mussavian, 1998: 91-92).

Bilgisel etkinlik kavramının ilk tanımı olarak kabul edilen Bachelier'in bu çalışması, 1955 yılında Savage tarafından yeniden keşfedilene kadar göz ardı edilmiştir. 1905 yılında Kraliyet Cemiyeti üyesi Profesör Karl Pearsonyaptığı çalışmalarda rassal yürüyüş kavramını tanıtmıştır. 1900 yılının ilk çeyreğinde Albert Einstein, Marian Smoluchowski, Andr'e Barriol's, George Binney Dibblee ve Langevin piyasa etkinliği kavramı kapsamında çalışmalar yapmıştır. 1914 yılında Bachelier 'Le Jeu, la Chance et le Hasard' isimli kitabını, F.W. Taussig ise 1921 yılında piyasa etkinliğine ilişkin 'Piyasa Fiyatı Belirlenir mi?' başlıklı bir makale yayınlamıştır. 1923 yılında İngiliz ekonomist John Maynard Keynes, 1925 yılında ekonomist Frederick

MacCauley, 1926 yılında Maurice Olivier, 1927 yılında Frederick C. Mills yaptığı çalışmalarla ve elde edilen bulgularla etkin piyasa kavramına büyük katkı sunmuştur (Sewell, 2011: 2).

Bugün olduğu gibi geçmişte de yatırımcıların pay senetlerinin gelecek fiyatları üzerinde tahmin yürütebilmesi üzerine birçok çalışma ve araştırma yapılmıştır. Amerikalı ekonomist Cowles, 1933 ve 1944 yıllarında yaptığı çalışmalarda; yatırımcıların gelecekteki fiyatları önceden tahmin edemediği dolayısıyla normalüstü bir getirinin söz konusu olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Holbrook Working ise 1934yılında yaptığı çalışma neticesinde, vadeli işlem piyasasında fiyat değişikliklerini başarılı bir şekilde tahmin etmenin mümkün olmadığını belirtmiştir (Aktan, 2018: 19). 1940'lı yıllarda adı konmamış olmakla birlikte, pazarın zayıf ve güçlü etkinliği üzerine dağınık kanıtlar bulunmaktadır (Dimson ve Mussavian, 1998: 92).

1950'li yıllardan itibaren araştırmacılar uzun dönemli fiyat serilerinin davranışlarını gözlemlemeye başlamıştır. Kendal,1953 yılında pay senedi fiyatlarının izlediği dönemsel hareketleri saptamak üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir (Tezeller, 2005: 28). Kendall (1953) bu çalışmanın sonucunda, fiyatların rastlantısal bir değişim eğiliminde olduğu ve belli bir günde yükselme veya düşme olasılığının hemen hemen aynı olduğunu bulgulamıştır. Kendal bu çalışmasına yönelik sunduğu bildiride, pay senedi fiyatlarının firma hakkında elde edilebilecek tüm bilgileri yansıttığını ve pay senedinin geçmişteki fiyat hareketlerinin gelecek hakkında işe yarar bir bilgi vermediğini belirtmiştir. Fiyatlar bu tür bilgileri yansıtıyorsa bu durumda sadece yeni bilgi fiyatlarda değişmeye neden olacaktır. Fakat yeni bilgi önceden bilinmesi mümkün olan bir şey değildir ve firmaya ilişkin beklentileri yapılan değerlendirmelerden daha iyi ya da daha kötü duruma getirmemektedir (Brealey vd. 1997: 323-324). Dolayısıyla pay senetlerinin fiyatlarını önceden tahmin etmede kullanılacak bir bilgi varsa hali hazırdaki pay senedinin fiyatına yansıtılmıştır (Konuralp, 2001: 242).

Roberts, 1959 yılında fiyat düzeyi ve fiyat değişimleri arasındaki farklılıkları ortaya koyan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Aynı yıl Osborne, pay senedi fiyatlarının moleküllerin hareketine benzer özelliklere sahip olduğunu gözlemlemiştir (Dimson ve Mussavian, 1998: 93). Pay senedi fiyat değişikliklerinin rassallığına dair ortaya çıkan bu bulgular rassal yürüyüş görüşünü ön plana çıkarmıştır. Konu üzerine akademik çalışmaların hız kazandığı dönemde, Amerikalı ekonomist Fama, 1965 yılında pay senedi fiyatlarını incelediği doktora çalışmasını yayınlamıştır. Fama (1965a) çalışmasında, pay senedi getirilerini istatistiksel testler kullanarak incelemiş ve fiyat değişimlerinin birbirinden bağımsız olduğu ve rassal yürüyüş izlediği sonucuna varmıştır.

1965 yılına kadar yapılan çalışmalarda piyasa fiyatlarının rassal oluştuğu üzerine birçok bulguya rastlanmış ancak finansal bir teori oluşturulmamıştır. Samuelson 1965 yılında yaptığı 'Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly' başlıklı çalışmasında piyasadaki fiyat hareketleri ile ilgili bir teori geliştirmiştir (Altınöz, 2016: 1619). Yine aynı yıl Fama, 'Pay

Senedi Fiyatlarının Rassal Yürüyüşü' isimli makalesinde 'etkin piyasa' kavramını ilk defa tamamlamıştır. Fama (1965b) etkin piyasayı: "Kar maksimizasyonuna ulaşmak isteyen rasyonel yatırımcıların menkul kıymetlerin gelecekteki değerini tahmin etmeye çalıştığı, artı değer sağlayacak bilgilerin ise tüm yatırımcılar tarafından ulaşılabilir olduğu piyasa" olarak tanımlamaktadır. 1967 yılında H. Roberts, etkin piyasalar hipotezini tanımlamış ve piyasa verimliliğini güçlü ve zayıf formlar olarak sınıflandırmıştır. Fama ise 1970 yılında, Samuelson ve Roberts'ın çalışmalarından faydalanarak piyasa etkinliği bulgularını ve oluşturulan teorileri kapsamlı bir şekilde ele almıştır. Piyasa fiyatlarının geçmiş dönem fiyatlarından tamamen bağımsız ve rassal olarak oluştuğunu belirterek etkin piyasaya "fiyatların daima mevcut bilgileri tam olarak yansıttığı bir pazar" olarak tanımlamıştır (Sewel, 2011: 4).

Fama'nın bu çalışmasının ardından piyasa etkinliğini konu alan çalışmalar hızlı gelişim göstermiştir. Akademisyenler etkin piyasa hipotezinin test edilmesi ve geliştirilmesi üzerine birçok çalışma yapmıştır.

1973 yılında, B. Malkiel'in 'Wall Street'ten Bir Rasgele Yürüyüş' kitabını yayınlamasının ardından konu uzmanlar arasında da yaygınlık kazanmıştır. Ancak, 1976 yılında S. Grossman, piyasa etkinliği paradoksuna işaret ederek piyasanın etkin olduğuna inanan yatırımcıların sayısı arttıkça piyasa etkinliğinin azalacağını söylemiştir. Grossman (1976) çalışmasında, pazarın etkili olduğu konusunda yatırımcılar arasında genel bir fikir birliği olduğunda yatırımcıların pasif olarak hareket edeceklerini iddia etmiştir. Ayrıca bu dönemde yapılan çalışmaların birçoğunda piyasaların etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. 1980 yılında Grossman ve J. Stiglitz, bilgi maliyetinden dolayı piyasaların etkin olmadığını belirttikleri bir çalışma yayınlamıştır. Çalışma kapsamında yatırımın geri dönüşünün bilgi maliyetinden daha yüksek olması gerektiği aksi takdirde yatırım eğiliminin ortadan kalkacağı belirtilmiştir. Daha sonra ABD'li ekonomist R. Shiller (2003) ise pay senedi fiyatlarındaki gerçek oynaklığın temel bilgilere dayanarak hesaplanandan daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. De Bondt ve Thaler (1985) çalışmasında Shiller'in bu tezini doğrulamıştır. Piyasa etkinliğine yönelik yapılan araştırma ve geliştirme çalışmaları hızla devam ederken B. Lehmann ve N. Jegadeesh (1990) çalışmasında etkin piyasa hipotezini reddetmiştir (Degutis ve Novickyte, 2014: 11).

Çeşitli piyasalar üzerinde yapılan etkinlik çalışmalarında farklılıklar gözlenmiştir. Bunun üzerine Fama (1991) EPH üzerine yapılan tüm çalışmaları göz önüne alarak piyasa etkinliği kavramını yeniden tanımlamıştır. Fama, zayıf formda etkinlik kapsamında tahmin modellerine temettü, faiz oranı, kazanç/fiyat oranı, gibi yeni hesaplamalar eklemiş, yarı güçlü form ve güçlü form etkinlik testlerini de zenginleştirmiştir (Koy, 2016: 176).

Piyasa etkinliği çalışmaları incelendiğinde, anomalilerin varlığını göz ardı etmek mümkün değildir. Son 20 yılda piyasa etkinliği kavramı birçok eleştiriye konu olmuştur ve

güncelliğini korumaktadır. Çalışmalarda elde edilen bütün anomalilere karşın menkul kıymet fiyatlarının tahmin edilebileceği bir model henüz geliştirilememiştir (Tezeller, 2005: 32).

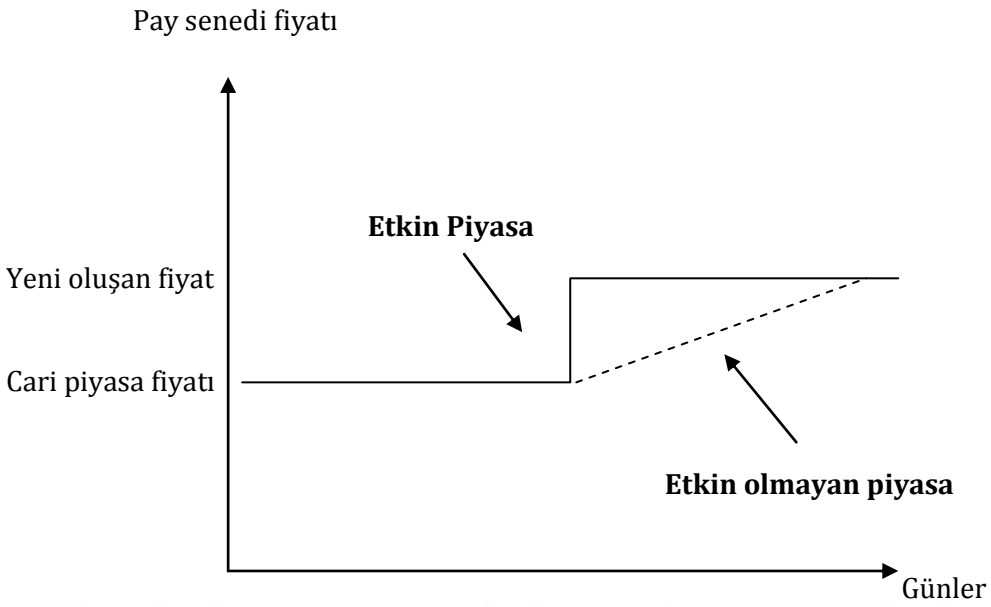
2.3. Etkin Piyasa Hipotezi

Fama (1991) çalışmasında etkin piyasayı en yalın haliyle "piyasa fiyatlarının mevcut tüm bilgileri eksiksiz ve doğru olarak yansıtması" olarak tanımlamıştır. Etkin piyasa hipotezi (EPH), modern portföy teorisi ve menkul kıymet fiyatlandırma modelinin temellerindendir. Bu hipotezde piyasaya ulaşan her yeni bilginin, yatırımcılara aynı anda ulaştığı varsayılmakta ve etkin bir piyasada varlık fiyatlarının geçmiş dönem fiyatlarından bağımsız oluştuğu kabul edilmektedir (Malcıoğlu ve Aydın, 2016: 312).

EPH'nin temel iki ilkesi vardır. Bunlardan ilki herhangi bir finansal aracın gelecekteki fiyatını etkileyebilecek bilgilerin varlık fiyatlarına anında yansıtılmasıdır. Örneğin, şu anda pay başına 20 Dolar'dan satılan bir ilaç şirketi bu fiyatı 40 Dolar'a yükseltebilecek yeni bir ilacın onayını aldıysa bu yeni bilgi pay senedi fiyatına anında entregre edilmelidir. Fiyatlara anında yansıtılmaması durumunda 40 Dolar'ın altında herhangi bir fiyattan satın alma işlemi gerçekleşebilmekte ve bilgi girişi gecikmesinden kaynaklı kazanç sağlanabilmektedir. Hipotezin ikinci temel ilkesi ise bir menkul kıymetin fiyatının tüm piyasalarda aynı olmasıdır. Bu durumda etkin bir piyasada arbitraj fırsatından faydalanmak ve piyasa ortalamasının üstünde sürekli getiri elde etmek mümkün değildir (Malkiel, 2011: 4-5).

EPH, varlık fiyatlarının gelecekte alacağı değerlere ilişkin tahminde bulunabilmenin mümkün olmadığını savunmaktadır. Etkin bir piyasada fiyatların rassal oluştuğunu varsayılmakta ve normalüstü getiri elde etmek için uygulanan fiyat belirleme yaklaşımlarının geçerli olmadığı belirtilmektedir (Sümer ve Aybar, 2016: 76)

EPH, bilgilerin piyasa fiyatlarına verdikleri tepkinin hızını, süresini ve doğruluğunu açıklamaya çalışmaktadır. Eğer piyasaya yeni ulaşan bilgi pay senetlerinin fiyatına etki edecek boyutta ise bugünkü piyasa fiyatına anında adaptasyonu sağlanır ve etki edebilecek yeni bir bilgi ulaşıncaya dek sabit kalır (Bayraktar, 2012: 41).



Şekil 2.1. Yeni bilgilerin pay senedi piyasalarına yansımaları (Dağlı, 2000)

Piyasalarda EPH'nin geçerliliği, gerek finansal teoriler gerekse yatırım stratejileri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Etkin piyasada yeni bilgiler ortaya çıktığında Şekil 2.1'de görüldüğü gibi pay senedinin piyasa fiyatı bu bilgiye anında adapte olmaktadır. Eğer piyasa etkin değilse fiyatlara yansıması şekilde görüldüğü gibi zaman almaktadır.

Normalüstü getiri elde etmeyi hedefleyen yatırımcılar pay senetlerinin ileri tarihlerde alacağı değeri öngörebilmeye çalışmaktadır. Etkin olmayan bir piyasada yatırımcılar arasındaki rekabet artmakta ve normalüstü getiri sağlanabilmesi mümkün olabilmektedir.

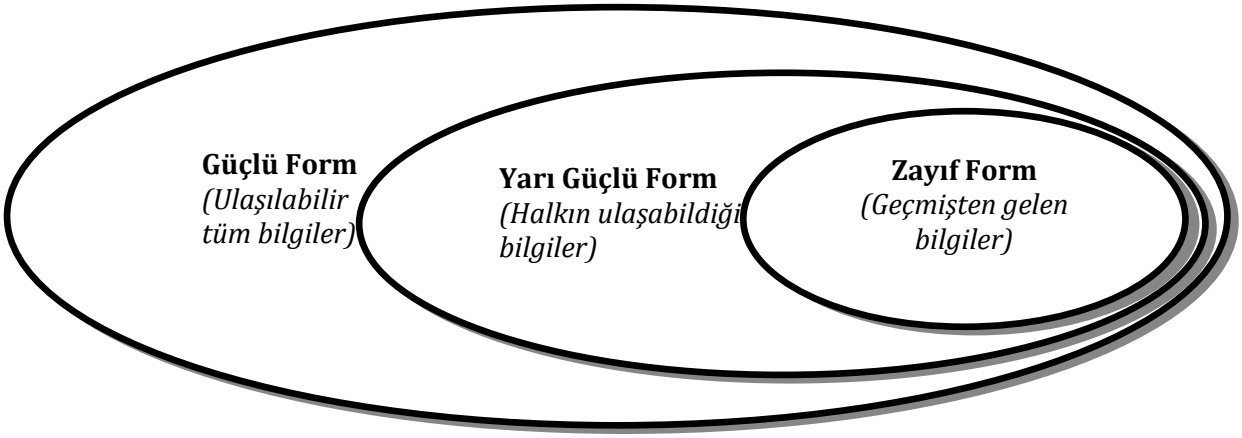
Fama piyasa etkinliğini bilgi kavramı üzerinden üç gruba ayırmıştır. Bunlar zayıf formda etkin piyasa, yarı güçlü formda etkin piyasa ve güçlü formda etkin piyasa olarak tanımlanmaktadır.

2.4. Piyasa Etkinlik Formları

Bilgisel etkinlik türleri başlığı altında da açıklanan piyasa etkinlik formları bilginin finansal varlıklara yansıma derecesine göre kategorilere ayrılmaktadır. Öncelikli olarak çalışmamızda geçen bilgi kavramını Fama (1970) üç ayrı gruba ayırmıştır:

- Geçmişten gelen bilgiler (past information)
- Halkın ulaşabildiği bilgiler (publicly available information)
- Özel, şirket içi bilgiler (private information)

Yukarı belirtilen bilgilere dayanarak Fama (1970) piyasa etkinliğini bilgilerin ulaşılabilirliği ve fiyatlara yansıma dereceleri kapsamında üç ayrı başlıkta ele almıştır. Bunlar Şekil 2.2.'de görüldüğü gibi zayıf, yarı-güçlü ve güçlü formdur.



Şekil 2.2. Piyasa etkinlik formları

2.4.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği

Zayıf formda piyasa etkinliği, yatırımcıların geçmiş dönem fiyat hareketlerini, bilgileri ve getirileri kullanarak ortalamanın üzerinde bir getiri elde edemedikleri piyasalar olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla pay senedi fiyatlarını rassal hareket ettiğini ve fiyat değişimlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ileri sürmektedir.

Zayıf formda etkin bir piyasada, pay senetleriyle ilgili geçmiş fiyat ve miktar verilerinden faydalanarak 'satın al ve tut' politikasından normalüstü bir getiri sağlanamayacağı kabul edilmektedir. 'Satın al ve tut' politikasıyla ifade edilmek istenen; satın alınan pay sentlerinin en az bir faaliyet dönemi boyunca satılmaması durumudur. Herhangi bir piyasa zayıf formda etkinse, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılan teknik analiz yöntemiyle yatırımcıların ortalamanın üzerinde bir getiri elde etmeleri olanaksızdır (Bolak, 1998: 183).

Etkin piyasada fiyatlar, menkul kıymetlere ilişkin tüm bilgileri tam olarak yansıtmaktadır. Dolayısıyla menkul kıymetin değerini değiştirecek olan piyasaya giren yeni bilgiler olacaktır ve bu bilgiler de piyasaya ulaştıkça fiyatlara yansıtılacaktır. Tahmin edilen değerle piyasa değeri arasında farklılık olması durumunda ise arz ve talebin fiyat üzerindeki etkisiyle piyasa fiyatı kendiliğinden dengelenecektir (Aliyev, 2016: 13).

2.4.2. Yarı Güçlü Formda Piyasa Etkinliği

Etkin piyasa hipotezinin yarı-güçlü form testleri, kamuya açık bilgilerin mevcut pay senedi fiyatlarına tam olarak yansıtılıp yansıtılmadığının belirlenmesinde kullanılan analiz yöntemidir. Kamuya açık bilgilere odaklanan yarı-güçlü form testi, yatırımcının bu bilgileri kullanarak anormal bir getiri elde edemeyeceğini varsaymaktadır. Kamuya açık bilgiler, geçmiş

fiyat ve getirileri de içine aldığından dolayı yarı güçlü form, zayıf formda etkinliği kapsamaktadır (Shleifer, 2000: 6).

Bir piyasanın yarı güçlü formda etkin olabilmesi için pay senedi fiyatları tesadüfî bir yol izlemesi ve ilgili pay senedinin piyasa fiyatının, kazanç ve temettü bildirimleri gibi kamuya açık tüm bilgileri yansıtması gerekir (Onoh, 2016: 23). Dolayısıyla yatırımcıların temel ve teknik analizle normalin üzerinde bir kazanç sağlamaları mümkün olmamaktadır. Yarı güçlü formda etkin piyasalarda yalnızca içerden bilgi edinen yatırımcılar kısa dönemli fiyat hareketlerinden faydalanarak ortalamanın üzerinde bir getiri elde edebilmektedir.

2.4.3. Güçlü Formda Piyasa Etkinliği

Etkin piyasa hipotezinin güçlü formu, zayıf form ve yarı güçlü form etkinlik formlarını kapsar ve bunlara ek olarak kamuya açık olmayan, her türlü özel bilginin de fiyatlara yansıtılmış olması durumu olarak açıklanmaktadır. Güçlü formda etkin piyasalar; geçmiş, kamuya açık ve kamuya açık olmayan tüm bilgileri fiyatlara yansıttığından dolayı hiçbir yatırımcı grubu, fiyat oluşumuna ilişkin bilgilere tekelci erişim hakkına sahip değildir. Bu nedenle yatımcıların güçlü formda etkin piyasalarda sürekli olarak ortalamanın üzerinde getiri elde etmeleri mümkün değildir (Reilly ve Brown, 1997: 212). Tüm bunların yanı sıra bu etkinlik türü; hem bilgilerin fiyatlara hızlı adapte olmasını hem de mükemmel piyasayı kapsayan bilgilerin maliyetsiz oluşu ve herkese aynı anda ulaşabilmesi varsayımını da kapsamaktadır (Reilly ve Norton, 2007: 216).

Yatırımcıların bilgi olarak herhangi bir üstünlüğünün bulunmadığı bu piyasalarda, içeriden öğrenenlerin ticareti gibi bir durum söz konusu olmamaktadır. Güçlü formda etkin piyasalarda, yöneticiler ve personel de dahil olmak üzere hiçbir yatırımcının kamuya açıklanmayan özel bilgiyi manipülasyon yaparak kullanması ve piyasa ortalaması üzerinde bir getiri elde etmesi mümkün değildir (Kıyılar, 1996: 18).

2.2.1. Etkin Piyasalar Hipotezinin Temelinde Yer Alan Kavramlar

Geçmiş yıllarda olduğu gibi günümüzde de piyasanın etkinliğinin belirlenmesinde ‘bilgi’ kavramı yapı taşı konumdadır. Etkin bir piyasada yatırımcılar pay senedi fiyatlarını yeni bilgi akışına göre anında ve eksiksiz olarak düzenlemektedir. Ayrıca pay senedi fiyat oluşumları birbirinden bağımsız ve rassal oluştuğu kabul edilmektedir.

Araştırmacılar tarafından uzun yıllardır üzerinde çalışılan ve geliştirilen piyasa etkinliği farklı testler kullanılarak ölçülebilmektedir. Bir piyasanın etkinlik düzeyinin belirlenebilmesi için fiyatların nasıl oluştuğunun ayrıntılı olarak tanımlanması gerekmektedir. Fama 1970

çalışmasında bilginin aktarılması ve fiyatların belirlenmesi sürecini açıklamak için adil oyun teorisi, martingale ve rassal yürüyüş modelini geliştirmiştir (Aktan, 2018: 20).

2.3.1.1. Adil Oyun Teorisi

Fama EPH'ni adil oyun modeli kapsamında ortaya koymuştur. Model, fiyat bilgisi sürecinin 'tam olarak yansıtılması' ile ne anlatılmak istendiğini ayrıntıları ile belirtmek için kurulmuştur. Fama adil oyun modelini, belli bir zaman aralığındaki fiyat hareketleri ile değil belli bir zaman noktasındaki fiyat ile açıklamaktadır (Konuralp, 2011: 243).

Etkin piyasalarda, varlıkların denge fiyatlarının Sharpe ve Lintner'ın iki parametreli modeli ile oluşturulabileceği varsayılmıştır. Ancak teorik modellerin ve özellikle sermaye piyasası etkinliğine ilişkin deneye dayalı testlerin spesifik olmadıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla denge fiyatlarının sadece beklenen getiri kapsamında açıklanması görüşü kabul görmüştür. Bu kapsamda adil oyun modeli, 'finansal varlıkların beklenen getirisinin gerçekleşen getiriye eşit olduğu' şeklinde tanımlanmakta ve aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir (Çöllü, 2014: 10-11).

$$E\left(p_{j,t+1} \mid \Phi_t\right) = \left[\, 1 + E\left(r_{j,t+1} \mid \Phi_t\right) \right] p_{jt}$$

Yukarıda yer alan formülde;

E : Beklenen getiriyi,

J : Menkul kıymeti,

t : Zamanı,

$p_{j,t+1}$: j menkul kıymetinin, t+1 zamanındaki fiyatı,

Φ_t : t döneminde fiyata tam olarak yansıdığı varsayılan bilgi kümesi,

$r_{j,t+1}$: j menkul kıymetinin, t+1 zamanındaki getirisini,

p_{jt}: j menkul kıymetinin, t zamanındaki fiyatını

$E(r_{j,t+1} \mid \Phi_t)$: Denge durumundaki beklenen getiriyi gösterir.

$p_{j,t+1}$ ve $r_{j,t+1}$ ise rassal değişkenleri ifade etmektedir.

Adil oyun modeli, menkul kıymetin gelecek fiyatının bugünkü bilgilerini tamamen yansıtan rassal bir değişkendir. Formül bize şunu anlatmaktadır: menkul kıymetin bir dönem sonraki beklenen değeri, şu anki fiyatı ile gelecek dönem için beklenen ve menkul kıymetin riskine uygun bir getirinin toplamına eşittir. Sonuç olarak bu model, menkul kıymete ilişkin bilgilerin kullanılarak denge getirisinin üzerinde yani anormal bir getiri sağlanmasının mümkün olmadığını ifade etmektedir (Kıyılar, 1997: 12-14).

2.3.1.2. Martingale Modeli

Fiyat oluşumunu açıklamaya yönelik bir diğer model 'martingale'dir. Adil oyun teorisi kapsamında ele alınan bu model, 18. yüzyılda kumar stratejisinden oluşturulmuştur. Modele göre, her oyunda kaybedilen para tutarının bir sonraki oyunda iki katı kadar para konulması gerekir. Böylelikle beklenen getiri ilk kaybedilen para miktarı veya daha fazlasına eşit olmaktadır (Çelik, 2007: 8).

Martingale modeli $p_{j,t}$ 'nin, Φ_t bilgi kümesi kapsamında tahmin yürütülen değerin, j'nin bugünkü değerine eşit veya üstünde olduğunu söylemektedir. Modele ilişkin denklem ağağıda verilmiştir.

$$E\ (p_{j,t+1}\ I\ \Phi_t) \geq p_{j,t} \text{ veya } E\ (r_{j,t+1}\ I\ \Phi_t) \geq 0$$

Formülde belirtildiği gibi denklemlerde eşitlik söz konusuysa ve beklenen getiri ile fiyat değişimleri sıfıra eşitse fiyat serisi martingale izler. Bu durumda 'tek bir finansal varlık ve nakit' kuramı kapsamında; bir finansal varlığı elinde bulunduran yatırımcı açık pozisyonda ise satışa çıkarmalı veya nakit olarak elinde tutmalıdır. Ancak bilgi kümesine dayalı bu tür alım satım durumlarının gelecek dönem boyunca finansal varlığı daima 'satın al ve tut' stratejisine nazaran beklenen getiri oranı daha düşük olacaktır (Turguttopbaş, 2008: 11-12; Aktan, 2018: 22).

2.3.1.3. Rassal Yürüyüş Modeli

1950'li yıllarda M. Kendall tarafından öne sürülen ve Fama tarafından geliştirilen rassal yürüyüş teorisi, EPH kapsamında ele alınmaktadır. Bu teoriye göre etkin piyasalarda varlıkların değeri piyasaya ulaşan yeni bilgilerle belirlenmektedir. Rassal yürüyüş teorisi, finansal varlıklarda ard arda gerçekleşen fiyat değişikliklerinin birbirinden tamamen bağımsız ve rassal olduğunu savunmaktadır. Yani yarın gerçekleşecek fiyat değişimini bugünkü fiyat üzerinden tahmin etmenin olanaksız olduğunu ve fiyatların tesadüfî bir oluşum içerisinde gerçekleştiğini anlatmaktadır (Üçay, 2012: 53).

