

ETKİN PİYASA HİPOTEZİ VE GELİŞMİŞ BORSALAR ÜZERİNE BİR UYGULAMA: PANEL VERİ ANALİZİⁱ

Tuğba KOYUNCU* - Alper ASLAN**

Özet

Geniş ve rasyonel bir yatırımcı kitlesinin kar maksimizasyonu sağlamak için birbirleri ile rekabet halinde olduğu ve bilginin herkes tarafından kolay ulaşılabildiği piyasa koşulları etkin piyasa olarak tanımlanmaktadır. Çalışmada dokuz farklı gelişmiş borsanın 3 Ocak 2012 - 30 Aralık 2016 yılları günlük kapanış endeks verileri kullanılarak hem zaman serisi analizleri ile hem de panel olarak zayıf formda etkinlik sınaması gerçekleştirilmiştir. Uygulanan panel birim kök sonuçlarına göre gelişmiş ülke borsalarında dahi etkinlik bulgusuna ulaşılamamıştır. Daha sonra bir borsadan diğer borsaya ya da borsalara yatırım transferi olup olmadığını araştırmak için Granger Nedensellik analizi yapılmıştır ve elde edilen bulgulara göre genel olarak gelişmiş ülke borsalarından daha az gelişmiş ülke borsalarına doğru geçişler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Piyasa Etkinliği, Etkin Piyasalar Hipotezi, Panel Veri Analizi, ARDL Sınır Testi, Borsalar Arası Etkileşim

EFFICIENT MARKET HYPOTHESIS AND AN APPLICATION ON DEVELOPED STOCK MARKETS: PANEL DATA ANALYSIS

Abstract

Market conditions are defined as efficient markets, where a large and rational investor is competing with each other to maximize profits, and information is easily accessible to all. In the study, nine different developed stockbrokers were tested for weakness in the form of both time series analysis and panel by using daily closing index data for January 3, 2012 - December 30, 2016. According to the panel root results of the implemented panel, even the developed countries' stock markets did not find any activity. Then, a Granger Causality

ⁱ Bu makale 22. Milletlerarası Türk Kooperatifçilik Kongresi'nde sunulmuştur, daha sonra revize edilip düzenlenmiştir.

* Yüksek Lisans Öğrencisi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

tuğbakoyuncu9106@gmail.com

** Prof.Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, alperaslan@nevsehir.edu.tr

analysis was carried out to investigate whether there was a transfer from a stock exchange to another stock exchange or stock exchange, and according to the findings, it was generally concluded that the stock exchanges from the developed countries to the less developed countries exchanges.

Keywords: *Market Activity, Effective Market Hypothesis, Panel Data Analysis, ARDL Boundary Test, Interactions Between Stock Exchanges*

1.GİRİŞ

Son yıllarda hızla artan küreselleşme ve liberalleşme ile birlikte etkin piyasa hipotezi gelişmiş ve gelişmekte olan dünya ekonomileri açısından önemli bir yere sahip olmaktadır. Küreselleşmenin sermaye piyasalarında hızını artırması, dünyadaki menkul kıymet borsalarının her olaydan anında etkilenmesine neden olmaktadır. Mevcut bilgilerin menkul kıymet fiyatlarına tam ve doğru yansıdığı piyasalar olarak adlandırılan Etkin piyasa hipotezi, bu güne kadar akademik finans yazınında en fazla tartışılan ve araştırılan konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Etkin piyasa hipotezi piyasadaki tüm bilginin hisse senetlerinin fiyatları içinde olduğunu, hisse senetlerinin gerçek değerlerini yansıttığını, yani değerlerinden az ya da fazla fiyatlardan işlem görmediklerini, bu koşullarda yatırımcıların piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde edemeyeceklerini savunmaktadır. Dolayısıyla sürekli getiri sağlamak mümkün değildir. Çünkü piyasa fiyatlarının temel ve teknik analiz yöntemi ile tahmin edilebilmesi olanaksız olarak düşünülmektedir (Bayraktar,2012: 38).

Bu çalışmada sermaye piyasalarının etkinlikleri incelenmiş, Etkin Piyasa Hipotezi çerçevesinde dünyadaki gelişmiş bazı büyük borsaların etkinlikleri ve etkileşimleri araştırılarak, temel ve teknik analiz yöntemleri ile bu borsaların etkinlikleri test edilmiştir. Konuyla ilgili literatür taramasında elde edilen bulgulara göre daha önce etkin piyasa hipotezi üzerine araştırmaların yapıldığı görülmüştür. Ancak literatürde bir borsadan diğer borsaya ya da borsalara yatırım transferleri olup olmadığını inceleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca zayıf formda piyasa etkinliği sınavında farklı borsa endekslerinin panel analiz yöntemi ile incelenmediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmanın hem farklı ülkelerdeki çeşitli gelişmiş borsaların zayıf formda piyasa etkinliğini araştırması hem de bir borsadan diğer borsaya geçişlerin olup olmadığını incelemesi bakımından finans sektörü ve yatırımcılar için faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla çalışma beş ana bölümden oluşturulmuştur. İlk bölüm olan giriş bölümünün ardından, ikinci bölümde Etkin Piyasa Hipotezi kavramı incelenmiş, finansal bilginin yoğunluğuna göre oluşan farklı etkinlik düzeyleri ve zayıf formda etkin piyasaların bir durumu olan Rassel Yürüyüş Hipotezine değinilmiştir. Üçüncü bölümde literatürde etkin piyasa hipotezi kapsamında yapılan çalışmalara yer verilmiş ve bu

çalışmaların sonuçları çeşitli sınıflandırmalar yapılarak, incelenmiştir. Daha sonra dördüncü bölümde veri ve metodoloji kısmı yer almış, son bölümde ise çalışma sonunda elde edilen bulgularla sonuç kısmına yer verilmiştir.

