



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**BORSA İSTANBUL'DA ADAPTİF PİYASALAR HİPOTEZİNİN
TESTİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Canan KARAOSMAN

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA**

**RİZE
2023**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalında, Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA danışmanlığında, Canan KARAOSMAN tarafından hazırlanan *Borsa İstanbul'da Adaptif Piyasalar Hipotezinin Testi* adlı bu tez çalışması, 15.02.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı, Adı SOYADI

İmza

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA

Üye : Doç. Dr. Musa GÜN

Üye: : Doç. Dr. Murat BERBEROĞLU

ETİK BEYAN

İşletme Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Borsa İstanbul’da Adaptif Piyasalar Hipotezinin Testi” adlı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde: Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

.... /...../.....

Canan KARAOSMAN

ÖN SÖZ

Finansal piyasalar uzun seneler Etkin Piyasalar Hipotezi'nin (EPH) etkisinde kalmıştır. EPH bireyin rasyonel hareket ettiğini varsaymaktadır. Fakat gerçek hayatta bireyler her zaman mantıklı davranmazlar. Dolayısıyla piyasalar her zaman etkin değildir. Davranışsal Finans (DF), bireylerin karar alma süreçlerine duygularının da eşlik ettiğini ve bu nedenle piyasaların etkin olamayacağını öne sürmüştür. Bireyler aslında ne tamamen mantıklı ne de tamamen mantıksız hareket ederler. Bu nedenle EPH ve DF piyasa davranışını anlamakta tek başına yeterli değildir. 2004 yılında Andrew Lo, piyasa davranışlarını izah edebilmek için Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni geliştirmiştir. APH, piyasa davranışları için Evrim Teorisi prensiplerine dayanarak daha uyarlanabilir bir görüş sağlamaktadır.

Borsa İstanbul'da Adaptif Piyasalar Hipotezinin geçerliğini test etmek üzere yapılan bu çalışmada piyasa etkinliğini değerlendirmek ve elde edilen bulguların Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni destekleyip desteklemediğini incelemek amaçlanmaktadır.

Tez çalışmam süresince bana model olan ve rehberlik eden değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA'ya ve her zaman yanımda olan annem Fatime KARAOSMAN, babam Mustafa KARAOSMAN ve kardeşlerim Sevim, Uzun KARAOSMAN'a teşekkür ederim.

Canan KARAOSMAN

Rize, 2023

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN	II
ÖN SÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
KISALTMALAR	XI
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ.....	1
1. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ.....	4
1.1. Etkin Piyasalar Hipotezi İle İlişkili Modeller	7
1.2. Etkin Piyasa Formları	8
1.2.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği	9
1.2.2. Yarı Güçlü Formda Piyasa Etkinliği	10
1.2.3. Güçlü Formda Piyasa Etkinliği	10
1.3. Etkin Piyasanın Sonuçları	11
1.4. Anomaliler	12
1.5. Etkin Piyasalar Literatürü	15
1.5.1. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmalar	15
1.5.2. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmalar	18
2. ADAPTİF PİYASALAR HİPOTEZİ.....	23
2.1. Davranışsal Finans.....	23
2.1.1. Beklenti Teorisi.....	25

2.1.2. Yatırımcıların Rasyonel Yatırım Kararı Almasını Engelleyen Faktörler	27
2.1.2.1. Bilişsel Eğilimler	28
2.1.2.2. Duygusal Eğilimler	30
2.1.2.3. Kendini Kandırma Eğilimleri	30
2.1.2.4. Sosyal Eğilimler	31
2.1.3. Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans Arasındaki Farklar	32
2.2. Adaptif Piyasalar Hipotezinin Gelişimi	33
2.3. Adaptif Piyasalar Hipotezinin Çıkarımları	37
2.4. Adaptif Piyasalar Hipotezi Literatürü	38
2.4.1. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmalar	38
2.4.2. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmalar	41
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	44
3.1. Etkin Piyasalar Hipotezi Testleri	44
3.1.1. Ljung Box Q Testi	44
3.1.2. Birim Kök Testleri	45
3.1.2.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi	46
3.1.2.2. Philips-Perron (PP) Testi	48
3.1.2.3. Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) Testi	49
3.2. Adaptif Piyasalar Hipotezi Testleri	50
3.2.1. Doğrusal Testler	50
3.2.1.1. Lo-Mackinlay Varyans Oranı Testi	50
3.2.1.2. Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Testi	51
3.2.2. Doğrusal Olmayan Testler	52
3.2.2.1. Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) Testi	52
3.2.2.2. Brock, Dechert ve Scheinkman (BDS) Testi	53

4. ARAŞTIRMA BULGULARI	55
4.1. Araştırma Veri Seti	55
4.2. Araştırma Analiz Sonuçları	56
4.2.1. Temel İstatistikler	56
4.2.2. Grafikler	57
4.2.3. Etkin Piyasalar Hipotezi Testleri	60
4.2.3.1. Ljung-Box Q Testi	60
4.2.3.2. Birim Kök Testleri	60
4.2.3.2.1. ADF Testi	60
4.2.3.2.2. PP Testi	61
4.2.3.2.3. KPSS Testi	62
4.2.4. Adaptif Piyasalar Hipotezi Testleri	62
4.2.4.1. Doğrusal Testler	62
4.2.4.1.1. Lo-Mackinlay Varyans Oranı Testi	63
4.2.4.1.2. Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Testi	66
4.2.4.2. Doğrusal Olmayan Testler	69
4.2.4.2.1. ARCH Etkisi Testi	69
4.2.4.2.2. BDS Testi	73
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	91
KAYNAKÇA	94

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ana Bilim Dalı : İşletme

Tez Türü : Yüksek Lisans

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA

Hazırlayan : Canan KARAOSMAN

Yıl : 2023

Sayfa Sayısı : 101

ÖZET

BORSA İSTANBUL'DA ADAPTİF PİYASALAR HİPOTEZİNİN TESTİ

Finansal piyasalarda “geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkarak gelecekteki fiyatlar öngörülebilir mi?” sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda Etkin Piyasalar Hipotezi (EPH) ve Davranışsal Finans (DF) olmak üzere iki ayrı kavram türemiştir. EPH'ye göre yatırımcılar rasyonel, piyasa ise etkindir. Piyasadaki fiyatların mevcut bütün bilgileri içerdiğini savunan EPH'ye karşı, DF yatırımcıların irrasyonel olduğunu ve dolayısıyla finansal piyasaların etkin olamayacağını öne sürmüştür.

Andrew Lo, Davranışsal Finans ve Etkin Piyasalar Hipotezi'ni uzlaştırmak amacıyla 2004 senesinde Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni (APH) geliştirmiştir. APH' ye göre yatırımcılar ne tamamen rasyonel ne de tamamen mantıksızdır. APH'ye göre piyasa bazen etkin olabilirken bazen de etkin olmayabilir. Bir piyasanın etkinliği ise piyasadaki rakiplerin hacmine, çevresel koşullarına, kar fırsatlarına ve yatırımcıların adaptasyon yeteneğine göre değişmektedir.

Piyasa etkinliğinin incelenmesi ve APH'nin test edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, BİST 100, Mali, Sınai, Hizmet ve Teknoloji endeksleri analiz edilmiştir. Çalışmada öncelikle 2000-2021 dönemleri için BİST 100, Sınai, Mali, Hizmet ve Teknoloji endekslerinin zayıf formda etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla Portmanto Testi ve birim kök testleri kullanılmıştır. Etkin Piyasalar Hipotezinin geçerliliği için yapılan testlerde BİST 100, Sınai, Mali, Hizmet ve Teknoloji endekslerinin 2000-2021 dönemi günlük getirilerinde Etkin Piyasalar Hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ardından Adaptif Piyasalar Hipotezi, 2000-2021 dönemleri boyunca doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle incelenmiştir. Bu amaçla günlük getiri verileri iki yıllık alt dönemlere ayrılmıştır. Doğrusal testlere göre endekslerde Adaptif Piyasalar Hipotezinin geçersiz olduğunu sonucuna varılmıştır. Adaptif Piyasalar Hipotezinin doğrusal olmayan testlere göre Adaptif Piyasalar Hipotezinin Teknoloji endeksinde geçerli olmadığı, BİST 100, Sınai, Mali, Hizmet endekslerinde ise geçerli olduğu görülmüştür. Hipotezin geçerli olması ilgili endekslerde piyasa etkinliğinin piyasa koşullarına göre değiştiğini ifade etmektedir. Piyasa etkinliğinin zaman içinde değişiyor olması, yatırımcılara yatırım stratejileri geliştirmeleri konusunda yol gösterici olabilir. Piyasanın etkin olmadığı dönemlerde yatırımcılar arbitraj ve yatırım fırsatları elde edebilir.

Anahtar Kelimeler: Adaptif Piyasalar Hipotezi, Etkin Piyasalar Hipotezi, Borsa İstanbul.

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Business Administration

Thesis Type : Master Degree

Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Aykut KARAKAYA

Author : Canan KARAOSMAN

Year : 2023

Pages : 101

ABSTRACT

THE TEST OF ADAPTIVE MARKETS HYPOTHESIS IN BORSA ISTANBUL

In financial markets, “Can future prices be predicted based on past price movements?” Many studies have been carried out to answer the question. As a result of the studies, two different concepts emerged as Efficient Markets Hypothesis (EMH) and Behavioral Finance (BF). According to EMH, investors are rational and the market is efficient. Against EMH, which argues that the prices in the market contain all available information, BF argued that investors are irrational and therefore financial markets cannot be efficient.

Andrew Lo developed the Adaptive Markets Hypothesis (AMH) in 2004 to reconcile the Behavioral Finance and the Efficient Markets Hypothesis. According to AMH, investors are neither completely rational nor completely irrational. According to AMH, while the market can sometimes be efficient, sometimes it may not be effective. The efficiency of a market depends on the volume of competitors in the market, environmental conditions, profit opportunities and the adaptability of investors.

It is aimed to examine market efficiency, and test the validity of the AMH. Accordingly, BIST 100, Financial, Industrial, Service, and Technology indexes were analyzed. First of all, the poor form effectiveness of BIST 100, Industrial, Financial, Service and Technology indexes for the 2000-2021 periods was examined. For this purpose, Portmanto Test and unit root tests were used. In the tests conducted for the validity of the Efficient Markets Hypothesis, it has been concluded that the Efficient Markets Hypothesis is not valid in the daily returns of the BIST 100, Industrial, Financial, Service and Technology indexes for the 2000-2021 period. Then, the Adaptive Markets Hypothesis was examined with linear and nonlinear methods during the 2000-2021 periods. For this purpose, daily return data is divided into two-year sub-periods. According to the linear tests, it was concluded that the Adaptive Markets Hypothesis in the indexes is invalid. According to the non-linear tests of the Adaptive Markets Hypothesis, it has been seen that the Adaptive Markets Hypothesis is not valid in the Technology index, but is valid in the BIST 100, Industrial, Financial and Service indexes. The validity of the hypothesis means that the market efficiency in the relevant indexes varies according to the market conditions. The fact that market activity changes over time can guide investors in developing investment strategies. Investors can obtain arbitrage and investment opportunities during periods when the market is not efficient.

Keywords: Adaptive Markets Hypothesis, Efficient Markets Hypothesis, Borsa Istanbul.

KISALTMALAR

ADF	:	Genişletilmiş Dickey Fuller
APH	:	Adaptif Piyasalar Hipotezi
ARCH	:	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
BDS	:	Brock, Dechert ve Scheinkman
BİST	:	Borsa İstanbul
EPH	:	Etkin Piyasalar Hipotezi
KPSS	:	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin
PP	:	Philips-Perron

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Zayıf Formda Etkin Piyasa Anomalileri	13
Tablo 2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa Anomalileri	14
Tablo 3. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları	16
Tablo 4. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları	19
Tablo 5. Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans Çatışması	32
Tablo 6. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları	39
Tablo 7. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları	42
Tablo 8. BİST Ulusal Endekslerin Tanımlayıcı İstatistikler	57
Tablo 9. Endekslerin Ljung- Box Q Testi Sonuçları	60
Tablo 10. ADF Test Sonuçları	61
Tablo 11. PP Test Sonuçları	61
Tablo 12. KPSS Test Sonuçları	62
Tablo 13. BİST 100 Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları	63
Tablo 14. Hizmet Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları	64
Tablo 15. Mali Endeks Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları	64
Tablo 16. Sınai Endeks Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları	65
Tablo 17. Teknoloji Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları	65
Tablo 18. BİST 100 Endeksi Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları	66
Tablo 19. Hizmet Endeksi Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları	67
Tablo 20. BİST Mali Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları	67
Tablo 21. BİST Sınai Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları	68
Tablo 22. BİST Teknoloji Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları	68
Tablo 23. BİST 100 Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları	69
Tablo 24. Hizmet Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları	70
Tablo 25. Sınai Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları	71
Tablo 26. Mali Endeks ARCH Etkisi Testi Sonuçları	72
Tablo 27. Teknoloji Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları	72
Tablo 28. BİST 100 Endeksi BDS Test Sonuçları	73
Tablo 29. Hizmet Endeksi BDS Test Sonuçları	74
Tablo 30. Mali Endeks BDS Test Sonuçları	75

Tablo 31. Sınai Endeks BDS Test Sonuçları	75
Tablo 32. Teknoloji Endeksi BDS Test Sonuçları.....	76



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yeni Bilgilerin Hisse Senedi Fiyatına Yansıması.....	6
Şekil 2. Etkin Piyasa Türleri	9
Şekil 3. Beklenti Teorisinin Değer Fonksiyonu	26
Şekil 4. Endekslere Ait Günlük Kapanış Değerleri	58
Şekil 5. Endekslere Ait Günlük Getiri Değerleri	59



GİRİŞ

Finansta da diğer disiplinlerde olduğu evrensel geçerliliği olan modeller oluşturabilmek amacıyla akıl esas alınmaktadır. Finans disiplininde akla uygun, makul kararlar alan bireyler ise ‘rasyonel’ olarak nitelendirilmektedir. Rasyonel bireyler sayesinde ekonomide dengesizlik olmaz. Eğer dengesizlik olursa, eski denge düzeyine geri geleceği kabul edilir. Rasyonel bireyin nasıl davranacağı Beklenen Fayda Teorisi’yle açıklanmaktadır. Beklenen Fayda Teorisi’ne göre bireyin belirsizlik karşısında bunun gerçekleşme olasılığını objektif olarak belirlediği, mantık çerçevesinde davrandığı, kararlarında tutarlılık gösterdiği ve faydayı maksimum yaptığı varsayılmaktadır.

Rasyonalite çatısı altında şekillenen modern finansın temellerini oluşturan modellerden biri de Etkin Piyasalar Hipotezi (EPH)’dir. EPH, fiyatlar rassal yürüyüş izler ve bu da piyasa etkinliğinin bir sonucudur. EPH’inde piyasa etkinliğinden kastedilen, bilgi etkinliğidir. Bilgi etkinliği ise, varlık fiyatlarının aralıksız olarak bütün bilgileri gecikmesiz biçimde yansıttığı anlamına gelmektedir. Etkin piyasa, fiyatların bilgiyi her zaman ve tam olarak yansıttığı, yeni bilgilerin makul bir değerlendirmesinin yapıldığı ve fiyatların yeni bilgiye göre doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştiği piyasa olarak tanımlanmaktadır.

EPH’inde tüm bilinen ve beklenen bilgilerin fiyatlara yansımış olduğu varsayıldığından fiyatlarda değişime neden olan bilgi önceden öngörülemeyen yeni bir bilgidir. Yeni bilginin tahmini muhtemel olmadığından fiyatlarda yeni bilgiye bağlı oluşacak değişim de önceden tahmin edilememekte, dolayısıyla fiyatlar tesadüfi olarak değişmektedir. Fiyatlardaki değişimler rastlantısal ve öngörülemez olduğundan yatırımcıların piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde edememektedir.

EPH gereği yatırımcıların piyasada normalüstü kazanç sağlamaları söz konusu değildir. Ancak yapılan çalışmalarda çoğunlukla EPH’ne ters düşen sonuçlar elde edilmiş ve yatırımcıların normalüstü kazanç elde edebildikleri anlaşılmıştır. Bu durumlar “anomali” olarak adlandırılmıştır. Piyasaların etkin, yatırımcıların rasyonel olduğunu ve piyasadaki fiyatların mevcut bütün bilgileri içerdiğini savunan EPH’ne karşı, Davranışsal Finans yatırımcıların irrasyonel olduğunu, karar alma süreçlerine duygularının eşlik ettiğini ve dolayısıyla finansal piyasaların etkin olamayacağını öne sürmüştür. Davranışsal Finans her ne kadar güçlü deneysel delil ve bulgular üzerine

inşa edilse de EPH'nin yerini alabilecek ve piyasa işleyişini açıklayabilecek bir bakış açısı sunamamıştır. Davranışsal Finansla EPH arasındaki çatışma günümüze kadar uzamaktadır. Andrew Lo, Davranışsal Finans ve EPH'ni uzlaştırmak ve piyasa davranışlarını açıklayabilmek amacıyla 2004 senesinde Adaptif Piyasalar Hipotezi (APH)'ni geliştirmiştir. Andrew Lo, bunu evrimsel bakış açısı çerçevesinde APH ile açıklamaya çalışmıştır.

Evrin Teorisi temel kavramlarından biri olan tür, belirli ortak nitelikleri olan, aynı ya da yakın gen havuzunda bulunan kümeler olarak tanımlanmaktadır. Lo'ya göre piyasaya bir ekosistem olarak bakıldığında sigorta şirketleri, bankalar, emeklilik fonları ve bireysel yatırımcılar birer türdür. Piyasadaki tür adedi arttıkça kaynakların sınırlı olması nedeniyle rekabet de artacak, artan rekabet pazarın daha verimli olmasını sağlayacaktır. Tür adedinin az olması ise rekabeti düşürecek, bu da pazarın daha az verimli olmasına yol açacaktır. Evrim Teorisinin bir diğer kavramı olan doğal seçim ilkesi hayatta kalma mücadelesi olarak tanımlanır. Hayatta kalma mücadelesi vermek yalnızca besin kaynaklarının sınırlı olmasının bir sonucu değildir. Çevre koşulları da doğal seçilimin bir parçasıdır. Lo'ya göre doğal seçim ilkesi finansal piyasalar için de geçerlidir. Doğal seçim, piyasa ekolojisini biçimlendirir.

EPH, fiyatların piyasada var olan bilgilerin tamamını içerdiğini savunmaktadır. APH ise fiyatların piyasadaki bilgileri içerdiğini ancak bu bilgilerin ne kadarının fiyatlara yansıtılacağına çevresel şartlar ve tür adedine bağlı olarak değişeceğini öne sürmektedir.

APH, yatırımcıların ne tamamen rasyonel ne de tamamen mantıksızdır. APH davranışı, doğal seçilimin sonucunda ortaya konan pratik kural ya da sezgisel yöntemlerin tümü olarak tanımlar. Ortam uzun süre değişmezse, yatırımcı bu ortama uygun sezgisel yöntemler kazanır. Ancak ortam değiştiğinde mevcut sezgisel yöntemler artık yararsız olabilir. Ortama uyum sağlayamayan yatırımcı önyargıların etkisinde hareket edebilir. Mevcut sezgisel yöntemleri yararsız olan yatırımcılar, farklı sezgisel yöntemler geliştirerek yeni ortama uyum sağlamaya çalışmalıdır. APH'ne göre piyasa etkinliği sürekli değildir. Piyasa bazen etkin olabilirken bazen de etkin olmayabilir. Bir piyasanın etkinliği ise piyasadaki rakiplerin hacmine, çevresel koşullarına, kar fırsatlarına ve yatırımcıların adaptasyon yeteneğine göre değişmektedir.

Bu çalışmada, yatırımcılarının davranışlarının zaman içinde değişebildiğinden hareketle piyasa APH'nin EPH'ne göre etkinliğini açıklamada daha başarılı olacağı düşüncesi öne çıkmıştır. Böylece bu çalışmayla Borsa İstanbul ulusal hisse senedi endeksleri bağlamında hisse senedi piyasasında APH'nin geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde finans teorisinin temelini oluşturan EPH hem kavramsal hem de literatür açısından ele alınmıştır. İkinci bölümde APH'nin ortaya çıkmasında bir aşama olan davranışsal finans anlatılmış. İlaveten APH kavramsal ve literatür olarak açıklanmıştır. Üçüncü bölümde EPH ve APH'nin testinde kullanılan analiz yöntemleri hakkında teknik bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde EPH ve APH'nin testinde ulaşılan analiz bulgularına yer almıştır. Son bölümde çalışmanın sonuç ve önerileri sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ

Etkin Piyasalar Hipotezine (EPH) değinmeden önce dayanağı olan rasyonel birey davranışına değinilmesinde fayda olacaktır. Birçok disiplinde olduğu gibi finans disiplininde de evrensel geçerliliği olan modeller oluşturabilmek için akıl esas alınmaktadır. Ekonomide akla uygun, makul kararlar alan birey ise rasyonel birey veya diğer bir ifade ile homo economicus olarak tanımlanmıştır. Rasyonel bireyler sayesinde ekonomide dengesizlik olmayacağı veya dengesizlik olsa bile doğal düzenin onu eski denge düzeyine geri getireceği kabul edilir.

Homo economicusun nasıl hareket etmesi gerektiğini Beklenen Fayda Teorisi gösterir. Homo economicus, Beklenen Fayda Teorisi'ne göre hareket eder. Beklenen Fayda Teorisi'nin temelleri 1700'lerde Bernoulli tarafından atılmış, sonrasında da Von Neumann ve Morgenstern tarafından geliştirilmiştir. Beklenen fayda, bir kararın ya da stratejinin neticesi olan her bir olası faydanın, bir olayın meydana gelme olasılığı ile çarpılmasıyla bulunur. Beklenen Fayda Teorisi'ne göre insanlar belirsizlikle karşılaştıklarında bu durumun gerçekleşmesine ilişkin objektif olasılığı belirlerler, mantık çerçevesinde hareket eder, kararlarında tutarlılık gösterir ve faydalarını azami seviyeye çıkarmayı ilke edinirler (Morgenstern, 1976: 67).

Beklenen Fayda Teorisine göre bireyin fayda fonksiyonu, getiri arttıkça öncelikle fayda artar belirli bir noktadan sonra ise azalan fayda kanunu gereğince faydanın ivmesinde düşüş yaşandığı gözlenir.

Rasyonalite çatısı altında şekillenerek modern finansın temellerini oluşturan ve birbirini destekler mahiyette geliştirilen modeller olan Modern Portföy Teorisi, Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli, Arbitraj Fiyatlama Teorisi, Oyun Teorisi, Beklenen Fayda Teorisi ve Etkin Piyasalar Hipotezi öne çıkmaktadır. Bu modellerden Modern Portföy Teorisi (1952) ve Etkin Piyasalar Hipotezi (1970) öncü nitelik taşımaktadır.

Harry Max Markowitz tarafından ortaya atılan Modern Portföy Teorisi'nde, risk terimi ilk kez ortaya konarak sayısallaştırılmış, risk ile getiri arasındaki

matematiksel ilişkiden bahsedilerek portföylerin nasıl oluşturulacağına ve portföyde çeşitlendirme yolu ile riskin azaltılabileceğine değinilmiştir (Markowitz, 1952: 79). Modern Portföy Teorisi, iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün, yatırımcısına yaklaşık pazar portföyü kadar bir getiri sağlayacağını ifade etmektedir. Ancak bazı yatırımcıların pazar getirisinin üstünde, bir diğer ifade ile normalin üstünde getiri elde etme arzuları bu yatırımcıları şu sorulara cevap aramaya itmiştir:

- Geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkarak gelecekteki fiyatlar öngörülebilir mi?
- Firmaların finansal tabloları ve kamuya açık diğer bilgilerinden hareketle hisse senedi fiyatları öngörülebilir mi?
- İçeriden öğrenerek yapılan yatırım karlı mıdır?
- Piyasayı yenmek mümkün müdür?

Üstte yer alan sorulara cevap vermeye çalışan ilk kişi 1960' larda ortaya koyduğu 'Etkin Piyasalar Hipotezi' ile Eugene Fama olmuştur.

EPH'nin kökleri 1960' larda Eugene Fama ve Paul Samuelson'un birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirdikleri iki çalışmaya dayanmaktadır. Farklı yörüngelerde ilerletilen bu çalışmalar piyasa etkinliği kavramında kesişmiştir. Samuelson (1965), fiyatların rassal yürüyüş izlediğini bunun da piyasa etkinliğinin bir sonucu olduğunu açıklamıştır. Aynı yıl çalışma yapan Fama (1965), Etkin Piyasalar terimini kullanan ilk isim olmuştur. Fama'nın araştırmasında, bir dizi ekonometrik testlerle desteklediği olay çalışmalarına yer vermesi çalışmayı önemli bir yere taşımıştır (Fama, 1970: 389).

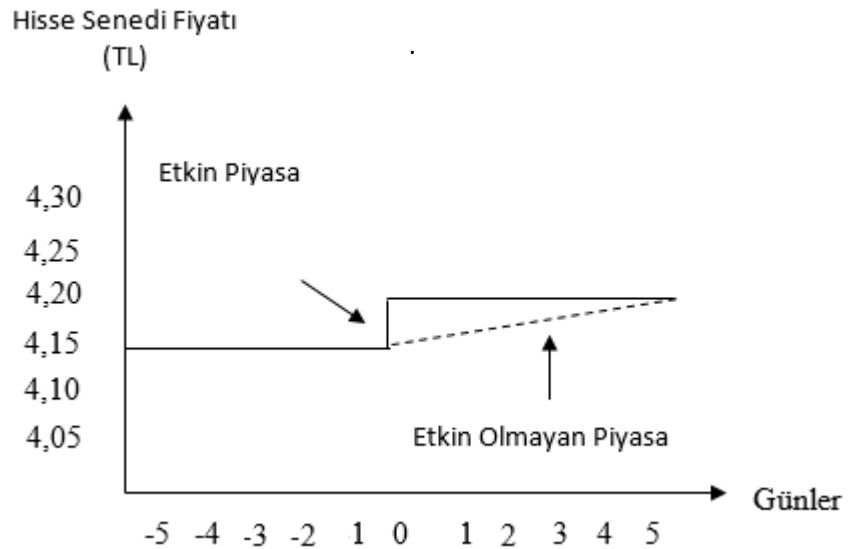
EPH'ndeki etkinlik kavramı ile neye işaret edildiği etkin piyasalar hipotezin anlaşılabilmesi açısından üzerinde durulması gereken bir konudur. Etkinlik operasyonel etkinlik, tahsis etkinliği ve bilgi etkinliği olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Operasyonel etkinlik, bir başka ifade ile faaliyet etkinliği, piyasada fon arz ve talep edenlerin işlemlerini minimum maliyetle gerçekleştirmesidir. Tahsis etkinliği ise piyasadaki kaynakların optimum dağıtımını ifade etmektedir. Bilgi etkinliği: fiyatların aralıksız olarak bütün bilgileri gecikmesiz yansıtması anlamına gelir ki etkin piyasalar hipotezindeki etkin kavramı ile de ifade edilmek istenen budur. Fama'ya göre etkin piyasa, fiyatların bilgiyi her zaman ve tam olarak yansıttığı, yeni

bilgilerin makul bir değerlendirmesinin yapıldığı ve fiyatların yeni bilgiye göre doğru ve hızlı bir şekilde değiştiği piyasa olarak tanımlamaktadır. (Fama, 1970: 383).

EPH, birtakım varsayımlara dayanmaktadır. Bu varsayımlar şu şekildedir (Fama, 1970: 414):

- Yatırımcılar rasyonel, tam bilgiye sahip ve faydalarını azami çıkarmaya çalışan kişilerdir,
- Fiyatlar mevcut ve beklenen bütün bilgileri içermektedir,
- Fiyatlar yeni bilgiye göre tesadüfi olarak değişir,
- Yeni bilginin fiyatlara yansması çabuk ve gecikmesiz olur.
- İşlem maliyetleri asgari düzeydedir.

EPH'ne göre yatırımcı, aşağıda Şekil 1'de gösterildiği üzere, piyasaya gelen yeni bilgiyi akla uygun bir biçimde değerlendirerek bilginin doğru ve hızlı bir biçimde fiyatlara yansmasını sağlar. Örneğin: X firmasının hisse senetlerinin piyasada 4, 15 TL'den işlem gördüğü ve firmanın beklenen karlılığını etkileyebilecek önemli bir olayın kamuya duyurulduğu varsayalım. Etkin bir piyasada, piyasa katılımcıları bu yeni bilgiye göre hisse senedi fiyatını anında olması gereken değere çekerek 4, 20 TL'ye yükseltirler. Yeni bir bilgi gelmedikçe ilgili hisse senedinin cari fiyatı 4, 20 TL olarak kalır.