Getirilerin birbirinden bağımsız olduğu ve fiyat değişikliklerin rassal oluştuğu şeklinde iki varsayım üzerine kurulan bu modeli Fama (1970) şu şekilde formülize etmiştir:

$$f\ (\ r_{j,\ t+1}\ |\ \Phi_t) = f\ (\ r_{j,\ t+1})$$

Formül bize kısaca getiri beklentisinin bağımsız rassal değişkenin koşullu ve olasılıklı dağılımlarının aynı olduğunu anlatmaktadır (Çöllü, 2014: 13).

Rassal yürüyüş teorisi fiyatların rassal oluştuğunu ifade etmektedir. Ancak fiyatların rassal oluşmasından dolayı yatırımcıların rassal menkul kıymet seçimi gibi bir teoriyi savunmamaktadır. Yatırımcılar, menkul kıymet seçimini uzun dönemi baz alarak sektörel ve firma analizleri yaparak yapmalıdır.

3. ETKİN PİYASA TESTLERİ ve ANOMALİLER

Bu bölümde, etkin olmayan piyasalarda normalvüzeri getiri elde edebilmek için kullanılan analiz yöntemleri ve piyasalarda görülen anomaliler incelenmiştir.

3.1. Etkin PiyasaTestleri

Etkin ve etkin olmayan piyasaların varlığı konusunda görüş birliğinin olmaması araştırmacıları, farklı analizlere ve uygulamalara yönelterek konunun canlı tutulmasını sağlamıştır. Etkin bir piyasada yatırımcılar pay senetlerinin fiyatlarını etkileyen tüm bilgilere eksiksiz sahip olduğundan yatırım kararlarını daha kolay alabilmektedir. Yatırımcılar finansal piyasalarda işlem yapmadan önce genel olarak menkul kıymetlerin değerlemesinde kullanılan temel ve teknik analiz yöntemlerini tercih etmektedir.

3.1.1. Etkin Piyasa ve Temel Analiz

Pay senedinin gerçek fiyatı ile cari piyasa fiyatı birbirinden farklı olabilmektedir. Temel analiz yöntemi, pay senedinin gerçek değerinin hesaplanmasında kullanılan bir analiz yöntemidir.Bu analiz yönteminde,pay senedinin fiyatını belirleyen kârlılık, rekabet, likidite, finansal yapı, dağıtım kanalları, ekonomik tahminler gibi temel veriler ve bu verilerin pay senedinin fiyatı üzerindeki etkisinin analiz edilmesiyle pay senedinin yatırım değerinin ya da gerçek değerinin belirlenmesi söz konusudur (Bolak, 1998: 152). Temel analizde, denge değeri olarak da adlandırabileceğimiz gerçek değer, pay senedinin cari piyasa fiyatı ile karşılaştırılır ve pay senedinin düşük veya yüksek değerlenmiş olup olmadığı tespit edilir. Bu tespit sonucunda da düşük değerlenmiş pay senedi satın alınır, yüksek değerlenmiş pay senedi ise satılır (Başoğlu, vd., 2001: 467).

Temel analiz yöntemine göre pay senedinin değerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. İyi bir temel analiz iseüçaşamada gerçekleşmektedir. Bunlar:

- Ekonomik Analiz,
- Sektör Analizi,
- Firma Analizi'dir.

Yatırım analizlerinin ilk adımı makro ekonomik analizdir. Verimli bir temel analiz yapabilmek için öncelikli olarak ekonomi geniş bir perspektif içinde ele alınmalıdır. Ekonominin uluslararası boyutu incelenmeli daha sonra ulusal boyutta değerlendirmeler yapılmalıdır. Ekonominin verimli şekilde tahlil edilmesi ve geleceğe ilişkin yapılan tahminler yatırım kararlarını direkt olarak etkilemektedir. Genel ekonomik durumun sağlıklı olarak ilerlemesi

şirketlerin performanslarında artış yaratacağından, pay senedi yatırımcıları yüksek getiri beklentisine girebilmektedir (Karan, 2004: 436). Çünkü güçlü, istikrarlı ve büyüyen bir ekonomide pay senedine yapılan bir yatırımın kârlı olma olasılığı daha yüksektir. Ekonominin genişlemesi veya daralması işletmelerin stok, finanslama, fiyatlandırma ve yatırım politikasını ve borçlarının yönetimini vb. etkilemektedir. Bu bağlamda genel ekonomideki ilerleyiş hakkında tahminde bulunmak yatırımcılar için oldukça önemlidir (Karaşin, 1987: 4). Yatırım kararlarını etkileyen ekonominin genel durumunu da analiz ederken temel olarak şu göstergeler dikkate alınır:

- Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)
- Yatırımlar ve İstihdam
- Parasal Göstergeler
- Bütçe Açığı, Enflasyon ve Faiz Oranları
- Ödemeler Dengesi, İthalat-İhracat
- Hükümetlerin Malî Politikaları
- Kapasite Kullanım Oranları
- Konjonktürel Göstergeler
- Öncü Göstergeler
- Eş Zamanlı Göstergeler
- Geciken Göstergeler

Ekonomik durumun yakın geleceği ile ilgi bilgi sahibi olmak isteyen yatırımcılar öncü göstergeleri baz almaktadır. Para arzı, yeni kurulan şirketlerin sayısı, kredilerdeki değişim, yatırım teşvikleri, inşaat sektöründeki gelişmeler gibi bilgileri içeren öncü göstergeler bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirme sonucunda da yatırımcılar ekonominin değişim yönü ve bunun pay senedinin gerçek değerine etkisi hakkında öngörüde bulunabilmektedir (Üçay, 2012: 23-25).

Temel analizin ikinci aşaması ise sektör analizidir. Bu analizde ise yatırımcı, yatırım yapacağı veya yatırımdan çekileceği sektörleri belirlemektedir. Bazı sektörler konjonktürel dalgalanmalardan bağımsız olarak gelişim gösterirken bazıları kararlı bir dengededir. Bazıları ise ekonominin gelişim döneminde kâr, durgunluk döneminde ise zarar ederler. Yatırım yapılması planlanan sektörün bu kategorilerin hangisinde yer aldığını belirlemek yatırımcıya büyük fayda sağlamaktadır (Bolak, 1998: 154). Ayrıca sektörün kuruluş ve tanınma, büyüme ve gelişme, olgunluk ve doyuma ulaşma şeklinde sınıflandırılan yaşam döngüsü içerisinde hangi aşamada olduğunun belirlenmesi de yararlı olmaktadır.

Genel ekonomi ve sektöre ilişkin bilgilerin elde edilmesinin ardından temel analizin son aşaması olan firma analizi gerçekleştirilir. Firma analizi firmanın zayıf ve güçlü yönlerinin belirlenmesi ve rekabet gücü hakkında yatırımcıya bilgi verir. Firma analizinin yapılmasındaki

temel amaç yatırım yapılmasına karar verilen firmanın performans tahmini yapmak ve ilgili pay senedinin gerçek değerini belirlemektir. Firma analizinde ilk olarak firmaya ait bilgiler geniş perspektifte değerlendirilir. Firmanın geçmişi, mevcut durumu ve rekabet gücü araştırılır. İkinci aşama ise firmanın finansal boyutta analizinin yapılmasıdır. Yatırımcı firmaya ait finansal tabloları ayrıntılı bir şekilde analiz edip değerlendirmektedir (Karan, 2004: 461-464).

Sonuç olarak zayıf formda etkin piyasalarda temel analiz tekniği ile normaüstü bir getiri elde mümkün olabilir. Ancak yarı-güçlü etkin piyasalarda halkın ulaşabildiği tüm bilgilerin fiyatlara anında yansıtılmış olması ve güçlü formda etkin piyasalarda ise şirket içi özel bilgilerde dahil tüm bilgilerin fiyatlara yansıtılmış olmasından dolayı temel analiz tekniği ile ortalamanın üzerinde bir getiri elde etmek mümkün olmamaktadır.

3.1.2. Etkin Piyasa ve Teknik Analiz

Pay senedi fiyatlarının tahmin edilmesinde kullanılan bir diğer yöntem ise teknik analizdir. Teknik analiz kavramı, pay senedine ilişkin geçmiş bilgilerin kullanılarak geleceğe ilişkin tahminlerin mümkün olduğunu ileri sürmektedir.

Temel analizin aksine teknik analiz, şirketlere bağımlı olmadan pay senetlerinin hareketlerine yöneliktir. Bu analiz yöntemine göre şirketlerle ilgili genel bilgilerin önemi yoktur. Pay senetlerinin geçmişteki fiyat hareketlerinin gelecekte tekrarlanacağını savunur. Dolayısıyla pay senedindeki fiyat değişimlerinin geçmişteki hareketlere bakarak tahmin edileceğini söyler. Gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin ederken de pay senedi, fiyat miktar grafikleri, fiyat ortalamaları ve endeksleri kullanılmaktadır. Teknik analistler, arz ve talebin zaman içerisindeki tepkisini gösteren bu grafikleri tanımlayarak gelecek ile ilgili tahminde bulunmaya çalışmaktadır (Civan, 2010: 238).

Teknik analizin dayandığı varsayımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Pay senetlerinin piyasa fiyatı ona olan arz ve talebe göre belirlenmektedir.
- Arz ve talebi rasyonel ve rasyonel olmayan birçok faktör etkilemektedir.
- Pay senedi fiyatları uzunca bir süre trendler halinde hareket ederler.
- Trendlerde oluşan değişimler arz ve talepteki kaymalardan oluşur.
- Bazı fiyat hareketleri zaman içerisinde kendini tekrarlamaktadır.

Bu varsayımlardan yola çıkan analistler geçmişteki fiyat hareketlerinin bulunduğu çeşitli grafikleri inceleyerek ve bu alanda geliştirilmiş olan birçok matematiksel ve analitik yöntemi kullanarak tahminlerde bulunur (Konuralp, 2001: 116). Teknik analiz yöntemini kullanan yatırımcılar, piyasanın bazı dönemlerde belirli trendler izlediği varsayımı ile piyasaya giriş-çıkış zamanlarının yakalanabileceğine söylerler. Kullandıkları teknikler sayesinde, diğer analiz yöntemlerine göre daha verimli öngörüde bulunabildiklerini savunurlar. Teknik analiz genel

olarak kısa vadede getiri elde etmeyi amaçlayan spekülatörler tarafından tercih edilmektedir (Halabak, 2006: 99). Ayrıca zayıf form etkin piyasalarda yatırımcıların teknik analiz yöntemini kullanarak ortalamanın üzerinde bir getiri elde etmeleri mümkün değildir. Pay senedinin bugünkü fiyatı geçmiş bilgileri de içermektedir. Dolayısıyla yarı güçlü ve güçlü formda etkin piyasalarda da teknik analiz yöntemi fazla getiri sağlamamaktadır. EPH teknik analiz yöntemini 'zaman kaybı' şeklinde ifade etmektedir (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 478).

3.2. Piyasa Etkinlik Testleri

Bir piyasanın zayıf, yarı güçlü veya güçlü formda etkin olup olmadığı çeşitli testler uygulanarak araştırılmaktadır. Her etkinlik seviyesine göre farklı testler geliştirilmiştir. Söz konusu etkinlik testleri çalışmanın bu kısmında açıklanmıştır.

3.2.1. Zayıf Form Piyasa Etkinlik Testleri

Zayıf form piyasa etkinliği fiyatların rassal hareket ettiğini ve fiyat değişimlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ileri sürmektedir. Herhangi bir piyasanın zayıf etkin olup olmadığı araştırılırken fiyat değişimlerinin rassal yürüyüş modeline uygunluğu incelenmektedir.

Fama(1965a) rassal yürüyüşün varlığını belirlemek için üç istatistikî test kullanmıştır. Bu testler; serisel korelasyon testi, koşu testi ve filtre kuralı testidir.

3.2.1.1. Serisel Korelasyon Testi

Serisel korelasyon testi, değişik zaman dönemlerindeki fiyat değişiklikleri arasında korelasyon olup olmadığının araştırıldığı testlerdir. Rassal yürüyüş teorisini test etmenin en kolay yolu her 't' gününde pay senedi fiyatındaki değişmeyi (ΔP_t) hesaplayarak o günün fiyat değişmesi ile bir önceki günün fiyat değişmesi (ΔP_{t-1}) arasındaki regresyon denkliğini ortaya koymaktır (Karaşin, 1987: 97).

$$\Delta P_t = a + b\Delta P_{t-1} + e_t$$

Yukarıda yer alan formülde;

a: Fiyatta gerçekleşmesi beklenen değişimi ifade eder.

b: Bir önceki fiyat değişimi ile bir sonraki fiyat değişimi arasındaki ilişkiyi gösterir.

e_t**:** O anda gerçekleşen fiyat değişikliğini ifade eder.

Serisel korelasyon analizi, zaman aralıkları arasındaki korelasyonun varlığını belirlemektedir. Analiz sonucunda zaman aralıkları arasında korelasyon yoksa veya çok küçük ise pay senedi fiyat değişimlerinin rassal hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

3.2.1.2. Koşu Testi

Piyasaların zayıf formda etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan bir diğer teknik ise koşu testidir. Koşu testi, içerdiği koşuları analiz ederek bir gözlemler dizisinin rassallığını değerlendirmektedir (Bekçioğlu, vd., 2005: 60).

Korelasyon katsayısı dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde birkaç uç değerin korelasyon katsayısını büyük ölçüde etkileme olasılığı vardır. Bu durumun önüne geçmek için koşu testi uygulanır. Koşu testi, diziyi oluşturan değerlerin büyüklüğüyle değil, bu değişimlerin yönünü yani işaretini dikkate almaktadır. Pay senedinin fiyatı bir günden diğerine yükselebilir (+), düşebilir (-) veya değişmeyebilir (0). Bu şekilde oluşturulan işaret serisinde birbirini takip eden aynı işaretler bir 'koşu' olarak adlandırılır. Eğer birbirini izleyen işaretler birbirinden bağımsız yani negatif bir ilişki içerisindeyse zayıf formda etkinlik kabul edilmiş olur. İşaretler arasında pozitif bir ilişki var ise fiyatların rassal olduğu iddia edilemez ve zayıf form etkinliği reddedilir.

Örnek:

++---+

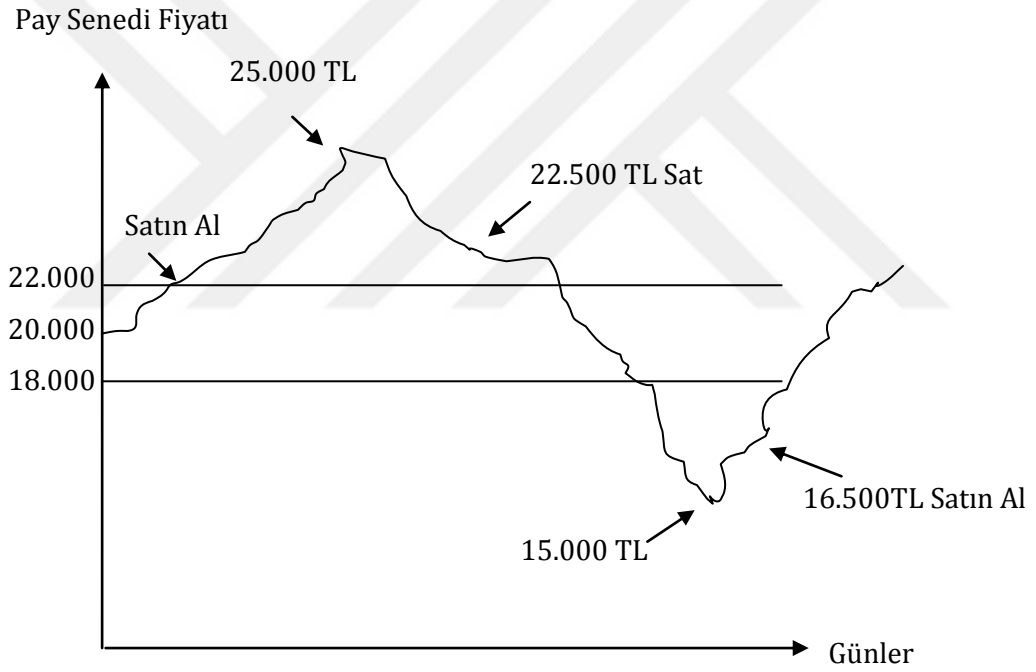
Örnekte aynı işaretlerin birbirini takip ettiği üç koşu gözlemlenmektedir. İlk koşu iki, ikinci koşu üç, son koşu ise bir elemandan oluşmaktadır. Pozitif bir ilişkiden bahsedebilmek için birbirini takip eden + işaretler veya – işaretler uzun bir koşu oluşturmalıdır. Rassal oluşumun reddedilmesi için fiyat düşüşleri veya yükselişleri fazla sayıda birbirini takip etmelidir. Yine fiyat değişimleri ardışık olarak ilerlemesi (+-+-+-+-+-) işaretler arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu gösterir. Her yükselişin ardından bir düşüşün gözlemlenmesi fiyatların rassal oluşmadığını gösterir. Fiyat değişimlerinin işareti ++++++------++++---- şeklinde oluşuyorsa fiyat değişimleri arasında pozitif bir ilişkiden bahsedebiliriz. Bu diziliş fiyatların belirli bir trend izlediğini ve rassal oluşmadığını gösterir (Karan, 2004: 275; Kıyılar, 1997: 30-31).

3.2.1.3. Filtre Kuralı Testi

Piyasanın zayıf formda etkinliği araştırılırken uygulanan bir başka teknik ise filtre kuralı testidir. Filtre kuralı testi, pay senedi fiyatlarındaki hareketleri tanımlamak için daha gelişmiş ölçütler uygulamaya çalışan mekanik bir ticaret kuralıdır (Fama & Blume, 1966: 228).

Bu teste göre; herhangi bir paysenedinin fiyatının değeri en az % X oranında bir artış gösterdiğinde o pay senedi alınır. İşlem gördüğü en yüksek seviyeden % X oranında düşüncede satılır ve yatırımcı kısa pozisyona geçer. Yatırımcı pay senedinin en düşük işlem gördüğü seviyeden en az % X yükselince tekrar alım yapar (Kıyılar, 1997: 35).

Yatırımcının % 10 filtre kuralını seçtiğini varsayılırsa; 20.000 TL değerindeki bir pay senedinin fiyatı % 10 yükselince yani fiyatı 22.000 TL olunca bu pay senedini satın alacaktır. Pay senedinin en yüksek 25.000 TL olarak işlem gördüğü ve sonra düşmeye başladığı düşünülürse; yatırımcı 22.500 TL yi görene kadar pay senedini elde tutacaktır. Bu fiyata düştüğünde de pay senedini satacaktır. Bu durumda yatırımcı kısa pozisyona geçecektir. Pay senedinin en düşük 15.000 TL den işlem gördüğünü ve tekrar yükselmeye başladığını varsayarsak; % 10 filtre kuralıyla pay senedi 16.500 TL ye ulaştığında yatırımcı tekrar alım yapacaktır. Örnek Şekil 3.1. üzerinden incelenecek olursa;



Şekil 3.1. % 10 Filtre Kuralının İşleyişi [Murat Kıyılar'ın Kitabından Uyarlanmıştır (1997: 36)]

Sonuç olarak filtre kuralı örnekten de anlaşılacağı üzere yatırımcıya pay senedinin ne zaman alması ve ne zaman satması gerektiğini gösterir. Herhangi bir piyasada pay senedi alım satımı yapan bir yatırımcı, filtre kuralı aracılığıyla normalüstü bir getiri elde ediyorsa, bu piyasanın zayıf formda etkin olmadığını göstermektedir.

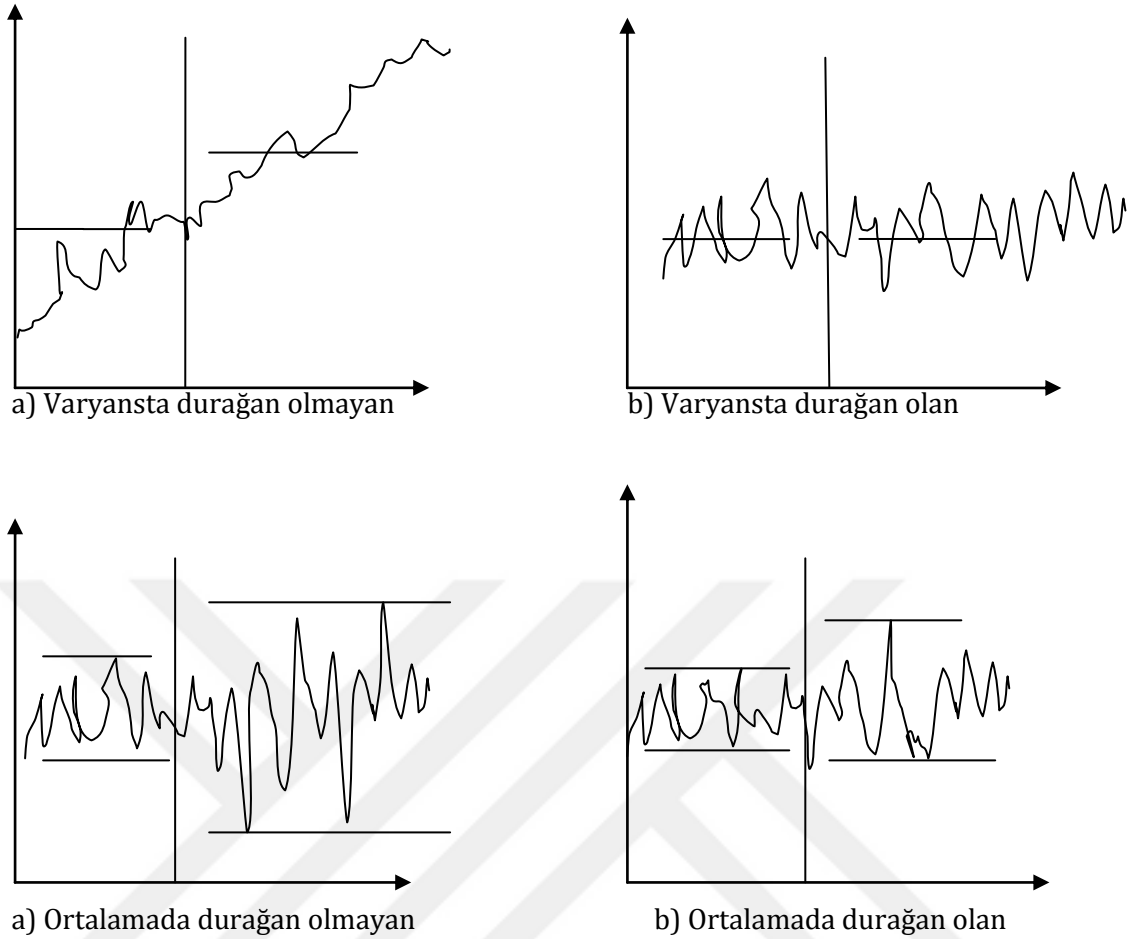
3.2.1.4. Zaman Serisi Testleri

Zayıf formdaki piyasa etkinliğinin ölçümünde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi de zaman serisi testleridir.

Herhangi bir zaman birimi aralığında değişkenlerin aldığı değerlerin ardışık olarak gözlenmesinden oluşan dizilere zaman serileri denir. Başka bir deyişle zaman serileri, değişkenlerin çeşitli zaman birimlerinde (gün, hafta, ay, 3 ay, yıl) aldığı değerlerin dağılımıdır (Öztürkcan, 2006: 233). Gözlenen verilerin zaman içerisinde ardışık olarak ele alınması, düzenli aralıklarla dizinin gelişimini görme açısından gereklidir (Sevültekin ve Nargeleçekenler 2010: 41).

Zaman serileri birçok farklı alanda farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Finans alanında en çok kullanılan ve en önemli amacı ise değişkenin geleceğe yönelik alacağı değere ilişkinöngörüde bulunabilmek ve daha verimli kararlar alabilmektir. Zaman serileri yardımıyla, değişkenin önceki dönemlere ilişkin aldığı değerler çeşitli şekillerde analiz edilerek ileriye yönelik tahminler yapılmaktadır. Zaman serilerinin geleceği öngörebilmek adına bir araç olarak kullanılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta bunun bir sebep-sonuç bağlantısı olmaktan çok serinin ileriye doğru güvenilir bir uzantısının bulunmasıdır (Tarı, 1999: 366).

Zaman serisi analizinde en önemli kavram ‘durağan’lıktır. Bir zaman serisi ortalama değerden sapmıyorsa diğer bir deyişle varyansı düşük ise ve düzenli periyodik değişmeler ortaya çıkmıyorsa seri durağandır. Zaman serilerinin durağan ve durağan olmama durumu Şekil 3.2’ de grafik üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Zaman serisinde durağanlık (Uğurlu, 2009: 2)

Değişkenlere ait zaman serilerinde sistematik bir değişim gözlenmesi yani zaman serilerinin sabit bir ortalama civarında dağılmaması, rassal sürecin özelliklerinin zamana bağlı olarak değişmesi serilerin durağan dağılmadığını gösterir. Analiz kapsamına alınan serilerin anlamlı sonuç verebilmesi için durağan olması gerekmektedir. Dolayısıyla durağan olmayan zaman serilerini durağan hale dönüştürmek için trend veya mevsim etkilerinden arındırılmaları gerekmektedir. Özellikle makroekonomik zaman serilerinin durağanlık testlerinden geçirilmeleri analistlerin ve akademisyenlerin standart işlemlerinden biri haline gelmiştir. Herhangi bir zaman serisinin durağanlığı birim kök ve korelogram testleri ile sınanmaktadır (Sevültekin ve Nargeleçekenler, 2010: 57-64; Tarı, 1999: 367).

3.2.1.4.1. Birim Kök Testleri

Zaman serilerinin durağanlığının sınaması için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri birim kök testleridir. Zaman serilerinde birim kökün varlığı o serinin durağan olmadığını göstermektedir.

Çalışmamız kapsamında serilerin durağanlığı hem birim kök testleri hem de korelogram testleri ile analiz edilmiştir. Konuya ilişkin ilgili literatür incelendiğinde, uygulamalarda yaygın olarak kullanılan birim kök testleri; Augmented Dickey-Fuller (ADF) veya Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testi ile yapısal kırılmaları gösteren Lee ve Strazicich (2003) LM, Zivot ve Andrews (1992) ADF testi aşağıda açıklanmıştır. Ayrıca panel bazında sıklıkla kullanılan Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ikinci nesil birim kök testlerinin yanı sıra yapısal kırılmaları da dikkate alan Carrion-i-Silvestre vd. (2005) PANKPSS testi de açıklanmıştır.

3.2.1.4.1.1. Dickey-Fuller (DF) ve Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Zaman serilerinde en sık kullanılan testlerden biri Dickey-Fuller (DF) testidir. DF testi 1970'li yıllarda David A. Dickey and Wayne A. Fuller tarafından geliştirilmiştir. Dickey- Fuller (1979) çalışmasında, sıfır hipotezi altında test edilen zaman serisindeki birim köküm varlığını t-istatistikleri için kritik değerleri tablolaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda standart t-tablosu yerine düzeltilmiş t-tablosunu kullanmıştır. Düzeltilmiş t-istatistiği tablosu literatürde Dickey-Fuller tablosu olarak bilinmektedir (Sevültekin ve Nargeleçekenler, 2010: 312).

Dickey-Fuller tarafından geliştirilen model en yalın şekliyle aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$Y_t = pY_{t-1} + u_t$

Burada;

Y_t : hisse senedinin t zamanındaki değeri,

Y_{t-1} : hisse senedinin t-1 zamanda aldığı değeri,

u_t : sıfır ortalaması olan hata terimi (stokastik hata terimi)

p ise gerçek bir sayıdır.