2.ETKİN PİYASA HİPOTEZİ

Etkin Piyasa Hipotezi, piyasalarda zamanın herhangi bir anında mevcut tüm bilgilerin finansal varlıkların fiyatlarını tam ve doğru olarak yansıttığı ve herhangi bir yeni bilgi girişi halinde bu piyasaların hızlı ve sapmasız bir şekilde tepki verdiğini savunmaktadır. Dolayısıyla yatırımcıların piyasa şartlarının üzerinde getiri sahibi olmasının olanaksız olacağı öngörülmektedir. Sonuçta etkin bir piyasada her yatırımcı fiyat değişmelerinden aynı anda bilgi sahibi olduğu için sürekli ve yüksek miktarlarda getiri sağlayamayacaktır.

Piyasa etkinliği üzerine en temel çalışmalardan biri E. Fama tarafından yapılmış ve literatüre kazandırılmıştır. Ona göre piyasalar mevcut bilgilerin yoğunluğuna göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmayı zayıf formda, yarı güçlü ve güçlü formda piyasa etkinliği olmak üzere üç gruba ayırmıştır(Fama,1970:383-385).

2.1. Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezi

Zayıf formda etkin piyasa hipotezi menkul kıymetlerin geçmişe ilişkin tüm bilgi ve fiyat hareketlerini inceleyerek finansal varlığın gelecekteki fiyatını belirlemenin mümkün olmadığını savunmaktadır (Duman Atan vd.,2009:35). Dolayısıyla zayıf formda etkinlik piyasa fiyatlarının geçmiş fiyatları ile ilgili tüm bilgileri yansıttığı durum olarak tanımlanmaktadır. Yatırımcıların, zayıf formda etkin piyasa hipotezine göre, geçmişteki fiyat hareketlerini kullanarak normalin üstünde bir getiri elde edemeyeceği varsayılır. Bu nedenle yapılan teknik analizlerin piyasa için hiçbir yararı yoktur(Karan,2001:269).

2.1.1. Rassal Yürüyüş Kuramı

Rassal Yürüyüş Teorisi menkul kıymetlerin fiyatlarında yaşanan değişikliklerin rastlantısal olduğunu ve önceden tahmin edilemeyeceğini öne sürmektedir. Rassal Yürüyüş Teorisi de Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezi gibi geçmiş fiyat verilerini kullanarak gelecek dönem fiyatlarının doğru tahmininin mümkün olmadığını ifade etmektedir. Sonuç olarak menkul kıymetlerin rassal yürüyüş gösterdiği bir piyasanın zayıf formda etkin olduğu ifade edilmektedir(Karaşin,1987:96).

2.2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa Hipotezi

Halka açık tüm bilgilerin menkul kıymet fiyatlarına yansıdığı piyasa yarı güçlü formda etkin piyasa olarak bilinmektedir. Bu bilgiler hisse senetlerinin geçmiş fiyat hareketlerini, firmaların muhasebe

raporlarını, rakip firmaların raporlarını, ekonomi ile ilgili açıklanan bilgiler ve firmaların piyasa değerlerini etkileyen her türlü bilgiyi kapsamaktadır(Adalı,2006:19). Bu hipoteze göre bilgilerin halka açık olması durumunda bu tür piyasalarda yatırımcıların öncelikli olarak bilgi sahibi olması söz konusudur. Bu nedenle önceden bilgi edinen bazı piyasa katılımcıları, kamunun bilgisi dahilinde olmayan bu bilgileri kullanarak kısa dönemli fiyat hareketleri ile piyasa koşullarının üzerinde bir getiri elde edebilmektedirler(Fama,1970:384). Yarı güçlü formda piyasa etkinliğinde fiyata yansıdığı varsayılan bilgi kümesi sadece geçmiş fiyat hareketlerini değil halka açık her türlü veriyi de yansıttığı için yarı güçlü formda piyasa etkinliği zayıf formda piyasa etkinliğini de kapsamaktadır.

2.3. Güçlü Formda Etkin Piyasa Hipotezi

Güçlü formda etkin piyasa hipotezinde menkul kıymetlerin fiyatlarına sadece halka açık bilgilerin değil firma içi bilgilerin de yansımış olduğu durum güçlü formda etkin piyasadır. Güçlü formda etkin bir piyasada şirket ile ilgili özel bilgilere sahip olan yöneticiden personeline herkes bu bilgileri kullanarak olağanüstü getiri elde edemezler. Yani piyasa güçlü formda etkinse, menkul kıymet fiyatları tüm bilgileri yansıttığı için özel bilgileri kullanarak normalin üstünde bir kazanç sağlamak mümkün değildir(Adalı,2006:19). Dolayısıyla fiyatı oluşturan tüm bilgiler piyasada mevcut olduğu için ve piyasa giren yeni bilgiler anında menkul kıymetlerin fiyatına yansıdığı için menkul kıymetlerin fiyatı aşırı değerlendirme veya az değerlendirme durumu ile karşı karşıya olmayacaktır.

