

Geliş Tarihi:

16.09.2020

Kabul Tarihi:

12.03.2022

Yayımlanma Tarihi:

15.06.2022

Kaynakça Gösterimi: Münyas, T. (2022). VIX Korku Endeksi ve gelişmekte olan ülke borsaları üzerine ampirik bir analiz. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(43), 1-19. doi:10.46928/iticusbe.796019

VIX KORKU ENDEKSİ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE BORSALARI ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ

Araştırma

Turgay Münyas 

Sorumlu Yazar (Correspondence)

İstanbul Okan Üniversitesi

turgay.munyas@okan.edu.tr

Turgay Münyas, 2005 yılında Anadolu Üniversite İşletme Bölümü'nden mezun olduktan sonra 2008 yılında Maltepe Üniversitesi İşletme Bölümü yüksek lisans programını ve 2015 yılında Okan Üniversitesi İşletme(finans) Bölümünden doktora derecesini aldı. Bir çok kitap ve makale kaleme alan Münyas, İstanbul Okan Üniversitesinde Öğretim Üyesidir. Finansal yönetim, finansal piyasalar ve kurumlar, portföy yönetimi ve uluslararası finans dersleri vermektedir ve bu konuda çalışmalar yapmaktadır.

VIX KORKU ENDEKSİ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE BORSALARI ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ

Turgay Münyas
turgay.munyas@okan.edu.tr

Özet

Korku Endeksi (VIX), finansal piyasalarda sermaye piyasası araçlarının gelecekte beklenen hareketlerinin tahmini için kullanılan önemli göstergelerden biridir.

Amaç: Bu çalışmanın amacı [01.01.2009-01.06.2020] aylık veriler için Korku Endeksi (VIX) endeksinin gelişmekte olan ülkeler olan Türkiye (BİST 100), Hindistan (BSE Sensex 30), Brezilya (Bovespa-BVSP), Rusya (MOEX Russia) ve Çin (Shanghai Composite-SSEC) borsaları ile ilişkisini uzun ve kısa dönem için analiz etmektir.

Yöntem: Durağanlık testleri için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanmıştır. Uzun dönem ilişkinin incelenmesi için Bayer-Hanck (2013) Eşbütünleşme Analizi uygulanmıştır. Uzun dönemde birlikte hareket eden değişkenlerin kısa dönem dinamiklerini araştırmak amacıyla hata düzeltme modeli (Vector Error Correction Model: VECM) tahmin edilmiştir.

Bulgular: Araştırmanın sonucunda, Korku Endeksi (VIX) endeksinin gelişmekte olan ülke borsalarını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. İncelemeye konu olan borsalardan Korku Endeksi (VIX) endeksindeki değişimden en çok etkilenen borsa Türkiye (BİST100) endeksi olmuştur. En az etkilenen borsa ise Brezilya (Bovespa-BVSP) endeksi olmuştur. Korku Endeksi (VIX) endeksinin borsalar üzerindeki etkisi kısa dönemde daha yüksek, uzun dönemde ise biraz daha azalarak devam etmektedir.

Özgünlük: Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle Korku Endeksi (VIX) çeşitli finansal göstergeler ve BİST 100 endeksi üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmada, kapsam geniş tutularak korku ikliminin gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gelişmekte Olan Ülke Borsaları, Korku Endeksi, Korku İklimi

JEL Sınıflandırması: G11, G23, G32

AN EMPIRICAL ANALYSIS OF THE VOLATILITY INDEX (VIX) AND STOCK MARKETS IN DEVELOING COUNTRIES

Abstract

The Volatility Index (VIX) is one of the key indicators used to predict future movements of capital market instruments in financial markets. The present study aims to investigate the short- and long-term relationship of the volatility index with Turkey (BIST 100), India (BSE Sensex 30), Brazil (Bovespa-BVSP), Russia (MOEX Russia) and China (Shanghai Composite-SSEC) developing country stock markets for the monthly data between January 1st, 2009 and June 1st, 2020. The Volatility Index was taken as the independent variable, and the index values of developing country stock exchanges were taken as the dependent variables. As a result of the study, the Volatility Index was found to negatively affect stock markets in developing countries. Among the exchange markets studied, Turkey's BIST100 index was found to be the most affected index by the change in the Volatility Index. The least affected stock market was Brazil's Bovespa-BVSP index. The effect of the Volatility Index on stock markets was higher in the short-term, and gradually decreasing in the long-term.