Denklemde yer alan p katsayısı bire eşit bulunursa birim kök sorunu ortaya çıkar. Yani Y_t değişkeninde birim kök sorunu vardır. Başka bir deyişle p=1 durumu serinin durağan olmadığını, p<1 ise serinin durağan olduğunu gösterir (Aliyev, 2016: 23).

P katsayısının bire eşit olduğu durumlarda denklem;

$Y_t = Y_{t-1} + u_t$

şeklinde kurulmaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta p=1 olması durumunda önceki dönemlerde ortaya çıkan şokların Y_t değişkeninin bu dönemdeki değerine etkisinin devam ettiğidir. p katsayısının birden küçük olması da geçmişte hiçbir şoktan etkilenmediği anlamına gelmemektedir. Etkilenilen şokların belli bir dönem etkilerini sürdürseler bile zamanla bu etkinin azaldığı ve bir dönem sonra tamamen ortadan kalkacağı anlamına gelmektedir.

H_0: p=1 bulunması durumunda analizin etkili olabilmesi için durağan olmayan bu zaman serisinin durağanlaştırılması gerekmektedir.

ρ-1=ϕ (p=1 olduğunda ϕ=0 olacaktır) durumunda Dickey-Fuller'in ortaya koyduğu şu üç model kullanılmaktadır:

Sabitsiz trendsiz DF denklemi : $\Delta Y_t = \phi Y_{(t-1)} + u_t$

Sabitli trendsiz DF denklemi : $\Delta Y_t = b_0 + \phi Y_{(t-1)} + u_t$

Sabitli trendli DF denklemi: $\Delta Y_t = b_0 + b_1 t + \phi Y_{(t-1)} + u_t$

Model için test hipotezi;

H_0: ϕ=0 (ρ=1) seride birim kök vardır,

H_1: ϕ<0 (p<1) seride birim kök yoktur, şeklinde kurulmaktadır.

DF modelleri ile zaman serisinin içerdiği kalıcı şokun etkisinin yok edilmesi dolayısıyla serinin durağan hale gelmesi sağlanmaktadır (Tarı, 1999:369).

Modelde yer alan t zaman veya genel eğilim değişkeni olarak tanımlanmaktadır. Eğer modeli aşağıdaki gibidir:

Dickey ve Fuller bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin modelde bağımsız değişken olarak kullanıldığı yani bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin eşitliğin sağ tarafında yer aldığı yeni bir model orta atmıştır. Bu model Genişletilmiş Dickey-Fuller testi (Augmented Dickey-Fuller Test, ADF) şeklinde tanımlanmaktadır (Erdoğan ve Beşballı, 2009: 4).

Hata teriminin aralarında herhangi bir korelasyon bulundurması DF testini geçersiz kılmaktadır. Bu durumda hatalar arasındaki korelasyonun ortadan kaldırılması gerekmektedir.

ADF testi regresyon denklemleri;

$\Delta Y_t = \phi Y_{(t-1)} + \sum_{i=1}^{k} \Delta Y_{(t-i)} + u_t$

$\Delta Y_t = b_0 + \phi Y_{(t-1)} + \sum_{i=1}^{k} \Delta Y_{(t-i)} + u_t$

$\Delta Y_t = b_0 + b_1 t + \phi Y_{(t-1)} + \sum_{i=1}^{k} \Delta Y_{(t-i)} + u_t$

şeklinde oluşturulmuştur (Maddala ve Wu, 1999:632).

ADF testinde bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri DF modeline ekstra terim olarak eklenmektedir.

Çalışmamız kapsamında gecikme sayısının (k) uzunluğunun belirlenmesinde en yaygın kullanılan kriterlerden biri olan Akaike bilgi kriteri ve Schwartz bilgi kriteri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.2.1.4.1.2.Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi

DF ve ADF modelinde hata terimlerinin istatistiksel olarak bağımsız ve sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Başka bir deyişle DF modelinde hata terimleri arasında otokorelasyonun varlığı göz ardı edilmektedir. Phillips ve Perron ise 1988 yılında hata terimlerine ilişkin bu varsayımı geliştirerek birim kök üzerine parametrik olmayan bir model ortaya koymuştur (Sevültekin vd. 2010: 364-365).

PP Testi DF testinin üç farklı regresyon modellerini aynen kullanmıştır. Aralarındaki tek fark bir önceki terime ait parametrenin, t istatistiğinde parametrik olmayan düzeltmesinin yapılarak otokorelasyon sorununun ortadan kaldırılmasıdır (Çelik, 2007: 40).

Bu durumu daha iyi anlamak için şu regresyon dikkate alınmaktadır.

$Y_t = a_0 + a_1 Y_{(t-1)} + u_t$

$Y_t = a_0 + a_1 Y_{(t-1)} + a_2(t-T/2) + u_t$

Bu regresyonda T gözlem sayısını, u_t hata terimlerinin dağılımını göstermektedir. Bu hata teriminin beklenen ortalaması sıfırdır. Ancak burada hata terimleri arasında serisel korelasyonun olmadığı veya homojenlik varsayımı gerekli bulunmamaktadır. Bu bakımdan PP testinde, DF testinin bağımsızlık veya homojenite varsayımları terk edilmiştir. Aksine hata terimlerinin zayıf bağımlılığı ve heterojen dağılımı kabul edilmektedir (Tarı, 2010: 400).

PP testinde hipotezler şu şekilde oluşturulmaktadır.

H_0: p=0 Seri durağan değildir, seride birim kök vardır

H_1: p<0 Seri durağandır, seride birim kök yoktur.

PP test istatistikleri ADF test istatistiği için kullanılan tablo değerleri ile karşılaştırılarak sıfır hipotezleri kabul veya reddedilmektedir. Dolayısıyla serilerin durağan olup olmadıklarına buna göre karar verilmektedir.

3.2.1.4.1.3.Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) Birim Kök Testi

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992), incelenen zaman serisi testinde durağanlığın varlığı üzerine bir model geliştirmişlerdir. Kwiatkowski vd. göre durağanlık ve birim kök testleri birbirinin tamamlayıcısıdır. Geliştirdikleri modelde serinin durağan olmadığı alternatif hipotezine (H_1) karşın durağan olduğu temel hipotezinin testi için Lagrange Çarpanının (LM) asimptotik olarak geçerli olan değiştirilmiş bir versiyonunu önermişlerdir (Yavuz, 2004: 241).

Seride durağanlığın reddedilme durumunun test edildiği ve durağanlık testi olarakta bilinen KPSS testinde bir zaman serisinin genel olarak trend, rassal süreç ve hata terimi içerdiği

varsayılmaktadır. Bu bağlamda *yt* serisinin (t=1,2,...,T) durağanlığı test edilen bir seri olduğunu varsayılırsa kurulan model aşağıdaki gibidir:

$Y_t = \beta t + \theta_t + u_t$

Burada βt deterministik trend, u_t hata terimi, θ_t rassal yürüyüş olup:

$\theta_t = \theta_{t-1} + u_t$

şeklinde gösterilebilir.

Rassal süreçte yer alan hata teriminin (u_t) normal dağılım özelliklerine sahip, bağımsız ve varyansının sıfır olduğu varsayılır. Bu durumda H_0: $\sigma_u^2 = 0$ hipotezi ile serinin durağanlığı test edilir. Dolayısıyla hipotezde de görüldüğü gibi hata teriminin varyansı sabit sıfıra eşit olması durumunda θ_t rassal süreci durağandır denilebilir (Çelik, 2007: 41).

3.2.1.4.1.4.Zivot ve Andrews (1992) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Zivot ve Andrews (ZA, 1992) birim kök testinin içsel yapısal kırılmaları dikkate alması yönünden birçok birim kök testinden üstün olduğunu kabul edilmektedir.

Zivot ve Andrews, birim kök testi için üç farklı regresyon denklemi önermiştir. İlk denklem olan Model A düzeyde kırılmayı, ikinci denklem Model B eğimdeki kırılmayı, üçüncü denklem Model C ise yapısal kırılmayı göstermektedir.

Model A:

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha Y_{(t-1)} + \beta t + \theta_1 DU_t\ (\lambda) \sum_{j=1}^{k} \Delta d_j \Delta Y_{(t-j)} + u_t$$

Model B:

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha Y_{(t-1)} + \beta t + \lambda_1 DT_t\ (\lambda) \sum_{j=1}^{k} \Delta d_j \Delta Y_{(t-j)} + u_t$$

Model C:

$$\Delta Y_t = \mu + \alpha Y_{(t-1)} + \beta t + \theta_1 DU_t\ (\lambda) + \lambda_1 DT_t\ (\lambda) \sum_{j=1}^{k} d_j \Delta Y_{(t-j)} + u_t$$

Burada DU ortalama kırılmayı, DT ise eğimdeki kırılmayı gösterir. $\lambda = T_B/T$ ve $\lambda \in [0.15, 0.85]$, T_B kırılma noktasıdır ve temel hipotezin testi için t-istatistiği minimum değere sahiptir. Birim kökün varlığı ise, Y_{t-1}'in katsayısının istatistiksel açıdan anlamlılığı ile ölçülür. Eğer t-istatistiği ZA'nın kritik değerinden daha büyükse, ilgili değişkenin durağan olmadığı temel hipotezi reddedilir. ZA Birim Kök Testi'nin uygulamasında öncelikle Model C tahmin edilmekte, DU ile DT gölge değişkenlerine ait parametrelerin anlamlılığına göre uygun model seçilmektedir (Yavuz, 2006: 166).

3.2.1.4.1.5.Lee ve Strazicich (2003) LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Lee ve Strazicich (2003) sahte reddetmelerin önüne geçmek ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek için LM birim kök testini geliştirmiştir. Kırılma noktası biliniyorsa, gücü artırmak için dışsal birim kök testi tercih edilecektir. Kırılma noktası bilinmediğinde ve tahmin edilmesi gerektiğinde, kırılmayı ve birim kök testini ortak olarak tanımlamak için endojen testler uygulanır (Lee, vd., 2012: 83-84).

LM birim kök testi denkleminde, düzeyde ve eğimde kırılmaya izin veren C modeli kullanılmıştır. LM birim kök testinde veri üretme sürece şu şekildedir:

$Y_t = \delta' Z_t + e_t$, $e_t = \beta e_{t-1} + \varepsilon_t$

Modelde Zt egzojen değişkenleri ε_t ise hata terimini göstermektedir.

LM birim kök test regresyon denklemi aşağıdaki denklemden elde edilmektedir.

$\Delta Y_{i,t} = \delta' \Delta Z_t + \phi S_{t-1} + u_t$

LM birim kök testi tek kırılmalı ve iki kırılmalı olarak ele alınmaktadır. Tek kırılmalı LM birim kök testinde, C Model'inde düzeyde ve eğimde tek kırılmaya izin verilmektedir.

Hipotez aşağıdaki gibi kurulmaktadır:

H_0: $Y_{i,t} = \mu_0 + d_1 B_t + d_2 D_t + Y_{i,t-1} + u_{1t}$

H_1: $Y_{i,t} = \mu_1 + \gamma t + d_1 D_t + \gamma + DT_t + u_{2t}$

Burada dışsal değişkenler vektörü $Z=[1,t, D_t, DT_t]$ olarak gösterilmiştir.

İki kırılmalı LM birim kök testinde, C Model'inde düzeyde ve eğimde iki kırılmaya izin verilmektedir.

Bu hipotez ise,

H_0: $Y_{i,t} = \mu_0 + d_1 B_{1t} + d_2 B_{2t} + d_3 D_{1t} + d_4 D_{2t} + Y_{i,t-1} + ut$

H_1: $Y_{i,t} = \mu_1 + \gamma t + d_1 D_{1t} + d_2 D_{2t} + DT_{1t} + DT_{2t} + ut$ şeklinde kurulur.

Burada dışsal değişkenler vektörü $Z=[1,t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]$ olarak gösterilmiştir (Tıraşoğlu, 2014: 75-76).

LM birim kök testinde istatistik aşağıda formülasyondan elde edilmektedir.

$\Delta Y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi S_{t-1} + \sum_{p=1}^{k} \Delta B_p \Delta S_{t-p} + u_t$

Burada ise y_t ve Z_t 'nin ilk farkı ΔY_t ve ΔZ_t olarak gösterilmiştir. S_{t-1} ise y_t'nin trendden arındırılmış değeri olarak yer almıştır. u_t hata terimidir. Regresyonda, y_t'nin durağanlığı ϕ'nın sıfıra eşit olup olmadığı ile sınanmaktadır (Özcan, 2012: 104).

3.2.1.4.1.5.8. Smith vd. (2004) Bootsrap Panel Birim Kök Testi

Smith vd. (2004) testi, yöntemsel olarak LM vd. (2003) tarafından geliştirilen birim kök testine dayanmaktadır ve yatay kesit bağımlılık bootstap yaklaşımı ile modellenmektedir (Acaravcı ve Erdoğan, 2018: 58).

Smith vd. (2004) tarafından geliştirilen $\overline{LM}$, $\bar{t}$, $\overline{Min}$, $\overline{Max}$ ve $\overline{WS}$ isimli 5 adet bootstrap panel birim kök testi vardır

- LM testi Solo (1984) tarafından geliştirilmiş olup bireysel Lagrange çarpanı (LM_i) test istatistiklerinin ortalamasıdır. LM testi;
  $\overline{LM}=N^{-1}\sum_{i=1}^{N} LM_i$ şeklinde hesaplanmaktadır.
- $\bar{t}$ testi Im vd. (2003) tarafından geliştirilen panel birim kök testinin bootstrap versiyonudur.
  t_i: $t=N^{-1}\sum_{i=1}^{N} t_i$şeklinde hesaplanmaktadır.
- Leybourne (1995) tarafından geliştirilen $\overline{Max}$ testi ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:
  $\overline{Max}=N^{-1}\sum_{i}^{N} Max_i$
- $\overline{Min}$ testi ise $N^{-1}\sum_{i}^{N} Min_i$ şeklinde ifade edilmektedir. LM_{fi} ve LM_{ri} şeklindeki istatistikleri minimum değerlerine [$Min_i=Min\ (LM_{fi}\ LM_{ri})$] dayalı olarak hesaplayan ileri ve geri ADF regresyonlarına dayalıdır.
- Son test olan WS ise Pantula vd. (1994) tarafından geliştirilmiştir. Söz konusu testler birim kök sıfır hipotezine dayalıdır ve alternatif hipotez altında heterojen otoregresif köklere izin vermektedirler. Bu nedenle sıfır hipotezinin reddi en azından bir panel üyesi için durağanlığın geçerli olduğuna işaret etmektedir (Özcan, 2015: 46).

3.2.1.4.1.5.7. Pesaran (2007) CADF ve CIPS Panel Birim Kök Testi

Pesaran tarafından (2007) geliştirilen CADF (Cross Sectional Augmented Dickey Fuller) testinde paneli oluşturan tüm birimler için CADF test istatistiği değerleri hesaplanmaktadır. Daha sonra bu testlerin aritmetik ortalaması alınarak panel geneli için CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) testi istatistiği değerleri hesaplanmaktadır. CADF testi sonuçları paneli oluşturan her bir ülke için durağanlık analizi yaparken, CIPS testi sonuçları ise panelin geneli için durağanlık analizi yapmaktadır. Bu kapsamda, CADF test istatistik değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$t(N,T)= (\Delta y_i` \overline{M}_i y_{i-1})/(\overline{\sigma}^2\ \Delta y_{i-1}` \overline{M}_i y_{i-1}\ )^{1/2}$$

Burada;

$M = (\tau, \bar{y}, \bar{y}_{t-1})$

$\tau = (1,1, \ldots 1)'$

$\bar{y} = (\bar{y}_1, \bar{y}_2, \ldots \bar{y}_T)'$

$y_{t-1} = (y_0, y_1, \ldots y_{T-1})'$

$\sigma^2 = e_i' M_{T,p} e_i / T-4$

CIPS istatistik değerleri ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^{n} t(N,T)$

Elde edilen CADF ve CIPS test istatistiği değerleri Pesaran tarafından Monte Carlo simülasyonları ile oluşturulan, makalesindeki kritik tablo değerleri ile karşılaştırılmakta ve durağanlık için hipotezler sınanmaktadır (Yalçınkaya ve Kaya, 2017: 7).

3.2.1.4.1.5. 8. Carrion-i-Silvestre vd. (2005) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Carrion-i-Silvestre vd. (2005) tarafından geliştirilen PANKPSS (Panel Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) testi, zaman serilerindeki yapısal kırılmaları dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerindendir.

PANKPSS ile paneli oluşturan serilerin ortalama ve trendlerinde yapısal kırılmaların varlığı durumunda, serilerin durağanlığı test edilebilmektedir. Ayrıca, paneli oluşturan her bir yatay kesit biriminde, farklı tarihlerde ve farklı sayılarda yapısal kırılmanın ortaya çıkmasına da izin verilmektedir. PANKPSS testi, beş tane yapısal kırılmaya izin verecek şekilde düzenlenmiştir (Kurt, vd., 2018: 291-292). PANKPSS testi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$Y_{i,t} = \alpha_{it} + \beta_{it} t + \varepsilon i_t \quad i = 1,2,3,\ldots..N \text{ ve } t = 1,2,3,\ldots..T$$

$$\alpha_{it} = \sum_{k=1}^{m} (\theta_{ik} K1_{it}) + \sum_{k=1}^{m} (y_{ik} K2_{it}) + \alpha_{it-1} + u_{it}$$

$$\beta_{it} = \sum_{k=1}^{n} (\varphi_{ik} K1_{it}) + \sum_{k=1}^{n} (\delta_{ik} K2_{it}) + \alpha_{it-1} + v_{it}$$

Burada K1 ve K2 kukla değişkenlerdir ve

$$K1 = \begin{cases} 1, & t = T_B + 1 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \qquad K2 = \begin{cases} 1, & t > T_B + 1 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

şeklinde ifade edilir. Burada T_B kırılma noktasını ifade eder. Sabit terimde m tane, trendde n tane yapısal kırılmaya izin vermektedir. Carrion-i-Silvestre vd. (2005) testi, en fazla 5 tane

yapısal kırılmaya izin verecek şekilde modellenmiştir. Testte hipotezler şu şekilde oluşturulmaktadır:

H_0: Seri durağandır.

H_1: Seri durağan değildir.

Hesaplanan test istatistikleri bootstrap ile hesaplanan kritik değerlerle karşılaştırılmaktadır. Test istatistiği, kritik değerden büyük olduğunda H_0 reddedilmekte, küçük olduğunda ise H_0 kabul edilmektedir (Göçer, vd., 2012: 457-458).

3.2.2. Yarı Güçlü Form Etkinlik Testleri

Önceki konularda da belirtildiği üzere yarı güçlü formda etkin piyasalarda kamuoyuna açık her türlü bilginin pay senedi fiyatlarına yansıtıldığı kabul edilir. Dolayısıyla yarı güçlü formda etkinlik testleri geçmiş fiyat hareketlerini dolayısıyla zayıf formda etkinlik testlerini de kapsamaktadır.

Yarı güçlü formda etkinlik testleri üç ayrı başlıkta ele alınıştır. Bu testler; pay senedi bölünmeleri testi, yıllık kazanç duyuruları testi ve aracı kurum önerileri testidir.

Pay Senedi Bölünmeleri Testi: Şirketler çeşitli sebeplerle pay senedi bölünmelerini gerçekleştirmektedir. Şirketlerin pay senedi bölünmesi duyurusunun ardından yatırımcıların normalüstü bir getiri elde edip etmediği bu test ile analiz edilir.

Yıllık Kazanç Duyuruları Etkisi Testi: Şirketin yıllık kazancını açıklamasının ardından duyuruyu yapan şirketin hisse senetlerini alan bir yatırımcının normalüstü bir kar elde edip etmediğini yıllık kazanç duyuruları testi ile belirlenmektedir. Şirketin yüksek kar oranı açıklanmasından sonraki dönemde yatırımcının normalüstü kar elde edememesi, yüksek kar beklentisinin fiyatlara yansıtılmış olduğunu gösterir. Dolayısıyla bu piyasada yarı güçlü etkinlikten bahsedilebilir (Karan, 2004: 278).

Aracı Kurum Önerileri Testi: Aracı kurumların büyük çoğunluğu menkul kıymetlere ilişkin veri toplamak üzere oluşturulmuş araştırma bölümlerine sahiptirler. Bu veriler çeşitli analizler sonucunda müşterilere tavsiye edilmek üzere hazırlanmaktadır. Yatırımcıların bu tavsiyeler ile normalüstü bir kar elde edip etmemesi aracı kurum önerileri testi ile test edilmektedir. Önerilen hisse senetleri ile yatırımcıların ortalamanın üzerinde bir kar elde etmeleri durumunda ilgili piyasanın yarı güçlü formda etkinliği reddedilmektedir (Kıyılar, 1997: 50).

3.2.3.Güçlü Form Etkinlik Testleri

En gelişmiş piyasa etkinliği olarak da tanımlanan güçlü formda piyasa etkinliği, yarı güçlü formda piyasa etkinliğini kapsamakla birlikte kamuya açık olmayan her türlü özel bilginin de fiyatlara yansıtılmış olması durumu olarak açıklanmaktadır.

Güçlü formda etkin bir piyasada herhangi bir yatırımcı grubunun sürekli olarak normalüstü getiri elde etmesi mümkün değildir. Yöneticiler ve çalışanlar gibi özel bilgilere sahip yatırımcı grubunun sürekli olarak aşırı bir getiri elde edip etmediğini belirlemek için güçlü form etkinlik testleri kullanılmaktadır (Karan, 2004: 278).

Güçlü form etkinlik testleri genel olarak iki başlıkta incelenmektedir. Bunlar, içerden öğrenenlerin ticaretine yönelik testler ve profesyonel fon yöneticilerinin performansına yönelik testlerdir.

İçerden Öğrenenlerin Ticaretine Yönelik Testler: Piyasalardaki temel sorunlardan biri olan içeriden öğrenenlerin ticareti ile piyasalar şeffaflığını kaybetmektedir. Buna bağlı olarak yatırımcıların piyasaya olan güveni azalmaktadır. Dolayısıyla bu piyasalar güçlü formda etkinliği reddetmektedir (Esen, 2016: 159). Bu test türü içeriden öğrenenlerin özel bilgiler ile normalüstü bir getiri elde edip etmediğine yönelik uygulanmaktadır.

Profesyonel Fon Yöneticilerinin Performansına Yönelik Testler: Bu test türünde yatırım fonlarının ve bu fonların özel bilgilere ulaşabilecek nitelikteki yöneticilerinin performansı ölçülmektedir (Kurtay, 2007: 78). Profesyonel fon yöneticilerinin ortalamanın üzerinde bir getiri sağlayıp sağlayamadığı ise söz konusu test ile analiz edilmektedir.

3.3. Piyasa Anomalileri

Fama (1970) tarafından finans literatürüne kazandırılan EPH'ye göre piyasalarda çeşitli analiz yöntemleri kullanılarak normalin üzerinde bir getiri elde etmek olası değildir. EPH teorisi ortaya çıktığı ilk yıllarda genel kabul görmüş ancak 1981'de Shiller, piyasa oynaklığı üzerine yaptığı çalışmada borsa fiyatlarının etkin piyasa hipotezinden çok daha değişken olduğu sonucuna ulaşmıştır. 1987 yılında çıkan borsa kriziyle de akademisyenlerin etkin piyasalar teorisinin işleyişine karşı ilgi ve araştırmaları artmıştır (Edward , vd., 2007: 161).

Konuya ilişkin uzun yıllardır yapılan araştırmalar neticesinde hisse senedi getirilerinde ortalamadan sapmalar olduğu gözlemlenmiştir. Başka bir ifadeyle EPH teorisi ile uyum içerisinde olmayan birçok bulguya rastlanmıştır. Genel kabul görmüş teorilerle bağdaşmayan bu çelişkili durum 'piyasa anomalisi' şeklinde tanımlanmaktadır (Barak, 2008: 208). EPH, piyasa anomalileri başlığı altında toplanan tüm anomalileri reddetmekte ve yatırımcıların bu anomalilerden yola çıkarak yaptığı işlemlerde fazla getiri elde etmesini olanaksız görmektedir.

Etkin piyasalar hipotezi teorisine yönelik finans literatüründe yer alan anomali türlerinden; zamana bağlı anomaliler ve firma bilgilerine dayanan anomaliler başlığı altında en çok test edilen anomaliler açıklanmıştır.

3.3.1. Zamana Bağlı Anomaliler

Bu anomaliler, belirli zamanlarda veya dönemlerde, pay senedi getirilerinin ortalamaya oranla sürekli olarak farklı hareket etmesi olarak tanımlanmaktadır. Pay senedi getirilerinin zamandan bağımsız olduğunu söyleyen EPH'nin aksine yatırımcıların geçmiş bilgilere dayanarak çeşitli analiz yöntemleri ve tekniklerle ilgili normalüstü getiri elde etmelerinin olası olduğunu ileri sürmektedir. Yapılan çalışmalar neticesinde EPH ile uyumlu olmayan piyasalarda, yılın bazı zamanlarında pay senedi getirilerinin ortalama getiriden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aliyev, 2016: 47).

Bu bölümdeliteratürde sıklıkla araştırılan ve akademikçalışmalara konu olan zamana bağlı anomalilerden; haftanın günleri anomalisi, ay içi anomalisi ve ocak ayı anomalisi ele alınmıştır.

3.3.1.1.Haftanın Günleri Anomalisi

Haftanın günleri anomalisi, pay senedi getirisinin haftanın bazı günlerinde diğer günlere oranla sürekli olarak farklılık gösterdiğini ifade etmektedir.

Haftanın günleri anomalisini ele alan ilk çalışma 1931 yılında Fields tarafından yapılmıştır. Piyasalardaki hafta sonu belirsizliklerinden yola çıkan Fields, bu belirsizliklerin riski artıracağını dolayısıyla yatırımcıların pay senetlerini elde tutmayacaklarını ve o yıllarda haftanın son işlem günü olan Cumartesi günü pay senedi fiyatlarında düşüşler olacağını ileri sürmüştür. Fields bu teoriyi, Dow Jones Sanayi endeksinin 1915-1930 yılları arasındaki Pazartesi, Cuma ve Cumartesi kapanış fiyatlarını veri alarak test etmiştir. Çalışmanın sonucunda ise teorinin aksine pay senedi fiyatlarının Cumartesi günü yükselme eğiliminde olduğu sonucuna varmıştır (Fields, 1931: 415-418).

Gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olanpiyasalar üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde birçok ekonomist yatırımcı davranışlarının, Pazartesi ve Cuma günleri haftanın diğer günlerine göre farklı olduğunu gözlemlemiştir (Ausloos, vd., 2016: 198). Bu bağlamda genel olarak haftanın ilk işlem günü olan Pazartesi günlerinin düşük getiri ile sonuçlandığı, en çok getiri sağlayan günün ise Cuma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.1.2. Ay İçi Anomalisi

Yılın herhangi bir ayının ilk 15 günü ile son 15 gününde getiri farklılıklarının olması ay içi anomalisi olarak adlandırılmaktadır.

Konuya ilişkin çalışmaların öncülüğü Ariel (1987) tarafından yapılmıştır. Ariel, New York Borsası'nda ayların ilk dokuz günü ile son dokuz gününü veri olarak kullanılmış ve ortalama getirileri kıyaslamıştır. Çalışmanın sonucunda her ayın ilk dokuz gününde ortalama getirilerin son dokuz güne oranla daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Yine benzer bir çalışma Barone (1990) tarafından Milan Borsası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ayın ilk yarısı ile ikinci yarısı arasında ki verileri karşılaştıran Barone (1990) ayın ilk 15 gününde son 15 güne oranla önemli düzeyde getiri farkı oluştuğunu saptamıştır (Abdioğlu, 2013: 57).

Ülkemizde ay içi anomalisinin varlığına yönelik BİST (İMKB) piyasa endekslerine üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde yurtiçinde genel olarak ay içi anomalisinin varlığından söz edilebilmektedir.

