

G-20 ÜYESİ ÜLKE BORSALARININ ZAYIF FORMDA PİYASA ETKİNLİĞİNİN TEST EDİLMESİ*

Dr. Öğr. Üyesi İhsan Erdem KAYRAL**

Arş. Gör. Hilal Merve ALAGÖZ***

Araştırma Makalesi/ Research Article

Muhasebe Bilim
Dünyası Dergisi
Eylül 2019; 21(3); 809-828

ÖZ

809

Gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde sermaye piyasaları tasarrufların yatırıma dönüşmesinde büyük rol oynamaktadır. Yatırımcıların gelişmekte olan ekonomilerin sermaye piyasalarındaki yüksek kar beklentisi, gelecekteki fiyatları öngörebilmesine ilişkin merakı artırmıştır. Bu çalışmanın amacı G-20 ülkelerindeki 20 borsanın zayıf formda etkinliğini test etmektir. Bu amaç doğrultusunda rassal yürüyüş modeli yardımıyla G-20 ülkeleri borsalarının 01.01.2002-31.12.2018 dönemine ait günlük endeks değerlerine varyans analizi ve ADF, PP, KPSS testleri ile kırılmalı birim kök testleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda varyans oran testine göre NASDAQ (ABD) ve SESN (Hindistan) %1, TASI (Suudi Arabistan) %5 ve SSEC (Çin) %10 düzeyinde rassal yürüyüş sergilemedikleri ve zayıf formda etkin olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma kapsamındaki diğer borsalar zayıf formda etkin bulunmuştur. Ayrıca gerçekleştirilen birim kök testi sonuçlarına göre analiz döneminde 18 borsa zayıf formda etkin bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Etkin Piyasa Hipotezi, Zayıf Formda Etkinlik, G-20 Üyesi Ülke Borsaları, Birim Kök Testleri, Varyans Oran Testi

JEL Sınıflandırması: G10, C58, G14, G15, C22

TESTING THE WEAK-FORM EFFICIENCY OF THE G-20

ABSTRACT

In developed and emerging economies, capital markets play a major role in transforming savings into investment. The high profit expectation of the investors in the capital markets of the emerging economies

* Makale gönderim tarihi: 22.02.2019, kabul tarihi: 25.06.2019.

** Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, SBBF, Ekonomi Bölümü, erdem.kayral@gidatarim.edu.tr, orcid.org/0000-0002-8335-8619.

*** Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, SBBF, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, merve.alagoz@gidatarim.edu.tr, orcid.org/0000-0002-2623-1638.

Atıf: 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. <http://dx.doi.org/10.31460/mbdd.531351>.

increase the curiosity about predicting future prices. The aim of this study is to test weak-form efficiency of 20 stock markets in G-20 members countries. For this purpose, with the help of random walk model, daily index values of the stock markets of G-20 members countries for the period of 01.01.2002-12.31.2018 are applied by analysis of variance and unit root tests including ADF, PP, KPSS tests and breakpoint unit root tests. As a result of study according to variance ratio test, it is concluded that NASDAQ (USA), SESN (India), TASI (Saudi Arabia) and SSEN (China) do not show a random walk and are not effective at the weak-form in the degrees of 1%, 5%, and 10%, respectively. Other stock markets in the study are found in weak-form efficient. In addition, according to the unit root test results, 18 stock markets are found in weak-form efficient during the analysis period.

Keywords: Effective Market Hypothesis, Weak-Form Efficiency, G-20 Member Country Stock Markets, Unit Root Tests, Variance Ratio Test

JEL Classification: G10, C58, G14, G15, C22

1. GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan ekonomik gelişmeler finansal piyasalara değişim ve dönüşümü getirmiştir. Özellikle borsalarda globalleşme piyasaların hızını artırmış ve her olaydan anında etkilenmesine sebep olmuştur.

Bireylerin tasarruflarını yatırıma dönüştürmesi için borsalar yoğun şekilde kullanılan bir alternatiftir. Bireylerin amacı her zaman yüksek getiri elde etmektir. Yatırımcılar yüksek getiri elde edebilmek için farklı yöntemler kullanmaktadır. Bu yöntemlerden birisi olan hisse senetlerinin geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkılarak normalüstü getiri elde edilebileceği yaklaşımına Fama ortaya koyduğu etkin piyasalar hipoteziyle karşı çıkmıştır. Söz konusu hipotez günümüzde önemli çalışma konuları arasında yer almaktadır.

Fama'nın (1970) çalışmasına göre hisse senedi fiyatlarını etkileyen en önemli unsur bilgidir ve etkin bir piyasalarda piyasaya yeni bir veri ulaştığı anda yeni bir fiyat oluşur. Bununla birlikte piyasaya gelen yeni bir bilginin tüm yatırımcılara aynı anda ulaştığı varsayılmaktadır. Piyasalara ilişkin tüm bilgilerin hızlı ve homojen bir şekilde yayılması ve hisse fiyatlarını doğru bir şekilde etkilemesi nedeniyle, hisse senedi fiyatlarında geçmiş dönem fiyatlarından faydalanarak gelecek dönem fiyatlarını tahmin etmeye yönelik analizler doğru olmayacaktır.

Bu çalışmada, G-20 ülkelerinin belli başlı borsalarında 01.01.2002-31.12.2018 dönemindeki günlük kapanış verilerden oluşan zaman serilerinden yola çıkarak bu ülke borsalarının zayıf formda etkin bir piyasa olup olmadığı sorusuna birim kök testleri ve varyans oran testi yardımıyla cevap aranmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde zayıf formda piyasa etkinliği üzerine literatür, çalışma kapsamında kullanılan metodoloji, elde edilen bulgular ve sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmanın G-20 ülkeleri hisse senetleri piyasalarına ilişkin yapılan en kapsamlı zayıf formda etkinlik çalışmalarından biri olması sebebiyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Etkin piyasalar hipotezinden yola çıkarak zayıf formda etkinliği inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Farklı istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı bu çalışmalarda incelenen dönem ve incelenen ülkelere göre farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Fama (1965) serisel korelasyon, koşu ve filtre kuralı testleri uygulayarak yaptığı çalışmada ABD hisse senedi fiyat hareketlerinde ardışık gerçekleşen fiyat değişimlerinin rassal yürüyüş izlediğini bulmuş, ABD piyasasının zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fama'nın (1970) çalışmasına göre hisse senedi fiyatlarını etkileyen en önemli unsur bilgidir ve etkin bir piyasalarda piyasaya yeni bir veri ulaştığı anda yeni bir fiyat oluşur. Bununla birlikte piyasaya gelen yeni bir bilginin tüm yatırımcılara aynı anda ulaştığı varsayılmaktadır. Piyasalara ilişkin tüm bilgilerin hızlı ve homojen bir şekilde yayılması ve hisse fiyatlarını doğru bir şekilde etkilemesi nedeniyle, borsa fiyatlarında geçmiş dönem fiyatlarından faydalanarak gelecek dönem fiyatlarını tahmin etmeye yönelik analizler doğru olmayacaktır.

Choudhry (1994) çalışmasında Kanada, Fransa, Almanya, Japonya ve İtalya hisse senedi endekslerini ADF ve KPSS birim kök testleri ve Johansen eşbütünleşme testleri ile analiz etmiş, söz konusu piyasaların zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demirelli ve diğerleri (2010) çalışmasında S&P500 endeksine ait haftalık getiri serileri üzerinden ADF ve PP birim kök testleri ile etkinlik testlerini kullanarak söz konusu borsanın zayıf formda etkin olduğunu tespit etmiştir.