Purpose: This study aims to investigate the short- and long-term relationship of the volatility index (VIX) with the developing country stock markets of Turkey (BIST 100), India (BSE Sensex 30), Brazil (Bovespa-BVSP), Russia (MOEX Russia) and China (Shanghai Composite-SSEC) for the monthly data between January 1st, 2009 and June 1st, 2020.

Method: For the stationarity tests, Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) tests were used. The Bayer-Hanck (2013) Cointegration Analysis was used for investigating the long-term relationship. In order to investigate the short-term dynamics of variables moving together in the long-term, the Vector Error Correction Model (VECM) was used.

Findings: As a result of the study, the Volatility Index (VIX) was found to negatively affect the developing country stock markets. Among the exchange markets studied, the BIST100 index of Turkey was found to be the most affected index by the change in the Volatility Index (VIX). The least affected stock market was Brazil's (Bovespa-BVSP) index. The effect of the Volatility Index (VIX) on stock markets was higher in the short-term, and gradually decreasing in the long-term.

Originality: Looking at the research on this subject, studies were found to often investigate whether the VIX Index has an effect on various financial indicators and the BIST 100 index. In this study, the scope was widened to study the effect of fear climate on the developing country stock markets.

Keywords: Developing Countries' Stock Markets, Volatility Index, Climate of Fear

JEL Classification: G11, G23, G32

GİRİŞ

Korku Endeksi (VIX), literatürde Oynaklık Endeksi olarak ifade edilmektedir. VIX endeksi, piyasalarla ilgili korku ya da endişeyi gösteren ve piyasalarda korkunun derecesini gösteren bir göstergedir. Bu endeksin oluşturulmasının temel amacı, piyasadaki risk algısını ölçmektir.

VIX endeksi, ilk defa 1993 yılında Chicago Opsiyon Borsası tarafından oluşturulmuştur. “VIX endeksi, Şikago Opsiyon Borsası (CBOE) tarafından S&P 500 endeksini de kapsayacak şekilde 33 gün vadeli opsiyonların volatilitelerinden hareketle oluşturulmuş olup 1993 yılından günümüze kadar sürekli olarak hesaplanan ve yayınlanan bir endekstir” (Sadeghzadeh, 2018).

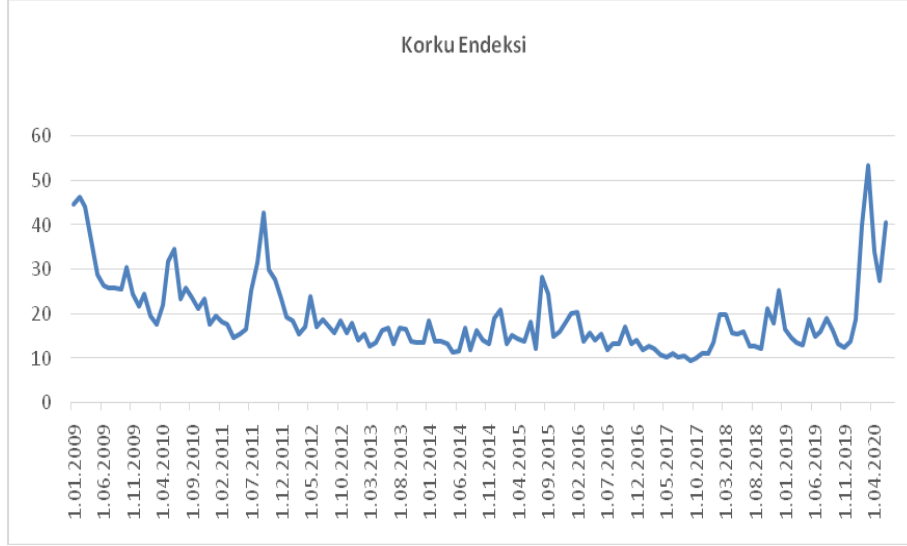
VIX endeksi, Black-Scholes (1973) ve Merton'un (1973) opsiyon değerlendirme modeli çalışmasına dayanılarak oluşturulmuştur. S&P 500 endeksinin vadesine 30 gün kalmış olan alım ve satım fiyatlarındaki fark oynaklıklarından yararlanarak oluşturulan ve zımni volatilitayı ölçmektedir. VIX endeksi ile pay senedi piyasaları aralarında negatif yönlü bir ilişki olduğu düşünülmektedir. S&P 100 endeksine göre hesaplanan endeks 2003 yılından sonra S&P 500 endeksine göre hesaplanmaya başlanmıştır (Çonkır, Meriç, Esen, 2021).