Şekil 1. Yeni Bilgilerin Hisse Senedi Fiyatına Yansması

Etkin bir piyasada tüm bilinen ve beklenen bilgilerin fiyatlara yansımış olduğu varsayıldığından fiyatlarda değişime neden olan bilgi önceden öngörülemeyen yeni bilgidir. Yeni bilginin tahmini muhtemel olmadığından fiyatlarda yeni bilgiye bağlı oluşacak değişim de önceden tahmin edilememekte, dolayısıyla fiyatlar tesadüfi olarak değişmektedir. Fiyatlardaki değişimlerin rastlantısal ve öngörülemez olması da yatırımcıların zaman içerisinde ortalamanın üzerinde getiri elde edemeyeceklerine işaret etmektedir. Diğer yandan piyasaya gelen yeni bilgiler daha evvel elde edilen bilgilerin bir fonksiyonu olmadığından, geçmiş verilerden hareketle gelecek hakkında öngöründe bulunabilmek mümkün değildir (Fama, 1970: 390).

Tüm bilgiler piyasaya aktarılmış ve yatırımcılarca makul bir şekilde değerlendirilmişse menkul kıymetin herhangi bir zamandaki fiyatı gerçek değerine eşit olacak ve bu nedenle piyasada yanlış fiyatlanmış menkul kıymet bulunmayacaktır (Mandacı, 2018: 85).

Fama'ya göre piyasaların etkinliği yatırımcıların tam anlamı ile rasyonel olmasına bağlı değildir: piyasadaki bilgiyi yanlış ya da eksik değerlendiren irrasyonel yatırımcılar da mevcuttur. Fakat bu yatırımcıların alım satımları tesadüfi olduğundan fiyat üzerinde çok bir değişime neden olmazlar. İrrasyonel yatırımcıların alım satımları arasında ilişki bulunduğu anda ise rasyonel arbitrajcılar devreye girerek bu irrasyonel davranışları telafi etmektedir.(Gürünlü, 2011:35; Degutis ve Novickyte, 2014: 9).

1.1. Etkin Piyasalar Hipotezi İle İlişkili Modeller

Etkin Piyasa Hipotezi'nin (EPH) en temel varsayımı mevcut tüm bilgilerin fiyatlara yansıtılmış olmasıdır. Bu çerçevede, fiyatların oluşum süreci ile ilgili üç ayrı model belirlenmiştir. Bu modeller sırasıyla Adil oyun, Martingale ve Rassal Yürüyüş modelidir. Bu modeller Etkin Piyasalar Hipotezi ile ilişkili olup aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Adil Oyun: Adil oyun, fiyatların rassal yürüyüş izlemesi sonucu, şu anki fiyatların beklentileri yansıttığını ve bunu kullanarak normalüstü getiri sağlanamayacağını ifade etmektedir. Adil oyun teorisine göre bir finansal varlığın beklenen getirisi gerçekleşen getirisine eşittir.

Martingale Modeli: Martingale, 1700’lerde Fransa’da kumarbazların oyun sırasındaki para koyma stratejilerinden yola çıkarak türetilmiş bir terimdir. Buna göre oyunda kaybeden taraf, kaybettiği paranın iki katını ortaya koyar ve kazanırsa kazancı ilk olarak ortaya koyduğu tutar kadar olacaktır. Başka bir deyişle, ilgili strateji ile oynanan oyunda beklenen kazanç, ilk ortaya konan tutar yahut bu tutardan daha fazlası olacaktır. Matematiksel çerçevede bakıldığında Martingale, gelecekte meydana gelecek fiyatın en iyi tahmincisinin şu anki fiyat olduğunu ifade etmektedir (Çelik, 2007: 8-9).

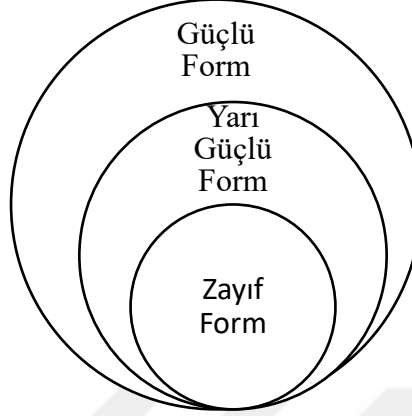
Rassal Yürüyüş Modeli: Rassal Yürüyüş Modeli, fiyatların rassal hareket ettiğini, fiyat hareketlerinin önceden öngörülemeyeceğini ileri sürmektedir. Bu modelin çıkış noktası rasyonel yatırımcıların yeni bilgilere daima herkesten evvel ulaşma çabası ve yoğun piyasa rekabetidir. Eğer piyasadaki fiyatlar rasyonel biçimde belirleniyorsa, yeni bilgi fiyatları değiştirecek, dolayısıyla fiyatlar hep o anki bilgilere bağlı kalacaktır. Bilgilerin herkese açık ve ücretsiz olması yoğun pazar rekabeti ile birleşince fiyatları önceden öngörmek mümkün olmayacaktır. Rassal Yürüyüş Modeline göre hisse senedi fiyat değişimlerinin geçmiş fiyat değişimleriyle ilgisi bulunmamaktadır (Mandacı, 2018: 88).

EPH, Rassal Yürüyüş Teorisi ile yakından ilişkili olup fiyat değişikliklerinin rastgele meydana geldiği, rastgele bir dağılım gösterdiği ve bu nedenle fiyatlar hareketlerinin önceden tahmin edilemeyeceği düşüncesi ile literatüre kazandırılmıştır.

1.2. Etkin Piyasa Formları

Fama, piyasa etkinliğini içerdiği bilgi alt kümesine göre farklı sınıflara ayrılmaktadır. Piyasa etkinliğinde ilk sınıflandırmayı 1967’de H. Roberts yaparak piyasa etkinliğini güçlü ve zayıf formda etkin piyasa olarak ikiye ayırmıştır. 1970 yılında Fama, bu sınıflandırmaya yarı güçlü formda etkin piyasayı da ilave etmiştir (Fama, 1970: 383-384).

Piyasa etkinliği, içerdiği bilgi alt kümesinin zenginliğine göre aşağıda şekil 2'deki gibi sınıflandırılmaktadır:



şekil 2. Etkin Piyasa Türleri

şekil 2'de görüldüğü gibi bir piyasanın güçlü formda etkin olabilmesi için yarı güçlü formda etkin, yarı güçlü formda etkin olabilmesi için de zayıf formda etkin olması gerekmektedir.

1.2.1. Zayıf Formda Piyasa Etkinliği

Zayıf formda etkin piyasa hisse senedi fiyatlarının, geçmiş fiyat değışiklikleri ve işlem hacmi gibi piyasa tarihsel verilerini içinde barındırdığı piyasadır (Degutis ve Novickyte, 2014: 8). Zayıf formda etkin bir piyasada, hisse senetlerinin geçmiş fiyatı ile gelecekteki fiyatı arasında bir ilişki bulunmadığı kabul edilir (Fama, 1970: 384).

Zayıf formda etkin bir piyasada trend analizi kullanılamaz. Ayrıca, tarihsel piyasa verilerinin çoğu ücretsiz, kolay erişilebilir ve kamuya açık veriler olduğundan bu bilgilerin fiyata yansması beklenmektedir, bu da yatırımcıların normalüstü kazanç sağlamak için tarihsel piyasa verilerinden yararlanmasını imkânsız kılmaktadır. Öte yandan zayıf formda etkinliğini ölçmek için teknik analize başvurulabilir. Ancak yatırımcıların bir piyasada teknik analiz yardımı ile normalüstü bir kazanç elde etmesi bu piyasadaki hisse senedi fiyatlarının kendi içlerinde önceden izlenebilecek bir eğilime sahip olduğunu gösterir ki bu da, piyasanın zayıf formda etkin olmadığına işaret eder (Mandacı, 2018: 88-89).

1.2.2. Yarı Güçlü Formda Piyasa Etkinliği

Yarı güçlü formda etkin piyasada, hisse senedi fiyatları tarihsel piyasa verilerinin yanı sıra firmaların finansal tabloları, temettü ödemeleri gibi kamuya duyurulan tüm bilgileri içerir. Bu formda etkin bir piyasada yatırımcılar, kamuya açık bilgileri kullanarak normalüstü kazanç elde edemezler (Degutis ve Novickyte, 2014: 8).

Muhasebe sistemindeki değişiklikler, sermaye artırımını, hisse başına gelir gibi kamuya duyurulmuş bilgilerin bir bölümünün piyasa verilerinden oluştuğu düşünüldüğünde yarı güçlü formda piyasa etkinliğinin zayıf formda piyasa etkinliğini içine aldığı aşikârdır. Bu türdeki bir piyasada temel analiz kullanarak düşük veya aşırı değerlendirilmiş pay senetlerini bulmaya çabalamak anlamsızdır.

Yarı güçlü formda etkin bir piyasada kamuya duyurulmuş tüm bilgilerin yatırımcılara aynı anda ulaştığı kabul edilir. Eğer bilgiler tüm yatırımcılara aynı anda ulaşmazsa, bilgiye daha evvel sahip olan yatırımcının bu durumdan kazançlı çıkması tabiidir (Dağlı, 2012: 291). Ayrıca bu formda etkin bir piyasada içerden öğrenenlerin ticareti söz konusu ise bu piyasa katılımcıları, kamunun bilmediği bu bilgileri kullanarak normalüstü kazanç sağlayabilir (Fama, 1970: 383-384).

1.2.3. Güçlü Formda Piyasa Etkinliği

Güçlü formda etkin bir piyasada hisse senedi fiyatı kamuya açıklanmış ve açıklanmamış tüm bilgileri yansıtmaktadır. Bu bilgi kümesine içeriden öğrenenlerin bilgileri de dâhildir. Güçlü formda piyasa etkinliği içerdiği bilgi alt kümesinin zenginliği gereğince zayıf ve yarı güçlü formda piyasa etkinliklerini de kapsar niteliktedir (Fama, 1970: 388).

Güçlü formda etkin bir piyasada katılımcıların henüz kamuya duyurulmamış bilgileri içeriden öğrenip bu bilgilere göre yatırım pozisyonu olarak kazanç elde etmesi olası değildir. Zira güçlü formda etkin bir piyasada içerideki bilgiler de ortaya çıktıkları andan itibaren hisse senedinin cari fiyatına yansımış olurlar.

Güçlü formda etkinliği ölçmede piyasada içeriden öğrenenlerin ticaretinin var olup olmadığı araştırılır. Piyasada bu tür katılımcıların varlığı piyasanın güçlü formda

etkin olmadığının delilidir. Bunun yanında büyük yatırım fonları veya emeklilik fonları yöneticilerinin performanslarının piyasadaki diğer fonların performansından daha yüksek olması, bu piyasanın güçlü formda etkin olmadığını göstermektedir (Dağlı, 2012: 291).

1.3. Etkin Piyasanın Sonuçları

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin teknik analiz, temel analiz kullanımı ve fon yöneticileri ile bireysel yatırımcıların nasıl bir yol izlemeleri gerektiğine ilişkin birtakım çıkarımları vardır. Bu çıkarımlar aşağıda açıklanmıştır.

Teknik analizde, menkul kıymetlerin geçmiş dönemdeki fiyat eğilimlerine dayalı olarak gelecekteki olası fiyat değişimleri belirlenmektedir. Teknik analizciler hisse senedi fiyat ve hacimlerinin kendi içlerinde bir eğilime sahip olduğuna inanırlar. Hâlbuki zayıf formda piyasa etkinliğine bakıldığında mevcut fiyat, geçmiş dönem fiyat ve hacim bilgilerini içermektedir. Yine etkin piyasalar varsayımına bakıldığında fiyatlar belirli bir standarda göre değil tamamen rastlantısal hareket ederler. Ayrıca etkin piyasalar hipotezine göre minimum maliyetle sağlanan bilgiler fiyatlara yansımış durumdadır, dolayısıyla yatırımcılar bu bilgileri kullanarak normalüstü kazanç elde edemezler. Teknik analistler piyasaya gelen yeni bilgilere profesyonel yatırımcıların diğerlerinden daha erken eriştiğine inanmaktadırlar. Aynı zamanda yatırımcıların ulaştıkları bilgileri anında analiz ederek harekete geçmeleri de olası değildir. Bundan dolayı bilginin gelmesi ile hisse senedi fiyatına yansımaları arasında bir gecikme ortaya çıkabilir ve teknik analistler bu durumdan faydalanabilir. Oysa etkin bir piyasada ilgili bilgiler çabucak halka duyurulur ve bu yeni bilgiler doğrultusunda hisse senedi fiyatları anında kendisini düzeltir. Bu nedenlerle piyasaların etkin olması halinde teknik analiz hiçbir yarar sağlamayacaktır. (Mandacı, 2018: 94; Dağlı, 2012: 292).

Temel analizde, firmanın beklenen kar payı, beklenen faiz oranları gibi unsurlarına bağlı olarak hisse senedinin gerçek değerinin belirlenmektedir. Temel analizde sırası ile ekonomi analizi, endüstri analizi ve firma analizi yapılarak bu etmenlerin hisse senedi fiyatları üstündeki etkisi araştırılır ve hisse senedinin sahip olması gereken gerçek değer hesap edilir. Belirlenen bu gerçek değer hisse senedinin cari fiyatı ile karşılaştırılır. Eğer hisse senedi düşük değerlendirilmişse alınması, yüksek değerlendirilmişse satılması önerilir (Dağlı, 2012: 29). Temel analistlere göre hisse

senedinin gerçek değeri ile cari piyasa fiyatı arasında kısa vadede bir fark oluşabilir. Bunu fark eden yatırımcıların alım satım yaparak harekete geçmesi ile hisse senedinin gerçek değeri ile cari piyasa fiyatı arasındaki fark sıfırlanır. Dolayısıyla temel analizciler piyasada düşük değerlenmiş hisse senetlerini keşfederek diğer yatırımcılardan daha fazla kazanç sağlayabilir. Yalnız yarı kuvvetli formda piyasa etkinliğinin olması durumunda yatırımcıların hisse senedi fiyatlarını belirleyebilecek tüm bilgilere herkesle eş zamanlı olarak ulaşması nedeniyle yatırımcılar kamuya açık bilgileri kullanarak yaptıkları temel analizden yarar sağlayamaz. Bu gerekçelerle temel analiz ile etkin piyasalar hipotezi ile çakışmaktadır.

Etkin bir piyasada fon yöneticilerinin yapabilecekleri ise, portföy yöneticisi portföyünde etkin bir çeşitlendirme sağlamalıdır. Portföy yöneticisi, portföyün çeşit ve hedeflerine göre portföye uygun bir risk düzeyine ulaşmalı ve istenilen risk düzeyini muhafaza etmeye çalışmalıdır. Yatırım seçenekleri değerlendirirken vergiler göz önünde tutulmalıdır. Portföy yöneticileri işlem maliyetlerini asgari düzeyde tutmaya gayret etmelidir (Mandacı, 2018: 96).

EPH'nin bireysel yatırımcılar üzerinde de bir kısım etkileri vardır. Bilindiği üzere hisse senedi yatırım stratejileri aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Aktif yatırım stratejisinde temel, teknik analiz gibi yöntemler kullanılarak piyasayı yenmeye ya da tahmin edilenin üzerinde getiri elde edilmeye çalışılır. Aktif stratejide hisse senedi fiyatlarının gerçek değerini yansıtmadığı, dolayısıyla piyasanın etkinlikten uzak olduğu kabul edilir. Pasif yatırım stratejisinde ise hisse senetlerinin fiyatların gerçek değerini yansıttığı, bu bağlamda da piyasaların etkin olduğu ve tahmin edilenin üzerinde kazanç sağlanamayacağı düşünülmektedir. Piyasanın etkin olması, yatırımcıları pasif strateji izlemeye itmektir.

1.4. Anomaliler

Etkin Piyasalar Hipotezi gereğince yatırımcıların piyasada normalüstü kazanç sağlamaları söz konusu değildir. Ancak yapılan çalışmalarda etkin piyasalar hipotezine ters düşen sonuçlar bulunmuş ve yatırımcıların normalüstü kazanç elde edebildikleri anlaşılmıştır. Yatırımcıların normalüstü kazanç elde edebildikleri bu durumlar, 'genel kabul görmüş kurallardan sapmalar' anlamına gelen anomali kavramı ile temsil edilmiştir.

Anomaliler, zayıf formda etkinlikle ilgili anomaliler, yarı güçlü formda etkinlikle ilgili anomaliler ve güçlü formda etkinlikle ilgili anomaliler olmak üzere aşağıda ayrı ayrı sunulmuştur.

Zayıf formda etkin piyasa anomalileri; haftanın günleri etkisi, ocak ayı anomalisi, ay içi anomalisi, tatil öncesi anomalisi ve iş döngüsü anomalisidir. Bu anomaliler aşağıdaki Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Zayıf Formda Etkin Piyasa Anomalileri

Zayıf Formda Etkin Piyasa Anomalileri	
Haftanın günleri etkisi	Haftanın günü anomalisine göre hisse senedi fiyatları sistemli bir biçimde Pazartesi günleri bir önceki güne göre düşerken Cuma günleri bir önceki güne göre önemli ölçüde artmaktadır. Yapılan araştırmalar, hisse senetlerinin ortalama getirisinin haftanın ilk işlem günü olan pazartesi (bazı ülkelerde salı) negatif, Cuma günleri ise pozitif olduğunu göstermiştir .
Ocak ayı anomalisi	Hisse senetlerinin ocak ayında diğer aylara nazaran sistematik olarak daha fazla getiri sağlamasıdır .
Ay içi anomalisi	Ay içi anomalisi, hisse senetlerinin yılın herhangi bir ayının ilk 15 günlük ilk yarısının, son 15 günlük ikinci yarıya göre daha yüksek getiri getirmesi durumudur.
Tatil öncesi anomalisi	Tatil anomalisi, hisse senetlerinin tatil öncesinde diğer günlere göre daha yüksek getiri sağlaması durumudur.
İş döngüsü anomalisi	Ekonominin canlı olduğu dönemlerde diğer dönemlere kıyasla daha yüksek getiri elde edilmesidir.

(Yukarıdaki tablo: Gündoğdu, 2020: Barak, 2008 ve Yıldırım, 2017’den yararlanılarak oluşturulmuştur).

Yarı güçlü formda piyasa etkinliği ilgili tespit edilen anomaliler; düşük fiyatlı hisse senedi anomalisi, fiyat - kazanç oranı anomalisi, fiyat- satış oranı anomalisi, piyasa değeri- defter değeri anomalisi, firma büyüklüğü anomalisi, ihmal edilmiş firma anomalisi, sürpriz kazanç etkisi, hisse bölünmesi veya bedelsiz hisse etkisi ve yeni şirketler anomalisidir. Bu anomaliler aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa Anomalileri

Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa Anomalileri	
Düşük fiyatlı hisse senedi anomalisi	Düşük fiyatlı hisse senetlerinin yalnızca fiyatının düşük olması sebebi ile diğer hisse senetlerinden daha fazla kazanç sağlayabildiklerini ifade eden anomalidir.
Fiyat - kazanç oranı anomalisi	Düşük fiyat - kazanç oranına sahip hisselerin diğer hisselerle göre daha iyi performans göstermesidir.
Fiyat- satış oranı anomalisi	Düşük fiyat- satış oranına sahip hisselerin daha yüksek getiri sağlamasıdır.
Piyasa değeri- defter değeri anomalisi	Düşük piyasa değeri- defter değeri sahip hisselerin daha yüksek getiri sağlamasıdır.
Firma büyüklüğü anomalisi	Küçük ölçekli firmaların büyük ölçekli firmalara kıyasla daha iyi performans sergilemesidir .
İhmal edilmiş firma anomalisi	Fark edilmeyen, ihmal edilen hisse senetlerine yatırım yapılarak daha fazla kazanç sağlanmasıdır.
Sürpriz kazanç etkisi	Beklenenden daha yüksek kazanç açıklayan firmaların daha yüksek getiri sağlamasıdır.
Yeni şirketler anomalisi (İlk Halka Arzda Ucuz Fiyat Anomalisi)	Yapılan araştırmalarda hisse senedinin ilk halka arzdan sonra yatırımcıların kısa vadede normalüstü kazanç elde edebildiği ortaya konmuş ve bu durum 'ucuz fiyat anomalisi' olarak adlandırılmıştır.
Hisse bölünmesi veya bedelsiz hisse etkisi	Hisse bölünmesi veya bedelsiz hisse veren firmalara talep artmakta ve fiyat yükselmektedir.

(Yukarıdaki tablo: Gündoğdu, 2020 : Karan, 2020, ve İçke, Aytürk, 2011'den yararlanılarak oluşturulmuştur).

Güçlü formda etkin bir piyasada görülebilen anomaliler ise uzman görüşlerinden oluşmaktadır. Burada uzman görüşü ile yatırımcıların çoğunun bilgilerinin sınırlı olması, temel ve teknik analiz yapma olanaklarının olmaması gibi nedenlerle uzman görüşüne ihtiyaç duyması kastedilmektedir. Yapılan araştırmalar uzman görüşleri ile piyasada söylentiler sonucu önerilen hisse senetlerine talebi artırarak hisse senedi getirisinin yükselmesinin sağladığını ortaya koymuştur (Karan, 2020: 312).

1.5. Etkin Piyasalar Literatürü

Finans literatüründe Fama'nın Etkin Piyasalar Hipotezi'ni (EPH) test etmek amacıyla gerçekleştirilen birçok çalışmaları bulunmaktadır. Çalışmalar genel olarak zayıf formda etkinliğin test edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Hem Borsa İstanbul'u hem de dünyadaki diğer borsaları ele alan çalışmalara bakıldığında çalışma sonuçlarında tek tip bir sonuca ulaşılmadığı ve bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmında incelenen piyasaların zayıf formda etkin olduğunu, bir kısmında ise etkin olmadığı yönünde sonuçlar ortaya konmuştur. EPH ile ilgili finans literatüründe gerçekleştirilen öne çıkan uluslararası ve ulusal çalışmaların özet bilgiler aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

1.5.1. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin geçerliliğini sınamak için dünya borsalarıyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda ulaşılan sonuçlar aşağıda Tablo 3'te sunulmuştur.

Dünya borsaları üzerine yapılan çalışmalar elde edilen bulgular yönünden etkin piyasalar hipotezini destekleyenler, desteklemeyenler ve hem destekleyen hem de desteklemeyen bulgulara ulaşanlar diye üç gruba ayrılmaktadır. Aşağıda öncelikle etkin piyasalar hipotezini destekleyenlerde ulaşılan bulgularla ilgili özet bilgiler sunulmuştur.

Fama (1965), ABD hisse senedi fiyatlarının 1951-60 dönemleri arasındaki verilerini otokorelasyon, run testleri ve filtre kuralı testleri ile analiz etmiş fiyatların rassal yürüyüş gösterdiğini ve ABD piyasasının zayıf formda etkin olduğunu bulgulamıştır.

Ojah ve Karemera (1999) Şili, Brezilya, Arjantin ve Meksika borsalarının etkinliğini sınamak amacıyla 1987-97 seneleri arasındaki aylık getirilerini Çoklu Varyans Oranı ve ARFIMA testleriyle analiz etmiştir. İlgili borsaların rassal yürüyüş sergilediği, dolayısıyla zayıf formda etkin olduğu neticesine varmışlardır.

Narayan ve Smyth (2004), çalışmalarında Güney Kore piyasasının etkinliğini incelemişlerdir. Çalışmalarında 1981 ile 2003 yılları arasındaki aylık KOSPI endeks verilerini tek ve iki yapısal kırılmalı birim kök testleri analiz etmişlerdir. Yapılan

uygulama sonucunda Güney Kore borsasının zayıf formda etkin bir piyasa olduğu tespit edilmiştir.

Erataş Sönmez (2021), G7 ülkeleri için zayıf formda etkinliğin geçerli olup olmadığını incelemiştir. Bu amaçla CADF ve Hadri Kurozumi testleri yardımıyla G7 ülkelerinin 1990-2020 arasındaki verilerini analiz etmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen bulgular ilgili ülke piyasalarının zayıf formda etkin olduğunu göstermiştir.

Tablo 3. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları

Yazarlar	Veri	Yöntem	Sonuç
Fama (1965)	ABD	Otokorelasyon, Run ve Filtre Testi	Zayıf formda etkindir.
Cooper (1982)	36 ülke	Otokorelasyon Testi	İngiltere ve ABD piyasaları zayıf formda etkindir.
Ojah ve Karemera (1999)	Şili, Brezilya, Arjantin ve Meksika	Varyans Oranı ve ARFIMA	Borsalar zayıf formda etkindir.
Barkoulas vd. (2000)	Yunanistan	Yarı Parametrik Testler	Zayıf formda etkin değildir.
Ma ve Barnes (2001)	Shangay ve Shenzen Borsaları	Kısmi Korelasyon, Run ve Varyans Oranı	Endeksler zayıf formda etkin değildir.
Chaudhuri ve Wu (2003),	17 yükselen piyasa	ADF, PP ve Zivot-Andrews Testi	ADF ve PP'e göre zayıf formda etkin, Zivot- Andrews'e göre etkin değildir.
Narayan ve Smyth (2004)	Güney Kore	Kırılmalı Birim Kök Testleri	Zayıf formda etkindir.
Hajek (2007)	Çekya	Varyans Oranı	Zayıf formda etkin değildir.
Lee vd. (2010)	26 ülke	Durağanlık testleri	İlgili pazarlar etkin değildir.
Nisar ve Hanif (2012)	Srilanka, Bangladeş, Pakistan ve Hindistan	Run, Otokorelasyon, Birim Kök ve Varyans Oranı	Borsalar zayıf formda etkin değildir.
Özcan ve Gültekin (2016)	G-20 ülkeleri	Durağanlık Testleri	Arjantin, Rusya, Çin ve Kanada haricindekiler zayıf formda etkindir.
Alagöz ve Kayral (2019)	G-20 ülkeleri	Varyans Analizi, ADF, KPSS Testleri	Çin, Hindistan, Suudi Arabistan dışındakiler zayıf formda etkindir.
Erataş Sönmez (2021)	G7 ülkeleri	CADF ve Hadri Kurozumi Testleri	Piyasalar zayıf formda etkindir.

(Tablo, yazar tarafından derlenmiştir).

Dünya borsalarıyla ilgili yapılan çalışmalardan etkin piyasalar hipotezini desteklemeyenlerin bulguları ise aşağıda özetlenmiştir.

Barkoulas vd. (2000), Yunanistan hisse senedi piyasasının etkinliğini sınıadığı çalışmasında, 1981-90 seneleri arasındaki haftalık verilerini kullanmıştır. Yarı parametrik testlerden yararlanılarak gerçekleştirilen çalışmada, Yunanistan piyasasının zayıf formda etkin olmadığı bulunmuştur.

Ma ve Barnes (2001), Çin'deki Shanghai ve Shenzen borsalarının etkinliğini araştırdığı çalışmalarında ilgili borsaların 1990-98 arasındaki verileri dikkate alınmıştır. Kısmi Korelasyon, Run ve Varyans Oranı Testleri kullanılarak yapılan analizler sonucunda, endekslerin genel olarak zayıf formda etkin olmadığı tespit edilmiştir.

Kwon ve Kish (2002) , New York Borsasının zayıf formda etkinliğini test etmek için 1962-99 arasındaki günlük verilerini dikkate almıştır. Yapılan analizlere göre New York borsasının rassal yürüyüş sergilemediği dolayısıyla zayıf formda etkin bir piyasa özelliği taşımadığı sonucuna ulaşmıştır.

Kakanis (2004), Litvanya borsasının 1996-2004 dönemleri arasındaki günlük verilerini Otokorelasyon yöntemi ile analiz etmiş ve bulunan sonuçlar ilgili borsanın etkin bir piyasa olmadığını göstermiştir.

Hajek(2007), çalışmasında Çekya borsasının etkinliğini test edebilmek amacıyla 1995-2005 yılları arasındaki verileri Varyans Oranı kullanarak analiz etmiş ve Çekya borsasının etkin olmadığını belirtmiştir.

Lee vd. (2010), gelişmekte olan 26 ülkeyi inceledikleri çalışmalarında ilgili ülkelerin 1999-2007 dönem verilerini panel veri durağanlık testleri yardımıyla analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda ilgili ülke piyasalarının zayıf formda etkin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Nisar ve Hanif (2012) çalışmalarında Sri, Bangladeş, Pakistan ve Hindistan borsalarının zayıf formda etkinliğini sınıamıştır. İlgili borsaların 1997-2001 seneleri arasındaki günlük, haftalık ve aylık getirilerini dikkate aldıkları çalışmalarında analiz yöntemi olarak Run Testi, Otokorelasyon, Birim Kök ve Varyans Oranı Testlerinden

yararlanmışlardır. Uygulama sonucunda Sri, Bangladeş, Pakistan ve Hindistan borsalarının zayıf formda etkin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Dünya borsalarıyla ilgili zayıf formda etkinliğe ilişkin çok ülkeli bazı çalışmalarda ülkelerin bir kısmında etkin piyasalar hipotezinin desteklendiği, bazılarında ise desteklenmediği yönünde karışık sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmalara 36 ülkeyi ele alan Cooper (1982), 17 ülkeli Chaudhuri ve Wu (2003), Afrika ülkelerinde yapılan Zhang vd. (2012), G-20 ülkelerini konu alan Özcan ve Gültekin (2016) ve Alagöz, Kayral (2019) tarafından yapılan çalışmalar örnek olarak verilebilir.