Güçlü formda piyasa etkinliği etkin piyasa hipotezinin en gelişmiş etkinlik türüdür. Bu hipotezde menkul kıymet fiyatları üzerinde hem halka açık olan bilgiler hem de özel kaynaklı bilgi girişi etkilidir. Güçlü formda etkin bir piyasada, yöneticiler ve çalışanlar gibi özel bilgi sahipleri bu bilgileri kullanarak sürekli aşırı getiri sağlayamamaktadırlar(Bayraktar,2012:43).

3.LİTERATÜR

Etkin piyasa hipotezi her zaman araştırmacıların dikkatini çekmiş ve finans alanında en çok araştırılan konu olmuştur. Bu nedenle bu alanda bir çok test geliştirilmiş, literatürde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde piyasa etkinliği ile ilgili çeşitli çalışmalara yer verilmiştir.

Zayıf formda piyasa etkinliği üzerine yapılan çalışmaların bazıları şu şekildedir; Roberts(1959), Fama(1965), Frenberg ve Hanson(1993), Vaidyanathan ve Gali(1994), Poshakwale(1996), Kılıç(1997), Ma ve Barnes(2001), Lim Kian vd.(2003), Worthington ve Higgs(2006), Çelik ve Taş(2007), Hajek(2007), Dhankar ve Chakabarty(2007), Duman Atan vd.(2009), Çevik ve Erdoğan(2009), Ergül(2009), Awad ve Daraghma(2009), Özcan ve Yılanıcı(2009), Demireli vd(2010), Çevik(2012), Zeren vd.(2013), Günay(2014).

Zayıf formda etkinliği sınayan ilk çalışma Roberts (1959) tarafından Dow Jones Sanayi Endeksi'ne ait 1956 yılı haftalık veriler kullanılarak yapılmış olduğu çalışmadır. Roberts çalışmasında hisse senedinin fiyat düzeyindeki değişmelerin zayıf formda piyasa etkinliğinin özel bir durumu olan rassal yürüyüş hipotezini desteklediğini ön görmüştür. Fama (1965), yapılmış olduğu doktora çalışmasında ABD hisse senetlerinin fiyat hareketlerinin bir birinden bağımsız olduğunu, rassal yürüyüş hipotezini doğrular bulgulara rastlamıştır. Frenberg ve Hanson (1993), İsveç Borsası üzerine yapılmış oldukları çalışmada korelasyon testleri uygulamışlar ve çalışma sonucunda fiyatların rassal yürüyüş özelliği göstermediği bulgusuna rastlamışlardır. Hindistan'da Bombay Menkul Kıymetler Borsası'nda 10 farklı hisse senedinin günlük kapanış fiyatlarını kullanarak piyasanın etkinliğini inceleyen Vaidyanathan ve Gali (1994) yapılmış oldukları çalışmada zayıf formda etkinliği rassal yürüyüş süreci ile sorgulamışlar ve çalışma sonucunda edinilen bulgular zayıf formda piyasa etkinliğini doğrular niteliktedir. Poshakwale (1996), 1987-1994 yılları arasında Bombay Borsa Endeksi günlük verileri kullanarak yapılmış olduğu çalışma sonucunda bu borsa için zayıf formda dahi etkinliğin olmadığını saptamıştır.

Türk hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinliği sınayan Kılıç (1997), yapılmış olduğu birim kök analizleri ile rassal yürüyüş hipotezini test etmiş ve IMKB hisse senedi fiyatlarının zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çin Borsasının zayıf formda etkinliğini araştıran Ma ve Barnes (2001) Shanghai ve Shenzhen Borsası verilerini kullanarak bu borsaların etkinlik düzeylerini araştırmış ve çalışma sonucunda borsaların zayıf formda dahi etkin olmadığı saptanmıştır. Lim vd. (2003), Malezya'da Kuala-Lumpur Borsası üzerine zayıf formda piyasa etkinliğini araştırmışlardır. Yapılmış oldukları çalışmada 1990-2002 yılları arasındaki Kuala-Lumpur Borsası günlük kapanış verilerini kullanmışlar ve bu borsanın zayıf formda etkin olduğunu saptamışlardır. Worthington ve Higgs (2006), gelişmekte olan ülke borsaları (Çin, Hindistan, Endonezya, Tayvan, Kore, Malezya, Tayland, Sri Lanka, Filipinler) ve gelişmiş 5 ülke borsası (Avusturalya, Hong Kong, Yeni Zelanda, Japonya, Singapur) verilerini kullanarak çalışma yapmışlardır. Yapılan birim kök testleri sonucunda Avusturalya ve Tayvan borsaları dışında bütün borsaların zayıf formda etkin olduğu, varyans testlerine göre ise gelişmekte olan borsaların rassal yürüyüş göstermediği bulgusuna rastlanmıştır. Gelişmiş borsalarda ise Hong Kong, Yeni Zelanda ve Japonya borsalarının zayıf formda etkin olduğu saptanmıştır. Gelişmekte olan 12 ülke borsasını (Arjantin, Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Endonezya, Macaristan, Hindistan, İsrail, Kore, Meksika, Rusya, Türkiye) birim kök ve varyans oran testleri ile zayıf formda etkinlik bakımından sınayan Çelik ve Taş (2007), Augmented Dickey Fuller Testi(ADF), Philips-Perron Testi(PP) ve Kwiatkowski, Philips, Schmidt ve Srihin(KPSS) birim kök testleri kullanmışlardır. Elde edilen bulgular %5 anlamlılık düzeyinde çoğu ülke için zayıf formda etkinliği destekler niteliktedir. Varyans oran testi sonuçları ise 1998-2007 yılları için Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Hindistan, İsrail, Kore, Meksika ve Türkiye'nin 2002-2007 dönemi için ise Arjantin hariç bütün ülkelerin zayıf etkinliğini göstermiştir. Türkiye ve Kore için hiçbir test zayıf piyasa etkinliğini reddetmemiştir.