3.3.1.3. Ocak Ayı Anomalisi

Ocak ayı anomalisi, pay senetlerinin Ocak ayında diğer aylarına kıyasla daha yüksek getiri sağladığını ifade etmektedir. Dolayısıyla yatırımcıların Ocak ayında yaptıkları yatırımlardan diğer aylara oranla daha fazla getiri elde ettiklerini savunmaktadır.

Pay senedi getirilerinde Ocak ayına ilişkin ilk akademik referans Wachtel, tarafından 1942 yılında oluşturulmuştur. Bu çalışmadan otuz dört yıl sonra Rozeff ve Kinney (1976), Ocak ayındaki genel pay senedi getirilerinin diğer aylara nazaran daha yüksek olduğunu ve gözlemlenen bu anomalinin küçük firmalarla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ocak ayı etkisi şeklinde de ifade edilen bu anomali 1976 yılından bu yana finansal ekonominin en ilgi çekici konularından biri olmuştur (Gu, 2003: 395).

Ocak ayında normalüstü bir getiri elde etmenin farklı sebepleri bulunmaktadır. Bu sebepler kısaca özetlenecek olursa:

- Ocak ayında yılın diğer aylarına göre risk daha fazladır. Riskin yüksek olması senetlerinden daha fazla getiri elde etmeyi amaçlayan yatırımcıları işlem yapmaya yönlendirmektedir.
- Yatırımcılar Aralık ayında hem vergi matrahını düşürmek için hem de elde ettikleri zararı kapatmak için zararda olan pay senetlerini satmaktadırlar. Ocak ayında ise fiyatları düşük olan bu pay senetlerini tekrar satın alarak ortalamanın üzerinde getiri elde etmektedirler.

- Yine bu ayda özellikle ekonomik ve finansal değişimlerin haberlerinin yayınlanması pay senedi fiyatlarını etkilemektedir. Dolayısıyla yatırımcılar bu bilgileri değerlendirerek işlem yapmakta ve Ocak ayı anomalisine sebep olmaktadır (Özarı, vd., 2016: 1607; Ege, vd., 2012: 177).

Ocak ayı anomalisineilişkin gerek ulusal gerekse uluslarası literatürdebirçok çalışma bulunmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde genel olarak pay senedi piyasasında Ocak ayının diğer aylara göre daha fazla getiri sağladığı görülmektedir.

3.3.2. Firma Bilgilerine Dayanan Anomaliler

Pay senedi piyasalarında zamansal anomalilerin yanı sıra firma bilgilerini dayanan anomalilerde bulunmaktadır. Bu bölümde, firma bilgileri doğrultusunda oluşan anomalilerden; düşük fiyatlı pay senedi anomalisi, fiyat/kazanç oranı anomalisi, fiyat-satış oranı anomalisi, piyasa değeri/defter değeri anomalisi, ihmal edilmiş firma anomalisi, pay bölünmesi veya bedelsiz pay senedi etkisi, ilk halka arzda ucuz fiyat anomalisi, küçük firma anomalisi, uzmanların tahminleri anomalisi ve kısa vadeli momentum anomalisi kısaca açıklanmaktadır.

3.3.2.1. Düşük Fiyatlı Pay Senedi Anomalisi

Düşük fiyatlı pay senedi anomalisi, düşük fiyata sahip olan pay senetlerinin yüksek fiyatlı olanlara oranla daha fazla getiri sağladığını ifade etmektedir. Bir başka ifadeyle, bu anomali şirketlerin piyasada işlem gören senetlerinin sadece fiyatlarının düşük olması nedeniyle diğer şirket gelirlerinden daha fazla getiriye sahip olacağını açıklamaya çalışmaktadır. (Kaldırım, 2017: 80).

Düşük fiyatlı payanomalisi ilk kez 1936 yılında Louis H. Fritzemeier tarafından yapılan çalışmada gözlemlenmiştir. Konuya ilişkin ABD'de birçok çalışma yapılmış ve genel olarak piyasalarda düşük fiyatlı pay senedi anomalisinin varlığına rastlanmıştır. Ülkemizde Karan ve Ekşi (2001) tarafından İMKB üzerine yapılan çalışmada ise ABD'de yapılan çalışmanın aksine düşük fiyatın aksine yüksek fiyat etkisinin varlığı tespit edilmiştir (Karan, 2004: 281).

3.3.2.2. Fiyat/Kazanç (F/K) Oranı Anomalisi

Pay senedi değerlemesinde kullanılan fiyat-kazanç oranı yöntemi yatırımcılar için önemli bir finansal yöntemdir. Bu yöntemle yatırımcılar firmanın piyasa değerinin net karının kaç katı olduğunu kolayca hesaplayabilmektedir. Dolayısıyla pay senedinin sağladığı bir birimlik

kazanç için yatırımcıların ödeyecekleri fiyatı belirlemeye yardımcı olmaktadır (Nargelecekenler, 2011: 166).

F/K oranı anomalisi; düşük değere sahip pay senetlerinin yüksek değerli pay senetlerinden daha fazla getiri elde edildiğini ifade etmektedir. Bu alanda ilk çalışma 1977 yılında Basu (1977) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, 1956-1971 dönemi için NYSE'de işlem gören 1400 sanayi şirketinin pay senetlerinin fiyat kazanç oranı ve yatırım performansı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular düşük F/K oranına sahip pay senetlerine yapılan yatırımlarda ortalamanın üzerinde kar elde edildiği doğrulanmıştır (Naseer vd. 2015: 10).

3.3.2.3. Fiyat-Satış (F/S) Oranı Anomalisi

Fiyat- satış oranı anomalisi, bir firmanın pay senedi fiyatının son on iki aylık pay senedi başına net satışına bölünmesiyle hesaplanır. F/S oranı anomalisine göre, düşük F/S oranına sahip pay senetlerinin yüksek F/S oranına sahip pay senetlerine kıyasla üstün performans göstermektedir (Senchack, vd., 1987: 46).

ABD piyasası üzerine Senchack ve Martin tarafından 1987 yılında yapılan çalışmada fiyat-satış oranı anomalisinin varlığı tespit edilmiştir. Konuya ilişkin dünya borsaları üzerine birçok çalışma yapılmış ve genel olarak bu anomalinin varlığı kabul edilmiştir.

3.3.2.4. Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD) Anomalisi

Pay senedi getirilerini üzerinde etkisi olduğu kabul edilen bir diğer anomali türü ise Piyasa Değeri/Defter Değeri anomalisidir. Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD) anomalisi düşük PD/DD oranına sahip firmaların hisse senetlerinin yüksek PD/DD oranına sahip firmaların hisse senetlerinden daha fazla getiri sağladıkları durum olarak ifade edilmektedir (Demiral, 2013: 44).

İlgili literatürincelendiğinde, genel olarakPD/DD oranıdüşük pay senetlerine yapılan yatırımlarda normalüstü bir getiri elde edildiği gözlemlenmiştir. Özellikle pay senedinin fiyatı defter değerinin altına düştüğünde sonuç daha belirgin hale gelmektedir (Karan, 2004: 284).

PD/DD oranını kullanarak pay senedi getirilerinden normalin üzerinde bir kazanç elde edilebileceği görüşü ilk defa Rosenberg, Reid ve Lanstein (1985) tarafından ortaya konulmuştur. ABD piyasasında işlem gören 1400 şirketin 1973–1984 dönemini kapsayan verileri ile yapılan çalışmada; PD/DD oranı ile gelecekteki pay senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmış vedüşük PD/DD oranına sahip portföylerin iyi bir yatırım stratejisi olduğu öne sürülmüştür (Rosenberg, vd., 1985: 9-17).

3.3.2.5. İhmal Edilmiş Firma Anomalisi

İhmal edilmiş firma anomalisi, sermaye piyasalarındaki ihmal edilen pay senetlerinin popüler pay senetlerinden elde edilen getirilere kıyasla daha yüksek getiri sağladığını belirtmektedir.

İhmal edilmiş firma anomalisi ilk olarak Bauman (1961) tarafından doktora çalışmasının bir parçası olarak araştırılmış ve daha sonra 1964 ve 1965'te iki farklı makale olarak yayınlanmıştır. Çalışma kapsamında; popüler olmayanpay senetlerine yapılan yatırımların ortalama getirilerinin popüler pay senetlerine kıyasla daha yüksek getiri sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Akkoç, vd., 2009: 54).

Türkiye'de konuya ilişkin yapılan çalışmalar neticesinde ihmal edilmiş firma anomalisinin var olup olmadığı genel kabul görmemiştir. Örneğin; Karan (1999) İMKB üzerine yaptığı çalışmada ihmal edilmiş pay senedinin varlığına ulaşmıştır. Ancak Akkoç vd. (2009) ile Cihangir vd. (2016) yaptığı çalışmalarda ihmal edilmiş firma anomalisinin olmadığını ortaya koymuştur.

3.3.2.6. Pay Bölünmesi veya Bedelsiz Pay Senedi Anomalisi

Pay senedi fiyatlarının çok fazla yükselmiş olduğu durumlarda şirketler daha fazla yatırımcıya ulaşmak adına bu senetlerin bölünme kararını verebilmektedir. Talebi artırmaya yönelik yapılan bu bölünmenin temel nedeni, dolaşımdaki pay senedi sayısını artırarak pay senedinin piyasa fiyatını düşürmektir. Pay senedi bölünmeleri şirketin sermaye miktarında herhangi bir değişiklik meydana getirmemektedir. Bir başka deyişle pay senedinin bölünmesinin ekonomik bir değeri yoktur (Aliyev, 2016: 32-33).

Bu konuda ilk çalışma, Fama, Fisher, Jensen ve Roll (FFJR) tarafından ortaya konulmuştur. Pay bölünmesinin pay senedi getirileri üzerindeki etkisinin test edildiği çalışmada; pay senetlerinin bölünmeden önceki dönemde normalüstü getiri sağladığı ve bölünmeden sonraki dönemde ise kar paylarında azalmalar meydana geldiği saptanmıştır (Kıyılar, 1996: 52-55).

3.3.2.7. İlk Halka Arzda Ucuz Fiyat Anomalisi

Pay senetlerinin ilk defa halka arz edilmesi, menkul kıymet piyasalarından fon ihtiyacını karşılamak isteyen firmaların girişimlerinden biridir. Söz konusu pay senetlerinin kısa dönemde göstereceği fiyat performansları, yatırımcılar ve araştırmacılar açısından büyük önem arz etmektedir (Ünlü, vd., 2008: 243-244).

Pay senedinin halka arz edildiği fiyatın doğruluğu halka arz sonrasında ölçülebilmektedir. İlk halka arzda ucuz fiyat anomalisi, pay senedinin olması gereken değerinden daha düşük bir değerle piyasada işlem görmesi olarak tanımlanmaktadır. Ucuz fiyat anomalisi borsada ilk işlem gününde gerçekleşen kapanış fiyatı ile halka arz fiyatı arasında pozitif fark oluşması halinde ortaya çıkmaktadır (Başpınar, 2008: 61).

İlk defa halka arz edilen pay senetlerinin fiyat performanslarının ölçümü üzerine yapılan araştırmalarda genel olarakpay senetlerinin düşük fiyatlandırıldığı gözlenmiştir. Konuya ilişkin ilk araştırmayı yapanlardan Ibbotson (1975) New York Borsası üzerine yapmış olduğu çalışmada ilk halka arzda pay senetlerinin düşük fiyatla satıldığı sonucuna ulaşmıştır (Sevim, 2006: 108).

İMKB üzerine Özer (1999), Kıymaz (2000), Küçükkocaoğlu (2008), Durukan (2002), Teker ve Ekit (2003) tarafından yapılan çalışmalarda ise ilk halka arzların kısa dönem performanslarının yatırımcıya pozitif getiri sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Başpınar, 2008: 66-67).

3.3.2.8. Küçük Firma Anomalisi

Küçük firma anomalisi bilinen en eski anomali türlerinden biridir. Bu anomaliye göre yatırımcılarküçük firmaların pay senetlerine yatırım yaparak normalin üzerinden bir getiri elde edebilmektedir (Kaldırım,2017: 144-145).

Anomalinin görüldüğü piyasalarda, yatırımcıların, küçük firmaların hisse senetlerine yatırım yaparak normalüstü getiri elde etmeleri mümkün olmaktadır. Küçük firma anomalisi, Türkiye'de birçok çalışmaya konu olmuştur. BİST üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; Bildik ve Gülay (2002), Aksu ve Önder (2000), Yıldırım (2005) küçük firma anomalisini kabul eden bulgulara ulaşırken Gönenç ve Karan (2001), Yalçıner ve Boztosun (2005) ise bu anomali türünün reddedildiğini bulgulamıştır (Ünal ve Akbey, 2016: 274).

3.3.2.9. Uzmanların Tahminleri Anomalisi

Menkul kıymet uzmanlarının tahminlerinin yatırımcıların yatırım kararları üzerinde oldukça etkilidir. Bu anomali uzman önerileriyle oluşturulan portföy ile normalin üzerinde bir getiri sağlamanın mümkün olduğunu ifade etmektedir.

Türkiye'de yatırımcıların yararlanabilecekleri sınırlı sayıda bilgi kaynağı vardır. Bu nedenle haftalık borsa dergilerinden yapılan tavsiyeler yatırımcılar açısından oldukça önemlidir. Son yıllarda bu tür dergilerin satışlarındaki ve çeşitlerindeki artışlar bu görüşü desteklemektedir. Ancak yatırımcıların yatırım kararı alması üzerinde bu dergilerin etkisi ve bu

görüşlerin orta vadede yatırımcıya normalin üzerinde bir getiri sağlayıp sağlamadığı yönünde yeterli araştırma bulunmamaktadır (Karan, 2004: 300).

3.3.2.10. Kısa Vadeli Momentum Anomalisi

Kısa vadeli Momentum anomalisi, geçmiş performansı pozitif seyreden pay senetlerinin alınmasına ve negatif seyreden pay senetlerinin satılmasına dayanan momentum yatırım stratejileri ile 3-12 aylık dönemde normalüstü getiri elde edilebileceğini savunmaktadır (Kaldırım, 2017: 147).

Momentum anomalisini konu alan araştırmalar Jegadeesh ve Titman'ın (1993) 1965-1986 yılları arasında NYSE ve AMEX'de işlem gören pay senetlerini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasına dayanmaktadır. Uygulamada elde edilen sonuçlar, aynı anda kazanan pay senetlerini satın alan ve kaybedenleri satan bir stratejinin, 3-12 aylık vadede önemli derecede normalüstü getiri sağladığını doğrular niteliktedir (Jegadeesh, 1993: 67).

Kısa vadeli momentum anomalisine ilişkin gerek uluslararası gerekse ulusal alanyazında birçok çalışma bulunmakta ve momentum stratejisiyle ilgili güçlü kanıtlara rastlanılmaktadır. Türkiye'de Barak (2006), Erdoğan ve Elmas (2010), Çöllü (2014) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda yatırımcıların momentum yatırım stratejilerini kullanarak önemli kazançlar elde edebilecekleri saptanmıştır.

4. LİTERATÜR TARAMASI

Piyasa etkinlik düzeyleri, ulusal ve uluslararası alan yazınında farklı teknik ve yöntemlerle analiz edilmiştir. EPH'ne ilişkinliteratür incelendiğinde, en sık test edilen düzeyin zayıf formda piyasa etkinliği sonrasında ise yarı güçlü formda piyasa etkinliği olduğu görülmektedir.

Bu bölümde; piyasa etkinlik düzeyini belirlemeye yönelik gelişmiş ülkeler üzerine yapılan çalışmalar, gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan çalışmalar ve Türkiye üzerine yapılan çalışmaların bir bölümü ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

4.1. Gelişmiş Ülkeler Üzerine Yapılan Çalışmalar

Gelişmiş ülkelerin majör piyasalarının etkin olup olmadığı üzerine farklı analiz yöntemleriyleçok sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, aynı ülkelere farklı analiz yöntemleri uygulandığında farklı sonuçlar bulgulandığı görülmüştür. İlgili literatür incelendiğinde ise gelişmiş ülke piyasalarının bazılarının rassal hareket ettiği gözlemlenirken bazıların ise zayıf formda bile etkin olmadığı bulgulanmıştır. Gelişmiş ülkelerde EPH teorisi araştıran çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Brown ve Easton (1989) yaptıkları çalışmada, Londra Borsası'nın zayıf formda etkinliğini 1821-1860 dönemini kapsayan 10.000'den fazla günlük veriyi baz alarak incelemiştir. Serisel korelasyon ve koşu testinin uygulandığı çalışmada ilgili dönemde Londra Menkul Kıymet Piyasası'nın zayıf formda etkin bir piyasa olduğu tespit edilmiştir.

Huang (1995), dokuz Asya ülkesinin (Tayland, Tayvan, Endonezya, Kore, Malezya, Hong Kong, Japonya, Singapur, Filipinler) piyasasının zayıf formda etkin olup olmadığı üzerine çalışmıştır. Uygulama kapsamında, 1 Ocak 1988-30 Haziran 1992 dönemi haftalık veriler, varyans oranı ile ADF testleri ile analiz edilmiş ve dokuz piyasanın da zayıf formda etkinliği reddettiği bulgulanmıştır.

Fawson, Glover, Chang ve Fang (1996) çalışmasında, Tayvan Menkul Kıymetler Borsası'nın zayıf formda etkinliğini sınamıştır. Analiz yöntemi olarak Ljung-Box Q testi, binom dağılım testi, deneme testi ve birim kök testlerini kullanmıştır. 1967–1993 dönemini kapsayan aylık verilerin baz alınarak yapıldığı çalışmada, hisse senedi fiyatların rassal hareket ettiği dolayısıyla zayıf formda etkin olduğu saptanmıştır.

Worthington ve Higgs (2003) çalışmasında ise Avrupa hisse senedi piyasalarında zayıf form piyasa etkinliğini test etmiştir. Çalışma kapsamına gelişmiş 16 piyasa (Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre ve Birleşik Krallık) ve gelişmekte olan dört piyasa (Çek Cumhuriyeti,

Macaristan, Polonya ve Rusya) dahil edilmiştir. Uygulamada, rassal yürüyüş, çoklu varyans oranı (MVR), sıralı korelasyon ve koşu testi, ADF, PP ve KPSS birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Meksika, Almanya, İrlanda, Portekiz, İsveç ve Birleşik Krallık borsalarının zayıf formda etkin olduğunu göstermiştir.

Worthington ve Higgs (2005),Asya ülkelerinin zayıf formda etkin olup olmadığı üzerine geniş bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamı gelişmekte olan on Asya ülke borsası (Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya, Pakistan, Filipinler, Kore, Tayvan, Tayland, Sri Lanka) ve gelişmiş beş ülke borsası (Avustralya, Yeni Zelanda, Singapur, Japonya, Hong Kong) olarak belirlenmiştir. Çalışmada; rassal yürüyüş, çoklu varyans oranı (MVR), sıralı korelasyon ve koşu testi, ADF, PP ve KPSS birim kök testleri kullanılmıştır. Gelişmiş borsalardan Hong Kong, Yeni Zelanda ve Japonya zayıf formda etkinliği reddetmemiştir. Birim kök testlerine göre Avustralya ve Tayvan hariç bütün borsaların zayıf formda etkin olduğu, MVR testlerine göre ise gelişmekte olan borsalardan hiçbirinin zayıf formda etkin olmadığı bulgulanmıştır.

Narayan ve Prasad (2007), 17 Avrupa ülkesinin (Avusturya, Belçika, İrlanda, İtalya, Danimarka, İngiltere, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İsveç, İsviçre ve Türkiye) zayıf formda etkinliğini araştırmıştır. Ocak 1988- Mart 2003 tarihleri arasındaki aylık veriler; LL, SUR ve MADF panel birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, 17 Avrupa ülkesinin de zayıf formda etkinlik gösterdiği yönündedir.

Hong Kong, Japonya, Kore, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayvan ve Tayland piyasalarının zayıf formda etkin olup olmadığını Kim ve Shamsuddin (2008), çoklu varyans oranı testlerini kullanarak araştırmıştır. 1 Ocak 1990-29 Nisan 2005 dönemini kapsayan günlük ve haftalık verilerle analizi gerçekleştirilen çalışmada; Hong Kong, Japonya, Kore, ve Tayvan piyasaların ilgili dönem aralığında zayıf formda etkin olduğu, Singapur ve Tayland pazarlarının Asya krizinden sonra zayıf formda etkinlik gösterdiği, Endonezya, Malezya, Filipinlerin zayıf formda etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

ABD'nin en önemli piyasalarından S&P 500 Endeksi'nin zayıf formda etkinliği Demireli vd. (2010) tarafından yapılan çalışma ile ölçülmüştür. 2 Ocak 1991-19 Ocak 2010 dönemini kapsayan haftalık veriler ADF ve PP birim kök testleri, korelogram testi ve ARMA modeli kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, S&P 500 endeksinin zayıf formda etkinliği desteklediği gözlemlenmiştir.

Borges (2010) Avrupa borsaları üzerine yaptığı çalışmada, İngiltere, Fransa, Almanya, İspanya, Yunanistan ve Portekiz borsa endekslerinin Ocak 1993-Aralık 2007 tarihleri arasındaki günlük ve haftalık verilerinden yararlanmıştır. Koşu testleri ve varyans oranı testlerinin uygulandığı çalışmada; Portekiz, Yunanistan, Fransa ve İngiltere piyasalarının zayıf formda

etkinliği reddettiği, Almanya ve İspanya piyasalarının ise zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yunanistan piyasası olan Atina Menkul Kıymetler Borsası (ASE) üzerinden yarı güçlü formda piyasa etkinliği Alexakis vd. (2010) tarafından araştırılmıştır. 1993-2006 yılları arasındaki 47 şirkete ait muhasebe bilgilerinin veri olarak kullanıldığı panel dataanalizi sonucunda, Atina Borsası'nın yarı-güçlü formda etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mishra (2011), sermaye piyasası gelişmiş ABD, Almanya ve İngiltere ile gelişmekte olan Hindistan, Çin, Brezilya, Güney Kore, Rusya piyasalarının, Ocak 2007-Aralık 2010 dönemi günlük verilerini baz alarak zayıf formda etkin olup olmadıklarını araştırmıştır. ADF birim kök testinin ve GARCH modelinin kullanıldığı analizde, ilgili ülkelerin zayıf formda etkin olmadığı belirlenmiştir.

Shaker (2013) Finlandiya ve İsveç borsalarının zayıf formda piyasa etkinliğini ADF, serisel korelasyon ve varyans oran testi kullanarak incelemiştir. OMX Helsinki ve OMX Stockholm endekslerinin 2003-2012 dönemini kapsayan günlük verilerinin analiz edildiği araştırmada; İsveç ve Finlandiya borsalarının zayıf formda bile etkin olmadığı raporlanmıştır.

Narayan ve Smyth (2015) OECD de yer alan yirmi iki ülkenin (Avustralya, Avusturya, İrlanda, Japonya, Kore, Meksika, Belçika, Kanada, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, Hollanda, Yeni Zelanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri) piyasa etkinliği üzerine geniş bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1 Ocak 1991-4 Haziran 2003 dönemini kapsayan günlük veriler; ADF, PP, Zivot ve Andrews (1992) birim kök testleri, t-bar panel birim kök testi, LM tek yapısal kırılmalı panel birim kök testi ile analiz edilmiştir. Test sonuçları incelendiğinde, Meksika ve Yeni Zelanda'nın rassal yürüyüş sergilemediği diğer ülkelerinin piyasalarının zayıf formda etkinlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

ABD, Japonya, Hindistan ve Brezilya'nın karbon piyasalarının zayıf formda etkinliği Singh vd. (2016) tarafından araştırılmıştır. Kolmogrov-Smirnov, Shapiro-Wilk testlerinin yanı sıra koşu ve otokorelasyon testlerinin de uygulandığı çalışmada; Bombay Borsası (Hindistan), S&P Borsası (ABD), Tokyo Borsası (Japonya) ve BM&F Bovespa Borsası 'nın (Brezilya) 1 Ekim 2010 - 31 Aralık 2015 dönemini kapsayan günlük ve aylık verileri kullanılmıştır. Günlük kapanış fiyatları ile yapılan analizlerde dört ülkenin de karbon piyasasının zayıf formda etkin olmadığı, aylık getiriler üzerine yapılan analizlerde ise Hindistan, ABD ve Brezilya'nın zayıf formda etkinlik gösterdiği ancak Japonya'nın etkinliği reddettiği bulgulanmıştır.

Koyuncu ve Aslan (2017) çalışmasında, Tokyo Borsası (Nikkei 225), ABD Borsası (S&P 500), Şangai Borsası (Shanghai), Almanya Borsası (DAX), ABD Borsası (Dow30),ABD Borsası (Nasdaq Composite), Londra Borsası (FTSE 100), Hindistan Borsası (Bse Sensex 30) ve Brezilya Borsası'nın (Bovespa) zayıf formda etkinliğini incelemiştir. 3 Ocak 2012-30 Aralık 2016 dönemini kapsayan günlük verilere panel birim kök testi, ADF, DF-GLS ve kırılmalı ADF testi

daha sonra ise Pairwise Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarında ilgili dokuz borsanın da zayıf formda piyasa etkinliğini reddettiği gözlemlenmiştir.

4.1.2. Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Yapılan Çalışmalar

Gelişmekte olan ülkelerin majör piyasaları üzerinde genel olarak zayıf formda piyasa etkinliğini test edilmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde piyasaların birçoğunda fiyatların rassal yürüyüş sergilemediği dolayısıyla zayıf formda etkin olmadıkları bulgulanmıştır. Konuya ilişkin literatüre aşağıda yer verilmiştir.

Urrutia (1995), Latin Amerika'da bulunan Brezilya, Şili, Arjantin ve Meksika'nın hisse senedi piyasalarının zayıf formda etkinliğini incelemiştir. Aralık 1975-Mart 1991'e kadar yerel para birimi cinsinden aylık endeks fiyatlarını varyans oranı ve koşu testini kullanarak analiz etmiştir. Varyans oranı testi sonucunda ilgili dört ülkenin de rassal yürüyüş hipotezini reddettiğini, koşu testi sonucunda ise zayıf formda etkinlik gösterdiğini bulgulamıştır.

Poshakwale (1996) Hindistan'ın majör piyasası Mumbai (Bombay) Menkul Kıymetler Borsası'nın zayıf formda etkinliği üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Haftanın günü etkisinin incelendiği çalışmada, 2 Ocak 1987-23 Ekim 1994 dönemini kapsayan günlük veriler serisel korelasyon testi, koşu testive Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. İlgili borsada haftanın günü etkisinin geçerliliği desteklenmiş dolayısıyla zayıf formda etkinliği reddettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ojah ve Karemera (1999) dört Latin Latin Amerika ülkesinin (Arjantin, Brezilya, Şili, ve Meksika) zayıf formda etkinliği üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1987-1997 dönemini kapsayan çalışmada dolar bazlı ulusal hisse senedi endeksi verileri, otoregresif kesirli bütünleşik hareketli ortalama ve çoklu varyans oran testi ile analiz edilmiştir. İlgili dönemde dört piyasanın da genel olarak rassal bir seyir izlediği ve zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mobarek ve Keasey (2000) piyasa etkinliği üzerine yapılan araştırmalarının birçoğunun ABD ve Avrupa piyasalarına yönelik olarak yapıldığını belirterek gelişmekte olan ülkeler arasında olan Bangladeş üzerine piyasa etkinliği araştırması yapmıştır. 1988-1997 yılları arasında Bangladeş piyasası Dakka Borsası'nda bulunan tüm pay senetlerinin günlük verilerini parametrik ve parametrik olmayan testlerle analiz etmiştir. Çalışma sonucunda Bangladeş Borsası'nın zayıf formda etkin olmadığı gözlemlenmiştir.

Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Polonya piyasalarında zayıf formda etkinliğin varlığını araştıran Gilmore ve McManus (2003), Temmuz 1995-Eylül 2000 dönemi arasındaki haftalık verileri Johansen yaklaşımı ve Granger nedensellik, Lo ve MacKinlay (1988)'ın varyans oranı

testi ve ADF testi ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, Orta Avrupa'da yer alan bu ülkelerin piyasalarının zayıf formda etkinlik gösterdiği saptanmıştır.

Segot ve Lucey (2005), KPSS ve varyans oran testleri ile Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri; Mısır, Lübnan, Fas, Tunus, Ürdün, Türkiye ve İsrail piyasalarının zayıf formda etkinliği üzerine çalışmıştır. 01 Ocak 1998–16 Kasım 2004 dönemindeki günlük verilerin kullanıldığı analizde, ilgili yedi ülkenin piyasalarının zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dorina ve Simina (2007), gelişmekte olan sekiz ülkenin (Romanya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Litvanya, Polonya, Slovakya, Slovenya ve Türkiye) zayıf formda etkinliğini araştırmıştır. Romanya dışındaki ülkeler için 1995-2007 aralığı baz alınırken Romanya için 2000-2007 dönemi incelenmiştir. Aylık verilere uygulanan Ljung-Box testi ve serisel korelasyon, LM testi ile BDS testi ve koşu testi sonucunda, sekiz ülkenin de zayıf formda etkin olmadığı belirtilmiştir.

Çelik ve Taş (2007), Arjantin, Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Endonezya, Macaristan, Hindistan, İsrail, Kore, Meksika, Rusya ve Türkiye olmak üzere gelişmekte olan on iki ülkenin hisse senedi piyasalarının zayıf formda etkinliğini incelemiştir. Nisan 1998-Nisan 2007 tarihleri arasındaki haftalık verilerin baz alındığı çalışmada; GDF, PP ve KPSS birim kök testlerinin yanı dizilim ve varyans oran testleri kullanılmıştır. Zayıf formda etkinliği tüm testlerde reddeden ülke borsasına rastlanmamıştır. Kore ve Türkiye ise uygulanan tüm analizlerde zayıf formda etkinliği destekleyen borsalar olarak saptanmıştır.

Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Gana'nın zayıf formda piyasa etkinliği Magnus (2008) tarafından Databank Hisse Senedi Endeksi (DSI) üzerinden incelenmiştir. Çalışma kapsamında 1999-2004 yılları arasındaki günlük getirileri rassal yürüyüş ve GARCH Modeli ile test edilmiştir. Elde edilen bulgular ilgili piyasanın zayıf formda etkinliği reddettiğini göstermiştir.

Dima ve Milos (2009) Romanya'nın zayıf formda etkin bir piyasaya sahip olup olmadığını Bükreş Menkul Kıymetler Borsası (BET) aracılığıyla incelemiştir. Veriler, 2000-2009 dönemine ait BET hisse senedi endeksi günlük gözlemler serisi olarak belirlenmiştir. Rassal yürüyüş, kologram, BDS, Chow-Breakpoint, ADF, KPSS ve Elliott-Rothenberg-Stock testinin uygulandığı çalışmada, Bükreş piyasasının zayıf formda etkin olduğunu saptanmıştır.

Awad ve Daraghma (2009) çalışmasında Filistin Menkul Kıymetler Borsası'nın (PSE) zayıf formda etkinliğini incelemiştir. PSE piyasa endeksindeki 35 hisse senedinin 01 Ocak 1998-30 Ekim 2008 dönemindeki günlük verileri esas alınarak gerçekleştirilen çalışmada, serisel korelasyonile PP ve ADF birim kök testlerini kullanılmıştır. Awad ve Daraghma, PSE'nin zayıf formda dahi etkin olmadığını bulgulamıştır.

Hussin vd. (2010) Malezya Menkul Kıymetler Borsası'nda yarı güçlü form etkinliğini incelemek için hem temettü hem de kurumsal kazancın duyurusunun hisse senedi fiyatları

üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Temettü ve kazanç duyurusu yapan 120 şirketin, 1 Ocak 2006-30 Kasım 2006 arasındaki süreyi kapsayan verileri ile gerçekleştirilen çalışmada; bazı testler temettü ve kazanç duyurularının hisse senedi fiyatlarına etkin bir şekilde yansıttığı yönünde sonuçlansa da genel olarak değerlendirildiğinde Malezya Borsası'nın yarı güçlü formda etkinlik göstermediği saptanmıştır.

Suresh vd. (2013) çalışmalarında BRICS ülkelerinin (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) zayıf formda piyasa etkinliğini incelemiştir. Ocak 2010-Aralık 2010 dönemi aylık verileri baz alındığı çalışmada analiz yöntemi olarak doğrusal olmayan panel birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular gelişmekte olan bu borsaların zayıf formda etkin olmadığını göstermiştir.

Robinson (2005) çalışmasında Jamaika Menkul Kıymetler Borsası'nın (JSE) zayıf formda etkin olup olmadığını araştırmıştır. JSE'de listelenen tüm hisse senetlerinin 2 Ocak 1992-31 Aralık 2001 dönemindeki günlük getirilerini otokorelesyon ve koşu testi ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda; JSE'de hisse senedi getirisindeki rasgelelik hipotezini, listelenen hisse senetlerinin en az yüzde 65'inin reddettiği gözlemlenmiştir.

Körfez Arap Ülkeleri İşbirliği Konseyi (GCC) üyeleri Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Umman, Katar ve Bahreyn borsalarının etkinliği, Jamaaini ve Roca (2015) tarafından incelenmiştir. İlgili borsaların zayıf formda etkinliği, Aralık 2003-Ocak 2013 dönemini kapsayan yerel para birimleri cinsinden günlük endeks fiyatları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bir dizi parametrik ve parametrik olmayan testlerin yanı sıra birim kök testleri ve Johansen eşbütünleşme testinin kullanıldığı çalışmada, GCC borsalarının bir bütün olarak zayıf formda etkin olmadığı, ayrı ayrı incelendiğinde ise yine zayıf formda etkinlik göstermediği tespit edilmiştir.

Phiri (2015), çalışmasında Güney Afrika'nın en gelişmiş piyasası Johannesburg Menkul Kıymetler Borsası'ndaki (JSE) beş genelleştirilmiş hisse senedi endeksinin zayıf formda etkinliğini incelemiştir. 31 Ocak 2000-16 Aralık 2014 tarihleri arasında yer alan haftalık veriler; genişletilmiş ADF, Enders ve Granger (1998) tarafından geliştirilen birim kök testleri, Bec, Salem ve Carrasco (2004) tarafından geliştirilen birim kök testleri olmak üzere bir dizi doğrusal ve doğrusal olmayan birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, doğrusal birim kök testlerinin JSE pay senedi endekslerinin zayıf form piyasası etkinliği lehine destek sunduğu, doğrusal olmayan birim kök testlerinin ise endekslerin çoğunluğunun zayıf formda etkin olmadığını destekleyen bulgular sunduğu saptanmıştır.

Malcıoğlu ve Aydın (2016) E7 ülkeleri Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Rusya ve Türkiye'nin gelişmiş piyasalarının doğrusallığını test etmiştir. Ocak 2008-1 Aralık 2015 tarihleri arasındaki günlük veriler ilk olarak Harvey doğrusallık testi sonrasında ise Lee-Strazicich (LS) birim kök testi ile analiz edilmiştir. İlk testin sonucunda Endonezya, Rusya,

Hindistan ve Çin'in doğrusal olduğu gözlemlenmiştir. Doğrusallığı bulgulanan bu ülkelere serilerinin durağanlığı test etmek için LS birim kök testi uygulanmış ve bu dört ülkede zayıf formda etkin piyasanın geçerli olduğu görülmüştür.

Guney ve Komba (2016) çalışmasında Tanzanya'nın gelişmiş piyasası Darüsselam Menkul Kıymetler Borsası'nın (DSE) zayıf formda etkin olup olmadığı üzerine çalışmıştır. Analiz yöntemi oalrak parametrik olmayan işaret ve sıralama testi, genişletilmiş Dickey-Fuller testi ve varyans oranı testi kullanılmış ve Ocak 2007-Aralık 2014 arasındaki dönemini kapsayan günlük veriler esas alımıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde fiyat getirileri üzerinden DSE piyasasının zayıf formda etkinlik gösterdiği, getiri serileri üzerinden ise tam tersi sonuçlar olduğu tespit edilmiştir.

Yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier LM (FLM) birim kök testinin yardımıyla G-20 ülkelerinin zayıf formda etkin olup olmadıklarını araştıran Özcan ve Gültekin (2016) aylık hisse senedi kapanış fiyatlarını kullanmıştır. 1990-2015 dönemini kapsayan verilerle gerçekleştirilen analizde; Arjantin, Kanada, Çin ve Rusya borsaları zayıf formda piyasa etkinliğini reddederken diğer borsaların zayıf formda etkinlik gösterdiği belirlenmiştir.

Asya Pasifik ülkeleri; Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Çin, Kore, Hong Kong, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland, Tayvan, Japonya ve Avustralya piyasalarının zayıf formda etkinliği Hamid vd. (2017) tarafından sınanmıştır. Ocak 2004-Aralık 2009 dönemine ilişkin aylık gözlemlerin kullanıldığı araştırmada fiyatların rassal yürüyüşü; otokorelasyon, Ljung-Kutu Q-istatistik testi, koşu testi, birim kök testi ve varyans oranı ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Asya Pasifik ülkelerinde yatımcıların çeşitli teknik ve analizlerle normalin üzerinde getiri elde etmelerinin mümkün olduğunu göstermiştir.

Emenike ve Joseph (2018) Uganda Menkul Kıymetler Borsası'nın (USE) zayıf formda etkinliğini otokorelasyon testi, Ljung-Box Q testi, birim kök testleri ile doğrusal olmayan ARCH-LM testini kullanarak ölçmüşlerdir. 1 Eylül 2011-31 Aralık 2016 dönemine ait 1263 gözlemden oluşan günlük getirilerinin kullanıldığı çalışmada; ARCH-LM testi sonuçlarının USE'nin zayıf formda etkinliği reddettiği, doğrusal olmayan testlerin ise bunun tam tersi sonuç gösterdiği yönündedir.

4.1.3. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Uluslarasında alanyazında olduğu gibi Türkiye'de de piyasa etkinliği konusu geniş bir literatüre sahiptir. Farklı teknik ve analizler yardımıyla yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde, Türkiye'nin majör piyasası olan BİST'in rassal yürüyüş sergilemediği gözlemlenmiştir. İlgili çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Çevik ve Yalçın (2003), 7 Şubat 1986-24 Mayıs 2012 tarihleri arasında BİST100 Endeksinin zayıf formda etkinliğini incelemiştir. Haftalık değerlerden oluşan 851 verinin esas alındığı çalışma, stokastik birim kök testi ve kalman filtre yaklaşımı modeli ile gerçekleştirilmiştir. Stokastik birim kök testi sonucunda Türkiye pay senedi piyasasının bazen durağan bazen durağan olmayan bir yapıda olduğu bulgulanmıştır. Kalman filtre kuralları testi ile ilgili piyasanın durağan olmadığı yıllar tespit edilmeye çalışılmış ve sadece 1987 yılında piyasanın zayıf formda etkinlik gösterdiği saptanmıştır.

Türkiye pay senedi piyasasında, fiyat hareketlerinin rassal oluşup oluşmadığını inceleyen Tunçel (2007) analiz yöntemi olarak koşu testini kullanmıştır. 3 Ocak 2005-31 Aralık 2005 dönemine ait günlük birinci ve ikinci seans kapanış fiyatlarının esas alındığı çalışma, fiyatların rassal oluşmadığı ve yatırımcıların fiyat trendleri üzerinden öngörüde bulunabilmesinin mümkün olduğu yönünde sonuçlanmıştır.

Ergül (2009) BİST'de işlem gören üç ulusal endeks ve üç sektör endeksi olmak üzere toplam 6 sektör endeksinin günlük kapanış verilerini kullanarak Türkiye pay senedi piyasasının zayıf formda etkinliğini ölçmüştür. 1988-2007 dönemini kapsayan analiz, tanımsal istatistik testleri ve ADF, PP birim kök testleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Fiyat değişimlerinin rassal oluştuğu, dolayısıyla ilgili dönemde piyasanın zayıf formda etkin olduğu belirlenmiştir.

Atan vd. (2009) Türkiye pay senedi piyasasında yatırımcıların önceki fiyat hareketlerini kullanarak normalüstü kar elde etmelerinin mümkün olup olmadığı üzerine çalışmıştır. ADF ve KPSS birim kök testleri ile ELW kesirli bütünleşme tahmin edicisi yöntemi ile gerçekleştirilen uygulamada, BİST100 endeksinin 3 Ocak 2003–30 Aralık 2005 tarihleri arasındaki 15 dakikalık ve seanslık kapanış değerleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, geçmiş fiyat hareketleri ile geleceğe yönelik tahminde bulunmanın mümkün olmadığı başka bir deyişle Türkiye pay senedi piyasasının etkin olduğu saptanmıştır.

Türkiye pay senedi piyasasının etkinliğini, BİST'de işlem gören on farklı sektörün verileri ile sınayan Çevik (2012), 3 Ocak 1997-27 Mayıs 2011 dönemini kapsayan günlük kapanış fiyatlarını kullanmıştır. 3564 gözlemden oluşan bu veriler yarı parametrik ve parametrik uzun hafıza modelleri ile analiz edilmiştir. Uzun hafıza tahmin değerleri incelendiğinde, yatırımcıların önceki fiyat hareketlerinden tahmin yürütebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ege vd. (2012) BİST30 ve BİST50 Endeksleri üzerinden Türkiye pay senedi piyasasında Ocak ayı anomalisinin varlığını incelemiştir. 2001-2011 dönemindeki aylık getirilerin esas alınarak yapıldığı çalışmada, ilk olarak endeks getirileri tespit edilmiş sonrasında ise güç oranı yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, Türkiye pay piyasasının ilgili dönemin altı yılında Ocak ayı anomalisin varlığına rastlanmıştır. Dolayısıyla yatırımcıların Ocak ayında normalüstü getiri elde ettikleri doğrulanmıştır.

BİST'in pay senedi piyasasının etkinliği üzerine bir diğer çalışma Kapusuzoğlu (2013) tarafından yapılmıştır. Analiz kapsamında, 26 Aralık 1996–30 Kasım 2012 dönemini kapsayan 3943 adet günlük veriye, ADF ve PP birim kök testleri uygulanmış sonrasında ise korelogram analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Türkiye pay senedi piyasasının zayıf formda etkin olmadığını göstermiştir.

Türkyılmaz ve Balıbey (2014) çalışmasında, Türkiye pay senedi piyasasının 2010-2013 döneminde zayıf formda etkinliğini ikili uzun hafızanın varlığı inceleyerek test etmiştir. İlgili dönemin günlük verileri ARFIMA-FIGARCH modeli yardımıyla incelenmiştir. Uygulama, Türkiye pay senedi piyasasının zayıf formda etkinlik göstermediği ve oynaklığın tahmin edilebilir nitelikte olması sebebiyle yatırımcıların çeşitli yöntemlerle normalüstü getiri elde etmelerinin mümkün olduğunu gösterir şekilde sonuçlanmıştır.

Tanrıöver ve Çöllü (2015) çalışmasında, Türkiye'deki hisse senedi piyasasın zayıf formda etkinliğini BİST100 endeksinin fiyat hareketlerinin tahmin edilebilirliği üzerinden araştırmıştır. Ocak 1990-Haziran 2004 tarihleri arasındaki pay senedi fiyat hareketlerinin aylık verilerine, Ljung-Box ve LM testleri ile BDS testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda, yatırımcıların önceki fiyat hareketlerinden yola çıkarak normalüstü getiri elde etmelerinin mümkün olduğu gözlemlenmiş ve ilgili dönemde Türkiye pay senedinin etkin olmadığı bulgulanmıştır.

Koşu testi yardımıyla Türkiye altın piyasasının etkinliğini araştıran Uyar ve Uzuner (2015) çalışma alanını Türkiye'deki Cumhuriyet Altını, Reşat Altını ve Külçe Altın piyasaları olarak belirlemiştir. Aralık 1997- Nisan 2014 dönemi aylık verilerin esas alındığı çalışmaya toplamda 437 gözlem dâhil edilmiştir. Uygulanan koşu testi sonucunda, incelenen altın piyasaları zayıf formda etkinliği reddetmiştir.

Tuna ve Öztürk (2016), Türkiye pay senedi piyasasının etkinliğini BİST 100, BİST Sınai, BİST Mali ve BİST Hizmetler Endekslerinin 2013-2015 dönemi aylık verilerinden yola çıkarak sınamışlardır. ADF ve Lumsdaine-Papell (LP) ve Carrion-i Silvestre (CS) birim kök testleri ile yapılan analizde, yatırımcıların normalüstü bir getiri elde etmelerinin mümkün olmadığı başka bir deyişle ilgili dönemde Türkiye pay senedi piyasasının zayıf form piyasa etkinliğini desteklediği bulgusuna ulaşmışlardır.

BİST'in zayıf formda etkinliğini doğrusallık sınaması ile test eden Malcıoğlu ve Aydın (2016) çalışmasında, 3 Temmuz 2000–22 Eylül 2015 döneminin günlük kapanış değerleri olan 3723 veriyi kullanmışlardır. BİST-100, BİST Mali, BİST Teknoloji, BİST Sınaî ve BİST Hizmet Endekslerinden elde edilen bu verileri Harvey doğrusallık testi aracılığıyla analiz etmişlerdir. Uygulanan test sonucunda, BİST'in zayıf formda etkin olmadığı, yatırımcıların geçmiş fiyat hareketlerinden faydalanarak normalüstü getiri elde etmelerinin mümkün olduğu saptanmıştır.

Yücel (2016) BİST pay senedi piyasasının zayıf formda etkin olup olmadığını 2000-2015 dönemi için araştırmıştır. İlgili dönemde BİST'de işlem gören yirmi iki endeksin günlük verilerini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada, serilerin normal dağılıp dağılmadığını tanımlayıcı istatistiklerle analiz etmiş sonrasında ise ADF ve PP birim kök testlerini kullanmıştır. Uygulanan testler sonucunda ilgili tüm piyasaların zayıf formda etkin olduğu raporlanmıştır.

Türkiye pay senedi piyasasının yarı güçlü formda etkinliğini, BİST Yıldız Pazar'da işlem gören şirketleri sermaye artırımı duyurularını esas alarak değerlendiren Kaderli (2017), uygulamada olay çalışması yöntemini kullanmıştır. 2015-2016 döneminde sermaye artımı duyurusu yapan şirketlerin duyurunun yapıldığı tarihten itibaren 5-10 gün öncesi ve 5-10 gün sonrasını kapsayan günlük getiriler incelenmiştir. Elde edilen sonuçların sermaye artırımı yapan şirketlerin pay senedi getirisinin pozitif yönde olduğunu destekler nitelikte olduğu gözlemlenmiştir.

BİST100 Endeksinin zayıf formda etkinliğini Ayaydın vd. (2018) Harvey doğrusallık testi yardımıyla incelemiştir. Çalışma kapsamı 31 Ocak 1997-27 Ocak 2007 dönemi olarak belirlenmiş ve analizde günlük kapanış fiyatları baz alınmıştır. Uygulama sonucunda, test edilen değişkenlerin doğrusal bir yapıda olmadığı bulgulanmış dolayısıyla Türkiye pay piyasası zayıf formda etkinliği reddetmiştir.

Sakarya ve Erdem (2018), Türkiye pay senedi piyasasının yarı güçlü formda etkinliğini sınamıştır. Bu kapsamda BİST'de işlem gören firmaların (Türk Hava Yolları A.O., Türk Telekomünikasyon A.Ş., Türkiye Halkbankası A.Ş.) Türkiye Varlık Fonu'na devredilmesinin ardından hisse senedi fiyat hareketlerinin ne yönde etkilendiğini araştırmıştır. Olay çalışmasının yapıldığı uygulamada, ilgili firmaların Varlık Fonu'na devirleriyle ilgili kararın alındığı tarihin 10 gün öncesi ve 10 gün sonrasını kapsayan günlük getiriler esas alınmıştır. Elde edilen bulgular, ilgili firmaların pay senedi getirilerinde, devir kararının alındığı tarihten itibaren pozitif yönlü bir artış olduğu şeklindedir. Sonuç olarak Türkiye pay senedi piyasasının yarı güçlü formda etkinliği reddettiği raporlanmıştır.

5. AB'YE ÜYE ÜLKELER ve TÜRKİYE PAY PİYASALARINDA ETKİN PİYASA HİPOTEZİNİN GEÇERLİLİĞİNİN TESTİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Çalışmanın bu bölümünde Avrupa Birliği'ne (AB) üye ülkelerin ve Türkiye'nin majör pay piyasalarında zayıf formda piyasa etkinliği incelenmiştir. Bu doğrultuda AB'ye üye olan ülkeler ve Türkiye pay senedi piyasasında EPH test edilmiştir. Ayrıca çalışmada, AB'ye üye ülkeler için panel veri formunda EPH test edilmiştir.

5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmada, pay senedi piyasalarının zayıf formda etkin olup olmadığı başka bir deyişle finansal piyasalarda etkin piyasa hipotezinin geçerliliğini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen bulguların, yerli ve yabancı yatırımcılara, para ve maliye politikalarını oluşturan karar verici mercilere faydalı bilgiler sağlaması da çalışmanın diğer hedefleri arasındadır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde finansal piyasalar, tasarrufların yatırımlara dönüşmesine imkân tanımakta ve ülkelerin ekonomik olarak büyümelerine doğrudan etki edebilmektedir. Son yıllarda yaşanan finansal krizlerle birlikte sermaye piyasalarının etkinliği daha önemli bir konu haline gelmiştir. Ekonomik kaynakları reel sektöre kanalize edebilmesi açısından sermaye piyasaları ve bu piyasaların etkinliği hem yatırımcılar hem de ülkeler için kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla bu çalışmanın, AB'ye üye ülkeler ve Türkiye sermaye piyasalarının etkin bir yapıya sahip olup olmadığının incelenmesi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

5.2. Araştırmanın Kapsamı ve Veri Seti

Araştırmada, AB'ye üye olan ülkelerin ve Türkiye'nin gelişmiş finansal piyasa endeksleri 16.01.2000-4.11.2018 dönemi kapsamında EPH'nin test edilmesi için kullanılmıştır. Çalışmada ülkelere ait endeksler ve bu endekslere ait haftalık kapanış fiyat verileri www.investing.com ve finance.yahoo.com veri tabanlarından sağlanmıştır. Geniş bir coğrafyaya yayılmış pay piyasaları birbirleri ile aynı saatte faal olamamaktadır. Bu durum, verilerin daha sonraki aşamada birbirleri ile olan bağlanımlarında metodolojik olarak senkronize olmayan veri seti sorununa neden olabilecektir. Bu sorunun etkisini ortadan kaldırabilmek için haftalık veri seti üzerinden çalışılmıştır. Çalışmada incelenen ülkeler ve endeksleri aşağıda Tablo 5.1'de gösterilmektedir.

Tablo 5.1. Çalışmada İncelenen Ülkeler ve Borsa Endeksleri

Ülke	**Endeks**	**Notasyon**
Almanya	DAXAXI	DAX
Avusturya	Austrian Traded Index	ATX
Belçika	BEL20	BFX
Çek Cumhuriyeti	PX	PX
Danimarka	OMXC20	OMXC
Estonya	Tallinn SE General	OMXTGI
Finlandiya	OMX Helsinki 25	OMX25
Fransa	CAC 40	FCHI
Hırvatistan	CROBEX	CRBEX
Hollanda	AEX	AEX
İrlanda	ISEQ	ISEQ
İspanya	IBEX35	IBEX
İsveç	OMXS30	OMXS
Letonya	Riga General	OMXRGI
Litvanya	Vilnius SE general	OMX VGI
Portekiz	PSI 20	PSI
Türkiye	BİST100	BİST
Kaynak: www.investing.com, finance.yahoo.com		

Çalışmada, incelenen ülke borsa endeksleri ve analiz periyodunda kullanılan haftalık fiyat serilerini kullanarak sürekli getiriler aşağıdaki formül vasıtasıyla hesaplanmış ve analizde kullanılmıştır.

$$R_t = Ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (5.1.)$$

5.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Avrupa Birliği (AB)'ye üye olan 28 ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler arasında Lüksemburg herhangi bir sermaye piyasasına sahip olmadığı için analiz kapsamından çıkarılmıştır. Buna ek olarak incelenen dönemde verilerine tam olarak ulaşılabilen 16 AB üyesi ülke analiz kapsamına dâhil edilmiştir. Bu bağlamda çalışma kapsamından çıkarılan 11 ülke aşağıda Tablo 5.2'de gösterilmektedir.

Tablo 5.2. Analiz Kapsamından Çıkarılan Ülkeler ve Borsa Endeksleri

Ülke	**Endeks**	**Notasyon**
Bulgaristan	BSE SOFIX	SOFIX
Kıbrıs Rum Kesimi	Cyprus Main Market	CYMAIN
İngiltere	FTSE100	FTSE
İtalya	FTSE MIB	FTMIB
Macaristan	Budapest SE	BUX
Malta	MSE	MSE
Polonya	WIG 30	WIG
Romanya	Bucharest BET	BET
Slovakya	SAX	SAX
Slovenya	Blue-Chip SBITOP	SBITOP
Yunanistan	Athens General Composite	ATG
Kaynak: www.investing.com, finance.yahoo.com		

5.4. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmada AB'ye üye olan ve verilerine tam olarak ulaşılabilen 16 ülke ve Türkiye için zaman serileri; AB grubu için ise oluşturulan panel veriler ve gerçekleştirilen birim kök testleri doğrultusunda 17 hipotez oluşturulmuş ve test edilmiştir.

Hipotez 1: Almanya DAX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 2: Avusturya ATX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 3: Belçika BFX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 4: Çek Cumhuriyeti PX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 5: Danimarka OMXC endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 6: Estonya OMXTGI endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 7: Finlandiya OMX25 endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 8: Fransa FCHI endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 9: Hırvatistan CRBEX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 10: Hollanda AEX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 11: İrlanda ISEQ endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 12: İspanya IBEX endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 13: İsveç OMXS endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 14: Letonya OMXGI endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 15: Litvanya OMXVGI endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 16: Portekiz PSI endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 17: Türkiye BİST100 endeksine ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

Hipotez 18: AB'ye ait zaman serileri durağan değildir ve EPH geçerlidir.

5.5. Araştırmanın Yöntemi

AB'ye üye olan 27 ülke ve Türkiye için EPH'nin geçerliliğini test edebilmek amacıyla zaman serilerinin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) veya Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testlerinin yanı sıra serilerdeki yapısal kırılmaları da gösteren Zivot ve Andrews (1992) ADF, Lee ve Strazicich (2013) LM, Perron ve Rodrigues(2003) GLS testleri ile ölçülmüştür.

AB ülkeleri için grup bazında ve panel veri formunda da EPH test edilmiştir. Panel bazında yapılacak birim kök testleri öncesinde yatay kesit bağımlılığı ve homojenite testleri uygulanmıştır. YKB Breusch-Pagan (1980) (Lagrange Multiplier-LM) testi ile incelenirken, değişkenlere ilişkin serilerin homojen ya da heterojen yapıda olup olmadıkları ise Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen homojenite testi ile araştırılmıştır. Panel veride varlığı tespit edilen YKB doğrultusunda, seriye ilişkin durağanlık sınamaları; Bai ve NG (2004) PANIC, Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ikinci nesil yanı sıra serilerdeki yapısal kırılmaları da dikkate alarak durağanlığı sınayabilen Carrion-i-Silvestre vd. (2005) PANKPSS testi de kullanılmıştır.