1.5.2. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmalar

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin geçerliliğini sınamak için Borsa İstanbul üzerinde yapılan çok sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalardan ulaşılanlarının sonuçları aşağıda Tablo 4'te sunulmuştur.

Borsa İstanbul'u konu alan çalışmalar elde edilen bulgular yönünden etkin piyasalar hipotezini destekleyenler ve desteklemeyenler diye iki gruba ayrılmak suretiyle aşağıda sunulmuştur. Öncelikle Borsa İstanbul'un etkin piyasalar hipotezini desteklediği sonucuna ulaşılan çalışmaların bulgularıyla ilgili özet bilgiler verilmiştir.

Zengin ve Kurt (2004), İMKB'nin 1987 ile 2002 dönemleri arasındaki verilerini ADF ve Peron birim kök ve Run testleri ile incelemiş ve İMKB'nin zayıf formda etkin olduğu, yarı güçlü formda ise etkin olmadığı neticesine ulaşmıştır.

Karan, Kapusuzoğlu (2010), İMKB-30 endeksinin 2003-2007 dönemi haftalık verilerini kullanarak pay senetlerinin piyasa etkinliğini araştırmışlardır. Uygulama sonucunda, geçmiş veriler yardımıyla normal üzeri getiri elde edilemeyeceğini dolayısıyla İMKB-30 endeksinin incelenen dönemde zayıf formda etkin olduğu bulgulamışlardır.

Gözbaşı vd. (2014), BİST 100 endeksinin 02.01.2004- 07.03.2014 dönemine ait günlük 21.12.2009-07.03.2014 dönemine ait saatlik verilerini Harvey Testi, Kapetanios Testi ve ESTAR birim kök testleri ile incelemiştir. Analiz sonucunda BİST 100 endeksinin doğrusal olmayan yapıda olduğunu, dolayısıyla piyasanın zayıf formda etkin piyasa özelliği gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo 4. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları

Yazarlar	Veri	Yöntem	Sonuç
Altun (1992)	İMKB	Otokorelasyon ve Run Testleri	1989 yılı öncesi zayıf formda etkinken, sonrası etkin değildir.
Balaban (1995)	İMKB	Otokorelasyon ve Run Testleri	Zayıf formda etkin değildir.
Kıyılar (1997)	İMKB	Otokorelasyon, Run ve Filtre Testi	Zayıf formda etkin değildir.
Müslümov, Aras, Kurtuluş (2003)	İMKB	GARCH	İlk dönemde etkin değilken, ikinci dönemde zayıf formda etkindir.
Zengin ve Kurt (2004)	İMKB	ADF ve PP Testleri	Zayıf formda etkindir.
Eken, Adalı (2008)	Ulusal Endeksler	Regresyon analizi	Piyasa bazı dönemlerde zayıf formda etkindir.
Çevik (2009)	İMKB	Parametrik ve Yarı Parametrik Yöntemler	Piyasa zayıf formda etkin değildir.
Gözbaşı vd. (2014)	BİST 100	Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri	Piyasa zayıf formda etkindir.
Tanrıöver, Çöllü (2015)	BİST 100	Ljung-Box, LM ve BDS Testleri	Piyasa zayıf formda etkin değildir.
Kurtaran, Çelik (2018)	Ulusal Endeksler	ADF Testi	BİST 100-30 endeksi dışındakiler zayıf formda etkin değildir.
Bektur ve Aydın (2019)	BİST 100 ve alt endeksleri	ADF, KPSS, PP ve DF-GLS birim kök testleri ile Fourier KPSS testi	İlgili endeksler zayıf formda etkindir.
Buğan, Çevik vd. (2019)	Katılım-30, BİST-30	ARFIMA ve FIGARCH	İslami hisse senedi piyasası zayıf formda etkin değildir.
Oğuz (2021)	BİST 100	KSS ve Zivot-Andrews Testleri	Zayıf formda etkindir.
İldırar ve Dallı (2021)	12 banka	ADF, PP, KPSS Testleri ve Varyans Oranı	Türk Halk Bankası haricindeki bankalar zayıf formda etkindir.

(Tablo, yazar tarafından derlenmiştir).

Oğuz (2021), BİST 100 endeksinin 2000-2020 dönemleri arasındaki verilerine Kapetanios, Shin Shell ve Zivot-Andrews testlerini uygulamış, BİST 100 endeksinin zayıf formda etkin olduğu sonucuna varmıştır.

Borsa İstanbul'u konu alan çalışmalardan, Borsa İstanbul'un etkin piyasalar hipotezini desteklemediği sonucuna ulaşılanların özet bulgularıyla aşağıda sunulmuştur:

Balaban (1995), piyasa etkinliğini test etmek için İMKB bileşik endeksinin 1988 Ocak ayından 1994 Ağustos ayına kadar olan günlük verilerini incelemiştir. Otokorelasyon ve Run Testi ile gerçekleştirdiği analizler sonucunda fiyatların rassal yürüyüş sergilemediği; dolayısıyla piyasanın incelenen dönemde zayıf formda ve yarı güçlü formda etkin olmadığı neticesine varmıştır.

Kıyılar(1997), İMKB'nin 0.01.1988-31.12.1994 dönemi için 45 hisse senedine ait verilerini Otokorelasyon, Run Testi ve filtre kuralı ile analiz etmiştir. Uygulama sonucunda ilgili hisse senedi fiyat hareketlerinin rassal oluşmadığını tespit edilerek İMKB'nin zayıf formda etkin olduğu hipotezi reddedilmiştir.

Çevik (2009), İMKB'de zayıf formda etkinliği sınamak amacıyla 10 sektörün 03.01.1997- 27.05.2011 dönemine ait günlük kapanış fiyatlarını parametrik ve yarı parametrik yöntemler kullanarak araştırmıştır. Araştırma sonucunda endeks getirilerinde uzun hafızanın varlığına rastlanmıştır. Bu nedenle İMKB'nin incelenen dönemde etkin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tanrıöver, Çöllü (2015), rassal yürüyüş modeli çerçevesinde zayıf formda etkinliği test ettiği çalışmasında BİST 100 endeksinin Ocak 1990-Haziran 2014 dönemleri arasındaki verilerini Ljung-Box, LM ve BDS testleri ile analiz etmiştir. Uygulama sonucunda yatırımcıların geçmiş fiyat bilgisini kullanarak geleceğe dair tahminde bulunabildiği; yatırımcıların piyasaya girme ihtimali olan bilgilere önceden erişebildiği, bu sayede de normalin üzerinde kar elde edebildiği, dolayısıyla piyasanın zayıf formda etkin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Buğan, Çevik vd. (2019), Türkiye İslami hisse senedi piyasalarında etkin piyasalar hipotezinin geçerliliğini sınamak amacıyla Katılım-30 ve BİST-30 endekslerinin 7 Ocak 2011 ile 2 Şubat 2019 dönemlerini kapsayan çalışmasında getiri ve volatilitede uzun hafızanın varlığını ARFIMA-FIGARCH modeli ile incelemiş, Türkiye İslami hisse senedi piyasasında uzun hafızanın var olduğunu dolayısıyla zayıf formda etkinliğin geçerli olmadığını bulgulamıştır.

Borsa İstanbul'un etkinliğini araştıran bazı çalışmalarda ise, incelenen endekslerin bir kısmının etkin bir kısmının ise etkin olmadığı yönünde karışık sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarında ait bulgular aşağıda özetlenmiştir:

Altun (1992) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın zayıf formda etkinliğini incelediği çalışmada Ocak 1988- Aralık 1989 örneklem dönemini 1989 öncesi ve sonrası şeklinde ayırmış, Otokorelasyon ve Run Restleri ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda 1989 öncesinde piyasanın etkin olduğunu, 1989 sonrasında ise etkin olmadığını tespit etmiştir.

Müslümov, Aras, Kurtuluş (2003), İMKB'de zayıf formda piyasa etkinliğini test etmek amacıyla İMKB100 endeksinin 1990-2002 dönem verilerini GARCH modeli yardımıyla analiz etmiş, uygulama sonunda İMKB100 endeksinin analizin ilk döneminde zayıf formda etkin olmadığını, ikinci dönemde ise zayıf formda etkinliğe sahip olduğunu tespit etmiştir.

Eken, Adalı (2008) İMKB'nin zayıf formda etkinliğini sınamak amacıyla İMKB 30, İMKB 100, İMKB Mali, İMKB Sanayi endeksleri ile İMKB 30 Endeksine dâhil 10 adet hisse senedinin 01.08.1994- 31.07.2005 dönemlerine ait getirilerini regresyon analizi ile incelemiştir. Elde edilen bulgular, hisse senedi fiyatlarının uzun dönemde birbiriyle ilişkili olduğunu kısa dönemlerde ve günümüze yaklaştıkça ilişkinin zamanla azalarak yok olduğunu ortaya koymuştur. Eken ve Adalı bu bulguyu piyasanın belirli dönemlerde zayıf formda etkin olduğu yönünde yorumlamıştır.

Kurtaran, Çelik (2018) Türkiye hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinliğin sınanması amacıyla BİST 100, BİST50, BİST30, BİST Tüm, BİST Tüm-100, BİST Sınai, BİST Mali ve BİST Hizmetler endekslerinin 2006-2015 dönemi verilerini ADF birim kök testi ile analiz etmiştir. Uygulama sonucunda BİST 100-30 endekslerinin zayıf formda etkin olduğu diğer endekslerde ise birim kökün bulunması dolayısıyla zayıf formda etkinliğe sahip olmadığı ifade edilmiştir.

Bektur ve Aydın(2019), BİST 100 ve alt endekslerinde 30 Haziran 2000 ile 29 Aralık 2017 dönemleri arasında piyasa etkinliğini test etmek amacıyla verilere ADF, KPSS, PP ve DF-GLS birim kök testleri ile Fourier KPSS testlerini uygulamış ve ilgili endekslerde incelenen dönemlerde serilerin birim köklü olduğunu tespit etmişlerdir. Dolayısıyla ilgili endekslerde zayıf formda etkinlik geçerlidir.

Ildırar ve Dallı (2021), BİST Banka Endeksindeki bankaların Temmuz 2007-Mart 2021 arasındaki aylık kapanış fiyatları üzerinden ADF, PP, KPSS birim kök testleri ve Varyans Oranı Testi ile yaptıkları çalışmada Türk Halk Bankası haricindeki bankaların zayıf formda etkin olduğunu belirlemişlerdir.

Piyasaların etkinliğinin test edilmesinde yukarıda açıklanan araştırmaların yanında hem Borsa İstanbul'u hem de diğer dünya borsalarını ele alan çok sayıda çalışma mevcuttur. Borsa İstanbul'la ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında çalışma sonuçlarında bir uzlaşma olmadığı görülmüştür. Söz konusu durum sadece Türkiye değil dünyadaki diğer borsalar için de geçerlidir. İlgilenilen ülke bazında çalışma sonuçlarının ayrışmasının yatırımcıların bilgilere aynı anda ulaşamıyor olması, ulaşsa bile aynı rasyonellikte değerlendiremiyor olması, analizlerde kullanılan yöntemlerin farklılık göstermesi, fiyatların durağan özellikler taşıyor olması gibi birçok nedeni olabilir. Andrew Lo, bu durumu evrimsel bakış açısı çerçevesinde Adaptif Piyasalar Hipoteziyle ifade etmeye çalışmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ADAPTİF PİYASALAR HİPOTEZİ

Adaptif Piyasalar Hipotezi (APH), 2004 yılında Lo tarafından piyasa davranışlarını açıklamak amacıyla geliştirilmiştir. APH'nin doğuşunda Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans arasındaki çatışmalar etkili olmuştur. Böylece aşağıda öncelikle Davranışsal Finans, ardından APH'ne değinilmiştir.

2.1. Davranışsal Finans

Etkin Piyasalar Hipotezi (EPH), akademik çevrelerce ilgi odağı olmaya devam eden ve araştırmalara en çok konu olan teorilerden birisidir. EPH'nin şüphesiz en önemli iki çıkarımı yatırımcının ve piyasanın niteliği üzerinedir. Fama, yatırımcıyı rasyonel ve Beklenen Fayda Teorisi'ne göre hareket eden bireyler olarak piyasayı ise etkin olarak nitelemiştir. Etkin bir piyasada erişilebilir bütün bilgiler fiyatlara yansımış olduğundan hiçbir yatırımcı diğerine göre avantaj sağlayamayacak, normalin üstünde getiri elde edemeyecektir. Dünyada yaşanan gelişmeler ve yapılan çalışmalar EPH'nin bu önemli iki çıkarımının piyasalarda genelde yer bulamadığını göstermiştir. Şöyle ki piyasaların etkin olduğunu ve dolayısıyla piyasada normalüstü kazanç elde edilemeyeceği çıkarımı, yapılan birçok çalışmayla sınanmış ve hipotezin savunduğunun aksine yatırımcıların normalüstü kazanç sağladığı durumların olduğu anlaşılmıştır. Bu durumlar “anomali” olarak adlandırılmıştır. Piyasaların etkin olması bir yandan da finansal piyasalarda olumsuzlukların yaşanmaması anlamına gelmektedir. Ama reel dünyaya bakıldığında Breetton Wood Anlaşması'nın bozulması, 1973-79 petrol krizi, enflasyon, 1979'da New York Borsası'nın çökmesi gibi birçok olumsuzluk yaşanmıştır.

EPH'nin reel hayatta her zaman yer bulamayan bir diğer çıkarımı da yatırımcıların rasyonelliği üzerine olmuştur. Fama'ya göre her zaman akli ve kendi çıkarını esas alarak adeta bir robot gibi hareket eden yatırımcı, piyasa etkinliğinin korunmasında en önemli unsurdur. Aynı zamanda bu rasyonel yatırımcı sınırsız bilgi işleme ve problem çözebilme becerisine sahiptir. Bu olağanüstü niteliklere sahip olan

rasyonel yatırımcı tipine ilk tenkit 1955'te Herbert Simon'dan gelmiştir. Simon, insanların bilgiyi işleme ve problem çözme becerilerinde sınırlılıklar olduğunu belirtmiştir. Simon'a göre karar verici, bilgilere kolaylıkla erişse bile sahip olduğu birtakım psikolojik engeller, rasyonaliteden ayağının çekilmesine neden olmaktadır. Bütün bunlardan hareketle Simon, standart rasyonalitenin imkânsızlığını dolayısıyla da homo economicusun gerçek hayatın bir parçası olamayacağını öne sürerek "sınırlı rasyonellik" kavramını ortaya koymuştur (Simon, 1957: 254). Takip eden araştırmalar da yatırımcıların her zaman zannedildiği kadar rasyonel davranmadığını göstermiştir. 1960'larda bilişsel psikolojinin yükselişi ve 1972 senesinde Fonksiyonel Manyetik Rezonans gibi görüntüleme tekniklerinin icadı ile finansal karar alma ile insan beyni arasındaki ilişki laboratuvarlarda ortaya konmaya çalışılmıştır. Görüntüleme teknikleri yardımı ile yapılan çalışmalarda beynin kaybetmeye, kazanmaktan daha çok tepki verdiği gözlenmiştir. Ayrıca açgözlülük, korku gibi birtakım duygusal biçimlerin karar almada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kahneman ve Tversky, 1984: 347).

Piyasa etkinliği ile çelişen durumlar, rasyonel yatırımcı varsayımına ters düşen bulgular, anomaliler ve anomalilerin getirdiği zorluklar ile tüm bunlara eşlik eden finansal balonlar EPH üzerinde ciddi şüphelere yol açmıştır. Bu şüpheleri gidermedeki yetersiz kalış finasta yeni bir bakış açını gerekli kılmıştır. 1979 yılına gelindiğinde Kahneman ve Tversky tarafından geliştirilen "Beklenti Teorisi" ile finasta yeni bir alan olarak Davranışsal Finans (DF) doğmuştur (Kahneman, 1979: 263).

Davranışsal ekonominin temelleri aslında, Adam Smith'e kadar uzanmaktadır. Smith "Ahlaki Duygular Kuramı" isimli eserinde insan davranışlarının birtakım psikolojik temellere dayandığından söz etmiş ve davranışsal ekonominin gelişimine kılavuzluk etmiştir (Camerer, 1999: 10575). Smith ile başlayan bu dönem Fisher, Pareto gibi ekonomistlerin katkılarıyla devam etse de hem geleneksel teorilerin varlığı hem de ampirik bir model ortaya koyamamanın getirdiği zorluklar sebebi ile bu disiplin 20. yy. ortalarına kadar rağbet görmemiştir. Ancak 1900'lü yıllarda psikoloji biliminin ortaya çıkması ve 1960'larda bilişsel psikolojinin yükselişi ile davranışsal finansın gelişimine önemli faydalar sağlanmıştır (Karan, 2020: 759).

DF'de rasyonel karar verici modele alternatif olarak irrasyonelite veya sınırlı rasyonellik kabul görmüştür. DF, yatırımcıları tam olarak rasyonel olarak kabul

etmemekle bazı finansal olayların daha iyi izah edilebileceğini öne sürmektedir. Davranışsal finans yatırımcı davranışlarına nelerin yön verdiğini, bireysel yatırımcı düşüncelerinin arka planında hangi etkenlerin yer aldığını, yatırım kararı alırken ne çeşit bilgilerin ne derecede dikkate alındığı ve ne denli doğru yorumlandığı gibi sorulara yanıt aramaktadır eder (Kahneman, 1979: 264).

DF, metodoloji açısından da geleneksel finanstan farklıdır. Geleneksel finasta ilk olarak model ortaya konulup sonrasında modelin geçerliliği araştırılırken davranışsal finasta bireyin davranışlarındaki inceleme sonrasında oluşan gözlem sonuçlarına göre davranış şekillerini açıklayan modeller ortaya konmaya çalışılmaktadır (Sümer, 2020: 2).

Sınırlı arbitraj ve yatırımcı psikolojisi DF'nin temel öğeleridir: Bu öğelerden arbitraj: piyasalarda önemli role sahiptir, fiyatları temel değerlere çekerek piyasa etkinliğinin devamlılığını sağlar. EPH'ne göre yatırımcılar rasyoneldir. Piyasada birtakım irrasyonel yatırımcılar bulunsa dahi bu tür yatırımcıların davranışları birbirlerini elimine eder ve fiyatları etkilemez. Yatırımcılar aynı doğrultuda irrasyonel davranış göstermesi halinde ise piyasadaki rasyonel arbitrajcılar devreye girerek fiyatların bu tür davranışlardan etkilenmesini engeller. Etkin piyasalar teorisine göre arbitraj risksizdir ve sermaye gerektirmez. Ancak davranışsal finans temel risk, rasyonel olmayan yatırımcı riski gibi sebeplerle arbitrajın sınırlı olduğunu bu nedenle de piyasaların etkin olamayacağını ileri sürmektedir.

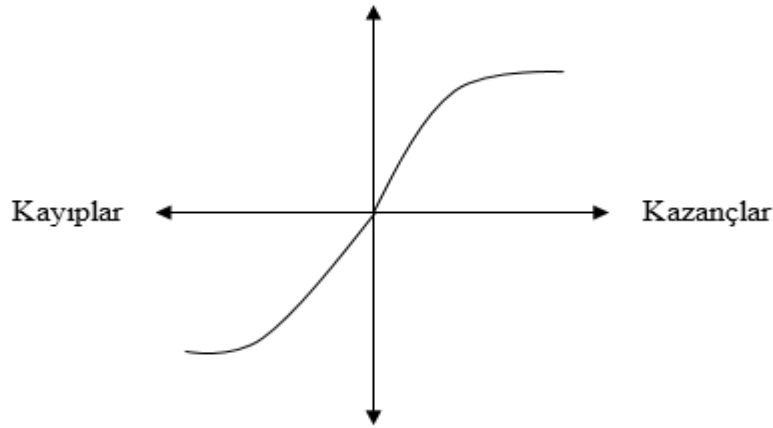
DF'nin diğer temel öğesi yatırımcı psikolojisidir. Bilişsel psikoloji alanında yapılan çalışmaların da katkısıyla kendisine geniş bir yer bulan davranışsal finans, özellikle riskli koşullar altında karar verirken Beklenen Fayda Teorisi'ne olan yakınlığın nasıl azaldığını ve yatırımcıların gerçekte nasıl davrandığının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (De Long vd. 1990: 705).

2.1.1. Beklenti Teorisi

Beklenen Fayda Teorisi finansal krizleri ve yaşanan diğer olumsuz ekonomik olayları izah edebilmedeki yetersizliği nedeniyle yoğun tenkitlere maruz kalmış ve bu teoriye alternatifler geliştirilmiştir. 1900'lerin ortalarında Victor Vroom tarafından literatüre kazandırılan Beklenti Teorisi, Kahneman ve Tversky'in de katkılarıyla

(1971, 1973, 1974, 1979, 1981, 1984, 1989, 1992) insan davranışlarının matematiksel bir çerçeveye oturtulamayacak kadar karışık bilişsel ve zihinsel süreçlerden meydana geldiğini ifade ederek insanların risk ve belirsizlik barındıran alternatifler içerisinde faydalarını nasıl maksimize etmeye çalıştıklarını gösteren bir model olarak inşa edilmiştir.

Beklenti Teorisi, gerçekleşme ihtimalleri malum olan riskli seçenekler karşısında bireylerin izleyecekleri yolları göstermektedir. Teoride karar süreci düzenleme ve değerlendirme olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Düzenleme aşamasında yatırım seçeneklerinin bir ön analizi yapılır. Bu aşamanın fonksiyonu, yatırım seçeneklerini sıralayarak seçimi kolaylaştırmaktır. Bu aşamada kimi yatırımcı yeni bilgileri referans alırken kimisi de önyargıları referans alarak bir sıralama yapar. Karar sürecinin ikinci aşaması olan değerlendirme aşamasında ise önceki aşamada belli bir sıraya konulmuş seçenekler değerlendirilir ve en yüksek faydayı sağlayan seçenek tercih edilir. Beklenti Teorisi, bireylerin algıladığı riskle gerçek riskin aynı olmadığını, bireylerin kaybettikleri yatırımlarda risk almaya daha istekli davranırken, kazançlı olduğu yatırımlarda riskten kaçındıklarını öne sürmektedir (Kahneman, 1979: 274).



Şekil 3. Beklenti Teorisinin Değer Fonksiyonu

Beklenen Fayda Teorisi'nde bireyler akılcı çerçevede belirledikleri faydayı esas alırken, Beklenti Teorisi'nde ise Şekil 3'de sunulduğu üzere değer tercih etmektedirler. Beklenti Teorisi'nin ortaya koyduğu değer fonksiyonunun özellikleri aşağıda verilmiştir (Kahneman, 1979: 278-279).

- Değer fonksiyonu, referans noktasından negatif ya da pozitif yöndeki sapmaları ifade eder. Hisse senedi fiyatını referans noktası olarak belirleyen bireyin, herhangi bir sebeple referans noktasının değişmesi halinde bireyin karar alma davranışı da değişecek, hisse fiyatı en son belirlenen referans noktasının üstüne çıktıkça bireyin duyacağı memnuniyet de artacaktır.

- Değer fonksiyonu kazanç bölgesinde iç bükey iken kayıp bölgesinde dış bükeydir. Bu fonksiyon insanların kazanç halinde riskten kaçındığını, kayıp halinde ise riske istekli olduğunu göstermektedir.

- İnsanlar kayıplara, kazançlara nazaran daha duyarlı olduklarından riskten kaçınırlar.

2.1.2. Yatırımcıların Rasyonel Yatırım Kararı Almasını Engelleyen Faktörler

Bireylerin yatırım kararlarında risk-getiri ilişkisinin doğrusal olması beklenir. Ancak yatırımcı karar aşamasında öyle bir ruh haline girer ki bilinen tüm temel-teknik analizler, finansal göstergeler ve daha birçok matematiksel çerçeve anlamsız hâle gelebilmektedir. Bu karmaşık hâl ve iç içe geçen neden sonuç ilişkileri yatırımcıların rasyonellikle olan mesafesini açarak onların rakamlardan, finansal göstergelerden uzaklaşmasına, kendilerini piyasa uzmanlarının veya güvendiği bazı tanıdıklarının ellerine bıraktıkları ve böylece karar alırken çevresel faktörlerin etkisinde kalarak, yatırım kararları aldıkları gözlenmektedir.

Rasyonel olmayan davranış kalıpları piyasada önemli bir yere sahiptir. Bu davranış kalıpları aşağıdaki gibi dört sınıfa ayrılabilir:

- Bilişsel Eğilimler
- Duygusal Eğilimler
- Kendini Kandırma Eğilimleri
- Sosyal Eğilimler

2.1.2.1. Bilişsel Eğilimler

Yatırımcılar, gerçek hayatta bazen söylentilere göre hareket ederken bazen de piyasaya gelen bilgiye olması gerekenden düşük ya da yüksek tepki gösterirler. Bu

davranışlar nadir ve rastgele olmaktan çıkıp sistemli bir hâl aldıklarında ise piyasa için ilave bir risk haline gelirler. Yatırımcı duygusundan kaynaklanan ve yatırımcı karar verme sürecini etkileyen bu davranışlar bilişsel eğilimleri oluşur (Nofsinger, 2014: 5). Yaygın görülen bilişsel eğilimler olan zihinsel muhasebe ve batık maliyet etkisi, muhafazakarlık, çerçeveleme, kayıptan kaçınma, çıpalama ile temsili önyargı eğilimleri hakkında bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Zihinsel Muhasebe ve Batık Maliyet Etkisi: Zihinsel muhasebe, paranın kazanılma, saklanma ve harcanma şekline göre sınıflandırılması ve değer görmesidir. İnsanlar, her yatırımı farklı bir zihinsel hesaba koyarlar ve her yatırıma farklı davranırlar. Her yatırımın ayrı düşünülmesi yatırımlar arasındaki etkileşimin göz ardı edilerek mevcut pozisyonun kayıp ya da kazanç olarak değerlendirilmesini engeller. Kaybettiren pay senedini satmak zihinde hesabı kapattırır, pişmanlığı körükler (Thaler ve Richard, 1999: 183).

Standart muhasebede aynı miktardaki iki ayrı para eşitken zihinsel muhasebede birbirine eşit değerde görünmeyebilir. Şöyle ki insanlar harçlık olarak ya da prim olarak aldığı X TL'yi kazandığı X TL ye göre daha kolay harcar ve daha kıymetsiz olarak algılar. Hâlbuki bu X TL'lerin hepsi aynı satın alma gücüne sahiptir. Bu durumu şüphesiz en iyi açıklayan cümle Thaler in 'Para kaynağına göre farklı değerlendirilir' ifadesidir. Kaynağın yanında gelirin boyutu da onun nerede kullanılacağı kararını etkiler. Az miktardaki bir para kolay ve dikkatsizce harcanabilirken miktarın artması paranın harcanacağı yeri değiştirebilir hatta harcama yerine tasarrufa yöneltebilir (Thaler ve Richard, 1999: 204).

Batık maliyet etkisi, büyük yatırımlara girmiş bireyin yatırım verimliliğinin belirli bir süre için çok düşük olacağını anlamasına karşın yatırıma devam etme arzusu olarak ifade edilebilir (Hayta, 2014: 339).

Muhafazakârlık (Tutuculuk) Eğilimi: Tutuculuk eğilimi, piyasa katılımcılarının mevcut olanı koruma arzusu ile yeni bilgilere adapte olmakta zorlanmalarını ifade eder. Bu eğilim yatırımcıların yeni bilgilere geç ve düşük tepki vermesiyle birlikte fiyatlarda sapmalara neden olur (Ritter, 2003:431).

Muhafazakârlık eğilimi piyasa katılımcılarının zarar etmesine de yol açabilir. Örneğin, insanlar ailesinden miras kalan şirketlerin hisseleri zarar etse bile hala bu

hisseleri elde tutmakta ve dolayısıyla da bir bakıma zarar etmekte ısrarcı olabilmektedir (Lekovic, 2020: 84).

Çerçeveleme Etkisi: Çerçeveleme etkisi, olayların sunuş şekline göre bireyin risk algısının değişmesidir.