Hajek (2007), Çek Cumhuriyeti Borsası verilerini kullanarak yapmış olduğu çalışma sonucunda zayıf formda etkinlik Çek Cumhuriyeti Borsası için doğrulanamamıştır. Dhankar ve Chakraborty (2007) Güney Asya ülkelerinde etkin piyasa hipotezini test etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında Hindistan, Sri Lanka ve Pakistan için rassal yürüyüş hipotezinin reddedildiği bulgusuna rastlamışlardır. Duman Atan vd. (2009) yapılan çalışma sonucunda IMKB 100 serisinin 15 dakikalık ve seanslık kapanış değerlerine bağlı olarak iki farklı frekansta seri kullanılarak IMKB'nin zayıf formda etkin bir piyasa olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bankacılık sektörüne ait hisse senetleri ile oluşturulan endeks değeri ve bu endeks içinde yer alan 10 hisse senedinin günlük kapanış fiyatları kullanılarak yapmış oldukları çalışma sonucunda Çevik ve Erdoğan (2009), yapısal kırılmayı göz önünde bulundurmadan elde edilen bulgular, bankacılık sektöründe zayıf formda etkinliğin varlığına işaret etmektedir. Ayrıca hisse senetlerinin tümünde yapısal kırılma tespit edilmiş ve kırılmanın etkisi ortadan kaldırıldığında fiyat serilerinin güçlü hafıza özelliği gösterdiği ve uzun dönemde ortalamasına geri döndüğü tespit edilmiştir. Kısaca elde edilen bulgular bankacılık sektörünün zayıf formda etkin olmadığı yönündedir. Ergül (2009) IMKB endekslerini kullanarak yapmış olduğu çalışmasında ADF ve PP birim kök testleri uygulamış, serilerin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiği sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla rassal yürüyüş hipotezine göre serilerin zayıf formda etkin olduğunu kanıtlamaktadır. ADF ve PP birim kök testleri sonucunda endeks serilerinin birim köke sahip olduğu ve serilerin durağan olmadığı yargısına varılmıştır.

Filistin Menkul Kıymetler Borsası üzerine araştırma yapan Awad ve Daraghma (2009) çalışma sonucunda Filistin Borsasının zayıf formda dahi etkin olmadığını tespit etmişlerdir. Özcan ve Yılcı (2009) yapmış oldukları çalışma sonunda IMKB'nin zayıf formda dahi etkin olmadığını tespit etmişlerdir. S&P 500 endeksinin haftalık kapanış fiyatlarını veri olarak finansal piyasa etkinliği üzerine yapmış oldukları çalışmada Demireli vd. (2010) S&P 500 endeksinde yer alan hisselerin rassal yürüyüş hipotezine uygun olarak hareket ettiği yani zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çevik (2016) yapmış olduğu incelemede IMKB'nin etkin bir piyasa olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Zeren vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada yapısal kırılmalı birim kök testi uygulamış ve Türk hisse senedi piyasasının zayıf formda etkin olduğu görülmüştür. Günay (2014) BİST 100 verileri ile yapmış olduğu çalışma sonunda BİST 100 endeksinin volatilitesinde uzun dönemli belleğin varlığını tespit etmiş, bu durum etkin piyasa hipotezinin zayıf formu ile çelişmektedir.

4.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE BULGULAR

4.1. Data ve Metodoloji

Bu çalışmada Nasdaq Composite, Dow 30, Dax, S&P 500, Bovespa, FTSE 100, BSE Sensex 30, Shanghai ve Nikkei 225 gibi gelişmiş bazı borsaların 1 Ocak 2012 ve 30 Aralık 2016 yılları günlük kapanış endeksleri kullanılarak Eviews programı ile zayıf formda etkinlik sınaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilk olarak panel birim kök testi uygulanmış, daha sonra Genişletilmiş Dickey Fuller Testi, DF-GLS ve Kırımlı ADF Testi uygulanmıştır. Son olarak bir borsadan diğer borsaya ya da borsalara yatırım transferleri olup olmadığını araştırmak üzere Pairwise Granger Nedensellik analizi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler investing.com adresinden yararlanılarak elde edilmiştir.

4.1.1. Panel Birim Kök Testi

Durağanlık kavramı zaman serilerinin istatistikî özelliklerinin zaman içinde değişmemesi gerektiğini ifade etmektedir. Başka bir deyişle bir serinin ortalaması, varyansı ve otokovaryansının farklı zaman dilimlerinde değişmediği durumdur. Durağanlık araştırması için farklı testler kullanılabilir. Serilerin durağan olup olmadıkları, Levin, Lin & Chu (2002) ile Im, Pesaran ve Shin W-Stat (2003), PP ve ADF (1979) tarafından geliştirilen panel birim kök testleri ile araştırılmıştır.