Özcan ve Gültekin (2016) çalışmasında G-20 ülkelerinin 1990-2015 döneminde aylık hisse senedi kapanış fiyatları ile panel durağanlık testlerini kullanarak zayıf formda etkinliğini incelemiş, Arjantin, Kanada, Çin ve Rusya Borsaları dışındaki borsalar zayıf formda etkin bulunmuştur.

Vaidyanathan ve Gali (1994) çalışmasında Bombay Menkul Kıymetler Borsasında (Hindistan) koşu testleri ve serisel korelasyon analizi ile zayıf formda etkinliği incelemiş, çalışmada piyasanın zayıf formda etkin olduğu ucu kullasonucuna ulaşmıştır. Abraham ve diğerleri (2002) çalışmasında Suudi Arabistan, Kuveyt ve Bahreyn piyasalarının etkinliğini varyans oran ve koşu testi kullanarak incelemiş, söz konusu borsaların zayıf formda etkin olmadıklarını tespit etmiştir. nılarak t Abrosimova ve diğerleri (2005) çalışmasında Rusya Borsasının 1995-2001 yılları arasındaki günlük, haftalık ve aylık fiyat hareketlerini incelemiş ve söz konusu borsayı zayıf formda etkin bulmuştur.

Köse (1993) çalışmasında 1990-1991 döneminde günlük hisse senedi kapanış fiyatlarından oluşan veriler kullanılarak İMKB’de işlem gören kırk beş firma için filtre testi gerçekleştirmiş, etkin piyasa hipotezinin zayıf formda etkin olmadığını bulmuştur. Muradoğlu ve Önkal (1994) çalışmasında 1988-1991 döneminde İMKB hisselerinin getiri serilerine ait dağılım fonksiyonlarının özelliklerini inceleyerek İMKB’nin zayıf formda etkin olmadığı sonucunu ulaştırmıştır. Çevik ve Yalçın (2003) çalışmasında İMKB Ulusal 100 Endeksi birim kök analizi sonuçlarına göre 1986-2002 yılları arasında 1987 yılı dışında zayıf formda etkin bulunamamıştır.

Kılıç (1997) İMKB’de işlem gören hisse senetlerinin fiyat serilerine birim kök testi uygulayarak, Bakırtaş ve Karpuz (2000) İMKB endeksinin değerine etki edebilecek faktörleri ekonometrik modeller kullanarak borsamızın zayıf formda etkin olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde, Zengin ve Kurt (2004) 1987-2002, Okur ve Çağıl (2004) 1988-2004, Ergül (2009) 1988-2007, Yücel (2016) 2000-2015 dönemlerinde birim kök testleri uygulayarak, Eken ve Adalı (2008) ise 1994-2005 döneminde basit ve çok değişkenli regresyon analizleri kullanarak farklı İMKB Endekslerini incelemiş, çalışmalarda incelenen endeksler zayıf formda etkin bulunmuştur. Zeren ve diğerleri (2013) çalışmasında İMKB’yi 1987-2012 döneminde yapısal birim kök testleri ile zayıf formda etkin bulmuştur.

Balaban (1995) çalışmasında 1988-1994 dönemlerinde bileşik endeks kullanılarak İMKB’nin zayıf formda ve yarı güçlü formda etkinliği ile rassal yürüyüş hipotezi test edilmiş, bileşik endeksin zayıf formda ve yarı güçlü formda etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tunçel (2007) çalışmasında 2005 yılında İMKB 100 endeksinin hisse senetlerinin birinci ve ikinci seans kapanış fiyatlarını kullanarak koşu testi uygulamış, söz konusu yılda endeksin zayıf formda etkin bir piyasa olmadığı sonucuna ulaştırmıştır. Benzer şekilde, Taş ve Dursunoğlu (2005), Çevik (2012), Al-Jafari (2013) çalışmalarında BİST-30 endeksinin farklı analiz dönemlerinde birim kök testleri, koşu testi ve varyans oranı gibi testlerle zayıf formda etkinliğini incelemiş, piyasanın zayıf formda etkin olmadığını tespit etmiştir.

Bu çalışmada, G-20 ülkelerinin belli başlı borsalarında 01.01.2002-31.12.2018 dönemindeki günlük kapanış verilerden oluşan zaman serilerinden yola çıkarak bu ülke borsalarının zayıf formda etkin bir piyasa olup olmadığı sorusuna birim kök testleri ve varyans oran testi yardımıyla cevap aranmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde zayıf formda piyasa etkinliği üzerine literatür, çalışma kapsamında kullanılan metodoloji, elde edilen bulgular ve sonuçlara yer verilmiştir. Araştırmanın G-20 ülkeleri hisse senetleri piyasalarına ilişkin yapılan en kapsamlı zayıf formda etkinlik çalışmalarından biri olması sebebiyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. METODOLOJİ

Küresel piyasalarda etkili, önemli ülkelerin yer aldığı G-20 ülkeleri aynı zamanda sahip oldukları borsalarla sermaye piyasaları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Çalışmamız kapsamında söz konusu ülke borsalarının zayıf formda etkinliği, farklı birim kök testleri ve varyans oran testi kullanılarak incelenecektir. Veriler ve analizlerde yer alacak borsalara ilişkin açıklamalara yer verilmeden önce zayıf formda etkinliğin test edildiği birim kök testleri ve varyans oran testine ilişkin değerlendirmelerde bulunulacaktır.

2019/3
813

3.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi

Analizlerimiz kapsamında dört farklı birim kök testi kullanılarak G-20 üyesi ülkelerin borsalarının zayıf formda etkin olup olmadığı değerlendirilecektir. Söz konusu etkinlik, tüm birim kök testleri için her bir borsanın fiyat serisi açısından sabitli, sabitli ve trendli; fiyat serisinin birinci farkları açısından benzer şekilde sabitli, sabitli ve trendli olmak üzere dört test sonucu kullanılarak test edilecektir. Bu kapsamdaki ilk test Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testidir. Dickey ve Fuller (1979) zaman serilerinin durağanlığının ölçülmesinde kullanılmak üzere tek bir zaman serisi örnekleminde birim kökün varlığının (durağanlığın) sınanması amacıyla bir test ortaya koymuştur.

Test istatistiği (1) numaralı denklemde verildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + e_t, \quad t = 1, 2, \dots \quad (1)$$

(1) numaralı denklemden yola çıkılarak sıfır hipotezi ($\rho=1$) kabul edilirse model birim kök içerecektir. Hipotezin reddedilmesi durumunda, bir başka deyişle $\rho < 1$ ise değişken durağandır (Dickey ve Fuller 1979, 427).