Kayıptan Kaçınma Eğilimi: Riskten kaçınan ve mevcut durumu muhafaza etmeye çalışan yatırımcıların sahip olduğu eğilimdir. Kayıptan kaçınma eğilimine sahip yatırımcılar kazançlarını bile göz ardı edebilecek seviyeye gelmekte ve daha az risk taşıyan seçeneği tercih etmektedirler (Kahneman ve Tversky, 1979: 285).

Çıpalama Eğilimi (Demirleme/ Referans Noktası Alma): Referans noktası, hisse senedi fiyatını, çıpalama ise bu fiyatların sabitlenmesini temsil eder (Tversky ve Kahreman, 1974: 1125). Menkul kıymetin alış fiyatı yatırımcılar için önemli bir referans noktasıdır. Bir yatırımcı uzun dönem önce bir varlık satın almışsa, yatırımcı daha yakın dönemde belirlenmiş bir referansı kullanmaya istekli olacaktır. Bu durumda yatırımcının gördüğü en yüksek fiyat referans noktası ve çıpa olmaktadır. Dolayısıyla yatırımcılar işlem yapmadan önce hisse senedi fiyatının referans noktasını yakalamasını beklerler (Baker ve Nofsinger, 2002: 105).

Temsili Ön Yargı Eğilimi: Bireyin küçük bir örneklemden aldığı sonucu genelleştirerek sonucun ana kütleyi temsil ettiğine inanmasıdır (Tversky ve Kahneman, 1971: 105). Bu eğilimdeki yatırımcılar, herhangi bir şirketin hisse senetlerine yatırım yapmayı düşündüklerinde, ilgili şirketin hisselerinin sadece son dönemlerdeki performanslarını değerlendirir ve iyi olarak nitelendirilen şirket performansının gelecekte de aynı yönde devam edeceğine inanarak bu şirketleri portföylerine dâhil ederler. Bu da yaptıkları ön ve sınırlı analiz sonucu yetersiz bilgi ile irrasyonel karar vermelerine neden olur (Taffler, 2002: 16).

2.1.2.2. Duygusal Eğilimler

İnsanların olumsuz durumlar karşısında, duygularının tesiri altında kalarak kayıptan kaçınma eğilimi ile durumun artı yönlerinin olduğuna inanma davranışları “duygusal eğilimler” olarak ifade edilmektedir (Nofsinger, 2014: 108). Yaygın görülen duygusal eğilimler belirsizlikten kaçınma, pişmanlıktan kaçınma ve kendini kontrol edememe eğilimleridir.

Belirsizlikten Kaçınma Eğilimi: Yatırımcının öngörülemeyen ihtimallere sahip riskleri almaya istekli olmamasıdır. Belirsizlikten kaçınmaya çalışan bir yatırımcı, finans piyasasında tahmin edemeyeceği ihtimallerin varlığını hissettiğinde genellikle risk almayı istemez ve yatırım yapmayı reddeder. Belirsizlikten kaçınma eğiliminin yatırımcının üzerinde oluşturduğu rahatsızlık, yatırımcının portföyünü çeşitlendirmesini engellemekte, dolayısıyla getirilerinin düşmesine neden olmaktadır (Kahneman ve Tversky, 1984: 350).

Pişmanlıktan Kaçınma Eğilimi: Pişmanlık, alınan kararın olumsuz sonuçlanmasıyla meydana gelen duygu halidir. Pişmanlıktan kaçınma eğilimi, yatırımcıların daha az riskli seçeneği tercih etmesine ve zaman zaman çok cazip yatırım olanaklarını kaybetmelerine neden olmaktadır (Kahneman ve Tversky, 1984: 348).

Kendini Kontrol Edememe Eğilimi: İlerideki finansal hedeflere ulaşmak amacıyla mevcut varlıkların kontrolsüz tüketimine yol açan eğilimdir. Bu eğilimde olan bireyler daha çok kısa vadeli planlanan amaçlara odaklanırken uzun vadeli hedeflerinden sapma davranışı gösterirler (Langer, 1975: 313).

2.1.2.3. Kendini Kandırma Eğilimleri

Yaygın olarak görülen kendini kandırma eğilimleri aşırı güven, aşırı iyimserlik ve hataları yanlış değerlendirme eğilimleridir. Bu eğilimlerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Aşırı Güven Eğilimi: İnsanların bilgi birikimine, zekâ, beceri ve tahminlerine gerçeğe kıyasla daha fazla güven duymasıdır. Bu eğilimdeki yatırımcılar portföylerinde daha az çeşitlendirme yaparak maruz kaldıkları riski artırma, risk düzeylerini yanlış değerlendirme ve yoğun işlem yapma hatalarına düşerler (Oskamp, 1965: 263).

Aşırı İyimserlik Eğilimi: Bireyin istenmeyen bir sonucun gerçekleşme ihtimalini hafife alırken, istenen sonucun gerçekleşme ihtimalini yüksek tutmasıdır. Bu eğilim, bireyin riski yanlış değerlendirmesine yol açar (Taylor ve Brown, 1988: 193).

Hataları Yanlış Değerlendirme Eğilimi: Bu eğilim, yatırımcının başarısızlıkla sonuçlanan yatırım kararlarını gerçek nedenden uzaklaşarak başka nedenlere bağlamasıdır.

Yatırımcının, başarısızlığa gerçek nedenin dışında nedenler üretmesi hatalı yatırım kararında ısrar etmesine yol açmaktadır (Tversky ve Kahneman, 1974: 1130).

2.1.2.4. Sosyal Eğilimler

Sosyal bir canlı olan insan, içinde bulunduğu çevreden çokça etkilenmektedir. Bu etkilenme yatırım kararlarına yansımaktadır. Bireylerin yatırım kararlarında yaygın olarak görülen sosyal eğilimler sürü eğilimi ve sosyal etkileşimdir.

Sürü Eğilimi: Yatırımcının kendi edindiği bilgiler yerine duyduğu bilgilere göre hareket etmesidir. Bu davranışın altında yatan 'çoğunluğun yaptığına doğru farz edilmesi' hâlidir. Sürü davranışı finansal piyasalarda arzu edilmeyen bir durumdur. Bilhassa kriz dönemlerinde kargaşa ve söylentilerin ortaya çıkmasında bu davranış kalıbının olumsuz etkileri görülmektedir. Yapılan kimi çalışmalar sürü davranışıyla ters yönde hareket edilmesi durumunda daha karlı çıkılacağını ortaya koymuştur. Bu sonuç çoğunluğun her daim doğruyu göstermediğine işaretir (Scharfstein ve Stein, 1990: 468).

Sosyal Etkileşim: Davranışsal Finans araştırmaları, insanların duygusal ve psikolojik eğilimlerine ek olarak sosyal etkileşim, medya ve internetin de yatırım kararlarını doğrudan etkileyebileceğini göstermiştir. Bir akran grubundaki bireyler aynı zevk, ilgi alanlarına sahip olma ve benzer hayat tarzı yaşama eğilimi gösterirler. Bu eğilim yatırım kararlarında da kendini gösterir. Yatırımcının etkileşimde olduğu grup yatırım kararını etkiler. Örneğin yatırımcının çevresi sık sık uluslararası hisse senetlerinden bahsederse, yatırımcı portföyünü uluslararası senetlerle besleyebilir.

Sosyal etkileşimin diğer yönleri olan medya ve internet de yatırım kararları üzerinde son derece etkilidir. Son zamanlarda medyanın etkisi ve özellikle internetin yükselişiyle beraber milyonlarca insan çevrimiçi yatırım yapmaya başlamıştır. Çevrimiçi yatırım davranışının aşırı güven ve birtakım önyargılarla birleşmesi bireyin sık işlem yapmasına ve yanlış yatırım kararları almasına yol açmaktadır. (Baker ve Nofsinger, 2002: 108-111).

2.1.3. Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans Arasındaki Farklar

Davranışsal Finans, Etkin Piyasalar Hipotezi'nin açıklamada yetersiz kaldığı noktalardan hareketle, hipotezin bir alternatifi ve aynı zamanda eleştirisi olarak doğmuştur. Bu bağlamda DF ve EPH arasında birtakım görüş farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklılıklar aşağıdaki Tablo 5'te özetlenmiştir (Sharma, 2014: 4).

Tablo 5. Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans Çatışması

Esas	Etkin Piyasalar Hipotezi	Davranışsal Finans
Yatırımcı Niteliği	Yatırımcı, daima rasyoneldir.	Yatırımcının rasyonelliği sürekli değildir, genellikle irrasyonel davranır.
Duyguların Rolü	Yatırımcı kararları, duygulardan etkilenmez.	Yatırımcı, duygulardan ve psikolojiden etkilenir.
Bilgi Doğruluğu	Piyasa katılımcıları bilgiye erişimde eşittir. Bilgiler, piyasadaki fiyatlara tümüyle ve doğru biçimde dâhil edilir.	Piyasa katılımcıları, bilgiye erişimde eşit değildir. Fiyatlar, her zaman bütün bilgileri içermez.
Demografik Etkenler	Tecrübesiz yatırımcı ile tecrübeli yatırımcı arasında bir fark bulunmaz.	Yatırımcılar, cinsiyet, eğitim seviyesi gibi faktörlere göre değişiklik gösterir.
Disiplinler Arası Esaslar	Genel olarak ekonomi ilkelerine dayanır.	Psikoloji, sosyoloji, sosyal psikoloji ve antropoloji disiplinleriyle ortak zeminde yer alır.
Finansal Krizler	Etkin Piyasalar Hipotezinin geçerli olması halinde piyasada herhangi bir olumsuzluk yaşanmaz. Çünkü yatırımcı daima rasyonel hareket eder.	Karar verme sürecinde tek kriter rasyonalite değildir. Finansal krizler ve balonlar daha iyi açıklamaktadır.

2.2. Adaptif Piyasalar Hipotezinin Gelişimi

Finans dünyası uzun yıllar Etkin Piyasalar Hipotezi'nin (EPH) etkisinde kalmıştır. EPH, piyasanın etkin olduğunu ve yatırımcıların da kendi çıkarlarını dikkate alarak hareket eden rasyonel bireyler olduğunu varsayar. Ancak yaşanan gelişmeler, EPH ile çelişen bulgular EPH üzerinde şüphelere yol açmış, EPH'nin bu çelişkileri izah etmekte yetersiz kalışı üzerine bu hipoteze alternatif olarak yeni bir alan olan Davranışsal Finans (DF) doğmuştur. Piyasaların etkin, yatırımcıların rasyonel olduğunu ve piyasadaki fiyatların mevcut bütün bilgileri içerdiğini savunan EPH'ne karşı, DF yatırımcıların irrasyonel olduğunu, karar alma süreçlerine duygularının eşlik ettiğini ve dolayısıyla finansal piyasaların etkin olamayacağını öne sürmüştür.

DF, her ne kadar güçlü deneysel delil ve bulgular üzerine inşa edilse de EPH'nin yerini alabilecek ve piyasa işleyişini açıklayabilecek bir bakış açısı sunamamış ve DF ile EPH arasındaki çatışma günümüze kadar uzamıştır. Andrew Lo, DF ve EPH'ni uzlaştırabilmek ve piyasa davranışlarını açıklayabilmek amacıyla 2004 senesinde Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni (APH) geliştirmiştir.

APH, piyasaların nasıl geliştiğini, fırsatların nasıl ortaya çıktığını ve yatırımcıların evrimsel ilkelere göre nasıl davrandığını açıklayabilmek için EPH 'ne alternatif olarak önerilmiştir. Lo, finansal piyasalara evrimsel bir bakış açısı ise yaklaşmıştır. Buradaki evrimsellik kavramı Darwin'in Evrim Teorisine işaret etmektedir. Darwin'e göre doğa, evrimle meydana gelmiştir. Evrimi sağlayan güç ise hayat mücadelesi ve bu mücadelenin sonucu olan doğal seçilimdir (Darwin, 2015: 35).

Charles Darwin'in Evrim Teorisinin temel kavramlarından olan tür, belirli ortak nitelikleri olan, aynı ya da yakın gen havuzunda bulunan kümeler olarak tanımlanmaktadır (Ruse, 1969: 111). Lo'ya göre piyasaya bir ekosistem olarak bakıldığında sigorta şirketleri, bankalar, emeklilik fonları ve bireysel yatırımcılar birer türdür. Piyasadaki tür adedi arttıkça kaynakların sınırlı olması nedeniyle rekabet de artacak, artan rekabet pazarın daha verimli olmasını sağlayacaktır. Tür adedinin az olması ise rekabeti düşürecek, bu da pazarın daha az verimli olmasına yol açacaktır (Lo, 2004: 23).

Evrimsel Teorisinin bir diğer kavramı olan doğal seçilim ilkesi hayatta kalma mücadelesi olarak tanımlanabilir. Canlı sayısındaki artış sınırlı olan besin kaynakları için bir rekabeti beraberinde getirir. Artan rekabetle beraber doğal seçilim süreci aktif hale gelir ve en uyumlu olan hayatta kalmayı başarırken uyum sağlayamayanlar yok olurlar. Öte yandan hayatta kalma mücadelesi vermek yalnızca besin kaynaklarının sınırlı olmasının bir sonucu değildir. Çevre koşulları da doğal seçilimin bir parçasıdır. Örneğin, çöldeki bir bitki, çölün tüm sıcaklığına rağmen bir yaşam mücadelesi verir. (Lennox ve Wilson, 1994: 65). Lo'ya göre doğal seçilim ilkesi finansal piyasalar için de geçerlidir. Doğal seçilim, piyasa ekolojisini biçimlendirir (Lo, 2005: 31).

Fama, fiyatların piyasada var olan bilgilerin tamamını içerdiğini savunmaktadır. Lo ise fiyatların piyasadaki bilgileri içerdiğini ancak bu bilgilerin ne

kadarının fiyatlara yansiyacağını çevresel şartlar ve tür adedine bağlı olarak değişeceğini öne sürmektedir (Lo, 2004: 23).

APH'nin temel varsayımları (Lo, 2005: 31):

1. Bireyler, kendi çıkarlarını dikkate alarak hareket ederler.
2. Bireyler, hata yapar.
3. Bireyler, öğrenir ve adapte olur.
4. Rekabet, adaptasyonu ve inovasyonu yönlendirir.
5. Doğal seçim, piyasa ekolojisini biçimlendirir.
6. Evrim, pazar dinamiklerini belirler.

Birinci varsayım EPH ve APH için ortak bir varsayımdır. İki hipotez de insanların kendi menfaatlerine göre hareket ettiklerini varsaymaktadır. Ancak iki ve üçüncü varsayımlarla APH, EPH'nden ayrılmaktadır. EPH'ne göre yatırımcılar hata yapmaz. Piyasa sürekli dengede olduğundan bir öğrenme ve uyum süreci de gerçekleşmez.

Dördüncü varsayıma göre piyasalardaki rekabet sebebiyle yatırımcılar değişebilecek dış koşullara uyum sağlayabilmeli, esnek ve yenilikçi olmalıdır. Adaptasyon ve inovasyon yatırımcıyı hayatta tutar.

Beşinci varsayım, mevcut piyasa çevresinin doğal seçim ilkesinin bir sonucu olduğuna işaret etmektedir. Altıncı varsayıma göre, evrimin temel bileşenleri olan doğal seçim, rekabet ve adaptasyon pazar dinamiklerini belirler (Lo, 2005: 31).

Rasyonelitenin ihlal edildiğinin en büyük delili anomalilerdir. Herbert Simon, buradan hareketle rasyonel yatırımcı tanımının tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini düşünerek 1955 yılında sınırlı rasyonelite kavramını ortaya koymuştur (Pal, 2016: 1). Simon'a göre, insanların bilgiyi işleme ve problem çözme becerilerinde sınırlılıklar ve optimizasyon hesabının maliyetli oluşu insanların optimal karar almasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle insanlar kendilerine göre en tatmin edici alternatifi tercih etmektedir ve bu tatmin edici nokta birtakım analitik hesaplamalarla belirlenmektedir. Lo'ya göre ise yatırımcılar en tatmin edici seçeneği analitik yollarla değil deneme yanılma ve doğal seçim ile bulmaktadır (Lo, 2004: 22).

APH'ne göre yatırımcılar, ne tamamen rasyonel ne de tamamen mantıksızdır (Lo, 2012: 9). Lo davranışı: doğal seçilimin sonucunda ortaya konan pratik kural ya da sezgisel yöntemlerin tümü olarak tanımlar. Ortam uzun süre değişmezse, yatırımcı bu ortama uygun sezgisel yöntemler kazanır. Ancak ortam değiştiğinde mevcut sezgisel yöntemler artık yararsız olabilir. Ortama uyum sağlayamayan yatırımcı korku, açgözlülük gibi davranışsal önyargıların etkisinde hareket edebilir. Lo'ya göre bu davranışı “irrasyonel” değil de “uyumsuz” olarak nitelendirmek daha doğrudur. Mevcut sezgisel yöntemleri yararsız olan yatırımcılar, farklı sezgisel yöntemler geliştirerek yeni ortama uyum sağlamaya çalışmalıdır (Lo, 2004: 22).

DF araştırmacılarına göre bireyi rasyonellikten uzaklaştıran aşına olma eğilimi, sürü davranışı, kayıptan kaçınma gibi davranışsal önyargılar, Lo'ya göre evrimsel açıdan bakıldığında değişen ortama uyumlu olmaya çalışan bireyler için son derece normaldir. Ancak bu önyargılar yatırımcının adaptasyon yeteneğini etkilemektedir. APH'ne göre yatırımcılar, akıllı, rekabeti seven, ileri görüşlü ve değişen koşullara adapte olabilmeye çalışan bireylerdir (Lo, 2012: 9). Yatırımcılar akıllı olmalarına rağmen zaman zaman yanılabirler. Bu olumsuz tecrübelerinden ders çıkaranlar zamanla ortama adapte olur, ders çıkaramayıp hatasında ısrar edenler ise yok olur (Lo, 2012: 2).

Lo, APH'ni geliştirirken nörobilim çalışmalarının ortaya koyduğu delilleri değerlendirmiştir. 1970'lerde tomografi, manyetik rezonans gibi görüntüleme tekniklerinin icadı ile beynin yapısı ve işleyişi araştırılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalardan bazıları dopamin, testosteron gibi hormonların insan davranışı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. 1990 yılında Maclean, Üçlü Beyin Modelini ortaya atmıştır. Beynin alt bölümünü oluşturan beyin sapı (eski – ilkel beyin), nefes almak, kalp atışı gibi ana bedensel fonksiyonlardan sorumludur. Beynin diğer bir bölümü olan Limbik sistem (memeli /orta beyin) duygular, içgüdüler, sosyal davranışlar ile beslenme, cinsellik gibi ihtiyaçlardan sorumludur. Maclean'ın modelindeki son alan olan Serebral Korteks (yeni beyin) ise insanın neden- sonuç ilişkisi içinde düşünebilme, mantıksal ilişki kurabilme, uzun süreli plan yapabilme, soyut düşünebilme gibi üst düzey bilişsel işlevleri yürütmektedir. Maclean, beynin de evrimsel bir süreçte dâhil olduğunu belirterek insan beyninde ilk olarak hayatta kalmak, daha sonra sosyal davranış ve son olarak da bilişsel kabiliyet alanlarının geliştiğini öne

sürmüştür. Lo'ya göre finansal tercih, beynin bu üç alanı arasındaki karmaşık etkileşimlerin sonucudur. Ancak finansal tercihi şekillendiren yalnızca insanın iç dinamikleri değildir. Çevresel (dış) şartlar da tercih üzerinde etkilidir. Çevre değiştiğinde davranış değişir ve birey davranışının uyumuna göre hayatta kalır ya da yok olur (Lo, 2005: 28).

APH'ne göre piyasa etkinliği sürekli değildir. Piyasa bazen etkin olabilirken bazen de etkin olmayabilir. Bir piyasanın etkinliği ise piyasadaki rakiplerin hacmine, çevresel koşullarına, kar fırsatlarına ve yatırımcıların adaptasyon yeteneğine göre değişmektedir (Lo, 2005: 21).

Lo'ya göre adaptasyon bazen olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. 1975 yılında Sam Peltzman tarafından yapılan bir araştırma buna örnek verilebilir (Talks at Google, 2017). 1900'lerin başında araçlarda emniyet kemeri, hava yastığı gibi güvenlik önlemlerinin olmaması trafik kazalarına ve özellikle sürücü ölümlerine yol açmaktaydı. 1903 senesinde Gustave Liebau tarafından emniyet kemeri icat edilmiştir. 1930'lara gelindiğinde ABD' de araçlardaki güvenlik önlemleri artırılmaya başlanmış, 1955 senesinde ise yayınlanan araç kanunu ile emniyet kemeri takma zorunluluğu getirilmiştir (Güneş, 2019: 17). Araçlardaki bu tedbirler ve trafikle ilgili yapılan düzenlemelerin ölüm sayısını azaltması beklense de sonuç böyle olmamıştır. Güvenlik tedbirlerinin olmadığı dönemlerde sürücüler trafikte daha ağır ve temkinli hareket etmekteydi. Fakat güvenlik tedbirlerinin gelmesi ile birlikte sürücüler trafikte daha hızlı ve riskli davranmaya başlamış, bu da daha fazla yayanın ölümüne sebep olmuştur. Sonuç olarak trafik kazalarında yayaların ölümündeki artış faydayı düşürmüştür. Bunun anlamı Peltzman açısından şudur: güvenlik önlemleri arttıkça insanların riskli davranış gösterme eğilimi artar (Peltzman etkisi). Lo, açısından bakıldığında ise bunun anlamı verimsiz bir adaptasyonun kötü neticelere yol açabileceğidir (Talks at Google, 2017).

2.3. Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin Çıkarımları

Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin çıkarımları aşağıdaki gibi altı başlık altında toplanabilir. Bunlar aşağıda özetlenmiştir:

Birinci çıkarım, risk- ödöl ilişkisi sabit değildir. Bu ilişki vergi yasaları, yatırımcıların büyüklüğü, tercihi ve demografik nitelikleri gibi unsurlara bağlı olarak değişir. Risk- ödöl ilişkisindeki değişime paralel olarak öz sermaye risk primi de zaman içinde değişir (Lo, 2005: 34). Bu çıkarım Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni Etkin Piyasalar Hipotezi'nden ayırmaktadır. Çünkü Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre risk – ödöl arasında doğrusal bir ilişki vardır ve bu ilişki zaman ve şartlardan bağımsız olarak sabittir (Lo, 2012: 2).

İkinci çıkarım, piyasada kimi zaman arbitraj ve kar fırsatları oluşabilir (Lo, 2004: 24). Lo, piyasa etkinliğinin süreklilik göstermediğini ifade etmektedir. Dolayısıyla finansal balonlar, ekonomik krizler gibi değişen piyasa şartları sonucunda zaman zaman getiriler tahmin edilebilir. Bu da arbitraj ve kar fırsatlarının oluşumuna katkıda bulunur. Kar fırsatları doğadaki besin kaynakları olarak görülebilir. Kaynak ne kadar fazlaysa rekabet o derece az olur. Kaynağın az olması ise rekabetin artmasına yol açar. Artan rekabetin sonucunda kaynakların tamamı tükenir ve canlı nüfusunda da bir azalma meydana gelir. Bu da çevresel koşulların değişmesine neden olur (Lo, 2005: 32).

Üçüncü çıkarım, yatırım stratejilerinin performansı ortama göre değişir. Bir yatırım stratejisi belirli bir ortamda yüksekken başka bir ortamda düşük performans sergileyebilir (Lo, 2005: 35).

Dördüncü çıkarım, piyasada hayatta kalabilmek değişen şartlara uyum sağlamaya bağlıdır (Lo, 2005: 35). Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre yeterli ölçüde risk alındığında belirli bir beklenen getiriye ulaşılabilir. Lo ya göre ise daha iyi bir getiriye ulaşmak, değişen piyasa şartlarına adapte olabilmekle mümkündür (Lo, 2005: 37).

Beşinci çıkarım, tüm yatırımcıların temel amacı hayatta kalmaktır (Lo, 2005: 37). Kar ve fayda maksimizasyonu ikincil amaçlardır (Pal, 2016: 1).

Altıncı çıkarım, inovasyon, yatırımcının hayatta kalmasını sağlar (Lo, 2005: 37). İnovasyon, iktisadi fayda sağlayacak yenilik olarak tanımlanabilir (Karagöz, 2019: 151). Canlılar, hayatta kalabilmek için değişimlere ayak uydurabilmelerini sağlayacak özellikler geliştirmelidir. Aksi halde yok olur ve neslini sürdüremezler (Lo, 2004: 24). Örneğin: bundan 65 milyon sene önce bir göktaşının yerküreye çarpması ile sıcaklık 275 dereceye ulaşmıştır. Bu süreçte, bu yeni ortam koşullarına uyum

sağlayabilecek özellik ve strateji geliştiremeyen birçok canlı yok olmuş ve dolayısıyla neslini sürdürememiştir. Nesli tükenen canlıların içerisinde dinozorlar da bulunmaktadır (Yılmaz, 2012: 2). Bu da gösteriyor ki doğada en güçlü olan değil en iyi uyum sağlayanlar yaşamlarına devam edebilmektedir. Dolayısıyla yatırımcıların da mevcut ve olası değişikliklere uyum sağlayabilecek yenilik, beceri ve strateji geliştirmeleri, onların hayatta kalmasının temel anahtarıdır.

2.4. Adaptif Piyasalar Hipotezi Literatürü

Adaptif Piyasalar Hipotezi üzerine finans literatüründe yapılan çalışmalara bu başlıkta yer verilmiştir. Yapılan çalışmalar uluslararası piyasalar üzerine olanlar ile Türkiye diye iki kısma ayrılıp iki ayrı başlıkta aşağıda sunulmuştur.

2.4.1. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin testi amacıyla yapılan uluslararası piyasaları konu alan bazı çalışmaların sonuçları aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Lim ve Brooks (2006), gelişmiş ve gelişmekte olan 50 ülke piyasasının 31.12.1989 ile 31.12.2005 yılları arasındaki günlük verilerini Portmanto Çift Korelasyon Testi yardımıyla APH'nin geçerliliğini test etmiş ve piyasa etkinliğinin zaman içinde değiştiğini ve Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin ilgili piyasalarda geçerli olduğunu bulgulamışlardır.

Todea vd. (2009), altı Asya ülkesi piyasasının (Çin, Avustralya, Malezya, Japonya, Hindistan, Japonya) Hareketli Ortalama Stratejisi karlılığını 1997-2008 seneleri arasındaki günlük verilerini Portmanto Testi ile incelemiş, ilgili piyasalarda etkinliğin zaman içinde değiştiğini ve dolayısıyla Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni destekleyen sonuçların elde edildiğini belirtmişlerdir.

Tablo 6. Uluslararası Piyasalar Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları

Yazarlar	Veri	Yöntem	Sonuç
Lim ve Brooks (2006)	50 ülke	Portmanto Çift Korelasyon Testi	APH geçerlidir.
Todea vd. (2009)	6 Asya ülkesi	Portmanto, Çift Korelasyon Testi	APH geçerlidir.
Kim vd. (2011)	DJIA	Otomatik portmanto, Genelleştirilmiş Spektral Test	APH geçerlidir.
Charles vd. (2012)	1975-2009	Otomatik Varyans Oranı, Genelleştirilmiş Spektral Test	APH geçerlidir.
Lim vd. (2013)	S&P 500, DJIA, NYSE	Otomatik Portmanto, ve Bootstrapped Otomatik Varyans Oranı	APH geçerlidir.
Urquhart ve Hudson (2013)	DJIA, FT 30 ve TOPIX	Otokorelasyon, Run Testi, Varyans Oranı, Tsay, McLeod-Li ve BDS Testi	Sadece doğrusal testlerde APH geçerlidir.
Ghazani ve Araghi (2014)	TEPIX	Varyans Oranı, Otomatik Portmanto, Genelleştirilmiş Spektral ve McLeod-Li Testi	APH geçerlidir.
Hiremath ve Kumari (2014)	SENSEX ve NIFTY	Otokorelasyon, Varyans Oranı, Run Testi, McLeod-Li, Tsay ve ARCH-LM Testi	Sadece doğrusal testlerde APH geçerlidir.
Urquhart vd. (2015)	DJIA, FT30, TOPIX	Hareketli Ortalama yöntemi	APH geçerlidir.
Urquhart ve McGroarty (2016)	S&P 500, FTSE 100, NIKKEI 225, EURO STOXX 50	Varyans Oranı	APH geçerlidir.
Shahid ve Sattar (2017)	KSE	GARCH	APH geçerlidir.
Numapau Gyamfi (2018)	GSEALSH, GSEFSII	Genelleştirilmiş Spektral Test, Otomatik Portmanto, Bootstrap Otomatik Varyans Oranı	APH geçerlidir.
Shah ve Bahri (2019)	Dow Jones, S&P 500, Hang Seng, BSE Sensex	Portmanto Testi, Chow-Denning Testi	APH geçerlidir.
Özkan (2021)	BRICS-T,	Pencere Analizi, Dominguez-Lobato Testi	APH geçerlidir.