Panel veri analizleri model kapsamında diğer değişkenlerle ilişkili olabilen ve gözlenemeyen bireysel özel etkileri kontrol etme isteğini yansıtmakta ve son yıllarda giderek daha fazla ilgi görmektedir (Hausman ve Taylor,1982:1377). Panel veri analizinde yatay kesit verileri ve zaman serisi verileri birlikte kullanılabilir. Panel veri analizinin en önemli özelliklerinden biri ise kısa serilerde veya yetersiz gözlemlerde de analiz yapılmasına imkan vermektedir (Çınar, 2010:594). Yatay kesit verileri birçok veri için sadece bir dönem hakkında bilgi verirken, zaman serisi verisi sadece birimin dönemlere göre bilgisini verir. Panel veri analizlerinde ise hem dönemlere hem de birimlere göre bilgiler bulunmaktadır.

Genel panel veri regresyon modeli şu şekilde gösterilmiştir(Baltagi,2005:5);

$$Y_{it} = B_1 + B_2X_{2it} + B_{3it} + \varepsilon_{it}$$

Formülde i yatay kesit birimlerini, t zamanı, Y_i bağımlı değişken, X_i bağımsız değişken olmak üzere formülde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ölçülmektedir.

Eşitlikte serinin birim köke sahip olduğunu ifade eden temel hipotez:

$$H_0: \delta = 0$$

şeklindedir. Bu hipotez kabul edilirse seri durağan değildir, birim kök vardır; reddedilir ise birim kök yoktur, seri durağandır diye ifade edilmektedir.

Tablo 1: Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değerler	Değerler	Levin, Lin & Chu t*	Im, Pesaran ve Shin W-Stat	PP	ADF
Tesadüfi Etkiler	<i>T-İstatis.</i>	-1.33850	-0.25750	14.3525	15.1882
	<i>Olasılık</i>	0.0904	0.3984	0.7058	0.6490
Doğrusal Olmayan Etkiler	<i>T-İstatis.</i>	-0.84618	-1.27666	19.0195	21.5532
	<i>Olasılık</i>	0.1987	0.1009	0.3906	0.2524

Çalışmada dört farklı panel birim kök testi uygulanmış, yüzde 5 anlamlılık düzeyinde etkinlik bulgusuna ulaşamamıştır. Ancak yüzde 1 düzeyinde sadece Levin, Lin ve Chu testinde zayıf nitelikte bir etkinlik görülmektedir.

A. Genişletilmiş Dickey Fuller Testi

Zayıf formda etkinlik hipotezini test etmek için Augment Dickey Fuller (ADF) testi uygulanmıştır. Bu model şu şekilde formüle edilmiştir.

$$\Delta Y_t = B_0 + B_1 t + B_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k Y_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Denklemden, ΔY_t durağan olup olmadığı analiz eden zaman serisinin birinci farkını, t genel trend değişkenini ve y_{t-1} ise gecikmeli fark terimlerini göstermektedir. Yapılan ADF testinde bağımlı değişkenin hangi gecikmelerinin (k) regresyon denklemlerinde yer alacağına karar vermektedir.

Tablo 2: Genişletilmiş Dickey Fuller Testi Sonuçları

Borsalar	Sabit			Sabit, Doğrusal Eğilim		
	<i>Olasılık</i>	<i>T-İst.</i>	<i>Kritik Değer*</i>	<i>Olasılık</i>	<i>T-İst.</i>	<i>Kritik Değer*</i>
Bovespa	0.139	-2.42183	-3.435344	0.4339	-2.29867	-3.413393

Bse Sensex 30	0.576	-1.426400	-2.863631	0.6525	-1.90263	-3.413393
FTSE 100	0.1508	-2.369325	-2.863633	0.1989	2.796213	-3.413393
Nasdaq Composite	0.6744	-1.204933	-2.863631	0.1800	-2.84882	-3.413393
Dow 30	0.7138	-1.110103	-2.863633	0.1478	-2.94754	-3.413393
DAX	0.5372	-1.492734	-2.863631	0.2551	-2.65673	-3.413390
Shanghai	0.5242	-1.518332	-2.863640	0.4960	-2.18696	-3.413393
S&P 500	0.6077	-1.350455	-2.863633	0.2014	-2.78940	-3.413393
Nikkei 225	0.5228	-1.520955	-2.863633	0.5469	-2.09621	-3.413393

*%5 Kritik değer seviyesine göre değerlendirmeye alınmıştır.

Bovespa, Bse Sensex 30, FTSE 100, Nasdaq Composite, Dow 30, Dax, Shanghai, S&P 500 ve Nikkei 225 borsalarının günlük kapanış fiyat endekslerine ADF birim kök testi uygulanmış ve test sonuçları tablo 2' de gösterilmiştir. ADF testinde serilerin durağan olmadığı analize dahil olan çeşitli ülkelerdeki dokuz farklı borsanın zayıf formda dahi etkinlik bulgusu doğrulanamamıştır.