1981 yılında daha ayrıntılı zaman serisi çalışmalarında kullanılmak üzere Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Test İstatistiği geliştirilmiş, (2) ve (3) numaralı denklemlerde söz konusu test istatistiği gösterilmiştir:

$$\Delta y_{ti} = \alpha_0 + \alpha_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$\Delta y_{ti} = \alpha_0 + \alpha_1 trend + \alpha_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (3)$$

(2) numaralı denklemde trendsiz olup (3) numaralı denklem ise trend içermektedir. Söz konusu denklemlerden elde edilen test istatistiği tablo değeri ile karşılaştırılarak sıfır hipotezi test edilmekte, söz konusu hipotez reddedilemezse birim kök bulunduğu, bir başka deyişle durağanlık koşulunun sağlanmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumda rassal yürüyüş söz konusu olacaktır. Hipotez reddedilirse durağanlık koşulu sağlanmış olacaktır. (Dickey ve Fuller 1981, 1070-1071)

Çalışmamız kapsamında literatürde de yer aldığı üzere kapanış fiyatlarının yer aldığı trendli ve trendsiz modellerde I(0) düzeyinde hipotezin reddedilememesi (birim kök bulunduğu), kapanış fiyatlarının birinci farklarının yer aldığı trendli ve trendsiz modellerde bir başka deyişle I(1) düzeyinde ise hipotezin reddedilmesi durumunda söz konusu borsanın Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testi açısından zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

3.2. Phillips - Perron (PP) Testi

Çalışmamız kapsamında zayıf formda etkinliğin test edileceği ikinci birim kök testi Phillips - Perron (PP) testi olup, söz konusu test Perron'un (1989) yapısal gelişmelerin zamanının bulunduğu varsayımı ile görülebilecek kırılmaların modele eklediği çalışmasından yola çıkılarak geliştirilmiştir. PP testinde ADF birim kök testi ile benzer yapıdaki regresyon modelleri kullanılmaktadır. Non-parametrik bir düzeltme gerçekleştirilerek otokorelasyon sorununun ortadan kaldırılmasının amaçlandığı Phillips - Perron (PP) test istatistiği (4) ve (5) numaralı denklemlerde gösterilmiştir:

$$\Delta y_{ti} = \mu + \rho_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^l \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (4)$$

$$\Delta y_{ti} = \mu + \rho_1 trend + \rho_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^l \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (5)$$

Çalışmamız kapsamındaki analizlerde kullanılan ikinci birim kök testi olan testi Phillips - Perron (PP) testi, ADF testine benzer şekilde yorumlanmakta trendli ve trendsiz modellerde I(0) düzeyinde hipotezin reddedilememesi, I(1) düzeyinde ise hipotezin reddedilmesi durumunda söz konusu borsanın ilgili test açısından zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

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

KPSS testi Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından ortaya konulmuş olup, çalışmamız kapsamında G-20 ülke borsalarının zayıf formda etkinliğinin değerlendirileceği üçüncü birim kök testidir. KPSS istatistikleri, zaman serilerinin dışsal değişkenler kullanılarak uygulanan regresyonunun hata terimlerine bağlı olarak elde edilmektedir. Söz konusu test istatistiği (6) ve (7) numaralı denklemlerden elde edilmektedir:

$$y_t = \beta' D_t + \mu_t + u_t \quad (6)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim WN(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (7)$$

D_t değişkeni sabit ve sabitli trendli bileşenleri içerecek şekilde modellerde yer almaktadır. KPSS birim kök testinde ADF ve PP birim kök testlerinden farklı olarak sıfır hipotezinin reddedilememesi halinde seri durağan olmaktadır. Buna göre, çalışmamız kapsamında I(0) düzeyinde hipotezlerin reddedilmesi, I(1) düzeyinde ise hipotezlerin reddedilememesi halinde KPSS testi açısından incelenen borsanın zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılabilecektir.

3.4. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Kriz döneminin analiz dönemi içerisinde yer almasına bağlı olarak, çalışmamız kapsamında zayıf formda etkinliğin inceleneceği son birim kök testi olarak yapısal kırılmalı birim kök testi kullanılmıştır.

Perron'un (1989) çalışmasından yola çıkılarak ortaya konulan ve farklı türleri olan yapısal kırılmalı birim kök testleri zayıf formda etkinliğin değerlendirilmesi açısından ADF ve PP testlerine benzer şekilde yorumlanmakta trendli ve trendsiz modellerde $I(0)$ düzeyinde hipotezin reddedilememesi, $I(1)$ düzeyinde ise hipotezin reddedilmesi durumunda söz konusu borsanın ilgili test açısından zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Söz konusu testin diğer birim kök testlerinden en temel farkı hipotezlerde birim kökün varlığına ek olarak yapısal bir kırılmanın (kırılma noktasının) bulunup bulunmadığına da yer vermesidir. Bu farklılık nedeniyle, önemli kırılmalardan olan kriz döneminin çalışmamız kapsamında içerilmesine bağlı olarak zayıf formda etkinlik testleri arasında söz konusu test sonuçlarına da yer verilmiştir.

3.5. Varyans Oran Testi

Çalışmamız kapsamında birim kök testlerine ek olarak sınırlı çalışmada kullanılan varyans oran testleri ile de G-20 üyesi ülke borsalarının zayıf formda etkinliği test edilmiştir. Analizlerde son işlem günü dâhil edilecek şekilde 120 günlük gecikme uzunluğu kullanılmıştır. Söz konusu test Lo ve MacKinlay (1988) tarafından iki dönem üzerinde varyans getirilerinin ölçülmesi amacıyla ortaya konulmuştur. t zamanı için varyans oranı $VR_{(q)}$ şeklinde ifade edilmekte ve (8) numaralı eşitlikteki gibi gösterilmektedir.

$$VR_{(q)} = \frac{\sigma^2(q)}{\sigma^2(1)} \quad (8)$$

Rassal yürüyüşün söz konusu olduğuna ilişkin sıfır hipotezinin reddedilememesi halinde incelenen borsanın varyans oran testi açısından zayıf formda etkin olduğu söylenebilmektedir.

4. VERİLER ve BULGULAR

4.1. Veriler

Bu çalışmanın amacı, G-20 üyesi 19 ülkeden toplam 20 borsanın (A.B.D'den 2 borsa) zayıf formda piyasa etkinliğinin farklı birim kök testleri ve varyans oran testi kullanılarak test edilmesidir. Bu amaçla, 01/01/2002 ile 31/12/2018 tarihleri arasında borsaların günlük kapanış değerlerinin doğal logaritması alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde ABD'den S&P ve NASDAQ, Almanya'dan DAX, Arjantin'den Merval, Avustralya'dan ASX, Brezilya'dan BOVESPA,