(Tablo, yazar tarafından derlenmiştir).

Kim vd. (2011) Dow Jones Sanayi Endeksi'nin 1900-2009 seneleri arasındaki verilerini Otomatik Portmanto ve Genelleştirilmiş Spektral Test aracılığıyla incelemiş, fiyat tahmin edilebilirliğinin piyasa şartları tarafından belirlendiğine ve Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Charles vd. (2012), 1975-2009 seneleri arasındaki günlük ve haftalık nominal döviz kuru verilerini Otomatik Varyans Oranı, Genelleştirilmiş Spektral Test ve Dominguez-Lobato Testiyle analiz etmiş, getiri tahmin edilebilirliğinin piyasa şartlarına göre zamanla değiştiğini yani APH'nin geçerli olduğunu bulmuştur.

Lim vd. (2013), S&P 500, DJIA, NYSE bileşik endeks getirilerinin tahmin edilebilirliğini inceleyebilmek için ilgili endekslere ait 1970-2008 dönemi günlük verilerini Otomatik Portmanto ve Bootstrapped Otomatik Varyans Oranı ile incelemiş, endeks getirilerinin zamanla değiştiğini, endekslerin Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni desteklediğini ortaya koymuştur.

Urquhart ve Hudson (2013), ABD, Japonya ve İngiltere piyasalarında getirilerin öngörülebilirliğini test etmek için DJIA, FT 30 ve TOPIX endekslerinin 2009-2013 dönemleri arasındaki verilerini incelemiştir. Otokorelasyon, Run, Varyans Oranı, Tsay, Mcleod-Li ve BDS Testi kullanarak yapılan incelemede, ilgili piyasalarda doğrusal test sonuçlarına göre Adaptif Piyasalar Hipotezi geçerliken, doğrusal olmayan test sonuçlarına göre geçersiz olduğu tespit etmiştir. Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin hisse senedi davranışlarını açıklamada Etkin Piyasalar Hipotezi'nden daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Ghazani ve Araghi (2014), TEPIX endeksinin 1999-2013 dönemlerini kapsayan günlük getiri oranlarını Varyans Oranı, Otomatik Portmanto, Genelleştirilmiş Spektral ve McLeod-Li Testleri ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni destekleyen bulgulara ulaşmışlardır.

Hiremath ve Kumari (2014), Hindistan Borsası'nın SENSEX ve NIFTY endeks getirilerini Otokorelasyon, Varyans Oranı, Run Testi, Mc McLeodLi, Tsay ve ARCH-LM Testleri yardımıyla incelemiş, doğrusal testler piyasa etkinliklerinin zamanla değiştiğini ortaya koyarken doğrusal olmayan testlerin sonuçlarına göre Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin desteklenmediğini belirtmişlerdir.

Urquhart vd. (2015), DJIA, FT30 TOPIX endekslerinin 01.01. 1987 ve 31.12.2013 dönemleri arasındaki günlük getirilerini Hareketli Ortalama yöntemiyle analiz etmiş, ilgili endekslerde yatırım stratejisi karlılığının Adaptif Piyasalar Hipotezi'ne uygun olarak zaman içinde değiştiği sonucuna varmışlardır.

Urquhart ve McGroarty (2016), çalışmalarında S&P 500, FTSE 100, NIKKEI 225 ve EURO STOXX 50 endekslerinin 1990-2014 seneleri arasındaki getirilerini Varyans Oranı ile analiz etmiş, hisse senedi getirilerinin öngörülebilirliğinin Adaptif Piyasalar Hipotezi'ne uygun olarak zamanla değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Shahid ve Sattar (2017), Pakistan hisse senedi piyasasını temsil eden KSE-10 endeksinin Ocak 1992-Aralık 2015 seneleri arasındaki günlük verilerini GARCH modeli ile inceledikleri çalışmalarında takvim anomalilerinin Lo'nun belirttiği gibi zaman içinde değiştiğini ve Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin takvim anomalilerini açıklamada Etkin Piyasalar Hipotezi'nden daha başarılı olduğunu vurgulamışlardır.

Numapau Gyamfi (2018), Gana borsasına ait GSEALSH ve GSEFSII endekslerinin 04.01.2011-28.08.2015 seneleri arasındaki verilerini Genelleştirilmiş Spektral Test, Otomatik Portmanto ve Bootstrapped Otomatik Varyans Oranı ile analiz etmiş, Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin iki endeks için de geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Shah ve Bahri (2019) 01.07.1997-28.09. 2018 dönemlerini kapsayan çalışmalarında Dow Jones ve S&P 500, Hang Seng ve BSE Sensex endekslerinde getiri tahmin edilebilirliğini Portmanto testlerinden Ljung-Box Testi ve Chow-Denning Testi ile analiz etmiş, getiri tahmin edilebilirliğinin APH ile uyumlu olduğunu bulmuşlardır.

Özkan (2021), BRICS-T ülkelerindeki döviz piyasalarının 17 Temmuz 2005 ile 9 Şubat 2020 dönemleri arasındaki haftalık getirilerini sabit uzunluklu hareketli Kayan pencere Yöntemi ve Dominguez-Lobato Testi yardımıyla incelemiş, ilgili piyasalarda etkinliğin zamanla değiştiğini ve Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin piyasa davranışlarını EPH'ye göre daha iyi izah ettiğini belirtmiştir.

2.4.2. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmalar

Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin testi amacıyla Borsa İstanbul üzerine yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Ulaşılabilen çalışmaların sonuçları aşağıda Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Borsa İstanbul Üzerine Yapılan Çalışmaların Sonuçları

Yazarlar	Veri	Yöntem	Sonuç
Ertaş ve Özkan (2018)	BİST 100, S&P 500	Haddeleme Yöntemi	APH geçerlidir.
Mandacı vd. (2019)	BİST-100, BİST-30, BİST-Tüm	Varyans Oranı ve BDS Testi	APH geçerlidir.
Eyüboğlu (2020)	BİST 100, BİST Sınai ve Mali	Otokorelasyon ve Run testi	APH geçerlidir.
İçigen (2020)	BİST 100	Chow Denning, Sıra, İşaret ve BDS Testleri	APH geçerlidir.
Kılıç (2020)	BİST 100	Otomatik Portmanto, Genelleştirilmiş Spektral Test, Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı	APH geçerlidir.
İçigen, Kayalı (2022)	BİST 100	Chow Denning, Sıra, İşaret ve BDS Testleri	APH geçerlidir.
Doğan (2022)	BİST30, BİST 100, Banka, Gıda, Tekstil, Sınai ve Turizm	Otomatik Portmanto ve Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı	APH geçerlidir.

(Tablo, yazar tarafından derlenmiştir).

Ertaş ve Özkan (2018), BİST 100 endeksi ile S&P 500 bileşik endeksinin 1 Şubat 1988 ile 1 Şubat 2018 dönemleri arasındaki aylık getirilerini Haddeleme Yöntemiyle analiz etmiş, Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin ABD ve Türkiye hisse senedi piyasalarının davranışlarını açıklamada EPH'ye göre daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Mandacı vd. (2019), Borsa İstanbul'da Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin varlığını araştırmak için BİST-100, BİST-30 ve BİST-Tüm endekslerinin Ocak 2002 ve Nisan 2017 seneleri arasındaki günlük getirilerini Varyans Oranı ve BDS Testini kullanmak suretiyle analiz etmiş, piyasanın etkinliğinin APH'ne uygun olarak zaman içinde değiştiğini belirtmişlerdir.

Eyüboğlu (2020), Borsa İstanbul'daki endekslerinde APH'nin geçerliliğini BİST 100 için 01.02.1990 ile 17.06.2019: BİST Sınai ve Mali için 02.04.1991 ile 17.06 2019 dönemleri arasındaki günlük getirilerini Otokorelasyon ve Run testi kullanarak analiz etmiştir. İlgili endeksler için APH'ni destekleyen sonuçlara varmıştır.

İçigen (2020), BİST 100 Endeksi'nin Ocak 1988-Aralık 2017 dönemleri arasındaki günlük ve aylık getirilerini Chow Denning, Sıra, İşaret ve BDS Testleri ile

analiz etmiş, getiri tahmin edilebilirlik derecesinin zaman içinde değiştiği ve piyasa şartlarından etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Kılıç (2020), BİST 100 Endeksi'nin 02.01.2013- 26.04.2019 seneleri arasındaki getirilerini Otomatik Portmanto Testi, Genelleştirilmiş Spektral Test, Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı ile analiz etmiştir. Endeksin etkinlik durumunun piyasa şartlarına göre zamanla değişmediği, APH'nin geçersiz olduğu sonucuna varmıştır.

İçigen ve Kayalı (2022) çalışmalarında BİST 100 Endeksi'ne ait 01.1988-11.2020 dönem verilerini Chow Denning, Sıra, İşaret ve BDS Testleriyle analiz etmiş, getiri öngörülebilirliğinin piyasa şartlarından etkilendiğini dolayısıyla APH'nin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Doğan (2022), BİST30, BİST 100, Banka, Gıda, Tekstil, Sınai, Turizm Endeksleri'nin Ocak 1997 ile Aralık 2021 dönemleri arasındaki verilerini Otomatik Portmanto ve Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı ile incelemiş ve APH'ni destekleyen sonuçlar elde etmiştir.

Borsa İstanbul için piyasa etkinliğinin testinde ortaya çıkan genel sonuç Borsa İstanbul'da APH'nin hisse senedi fiyat veya getiri hareketlerini EPH'ne nispeten daha iyi açıkladığı yönündedir. Bulgular Borsa İstanbul'un yatırımcılarının davranışlarının zaman içinde değiştiğini ortaya koymuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında EPH ve APH geçerliliği testleri amacıyla çalışmada kullanılan ekonometrik yöntemler hakkında bilgilere yer verilmiştir. Söz konusu testler iki başlıkta ele alınmıştır. Öncelikle çalışmada Borsa İstanbul hisse senedi piyasası göstergeleri tüm inceleme döneminde EPH'nin testi amacıyla kullanılan yöntemler olan portmanto testi olan Ljung-Box Q Testi ve birim kök testlerine değinilmiştir. Ardından Borsa İstanbul hisse senedi piyasası göstergeleri inceleme dönemi ikişer yıllık alt dönemlere ayrılmak suretiyle APH'nin geçerliliği test edilmiştir. APH'nin testi amacıyla kullanılan testler doğrusal ve doğrusal olmayan diye iki alt başlıkta aşağıda sunulmuştur. APH'nin testinde kullanılan doğrusal testler Lo-Mackinlay Varyans Oranı ile Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranıdır. APH'nin testinde kullanılan doğrusal olmayan testler ARCH-LM Testi ve BDS Testidir. Söz konusu analizler sonucunda Borsa İstanbul'daki yatırımcı davranışlarını EPH mi yoksa APH mi daha iyi açıkladığı ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.1. Etkin Piyasalar Hipotezi Testleri

EPH'nin testinde kullanılan analizler aşağıda iki grupta sunulmuştur. Bunlardan ilki Ljung-Box Q Testi ve ikinci grup ise birim kök testleridir.

3.1.1. Ljung Box Q Testi

Zaman serilerinde bağımlılığın tespitinde yaygın olarak kullanılan ölçütlerinden birisi otokorelasyondur. Box ve Pierce'nin 1970 yılında önerdiği Q testi zaman serisinde bir grup otokorelasyon katsayısının sıfırdan farklılığını test etmekte olup aşağıdaki 1 eşitlikle hesaplanmaktadır (Box ve Pierce, 1970: 1510).

$$Q = T \sum_{i=1}^P \hat{p}_i^2 \quad (1)$$

Eşitlik 1'deki $\hat{p}_i = \hat{Y}_i / \hat{Y}_1$ i'inci dereceden örnek otokorelasyonunu, T örnek büyüklüğünü, p test edilen gecikme sayısını göstermektedir. Box Pierce Q Testini'nin hipotezleri şöyle ifade edilir:

$H_0 = \text{Veriler bağımsız olarak dağıtılır.}$

$H_1 = \text{Veriler bağımsız olarak dağıtılmaz.}$

Box Pierce Q Testinde H_0 hipotezinin reddi hatalar arasındaki otokorelasyonun anlamlı olduğunu belirtmektedir.

1970 yılında Box ve Pierce tarafından önerilen Q testi, 1978'de Ljung ve Box tarafından yeniden düzenlenerek Ljung- Box Testi olarak literatüre kazandırılmıştır. Ljung- Box Testi (1978) bir zaman serisi içinde tesadüfi olarak seçilmiş grupların, bir dizi gecikmeye bağlı olarak otokorelasyonlarının sıfırdan farklılığı sınamaktadır (Ljung ve Box, 1978: 277). Ljung- Box Testi'nin hipotezleri aşağıdaki biçimde ifade edilmektedir:

$H_0 = \text{Veriler bağımsız olarak dağıtılır.}$

$H_1 = \text{Veriler bağımsız olarak dağıtılmaz.}$

Ljung-Box Testi'nin sıfır hipotezinin reddi serinin otokorelasyon içerdiğini: dolayısıyla serinin normal dağılmadığını ve durağan olmadığını belirtmektedir. Ljung - Box Testi (1978), finansal zaman serilerinin getiri oranları $\{Y_t\}_{t=1}^n$, örneklem ortalaması $\bar{Y}$, örneklem otokovaryansı $\hat{Y}_i = \frac{1}{n-i} \sum_{t=1+i}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-i} - \bar{Y})$; $i = 0, \dots, n-1$ olmak üzere aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Ljung ve Box, 1978: 278) :

$$LB = T(T+2) \sum_{i=1}^p \frac{\hat{p}_i^2}{T-i} \quad (2)$$

Eşitlik 2'deki $\hat{p}_i = \hat{Y}_i / \hat{Y}_1$ i'inci dereceden örnek otokorelasyonunu, T örnek büyüklüğünü, p test edilen gecikme sayısını göstermektedir. Test Ki-Kare dağılımı göstermektedir. Ljung- Box Q Testi, küçük örneklemli veri kümelerinde Box Pierce Q Testi'ne göre daha iyi sonuçlar vermektedir. Box- Pierce Q ve Ljung Box Q testleri portmanto testleri olarak bilinmektedir.

3.1.2. Birim Kök Testleri

Durağanlık, zaman serisi verilerinin sabit bir ortalama etrafında dalgalanması ve dalgalanmanın varyansının zaman boyunca sabit kalması olarak tanımlanmaktadır. Bir serinin uzun dönemde durağanlık niteliğine sahip olup olmadığını sınamak için

geçmiş dönem değerlerinin seriyi ne ölçüde etkilediğinin belirlenmesi gerekir. Bu amaçla birçok birim kök testi geliştirilmiştir. Bu testlerin ilki Dickey Fuller (1976) testidir. Dickey Fuller sonradan bu testi genişletmişler ve ADF (1979) testini önermişlerdir (Fuller, 1979: 561). Ardından Sargan-Barghava (1983) standart Durbin-Watson istatistiğinin, birim kök testi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Said-Dickey (1984-1985), Evans-Savin (1981-1984), Phillips (1987), Phillips-Perron (1988), Perron (1989), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992) yapmış oldukları çalışmalarla birim kök testlerini geliştirmişlerdir (Göktaş, 2005: 29).

Uygulamada en çok kullanılan birim kök testleri olan Genişletilmiş Dickey Fuller testi, Philips Perron testi ve KPSS testi aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.1.2.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi

Durağanlığı sınamanın temel yolu birim kök testleridir. İlk birim kök testi 1976 senesinde Fuller tarafından geliştirilmiştir (Fuller, 1979: 546). Bir zaman serisinin durağanlık özelliğine sahip olup olmadığının saptanabilmesi için serinin geçmiş dönem değerlerinin seriyi nasıl etkilediğinin belirlenmesi gerekir. Getiri serisi Y_t serinin geçmiş dönem değeri y_{t-1} olmak üzere regresyon denklemi aşağıdaki gibi oluşturulur (Dickey ve Fuller: 1981: 1057).

$$Y_t = \theta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Denklemden yer alan ε_t skotastik hata terimi ve gürültüsüz (temiz) dizi özelliği gösterir. Dickey Fuller 3'teki eşitliğin birinci farkından yararlanmaktadır. Eşitliğin her iki tarafından y_{t-1} çıkarıldığında:

$$y_t - y_{t-1} = \theta y_{t-1} - y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$y_t - y_{t-1} = (\theta - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

elde edilir. 5 numaralı eşitlik $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ve $\delta = \theta - 1$ olmak üzere aşağıdaki gibi yeniden düzenlenebilir:

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Bu model sabit terimin ve trendin bulunmadığı modeldir. Dickey Fuller birim kökün varlığını sınamak amacıyla eşitlik 6 de dahil olmak üzere 3 farklı regresyon denklemi kullanmaktadır. Bu denklemler (Fuller, 1979: 562):

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ (trendsiz ve sabitsiz model) (7)}$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ (sabitli model) (8)}$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \beta t + \varepsilon_t \text{ (sabitli ve trendli model) (9)}$$

Denklem 7 sabitsiz ve trendsiz, denklem 8 sabitli, denklem 9 ise sabitli ve trendli modeli ifade etmektedir. Birim kök temel hipotezi için kullanılacak model araştırmanın amacı ve veriye göre farklılık göstermektedir. Örneğin: ilgili seri belirgin bir trende sahipse, trendin yer aldığı 9 numaralı regresyon modeli kullanılır (Dickey ve Fuller: 1981: 1058). Bu modellere ait hipotezler aşağıdaki gibi kurulabilir:

$$H_0: \delta \geq 0 \text{ ise seri durağan değildir}$$

$$H_1: \delta < 0 \text{ ise seri durağandır}$$

Sıfır hipotezi, serinin birim kök içerdiğini dolayısıyla durağan dışı olduğunu ifade etmektedir. Alternatif hipotez ise seride birim kök bulunmadığını yani serinin durağan olduğunu göstermektedir. Bu hipotezlerin sınanmasında t dağılımı kullanılamaz. T dağılımı, serilerin durağan olduğu kabul edilerek oluşturulduğundan serinin durağan dışı olduğu hallerde t dağılımının kullanılması güvenilir olmayan sonuçların elde edilmesine yol açacaktır. Bu durumda Dickey Fuller çalışmasında geliştirdiği τ (tau) istatistiğinin kullanılmasını önermişlerdir (Enders, 1995: 251).

Dickey Fuller test istatistiği, Mac Kinnon (1991) tarafından geliştirilen kritik değerlerle kıyaslanarak serinin birim kök içerip içermediği tespit edilmektedir. Eğer τ istatistiğinin mutlak değeri farklı anlamlılık düzeylerine göre hesaplanmış MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden büyükse serinin durağan olduğu: küçükse serinin durağan dışı olduğu neticesine ulaşılır (Dickey ve Fuller, 1979: 563).

Standart Dickey Fuller testi, hata terimlerinin bağımsız dağıldığı varsayımıyla geliştirilmiş olup AR(1) sürecine dayanmaktadır. Oysa hata terimleri farklı varyans ya da otokorelasyon biçiminde dağılım gösterebilir. Hata terimlerinin otokorelasyon içerdiğini durumlarda zaman serileri birinci dereceden otoregresif süreçle ifade edilememektedir

Dickey Fuller, DF testini geliştirerek hata terimleri arasındaki otokorelasyonu gidermeyi amaçlayan Genişletilmiş (Augmented) Dickey Fuller testini (ADF) ortaya

koymuştur. Dickey Fuller, AR(p) sürecinden yararlanarak denkleme p gecikmeli fark terimlerini eklemiştir. ADF (1979) için önerilen modeller (Fuller, 1979: 563):

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ (trendsiz ve sabitsiz model) } (10)$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ (sabitli model) } (11)$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \beta t + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ (sabitli ve trendli model) } (12)$$

ADF testinde gecikme terimlerinin sayısı önemlidir. Bu noktada otokorelasyonu yok edebilecek sayıda terimi modele dâhil etmek amaçlanmalıdır. Uygun gecikme sayısının belirlenmesinde sık kullanılan yöntemler Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri olup çeşitli programlarca otomatik olarak belirlenmektedir (Dickey ve Fuller, 1981: 1057).

ADF Testi sonucunda seri düzey değerde durağan değilse, seri durağan duruma gelene kadar farkları alınır. Böylece seride bulunan kalıcı şokların etkisi bertaraf edilir. Bir seri bir kez farkı alındığında durağanlaşıyorsa bu seriye "birinci derece entegre edilmiş seri" denir ve I(1) ile gösterilir. Orijinal seri I(0) durağansa fark almaya gerek yoktur (Dickey ve Fuller, 1981: 1079).

3.1.2.2. Philips-Perron (PP) Testi

Zaman serileri otoregresif (AR) veya hareketli ortalama (MA) sürecini içerebilir. Dickey Fuller testi, zaman serilerinin yalnızca AR özelliğini hesaba katmaktadır. Bir zaman serisinde yapısal kırılmalar serinin AR sürecinde değişime yol açmaktadır. Dickey Fuller testi yapısal kırılmaların bu etkisini göz ardı etmektedir Öte yandan Dickey Fuller testleri birim kök ve yakın bir kökü ayırt etmede zayıftır (Enders, 1995: 251). Dickey Fuller testine göre $\theta = 1$ olduğunda birim kökün bulunduğu yani serinin durağan dışı olduğunu kabul edilir. θ 'in 1'den küçük olması halinde ise seride birim kök bulunmadığını dolayısıyla serinin durağan olduğu ifade edilir. Yani $\theta = 0.95$ olduğunda bile ilgili seride birim kök bulunmadığı varsayılır. Oysaki $\theta = 0.95$ olması seride birim kök olmadığı anlamına gelmez. Bu bağlamda DF testleri yakın birim kök olması halinde sorun olmaktadır (Perron, 1990: 159).

DF testleri hata terimlerinin istatistiksel olarak bağımsız ve sabit varyansa sahip olduğunu yani hatalar arasında otokorelasyon bulunmadığını kabul etmektedir.

Bu nedenle DF testleri uygulanırken hata terimlerine ilişkin bu sınırlamaların varlığına dikkat etmek gerekir. Philips Perron (1988) bu sınırlamayı esneterek Dickey Fuller testinin bağımsızlık ve homojenlik varsayımlarından vazgeçmiş, hata terimlerinin zayıf bağımlılığı ve heterojen dağılımı kabul etmiştir (Philips ve Perron, 1988: 335).

PP testinde Dickey Fuller varsayımlarının esnetilmesinin sebebi hata terimlerinin ve ya hata terimlerinin geçmiş değerlerinin hareketli ortalama olarak kullanılmasıdır. Yani Dickey Fuller testindeki AR süreci, PP testinde ARMA sürecine dönüşmüştür (Enders, 1995: 243). PP testinde temel hipotez seri birim köklüdür biçiminde kurulmakta olup test istatistiklerinin kritik değerleri ve yorumu Dickey Fuller testi ile aynıdır.

H_0 : Seri birim kök içerir ve seri durağan değildir

H_1 : Seri birim kök içermez ve seri durağandır

PP test istatistiği, aşağıdaki gibidir (Enders, 1995: 239):

$$y_t = \mu_0^* + \mu_1^* y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$y_t = \tilde{\mu}_0 + \tilde{\mu}_1 y_{t-1} + \tilde{\mu}_2 (t - T/2) + \varepsilon_t \quad (14)$$

Denklemden T gözlem sayısını. ε_t hata sürecini ifade etmektedir. Test hata terimlerinin beklenen değerinin ($E(\varepsilon_t) = 0$) sıfır olduğu varsayımına dayanmaktadır (Philips ve Perron, 1988: 338).

PP test istatistikleri Dickey Fuller t istatistiklerinin dönüştürülmüş (z) halidir. DF testlerinin PP biçimi (z) ile gösterilir. Örneğin DF testlerinde sabitsiz ve trendsiz bir model için τ istatistiği kullanırken PP testinde z kullanılmaktadır (Philips ve Perron, 1988: 340) Hareketli ortalama (MA) süreçlerinin pozitif olması halinde Philips Perron testi Dickey Fuller testine kıyasla daha iyi sonuçlar vermektedir. MA süreçlerinin negatif olması halinde ise z testleri önemli bozulmalara maruz kaldığından Philips Perron testi önerilmez (Philips ve Perron, 1988: 346).

3.1.2.3. Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) Testi

KPSS testi zaman serilerinde durağanlığın tespiti için geliştirilmiş olan bir durağanlık testidir. Test, gözlemlenen serideki trendin arındırılarak

durağanlaştırılmasını amaçlamaktadır (Kwiatkowski vd. 1992: 159). KPSS testinde kurulan hipotezler, diğer birim kök testlerinden farklı olarak:

$$H_0: \text{Seri durağandır.}$$

$$H_1: \text{Seri durağan değildir: şeklindedir.}$$

Temel hipotez serinin birim kök içermediğini yani durağan olduğunu, alternatif hipotez ise serinin birim kök içerdiğini ve durağan dışı olduğunu ifade etmektedir. KPSS durağanlık testinde temel hipotezin sınanması için LM istatistiği önerilmiştir. LM ve KPSS test istatistikleri $S_T = \sum_{s=1}^T \varepsilon_s$ olmak üzere aşağıdaki gibidir (Kwiatkowski vd. 1992: 177).

$$LM = \sum_{t=1}^T \frac{s_t^2}{\sigma^2} \quad (15)$$

$$KPSS(\hat{\eta}) = \frac{1}{T^2} \frac{\sum_{t=1}^T s_t^2}{S^2(1)} \quad (16)$$

Hesaplanan test istatistiği KPSS kritik değerleri ile kıyaslanır. LM istatistiği yardımıyla hesaplanan $\hat{\eta}$ değeri kritik değerlerden büyükse alternatif hipotez kabul edilerek serinin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı sonucuna varılır (Kwiatkowski vd. 1992: 178).

3.2. Adaptif Piyasalar Hipotezi Testleri

APH'nin geçerliliğinin testi amacıyla analizlerde kullanılan testler sırasıyla doğrusal ve doğrusal olmayan diye iki alt başlık halinde aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Doğrusal Testler

APH'nin testi için çalışmada seçilen doğrusal testler Lo-Mackinlay Varyans Oranı ile Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranıdır. Bu iki test hakkındaki teknik bilgilere aşağıda verilmiştir.

3.2.1.1. Lo-Mackinlay Varyans Oranı Testi

Varyans Oranı, varlık getiri serileri arasında bir ilişkinin varlığının sınaması için geliştirilmiş doğrusal testlerden biridir. İlk olarak 1988'de Lo ve MacKinlay'ın çalışmalarında önerilen Varyans Oranı Testi'ne göre, rassal yürüyüş izleyen bir getiri

serisinin k dönem getirilerinin varyansı, bir dönem getirilerinin varyansının k katına eşittir. Varyans Oranı, varlık getiri serisindeki korelasyon katsayılarının ağırlıklı toplamı olarak aşağıda formüle edilmiştir (Lo ve MacKinlay, 1988: 64).

$$VR(k) = \frac{\sigma_k^2}{k\sigma^2} = 1 + 2 \sum_{i=1}^{k-1} \left(1 - \frac{i}{k}\right) \hat{p}_i \quad (19)$$

Eşitlik 19'daki σ_k^2 k dönem varlık getirilerinin varyansını, σ^2 1 dönem varlık getirilerinin varyansını, $\hat{p}_i$ i'inci dereceden tahmin edilen korelasyon katsayısını, k elde tutma süresini temsil etmektedir. Testin temel hipotezi, tüm k'lar için VR=1'dir. Elde tutma süresi olan k hiçbir istatistiksel gerekçeye dayanmadan keyfi olarak belirlenir Lo ve MacKinlay, 1988: 65).