5.6. Araştırma Sonucunda Elde Edilen Bulgular

AB üye ülkeleri ve Türkiye borsa endekslerinde EPH'nin geçerliliği, 16.01.2000-4.11.2018 dönemi için test edilmiştir. EPH, birim kök testleri ile serilerin durağanlıkları analiz edilerek araştırılmıştır. Ülke borsa endeks serilerine ilişkin durağanlık sınamaları zaman serisi ve panel veri testleri ile gerçekleştirilmiştir. Hem zaman serileri ve hem de panel veriler için klasik modellerin yanı sıra yapısal kırılmalı birim kök testleri de analiz kapsamında kullanılmıştır. Analizlerde elde edilen bulgular, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yer almaktadır.

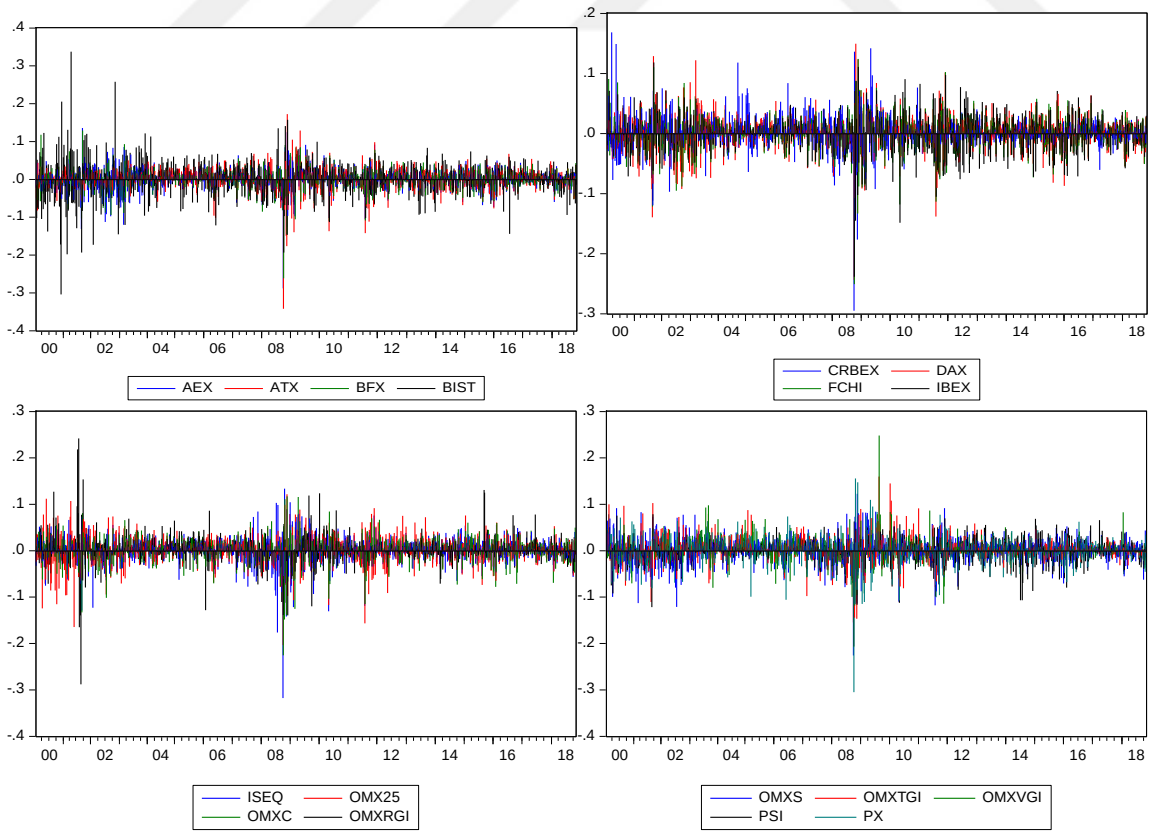
5.6.1. Ülke Borsa Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analiz Sonuçları

EPH'nin test edilmesinde kullanılan birim kök testlerine ilişkin sonuçlardan önce ülke borsa endekslerine ait tanımlayıcı istatistikî veriler ve endeksler arasındaki ilişki düzeyleri incelenmiştir. Bu bağlamda tanımlayıcı istatistik sonuçları, Tablo 5.3'te gösterilirken, korelasyon analiz sonuçları ise Tablo 5.4'te gösterilmektedir.

Tablo 5.3. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ort.	Med.	Maks.	Min.	St.Sap.	Çarpk.	Bask.	J-B Olas.
AEX	-0.000220	0.002	0.136	-0.288	0.030	-1.195	12.798	0.000
ATX	0.001005	0.003	0.172	-0.341	0.032	-1.775	19.653	0.000
BFX	0.000132	0.003	0.129	-0.261	0.028	-1.235	13.131	0.000
BİST	0.001628	0.005	0.338	-0.304	0.046	-0.090	9.985	0.000
CRBEX	0.000788	0.001	0.168	-0.295	0.029	-0.998	19.785	0.000
DAX	0.000489	0.004	0.149	-0.243	0.032	-0.653	8.230	0.000
FCHI	-0.000129	0.002	0.124	-0.251	0.030	-0.874	9.499	0.000
IBEX	-0.000208	0.003	0.118	-0.238	0.031	-0.722	7.475	0.000
ISEQ	0.000204	0.004	0.134	-0.317	0.031	-1.726	17.557	0.000
OMX25	0.000216	0.003	0.122	-0.203	0.033	-0.718	6.597	0.000
OMXC	0.001336	0.004	0.117	-0.225	0.028	-1.156	10.132	0.000
OMXRGI	0.002226	0.001	0.242	-0.288	0.030	-0.267	22.036	0.000
OMXS	0.000235	0.003	0.123	-0.225	0.030	-0.709	7.452	0.000
OMXTGI	0.002208	0.002	0.160	-0.154	0.027	-0.097	9.234	0.000
OMXVGI	0.001875	0.002	0.248	-0.208	0.025	0.037	19.948	0.000
PSI	-0.000917	0.001	0.085	-0.206	0.027	-0.999	8.128	0.000
PX	0.000768	0.002	0.156	-0.305	0.030	-1.274	16.458	0.000

Tanımlayıcı istatistik sonuçları incelendiğinde, ortalama getirinin en yüksek olduğu borsa OMXRGI iken en düşük getiri ortalamasına sahip borsa ise PSI olarak belirlenmiştir. Borsalar için ortalamadan sapmaları ifade eden ve risk unsuru olarak ifade edilen en yüksek standart sapma değeri BİST borsasına aittir. Basıklık, çarpıklık ve J-B değerlerine göre ise tüm endekslere ilişkin zaman serilerinin normal dağılmadıkları da tespit edilmiştir. Endeks getirilerine ilişkin incelenen periyottaki zaman yolu grafikleri Şekil 5.1'de gösterilmektedir.



Şekil 5.1. Borsa Endeks Getirilerine Ait Zaman Yolu Grafikleri

Şekil 5.1.'deki getiri zaman grafikleri incelendiğinde, ilgili dönemde ülke borsa endeks getirilerinin 2008 yılında ani düşüşler yaşadığı görülmektedir. Bu düşüşün nedeni olarak 2008 yılında meydana gelen küresel finansal krizin olumsuz etkileri gösterilebilir. Tanımlayıcı istatistik sonuçlarında elde edilen serilerin normal dağılmadıklarına ilişkin bulgular doğrultusunda, ülkeler arasındaki ilişki düzeyleri, normal dağılım varsayımının geçerli olmadığı durumda kullanılabilen Spearman korelasyon analizi sonuçları Tablo5.4'te sunulmaktadır.

Tablo 5.4. Spearman Korelasyon Matrisi

	AEX	**ATX**	**BFX**	**BİST**	**CRBEX**	**DAX**	**FCHI**	**IBEX**	**ISEQ**
AEX	1.000	0.627	0.820	0.401	0.264	0.868	0.903	0.770	0.699
ATX	0.627	1.000	0.641	0.402	0.290	0.605	0.638	0.628	0.577
BFX	0.820	0.641	1.000	0.374	0.232	0.783	0.819	0.742	0.660
BİST	0.401	0.402	0.374	1.000	0.186	0.413	0.411	0.408	0.284
CRBEX	0.264	0.290	0.232	0.186	1.000	0.243	0.251	0.241	0.237
DAX	0.868	0.605	0.783	0.413	0.243	1.000	0.909	0.786	0.681
FCHI	0.903	0.638	0.819	0.411	0.251	0.909	1.000	0.827	0.699
IBEX	0.770	0.628	0.742	0.408	0.241	0.786	0.827	1.000	0.600
ISEQ	0.699	0.577	0.660	0.284	0.237	0.681	0.699	0.600	1.000
OMX25	0.787	0.608	0.711	0.401	0.248	0.790	0.811	0.700	0.635
OMXC	0.645	0.499	0.584	0.318	0.244	0.626	0.648	0.546	0.572
OMXRGI	0.103	0.143	0.107	0.131	0.104	0.107	0.086	0.081	0.137
OMXS	0.776	0.560	0.701	0.408	0.237	0.811	0.814	0.697	0.611
OMXTGI	0.329	0.295	0.281	0.219	0.252	0.300	0.288	0.263	0.256
OMXVGI	0.276	0.256	0.253	0.162	0.235	0.248	0.251	0.238	0.222
PSI	0.628	0.538	0.610	0.343	0.225	0.634	0.670	0.705	0.511
PX	0.538	0.613	0.522	0.394	0.249	0.537	0.553	0.548	0.466

	OMX25	**OMXC**	**OMXRGI**	**OMXS**	**OMXTGI**	**OMXVGI**	**PSI**	**PX**
AEX	0.787	0.645	0.103	0.776	0.329	0.276	0.628	0.538
ATX	0.608	0.499	0.143	0.560	0.295	0.256	0.538	0.613
BFX	0.711	0.584	0.107	0.701	0.281	0.253	0.610	0.522
BİST	0.401	0.318	0.131	0.408	0.219	0.162	0.343	0.394
CRBEX	0.248	0.244	0.104	0.237	0.252	0.235	0.225	0.249
DAX	0.790	0.626	0.107	0.811	0.300	0.248	0.634	0.537
FCHI	0.811	0.648	0.086	0.814	0.288	0.251	0.670	0.553
IBEX	0.700	0.546	0.081	0.697	0.263	0.238	0.705	0.548
ISEQ	0.635	0.572	0.137	0.611	0.256	0.222	0.511	0.466
OMX25	1.000	0.630	0.101	0.821	0.317	0.232	0.607	0.535
OMXC	0.630	1.000	0.151	0.647	0.331	0.258	0.503	0.475
OMXRGI	0.101	0.151	1.000	0.112	0.268	0.298	0.109	0.146
OMXS	0.821	0.647	0.112	1.000	0.283	0.228	0.584	0.514
OMXTGI	0.317	0.331	0.268	0.283	1.000	0.480	0.276	0.336
OMXVGI	0.232	0.258	0.298	0.228	0.480	1.000	0.259	0.316
PSI	0.607	0.503	0.109	0.584	0.276	0.259	1.000	0.485
PX	0.535	0.475	0.146	0.514	0.336	0.316	0.485	1.000

Spearman korelasyon analizi sonuçları değerlendirildiğinde, ülke borsaları arasında ilişki düzeyinin en yüksek olduğu borsalar FCHI ile DAX iken; ilişki seviyesinin en düşük olduğu borsalar ise OMX25 ile OMXRGI arasındadır.

5.6.2. Ülke Bazında Etkin Piyasa Hipotezinin Test Edilmesine Yönelik Gerçekleştirilen Birim Kök Testi Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde AB'ye üye ülkelerin ve Türkiye'ninen gelişmiş borsaları üzerine gerçekleştirilen EPH sınamaları için uygulanan birim kök testlerine ilişkin ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda öncelikle 16 AB üye ülkesi borsa endeksi ve Türkiye BİST endeksi üzerine ayrı ayrı zaman serileri analiz edilmiş ve EPH sınanmıştır. Zaman serilerinde EPH, Augmented Dickey-Fuller (ADF) veya Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testlerinin yanı sıra serilerdeki yapısal kırılmaları da gösteren Zivot ve Andrews (1992) ADF, Lee ve Strazicich (2013) LM, Perron ve Rodrigues (2003) GLS testleri ile sınanmıştır. AB'de grup bazında EPH'nin geçerliliği ise panel birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Panel veri analizi kapsamında, ilk olarak ülke borsa endeksleri arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı Breusch-Pagan (1980) (Lagrange Multiplier-LM) testi ile incelenirken, değişkenlere ilişkin serilerin homojen ya da heterojen yapıda olup olmadıkları ise Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Homojenite testi ile incelenmiştir. Sonrasında ise seriye ilişkin durağanlık sınamaları; Bai ve NG (2004) PANIC, Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ikinci nesil birim kök testleri ve serideki yapısal kırılmaları dikkate alan Carrion-i-Silvestre vd. (2005) PANKPSS testi ile yapılmıştır. EPH sınaması doğrultusunda oluşturulan zaman serilerine ait birim kök testlerine dair sonuçlar Tablo 5.5.-5.10'da gösterilmektedir.

Schwarz bilgi kriteri doğrultusunda hesaplanan gecikme değerleri kullanılarak gerçekleştirilen ADF (Schwarz) Birim Kök Test Sonuçları Tablo 5.5'te sunulmuştur.

Tablo 5.5. ADF (Schwarz) Birim Kök Test Sonuçları

		16.01.2000-04.11.2018			
		Sabit		Sabit ve Trend	
Ülke	**Endeks**	**Gecikme**	**t-istatistik**	**Gecikme**	**t-istatistik**
Hollanda	AEX	0	-31.390	0	-31.429
Avusturya	ATX	0	-31.576	0	-31.572
Belçika	BFX	0	-32.678	0	-32.667
Türkiye	BİST	0	-32.144	0	-32.128
Hırvatistan	CRBEX	2	-15.042	2	-15.095
Almanya	DAX	0	-32.329	0	-32.350
Fransa	FCHI	0	-33.451	0	-33.461
İspanya	IBEX	1	-22.267	1	-22.257
İrlanda	ISEQ	0	-32.436	0	-32.425
Finlandiya	OMX25	0	-33.001	0	-33.056
Danimarka	OMXC	0	-33.038	0	-33.026
Letonya	OMXRGI	4	-14.943	4	-14.959
İsveç	OMXS	0	-33.047	0	-33.069
Estonya	OMXTGI	2	-14.922	2	-14.934
Litvanya	OMXVGI	3	-11.968	3	-11.972
Portekiz	PSI	0	-30.129	0	-30.119
Çek Cumhuriyeti	PX	4	-12.784	4	-12.780
Test Eşik Değerleri					
Sabit	%1	-3.436	**Sabit ve Trend**	%1	-3.967
	%5	-2.864		%5	-3.414
	%10	-2.568		%10	-3.129

H_0: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)
H_1: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)

ADF (Schwarz) birim kök test sonuçları değerlendirildiğinde, AB üye ülkeler ve Türkiye borsasına ait hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin farklı anlamlılık düzeylerindeki test eşik değerlerinin solunda yer aldığı diğer bir ifadeyle test istatistik değerlerinin kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla yokluk hipotezi reddedilmektedir ve serilerde birim kök yoktur yani durağandır. Bu bağlamda tüm ülke borsaları için EPH'nin geçerli olmadığı tespit edilmiştir.

Akaike bilgi kriteri doğrultusunda hesaplanan gecikme değerleri kullanılarak gerçekleştirilen ADF (Akaike) birim kök testi sonuçları Tablo 5.6'da gösterilmektedir.

Tablo 5.6. ADF (Akaike) Birim Kök Test Sonuçları

		16.01.2000-04.11.2018			
		Sabit		Sabit ve Trend	
Ülke	**Endeks**	**Gecikme**	**t-istatistik**	**Gecikme**	**t-istatistik**
Hollanda	AEX	9	-10.135	9	-10.252
Avusturya	ATX	14	-6.377	14	-6.396
Belçika	BFX	20	-4.978	20	-4.981
Türkiye	BİST	7	-12.336	7	-12.330
Hırvatistan	CRBEX	7	-9.288	7	-9.355
Almanya	DAX	7	-11.095	7	-11.179
Fransa	FCHI	7	-11.280	7	-11.284
İspanya	IBEX	1	-22.267	1	-22.257
İrlanda	ISEQ	23	-4.653	23	-4.646
Finlandiya	OMX25	1	-22.318	1	-22.386
Danimarka	OMXC	2	-17.875	2	-17.873
Letonya	OMXRGI	9	-8.793	9	-8.797
İsveç	OMXS	16	-6.273	16	-6.376
Estonya	OMXTGI	22	-4.818	22	-4.860
Litvanya	OMXVGI	4	-11.280	4	-11.284
Portekiz	PSI	0	-30.129	0	-30.119
Çek Cumhuriyeti	PX	14	-6.970	14	-6.978
Test Eşik Değerleri					
Sabit	%1	-3.436	**Sabit ve Trend**	%1	-3.967
	%5	-2.864		%5	-3.414
	%10	-2.568		%10	-3.129

H_0: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)
H_1: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)

ADF (Akaike) birim kök test sonuçları değerlendirildiğinde, AB üye ülkeler ve Türkiye borsasına ait hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin farklı anlamlılık düzeylerindeki test eşik değerlerinin solunda yer aldığı diğer bir ifadeyle test istatistik değerlerinin kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla yokluk hipotezi reddedilmektedir ve serilerde birim kök yoktur yani durağandır. Bu bağlamda tüm ülke borsaları için EPH'nin geçerli olmadığı tespit edilmiştir.

Phillips-Perron (PP) birim kök testi sonuçları Tablo 5.7'de gösterilmektedir.

Tablo 5.7. PP Birim Kök Test Sonuçları

Ülke	Endeks	Sabit	Sabit ve Trend
		t-istatistik	t-istatistik
Hollanda	AEX	-31.402	-31.442
Avusturya	ATX	-31.764	-31.754
Belçika	BFX	-32.662	-32.651
Türkiye	BİST	-32.201	-32.183
Hırvatistan	CRBEX	-29.558	-29.586
Almanya	DAX	-32.324	-32.350
Fransa	FCHI	-33.538	-33.539
İspanya	IBEX	-33.701	-33.685
İrlanda	ISEQ	-32.446	-32.434
Finlandiya	OMX25	-32.953	-33.013
Danimarka	OMXC	-32.981	-32.970
Letonya	OMXRGI	-28.673	-28.671
İsveç	OMXS	-33.040	-33.068
Estonya	OMXTGI	-27.593	-27.591
Litvanya	OMXVGI	-28.640	-28.629
Portekiz	PSI	-30.214	-30.202
Çek Cumhuriyeti	PX	-29.387	-29.382
Test Eşik Değerleri			
Sabit		**Sabit ve Trend**	
%1	-3.436	%1	-3.967
%5	-2.864	%5	-3.414
%10	-2.568	%10	-3.129

H_0: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)
H_1: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)

Phillips-Perron (PP) birim kök testi sonuçları incelendiğinde, tüm ülke borsalarına dair hesaplanan PP test istatistik değerlerinin kritik değerlerin solunda yer aldığı yani test istatistik değerlerinin kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı oalrak yokluk hipotezi reddedilmiş ve alternatif hipotez reddedilememiştir. Tüm borsalara ait serilerin durağan olduğu ve birim kök içermedikleri saptanmıştır. Analiz sonucunda, tüm ülke borsaları için EPH'nin geçerli olmadığı belirlenmiştir. PP testinde elde edilen bulgular, ADF testinde ulaşılan bulguları destekler niteliktedir.

KPSS birim kök test sonuçları Tablo 5.8'de yer almaktadır.

Tablo 5.8. KPSS Birim Kök Test Sonuçları

Ülke	Endeks	Sabit	Sabit ve Trend
		t-istatistik	t-istatistik
Hollanda	AEX	0.235	0.045
Avusturya	ATX	0.123	0.089
Belçika	BFX	0.098	0.071
Türkiye	BİST	0.077	0.080
Hırvatistan	CRBEX	0.263	0.085
Almanya	DAX	0.194	0.077
Fransa	FCHI	0.142	0.050
İspanya	IBEX	0.059	0.059
İrlanda	ISEQ	0.146	0.119
Finlandiya	OMX25	0.267	0.092
Danimarka	OMXC	0.078	0.057
Letonya	OMXRGI	0.214	0.168
İsveç	OMXS	0.196	0.091
Estonya	OMXTGI	0.139	0.078
Litvanya	OMXVGI	0.104	0.081
Portekiz	PSI	0.079	0.075
Çek Cumhuriyeti	PX	0.161	0.087
Test Eşik Değerleri			
Sabit		**Sabit ve Trend**	
%1	0.739	%1	0.216
%5	0.463	%5	0.146
%10	0.347	%10	0.119

H_0: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)
H_1: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)

Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testinde ADF ve PP testlerinde kurulan hipotezlerden farklı olarak boş hipotez serinin durağan olduğunu, buna karşın alternatif hipotez ise seride birim kök olduğunu öne sürmektedir. Test sonuçlarına göre tüm ülke borsalarına üzerinde uygulanan KPSS test istatistik değerlerinin kritik değerlerinden küçük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak tüm ülke borsa endeksleri için yokluk hipotezi reddedilememektedir. Yani serilerin durağan oldukları ve birim kök içermedikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla tüm ülke borsaları için EPH'nin geçerli olmadığı belirlenmiştir. KPSS testinde elde edilen bulgular, ADF ve PP testlerinde ulaşılan bulguları destekler niteliktedir.

Zaman serisi birim kök testlerinde kullanılan serilerdeki otokorelasyon durumları korelogram testi ile incelenmiştir. Korelogram test sonuçları Tablo 5.9'de gösterilmiştir.

Tablo 5.9. Korelogram Test Sonuçları

		Gecikme	AC	PAC	Q-İsta.	Olas.
Hollanda	AEX	1	-0.009	-0.009	0.0743	0.785
		2	0.019	0.019	0.4263	0.808
		3	-0.061	-0.061	4.0757	0.253
		4	-0.025	-0.026	4.6832	0.321
		5	0.031	0.033	5.6514	0.342
		6	0.041	0.039	7.2942	0.294
		7	-0.072	-0.076	12.383	0.089
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Avusturya	ATX	1	-0.014	-0.014	0.1781	0.673
		2	0.053	0.053	2.8907	0.236
		3	-0.017	-0.015	3.1588	0.368
		4	0.054	0.051	6.0294	0.197
		5	0.079	0.082	12.126	0.033
		6	0.02	0.017	12.523	0.051
		7	-0.041	-0.048	14.177	0.048
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Belçika	BFX	1	-0.046	-0.046	2.0849	0.149
		2	0.023	0.021	2.6016	0.272
		3	-0.03	-0.028	3.452	0.327
		4	-0.01	-0.013	3.5499	0.47
		5	0.048	0.048	5.7652	0.33
		6	0.026	0.03	6.4265	0.377
		7	-0.024	-0.025	7.008	0.428
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Türkiye	BİST	1	-0.03	-0.03	0.8819	0.348
		2	0.089	0.089	8.685	0.013
		3	-0.014	-0.008	8.8638	0.031
		4	-0.03	-0.039	9.728	0.045
		5	-0.006	-0.006	9.7607	0.082
		6	-0.068	-0.063	14.267	0.027
		7	-0.078	-0.083	20.245	0.005
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Hırvatistan	CRBEX	1	0.061	0.061	3.625	0.057
		2	0.091	0.087	11.650	0.003
		3	0.103	0.093	21.955	0.000
		4	0.010	-0.008	22.049	0.000
		5	-0.041	-0.059	23.695	0.000
		6	0.006	0.001	23.728	0.001
		7	0.050	0.059	26.143	0.000
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Almanya	DAX	1	-0.038	-0.038	1.408	0.235
		2	0.058	0.056	4.658	0.097
		3	-0.103	-0.099	15.040	0.002
		4	0.037	0.027	16.342	0.003
		5	-0.006	0.007	16.378	0.006
		6	0.074	0.062	21.780	0.001
		7	-0.079	-0.070	27.871	0.000

Tablo 5.9. Devamı

		Gecikme	AC	PAC	Q-İsta.	Olas.
Fransa	FCHI	1	-0.072	-0.072	5.071	0.024
		2	0.011	0.006	5.196	0.074
		3	-0.053	-0.052	7.969	0.047
		4	-0.029	-0.036	8.763	0.067
		5	0.029	0.026	9.613	0.087
		6	0.050	0.052	12.043	0.061
		7	-0.090	-0.088	19.981	0.006
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
İspanya	IBEX	1	-0.080	-0.080	6.300	0.012
		2	0.031	0.025	7.251	0.027
		3	-0.018	-0.014	7.582	0.055
		4	-0.008	-0.011	7.638	0.106
		5	-0.027	-0.028	8.371	0.137
		6	0.048	0.044	10.613	0.101
		7	-0.047	-0.039	12.738	0.079
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
İrlanda	ISEQ	1	-0.041	-0.041	1.646	0.199
		2	0.003	0.002	1.658	0.437
		3	-0.027	-0.026	2.349	0.503
		4	0.104	0.102	12.876	0.012
		5	0.046	0.055	14.907	0.011
		6	0.029	0.032	15.710	0.015
		7	-0.087	-0.081	23.189	0.002
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Finlandiya	OMX25	1	-0.059	-0.059	3.349	0.067
		2	0.016	0.013	3.607	0.165
		3	-0.016	-0.014	3.860	0.277
		4	0.000	-0.002	3.860	0.425
		5	0.065	0.065	7.972	0.158
		6	0.034	0.041	9.087	0.169
		7	-0.055	-0.053	12.030	0.100
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Danimarka	OMXC	1	-0.060	-0.060	3.531	0.060
		2	0.089	0.086	11.261	0.004
		3	-0.046	-0.037	13.351	0.004
		4	0.032	0.020	14.326	0.006
		5	0.003	0.013	14.333	0.014
		6	0.032	0.027	15.311	0.018
		7	-0.066	-0.063	19.530	0.007
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Letonya	OMXRGI	1	0.084	0.084	6.862	0.009
		2	0.123	0.116	21.502	0.000
		3	0.051	0.033	24.043	0.000
		4	-0.122	-0.145	38.474	0.000
		5	-0.057	-0.050	41.632	0.000
		6	-0.014	0.026	41.821	0.000
		7	-0.086	-0.062	48.998	0.000

Tablo 5.9. Devamı

		Gecikme	AC	PAC	Q-İsta.	Olas.
İsveç	OMXS	1	-0.060	-0.060	3.549	0.060
		2	0.034	0.030	4.655	0.098
		3	-0.039	-0.035	6.143	0.105
		4	-0.049	-0.054	8.451	0.076
		5	0.063	0.060	12.338	0.030
		6	0.057	0.067	15.518	0.017
		7	-0.096	-0.098	24.467	0.001
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Estonya	OMXTGI	1	0.153	0.153	22.691	0.000
		2	0.147	0.127	43.734	0.000
		3	0.071	0.034	48.718	0.000
		4	-0.013	-0.048	48.896	0.000
		5	0.067	0.063	53.255	0.000
		6	0.061	0.053	56.932	0.000
		7	-0.009	-0.039	57.016	0.000
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Litvanya	OMXVGI	1	0.182	0.182	32.197	0.000
		2	0.272	0.248	104.550	0.000
		3	0.192	0.121	140.440	0.000
		4	0.059	-0.051	143.890	0.000
		5	0.067	-0.012	148.320	0.000
		6	0.080	0.055	154.530	0.000
		7	0.031	0.006	155.460	0.000
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Portekiz	PSI	1	0.032	0.032	1.001	0.317
		2	0.032	0.031	1.996	0.369
		3	0.030	0.028	2.855	0.415
		4	0.034	0.031	3.963	0.411
		5	-0.023	-0.027	4.502	0.480
		6	0.043	0.042	6.278	0.393
		7	-0.048	-0.051	8.499	0.291
		Gecikme	**AC**	**PAC**	**Q-İsta.**	**Olas.**
Çek Cumhuriyeti	PX	1	0.061	0.061	3.637	0.057
		2	0.080	0.077	9.872	0.007
		3	-0.089	-0.099	17.585	0.001
		4	0.092	0.099	25.915	0.000
		5	0.026	0.029	26.562	0.000
		6	0.031	0.003	27.511	0.000
		7	-0.103	-0.094	37.935	0.000

Korelogram değerlerinin birim kök testlerinde elde edilen sonuçların birim kök testlerinde ulaşılan bulguları destekleyebilmesindeki en belirgin özelliği yüksek bir değerle başlayıp çok yavaş bir şekilde azalmasıdır. Bu durum serilerin durağanlığına işaret etmektedir. Serilere ait korelogram test sonuçları incelendiğinde, beklenilen sonuçların elde edildiği genel olarak görülmektedir. Dolayısıyla korelogram değerleri, ADF, PP ve KPSS testlerinde sağlanan bulguların doğruluğuna işaret etmektedir.