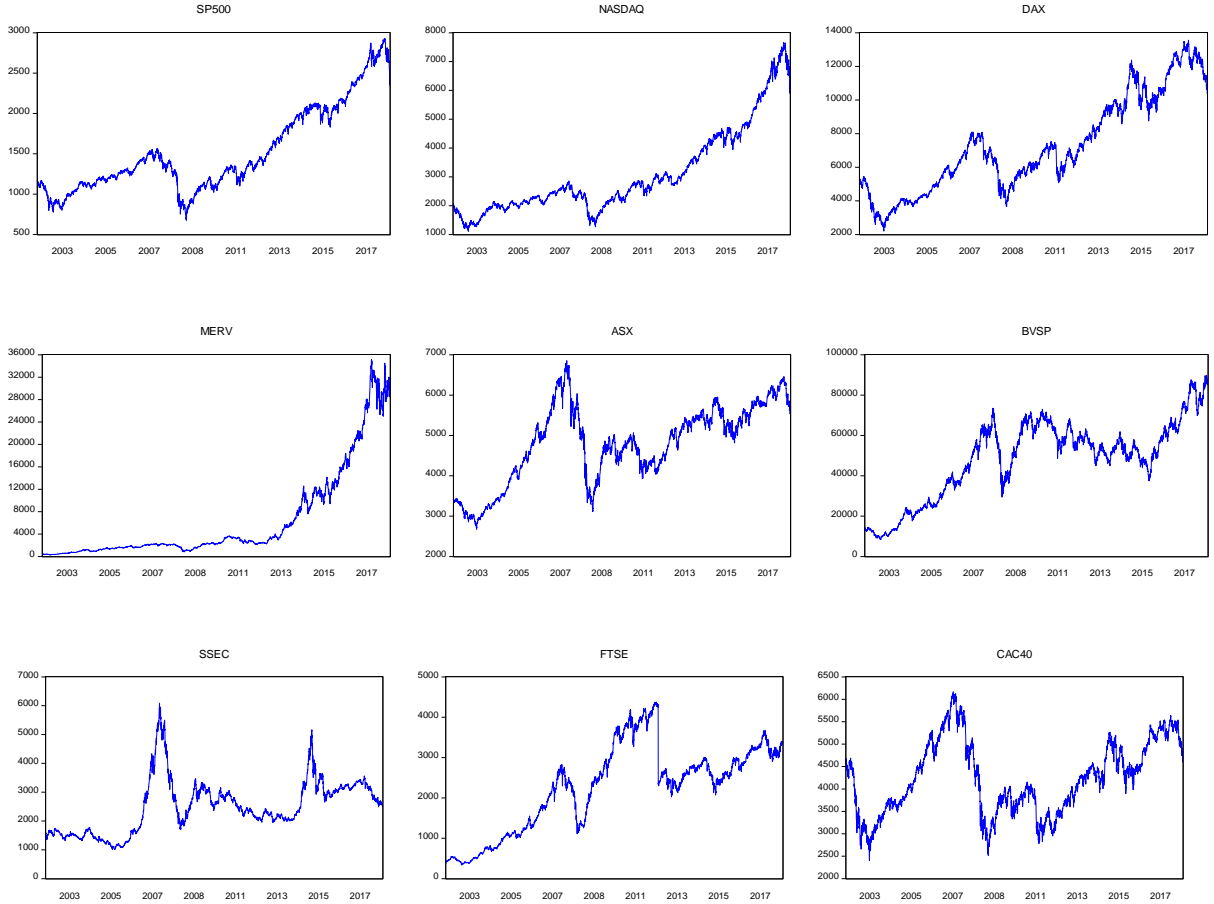
Çin’den SSEC, Endonezya’dan FTSE, Fransa’dan CAC40, Güney Afrika’dan JTOPI, Güney Kore’den KS11, Hindistan’dan SESN, İngiltere’den FTSE100, İtalya’dan MIB, Japonya’dan N225 (Nikkei), Kanada’dan TSE, Meksika’dan IPC, Suudi Arabistan’dan TADAWUL, Rusya’dan MCX10, Türkiye’den BİST100 borsalarının verileri kullanılmıştır. Analizler E-views10 Paket Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

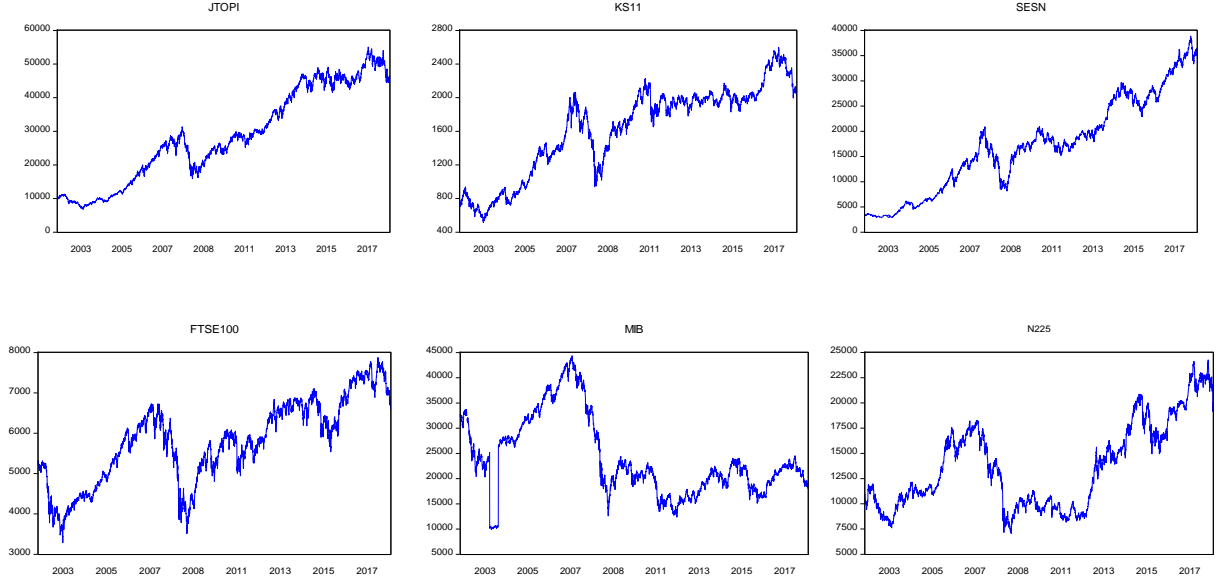
Çalışma kapsamında yer alan borsalar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Borsalar ve Ülkeleri

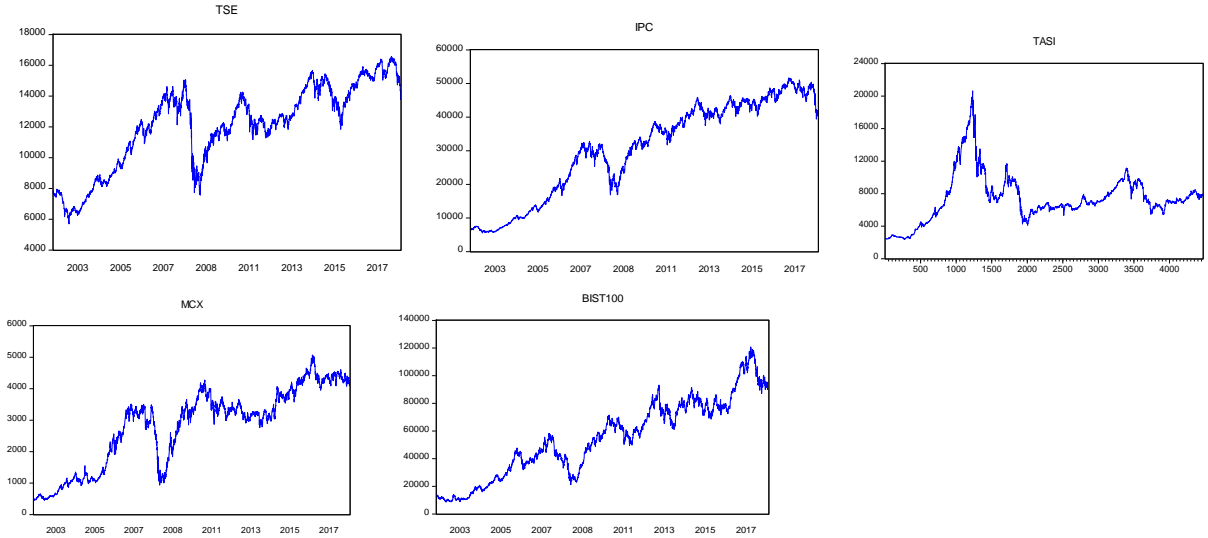
ABD – S&P	Brezilya – BVSP	Güney Kore – KS11	Kanada – TSE
ABD – NASDAQ	Çin – SSEC	Hindistan - SESN	Meksika – IPC
Almanya – DAX	Endonezya – FTSE	İngiltere - FTSE100	Suudi Arabistan – TASI
Arjantin – MERV	Fransa – CAC40	İtalya - MİB	Rusya – MCX10
Avustralya - ASX	Güney Afrika - JTOPI	Japonya – N225	Türkiye – BIST100

20 borsanın 01.01.2002-31.12.2018 tarihleri arasındaki fiyat hareketleri Grafik 1 kapsamında gösterilmiştir.