Finansal piyasalarda, pay senetlerinin opsiyonlu alım ile opsiyonlu satım fiyatları arasındaki farklar üzerinden hesaplanan bir risk göstergesi niteliği taşımaktadır. Alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki spread dar ise, VIX endeksinin oranı düşmekte; alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki spread açık ise, VIX endeksinin oranı yükselmektedir (Öner, 2018).

Piyasadaki risk algısını ölçmeyi amaçladığından bütün dünyada yatırımcılardan tarafından dikkatle izlenen bir göstergedir. Endeksin 30'un üzerinde olması oynaklığın yüksek olduğunu ve piyasada belirsizliklerin arttığını göstermektedir. Endeksin 20'nin altında olması oynaklığın ve riskin düşük olduğunu gösterir. Endeksin 20 ile 30 arasındaki bir değerde olması normal olarak kabul edilmektedir. Endeksi %60'ların üzerinde çıkması piyasa da büyük bir kaosun oluşmasına neden olur. Piyasalarda yaşanan sert düşüş ve sert yükseliş hareketlerinde endeks değeri yükselme eğilimi kazanır. Öz kaynak piyasasında yatırım yapan uluslararası yatırımcılar için önemli bir rehber özelliği taşımaktadır.

Sermayenin ve piyasasının küresel bir süreç niteliği kazanması, mali piyasalardaki entegrasyon sürecini hızlandırmıştır. Mali piyasalarda yaşanan bu hızlı entegrasyon süreci bütün ekonomileri uluslararası piyasalarda yaşanabilecek risklere karşı açık hale getirmiştir. Uluslararası piyasalarda yatırım yapan yatırımcılar karşı karşıya kaldıkları bu risklerden korunmak amacıyla uluslararası piyasalardaki riski ölçen önemli göstergeleri titizlikle takip etmeleri zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle VIX endeksinin çeşitli finansal göstergeler ve BİST 100 endeksi üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmada, kapsam geniş tutularak korku ikliminin gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisi araştırılmıştır.



Şekil 1. 01.01.2009-01.06.2020 Arasındaki Aylık Korku Endeksi Değerleri

Endeksinin yıllara göre değişimi incelendiğinde, 2009 yılının başında 44,84 seviyesinde olduğu, sonrasında düşüş eğiliminde olduğu, 2010 yılının başından yıl ortasına kadar, 2011-2012 yılları arasında, 2015 yılının başından yıl ortasına kadar önemli düzeyde yükseliş eğiliminde olduğu görülmektedir. 2020 yılının başından itibaren yeniden yükselişe geçen korku endeksi yılın 3'üncü ayında 2009 başındaki seviyenin üzerine çıkmış ve 53,54 seviyesini görmüş, sonra düşüş eğilimine geçmiş ancak yıl ortasında yeniden yükselişe geçerek 40,79 seviyesine gelmiştir.