Ülke borsalarına ilişkin zaman serileri bazında yapılan birim kök testleri sonrasında, incelenen dönemdeki yapısal kırılmaları da dikkate alarak durağanlığın test edilmesini sağlayan

Zivot ve Andrews (1992) ADF, Lee ve Strazicich (2013) LM, Perron ve Rodrigues(2003) GLS testlerine dair sonuçlar Tablo 5.10'da yer almaktadır.

Tablo 5.10. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

		Model A: Sabitte Kırılma			**Model C: Sabit ve Trend Kırılma**		
		Test İst.	**Fraction (λ)**	**Kırılma Tarihi**	**Test İst.**	**Fraction (λ)**	**Kırılma Tarihi**
AEX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-31.606	0.162	23.02.2003	-31.786	0.162	23.02.2003
	LM (LS,2013)	-29.673	0.412	25.11.2007	-31.502	0.382	06.05.2007
	GLS (PR,2003)	-29.961		06.4.2003	-30.838		14.12.2003
ATX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-21.436	0.386	03.06.2007	-31.814	0.326	23.04.2006
	LM (LS,2013)	-8.992	0.408	28.10.2007	-31.550	0.419	13.01.2008
	GLS (PR,2003)	-4.060		27.11.2011	-10.167		01.12.2002
BFX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-32.869	0.479	22.02.2009	-32.952	0.409	04.11.2007
	LM (LS,2013)	-4.355	0.425	24.02.2008	-32.662	0.409	04.11.2007
	GLS (PR,2003)	-3.565		27.11.2011	-6.405		15.12.2002
BİST	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-20.554	0.164	09.03.2003	-32.216	0.316	12.02.2006
	LM (LS,2013)	-3.983	0.549	13.06.2010	-20.389	0.210	25.01.2004
	GLS (PR,2003)	-3.436		22.12.2002	-6.144		23.02.2003
CRBEX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-10.150	0.405	07.10.2007	-10.236	0.382	06.05.2007
	LM (LS,2013)	-9.994	0.400	02.09.2007	-9.781	0.393	22.07.2007
	GLS (PR,2003)	-9.332		10.06.2007	-9.503		10.06.2007
DAX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-19.841	0.163	02.03.2003	-19.934	0.163	02.03.2003
	LM (LS,2013)	-19.999	0.335	18.06.2006	-32.286	0.410	11.11.2007
	GLS (PR,2003)	-19.436		04.05.2003	-19.575		15.08.2004
FCHI	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-22.926	0.162	23.02.2003	-22.995	0.162	23.02.2003
	LM (LS,2013)	-33.010	0.383	13.05.2007	-33.594	0.151	08.12.2002
	GLS (PR,2003)	-18.131		06.04.2003	-19.035		14.12.2003
IBEX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-33.839	0.162	23.02.2003	-33.861	0.384	20.05.2007
	LM (LS,2013)	-31.672	0.412	25.11.2007	-33.802	0.346	03.09.2006
	GLS (PR,2003)	-31.992		09.03.2003	-33.297		06.04.2003
ISEQ	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-32.846	0.479	22.02.2009	-32.925	0.479	22.02.2009
	LM (LS,2013)	-31.978	0.384	20.05.2007	-32.639	0.612	14.08.2011
	GLS (PR,2003)	-6.725		09.03.2003	-10.916		15.12.2002
OMX25	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-33.272	0.162	23.02.2003	-33.325	0.324	09.04.2006
	LM (LS,2013)	-33.113	0.390	01.07.2007	-33.335	0.388	17.06.2007
	GLS (PR,2003)	-31.574		05.01.2003	-33.018		13.07.2003
OMXC	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-33.317	0.479	22.02.2009	-33.329	0.162	23.02.2003
	LM (LS,2013)	-20.238	0.404	30.09.2007	-33.139	0.163	02.03.2003
	GLS (PR,2003)	-20.275		15.03.2009	-32.999		15.03.2009

Tablo 5.10. Devamı

OMXRGI	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-10.866	0.310	25.12.2005	-16.614	0.479	22.02.2009
	LM (LS,2013)	-16.313	0.309	18.12.2005	-16.611	0.482	15.03.2009
	GLS (PR,2003)	-8.925		03.06.2007	-9.265		15.01.2006
OMXS	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-33.391	0.162	23.02.2003	-33.411	0.162	23.02.2003
	LM (LS,2013)	-32.346	0.514	18.10.2009	-33.320	0.156	05.01.2003
	GLS (PR,2003)	-32.927		29.06.2003	-33.286		26.01.2003
OMXTGI	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-18.140	0.479	22.02.2009	-18.170	0.479	22.02.2009
	LM (LS,2013)	-18.126	0.366	14.01.2007	-18.069	0.271	03.04.2005
	GLS (PR,2003)	-11.932		23.02.2003	-12.600		03.04.2005
OMXVGI	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-12.515	0.295	11.09.2005	-12.772	0.295	11.09.2005
	LM (LS,2013)	-12.562	0.463	09.11.2008	-12.527	0.287	24.07.2005
	GLS (PR,2003)	-12.123		01.12.2002	-12.586		02.10.2005
PSI	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-30.346	0.391	08.07.2007	-30.457	0.391	08.07.2007
	LM (LS,2013)	-30.373	0.418	06.01.2008	-30.324	0.377	01.04.2007
	GLS (PR,2003)	-29.917		24.06.2012	-30.140		06.04.2003
PX	1 Kırılma						
	ADF (ZA,1992)	-14.772	0.406	14.10.2007	-14.928	0.266	27.02.2005
	LM (LS,2013)	-11.974	0.463	09.11.2008	-14.446	0.243	26.09.2004
	GLS (PR,2003)	-3.118		08.12.2002	-4.986		22.12.2002

ADF ve LM Tipi Testlerin Kritik Değerleri

Model A				Model C			
	%1	%5	%10		%1	%5	%10
ZA (1992)	-5.34	-4.80	-4.58		-5.57	-5.08	-4.82
LS (2004,2013)	- 4.239	- 3.566	-3.211	λ=0.1	-5.11	-4.50	-4.21
				λ=0.2	-5.07	-4.47	-4.20
				λ=0.3	-5.15	-4.45	-4.18
				λ=0.4	-5.05	-4.50	-4.18
				λ=0.5	-5.11	-4.51	-4.17

1 Kırılmalı GLS (Perron ve Rodriguez, 2003)				
ADF	0.01	-4.49	- 4.70	-4.87
	0.02	-4.17	- 4.37	-4.54
	0.05	-3.91	- 4.11	-4.27
	0.10	-3.62	- 3.83	-3.99
	0.20	-3.29	- 3.48	-3.65

H_0: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)
H_1: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)

AB ülke borsalarına ait zaman serilerinin durağanlıkları yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot ve Andrews (1992) ADF, Lee ve Strazicich (2013) LM, Perron ve Rodrigues(2003) GLS testleri ile sınanmıştır. ZA testi için sabit terimde kritik değer 0.05 anlamlılık düzeyinde -4.80

olarak belirlenirken; LS testi için -3.566; GLS testi için -4.11 olarak belirlenmiştir. Sabit ve trendli terimde kritik değerler ise kırılma değerlerine göre belirlenmiştir. Çalışmada analiz edilen ülke sayısı doğrultusunda her ülke için farklı kritik değerler belirlenmektedir. ZA testi sonuçları incelendiğinde, sabit terimde ve sabit-trendli terimde tüm ülkelerin borsa endeks serileri için hesaplanan test istatistik değerleri kritik değerin solunda yer almaktadır, diğer bir deyişle mutlak değerleri kritik değerden büyüktür. Bu bağlamda yokluk hipotezi reddedilmekte ve alternatif hipotez reddedilememektedir. Dolayısıyla tüm ülke borsa endeksleri için EPH'nin geçerli olmadığı diğer bir ifadeyle piyasaların zayıf formda etkin olmadıkları belirlenmiştir. LS testi sonuçları değerlendirildiğinde, sabit terimde ve sabit-trendli terimde tüm ülkeler için borsa endeks serileri için hesaplanan test istatistik değerleri kritik değerin solunda yer almaktadır ve mutlak değer olarak kritik değerden büyüktür. LS test istatistik değerlerine göre yokluk hipotezi reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. Dolayısıyla, ZA testinde elde edilen sonuçlarda olduğu gibi LS testinde de tüm ülke borsa endeksleri için EPH'nin geçerli olmadığı diğer bir ifadeyle piyasaların zayıf formda etkin olmadıkları tespit edilmiştir. GLS testi sonuçlarına göre ise sabit terimde BFX, BİST ve PX endeksleri haricindeki diğer ülke endekslerine ait zaman serilerinin durağan olduğu ortaya çıkarılmıştır. Sabit ve trendli terimde ise tüm ülkeler için hesaplanan test istatistik değerleri kritik değerlerden mutlak değer olarak büyüktür ve yokluk hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla tüm ülkeler için EPH geçerli değildir ve piyasalar zayıf formda etkin değildir. Yapısal kırılmalı birim kök testlerinde elde edilen bu bulgular daha önce yapılan ve yapısal kırılmaları dikkate almayan testlerde ulaşılan bulgular ile paralellik göstermektedir.

Uygulanan yapısal kırılmalı birim kök testleri sonuçları incelendiğinde kırılmaların genel olarak 2003 ve 2009 yılında meydana geldiği görülmektedir. Kırılmaların nedeni olarak 2003 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Irak'a savaş açması ve 2008 yılında yaşanan küresel krizin finansal piyasalara olumsuz etkileri gösterilebilir.

5.6.3. AB Bazında Etkin Piyasa Hipotezinin Test Edilmesine Yönelik Gerçekleştirilen Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke bazında yapılan zaman serisi birim kök testleri sonrasında AB'ye üye olan ülkelerin incelenen dönemdeki verileri panel veri olarak ayrıca analiz edilmiştir. Oluşturulan panel veri seti için durağanlık sınamasının hangi testler kullanılarak gerçekleştirileceği, yatay kesit bağımlılığı (YKB) ve homojenite durumları esas alınarak belirlenmektedir. Bu bağlamda durağanlık sınaması için öncelikle YKB test edilmiştir. AB'ye ülkelerinin oluşturduğu grup içerisindeki bir ülkede meydana gelen bir şok diğer ülkeleri de farklı düzeylerde etkileyebilmektedir. YKB genellikle heterojen gruplarda görülmektedir. YKB'nin dikkate

alınmadığı panel veri analizlerinde elde edilen sonuçlar tutarsız ve güvenilir olmayan bir nitelik kazanmaktadır. YKB test sonuçları Tablo 5.11'de gösterilmektedir.

Tablo 5.11. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişken	LM (Breusch, Pagan 1980)		CDlm (Pesaran 2004)		CD (Pesaran 2004)		LMadj (PUY, 2008)	
	İsta.	Olasılık D.	İsta.	Olasılık D.	İsta.	Olasılık D.	İsta.	Olasılık D.
Getiri	4480.359	0.000	281.460	0.000	-18.840	0.000	18.908	0.000
Gecikme sayısı (p_i), çalışmanın zaman boyutu dikkate alınarak 12 olarak belirlenmiştir. H_0: Yatay kesit bağımlılığı yoktur. H_1: Yatay kesit bağımlılığı vardır.								

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı, Breusch-Pagan (1980) LM testi, Pesaran (2004) CD, CDlmve LMadj testleri ile araştırılmıştır. Breusch-Pagan (1980) LM testi, zaman boyutu yatay kesit boyutundan çok büyük olduğunda (T>N), Pesaran (2004) CDlm testi, zaman boyutunun yatay kesit boyutundan büyük olduğu (T>N) ancak iki boyut arasındaki farkın fazla olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Pesaran (2004) CD testi, yatay kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda (N>T) kullanılırken, Pesaran, Ullah ve Yagamata (2008) LMadj testi, LM testindeki sapmaları ve Pesaran CD testindeki korelasyon toplamının sıfır olma ihtimalini ortadan kaldırmakta ve T boyutunun N boyutundan büyük olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Çalışmanın veri seti göz önüne alındığında yatay kesit bağımlılığı için Pesaran, Ullah ve Yagamata (2008) LMadj testi sonuçları esas alınmıştır. LMadj test olasılık değeri kritik değer olarak kabul edilen 0.05 değerinden küçüktür ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla YKB'nin varlığı tespit edilmiştir. Homojenite test sonuçları ise Tablo 5.12'de sunulmaktadır.

Tablo 5.12. Homojenite Test Sonuçları

Değişken	$\tilde{\Delta}$	Olasılık Değeri	$\tilde{\Delta}_{adj}$	Olasılık Değeri
Getiri	13.800	0.000	13.821	0.000
H_0: Homojenlik vardır. H_1: Homojenlik yoktur.				

Homojenite test sonuçları incelendiğinde, Delta test olasılık değerinin kritik değerden küçük olduğu belirlenmiş ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu bağlamda AB grubuna ait getiri serisinin heterojen yapıda olduğu belirlenmiştir. Getiri serisinde YKB'nin ve heterojen yapının varlığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, getiri serisinin durağanlığı için YKB'yi dikkate alan ikinci nesil ve yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanılmıştır. Bu bağlamda Bai ve Ng (2004) PANIC,

Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ikinci nesil testlerin yanı sıra yapısal kırılmaları da dikkate alan Carrion-i-Silvestre vd. (2005) PANKPSS testi de kullanılmıştır. PANIC test sonuçları Tablo 5.13'de sunulmaktadır.

Tablo 5. 13. PANIC Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	Sabit		**Sabit ve Trend**	
Seviye	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Getiri				
$Z_{\hat{e}}^{c}$	12.000	0.0000	12.000	0.0000
$P_{\hat{e}}^{c}$	128.000	0.0000	128.000	0.0000
Not 1: Maksimum ortak faktör sayısı 2 olarak alınmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak belirlenmiştir. **Not 2**: ***,** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.				

PANIC test sonuçları incelendiğinde, getiri serisi için sabit, sabitli ve trendli terimlerde hesaplanan test olasılık değerlerinin kritik değerin altında olduğu belirlenmiş ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla PANIC testine göre getiri serisinin düzeyde durağan olduğu ve birim kök içermediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla AB grubu için EPH'nin geçersiz olduğu ortaya çıkarılmıştır. Getiri serisi için gerçekleştirilen diğer ikinci nesil birim kök testi olan Smith vd. (2004) Boostrap test sonuçları Tablo 5.14'te yer almaktadır.

Tablo 5.14. Smith vd. (2004) Boostrap Birim Kök Testi Sonuçları

	Sabit		**Sabit ve Trend**	
	İstatistik	**Bootstrap Olasılık**	**İstatistik**	**Bootstrap Olasılık**
Getiri				
t-bar	-11.697	0.000	-11.736	0.000
WS	-11.684	0.000	-11.722	0.000
Maksimum gecikme uzunluğu 12 olarak alınmış ve optimal gecikme uzunlukları genelden özele (general-to-specific) yaklaşımı ile belirlenmiştir. Olasılık değerleri 1000 bootstrap dağılımından elde edilmiştir. ***,** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.				

H_0: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)
H_1: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)

Sabit terimde ve sabitli ve trendli terimde gerçekleştirilen Smith vd. (2004) Boostrap test sonuçlarına göre hesaplanan test olasılık değerinin kritik değerin altında olduğu tespit edilmiş ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla, getiri serisinin düzeyde durağan olduğu belirlenmiş ve EPH'nin geçersiz olduğu belirlenmiştir. Smith vd. (2004) Boostrap testinde ulaşılan bu bulgu PANIC testinde elde edilen bulgu ile aynı yöndedir.

Tablo 5.15. CADF ve CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

	Sabit		**Sabit ve Trend**		Maksimum gecikme uzunluğu 10 olarak alınmış ve optimal gecikme uzunlukları, Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir.
	Lags	CADF	Lags	CADF	
Getiri					CADF istatistiği kritik değerleri, sabitli modelde -3.83 (%1), -3.23 (%5) ve -2.92 (%10) (Pesaran 2007, tablo I(b), p:275); sabit ve trendli modelde -4.32 (%1), -3.71 (%5) ve -3.39 (%10) (Pesaran 2007, tablo I(c), p:276).
DAX	1	-20.419	1	-20.520	
ATX	1	-23.266	1	-23.329	
BFX	1	-25.408	1	-25.401	
PX	1	-22.989	1	-23.034	
OMXC	1	-24.398	1	-24.390	Panel istatistiği kritik değerleri, sabitli modelde -2.43 (%1), -2.25 (%5) ve -2.15 (%10) (Pesaran 2007, tablo II(b), p:280) ; sabit ve trendli modelde -2.91 (%1), -2.75 (%5) ve -2.66 (%10) (Pesaran 2007, tabloII(c), p:281).
OMXTGI	1	-21.669	1	-21.726	
OMX25	1	-23.534	1	-23.765	
FCHI	1	-24.095	1	-24.210	
CRBEX	1	-22.576	1	-22.692	
AEX	1	-24.290	1	-24.554	
ISEQ	1	-26.432	1	-26.425	Panel istatistiği, CADF istatistiklerinin ortalamasıdır.
IBEX	1	-21.530	1	-21.518	
OMXS	1	-21.393	1	-21.488	
OMXRGI	1	-19.844	1	-19.860	***,** ve * sıfır hipotezinin sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.
OMXVGI	1	-17.865	1	-17.879	
PSI	1	-22.827	1	-22.824	
CIPS		-22.658		-22.726	H0: Birim kök vardır. H1: Birim kök yoktur.

Pesaran (2007) CADF ve CIPS test sonuçları değerlendirildiğinde, hem yatay kesit yani ülke bazında hem de panel bazında hesaplanan CADF ve CIPS test istatistik değerlerinin test eşik değerlerinden mutlak değer olarak büyük olduğu tespit edilmiş ve sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla AB grubu ve grubu oluşturan tüm ülkelere ait serilerin düzeyde durağan oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda CADF ve CIPS testine göre EPH'nin önceki testlerde olduğu gibi geçersiz olduğu ortaya çıkarılmıştır.

YKB'nin varlığı altında kullanılan ikinci nesil birim kök testleri sonrasında serideki yapısal kırılmaları da dikkate alan, YKB'nin varlığı altında heterojen seriler için de kullanılabilen PANKPSS testi sonuçları Tablo 5.16'da gösterilmektedir.

Tablo 5.16. PANKPSS Test Sonuçları

Ülke	Endeks	Test İst.	Kritik Değer	Kırılma Tarihleri
Almanya	DAX	0.086	0.145	09.03.2003-01.03.2009
Avusturya	ATX	0.115	0.146	16.10.2005-16.11.2008
Belçika	BFX	0.074	0.145	02.03.2003-01.03.2009
Çek Cumhuriyeti	PX	0.084	0.148	15.08.2004-22.02.2009
Danimarka	OMXC	0.054	0.145	02.03.2003-01.03.2009
Estonya	OMXTGI	0.077	0.144	29.08.2004-08.03.2009
Finlandiya	OMX25	0.099	0.143	16.10.2005-01.03.2009
Fransa	FCHI	0.049	0.146	02.03.2003-01.03.2009
Hırvatistan	CRBEX	0.072	0.147	21.05.2006-01.03.2009
Hollanda	AEX	0.044	0.148	02.03.2003-14.05.2006
İrlanda	ISEQ	0.143	0.149	16.10.2005-16.11.2008
İspanya	IBEX	0.064	0.144	14.05.2006-01.03.2009
İsveç	OMXS	0.093	0.142	02.03.2003-16.11.2008
Letonya	OMXRGI	0.170	0.143	21.05.2006-01.03.2009
Litvanya	OMXVGI	0.072	0.143	25.09.2005-01.03.2009
Portekiz	PSI	0.082	0.144	23.10.2005-16.11.2008
	Panel	1.860 (0.031)	4.360	-

Kritik değerler bootstrap kullanılarak 5000 yineleme ile üretilmiş, %5 anlamlılık düzeyine sahip değerlerdir. *; %5 anlamlılık düzeyinde, serinin durağan olduğunu ifade etmektedir. Test modeli olarak sabitte ve trendde yapısal kırılmaya izin veren model seçilmiştir.

H_0: Birim Kök Yoktur (Seri Durağandır)
H_1: Birim Kök Vardır (Seri Durağan Değildir)

İkinci nesil birim kök testlerine ait hipotezlerden farklı olarak, PANKPSS testi boş hipotez serinin durağan olduğunu, buna karşın alternatif hipotez ise seride birim kök olduğunu öne sürmektedir. Test sonuçlarına göre, OMXRGI borsa endeksi hariç diğer tüm ülke borsalarına dair hesaplanan PANKPSS test istatistik değerlerinin kritik değerlerden küçük olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda OMXRGI hariç tüm ülke borsa endeksleri için yokluk hipotezi reddedilememektedir. Yani serileri durağan oldukları ve birim kök içermedikleri tespit edilmiştir. Buna ek olarak AB grup bazında da serinin durağan olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Letonya borsası dışındaki tüm ülke borsaları için EPH'nin geçerli olmadığı belirlenmiştir. PANKPSS testinde elde edilen bulgular, diğer panel veri birim kök testlerinde ulaşılan bulguları destekler niteliktedir.

PANKPSS test sonuçları incelendiğinde kırılmaların genel olarak 2008-2009 yıllarında meydana geldiği görülmektedir. Kırılmaların nedeni olarak 2007 yılında ABD'de başlayan mortgage kökenli finansal krizin 2009 yılı itibariyle AB ülkelerine sıçraması ve pay piyasalarında değer kaybına yol açması gösterilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde finansal piyasalar, tasarrufların yatırımlara dönüşmesine imkân tanımakta ve ülkelerin ekonomik olarak büyümelerine doğrudan etki edebilmektedir. Son yıllarda yaşanan finansal krizlerle birlikte sermaye piyasalarının etkinliği daha önemli bir konu haline gelmiştir. Ekonomik kaynakları reel sektöre kanalize edebilmesi açısından sermaye piyasaları ve bu piyasaların etkinliği hem yatırımcılar hem de ülkeler için kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla bu çalışmanın, AB'ye üye ülkeler ve Türkiye sermaye piyasalarının etkin bir yapıya sahip olup olmadığının incelenmesi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çalışmada, pay senedi piyasalarının zayıf formda etkin olup olmadığı diğer bir deyişle, finansal piyasalarda etkin piyasa hipotezinin geçerliliğini belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 16 Ocak 2000-4 Kasım 2018 döneminde AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin en büyük pay piyasalarında zayıf formda piyasa etkinliğinin yanı sıra AB'ye üye ülkeler için panel veri formunda yani grup bazında da EPH test edilmiştir.

Çalışmada incelenen dönemde verilerine tam olarak ulaşılabilen 16 AB üyesi ülke ve Türkiye analiz kapsamına dâhil edilmiş ve ülkelere ait endeks kapanış fiyat verileri esas alınmıştır. Uygulamada aftalık fiyat serileri kullanılarak sürekli getiriler hesaplanmış ve analize dahil edilmiştir. Çalışmanın kapsamı doğrultusunda 18 hipotez oluşturulmuştur.17 hipotez ülke bazında son hipotez ise panel bazında oluşturulmuştur. Etkin piyasa hipotezinin geçerliliği, ülke bazında Augmented Dickey-Fuller (ADF) veya Dickey-Fuller (DF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), Zivot ve Andrews (1992) ADF, Lee ve Strazicich (2013) LM, Perron ve Rodrigues (2003) GLS zaman serisi testleri ile incelenmiştir. AB grup bazında EPH ise yatay kesit bağımlılığı ve heterojenitenin varlığı altında Bai ve Ng (2004) PANIC, Smith vd. (2004) Boostrap, Pesaran (2007) CADF ve CIPS ve Carrion-i-Silvestre vd. (2005) PANKPSS testleri ile analiz edilmiştir.

PANKPSS birim kök testi sonucunda Letonya'nın majör pay piyasası OMXRGI borsa endeksinde etkin piyasa hipotezinin geçerli olduğu bulgulanmıştır. Letonya borsası dışında analiz sonuçları incelendiğinde hem ülke bazında yapılan zaman serisi birim kök testlerinde hem de panel bazında gerçekleştirilen ikinci nesil birim kök testleri ve yapısal kırılmalı testlerde AB'ye üye ülkeler ve Türkiye için etkin piyasa hipotezinin geçerli olmadığı yani piyasaların zayıf formda etkin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan 6 zaman serisi ve 4 panel veri birim kök testinde de sonuçlar aynı yöndedir. Dolayısıyla, yatırımcılar AB üyesi ülkelerin ve Türkiye'nin finansal piyasalarında yatırım yaparak normalin üzerinde getiri elde edebilecektir.

Ülke bazında ve panel bazında yapılan yapısal kırılmalı birim kök testleri sonuçlarını incelendiğinde kırılmaların genel olarak 2003 ve 2008 yıllarında oluştuğu görülmektedir.

Piyasaların küreselleşmesi ve beraberinde finansal entegrasyonların artmasıyla bir ülkede yaşanan olumsuz olaylar diğer ülkere de yayılmakta ve finansal kırılganlıkların artmasına sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak 2003 yılında AB ülkerinde meydana gelen kırılmaların ABD'nin Irak'a savaş açması, 2008 yılında oluşan kırılmaların ise 2007 yılında ABD'de başlayan mortgage kökenli finansal krizin neden olduğu söylenebilir. Ayrıca seriler arası yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarının pozitif yönlü olması da finansal entegrasyonun varlığını destekler niteliktedir.

Piyasaların etkinliği üzerine geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde (Brown ve Easton, 1989; Gilmore ve McManus, 2003; Narayan ve Prasad, 2007; Borges, 2010; Özcan ve Gültekin, 2016; Worhington ve Higgs, 2003) Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin majör piyasalarının zayıf formda etkinlik gösterdiği bulgulanmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise ilgili ülkelerin etkin olmadığını destekleyen bulguların hızla artış gösterdiği gözlenmektedir. Bunun nedeni olarak davranışsal finansın gelişmesiyle birlikte yatırımcıların bilişsel önyargılarla hareket etmesi ve piyasaya yeni bilgi ulaşmasa dahi yatırımcıların duyarlılıklarının fiyatları etkileyebileceği yönündeki bulgular gösterilebilir.

Menkul kıymetlerin doğru fiyatlandırılmaması firmalar ve piyasa düzenleyiciler açısından ayrı ayrı ele alınmalıdır. Piyasa düzenleyiciler doğru fiyatlanmaya yönelik tedbirler alabilir, bilgilere ulaşımı kolaylaştırabilir ve işlem maliyetlerini azaltabilir. Firmalar açısından değerlendirildiğinde ise firmalar piyasa değerleri ile sermaye yapısı kararları arasındaki ilişkileri daha dikkatli değerlendirilebilir.

Etkin piyasa hipotezi ile çelişen finansal anomaliler de geniş bir literatüre sahiptir. Anomalilelerin etkin olmayan piyasalarda sıklıkla gözlenmesi ayrı bir çalışma konusu olarak ele alınabilir.