Grafik 1. Borsaların Kapanış Fiyatları (01/01/2002 – 31/12/2018 Dönemi)



Grafik 1'in Devamı: Borsaların Kapanış Fiyatları (01/01/2002 – 31/12/2018 Dönemi)

Söz konusu dönem içerisinde yer alan 2008 Küresel Finans Krizinin etkisini gösterdiği 2008-2010 yıllarının ardından İtalya ve Suudi Arabistan Borsalarında göreceli olarak yatay bir seyir gözlenmekle birlikte diğer G-20 üyesi ülkelerin borsalarının yükselme eğilimi içerisinde bulunduğu görülmüştür.

Analizlerde yer alan borsalara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Borsalara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	S&P	NASDAQ	DAX	MERVAL	ASX
Ortalama	7,2748	7,9387	8,8124	8,0534	8,4527
Medyan	7,1978	7,8460	8,8130	7,7489	8,5029
Maksimum	7,9830	8,9438	9,5148	10,4670	8,8325
Minimum	6,5170	7,0158	7,6975	5,5900	7,8911

S. Sapma	0,3295	0,4380	0,4077	1,1780	0,2162
Çarpıklık	0,3803	0,4725	-0,1920	0,3910	-0,6537
Basıklık	2,2106	2,4710	2,2355	2,3480	2,4770
Jarque-Bera	214,1961	209,1336	131,8995	180,4775	363,0901
Gözlem	4278	4279	4324	4181	4395

Tablo 2'nin Devamı: Borsalara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	BVSP	SSEC	FTSE	CAC40	JTOPI
Ortalama	10,6630	7,7533	7,5539	8,3332	10,1155
Medyan	10,8728	7,7909	7,8061	8,3449	10,2137
Maksimum	11,4056	8,7147	8,3837	8,7271	10,9163
Minimum	9,0325	6,9192	5,8215	7,7845	8,8193
S. Sapma	0,5555	0,3776	0,6590	0,1941	0,5803
Çarpıklık	-1,2513	-0,1388	-1,0402	-0,1445	-0,5484
Basıklık	3,5960	2,3777	2,9610	2,1519	2,1070
Jarque-Bera	1168,367	79,7931	767,0539	145,5837	354,4838
Gözlem	4237	4125	4252	4352	4252
	KS11	SESN	FTSE100	MIB	N225
Ortalama	7,325	9,5511	8,6470	10,0404	9,4847
Medyan	7,5096	9,7539	8,6777	9,9981	9,4794
Maksimum	7,8625	10,569	8,9717	10,7001	10,097
Minimum	6,2446	7,9495	8,0977	9,2023	8,8614
S. Sapma	0,3908	0,7034	0,1861	0,3169	0,3085
Çarpıklık	-0,9384	-0,7955	-0,5170	0,0516	0,1216
Basıklık	2,6435	2,5839	2,4282	2,7269	1,7653
Jarque-Bera	639,2593	472,34	249,8314	15,4663	276,9099
Gözlem	4204	4191	4294	4354	419
	TSE	IPC	TASI	MCX10	BIST100
Ortalama	9,3696	10,1607	8,8291	7,7848	10,7292
Medyan	9,4326	10,3946	8,8555	8,0645	10,9257
Maksimum	9,7152	10,8535	9,9347	8,5316	11,7023
Minimum	8,6474	8,6187	7,7875	6,1153	9,0627
S. Sapma	0,2514	0,6506	0,4191	0,6292	0,6737
Çarpıklık	-0,9111	-1,0176	-0,5438	-1,1060	-0,8776
Basıklık	2,8486	2,7219	3,7517	2,9924	2,7732
Jarque-Bera	594,7089	752,8721	325,7398	867,0729	557,5453
Gözlem	4269	4282	4472	4253	4272

4.2. Bulgular

Borsalara ve zayıf formda etkinliğin test edilmesinde kullanılacak testlere ilişkin bilgilerin verilmesinin ardından bu bölüm kapsamında analiz sonuçlarına ilişkin değerlendirmelerde bulunulacaktır. Çalışmamız kapsamında G-20 üyesi ülke borsalarının zayıf formda etkinliği sabit terimli, sabit terimli ve trendli modellerde dört farklı birim kök testi kullanılarak test edilmiştir. Çalışmamızda aynı zamanda söz konusu etkinlik varyans oran testi uygulanarak da borsa açısından test edilmiştir.

Tablo 3 kapsamında 20 borsanın fiyatlarına I(0) ve I(1) düzeyinde uygulanan üç farklı birim kök testinin (sabit terimli ve sabit terim ve trendli) sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3. Borsalara İlişkin ADF, PP ve KPSS Test Sonuçları

Borsa	Test	Model	Durağanlık Seviyesi	
			I(0)	I(1)
S&P	ADF	Sabit Terimli	-0,4545	-50,8802***
		Sabit Terimli ve Trendli	-23,160	-50,8859***
	PP	Sabit Terimli	-0,4211	-72,1869***
		Sabit Terimli ve Trendli	-22,523	-72,2093***
	KPSS	Sabit Terimli	6,1353***	0,1376
		Sabit Terimli ve Trendli	1,0887***	0,0567
NASDAQ	ADF	Sabit Terimli	-0,1986	-69,5136***
		Sabit Terimli ve Trendli	-28,532	-69,5215***
	PP	Sabit Terimli	-0,1045	-70,0378***
		Sabit Terimli ve Trendli	-26,649	-70,0732***
	KPSS	Sabit Terimli	6,8561***	0,1458
		Sabit Terimli ve Trendli	1,0694***	0,0396
DAX	ADF	Sabit Terimli	-0,9954	-66,7990***
		Sabit Terimli ve Trendli	-3,1858*	-66,7935***
	PP	Sabit Terimli	-0,8968	-66,9958***
		Sabit Terimli ve Trendli	-30,398	-66,9910***
	KPSS	Sabit Terimli	6,8228***	0,0829
		Sabit Terimli ve Trendli	0,2901***	0,0723
MERV	ADF	Sabit Terimli	-0,5413	-61,0334***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,760	-61,0261***
	PP	Sabit Terimli	-0,6083	-61,0532***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,050	-61,0459***