Tablo 3:Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS Testi Sonuçları

Borsalar	Sabit		Sabit, Doğrusal Eğilim	
	T-İstatistik	Kritik Değer*	T-İstatistik	Kritik Değer*
Bovespa	-1.661679	-1.941076	-2.232351	-2.890000
Bse Sensex 30	0.231621	-1.941075	-1.980706	-2.890000
FTSE 100	-0.534892	-1.941076	-2.483121	-2.890000
Nasdaq Composite	1.077427	-1.941075	-2.678717	-2.890000
Dow 30	0.900312	-1.941076	-2.788388	-2.890000
DAX	0.372081	-1.941075	-2.489537	-2.890000
Shanghai	-1.389377	-1.941076	-1.836861	-2.890000
S&P 500	0.957282	-1.941076	-2.467630	-2.890000
Nikkei 225	0.398167	-1.941076	-1.959727	-2.890000

*%5 Kritik değer seviyesine göre değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Genişletilmiş Dickey Fuller testinden sonra daha güçlü bir test olan Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS Testi uygulanmıştır. Uygulanan bu testin sonuçlarına göre analize dahil olan bütün borsaların zayıf formda etkinlik bulgusuna ulaşılammıştır.

Tablo 4: Kırılmalı Genişletilmiş Dickey Fuller Testi Sonuçları

Borsalar	Innovational Outlier			Additive Outlier		
	Olasılık	T-İst.	Kritik Değer*	Olasılık	T-İst.	Kritik Değer*
Bovespa	0.4394	-3.894266	-4.859812	0.5255	-3.266117	-4.443649
Bse Sensex 30	0.2426	-3.785212	-4.443649	0.2535	-3.759548	-4.443649
FTSE 100	0.1387	-4.476753	-4.859812	0.2300	-3.813284	-4.443649
Nasdaq Composite	0.8409	-2.672639	-4.443649	0.8401	-2.674550	-4.443649
Dow 30	0.9135	-2.456066	-4.443649	0.9129	2.458808	-4.443649
DAX	0.7796	-2.816853	-4.443649	0.7779	-2.820222	-4.443649
Shanghai	0.3408	-3.583230	-4.443649	0.5517	-3.226468	-4.443649
S&P 500	0.7995	-2.773968	-4.443649	0.7980	-2.777331	-4.443649
Nikkei 225	0.1176	-4.543014	-4.859812	0.695	-2.982757	-4.443649

*%5 Kritik değer seviyesine göre değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada bir sonraki aşama olarak Kırılmalı Genişletilmiş Dickey Fuller Testi uygulanmıştır. Bovespa, Bse Sensex 30, FTSE 100, Nasdaq Composite, Dow 30, Dax, Shanghai, S&P 500 ve Nikkei 225 borsalarının günlük kapanış fiyat endekslerine uygulanan Kırılmalı ADF Testi sonuçlarına göre serinin durağan olmadığı, dolayısıyla zayıf formda etkinliğin gelişmiş ülke borsalarında dahi gözlemlenemediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.2. Pairwise Granger Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisi literatüre ilk kez Granger(1964) tarafından kazandırılmıştır. Granger nedenselliğinde X ve Y gibi iki değişken arasındaki ilişkinin yönü araştırılır. Mevcut Y değeri X değerinin daha önceki dönem verileri ile tahmin edilebiliyorsa, X değişkeninden Y değişkenine doğru bir Granger nedensellik olduğu ifade edilebilir (Charemza ve Deadman,1993). Bir borsadan diğer borsaya yada borsalara yatırım transferi olup olmadığı Pairwise Granger Nedensellik Analizi ile incelenmiştir.

$H_0 = X, Y$ nin Granger nedeni değildir.

$$Y_{it} = \sum_{i=1}^n \alpha_{it} Y_{i,t-k} + \sum_{i=1}^n \beta_{it} X_{i,t-k} + U_{1it}$$

$$X_{it} = \sum_{i=1}^n \alpha_{it} X_{i,t-k} + \sum_{i=1}^n \beta_{it} Y_{i,t-k} + U_{2it}$$

Y_{it} ve X_{it} arasında tek yönlü yada çift yönlü Granger Nedensellik olabilmektedir. Ayrıca bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmaya da bilmektedir. Burada U_{1it} ve U_{2it} hata terimleri birbirinden bağımsız olarak kabul edilmektedir.