Çalışmada, Türkiye pay piyasası için elde edilen bu bulgular; Tunçel (2007), Dorina ve Simina (2007), Çevik (2012), Ege vd. (2012), Kapusuzoğlu (2013), Türkyılmaz ve Balıbey (2014), Tanrıöver ve Çöllü (2015), Uyar ve Uzuner (2015), Malcıoğlu ve Aydın (2016), Ayaydın vd. (2018), Sakarya ve Erdem (2018)tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular ile benzerlik gösterirken; Çevik ve Yalçın (2003), Çelik ve Taş (2007), Narayan ve Prasad (2007), Atan vd. (2009), Ergül (2009), Narayan ve Smyth (2015), Tuna ve Öztürk (2016), Yücel (2016) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan bulgular ile farklılık göstermektedir.

KAYNAKÇALAR

[1]. Abdioğlu, Z. ve Değirmenci, N. (2013). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda mevsimsel anomaliler*. Business and Economics Research Journal*, *4*(3), 55-73.

[2]. Acaravcı, A. ve Erdoğan, S. (2018). Yenilenebilir enerji, çevre ve ekonomik büyüme ilişkisi: seçilmiş ülkeler için ampirik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 13*(1), 53-64.

[3]. Akkoç, S., Kayalı, M. M. ve Ulukoy, M. (2009*).* The neglected firm effect and an application in İstanbul Stock Exchange. *Banks and Bank Systems, 4*(3), 53-58.

[4]. Aksu, M. H. ve Önder, T. (2003). The size and book to market effects and their role as risk proxies in the İstanbul Stock Exchange. *EFMA 2000 Athens; Koç University, Gratuate School of Business*, *Working Paper No: 2000-04*. İstanbul.

[5]. Aktan, C. (2018). *Avrupa pay senedi piyasalarında zayıf formda piyasa etkinliğinin test edilmesi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Ankara.

[6]. Alexakis, C., Patra, T. & Poshakwale, S. (2010). Predictability of stock returns using financial statement information: evidence on semi-strong efficiency of emerging greek stock market. *Applied Financial Economics, 20*(16), 1321-1326.

[7]. Aliyev, F. (2016). *Etkin piyasa hipotezinin doğrusal olmayan yöntemlerle test edilmesi: Borsa İstanbul üzerine uygulama.* Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

[8]. Altınöz, U. (2016). Borsa İstanbul'da zayıf formda etkin piyasa hipotezinin testi: bankacılık sektörü örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9*(43),1618-1625.

[9]. Atan, M., Özdemir, Z. A. ve Atan Duman, S. (2009). Hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinlik: İMKB üzerine ampirik bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24*(2), 33-48.

[10]. Ateş, A. (2007). *Finansal yatırımların davranışsal finans açısından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

[11]. Ausloos, M., Nedic, O. & Dekanski, A. (2016). Day of the week effect in paper submission/acceptance/rejection to/in/by peer review journals*. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 456,* 197-203.

[12]. Ayaydin, H., Çam, A. V., Barut, A. ve Pala, F. (2018). Harvey doğrusallık testi ile BİST piyasa etkinliğinin analizi*. TURAN Stratejik Araştırmalar Merkezi, Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi, 10*(40), 112-123.

[13]. Awad, I. & Daraghma, Z. (2009). Testing the weak-form efficiency of the Palestinian securities market*. International Research Journal of Finance and Economics*, *32*, 7-17.

[14]. Bai, J. & Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration*. Econometrica, 72*, 1127-1177.

[15]. Barak, O. (2006). *Pay senedi piyasalarında anomaliler ve bunları açıklamak üzere geliştirilen davranışsal finans modelleri: İMKB'de bir uygulama*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

[16]. Barak, O. (2008). İMKB'de aşırı reaksiyon anomalisi ve davranışsal finans modelleri kapsamında değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10*(1), 207-229.

[17]. Barone, E. (1990). The Italian Stock Market: efficiency and calendar anomalies. *Journal of Banking & Finance, 14*, 483-510.

[18]. Başoğlu, U., Ceylan, A. ve Parasız, İ. (2001). *Finans, teori, kurum ve araçları.* Bursa: Ekin Kitabevi.

[19]. Başpınar, A. (2008). *Halka arzlarda oluşan fiyat anomalilerine bağlı çıkar ilişkileri.* Yayımlanmamış doktora tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.

[20]. Bayraktar, A. (2012). Etkin piyasalar hipotezi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4*(1), 37-47.

[21]. Bekçioğlu, S., Öztürk, M. ve Coşkun, Y. (2005). İzmir Ticaret Borsası'nın zayıf etkin şekilde test edilmesi*. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, *2*(1), 59-65.

[22]. Bektur, Ç., Aydın, M. ve Malcıoğlu, G. (2016). Piyasa etkinliğinin analizi: E7 ülkeleri örneği. *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies), 1,* 311-318.

[23]. Brealey, R. A., Myers, S. C. & Marcus, A. C. (1997). *İşletme finansının temelleri*. (Çeviri; Ü. Bozkurt, H. Doğukan, T. Arıkan). İstanbul: Literatür Yayıncılık.

[24]. Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics*. The Review of Economic Studies*, *47*(1), 239-253.

[25]. Brown, R. L. & Easton, S. A. (1989). Weak-form efficiency in the nineteenth century: a study of daily prices in the London Market for 3 per cent consols 1821-1860. *Economica, 56*, 61-70.

[26]. Bolak, M. (1998). *Sermaye piyasası menkul kıymetler ve portföy analizi*. İstanbul: Beta Basım Yayın.

[27]. Borges, M. R. (2010). Efficient market hypothesis in European stock markets*. The European Journal of Finance*, *16*(7), 711-726.

[28]. Canbaş, S., Yılmaz, K. S. ve Erişmiş, A. (2007). Pay senedi verimini etkileyen bazı şirket özelliklerinin İMKB şirketlerinde test edilmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 44*(512), 15- 27.

[29]. Carrion-i-Silvestre, J. L., Del Barrio Castro, T. & Bazo Enrique, L. (2005). Breaking the panels: an application to the GDP per capita. *Econometrics Journal, 8*(2), 159-175.

[30]. Cihangir, M. ve Karaağaç, G. A. (2016). İhmal edilmiş, normal ve popüler pay senetlerinin performanslarının göreli değerlendirilmesi: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD), 6*(3), 793-802.

[31]. Civan, M. (2010). *Sermaye piyasası analizleri ve portföy yönetimi*. Bursa: Ekin Basın Dağıtım.

[32]. Çağlarmak Uslu, N. (2002). *Finansal piyasalarda etkinlik ve etkinliğin zayıf formda test edilmesi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

[33]. Çelik, T. T. ve Taş, O. (2007). Etkin piyasa hipotezi ve gelişmekte olan hisse senedi piyasaları. *İTÜ Dergisi, 4*(2), 11-22.

[34]. Çelik, T. T. (2007). *Etkin piyasa hipotezi ve gelişmekte olan pay senedi piyasalarında eşhareketlilik.* Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

[35]. Çevik, E. İ. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda etkin piyasa hipotezinin uzun hafıza modelleri ile analizi: sektörel bazda bir inceleme*. Journal of Yaşar University, 26*(7), 4437–4454.

[36]. Çevik, F. ve Yalçın, Y. (2003). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) için zayıf etkinlik sınaması: stokastik birim kök ve kalman filtre yaklaşımı. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5*(1), 1-16.

[37]. Çöllü, A. D. (2014). *Hisse senedi getirileri üzerinde etkili olan kesitsel anomalilerin Borsa İstanbul'da araştırılması.* Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

[38]. Dağlı, H. (2000). *Sermaye piyasası ve portföy analizi.* Trabzon: Derya Kitabevi.

[39]. Degutis, A. & Novickyte, L. (2014). The efficient market hypothesis: a critical review of literature and methodology. *Ekonomika, 93*(2), 7-23.

[40]. Demiral, Ş. R. (2013). *Piyasa etkinliği analizi: İMKB'de haftanın günü ve yılın ayı etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

[41]. Demireli, E., Akkaya, G. C. ve İbaş, E. (2010). Finansal piyasa etkinliği: S&P 500 üzerine bir uygulama. *ÇÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11*(2), 53-67.

[42]. Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root*. Journal of the American Statistical Association, 74*, 427-431.

[43]. Dima, B. & Milos, L. R. (2009). Testing the efficiency market hypothesis for the Romanian Stock Market*. Annales Universitatis Apulensis: Series Oeconomica, 11*(1), 402-415.

[44]. Dimson, E. & Mussavian, M. (1998). A brief history of market efficiency*. European Financial Management, 4*(1), 91-193.

[45]. Dorina, L. & Simina, U. (2007). Testing efficiency of the stock market in emerging economies. *The Journal of the Faculty of Economics–Economic Science Series, 2*, 827-831.

[46]. Ege, İ., Topaloğlu, E. E. ve Coşkun, D. (2012). Davranışsal finans ve anomaliler: Ocak ayı anomalisinin BİST'de test edilmesi. *Muhasebe ve Finans Dergisi, 56,* 175-190.

[47]. Emenike, K. O. & Joseph, K. K. (2018). Empirical evaluation of weak-form efficient market hypothesis in Ugandan Securities Exchange. *Journal of Contemporary Economic and Business Issues, 5*(1), 35-50.

[48]. Erdoğan, M. ve Bekir, E. (2010). Pay senedi piyasalarında görülen anomaliler ve bireysel yatırımcı üzerine bir araştırma*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14*(2), 279-300.

[49]. Erdoğan, S. ve Beşballı, S. G. (2011). Türkiye'de banka kredileri kanalının işleyişi üzerine ampirik bir analiz. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, *11*(1), 28-41.

[50]. Ergül, N. (2009). Ulusal hisse senetleri piyasasında etkinlik. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, *7*(1), 102-117.

[51]. Erişmiş, A. (2007). *İMKB şirketleri için hisse senedi getirilerinde firmalara özgü faktörlerin etkisinin 1992–2005 döneminde incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

[52]. Esen, M. F. (2016). Vakalarla içeriden ögrenenler ticareti tarihi ve düzenlemeleri (the history of insider trading with cases and regulations*). Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies, 2*(3), 158-184.

[53]. Fama, E. F. (1965a). The behavior of stock- market prices. *The Journal of Business, 38*(1), 34-105.

[54]. Fama, E. F. (1965b). Random walks in stock- market prices. *Financial Analyst Journal, 2*(5), 1-17.

[55]. Fama, E. F. & Blume, M. E. (1966). Filter rules and stock-market trading*. The Journal of Business, 39*(1), 226-241.

[56]. Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*. The Journal of Finance, 25*(2), 383-417.

[57]. Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *The Journal of Finance, 46*(5), 1575–1617.

[58]. Fawson, C., Glover, T. F., Fang, W. & Chang, T. (1996). The weak-form efficiency of the Taiwan Share Market*. Applied Economics Letters, 3*, 663-667.

[59]. Gilmore, C. G. & McManus, G. M. (2003). Random-walk and efficiency tests of central European equity markets. *Managerial Finance, 29*(4), 42-61.

[60]. Göçer, İ., Mercan, M. ve Hotunluoğlu, H. (2012). Seçilmiş OECD ülkelerinde cari işlemler açığının sürdürülebilirliği: yatay kesit bağımlılığı altında çoklu yapısal kırılmalı panel veri analizi. *Maliye Dergisi, 163,* 449-470.

[61]. Gu, A. Y. (2003). The declining January effect: evidences from the US equity markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance, 43*(2), 395-404.

[62]. Guney, Y. & Komba, G. (2016). Testing for the weak-form market efficiency of the Dar Es Salaam Stock Exchange*.* I*n Handbook of Frontier Markets Academic Press, 5*(3), 3-26.

[63]. Güzeldere, H. (2010). Firma büyüklüğü ve piyasa değeri defter değeri oranı anomalisi İMKB uygulaması*.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

[64]. Halabak, D. (2006). Menkul kıymet yatırım aracı olarak hisse senetleri ve Türkiye'de hisse senedi fiyatlarını etkileyen faktörler*.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*,* Marmara Üniversitesi, İstanbul.

[65]. Hamid, K., Suleman, M. T., Ali, Shah, S. Z., Akash, I. & Shahid, R. (2017). Testing the weak form of efficient market hypothesis: empirical evidence from Asia-Pacific Markets. *International Research Journal of Finance and Economics, 58,* 121-133.

[66]. Huang, B. N. (1995). *Do* Asian Stock Market prices follow random walks? Evidence from the variance ratio test. *Applied Financial Economics, 5*(4), 251-256.

[67]. Hussin, B. M., Ahmed, A. D. & Ying, T. C. (2010). Semi-strong form efficiency: market reaction to dividend and earnings announcements in Malaysian Stock Exchange. *IUP Journal of Applied Finance, 16*(5), 36-60.

[68]. Jamaani, F. & Roca, E. (2015). Are the regional Gulf Stock Markets weak-form efficient as single stock markets and as a regional stock market?*. Research in International Business and Finance, 33*, 221-246.

[69]. Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency*. The Journal of Finance, 48*(1), 65-91.

[70]. Kaderli, Y. (2017). Halka açık firmalarda sermaye arttırımı duyurularının hisse senedi üzerindeki etkisinin ölçülmesi: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi, 2*(1), 28-42.

[71]. Kaldırım, Y. (2017). Momentum anomalisi ve düşük fiyat anomalisi: BİST 100 endeksine yönelik araştırma*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 54*, 77-90.

[72]. Kapusuzoğlu, A. (2013). Testing weak form market efficiency on the İstanbul Stock Exchange (ISE). *International Journal of Business Management and Economic Research, 4*(2), 700-705.

[73]. Karan, M. B. (2000). İMKB'de ihmal edilmiş hisse senedi etkisi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18*(1), 129-142.

[74]. Karan, M. B. (2001). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası anomalileri*. Ege Ekonomik Bakış Dergisi, 1*(2), 83-94.

[75]. Karan, M. B. (2004). *Yatırım analizi ve portföy yönetimi.* Ankara: Gazi Kitabevi.

[76]. Karaşin, G. (1987). *Sermaye piyasası analizleri.* Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları.

[77]. Kıyılar, M. (1996*). Etkin pazar kuramının İMKB'de test edilmesi*. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları.

[78]. Kim, J. H. & Shamsuddin, A. (2008). Are Asian Stock Markets efficient? Evidence from new multiple variance ratio tests. *Journal of Empirical Finance, 15*(3), 518-532.

[79]. Konuralp, G. (2001). *Sermaye piyasaları, analizler, kuramlar ve portföy yönetimi.* İstanbul: Alfa Yayınları.

[80]. Korkmaz, T. ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye piyasası ve menkul değer analizi*. Bursa: Ekin Yayınevi.

[81]. Koy, A. (2016, Nisan). *Borsa İstanbul'un doğrusal olmayan dinamiklerinin Markov rejim değişim modelleriyle açıklanması. 1.* Lisansüstü İşletme Öğrencileri Sempozyumunda sunulan bildiri, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

[82]. Koyuncu, T. ve Aslan, A. (2017). Etkin piyasa hipotezi ve gelişmiş borsalar üzerine bir uygulama: panel veri analizi. *Kapadokya Akademik Bakış-Cappadocia Academic Review, 1*, 17-30.

[83]. Kurt, S., Sezgin, F. ve Sart, G. (2018). G7 ülkelerinde patent üretimini etkileyen değişkenler için panel veri analizi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yönetim Bilimleri Dergisi, 16*(32), 285-298.

[84]. Kurtay, S. (2017). *Hisseleri İMKB'de işlem gören şirketlerin büyük ortak ve yöneticilerinin hisse alım satım açıklamalarının hisse fiyatına etkisi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

[85]. Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: how sure are we that the economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics, 54,* 159-178.

[86]. Lee, J. & Strazicich, M. C. (2003). Minimum lagrange multiplier unit root test with two structural breaks*. The Review of Economics and Statistics, 85*(4), 1082-1089.

[87]. Lee, J., Strazicich, M. C. & Meng, M. (2012). Two-step LM unit root tests with trend-breaks. *Journal of Statistical and Econometric Methods, 1*(2), 81-107.

[88]. Maddala, G. S. & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *61*, 631-652.

[89]. Magnus, F. J. (2008). Capital market efficiency: an analysis of weak-form efficiency on the Ghana Stock Exchange. *Journal of Money, Investment and Banking, 5*(5), 5-13.

[90]. Malcıoğlu, G. ve Aydın, M. (2016). Borsa İstanbul'da piyasa etkinliginin analizi: Harvey dogrusallık testi/analysis of market efficiency at Borsa İstanbul: Harvey linearity test*. Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies, 2*(1), 112.

[91]. Malkiel, B. G. (2011). *The efficient market hypothesis and the financial crisis.* Princeton University, Working Paper, 1-59.

[92]. Mishra, P. K. (2011). Weak form market efficiency: evidence from emerging and developed world*. The Journal of Commerce, 3*(2), 26.

[93]. Mobarek, A. & Keasey, K. (2000). *Weak-form market efficiency of an emerging market: evidence from Dhaka Stock Market Of Bangladesh.* In ENBS Conference Held on Oslo, 1-30.

[94]. Narayan, P. K. & Smyth, R. (2005). Are OECD stock prices characterized by a random walk? Evidence from sequential trend break and panel data models*. Applied Financial Economics, 15*(8), 547-556.

[95]. 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.

[96]. Nargeleçekenler, M. (2011). Pay senedi fiyatlari ve fiyat/kazanç oranı ilişkisi: panel verilerle sektörel bir analiz*. Business and Economics Research Journal, 2*(2), 165-184.

[97]. Naseer, M. & Bin Tariq, Y. (2015). The efficient market hypothesis: a critical review of the literature*. IUP Journal of Financial Risk Management, 12*(4), 48-63.

[98]. Ojah, K. & Karemera, D. (1999). Random walks and market efficiency tests of Latin American Emerging Equity Markets. *The Financial Review, 34*(1), 57-72.

[99]. Onoh, J. O. (2016). Semi-strong market efficiency studies of the Nigerian Capital Market using dividend announcements*. Journal of Business and African Economy, 2*(1), 22-42.

[100]. Özarı, Ç. ve Turan, K. K. (2016). Vadeli işlem piyasalarında haftanın günü ve Ocak ayı etkisi: karşılaştırmalı analiz (VİOB and BİST). *Journal of International Social Research, 9*(42), 1604-1619.

[101]. Özcan, B. (2012). İşsizlik histerisi hipotezi OECD ülkeleri için geçerli mi? Yapısal kırılmalı birim kök analizi*. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40, 95-117.

[102]. Özcan, B. (2015). ÇKE hipotezi yükselen piyasa ekonomileri için geçerli mi? Panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi, 16*(1), 1-14.

[103]. Özcan, B. ve Gültekin E. (2016). *Etkin piyasalar hipotezi G-20 ülkeleri için geçerli mi? Yeni bir yaklaşım.* 2. Uluslararası İşletme ve Ekonomi Kongresi (ICEB'16), Saraybosna.

[104]. Özçam, F. (1996). *Teknik analiz ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.* Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınevi.

[105]. Öztürkcan, M. (2006). *İstatistik.* İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları.

[106]. Perron, P. & Rodriguez, G. H. (2003). GLS detrending, efficient unit root tests and structural change. *Journal of Econometrics,* 115, 1-27.

[107]. Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels.* Institute for the Study of Labor (IZA), No: 1240, Cambridge University, İngiltere.

[108]. Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence*. Journal of Applied Econometrics, 22*(2), 265-312.

[109]. Pesaran, H. & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels*. Journal of Econometrics,* 142, 50–93.

[110]. Phillips, P. & Perron, P. (1988*).* Testing for a unit root in time series regression*. Biometrica,* 75, 335-346.

[111]. Phiri, A. (2015). Efficient market hypothesis in South Africa: evidence from linear and nonlinear unit root tests. *Managing Global Transitions, 13*(4), 369-387.

[112]. Poshakwale, S. (1996). Evidence on weak form efficiency and day of the week effect in the Indian Stock Market*. Finance India, 10*(3), 605-616.

[113]. Reilly, K. F. & Brown C.K. (1997). *Investment analysis and portfolio management, (5th ed.).* USA: The Dryden Press Harcourt Brace College Publishers.

[114]. Reilly, F. K. & E. A. Norton (2007). *Investments, (7th ed.).* Boston: South-Western College Publications.

[115]. Robinson, J. (2005). Stock price behaviour in emerging markets: tests for weak form market efficiency on the Jamaica Stock Exchange*. Social and Economic Studies, 54*(2), 51-69.

[116]. Rosenberg, B., Reid, K. & Lanstein, R. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency*. The Journal of Portfolio Management, 11*(3), 9-16.

[117]. Sakarya, Ş. ve Erdem, M. (2018). Varlık fonuna devredilmenin firmaların hisse senedi getirilerine etkisi: BİST'de bir uygulama. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2*(1), 30-44.

[118]. Shleifer, A. (2000). *Inefficient markets: an ıntroduction to behavioral finance, (1st ed.).* New York: Oxford University Press Inc.

[119]. Segot, L. T. & Lucey, B. M. (2005). *Capital market integration in the Middle East and North Africa and its implications for ınternational portfolio allocation.* IIIS Discussion Paper No. 71, Trinity College Dublin, Ireland.

[120]. Senchack Jr, A. J. & Martin, J. D. (1987). The relative performance of the PSR and PER investment strategies*. Financial Analysts Journal, 43*(2), 46-56.

[121]. Sevim, Ş. ve Akkoç, S. (2006). İlk halka arzların uzun vadeli performansları ve ucuz fiyat olgusu: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda sektörel karşılaştırmalı bir uygulama*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 16, 23-37.

[122]. Sevüktekin, M. ve Nargeleçekenler, M. (2010). *Ekonometrik zaman serileri analizi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

[123]. Sewell, M. (2011). History of the efficient market hypothesis. *UCL Department of Computer Science Research Note, 11*(4),1-14.

[124]. Shaker, A. T. M. (2013). Testing the weak-form efficiency of the Finnish and Swedish Stock Markets*. European Journal of Business and Social Sciences, 2*(9), 176-185.

[125]. Singh, R., Leepsa, N. M. & Kushwaha, N. (2016*).* Testing the weak form of efficient market hypothesis in carbon efficient stock indices along with their benchmark indices in select countries*. Iranian Journal of Management Studies, 9*(3), 627-650.

[126]. Smith, L. V., Leybourne, S., Kim, T. H. & Newbold, P. (2004). More powerful panel data unit root tests with an application to mean reversion in real exchange rates. *Journal of Applied Econometrics, 19*(2), 147-170.

[127]. Suresh, K. G., Joseph, A. & Sisodia, G. (2013). Efficiency of emerging stock markets: evidences from 'BRICS' stock indices data using nonlinear panel unit root test*. Journal of Economic and Financial Modelling, 1*(1), 56-61.

[128]. Sümer, E. ve Aybar, Ş. (2016). Etkin piyasalar hipotezinin, finansal piyasaları açıklamadaki yetersizliği ve davranışsal finans. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(2), 75-84.

[129]. Taner, A. T. ve Kayalıdere, K. (2002). 1995-2000 döneminde İMKB'de anomali araştırması*. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9*(1), 1-24.

[130]. Tanrıöver, B. ve Çöllü, D. A. (2015). Türkiye'de yatırımcıların öngörü performanslarının rassal yürüyüş modeli çerçevesinde analizi*. Business and Economics Research Journal, 6*(2), 127-139.

[131]. Tarı, R. (2010). *Ekonometri*, (Gen. 6. bs.). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.

[132]. Tarı, R. (1999). *Ekonometri.* İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.

[133]. Tezeller, R. Y. (2005). *Türkiye sermaye piyasalarında pazar etkinliği.* İstanbul: İktisadi Araştırmalar Vakfı Yayınları.

[134]. Tıraşoğlu, B. Y. (2014). Yapısal kırılmalı birim kök testleri ile OECD ülkelerinde satın alma gücü paritesi geçerliliğinin testi. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi,* 20, 68-87.

[135]. Topaloğlu, G. (2013). *İMKB'de etkin piyasa hipotezinin A-Figarch model ile testi: sektör endeksleri üzerine uygulama.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

[136]. Tuna, G. ve Öztürk, M. (2016). Piyasa etkinliğinin yapısal kırılmalı birim kök testleri ile incelenmesi: Türkiye pay senedi piyasası uygulaması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 16, 548-559.

[137]. Tunçel, A. K. (2007). Rassal Yürüyüş (Randomwalk) Hipotezi'nin İMKB'de test edilmesi: run testi uygulaması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9*(2), 1-18.

[138]. Turguttopbaş, P. N. (2008). *Yatırımcı davranışlarının finansal kararlara etkileri (davranışsal finans) ve davranışsal finans teorilerinin İMKB'de test edilmesi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

[139]. Türkyılmaz, S. ve Balıbey, M. (2014). Türkiye hisse senedi piyasası getiri ve oynaklığındaki uzun dönem bağımlılık için ampirik bir analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(*2), 281-302.

[140]. Uğurlu, E. (2009). *Durağanlık ve birim kök testi sınamaları*. İstanbul Aydın Üniversitesi, Kitapçık 1, Ders Notları.

[141]. Urrutia, J. L. (1995). Tests of random walk and market efficiency for Latin American Emerging Equity Markets*. Journal of Financial Research, 18*(3), 299-309.

[142]. Uyar, A. ve Uzuner, M. T. (2015). Türkiye'de altın piyasasının zayıf formda etkinliğinin run testi uygulaması ile sınanması*. Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 7*(12), 197-208.

[143]. Üçay, K. (2012). *İMKB'de doğrusal olmayan yapıların analizi.* Yayımlanmamış doktora tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

[144]. Ünal, S. ve Akbey, F. (2016). Firma büyüklüğü ve piyasa değeri/defter değeri anomalilerinin birlikte incelenmesi: Borsa İstanbul örneği*. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(2), 257-287.

[145]. Ünlü, U. ve Ersoy, E. (2008). İlk halka arzlarda düşük fiyatlama ve kısa dönem performansın belirleyicileri: 1995-2008 İMKB örneği*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23*(2), 243-258.

[146]. Yalçınkaya, Ö. ve Kaya, V. (2017). Doğal işsizlik oranı mı yoksa; işsizlik histerisi mi?: OECD ülkeleri için yeni nesil panel birim kök testlerinden kanıtlar (1980-2015). *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 17*(33), 1-18.

[147]. Yavuz, N. Ç. (2006). Türkiye'de turizm gelirlerinin ekonomik büyümeye etkisinin testi: yapısal kırılma ve nedensellik analizi*. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 7*(2), 166-167.

[148]. Yavuz, N. Ç. (2004). Durağanlığın belirlenmesinde KPSS ve ADF testleri: İMKB Ulusal-100 Endeksi ile bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, 54*(1), 239-247.

[149]. Yücel, Ö. (2016). Finansal piyasa etkinliği: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *International Review of Economics and Management, 4*(3), 107-123.

[150]. Zivot, E. & Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistic,* 10, 251-270.

[151]. Worthington, A. C. & Higgs, H. (2003). Weak-form market efficiency in European emerging and developed stock markets. School of Economics and Finance, Queensland University of Technolog, from https://www.researchgate.net.

[152]. Worthington, A. C. & Higgs, H. (2005). Weak-form market efficiency in Asian emerging and developed equity markets: comparative tests of random walk behaviour. University of Wollongong Research Online, from https://ro.uow.edu.au.

[153]. www.investing.com. 03.11.2018 tarihinde ülkelere ait endeksler ve bu endekslere ait haftalık kapanış fiyat verileri www.investing.com adresinden alınmıştır.

[154]. finance.yahoo.com. 03.11.2018 tarihinde ülkelere ait endeksler ve bu endekslere ait haftalık kapanış fiyat verileri finance.yahoo.com adresinden alınmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Esra IRMAK KIR

Doğum Tarihi : 20.05.1991

E –mail : esrairmakkir@gmail.com

Öğrenim Durumu :

Derece	**Bölüm/Program**	**Üniversite**	**Yıl**
Lisans	İktisat	Mersin Üniversitesi	2010-2016
Yüksek Lisans	İşletme	Mersin Üniversitesi	2017-2019