	KPSS	Sabit Terimli	7,1843***	0,0911
		Sabit Terimli ve Trendli	1,0948***	0,0915
ASX	ADF	Sabit Terimli	-17,024	-67,4247***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,789	-67,4192***
	PP	Sabit Terimli	-16,709	-67,4594***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,334	-67,4540***
	KPSS	Sabit Terimli	4,2034***	0,0727
		Sabit Terimli ve Trendli	0,5825***	0,0573
BVSP	ADF	Sabit Terimli	-16,100	-65,2302***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,236	-65,2277***
	PP	Sabit Terimli	-15,851	-65,3910***
		Sabit Terimli ve Trendli	-17,294	-65,3902***
	KPSS	Sabit Terimli	5,2372***	0,1512
		Sabit Terimli ve Trendli	1,4892***	0,0801
SSEC	ADF	Sabit Terimli	-15,294	-63,0407***
		Sabit Terimli ve Trendli	-15,471	-63,0371***
	PP	Sabit Terimli	-15,953	-63,1024***
		Sabit Terimli ve Trendli	-16,540	-63,0980***
	KPSS	Sabit Terimli	3,2990***	0,1054
		Sabit Terimli ve Trendli	0,4857***	0,0799
FTSE Endonezya	ADF	Sabit Terimli	-23,648	-61,6254***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,943	-61,6551***
	PP	Sabit Terimli	-23,841	-61,5357***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,296	-61,5644***
	KPSS	Sabit Terimli	5,7245***	0,3454
		Sabit Terimli ve Trendli	1,5687***	0,0531
CAC40	ADF	Sabit Terimli	-19,856	-33,1340***
		Sabit Terimli ve Trendli	-23,261	-33,1350***
	PP	Sabit Terimli	-20,311	-69,0523***
		Sabit Terimli ve Trendli	-23,725	-69,0561***
	KPSS	Sabit Terimli	1,3540***	0,0808
		Sabit Terimli ve Trendli	0,6131***	0,0587
JTOPI	ADF	Sabit Terimli	-10,876	-64,5928***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,982	-64,5885***
	PP	Sabit Terimli	-10,468	-65,3304***
		Sabit Terimli ve Trendli	-16,864	-65,3342***
	KPSS	Sabit Terimli	7,3741***	0,1149

G-20 Üyesi Ülke Borsalarının Zayıf Formda Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi

821
2019/3

		Sabit Terimli ve Trendli	0,7924***	0,0738
KS11	ADF	Sabit Terimli	-17,842	-63,5024***
		Sabit Terimli ve Trendli	-21,346	-63,5065***
	PP	Sabit Terimli	-17,649	-63,5706***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,233	-65,5812***
	KPSS	Sabit Terimli	6,4151***	0,1269
		Sabit Terimli ve Trendli	1,1413***	0,0315
SESN	ADF	Sabit Terimli	-11,365	-59,3608***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,482	-59,3573***
	PP	Sabit Terimli	-14,265	-59,2350***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,048	-59,2312***
	KPSS	Sabit Terimli	7,2093***	0,1261
		Sabit Terimli ve Trendli	1,1982***	0,0502
FTSE100	ADF	Sabit Terimli	-16,576	-31,8502***
		Sabit Terimli ve Trendli	-30,234	-31,8474***
	PP	Sabit Terimli	-17,320	-69,1077***
		Sabit Terimli ve Trendli	-3,1852*	-69,1003***
	KPSS	Sabit Terimli	5,1598***	0,0455
		Sabit Terimli ve Trendli	0,2676***	0,0425
MIB	ADF	Sabit Terimli	-2,6099*	-66,7727***
		Sabit Terimli ve Trendli	-28,414	-66,7657***
	PP	Sabit Terimli	-25,438	-66,8131***
		Sabit Terimli ve Trendli	-27,753	-66,8061***
	KPSS	Sabit Terimli	2,5409***	0,0354
		Sabit Terimli ve Trendli	0,5339***	0,0335
N225	ADF	Sabit Terimli	-13,188	-67,0254***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,495	-67,0204***
	PP	Sabit Terimli	-12,005	-67,1781***
		Sabit Terimli ve Trendli	-18,272	-67,1746***
	KPSS	Sabit Terimli	3,1580***	0,0936
		Sabit Terimli ve Trendli	0,9650***	0,0669
TSE	ADF	Sabit Terimli	-17,658	-31,6195***
		Sabit Terimli ve Trendli	-23,181	-31,6231***
	PP	Sabit Terimli	-16,806	-67,5707***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,943	-67,5741***
	KPSS	Sabit Terimli	5,5706***	0,0897
		Sabit Terimli ve Trendli	0,6689***	0,0448

IPC	ADF	Sabit Terimli	-21,381	-60,7205***
		Sabit Terimli ve Trendli	-11,446	-60,7645***
	PP	Sabit Terimli	-23,344	-60,5797***
		Sabit Terimli ve Trendli	-0,9918	-60,6588***
	KPSS	Sabit Terimli	6,8715***	0,5010**
		Sabit Terimli ve Trendli	1,5537***	0,0421
TASI	ADF	Sabit Terimli	-24,384	-61,9210***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,545	-61,9456***
	PP	Sabit Terimli	-24,394	-61,9905***
		Sabit Terimli ve Trendli	-20,584	-62,0074***
	KPSS	Sabit Terimli	1,4705***	0,3352
		Sabit Terimli ve Trendli	0,7864***	0,1326***
MCX10	ADF	Sabit Terimli	-25,326	-64,2326***
		Sabit Terimli ve Trendli	-25,007	-64,2540***
	PP	Sabit Terimli	-2,5675*	-64,3860***
		Sabit Terimli ve Trendli	-24,049	-64,4352***
	KPSS	Sabit Terimli	5,9330***	0,2720
		Sabit Terimli ve Trendli	1,0638***	0,0461
BIST100	ADF	Sabit Terimli	-14,446	-64,7799***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,614	-64,7795***
	PP	Sabit Terimli	-14,434	-64,7775***
		Sabit Terimli ve Trendli	-19,520	-64,7771***
	KPSS	Sabit Terimli	6,8089***	0,1002
		Sabit Terimli ve Trendli	0,9680***	0,0384

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır. ** → %5 düzeyinde anlamlıdır. * → %10 düzeyinde anlamlıdır.

ADF ve PP testleri kapsamında I(0) ve I(1) düzeyinde birim kökün bulunduğuna ilişkin hipotezin test edilmektedir. Söz konusu hipotezin I(0) düzeyinde reddedilememesi, I(1) düzeyinde ise reddedilmesi halinde ilgili borsanın zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Analizler sonucunda tablo 1 incelendiğinde, ADF ve PP testlerine göre 18 borsanın I(0) ve I(1) düzeyindeki tüm testlerde zayıf formda etkinlik koşullarını karşıladığı sonucuna ulaşılmıştır.

ADF test sonuçlarına göre DAX Endeksi (Almanya) sabit terimli ve trendli modelde, MIB Endeksi (İtalya) sabit terimli modelde; PP test sonuçlarına göre ise FTSE100 Endeksi (İngiltere) sabit terimli ve trendli modelde, MCX10 Endeksi (Rusya) sabit terimli modelde I(0)'da %10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu borsalar belirtilen testlerin %1 ve %5 düzeyinde değerlendirilmesi durumunda diğer 18 borsaya benzer şekilde zayıf formda etkinlik koşulunu karşılamaktadır.

KPSS testine ADF ve PP testlerinin aksine sıfır hipotezine göre seri durağandır. Buna göre, I(0) düzeyinde hipotezlerin reddedilmesi, I(1) düzeyinde ise hipotezlerin reddedilememesi halinde KPSS testi açısından incelenen borsanın zayıf formdaki etkinlik koşulu karşılanmaktadır. Tablo 3'e göre analizler sonucunda 18 borsa zayıf formda etkin bulunmuştur.

KPSS test sonuçlarına göre TASI (S. Arabistan) sabit terimli ve trendli modelde %10 düzeyinde, IPC (Meksika) ise sabit terimli modelde %5 düzeyinde I(1)'de anlamlı bulunmuştur. Söz konusu borsalardan TASI belirtilen test %5 düzeyinde, IPC (Meksika) ise %1 düzeyinde değerlendirilmesi durumunda diğer 18 borsaya benzer şekilde zayıf formda etkinlik koşulunu karşılamaktadır.