Tablo 5: Pairwise Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	F-İst.	Olasılık
BOVESPA' dan FTSE 100 endeksine Granger Nedensellik yoktur.	5.61330	0.0037
DAX'dan BSE SENSEX 30 endeksine Granger Nedensellik yoktur.	2.91091	0.0548*
BSE SENSEX 30' dan DAX' a Granger Nedensellik yoktur.	2.94254	0.0531*
DOW 30' dan BSE SENSEX 30'a Granger Nedensellik yoktur.	7.49461	0.0006
FTSE 100' den BSE SENSEX 30' a Granger Nedensellik yoktur.	2.53356	0.0798*
NASDAQ COMPOSITE'den BSE SENSEX 30'a Granger Nedensellik yoktur.	5.36562	0.0048
BSE SENSEX 30'dan NASDAQ COMPOSITE'e Granger Nedensellik yoktur.	3.78907	0.0229
BSE SENSEX 30'dan NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	3.25012	0.0391
S&P500'den BSE SENSEX 30'a Granger Nedensellik yoktur.	8.99509	0.0001
BSE SENSEX 30'dan S&P500 endeksine Granger Nedensellik yoktur.	2.58281	0.0760*
BSE SENSEX 30'dan SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	4.78803	0.0085
DOW 30'dan DAX'a Granger Nedensellik yoktur.	6.05381	0.0024
DAX'dan DOW 30'a Granger Nedensellik yoktur.	7.67458	0.0005
FTSE 100'den DAX'a Granger Nedensellik yoktur.	3.62677	0.0269
DAX'dan FTSE 100'e Granger Nedensellik yoktur.	6.00084	0.0025
NASDAQ COMPOSITE'den DAX'a Granger Nedensellik yoktur.	3.19734	0.0412
NIKKEI 225'den DAX'a Granger Nedensellik yoktur.	8.10607	0.0003
DAX'dan NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	5.90413	0.0028
S&P500'den DAX'e Granger Nedensellik yoktur.	5.01253	0.0068
NIKKEI 225'den DOW 30'e Granger Nedensellik yoktur.	2.93357	0.0536*
DOW 30'dan NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	6.17228	0.0022
NIKKEI 225'den S&P500'e Granger Nedensellik yoktur.	2.75232	0.0642*
DOW 30'dan NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	6.17228	0.0022

DOW 30'dan SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	3.42338	0.0329
FTSE 100'den NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	7.11255	0.0008
SHANGHAI'den FTSE 100'e Granger Nedensellik yoktur.	3.71679	0.0246
FTSE 100'den SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	4.40780	0.0124
NIKKEI 225'den NASDAQ COMPOSITE'e Granger Nedensellik yoktur.	3.71063	0.0247
NASDAQ COMPOSITE'den NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	3.54094	0.0293
NASDAQ COMPOSITE'den SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	3.12285	0.0444
S&P500'den NIKKEI 225'e Granger Nedensellik yoktur.	5.64488	0.0036
NIKKEI 225'den SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	3.65849	0.0260
S&P500'den SHANGHAI'e Granger Nedensellik yoktur.	3.11156	0.0449

**%10 anlamlılık derecesine göre değerlendirilmiştir.*

Tablo 5'de Pairwise Granger Nedensellik Testi sonuçlarına göre bir borsadan diğer borsaya geçişlerin olup olmadığı ve bu geçişlerin yönü yer almaktadır. Olasılık değerlerinin yüzde 5 anlamlılık düzeyinden küçük olması sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Tabloda Granger nedensellik bulgusuna ulaşılan değerler yer almaktadır.

5.SONUÇ

Etkin piyasalar hipotezine göre, piyasadaki mevcut tüm bilginin hisse senetlerinin içinde olduğu yani hisse senetlerinin gerçek değerlerini yansıttığı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak piyasaya yeni bilgi girişi halinde bu bilginin tüm yatırımcılara aynı anda ulaştığını ve hisse senetlerinin geçmiş fiyat hareketlerinden tahmin yürüterek büyük miktarlarda karlılık sağlanamayacağı ifade edilmektedir.

Bu çalışmada Nasdaq Composite, Dow 30, Dax, S&P 500, Bovespa, FTSE 100, BSE Sensex 30, Shanghai ve Nikkei 225 gibi gelişmiş bazı borsaların 3 Ocak 2012 ve 30 Aralık 2016 yılları günlük kapanış endeks verileri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler investing.com adresinden yararlanılarak elde edilmiştir. Yapılan birim kök testi sonuçlarına göre etkinliğin gelişmiş ülke borsalarında dahi gözlemlenemediği bulgusuna ulaşılmıştır. Etkinlik bulgusuna rastlanılmamasının nedeni piyasa anomalilerinin geçerli olmasından kaynaklanabilir. Psikolojik nedenlerle yatırımcıların her zaman rasyonel olamayacaklarını bu sebeple de piyasalarda eksik ya da aşırı tepki gözlemlenebileceği düşünülmektedir. Bir borsadan diğer borsaya ya da borsalara yatırım transferlerinin olup olmadığını ve bu geçişlerin yönünü araştırmak üzere uygulanan Pairwise

Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre ise genel olarak gelişmiş ülke borsalarından daha az gelişmiş ülke borsalarına doğru geçişlerin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla gelişmiş ülke borsalarından risk faktörünün daha yüksek olduğu ancak karlılığın da artma olasılığının yüksek olduğu daha az gelişmiş ülke borsalarına doğru yatırım transferleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu borsalar arasında Alman Borsası olan Dax'ın hem gelişmiş ülke borsaları ile hem de daha az gelişmiş ülke borsaları ile arasında geçişler olduğu görülmektedir. Bu durum Alman Borsası yatırımcılarının hem risk faktörünün yüksek olduğu hem de daha güvenli olan ülke borsaları ile arasında yatırım transferleri olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Adalı, Sait (2006), "Piyasa Etkinliği ve İMKB: Zayıf Formda Etkinliğe İlişkin Ekonometrik Bir Analiz", Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Awad, Ibrahim; Daraghma, Zahran(2009), "Testing The Weak Form Efficiency Of The Palestinian Securities", International Research Journal Of Finance Of Ecnomics, S:32, s:7-17
- Bayraktar, Ahmet (2012), "Etkin Piyasalar Hipotezi", Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi, C:4, S:1, s:37-47
- Baltagi, Badi H.(2005), "Ekonometrik Analysis Of Panel Data", John Wiley & Sons
- Charemza, Wojciech; Deadman, Derek(1993), "New Directions In Econometric Praticce", UK, Edward Elgar
- Çelik, Tankut T.; Taş, Oktay(2007), "Etkin Piyasa Hipotezi ve Gelişmekte olan Hisse Senedi Piyasaları", İTÜ Sosyal BilimlerDergisi,C:4, S:2, s:11-22
- Çevik, Emrah İ.; Erdoğan, Sedat(2009), "Bankacılık Sektörü Hisse Senedi Piyasasının Etkinliği: Yapısal Kırılma Ve Güçlü Hafıza", Doğu Üniversitesi Dergisi, C:10, S:1, s:26-40
- Çevik, Emrah İ.(2012), "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Etkin Piyasa Hipotezinin Uzun Hafıza Modelleri İle Analizi: Sektörel Bazda Bir İnceleme", JOY-Journal of Yasar University, No: 26, Vol: 7, 2012., 4437-4454
- Çınar, Serdar(2010), "OECD Ülkelerinde Kişi Başına GSYİH Durağan Mı? Panel Veri Analizi", Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, C:29,S:2,s:591-601
- Demireli, E., Akkaya, G.C., İbaş, E.(2010), "Finansal Piyasa Etkinliği: S&P 500 Üzerine Bir Uygulama", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C:11,S:2, s:53-67
- Dhankar, Raj S.; Chakraborty, Madhumita(2007), "Non-Linearities GARCH Effects in the Emerging Stock Markets of South Asia". Vikalpa: The Journal for Decision Makers, C: 32, S:3, s:23 – 37
- Dickey, D.A; W.A. Fuller(1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", Journal of the American Statistical Association, S:74, s:427-431
- Duman Atan, S., Özdemir, Z. A., Atan, M.(2009), "Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinlik: İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma", Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C:24,S:2, s:33-48
- Ergül, Nuray(2009), "Ulusal Hisse Senetleri Piyasasında Etkinlik", Journal Of Administrative Sciences, C:7, S:1, s:101-116

- Fama, Eugene F. (1965), “Random Walks in Stock Market Prices”, *Financial Analysts Journal*, C:21, S:5, s:55-59
- Fama, Eugene F. (1970), “Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Works”, *The Journal Of Finance*, C:25, S:2, s:383-417
- Frenberg, Per; Hanson, Björn (1993), “Testing the Random Walk Hypothesis on Swedish Stock Prices:1919-1990”, *C:17, S:1, s:175-191*
- Günay, Samet(2014), “Yapısal Kırılmalar Dahilinde BİST-100 Endeksi Volatilitésinin Uzun Dönemli Bellek Analizi”, *Journal Of Yasar University*, C:9,S:36,s:6300-6314
- Hajek, Jan(2007), “Czech Capital Market Weak Form Efficiency”, *Selected Issues*, C:4, s:303-318
- Hausman, Jerry A.; Taylor, William E.(1981), “Panel Data And Unobservable Invidual Effects”, *Econometrica*, C:49,S:6,s:1377-1398
- Im, Kyong S.; Pesaran, Hashem M.; Shin, Yongcheol (2003), “Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, *Journal of Econometrics*, S:115, s:53-74
- Karan, Baha (2001), “Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi”, Gazi Kitapevi, Ankara
- Karaşin, A. Gültekin (1987), “Sermaye Piyasası Analizleri”, SPK Yayınları, Ankara
- Kılıç, S.B.(1997), “Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinliğin Sınanması”, III. Ulusal Ekonometri- İstatistik Sempozyumu Bildirileri, Bursa
- Levin,A., C.F. Lin, C.S.J. Chu(2002), “ Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties”, *Journal of Econometrics*, S:108, s: 1-24
- Lim Kian, P., Liew Sen, V.K., Wong Hock T.(2003), “Weak-form Efficient Market Hypothesis, Behavioural Finance and Episodic Transient Dependencies: The Case of the Kuala Lumpur Stock Exchange”,
- Ma, Shiguang; Barnes, Michelle L.(2001), “Are China’s Stock Markets Really Weak Form Efficient?”, *CIES Discussion Paper*, No:0119
- Özcan, Burcu; Yılcı, Veli(2009), “Türk Hisse Senedi Piyasasının Zayıf Formda Etkinliğinin Testi”, *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, C:24, S:274,s:100-115
- Poshakwale, Sunil (1996), “Evidence On Weak Form Efficiency And Day Of The Week In Indian Stock Market”, *Finance India*, C:10, S:3, s:605-616
- Roberts, Harry(1959), “Stocks Market ‘Patterns’ And Financial Analysis: Methodological Suggestions”, *The Journal of Finances*, C:44, S:14, s:1-10
- Vaidyanathan, R., Gali, Kantı Kumar (1994) “Efficiency of The Indian Capital Market”, *Indian Journal of Finance and Research*, C:5, S:2, s:35-38
- Worthington, Andrew; Higgs, Helen (2006), “Weak-Form Market Efficiency in Asian Emerging and Developed Equity Markets: Comparative Tests of Random Walk Behaviour” *Accounting Research Journal*, C:19, S:1, s: 54-63
- Zeren, F., Kara, H., Arı, A. (2013), “Piyasa Etkinliği Hipotezi: İMKB İçin Ampirik Bir Analiz”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S:36, s:141-148