3.2.1.2. Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Testi

Getiriler arasındaki bağımlılığı sınamak için geliştirilmiş Varyans Oranı Testi ilk olarak 1988'de Lo ve MacKinlay'in tarafından önerilmiş ve test istatistiği yukarıda 20 nolu eşitlikte sunulmuştur. Lo ve MacKinlay'in önerdiği test istatistiğinde elde tutma süresini temsil eden k'nin seçimi isteğe bağlıdır. Buradan hareketle Choi (1999), k'nin optimâl şekilde ($\hat{k}$) seçimini sağlayan Otomatik Varyans Oranı (AVR) Testi'ni önermiştir. AVR Test istatistiği aşağıdaki gibidir (Lim, 2013: 957):

$$AVR(\hat{k}) = \sqrt{T/\hat{k} [VR(\hat{k}) - 1]/\sqrt{2}} \quad (20)$$

Örneklem hacminin küçük olmasına durumunda, koşullu değişen varyans problemi test sonuçlarının güvenilirliğini azalttığından, Kim(2006) bu probleme karşı koşullu değişen varyansı dikkate alan ve elde tutma süresinin otomatik olarak seçimine imkân veren Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı (WBAR) testini geliştirmiştir. Test hipotezleri aşağıdaki gibidir (Kim, 2006: 38).

$$H_0: \text{Getiriler öngörülemez.}$$

$$H_1: \text{Getiriler öngörülebilir.}$$

Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada ham getiri serisinden, Bootstrap tekniği yardımı ile T gözlemlili bir örneklem oluşturulur. Takip eden aşamada AVR istatistikleri hesaplanır. Son aşamada ise AVR istatistiğinin bootstrap dağılımı oluşturan kadar ilk iki aşama tekrarlanır (Kim, 2006:

39). Charles vd. (2011) Doğal Bootstrap Varyans Oranının, koşullu değişen varyanslı getiri oranı küçük örneklerde başarılı olduğu belirtilmiştir. Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin sınanmasında literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.2.2. Doğrusal Olmayan Testler

APH'nin testinde literatürde yaygın biçimde tercih edilen doğrusal olmayan analizlerden olan ARCH-LM Testi ve BDS Testi çalışmada kullanılmıştır. Söz konusu testler aşağıda açıklanmıştır.

3.2.2.1. Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) Testi

Finans disiplininde volatilitenin modellenmesi önemli bir konudur. Geleneksel ekonometrik modeller, finansal zaman serilerinde volatilitenin ölçütü olan varyansın sabit olduğu varsayımı altında oluşturulmuştur. Ancak varyansın zaman içinde değiştiğini anlaşılması geleneksel modellerin işlevselliğini kaybetmesine yol açmış ve değişen varyanslılığı dikkate alan alternatif modellerin oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. Bu alternatif modellerden birisi de Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH), 1982 yılında Engle tarafından geliştirilmiştir. ARCH modeli, geleneksel modellerin sabit varyans varsayımına karşı, koşulsuz varyansı sabit kabul etmekte, koşullu varyansın zaman içinde değişimine imkân tanımaktadır (Bollerslev vd. 1994: 2961).

Volatilité kümelenmeleri, finansal getirilerin en önemli niteliklerindendir. Volatilité kümelenmesi halinde büyük değişiklikleri büyük, küçük değişiklikleri ise küçük değişiklikler izlemektedir. Bu hareketleri ARCH modelleri iyi açıklamaktadır (Engle, 1982: 987).

ARCH modeline göre cari dönemdeki hata terimlerin koşullu varyansı, geçmiş dönemdeki hata terimlerinin karelerinin fonksiyonudur. Bir çeşit ağırlıklı varyansı olan ARCH(p) modeli. ε_t birbirinden bağımsız ve özdeş dağılım rassal değişkenler, $\alpha_t = \sigma_t \varepsilon_t$, $\varepsilon_t \sim i.i.d (0,1)$ olmak üzere $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $i > 0$ şartları altında aşağıdaki gibi formülize edilmiştir (Engle, 1982: 988).

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \alpha_{t-1}^2 + \dots \alpha_p \alpha_{t-p}^2 \quad (21)$$

21 numaralı denklemde ‘p’, ARCH sürecinin derecesini temsil etmektedir. Denkleme ilişkin hipotezler aşağıdaki gibi kurulmaktadır (Engle, 1982: 999):

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0 \text{ (ARCH etkisi yoktur)}$$

$$H_0: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \dots \neq \alpha_p \neq 0 \text{ (ARCH etkisi vardır)}$$

Çalışmada elde edilen ARCH testi sonuçlarının istatistiksel anlamlılığının zamana bağlı olarak değişmesi durumunda Adaptif Piyasalar Hipotezi desteklenir.

3.2.2.2. Brock, Dechert ve Scheinkman (BDS) Testi

İlk olarak Brock, Dechert, Scheinkman tarafından önerilen BDS Testi, 1996 senesinde Brock vd. tarafından geliştirilmiştir. BDS Testi, zaman serilerinde doğrusal olmayan yapıların tespitinde kullanılmaktadır.

BDS testi, artıkların bağımsız ve özdeş dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için bir dizi tahmini kalıntılara uygulanmaktadır. Testin temel hipotezi artıkların bağımsız ve özdeş dağılım gösterdiğini, alternatif hipotez ise artıkların bağımlı olduğunu temsil etmektedir (Urquhart ve McGroary, 2016: 11).

$$H_0: \text{Seri bağımsız ve özdeş dağılır.}$$

$$H_1: \text{Seri bağımsız ve özdeş dağılmaz.}$$

BDS Testi, dolaylı bir yöntemdir. Testin uygulanabilmesi için ilk olarak finansal verilerdeki doğrusal yapıların yok edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla finansal zaman serisinde otokorelasyonun varlığı halinde zaman serisine en uygun olan Otoregresif Hareketli Ortalama Modeli (ARMA) belirlenerek veri setine uydurulur. Takip eden süreçte modelin hata terimleri elde edilir (Brock vd. 1996: 202):

BDS testinin ikinci basamağında m sayıda (gömülü/yerleştirme boyutu) geçmişe sahip filtrelenmiş veriler oluşturulur.

$$x_1^m = (x_1, x_2, \dots, x_m)$$

$$x_2^m = (x_2, x_3, \dots, x_{m+1}) \quad (22)$$

$$x_{N-m}^m = (x_{N-m}, x_{N-m+1}, \dots, x_N)$$

Testin üçüncü basamağında korelasyon integrali hesaplanır. İntegralin kullanılma nedeni, yinelenen düzensiz hareketlerin hangi sıklıkta olduğunu ölçmektir.

Gözlem sayısı n , korelasyon uzunluğu ε , endeks veri x olmak üzere, m boyutlu korelasyon integrali aşağıdaki gibi tanımlanır (Brock vd. 1996: 203):

$$C_{m,n}(\varepsilon) = \frac{1}{\frac{n}{2}} \sum_{1 \leq s < t} \sum_{s < t \leq n} I_{\varepsilon}(|x_s^m - x_t^m|) \quad (23)$$

Eşitlikte 23'te yer alan I_{ε} gösterge fonksiyon olup aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$I_{\varepsilon} = \begin{cases} 1, & |x_s^m - x_t^m| < \varepsilon \\ 0, & \text{Diğer hallerde} \end{cases}$$

Eşitlikteki $|x_s^m - x_t^m|$ gözlemleri arasındaki farkın alındığını ifade etmekte, seçilen ε değeri gösterge fonksiyonundan küçükse 1, aksi hallerde 0 değerini almaktadır. Bu basamaklardan sonra BDS Test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır (Brock vd. 1996: 203):

$$BDS_{\varepsilon,m} = \frac{\sqrt{N} [C_{\varepsilon,m} - (C_{\varepsilon,1})^m]}{\sigma_{\varepsilon,m}} \sim N(0, 1) \quad (24)$$

Etkin piyasalar hipotezi getirilerin bağımsız ve özdeş dağıldığını kabul etmektedir. Bu sayede yatırımcılar geçmiş fiyat hareketlerinden yararlanarak fiyat öngörüsünde bulunamamaktadır. Etkin piyasalar hipotezinin bir başka varsayımı yatırımcıların piyasaya yeni ulaşan bilgiye doğrusal biçimde tepki vermeleridir. BDS testinde sıfır hipotezinin kabul edilmesi durumunda piyasa etkindir. BDS testinde istatistiksel anlamlılığın zaman içinde değişmesi durumunda piyasa etkinliğinin zaman içinde değiştiğini ileri süren Adaptif Piyasalar Hipotezi desteklenmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma Veri Seti

Borsa İstanbul hisse senedi piyasası ulusal endekslerinde Adaptif Piyasalar Hipotezinin geçerliliğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmanın veri setini: BİST 100, Sınai, Hizmet, Mali ve Teknoloji endekslerinin 2 Ocak 2000'den 31 Aralık 2021'e kadar uzanan dönemi kapsayan günlük kapanış değerleri oluşturmaktadır. Veriler, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden elde edilmiştir.

Borsa İstanbul (önceki ismi ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) 1985 yılında kurulmuştur. Borsa İstanbul'da işlem gören şirket sayısı 595'tir (Kamuyu Aydınlatma Platformu). Çalışmaya konu olan BIST 100 Endeksi, Borsa İstanbul'a kayıtlı en yüksek piyasa ve işlem hacmine sahip 100 şirketten meydana gelmektedir. Bu şirketler birtakım ölçütlere göre seçilmekte olup endekste yer alacak şirketler 3er aylık periyotlarla yeniden belirlenmektedir. Çalışma örneklemini BİST Teknoloji endeksi, 2000 yılında teknolojik gelişmelerin etkisi ile Borsa İstanbul'a en son dahil olan endekslerdendir (Çulha, 2019: 17).

Analizler, ilgili endekslerin günlük logaritmik farkları alınarak oluşturulmuş günlük logaritmik getiri serileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Endekslere ilişkin logaritmik getiriler aşağıdaki eşitlikle elde edilmiştir:

$$P_t = \ln (P_t) - \ln (P_{t-1}) \quad (1)$$

Eşitlikteki P_t , ilgili endeksin logaritmik getirisini, P_t endeksin t dönemindeki kapanış değerini, P_{t-1} , t-1 dönemdeki kapanış değerini göstermektedir.

Çalışma analizinin birinci aşamasında ilgili endekslerin getirilerinin genel özellikleri sunulmuştur. İkinci olarak, endekslerin getirilerinin zayıf formda etkin olup olmadığını belirlenmiştir. Zayıf formda etkinliğin analizinde ilk olarak getirilerin 2000-2021 dönemi arasında normal dağılım gösterip göstermediği tanımlayıcı istatistikler yardımıyla incelenmiştir.

Zayıf formda etkinliğin geçerli olabilmesi için getirilerin durağan dışı olması bir başka ifade ile birim köklü olmaları gerekmektedir. Bu nedenle getirilerin zayıf formda etkinliği 2000-2021 dönemi içerisinde Ljung-Box Q Testinin yanında ADF, PP ve KPSS birim kök testleriyle analiz edilmiştir.

Analizin üçüncü aşamasında Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin geçerliliği sınanmıştır. Bu amaçla getiriler 2'şer yıllık 11 alt döneme ayrılmıştır. Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin testi için alt dönem verilerine doğrusal testler olan Lo-Mackinlay Varyans Oranı ve Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı testleri ile doğrusal olmayan testler olan ARCH-LM Testi ve BDS Testi uygulanmıştır. Söz konusu analizlerden elde edilen EPH ve APH testlerinin sonuçları aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur.

4.2. Araştırma Analiz Sonuçları

Çalışmanın analizi aşağıda üç başlıkta sunulmuştur. İlk olarak hisse senedi piyasa göstergelerinin önsel nitelikteki temel istatistikler ve yol zaman grafikleriyle genel özellikleri ortaya konmuştur. Ardından 2000-2021 dönemi içerisinde hisse senedi piyasa göstergelerinin Ljung-Box Q Testinin yanında ADF, PP ve KPSS birim kök testleriyle EPH 'nin testini amaçlayan sonuçlar sunulmuştur. Son olarak, hisse senedi piyasa göstergelerinin 2'şer yıllık 11 alt dönemden oluşan analizlerin yapıldığı APH'nin testine yönelik doğrusal ve doğrusal olmayan analiz sonuçları verilmiştir.

4.2.1. Temel İstatistikler

Çalışma veri seti olan BİST 100, Mali, Sınai, Hizmet ve Teknoloji endekslerinde getirilerinin inceleme dönemine ait merkezi eğilimleri (ortalama, standart sapma, ortanca, maksimum ve minimum) ile merkezi yayılımları (çarpıklık ve basıklık) hakkındaki bulgular aşağıda Tablo 8'de raporlanmıştır.

Tablo 8. BİST Ulusal Endekslerin Tanımlayıcı İstatistikler

	BİST 100	Hizmet	Mali	Sınai	Teknoloji
Ortalama	0.000215	0.000199	0.000173	0.000315	0.000253
Std. Sapma	0.008596	0.007910	0.009826	0.007702	0.009637
Medyan	0.000149	8.46E-05	0.000000	0.000421	0.000131
Maksimum	0.077190	0.075255	0.075807	0.078367	0.080946
Minimum	-0.086766	-0.083628	-0.090516	-0.078235	-0.085773
Çarpıklık	-0.267203	-0.327256	-0.130013	-0.465089	-0.413935
Basıklık	11.04649	13.49195	9.570211	15.60748	12.55657

BİST 100 ve ulusal sektör endekslerin getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde ele alınan dönemde tüm endekslerin yatırımcılarına pozitif ortalama getiriler sağladığı, en yüksek ortalama getiri oranına sahip endeksin BİST Sınai, en düşük ortalama getiri oranına sahip endeksin ise BİST Mali olduğu görülmektedir.

BİST 100 ve ulusal sektör endekslere ilişkin standart sapma değerlerine bakıldığında en yüksek değişime bir başka ifade ile en yüksek riske sahip endeksin Mali, en düşük riske sahip endeksin ise Sınai olduğu görülmektedir. Benzer biçimde endekslere ilişkin aralık değerlerine bakıldığında en yüksek aralık Mali Endeksin, en düşük aralık ise Sınai Endeksinindir.

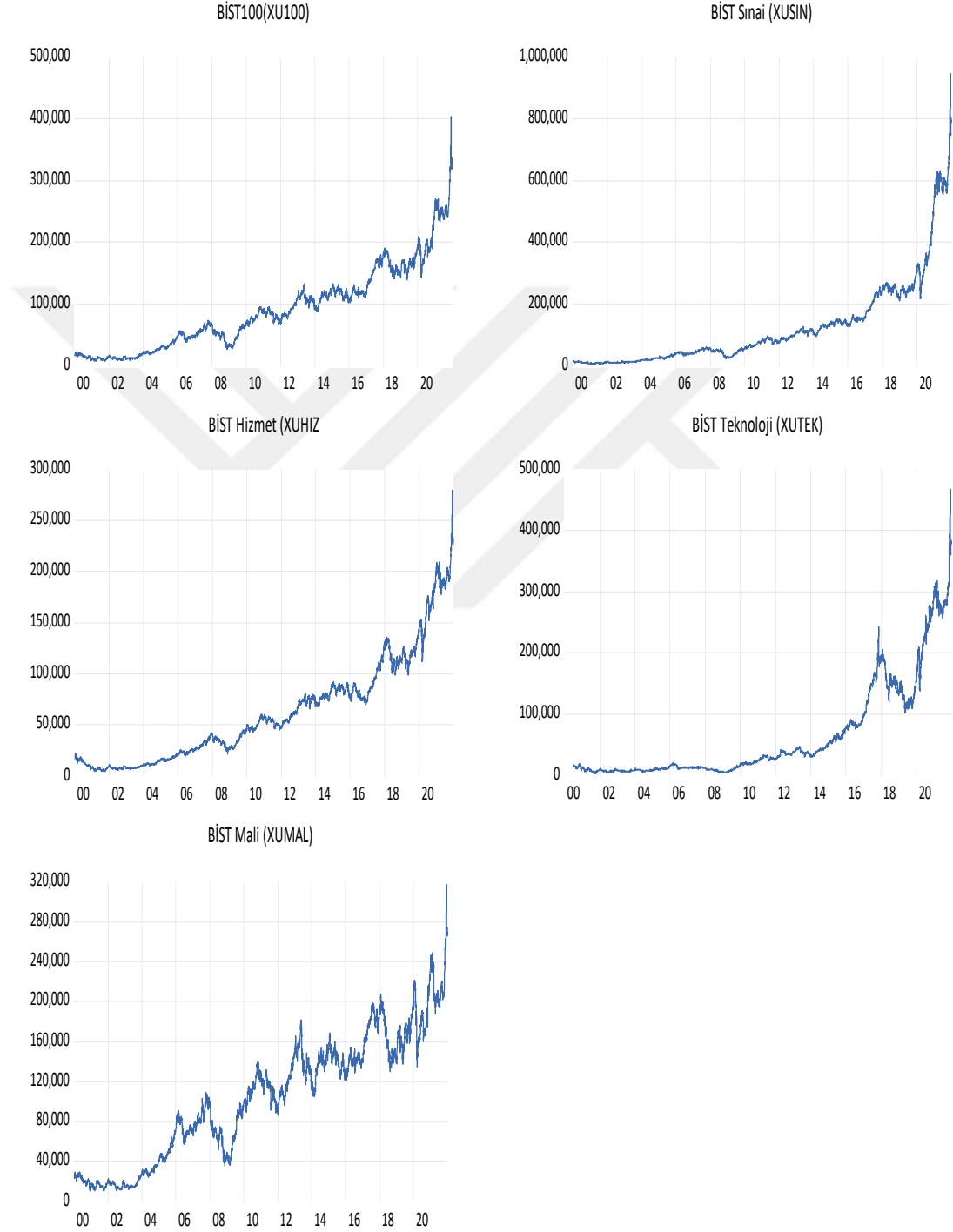
Tabloda 8'deki merkezi yayılımlarına bakıldığında: çarpıklık değerleri tüm endeksler için kuyruğun sola çarpık olduğunu göstermektedir. Basıklık değerlerine bakıldığında ise tüm endekslerin basıklık değerlerinin 3'ten büyük olduğu bu nedenle de tüm endeksler kalın kuyruğa sahiptir.

4.2.2. Grafikler

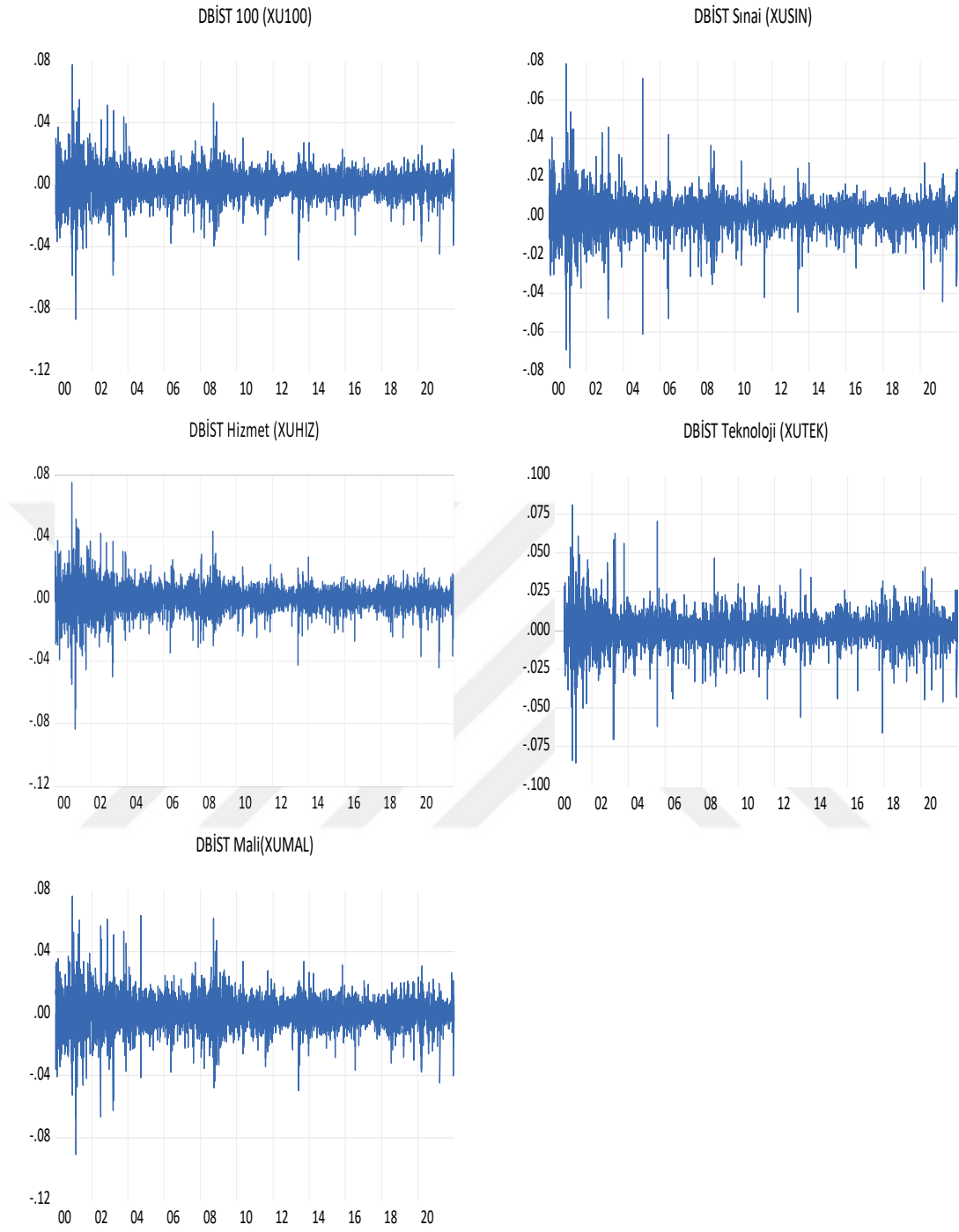
Veri setlerine ilişkin günlük kapanış değerleri ile logaritmik kapanış değerlerine ait grafiksel gösterimler şekil 4 ve 5'te sunulmuştur.

Şekil 4'te BİST 100 ve sektör endekslere ait günlük kapanış değerleri gösterilmektedir. Kapanış değerleri incelendiğinde endeks değerlerinin 2000-2004 seneleri arasında durağan bir seyir izlerken, 2004-2008 aralığında artan bir seyri takip ettiği görülmektedir.

2008 ekonomik krizi ile birlikte tüm endekslerde 2008-2009 döneminde azalan bir seyir başlamış, 2009 yılından itibaren tekrar tüm endekslerde hızla artan bir seyir gözlenmiştir.



Şekil 4. Endekslere Ait Günlük Kapanış Değerleri



Şekil 5. Endekslere Ait Günlük Getiri Değerleri

Şekil 5'te endekslerin günlük getirileri yer almıştır. Değerler incelendiğinde bazı dönemlerde getiriler düşük bazı dönemlerde yüksek gerçekleşmiştir. Endekslerde volatilité kümelenmesi bulunmaktadır.

4.2.3. Etkin Piyasalar Hipotezi Testleri

Bu başlıkta hisse senedi endekslerinde 2000-2021 dönemi içerisinde EPH'nin geçerliliği Ljung-Box Q Testinin yanında ADF, PP ve KPSS birim kök testleriyle incelenmiştir.

4.2.3.1. Ljung-Box Q Testi

Endekslerde artık değerlerde otokorelasyonun varlığına yönelik yapılan Ljung-Box Q Testi sonuçlarını Q İstatistikleri ve anlamlılık düzeyleri aşağıda Tablo 9'da sunulmuştur. Tablo 9'da getiri gecikmeleri 1, 10, 20 ve 30 gün olarak raporlanmıştır.

Tablo 9. Endekslerin Ljung- Box Q Testi Sonuçları

Endeksler	Gecikme Uzunlukları			
	1	10	20	30
BİST 100	0.0114	30.713***	50.904***	81.063***
Hizmet	2.7407	18.562***	45.485***	87.100***
Mali	0.0009	26.504***	42.463***	64.602***
Sınai	0.2333	33.251***	57.806***	90.629***
Teknoloji	0.1633	35.929***	48.969***	70.428***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Test sonucunda, tüm endekslerde getirinin bir günlük gecikmesinde otokorelasyonun olmadığı, buna karşın diğer gecikmelerde otokorelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, endekslerde otokorelasyonun bulunmadığını belirten temel hipotez reddedilmektedir. Bu durumda Ljung-Box Q Testine göre, BİST 100 ve ulusal sektör endeksleri getirilerinin ele alınan dönemde rassal yürüyüş sergilemediği ve zayıf formda etkinliğinin söz konusu olmadığı söylenebilir.

4.2.3.2. Birim Kök Testleri

Çalışmada kullanılan endekslerin durağanlık durumunun daha net anlaşılabilmesi için gerçekleştirilen ADF, PP ve KPSS test sonuçları aşağıda Tablo 10, 11 ve 12'de raporlanmıştır.

4.2.3.2.1. ADF Testi

Endekslerin inceleme döneminde ADF birim kök testi yapılmış ve test sonucunda ulaşılanlar aşağıda Tablo 10'da raporlanmıştır.

Tablo 10. ADF Test Sonuçları

Endeksler	t İstatistik	
	Sabitli	Sabitsiz ve Trendsiz
BİST 100	-51.1823***	-51.1401***
Hizmet	-74.1059***	-74.0663***
Mali	-75.7659***	-75.7556***
Sınai	-76.2272***	-76.1054***
Teknoloji	-50.0709***	-50.0278***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. ADF için MacKinnon (1996) kritik değerleri kullanılmış olup uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Schwarz (1978) bilgi kriterinden yararlanılmıştır.

Yukarıdaki Tablo 10 incelendiğinde tüm serilerin olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük, ADF test istatistiklerinin de farklı anlamlılık düzeylerinde verilmiş olan Mac Kinnon kritik değerlerden mutlak değerce büyük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda seri düzey değerinde birim kök içermez ve durağandır biçiminde ifade edilen alternatif hipotez kabul edilerek çalışmada kullanılan tüm serilerin ele alınan dönem içinde düzey değerinde I(0) durağan olduğu ADF birim kök testi ile desteklenmektedir.

4.2.3.2.2. PP Testi

Endekslerin araştırma dönemine ait PP birim kök testi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. PP Test Sonuçları

Endeksler	Düzeltilmiş t İstatistik	
	Sabitli	Sabitsiz ve Trendsiz
BİST 100	-75.64460***	-75.61358***
Hizmet	-74.12373***	-74.06633***
Mali	-75.76825***	-75.75975***
Sınai	-76.23844***	-76.14539***
Teknoloji	-74.62607***	-74.59946***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. PP testinde MacKinnon (1996) kritik değerleri kullanılmış olup uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Newey-West (1994) bant genişliği kriteri kullanılmıştır.

PP birim kök testi sonuçları Tablo 11'deki bulgulara göre, tüm endekslerin düzey değerinde durağan olduğu görülmüş olup ADF birim kök testi ile elde edilen sonuçlar desteklenmiştir.

4.2.3.2.3. KPSS Testi

Endekslerin inceleme döneminde KPSS durağanlık testi gerçekleştirilmiş ve test sonucunda elde edilen bulgular aşağıda Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. KPSS Test Sonuçları

Endeksler	Sabitli LM İstatistik
BİST 100	0.060438
Hizmet	0.140491
Mali	0.048839
Sınai	0.108270
Teknoloji	0.330837

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Newey-West (1994) bant genişliği kriteri kullanılmıştır.

Tablo 12 incelendiğinde tüm endeksler için hesaplanan KPSS test istatistiğinin çeşitli anlamlılık düzeylerinde verilmiş olan kritik değerlerden küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda temel hipotez reddedilemez. Dolayısıyla endeksler ele alınan dönem içerisinde düzey değerde durağandır.

ADF, PP KPSS testlerinden elde edilen bulgular incelenen dönemde BİST 100, BİST Mali, BİST Sınai, BİST Hizmet ve BİST Teknoloji serilerinin birim kök içermediğini dolayısıyla zayıf formda etkinliğin geçersiz olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla endekslerde EPH geçerli bulunmamıştır.

4.2.4. Adaptif Piyasalar Hipotezi Testleri

APH’nin testi amacıyla Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinin 2001-2021 yıllarını kapsayan 2’şer yıllık 11alt dönemin incelendiği doğrusal ve doğrusal olmayan analizlerin bulguları aşağıdaki başlıklarda verilmiştir.

4.2.4.1. Doğrusal Testler

Çalışmada Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde APH’nin testi amacıyla kullanılan doğrusal APH testleri Lo-Mackinlay Varyans Oranı ve Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı analizleri sonucunda ulaşılan bulgular aşağıda iki başlık altında sunulmuştur.

4.2.4.1.1. Lo-Mackinlay Varyans Oranı Testi

Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin testi amacıyla yapılan Lo-Mackinlay Varyans Oranı analizinin z İstatistikleri ve anlamlılık düzeyleri bulguları aşağıdaki Tablo 13-17'de raporlanmıştır. BİST 100 Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı sonuçları aşağıda Tablo 13'tedir.