Analiz dönemimizin önemli kırılmaların görüldüğü 2008 Küresel Finans Krizini içermesine bağlı olarak dördüncü olarak birim kök testleri ile gerçekleştirilen zayıf formda etkinlik analizleri endeksler açısından yapısal kırılmalı birim kök testleri de kullanılarak incelenmiş, sonuçlar tablo 4 kapsamında gösterilmiştir.

Tablo 4. Borsalara İlişkin Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Borsa	Model	Durağanlık Seviyesi	
		I(0)	I(1)
S&P	Sabit Terimli	-2,7567	-71,9655***
	Sabit Terimli ve Trendli	-5,6764***	-71,9675***
NASDAQ	Sabit Terimli	-2,3895	-70,1117***
	Sabit Terimli ve Trendli	-5,6291***	-70,1080***
DAX	Sabit Terimli	-2,6767	-67,3209***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,2749	-67,3234***
MERV	Sabit Terimli	-3,3135	-61,9337***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,6964	-61,9292***
ASX	Sabit Terimli	-3,0021	-68,2868***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,3085	-68,2877***
FTSE100	Sabit Terimli	-3,1137	-68,5809***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,3886	-68,5732***
BVSP	Sabit Terimli	-3,4870	-65,6229***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,5796	-65,6189***
SSEC	Sabit Terimli	-3,4480	-63,4487***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,2090	-63,4538***
FTSE	Sabit Terimli	-3,3689	-74,1300***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,1922	-74,1258***
CAC40	Sabit Terimli	-2,8177	-67,9718***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,2519	-67,9655***

JTOPI	Sabit Terimli	-2,8384	-65,0447***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,0141	-65,0574***
KS11	Sabit Terimli	-3,5148	-64,5178***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,9880	-64,5777***
SESN	Sabit Terimli	-2,7905	-60,5990***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,5070	-60,5890***
MIB	Sabit Terimli	-3,6793	-80,7024***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,3567	-80,6839***
N225	Sabit Terimli	-3,1416	-67,8015***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,5183	-67,8079***
TSE	Sabit Terimli	-3,1676	-68,3152***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,4559	-68,3787***
IPC	Sabit Terimli	-3,5433	-61,1497***
	Sabit Terimli ve Trendli	-2,9938	-61,2212***
TASI	Sabit Terimli	-3,5150	-62,4780***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,3928	-62,4817***
MCX10	Sabit Terimli	-3,8422	-65,9908***
	Sabit Terimli ve Trendli	-3,7528	-66,0284***
BIST100	Sabit Terimli	-3,2641	-65,1993***
	Sabit Terimli ve Trendli	-4,2190	-65,2130***

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır. ** → %5 düzeyinde anlamlıdır. * → %10 düzeyinde anlamlıdır.

Yapısal kırılmalı birim kök testleri kapsamında I(0) ve I(1) düzeyinde birim kökün bulunduğu ilişkin hipotezin test edilmektedir. Söz konusu hipotezin I(0) düzeyinde reddedilememesi, I(1) düzeyinde ise reddedilmesi halinde ilgili borsanın zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Analizler sonucunda tablo 5 incelendiğinde, 18 borsanın I(0) ve I(1) düzeyindeki tüm testlerde zayıf formda etkinlik koşullarını karşıladığı sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu test sonuçlarına göre yalnızca ABD'den S&P ve NASDAQ sabit terimli ve trendli modelde I(0)'da %1 düzeyinde anlamlı bulunmuş ve zayıf formda etkinlik koşulunu söz konusu seviyede sağlamamıştır. Bununla birlikte koşul söz konusu borsalarda I(1) düzeyinde sağlanmıştır. Kriz döneminin de etkisiyle söz konusu iki borsada etkinlik kaybının kırılmaları dikkate alan testlerle daha net bir şekilde görüldüğü düşünülmektedir.

Birim kök testleri ile zayıf formda etkinliklerin değerlendirilmesinin ardından varyans oran testi sonuçları Tablo 5 kapsamında verilmiştir.

Tablo 5. Borsalara İlişkin Varyans Oran Testi Sonuçları

Borsa	Değer	s.d.	Borsa	Değer	s.d.
S&P	2,0878	4277	JTOPI	1,2604	4251
NASDAQ	4,2820***	4278	KS11	0,7476	4203
DAX	1,3812	4323	SESN	4,1020***	4139
MERV	0,8517	4180	MIB	1,0625	4346
ASX	0,7600	4394	N225	0,9838	4196
FTSE100	1,4951	4293	TSE	1,0306	4268
BVSP	1,7364	4236	IPC	1,0410	4281
SSEC	2,9642*	4124	TASI	3,4605**	4471
FTSE	1,8844	4251	MCX10	0,8254	4252
CAC40	1,7775	4351	BIST100	2,1076	4271

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır. ** → %5 düzeyinde anlamlıdır. * → %10 düzeyinde anlamlıdır.

Varyans oran testinde borsaların rassal yürüyüş gösterdiklerine ilişkin sıfır hipotezleri test edilmektedir. Söz konusu testlerin reddedilememesi halinde incelenen borsaların zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre 16 borsanın varyans oran testi açısından zayıf formda etkin olduğu bulunmuştur. Varyans oran testine ilişkin sıfır hipotezi NASDAQ (ABD) ve SESN (Hindistan) Endekslerinde %1, TASI (S.Arabistan) Endeksinde %5, SSEC (Çin) Endeksinde ise %10 düzeyinde reddedilmiş olup, söz konusu borsaların varyans oran testi açısından 01.01.2002-31.12.2018 döneminde zayıf formda etkin olmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Günümüz borsaları hız ve bilgi odaklıdır. Etkin piyasalarda oluşan anlık fiyatlar, yatırımcılara ulaşan her yeni veri ile yeniden oluşur. Yatırımcılar her zaman yüksek getiri elde edebileceği finansal araçlara yatırım yapma eğilimindedir. Bu durum borsalarda geçmiş fiyat hareketlerinden gelecek fiyat hareketlerinin öngörülebilir olup olmadığına ilişkin çalışmalara zemin oluşturmuştur.

1970'lerde Fama'nın çalışmasından itibaren araştırmacılar etkin piyasa hipotezi üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda zayıf formda, yarı güçlü formda ve güçlü formda olmak üzere 3 farklı tip piyasa etkinliği çeşitli analiz yöntemleriyle test edilmiştir. Literatürde çok çeşitli analizler yardımıyla farklı formlardaki etkinliklerin test edildiği çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada G-20 üyesi ülkelere ait 20 borsanın zayıf formdaki piyasa etkinliği farklı testlerle analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında ilgili borsaların 01.01.2002-31.12.2018 tarihleri arasındaki günlük endeks değerlerinden oluşan bir veri setinden faydalanılmıştır. Bu veriler E-views10 paket programı yardımı ile analiz edilmiştir. Çalışmada zayıf formda etkinliğin test

edilmesinde varyans oran testi ve durağanlığı ölçen ADF, PP ve KPSS birim kök testleri kullanılmıştır.

Gerçekleştirilen testlerin sonucunda, varyans oran analizine göre NASDAQ (ABD) ve SESN (Hindistan) %1, TASI (Suudi Arabistan) %5 ve SSEC (Çin) %10 düzeyinde rassal yürüyüş sergilemedikleri ve zayıf formda etkin olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma kapsamındaki diğer borsalar zayıf formda etkin bulunmuştur. Çalışmamız kapsamında ABD'den iki borsa yer almakla birlikte NASDAQ Endeksine büyük ölçüde teknoloji şirketlerinin kote olmasına bağlı olarak piyasa dinamikleri S&P Endeksinden farklılaşmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak varyans oran analizi kapsamındaki etkinlik testleri açısından aynı ülkede bulunan iki borsa endeksinde farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

ADF, PP ve KPSS test sonuçlarına göre 18 borsa zayıf formda etkin bulunmuştur. ADF test sonuçlarına göre DAX Endeksi (Almanya) sabit terimli ve trendli modelde, MIB Endeksi (İtalya) sabit terimli modelde; PP test sonuçlarına göre ise FTSE100 Endeksi (İngiltere) sabit terimli ve trendli modelde, MCX10 Endeksi (Rusya) sabit terimli modelde $I(0)$ 'da %10 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Söz konusu borsalar belirtilen testlerin %1 ve %5 düzeyinde değerlendirilmesi durumunda diğer 18 borsaya benzer şekilde zayıf formda etkinlik koşulunu karşılamaktadır. KPSS test sonuçlarına göre ise TASI (S. Arabistan) sabit terimli ve trendli modelde %10 düzeyinde, IPC (Meksika) ise sabit terimli modelde %5 düzeyinde $I(1)$ 'de anlamlı bulunmuştur. Söz konusu borsalardan TASI belirtilen test %5 düzeyinde, IPC (Meksika) ise %1 düzeyinde değerlendirilmesi durumunda diğer 18 borsaya benzer şekilde zayıf formda etkinlik koşulunu karşılamaktadır.

Çalışmamızda geleneksel birim kök testlerine ek olarak analiz döneminin 2008 Küresel Finans Krizini de içermesine bağlı olarak yapısal kırılmalı birim kök testleri de uygulanmış, diğer birim kök testlerine benzer şekilde 18 borsa zayıf formda etkin bulunmuştur. Bununla birlikte, önemli bir kırılma olan krizin etkilerinin daha iyi görülebildiği söz konusu analizlerde yalnızca krizin ortaya çıktığı ABD'den S&P ve NASDAQ Endekslerinde zayıf formda etkinlik koşulu sabit terimli ve trendli modellerde $I(0)$ 'da %1 düzeyinde sağlanamamıştır.

Çalışmamızın G-20 üyesi ülke borsalarına ilişkin gerçekleştirilen en kapsamlı zayıf formda etkinlik çalışmalarından biri olması sebebiyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Piyasa etkinlerinin önümüzdeki süreçte, farklı analiz dönemlerinde aynı ya da farklı ülke gruplarına ait piyasalar üzerinde gerçekleştirilecek akademik çalışmalarla yakından izleneceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

Abraham, A., S. Alsakran. ve F.J. Seyyed. 2003. "Testing the Random Walk Behavior and Efficiency of the Gulf Stock Markets", *The Financial Review*, 37.

- Abrosimova, N., G. Dissanaika. ve D. Linowski. 2005. "Testing the Weak- Form Efficiency of the Russian Stock Market", European Finance Association Conference.
- Al-Jafari, M. K. 2013. "Testing The Weak-Form Efficiency Of Bahrain Securities Market", International Research Journal of Finance And Economics, 72.
- Bakırtaş, T. ve S. Karbuç. 2000. "İMKB Endeksi'nin Ekonometrik Analizi", İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, 168.
- Balaban, E. ve K. Kunter. 1997. "A note on The Efficiency of Financial Markets in A Developing-Country", Applied Economics Letters, 4 (2).
- Choudhry, T. 1994. "Stochastic Trends and Stock Prices: An International Inquiry", Applied Financial Economics, 4 (6).
- Çevik, F. ve Y. Yalçın. 2003. "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) İçin Zayıf Etkinlik Sınaması: Stokastik Birim Kök ve Kalman Filtre Yaklaşımı", Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 1.
- Demireli, E., G.C. Akkaya. ve E. İbaşı. 2010. "Finansal Piyasa Etkinliği: S&P500 Üzerine Bir Uygulama", CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11 (2).
- Dickey D.A. ve W.A. Fuller. 1979. "Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", Journal of the American Statistical Association, 74.
- Dickey, D. ve W.A. Fuller. 1981. "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with A Unit Root", Econometrica: Journal of the Econometric Society.
- Eken, H. ve S. Adalı. 2008. "Piyasa Etkinliği ve İMKB: Zayıf Formda Etkinliğe İlişkin Ekonometrik Bir Analiz", Muhasebe ve Finansman Dergisi, 37.
- Ergül, N. 2009. "Ulusal Hisse Senetleri Piyasasında Etkinlik", Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(1).
- Fama, E.F. 1965. "Random Walks in Stock Market Prices", Financial Analysts' Journal, 21 (5).
- Fama, E.F. 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Works", Journal of Finance, 25 (2).
- Kılıç, S.B. 1997. "Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Formda Etkinliğin Sınanması", III. Ulusal Ekonometri-İstatistik Sempozyumu Bildirileri.
- Köse, A. 1993, "Etkin Pazar Kuramı ve İMKB'de Etkin Pazar Kuramının Zayıf Şeklini Test Etmeye Yönelik Bir Çalışma-Filtre Kuralı Testi", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 22 (2).
- Kwiatkowski, D., P. C. B. Phillips., Y. Shin, ve P. Schmidt. 1992. "Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against The Alternative of a Unit Root", Journal of Econometrics, 54.

- Muradoğlu, G. ve D. Önkal. 1992. “Türk Hisse Senedi Piyasasında Yarı-Güçlü Etkinlik”, ODTÜ Gelişme Dergisi, 19 (2).
- Muradoğlu G. ve T. Oktay. 1993. “Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Etkinlik: Takvim Anomalileri”, Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 11.
- Okur, M. ve G. Çağıl. 2014. “2008 Küresel Krizinin İMKB Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkilerinin Garch Modelleri ile Analizi”, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 28 (1).
- Özcan, B.ve E. Gültekin. 2016. “Etkin Piyasalar Hipotezi G-20 Ülkeleri için Geçerli mi? Yeni Bir Yaklaşım”, ICEB Konferans Bildirileri.
- Perron, P. 1989. “The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis”, *Econometrica*, 57 (6).
- Perron, P. ve T. Vogelsang. 1992. “Nonstationarity and Level Shifts with An Application to Purchasing Power Parity”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10.
- Phillips, P.C.B. ve P. Perron. 1988. “Testing for Unit Roots in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75 (2).
- Taş, O. ve S. Dursunoğlu. 2005. “Dickey-Fuller Birim Kök Test İstatistiği ve Runs Testi Kullanarak İMKB'nin Etkinlik Düzeyinin Rassal Yürüyüş Modeli ile Test Edilmesi”, VII. Ulusal Finans Semzpozumu Bildirileri.
- Tunçel, A.K. 2007. “Rassal Yürüyüş (Random Walk) Hipotezi'nin İMKB'de Test Edilmesi: Koşu Testi Uygulaması”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (2).
- Vaidyanathan, R. ve K. K. Gali. 1994. “Efficiency of The Indian Capital Market”, *Indian Journal of Finance and Research*, 5 (2).
- Yücel, Ö. 2016. “Finansal Piyasa Etkinliği: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama”, *International Review of Economics and Management*, 4.
- Zengin, H. ve S. Kurt. 2004. “İMKB'nin Zayıf ve Yarı Güçlü Formda Etkinliğinin Ekonometrik Analizi”, Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, 6 (21).
- Zeren, F., H. Kara. ve A. Arı. 2013. “Piyasa Etkinliği Hipotezi: İMKB için Ampirik Bir Analiz”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36.