Tablo 13. BİST 100 Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-7.1732***	-5.6101***	-4.5080***	-3.6641***
2002-2003	-5.8264***	-5.2275**	-4.6446***	-3.7171***
2004-2005	-7.9960***	-7.2003***	-5.5857***	-4.2575***
2006-2007	-8.1754***	-6.6867***	-5.2636***	-4.0194***
2008-2009	-6.8156***	-6.5211***	-5.1009***	-3.8949***
2010-2011	-6.9996***	-5.9281***	-4.9058***	-3.8296***
2012-2013	-5.9895***	-4.6755***	-3.9113***	-3.0519***
2014-2015	-9.1625***	-7.6363***	-5.9172***	-4.5680***
2016-2017	-7.1619***	-6.4627***	-5.3132***	-4.0737***
2018-2019	-8.0708***	-7.2373***	-5.8682***	-4.4454***
2020-2021	-5.9413***	-4.4899***	-3.8060***	-3.1632***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 13'te BİST 100 Endeksi'nin 11 alt dönemindeki Lo-Mackinlay Varyans Oranı istatistiklerine bakıldığında: tüm alt dönemlerde z istatistik değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Tüm alt dönemler için varyans oranları birden küçüktür. Getiriler arasında korelasyon olduğu anlamına gelmektedir. Bu bulgu, getiriler arasında bağlantı bulunduğunu; BİST 100 Endeksi'nin tüm alt dönemlerinde getirilerin öngörülebilir olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Tüm alt dönemlerde getiriler arası bağlantıdan dolayı BİST 100 Endeksi'nde incelenen dönemlerde Adaptif Piyasalar Hipotezi'nin geçerli olmadığı söylenebilir.

Tablo 14. Hizmet Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.0382***	-5.0778***	-4.1256***	-3.4044***
2002-2003	-6.7522***	-5.7293***	-4.8701***	-3.8641***
2004-2005	-8.1419***	-7.5722***	-5.7884***	-4.4104***
2006-2007	-7.3271***	-6.1481***	-4.9732***	-3.8574***
2008-2009	-6.5452***	-6.1838***	-5.0405***	-3.8937***
2010-2011	-7.1044***	-6.1406***	-4.9839***	-3.9673***
2012-2013	-5.6111***	-4.5121***	-3.6438***	-2.8783***
2014-2015	-8.0541***	-6.9801***	-5.5337***	-4.3649***
2016-2017	-6.6676***	-6.2331***	-5.1626***	-4.0418***
2018-2019	-8.1235***	-7.2353***	-5.9421***	-4.4570***
2020-2021	-5.5734***	-4.3358***	-3.7045***	-3.1487***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 14 Hizmet Endeksi için 11 alt döneminde yapılan Lo-Mackinlay Varyans Oranı istatistikleri yer almıştır. Analiz sonucunda 11 alt dönemde z istatistikleri anlamlıdır. Alt dönemlerde varyans oranları birden küçüktür. Endeksin günlük getirileri arasında korelasyon vardır. Getiriler arasındaki bu bağlantı Hizmet Endeksi'nin tüm alt dönemlerde öngörülebilir olduğu göstermektedir. Tüm alt dönemlerde getiriler arası bağlantı BİST Hizmet Endeksi'nde APH'nin geçerli olmadığını vermektedir.

Tablo 15. Mali Endeks Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-7.7981***	-6.0689***	-4.8142***	-3.8533***
2002-2003	-5.5756***	-5.0087***	-4.4496***	-3.6229***
2004-2005	-5.4711***	-5.2452***	-4.4858***	-3.7296***
2006-2007	-8.4433***	-6.8999***	-5.4082***	-4.1216***
2008-2009	-7.1531***	-6.7419***	-5.1809***	-3.8972***
2010-2011	-7.4366***	-6.2302***	-5.1065***	-3.9508***
2012-2013	-6.7090***	-5.2969***	-4.4226***	-3.3968***
2014-2015	-9.4918***	-7.7103***	-5.9696***	-4.6007***
2016-2017	-7.7031***	-6.8890***	-5.5556***	-4.2391***
2018-2019	-7.9938***	-7.3118***	-5.8497***	-4.4298***
2020-2021	-6.0144***	-4.7231***	-3.9817***	-3.2106***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Yukarıda Tablo 15’te Mali Endeks’in alt dönemlerinin Lo-Mackinlay Varyans Oranı sonucuna göre tüm alt dönemlerde z istatistik değerleri anlamlıdır. Alt dönemlerin getirileri arasındaki varyans oran değerleri birden küçüktür. Endeks getirileri arasında bağlantı vardır. Alt dönemlerde getiriler arası bağlantı Mali Endeks’te APH’nin geçerli olmadığını göstermektedir.

Tablo 16. Sınai Endeks Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.2407***	-4.9211***	-3.9537***	-3.2623***
2002-2003	-5.6236***	-4.9974***	-4.4671***	-3.5669***
2004-2005	-2.5777**	-2.4387**	-2.2921***	-2.1903***
2006-2007	-4.3902***	-3.8915***	-3.3795***	-2.8786***
2008-2009	-5.9121***	-5.8696***	-4.6900***	-3.7874***
2010-2011	-5.3358***	-4.8868***	-4.3203***	-3.4675***
2012-2013	-4.5520***	-3.5667***	-3.0823***	-2.5396***
2014-2015	-7.8812***	-6.8778***	-5.4397***	-4.2468***
2016-2017	-6.4193***	-5.7304***	-4.8911***	-3.8118***
2018-2019	-8.7094***	-7.2577***	-5.8389***	-4.4157***
2020-2021	-5.9221***	-4.5646***	-3.9089***	-3.2574***

, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 16 incelendiğinde z testi değerleri Sınai Endeksi’nin 11 alt dönemde istatistiksel olarak anlamlıdır. Dönemler arası getiri varyans oranları birden küçüktür. Endeks getirileri arasında korelasyon bulunmaktadır. Bu korelasyon Sınai Endeksi’nin tüm alt dönemlerinde öngörülebilir olduğunu yani Sınai Endeksi’nde APH’nin geçerli olmadığını göstermektedir.

Tablo 17. Teknoloji Endeksi Lo-Mackinlay Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.5262***	-5.1958***	-4.1762***	-3.3484***
2002-2003	-4.7111***	-3.9521***	-3.6805***	-3.1296***
2004-2005	-3.5784***	-3.3169***	-3.0524***	-2.8208***
2006-2007	-6.7215***	-5.6731***	-4.7162***	-3.6424***
2008-2009	-7.0350***	-6.0909***	-4.8545***	-3.9531***
2010-2011	-6.2421***	-6.0249***	-4.7001***	-3.7255***
2012-2013	-4.6727***	-4.3419***	-3.5754***	-3.0122***
2014-2015	-5.8419***	-5.4340***	-4.6633***	-3.8095***
2016-2017	-3.8268***	-3.9973***	-3.3576***	-2.7882***
2018-2019	-8.5398***	-6.9085***	-5.5635***	-4.2675***
2020-2021	-6.6122***	-5.2048***	-4.3774***	-3.4801***

, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 17’de Teknoloji Endeksi alt dönemlerinden elde edilen Lo-Mackinlay Varyans Oranı z test istatistikleri anlamlıdır. Alt dönemlerin getir varyans oranları birden küçüktür. Buna göre Teknoloji Endeksi getirileri arasında korelasyon vardır. Dolayısıyla ele alınan alt dönemler içerisinde öngörülebilmektedir. Bu sonuç Teknoloji Endeksi’nde APH’nin geçerli olmadığını vermektedir.

4.2.4.1.2. Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Testi

Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde APH’nin testi amacıyla yapılan Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı analizinin z İstatistikleri ve anlamlılık düzeyleri bulguları aşağıdaki Tablo 18-22’de raporlanmıştır. BİST 100 Endeksi’nin Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı sonuçları aşağıda Tablo 18’dedir.

Tablo 18. BİST 100 Endeksi Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-7.1731***	-5.6101***	-4.5080***	-3.6641***
2002-2003	-5.8264***	-5.2275***	-4.6446***	-3.7172***
2004-2005	-7.9961***	-7.2003***	-5.5857***	-4.2575***
2006-2007	-8.1754***	-6.6867***	-5.2636***	-4.0194***
2008-2009	-6.8156***	-6.5211***	-5.1009***	-3.8949***
2010-2011	-6.9996***	-5.9281***	-4.9058***	-3.8296***
2012-2013	-5.9895***	-4.6755***	-3.9113***	-3.0519***
2014-2015	-9.1625***	-7.6363***	-5.9172***	-4.5681***
2016-2017	-7.1619***	-6.4627***	-5.3132***	-4.0737***
2018-2019	-8.0708***	-7.2373***	-5.8683***	-4.4454***
2020-2021	-5.9413***	-4.4899***	-3.8061***	-3.1632***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 19’da BİST 100 Endeksi’nin 11 alt dönemindeki Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı sonuçları istatistiklerine bakıldığında: tüm alt dönemlerde z istatistik değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Tüm alt dönemler için varyans oranları birden küçüktür. BİST 100 Endeksi günlük getiriler arasında korelasyon vardır. Getiriler arasında bağlantının olduğu bu bulgu ışığında BİST 100 Endeksi’nin tüm alt dönemlerde öngörülebilir olduğu ortaya çıkmaktadır. Tüm alt dönemlerde getiriler arası bağlantıdan dolayı BİST 100 Endeksi’nde APH’nin geçerli değildir.

Tablo 19. Hizmet Endeksi Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.0382***	-5.0778***	-4.1256***	-3.4044***
2002-2003	-6.7522***	-5.7293***	-4.8701***	-3.8641***
2004-2005	-8.1419***	-7.5722***	-5.7884***	-4.4105***
2006-2007	-7.3271***	-6.1481***	-4.9732***	-3.8574***
2008-2009	-6.5452***	-6.1837***	-5.0405***	-3.8937***
2010-2011	-7.1044***	-6.1406***	-4.9839***	-3.9673***
2012-2013	-5.6111***	-4.5121***	-3.6438***	-2.8783***
2014-2015	-8.0541***	-6.9801***	-5.5337***	-4.3649***
2016-2017	-6.6676***	-6.2331***	-5.1626***	-4.0418***
2018-2019	-8.1235***	-7.2353***	-5.9421***	-4.4571***
2020-2021	-5.5734***	-4.3358***	-3.7045***	-3.1487***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 19'daki Hizmet Endeksi'nin 11 alt döneminde yapılan Doğal Bootstrap Otomatik Varyan Oranı analizi sonucunda 11 alt dönemde z istatistikleri anlamlıdır. Alt dönemlerde varyans oranları birden küçüktür. Endeksin günlük getirileri arasında korelasyon vardır. Getiriler arasındaki bu bağlantı Hizmet Endeksi'nin tüm alt dönemlerde öngörülebilir olduğu göstermektedir. Tüm alt dönemlerde getiriler arası bağlantı bulunduğuundan BİST Hizmet Endeksi'nde APH geçerli değildir.

Tablo 20. BİST Mali Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-7.7981***	-6.0689***	-4.8142***	-3.8533***
2002-2003	-5.5756***	-5.0087***	-4.4496***	-3.6228***
2004-2005	-5.4711***	-5.2452***	-4.4858***	-3.7296***
2006-2007	-8.4433***	-6.8999***	-5.4082***	-4.1215***
2008-2009	-7.1530***	-6.7419***	-5.1809***	-3.8972***
2010-2011	-7.4365***	-6.2302***	-5.1065***	-3.9508***
2012-2013	-6.7090***	-5.2969***	-4.4226***	-3.3967***
2014-2015	-9.4918***	-7.7103***	-5.9696***	-4.6007***
2016-2017	-7.7031***	-6.8890***	-5.5556***	-4.2391***
2018-2019	-7.9938***	-7.3117***	-5.8496***	-4.4298***
2020-2021	-6.0144***	-4.7231***	-3.9817***	-3.2106***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Yukarıda Tablo 20 Mali Endeks'in alt dönemlerinin Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı sonuçları sunulmuştur. Varyan Oranı sonucunda tüm alt dönemlerde z

istatistik değerleri anlamlıdır. Alt dönemlerin getirileri arasındaki varyans oran değerleri birden küçüktür. Endeks getirileri arasında bağlantı vardır. Getiriler arasındaki bu bağlantı Mali Endeksi'n tüm alt dönemlerinde öngörülebilir olduğu vermektedir. Alt dönemlerde getiriler arası bağlantı bulunduğundan Mali Endeks'te APH geçerli değildir.

Tablo 21. BİST Sınai Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.2407***	-4.9211***	-3.9537***	-3.2623***
2002-2003	-5.6236***	-4.9973***	-4.4671***	-3.5669***
2004-2005	-2.5777***	-2.4387***	-2.2921***	-2.1903***
2006-2007	-4.3902***	-3.8915***	-3.3795***	-2.8786***
2008-2009	-5.9121***	-5.8696***	-4.6900***	-3.7873***
2010-2011	-5.3358***	-4.8868***	-4.3202***	-3.4675***
2012-2013	-4.5520***	-3.5666***	-3.0823***	-2.5396***
2014-2015	-7.8811***	-6.8777***	-5.4397***	-4.2467***
2016-2017	-6.4192***	-5.7304***	-4.8910***	-3.8118***
2018-2019	-8.7093***	-7.2577***	-5.8389***	-4.4156***
2020-2021	-5.9221***	-4.5646***	-3.9089***	-3.2574***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 21 incelendiğinde z testi değerleri Sınai Endeksi'nin 11 alt dönemde istatistiksel olarak anlamlıdır. Dönemler arası getiri varyans oranları birden küçüktür. Endeks getirileri arasında korelasyon bulunmaktadır. Bu korelasyon Sınai Endeksi'nin tüm alt dönemlerinde öngörülebilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Sınai Endeksi'nde APH geçerli değildir.

Tablo 22. BİST Teknoloji Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı Sonuçları

Dönemler	Gecikme Uzunlukları			
	2	4	8	16
2000-2001	-6.5262***	-5.1958***	-4.1761***	-3.3484***
2002-2003	-4.7111***	-3.9521***	-3.6805***	-3.1295***
2004-2005	-3.5785***	-3.3169***	-3.0524***	-2.8208***
2006-2007	-6.7215***	-5.6731***	-4.7161***	-3.6424***
2008-2009	-7.0350***	-6.0909***	-4.8545***	-3.9531***
2010-2011	-6.2421***	-6.0249***	-4.7000***	-3.7255***
2012-2013	-4.6727***	-4.3419***	-3.5754***	-3.0122***
2014-2015	-5.8419***	-5.4340***	-4.6633***	-3.8094***
2016-2017	-3.8268***	-3.9972***	-3.3576***	-2.7881***
2018-2019	-8.5398***	-6.9085***	-5.5634***	-4.2675***
2020-2021	-6.6122***	-5.2048***	-4.3774***	-3.4801***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 22’de Teknoloji Endeksi alt dönemlerinden elde edilen Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı z test istatistikleri anlamlıdır. Alt dönemlerin getiri varyans oranları birden küçüktür. Buna göre Teknoloji Endeksi getirileri arasında korelasyon vardır. Dolayısıyla ele alınan alt dönemler içerisinde öngörülebilmektedir. Bu sonuç Teknoloji Endeksi’nde APH’nin geçerli değildir.

Doğrusal APH test araçları olarak Lo-Mackinlay Varyans Oranı ve Doğal Bootstrap Otomatik Varyans Oranı’na göre BİST 100, Hizmet, Mali, Sınai ve Teknoloji Endeks’lerinde 2000-2021 dönemi arasında APH’nin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.4.2. Doğrusal Olmayan Testler

Çalışmada Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde APH’nin testi amacıyla kullanılan doğrusal olmayan APH testleri ARCH Etkisi Testi ve BDS Testi analizleri sonucunda ulaşılan bulgular aşağıda iki başlıkta sunulmuştur.

4.2.4.2.1. ARCH Etkisi Testi

Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde APH’nin testi amacıyla yapılan ARCH Etkisi Testi analizinin F İstatistikleri ve X^2 İstatistiklerinin anlamlılık düzeyleri bulguları aşağıdaki Tablo 23-27’de raporlanmıştır.

Tablo 23. BİST 100 Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları

Dönemler	F İstatistik	N*R ²
2000-2001	23.3718***	22.4491***
2002-2003	11.7817***	11.5646***
2004-2005	6.8453***	6.7821***
2006-2007	4.9050**	4.8777**
2008-2009	1.2157	1.2175
2010-2011	34.6451***	32.5949***
2012-2013	5.2573**	5.2246**
2014-2015	0.0371	0.0372
2016-2017	0.0329	0.0330
2018-2019	1.8180	1.8186
2020-2021	4.4625**	4.4415**

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 23'te hata terimlerinin bir gecikmeli değeri olarak uygulanan test sonucunda BİST 100 Endeksi'nin 2008-2009, 2014-2015, 2016-2017 ve 2018-2019 alt dönemleri arasında hesaplanan F İstatistikleri ve $N \cdot R^2$ değerlerinin X^2 İstatistikleri tablo değerlerinden küçük hesaplanmıştır. Böylece bu alt dönemlerin F İstatistikleri ve X^2 İstatistikleri anlamlı bulunmamıştır. Bu bulguya göre, BİST 100 Endeksi'nde ilgili alt dönemlerde ARCH etkisi yoktur şeklinde ifade edilen sıfır hipotezi kabul edilmektedir. BİST 100 Endeksi'nde getirilerin bir dönem öncesi ile arasında bağlantı yoktur. Yatırımcılar ARCH etkisinin bulunmadığı alt dönemlerde geçmiş bilgilerden yararlanarak tahminlerde bulunup, piyasa ortalamasının üstünde yani normal üstü kazanç elde edememektedir.

Kalan alt dönemlerde hesaplanan F İstatistikleri ve X^2 İstatistikleri tablo değerinden büyük, olasılık değeri ise 0.05'ten küçüktür. Bu da geriye kalan alt ARCH probleminin varlığını göstermektedir. Bir başka ifade ile getirilerde bir dönem öncesi ile bağlantı vardır. Yatırımcılar ARCH probleminin olduğu alt dönemlerde geçmiş bilgilerden yararlanarak normal üstü kar elde edebilmektedir.

BİST 100 Endeksi'nde getirilerin doğrusal olmayan biçimde bağımlılığının zaman içinde değiştiğini veren ARCH Etkisi Testi sonucuna göre, inceleme döneminde BİST 100 Endeksi'nde APH'nin geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 24. Hizmet Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları

Dönemler	F İstatistik	$N \cdot R^2$
2000-2001	30.0461***	28.5086***
2002-2003	15.1373***	14.7650***
2004-2005	2.2012	2.2004
2006-2007	4.9841**	4.9556**
2008-2009	5.0232**	4.9943**
2010-2011	47.9084***	44.0151***
2012-2013	13.3454***	13.0604***
2014-2015	0.0839	0.0842
2016-2017	3.1023*	3.0957*
2018-2019	2.3130	2.3116
2020-2021	2.7191*	2.7154*

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 24'te Hizmet Endeksinin alt dönemlerine ait ARCH test istatistikleri verilmiştir. Hata terimlerinin bir gecikmeli değeri olarak uygulanan test sonucunda

Hizmet Endeksi'nin 2004-2005, 2014-2015, 2018-2019 ve 2020-2021 alt dönemleri için F İstatistikleri ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlı değildir. Bu nedenle belirtilen alt dönemlerde ARCH etkisi yoktur şeklinde ifade edilen sıfır hipotezi kabul edilir. Bu dönemlerde getiriler ön görülebilir değildir. Getiriler arasında bağ bulunmamakta ve piyasa etkindir. Getirilerin doğrusal olmayan bağımlılığının zaman içinde değişim gösteren ARCH Etkisi Testi Hizmet Endeksi'nde APH'nin geçerli olduğuna yönelik bir delil sunmaktadır.

Tablo 25. Sınai Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları

Dönemler	F İstatistik	N*R ²
2000-2001	76.6147***	67.0008***
2002-2003	24.8065***	23.7662***
2004-2005	144.1884***	113.2276***
2006-2007	180.1620***	134.1210***
2008-2009	5.8810**	5.8375**
2010-2011	50.9324***	46.5441***
2012-2013	12.4093***	12.1657***
2014-2015	5.9203**	5.8760**
2016-2017	0.0493	0.0495
2018-2019	4.1166**	4.0999**
2020-2021	11.9883***	11.7628***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 25 Sınai Endeksi'nin alt dönemlerine ait ARCH test istatistiklerini göstermektedir. Hata terimlerinin bir gecikmeli değeri olarak uygulanan test sonucunda Sınai Endeksi'nin 2016-2017 alt döneminde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlı değildir. Bu alt dönemde ARCH etkisi bulunmamaktadır. Getiriler rassal olarak hareket etmektedir. 2016-2017 dönemi için Sınai Endeksi etkin piyasa özelliği göstermektedir.

Sınai Endeksi 2016-2017 alt dönemi haricinde diğer alt dönemlerde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlıdır. Bu alt dönemlerde ARCH problemi bulunduğundan dolayı getiriler tahmin edilebilir ve piyasa etkin değildir. Sınai Endeksi'nde getirilerin doğrusal olmayan bağımlılığının zaman içinde değiştiğini veren ARCH Etkisi Testi Sınai Endeksi'nde APH'nin geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 26. Mali Endeks ARCH Etkisi Testi Sonuçları

Dönemler	F İstatistik	N*R ²
2000-2001	8.46550***	8.36154***
2002-2003	26.5644***	25.3684***
2004-2005	67.4301***	59.8938***
2006-2007	2.2421	2.2411
2008-2009	0.6843	0.6861
2010-2011	20.5238***	19.8166***
2012-2013	4.1515**	4.1343**
2014-2015	0.3388	0.3399
2016-2017	0.0349	0.0351
2018-2019	5.0343**	5.0051**
2020-2021	9.6289***	9.4900***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 26, Mali Endeksin alt dönemlerine ait ARCH test istatistiklerini göstermektedir. Hata terimlerinin bir gecikmeli değeri olarak uygulanan test sonucunda BİST Mali Endeksi'nin 2006-2007, 2008-2009, 2014-2015 ve 2016-2017 alt dönemlerinde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlı değildir. Bu alt dönemlerde Mali Endeks ARCH etkisine sahip değildir. Dolayısıyla belirtilen alt dönemlerde getiriler öngörülemez ve piyasa etkindir. Geriye kalan alt dönemlerde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlıdır. Bu alt dönemlerde Mali Endeks ARCH problemine sahiptir, getiriler tahmin edilebilir ve piyasa etkin değildir. ARCH Etkisi Testine göre, getirilerin doğrusal olmayan bağımlılığının zaman içinde değişim göstermesi Mali Endeks açısından APH'nin geçerli olduğunu vermektedir.

Tablo 27. Teknoloji Endeksi ARCH Etkisi Testi Sonuçları

Dönemler	F İstatistik	N*R ²
2000-2001	20.1468***	19.2510***
2002-2003	31.1739***	29.5208***
2004-2005	111.6502***	92.2069***
2006-2007	9.7592***	9.6154***
2008-2009	2.0063	2.0062
2010-2011	35.2733***	33.1481***
2012-2013	130.9782***	104.9476***
2014-2015	8.0408***	7.9485***
2016-2017	30.4664***	28.8823***
2018-2019	6.0483**	6.0016**
2020-2021	19.2785***	18.6597***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 27 Teknoloji Endeksi'nin alt dönemlerine ait ARCH test istatistiklerini göstermektedir. Hata terimlerinin bir gecikmeli değeri olarak uygulanan test sonucunda Teknoloji Endeksinin 2008-2009 alt döneminde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlı değildir. Bu durumda ARCH etkisi yoktur, getiriler arasında bir bağımlılık bulunmamaktadır ve piyasa etkindir. Geriye kalan diğer alt dönemlerde F ve X^2 İstatistikleri istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyine göre anlamlıdır. Söz konusu alt dönemlerde koşullu değişen varyans problemi bulunmaktadır. Bu dönemlerde getiriler tahmin edilebilir, piyasa etkin değildir. Teknoloji Endeksi'nde getirilerin doğrusal olmayan bağımlılığının zaman içinde değiştiğini gösteren ARCH Etkisi Testi sonucuna göre, Teknoloji Endeksi'nde APH'nin geçerli olduğu elde edilmiştir.

4.2.4.2.2. BDS Testi

Borsa İstanbul hisse senedi piyasası BİST 100 ve ulusal sektör endekslerinde APH'nin testi amacıyla yapılan BDS Testi analizinin z İstatistikleri ve anlamlılık düzeyleri bulguları aşağıdaki Tablo 28-32'de raporlanmıştır.

Tablo 28. BİST 100 Endeksi BDS Test Sonuçları

Dönemler	Boyutlar				
	2	3	4	5	6
2000-2001	2.9945***	4.1164***	4.3766***	4.6194***	5.0022***
2002-2003	2.8842***	3.7325***	4.2109***	4.1773***	4.2755***
2004-2005	3.4772***	4.7427***	5.2912***	5.6048***	5.8532***
2006-2007	2.6732***	3.5809***	4.2602***	4.4459***	4.5751***
2008-2009	2.0911**	4.7523***	6.0973***	7.1835***	7.7099***
2010-2011	3.2613***	4.3963***	4.6647***	5.1261***	5.3764***
2012-2013	2.8573***	4.5928***	5.6347***	6.5468***	6.9136***
2014-2015	0.0032	0.3741	0.8267	1.2563	1.6950*
2016-2017	0.9495	2.0183**	3.2337	3.7934***	4.0712***
2018-2019	1.0078	0.7791	1.1810	1.3356	1.1286
2020-2021	2.4664**	4.4078***	5.3793***	5.8085***	6.2865***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 28 incelendiğinde 2014-2015 ve 2018-2019 alt dönemlerinde BİST 100 Endeksi BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durumda BİST 100 Endeksi bağımsız ve özdeş dağılır şeklinde ifade edilen sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Bu alt dönemlerde BİST 100 Endeksi'nin hata terimlerinin geçmiş değerleriyle arasında bir bağ (korelasyon) bulunmamakta ve piyasa etkindir. Kalan

diğer alt dönemlerde ise BİST 100 Endeksi'nin BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da ilgili alt dönemlerde BİST 100 Endeksi getirilerinin bağımlı ve öngörülebilir olduğunu göstermektedir. Getiri öngörülebilirliğinin dolayısıyla da piyasa etkinliğinin zaman içinde doğrusal olmayan biçimde değiştiğini gösteren BDS Testi sonucuna göre inceleme döneminde BİST 100 Endeksi'nde APH geçerlidir.

Tablo 29. Hizmet Endeksi BDS Test Sonuçları

Dönemler	Boyutlar				
	2	3	4	5	6
2000-2001	3.0100***	3.7229***	3.9312***	4.2156***	4.4444***
2002-2003	5.3511***	6.0529***	6.6828***	6.6427***	6.5732***
2004-2005	1.1779	3.0642***	3.3387***	3.6289***	3.7289***
2006-2007	4.5643***	5.3555***	5.6710***	5.6536***	5.7916***
2008-2009	4.0279***	5.4652***	6.1770***	6.7342***	7.2193***
2010-2011	4.9788***	6.0365***	5.7499***	5.9303***	5.7756***
2012-2013	3.0298***	4.6198***	6.2563***	7.0898***	7.3162***
2014-2015	0.5869	0.7311	0.3715	0.1179	0.4552
2016-2017	2.8090***	4.0377***	5.0272***	5.4109***	5.7359***
2018-2019	1.3739	2.2034**	2.6362***	2.9778***	2.9232***
2020-2021	3.6564***	5.5640***	6.3537***	6.5928***	6.8578***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 29'da Hizmet Endeksi'nin 2014-2015 alt döneminde BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durumda Hizmet Endeksi bağımsız ve özdeştir. 2014-2016 alt döneminde Hizmet Endeksi'nin hata terimlerinin geçmiş değerleriyle arasında bir bağ (korelasyon) bulunmamakta ve piyasa etkindir. Kalan diğer alt dönemlerde ise Hizmet Endeksi'nin BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlıdır. İlgili alt dönemlerde Hizmet Endeksi getirilerinin bağımlı, öngörülebilir ve piyasa etkin değildir. Getiri öngörülebilirliğinin dolayısıyla da piyasa etkinliğinin zaman içinde doğrusal olmayan biçimde değiştiğini gösteren BDS Testi sonucuna göre inceleme döneminde Hizmet Endeksi'nde APH geçerlidir.

Tablo 30. Mali Endeks BDS Test Sonuçları

Dönemler	Boyutlar				
	2	3	4	5	6
2000-2001	2.3731**	3.3140***	3.7854***	4.2589***	4.8183***
2002-2003	3.2376***	4.1107***	4.7139***	4.7518***	4.8958***
2004-2005	3.4390***	4.5623***	5.2543***	6.6323***	5.8356v
2006-2007	1.5392	2.6037***	3.3194***	3.6470***	3.7788***
2008-2009	0.9375	3.4744***	4.8316***	5.9239***	6.4387***
2010-2011	2.4778***	3.7015***	3.9317***	4.4219***	4.6849***
2012-2013	3.0544***	4.6409***	4.5678***	6.3406***	6.7631***
2014-2015	0.5750	0.1461	0.6364	1.0132	1.3266
2016-2017	1.2423	2.2212**	3.0133***	3.4103***	3.6393***
2018-2019	1.5160	1.1875	1.5118	1.5958	1.5138
2020-2021	3.6728***	4.7859***	6.1133***	6.7181***	7.4356***

, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 30'a bakıldığında, 2014-2015 ve 2018-2019 alt dönemlerinde Mali Endeks BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu alt dönemlerde Mali Endeks hata terimlerinin geçmiş değerleriyle arasında bir bağ (korelasyon) bulunmamakta ve piyasa etkindir. Kalan diğer alt dönemlerde ise Mali Endeks BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da ilgili alt dönemlerde Mali Endeks getirilerinin bağımlı ve öngörülebilir olduğunu göstermektedir. Getiri öngörülebilirliğinin dolayısıyla da piyasa etkinliğinin zaman içinde doğrusal olmayan biçimde değiştiğini gösteren BDS Testi sonucuna göre inceleme döneminde Mali Endeks için APH geçerlidir.

Tablo 31. Sınai Endeks BDS Test Sonuçları

Dönemler	Boyutlar				
	2	3	4	5	6
2000-2001	4.4196***	5.8602***	6.1634v	6.5029***	6.9607***
2002-2003	3.6135***	4.3770***	4.8011***	4.6954***	4.7011***
2004-2005	5.2996***	6.0246***	6.1511***	6.1229***	6.3849***
2006-2007	6.0914***	6.2591***	6.7610***	7.0312***	7.0298***
2008-2009	5.0456***	7.3558***	8.5229***	9.4972***	10.0093***
2010-2011	4.8217***	6.1270***	6.4967***	6.9944***	7.3512***
2012-2013	3.3118***	5.1082***	6.0375***	6.8945***	7.0315***
2014-2015	2.7297***	3.3946***	3.8204***	4.4593***	4.8526***
2016-2017	0.8272	1.7825*	2.9187***	3.6396***	4.2749***
2018-2019	1.5008	1.4183	1.9760**	1.9795**	1.8539*
2020-2021	4.5004***	6.1874***	6.8981***	7.1903***	7.5027***

, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 31’e göre, 2018-2019 alt döneminde Sınai Endeks BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu alt dönemde Sınai Endeks bağımsız ve özdeş dağılmaktadır. Bu alt dönemde Sınai Endeks hata terimlerinin geçmiş değerleriyle arasında bir bağ (korelasyon) bulunmamakta ve piyasa etkindir. Kalan diğer alt dönemlerde ise Sınai Endeks BDS Testi z İstatistikleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da ilgili alt dönemlerde Sınai Endeks getirilerinin bağımlı ve öngörülebilir olduğunu göstermektedir. Getiri öngörülebilirliğinin dolayısıyla da piyasa etkinliğinin zaman içinde doğrusal olmayan biçimde değiştiğini gösteren BDS Testi sonucuna göre inceleme döneminde Sınai Endeksi’nde APH geçerlidir.

Tablo 32. Teknoloji Endeksi BDS Test Sonuçları

Dönemler	Boyutlar				
	2	3	4	5	6
2000-2001	3.2071***	4.9128***	5.5804***	6.0351***	6.0824***
2002-2003	3.4233***	3.8844***	4.3253***	4.6832***	5.1404***
2004-2005	4.4242***	4.9395***	5.3252***	5.4445***	5.4258***
2006-2007	4.9508***	6.3480***	6.6111***	7.1865***	7.3989***
2008-2009	2.9771***	5.6270***	6.4980***	7.1594***	7.8024***
2010-2011	5.8228***	6.7780***	6.5969***	6.9195***	7.1466***
2012-2013	5.8422***	6.9205***	7.6669***	8.3999***	9.1778***
2014-2015	5.1956***	5.1385***	5.1154***	5.0534***	5.1544***
2016-2017	2.0590**	3.9622***	3.7759***	3.7846***	4.1972***
2018-2019	2.9710***	2.8454***	2.9065***	3.0423***	3.0562***
2020-2021	7.3619***	8.4391***	9.0600***	9.5604***	10.1859***

*, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Tablo 32’deki Teknoloji Endeksine ait BDS Test sonuçları incelendiğinde tüm alt dönemlerde z İstatistiklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum Teknoloji Endeksi için hata terimlerinin bağımlı ve özdeş dağılmaz şeklinde ifade edilen alternatif hipotez kabul edilir. Bu, hata terimlerinin geçmiş değerleri ile bağlantısı olduğu anlamına gelir. Dolayısıyla Teknoloji Endeksi’nin getirileri inceleme döneminin tamamında tahmin edilebilirdir ve piyasa etkin değildir. Getiri öngörülebilirliğinin dolayısıyla da piyasa etkinliğinin zaman içinde doğrusal olmayan biçimde değişiklik göstermediğinin tespit edildiği BDS Testi sonucuna göre inceleme döneminde Teknoloji Endeksi’nde APH geçerli değildir.

Doğrusal olmayan APH test araçları olarak ARCH Etkisi Testi ve BDS Testi sonuçlarına göre inceleme döneminde BİST 100, Hizmet, Mali ve Sınai endekslerinde

APH'nin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın Teknoloji Endeksi'nde APH'nin geçerli olmadığı tespit edilmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, modern finansın temellerini oluşturan ve birbirini destekler mahiyette geliştirilen öne çıkan modellerden EPH ve onun uzantısı olan APH ele alınmıştır. EPH rasyonalite temelinde şekillenmiştir. EPH’inde tüm bilinen ve beklenen bilginin fiyata yansıdığı ve fiyatta değişime neden olan bilginin önceden öngörülemeyen yeni bir bilgi olduğu varsayılmaktadır. Yeni bilgi tahmin edilemezdir. Böylece fiyat değişimi de önceden tahmin edilemezdir. Yani fiyat oluşumu tesadüfidir. Fiyat değişimi tesadüfî ve öngörülemez olduğundan yatırımcılar da piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde edemez. Bunun aksi durum anomali olarak tanımlanır. Ancak yapılan çalışmalarda çoğunlukla EPH’ne ters düşen sonuçlara ulaşılmıştır. Bunu açıklamak amacıyla Andrew Lo tarafından APH geliştirilmiştir.

EPH, fiyatların piyasada var olan bilgilerin tamamını içerdiğini savunmasına rağmen APH fiyatların piyasadaki bilgileri içerdiğini ancak bu bilgilerin ne kadarının fiyatlara yansıyacağını çevresel şartlar ve tür adedine bağlı olarak değişeceğini öne sürmektedir. APH, yatırımcıların ne tamamen rasyonel ne de tamamen mantıksızdır. APH davranışı, doğal seçilimin sonucunda ortaya konan pratik kural ya da sezgisel yöntemlerin tümü olarak tanımlar. APH’ne göre piyasa etkinliği sürekli değildir. Piyasa bazen etkin olabilirken bazen de etkin olmayabilir. Bir piyasanın etkinliği ise piyasadaki rakiplerin hacmine, çevresel koşullarına, kar fırsatlarına ve yatırımcıların adaptasyon yeteneğine göre değişmektedir.

Bu çalışmada, yatırımcıların davranışlarının zaman içinde değişebildiğinden hareketle piyasa APH’nin EPH’ne göre etkinliğini açıklamada daha başarılı olacağı düşüncesi öne çıkmıştır. Böylece bu çalışmayla Borsa İstanbul hisse senedi piyasası ulusal endekslerinin (BİST 100, Sınai, Hizmet, Mali ve Teknoloji Endeksleri) 2000-2021 döneminde 2’şer yıllık 11 alt dönemde günlük getirilerinde APH’nin geçerliliğini araştırmıştır. Araştırmanın analizinde önce EPH’nin zayıf formda geçerliliğinin ortaya konması amacıyla 2000- 2021 dönemi içerisinde Ljung-Box Q Testi, ADF, PP ve KPSS birim kök testleriyle getirilerin zayıf formda etkinliği analiz edilmiştir. Ardından çalışmanın temel amacı olan APH’nin geçerliliğinin sınanması amacıyla her alt dönem için doğrusal ve doğrusal olmayan APH testleri yapılmıştır.

EPH'nin geçerliliği amacıyla yapılan testlerde BİST 100, Sınai, Hizmet, Mali ve Teknoloji Endeksi'nde 2000-2021 döneminde günlük getirilerde EPH'nin geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır. Böylece Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında bilinen ve beklenen bilgilerin fiyatlara yansımadağı ve fiyatlarda değışime neden olan bilgi önceden öngörülebildiğı ortaya çıkmıştır. Yeni bilginin tahmininin olası olduğundan fiyatlarda yeni bilgiye bağılı oluşacak değışim de önceden tahmin edilebilmekte, dolayısıyla fiyatların tesadüfen değışmediğı bulunmuştur. Fiyatlardaki değışimler rastlantısal ve öngörülemez olmadığından yatırımcıların piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde edebilecektir. Yatırımcıların piyasada normalüstü kazanç sağlamaları söz konusudur.

APH'nin geçerliliği amacıyla yapılan testlerde BİST 100, Sınai, Hizmet, Mali ve Teknoloji Endeksi'nde 2000-2021 döneminde 2'şer yıllık 11 alt dönemde günlük getirilerde APH'nin doğrusal testlerde geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. APH'nin doğrusal olmayan testlerde geçerliliğinin sınanmasında Teknoloji Endeksi'nde APH'nin geçerli olmadığı buna karşın BİST 100, Sınai, Mali ve Hizmet Endeksi'nde APH'nin geçerli olduğu görülmüştür. Çalışmada ortaya konan bulgular birden fazla piyasayı ele alan uluslararası nitelikteki araştırmalardan Lim ve Brooks (2006), Kim vd. (2011), Charles vd. (2012), Lim vd. (2013), Ghazani ve Araghi (2014), Urquhart ve McGroarty (2016), Shahid ve Sattar (2017), Numapau Gyamfi (2018), Shah ve Bahri (2019) ve Özkan (2021)'nin bulgularıyla örtüşmektedir. İlaveten Çalışma bulguları Borsa İstanbul ulusal endekslerini konu alan Ertaş ve Özkan(2018), Mandacı vd. (2019), Eyüboğlu (2020), İçigen (2020), Kılıç (2020), İçigen, Kayalı (2022) ve Doğan (2022) tarafından yapılan araştırmaları desteklemektedir.

İnceleme döneminde Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında, piyasa etkinliğı süreklilik taşımamaktadır. Piyasa bazı dönemlerde etkinken bazı dönemlerde etkin değildir. Borsa İstanbul'daki piyasa etkinliğı yatırımcıların servetine, rakiplerine, çevresel koşullara, kar fırsatlarına ve yatırımcıların adaptasyon yeteneğine göre değıştiğı ileri sürülebilir. Dolayısıyla, Borsa İstanbul yatırımcılarının ne tamamen rasyonel ne de tamamen irrasyonel sebeplerle işlem yaptıklarını söylemek mümkün değildir. Yatırımcı davranışlarının kendi deneyimlerinden çıkardıkları sezgisel yöntemlerin sonucu olduğu söylenebilir.

Borsa İstanbul'da APH'nin geçerliliğini test etmek amacıyla yapılan bu çalışma ulusal endeksler ve 2000-2021 dönemiyle sınırlıdır. Bununla birlikte, bulgular BİST 100, Sınai, Mali ve Hizmet Endekslerinde APH'nin geçerli olduğunu göstermektedir. Hipotezin geçerli olması ilgili endekslerde piyasa etkinliğinin piyasa koşullarına göre değiştiğini ifade etmektedir. Piyasa etkinliğinin zaman içinde değişiyor olması, yatırımcılara yatırım stratejileri geliştirmeleri konusunda yol gösterici olabilir. Piyasanın etkin olmadığı dönemlerde yatırımcılar arbitraj ve yatırım fırsatları elde edebilir. Bu bakımdan çalışmanın finansal piyasa katılımcılarına yol gösterici olması beklenmektedir. Gelecek çalışmalarda Türkiye hisse senedi piyasasında hisse senedi bağlamında APH'nin testini ele alan spesifik araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Altun, O. (1992). Sermaye Piyasalarında Etkinlik: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Fiyat Etkinliği Testi. *SPK Yeterlilik Etüdü. Ankara.*
- Baker, H. K and Nofsinger, J. R. (2002). Psychological biases of investors. *Financial services review*, 11(2), 97-116.
- Balaban, E. (1995). Informational efficiency of the Istanbul Securities Exchange and some rationale for public regulation. *The Central Bank of The Republic of Turkey Research Department Discussion Paper*, 9502, 39-67.
- 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.
- Barkoulas, J. T., Baum, C. F., Caglayan, M. & Chakraborty, A. (2000). Persistent dependence in foreign exchange rates? A reexamination. *Working Papers in Economics*, 252.
- Bollerslev, T., Engle, R. F., & Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, 4, 2959-3038.
- Broock, W. A., Scheinkman, J. A., Dechert, W. D., & LeBaron, B. (1996). A test for independence based on the correlation dimension. *Econometric reviews*, 15(3), 197-235.
- Bektur, Ç. ve Aydın, M. (2019). Borsa istanbul ve alt endekslerinde zayıf formda piyasa etkinliğinin analizi: fourier yaklaşımı. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 14(2), 59-76.
- Box, G. E. And Pierce, D. A. (1970). Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal Of The American Statistical Association*, 65(332), 1509-1526.
- Buğan, M. F., Çevik, E. İ., & Çevik, N. K. (2019). Katılım 30 endeksi için zayıf formda etkin piyasa hipotezinin arfima-fiegarch model ile analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek Sayı (2019)), 219-242.
- Camerer, C. (1999). Behavioral economics: Reunifying psychology and economics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(19), 10575-10577.
- Charles, A., Darne, O., & Kim, J. H. (2012). Exchange-rate return predictability and the adaptive markets hypothesis: Evidence from major foreign exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1607-1626.

- Chaudhuri, K. and Wu, Y. (2003a). Mean reversion in stock prices: evidence from emerging markets. *Managerial Finance*, 29(10), 22-37. <https://doi.org/10.1108/03074350310768490>
- Chaudhuri, K. and Wu, Y. (2003b). Random walk versus breaking trend in stock prices: Evidence from emerging markets. *Journal of Banking & Finance*, 27(4), 575-592.
- Cooper, J. C. (1982). World stock markets: Some random walk tests. *Applied Economics*, 14(5), 515-531.
- Çelik, T. (2007). *Etkin piyasa hipotezi ve gelişmekte olan hisse senedi piyasalarında eş hareketlilik* (Tez No. 227574) [Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=bnN3VYSXRSht0EV1TwYgMA&no=R9P6YtB0NC9RKMD74d_76A.
- Çevik, E. ve Erdoğan, S. (2009). Bankacılık sektörü hisse senedi piyasasının etkinliği: yapısal kırılma ve güçlü hafıza. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 26-40.
- Çulha, E. (2019). *Faiz oranları, bist-100 endeksi ve bist sektör endeksleri arasında ilişki* (Tez No. 576416) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=ee_yFSiilbWZUhoXWtukww&no=eLajfam6-ID94liKxw80Cg
- Dağlı, H. (2012). *Sermaye piyasası ve portföy analizi*. Derya Kitabevi.
- Darwin, C. (2015). *Darwin ve Türlerin Kökeni: [Bir Biyografik & Darwin ve Evrim Kuramı Çalışması]*. eKitap Projesi & Cheapest Books.
- Degutis, A. and Novickytė, L. (2014). The efficient market hypothesis: A critical review of literature and methodology. *Ekonomika*, 93, 7-23.
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise trader risk in financial markets. *Journal of political Economy*, 98(4), 703-738.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Doğan, S. (2022). *Küresel finansal kriz dönemlerinde adaptif piyasa hipotezinin pay piyasalarında test edilmesi: Borsa istanbul endeksleri üzerine bir uygulama* (Tez No. 733210) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Eken, H. ve Adalı, S. (2008). Piyasa etkinliği ve imkb: zayıf formda etkinliğe ilişkin ekonometrik bir analiz. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (37).

- Enders, W. (1995). *Applied econometric time series*. Wiley.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of united kingdom inflation.. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 987-1007.
- Erataş Sönmez, F. (2021). Etkin piyasa hipotezinin geçerliliği: G7 ülkeleri örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 28(1), 67-82
- Ertaş, F. C. ve Özkan, O. (2018). Piyasa etkinliği açısından adaptif piyasa hipotezi'nin test edilmesi: türkiye ve abd hisse senedi piyasaları örneği. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (642), 223-240.
- Eyüboğlu, K. ve Eyüboğlu, S. (2020). Borsa istanbul endekslerinde adaptif piyasa hipotezinin geçerliliğinin test edilmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(59), 642-654.
- Fama, E. (1965). Tomorrow on the new york stock exchange. *The Journal of Business*, 38(3), 285-299.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fuller, W. A. (1979). *Introduction to statistical time series*, John Wiley, Sons.
- Ghazani, M. M. and Araghi, M. K. (2014). Evaluation of the adaptive market hypothesis as an evolutionary perspective on market efficiency: Evidence from the Tehran stock Exchange. *Research in International Business and Finance*, 32, 50-59.
- Göktaş, Ö. (2005). *Teorik ve uygulamalı zaman serileri analizi*. Beşir Kitabevi.
- Gözbaşı, O. (2014). "borsa istanbul hisse senedi piyasasında doğrusal olmayan yöntemler ile piyasa etkinliğinin test edilmesi" *Verimlilik Dergisi*, (4), 7-18.
- Gündoğdu, A. (2020). *Herkese göre finans*. Remzi Kitabevi.
- Güneş, H. (2019). *Acil yardım ambulanslarında iş sağlığı ve güvenliği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Gürünlü, M. (2011). Finansal piyasaların etkinliği teorisinden davranışsal finansa: finans teorisinin evrimi. *Maliye Ve Finans Yazıları*, 1(92), 31-50.
- Hajek, J. (2007). Czech capital market weak-form efficiency, Selected issues. *Prague Economic Papers*, 2007(4), 303-318
- Hayta, A.B. Bireysel yatırımcıların finansal risk algısına etki algısına etki eden psikolojik önyargılar. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183(183), 329-352.

- Hiremath, G. S. and Kumari, J. (2014). Stock returns predictability and the adaptive market hypothesis in emerging markets: evidence from India. *Springer Plus*, 3(1), 1-14.
- Ildırar, M. ve Dalli, T. (2021). Etkin piyasa hipotezinin türk bankacılık sektörü üzerine uygulaması. *Journal of Economics and Research*, 2(2), 47-66.
- İçigen, F. (2020). *Adaptif piyasalar hipotezinin borsa istanbul 100 endeksinde test edilmesi* (Tez No. 623907) [Doktora tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Fd9VD0FOdBPICE MDZZsUGw&no=od8lbE_HhkNj54YQnBMfbA
- İçigen, F. K. ve Kayalı, M. M. (2022). “Adaptif piyasa hipotezi kapsamında getiri öngörülebilirliği ile piyasa koşulları arasındaki ilişkinin incelenmesi: BİST 100 endeksi örneği. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 59(659), 135-160.
- İçke, B. ve Aytürk, Y. (2012). Fiyat - kazanç oranı etkisinin değer yatırım stratejileri kapsamında analizi: imkb için ampirik bir uygulama. *Öneri Dergisi*, 9 (35), 103-115
- Karan, M. B. (2020). *Yatırım analizi ve portföy yönetimi*. Gazi Kitabevi.
- Kahneman, D. (1979). Prospect theory: an analysis of decisions under risk. *Econometrica*, 47, 278.
- Kahneman, D. and Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American psychologist*, 39(4), 341.
- Kamuyu Aydınlatma Platformu. *Bist şirketleri*, <https://www.kap.org.tr/tr/bist-sirketler>
- Karagöz, U. (2009). İnovasyon, Türkiye’deki durum ve İPKM’ler. *Türk İdare Dergisi*, 462, 151-168.
- Kayral, İ. E. ve Alagöz, H. M. (2019). G-20 üyesi ülke borsalarının zayıf formda piyasa etkinliğinin test edilmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(3), 809-828.
- Kılıç, Y. (2020). “Adaptive Market Hypothesis: Evidence from the Turkey Stock Market. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 10(1), 28-39.
- Kıyılar, M. (1997). *Etkin pazar kuramı ve etkin pazar kuramının İMKB’de irdelenmesi: test edilmesi*. Sermaye Piyasası Kurulu.
- Kim, J. H. (2006). Wild bootstrapping variance ratio tests. *Economics letters*, 92(1), 38-43.
- Kim, J. H., Shamsuddin, A., & Lim, K. P. (2011). Stock return predictability and the adaptive markets hypothesis: Evidence from century-long US data. *Journal of Empirical Finance*, 18(5), 868-879.

- Kurtaran - Turan, A. , Kurtaran, A. & Kurtaran Çelik, M (2018). Zayıf formda piyasa etkinliğinin Türkiye hisse senedi piyasasında test edilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı, 457-474.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of econometrics*, 54(1-3), 159-178.
- Langer, E. J. (1975). The illusion of control. *Journal of personality and social psychology*, 32(2), 311.
- Lee, C. C. and Lee, J. D. (2010). Stock prices and the efficient market hypothesis: Evidence from a panel stationary test with structural breaks. *Japan and the world economy*, 22(1), 49-58.
- Lekovic, M.(2020). Cognitive biases as an integral part of behavioral finance. *Economic Themes* 58(1): 75-9.
- Lennox, J. G. and Wilson, B. E. (1994). Natural selection and the struggle for existence. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 25(1), 65-80.
- Lim, K. P., Luo, W., & Kim, J. H. (2013). Are US stock index returns predictable? Evidence from automatic autocorrelation-based tests. *Applied Economics*, 45(8), 953-962.
- Ljung, G. M. and Box, G. E. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65(2), 297-303.
- Lo, A. W. and MacKinlay, A. C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The review of financial studies*, 1(1), 41-66.
- Lo, A. W. (2004). Lo. The adaptive markets hypothesis. *The journal of portfolio management*, 30(5), 15-29.
- Lo, A. W. (2005). Reconciling efficient markets with behavioral finance: the adaptive markets hypothesis. *Journal of investment consulting*, 7(2), 21-44.
- Lo, A.W., 2006. Survival of the richest. *Harvard Business Review March*, 20-22
- Lo, A. (2007). Efficient Markets Hypothesis. *New York: Palgrave MacMillan: The New Palgrave: A Dictionary of Economics*.
- Lo, A. W. (2012). Adaptive markets and the new world order. *Financial Analysts Journal*, 68(2), 18-29.

- Lim, K. P. and Brooks, R. D. (2006). The evolving and relative efficiencies of stock markets: Empirical evidence from rolling bicorrelation test statistics. *Available at SSRN 931071*.
- Ma, S. and Barnes, M. L. (2001). *Are China's stock markets really weak-form efficient?*. Centre for International Economic Studies.
- Mandacı, P. E. (2018). Etkin piyasalar hipotezi. A. Gündoğdu (Ed.) A. *Finansın temel teorileri içinde* (s.83-105). Beta Yayınevi.
- Mandacı, P. E., Taşkın, F. D., & Ergün, Z. C. (2019). Adaptive market hypothesis. *International Journal of Economics & Business Administration (IJEBA)*, 7(4), 84-101.
- Markowitz, H. (1952). Modern portfolio theory. *Journal of Finance*, 7(11), 77-91.
- Morgenstern, O. (1976). *[Selected economic writings]; Selected economic writings of Oskar Morgenstern*. New York University Press.
- Muslumov, A., Aras, G., & Kurtuluş, B. (2003). İstanbul borsasında gelişen piyasa etkinliği. *İstanbul Teknik Üniversitesi Seçilmiş Makaleler*, 271-291.
- Narayan, P. K. and Smyth, R. (2004). Is South Korea's stock market efficient?. *Applied Economics Letters*, 11(11), 707-710.
- Nisar, S. and Hanif, M. (2012). Testing weak form of efficient market hypothesis: empirical evidence from South Asia. *World Applied Sciences Journal*, 17(4), 414-427.
- Nofsinger, J. R. (2014), *Yatırım Psikolojisi*. (S. Gazel, Çev.). Nobel Yayıncılık.
- Numapau Gyamfi, E. (2018). Adaptive market hypothesis: evidence from the ghanaian stock market. *Journal of African Business*, 19(2), 195-209.
- Oğuz, O. (2021). BİST-100 endeksinde doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle zayıf formda piyasa etkinliğinin testi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 5(1), 107-123.
- Ojah, K. and Karemera, D. (1999). Random walks and market efficiency tests of Latin American emerging equity markets: a revisit. *Financial Review*, 34(2), 57-72.
- Oskamp, S. (1965). Overconfidence in case-study judgments. *Journal of consulting psychology*, 29(3), 261.
- Özcan, B. ve Gültekin, E. (2016). *Etkin piyasalar hipotezi g-20 ülkeleri için geçerli mi? Yeni bir yaklaşım*. [Bildiri Sunumu]. ICEB Konferans Bildirileri, Saraybosna.

- Özkan, O. (2020). Hisse senedi piyasalarının zayıf form piyasa etkinliğinin küresel ölçekte karşılaştırılması: g-20 üyeleri üzerine ampirik bir çalışma. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 327-338.
- Özkan, O. (2021). Döviz piyasalarının davranışlarını açıklamada etkin piyasalar hipotezi ile adaptif piyasalar hipotezinin karşılaştırılması: brics-t ülkeleri üzerine ampirik bir çalışma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (89), 221-236.
- Pal, M. (2016). Adaptive Market Hypothesis (Study of Assumptions), 1-6. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2742496>.
- Perron, P. (1990). Testing for a unit root in a time series with a changing mean. *Journal of Business & Economic Statistics*, 8(2), 153-162.
- Phillips, P. C. and Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Ruse, M. (1969). Definitions of species in biology. *The British journal for the philosophy of science*, 20(2), 97-119.
- Ritter, J. R. (2003). Behavioral finance. *Pacific-Basin finance journal*, 11(4), 429-437.
- Scharfstein, D. S., Stein, J. C. (1990). Herd behavior and investment. *The American economic review*, 465-479.
- Simon, H. (1957). A behavioral model of rational choice. *Models of man, social and rational: Mathematical essays on rational human behavior in a social setting*, 241-260.
- Shah, A. and Bahri, A. (2019). Are Stock Markets Adaptive? Evidence From US, Hong Kong and India. evidence from US, Hong Kong and India. 1-36.
- Shahid, M. N. and Sattar, A. (2017). Behavior of calendar anomalies, market conditions and adaptive market hypothesis: evidence from Pakistan stock exchange. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 11(2), 471-504.
- Sharma, A. J. (2014). The behavioural finance: A challenge or replacement to efficient market concept. *The SIJ Transactions on Industrial, Finance & Business Management (IFBM)*, 2(6), 1-5.
- Sümer, S. (2020). Deneysel finans kavramına teorik bir bakış. M. F. Buğan (Ed.), *Davranışsal finans homo economicus, psikoloji, irrasyonallite içinde* (s. 1-19). Gazi Kitabevi.
- Taffler, R. J. (2002). What can we learn from behavioural finance?. *Credit Control*, 23, 14-16.

- Talks at Google. (2017, Semptember 14). Adaptive Markets: Financial Evolution At The Speed Of Thought | Andrew W. Lo | Talks at Google. [Video]. YouTube. https://youtu.be/_teQiAK0dg
- 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.
- Taylor, S. E., & Brown, J. D. (1988). Illusion and well-being: a social psychological perspective on mental health. *Psychological bulletin*, 103(2), 193.
- Thaler, Richard H. (1999). Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), 183-206.
- Todea, A., Ulici, M., & Silaghi, S. (2009). Adaptive markets hypothesis: Evidence from Asia-Pacific financial markets. *The Review of Finance and Banking*, 1(1), 7-13.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological bulletin*, 76(2), 105.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases: Biases in judgments reveal some heuristics of thinking under uncertainty. *science*, 185(4157), 1124-1131.
- Urquhart, A. and Hudson, R. (2013). Efficient or adaptive markets? Evidence from major stock markets using very long run historic data. *International Review of Financial Analysis*, 28, 130-142.
- Urquhart, A., Gebka, B., & Hudson, R. (2015). How exactly do markets adapt? Evidence from the moving average rule in three developed markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 38, 127-147.
- Urquhart, A. and McGroarty, F. (2016). Are stock markets really efficient? Evidence of the adaptive market hypothesis. *International Review of Financial Analysis*, 47 , 39-49.
- Yıldırım, H. (2017). *Davranışsal finans: yatırımcı davranışlarını esas alan modeller*. Sokak Kitapları Yayınevi.
- Yılmaz, S. (2012, 3 Aralık). *Evren'in geleceği, cern ve türkiye*. 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü.
- <https://www.21yyte.org/tr/merkezler/islevsel-arastirma-merkezleri/teostrateji-arastirmalari-merkezi/evrenin-gelecegi-cern-ve-turkiye>.
- Zengin, H. ve Kurt, S. (2004). İmkb'nin zayıf ve yarı güçlü formda etkinliğinin ekonometrik analizi. *Öneri Dergisi*, 6(21), 145-152.