LİTERATÜR

Literatür taraması yapıldığında yapılan çalışmaların genellikle Uluslararası Volatilite Endeksi olarak kabul edilen VIX endeksinin, çeşitli makro ekonomik göstergeler üzerindeki etkisi inceleme konusu olmuştur. Literatürde Uluslararası Volatilite Endeksi olarak kabul edilen VIX endeksi ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Akdağ (2019) yılında, VIX endeksinin Türkiye’de çeşitli finansal piyasa göstergeleri üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Akdağ yaptığı çalışmanın analizini, Granger Nedensellik Analizi, Breitung ve Candelon Frekans Nedensellik Analizi ve Johansen Eşbütünleşme Analizi ile test etmiştir. Çalışmanın analizi, 2007 ile 2018 tarihleri arasındaki günlük, haftalık ve aylık veriler kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda Granger nedensellik analizi sonucunda VIX endeksinde meydana gelen değişiminin; Borsa İstanbul BİST 100 Endeksi, Dolar Kuru, Euro Kuru, Sanayi Üretim Endeksi, Reel Kesim Güven Endeksi, Tüketici Güven Endeksi, Satın Alma Yöneticileri Endeksi ve Risk İştahı Endeksi üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Eşbütünleşme analiz sonuçlarına göre ise VIX endeksi ile incelemeye söz konusu olan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki varlığını tespit etmiştir.

VIX endeksi ile ilgili yapılan bir diğer çalışma ise Bektaş ve Babuşçu tarafından (2019) yılında yapılmıştır. Bektaş ve Babuşçu yapmış oldukları bu çalışmada VIX endeksi, büyüme, döviz kurları ve CDS primi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın analizini e-views ekonometrik analiz programı kullanılarak Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın analizine söz konusu olan veri Ocak 2008 – Aralık 2018 dönemini kapsayan verilerdir. Çalışmanın sonucunda VIX endeksi’nin sanayi üretim endeksinin granger nedeni olduğu belirlenmiştir. Bu iki değişken arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit edilmiştir. Çalışmada diğer değişkenler arasında ise nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019) yılında yapmış oldukları çalışmada, VIX endeksi ile BİST 100 ve Dolar kuru arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sarıtaş ve Nazlıoğlu bu ilişkiyi VAR modeline dayalı olarak etki-tepki fonksiyonları, varyans ayrıştırması ve Granger nedensellik yöntemleri aracılığı ile araştırmışlardır. Çalışmanın analizini, 02.01.2009 – 12.11.2018 tarihleri arasındaki zaman serisi verilerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, etki ve tepki fonksiyonları, VIX endeksi şokunun Borsa İstanbul BİST 100 Endeksi üzerinde negatif etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. VIX endeksi şokunun dolar kuru üzerinde ise pozitif etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada elde ettikleri bir diğer sonuç ise VIX Endeksi’nin BIST 100 Endeksi ve dolar kuruna doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğudur.

Şit vd., (2019) yılında yapmış oldukları çalışmada, VIX endeksinin Borsa İstanbul 100 endeksi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın analizi, 01.01.2010 – 31.12.2018 dönemlerini kapsayan günlük veri seti yardımıyla ARDL/Sınır testi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olarak birlikte hareket ettiği VIX endeksindeki artışa BIST endeksinin ters yönlü cevap verdiğini tespit etmişlerdir.

Sadeghzadeh (2018) yılında yapmış olduğu çalışmada, Borsa İstanbul 100 endeksini etkileyen psikolojik faktörlerin incelemiştir. Çalışmanın analizi, BIST100 endeksi, VIX endeksi ve Türkiye'deki Tüketici Güven Endeksi 2004:M01-2018:M04 dönemi veri seti Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi ve Granger nedensellik yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, VIX endeksinin Borsa İstanbul BİST 100 Endeksi üzerinde azaltıcı etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Sakarya ve Akkuş (2018) yılında VIX endeksi ile Borsa Endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz yöntemleri olarak ADF ve PP birim kök testleri, ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testlerini kullanmışlardır. Çalışmanın analizini, 05.01.2010-22.06.2018 tarihleri arasındaki zaman serisi verisi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen eş bütünleşme testi sonuçlarına göre, VIX endeksi ile BİST 100 Endeksi, Bankacılık Sektör Endeksi, Mali Sektör Endeksi ve Teknoloji endeksleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada ulaştıkları bir diğer sonuç ise VIX endeksinden BİST 100 Endeksi, BİST Bankacılık sektör Endeksi, BİST Mali Sektör Endeksi ve BİST Teknoloji endekslerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunmasıdır.

Öner (2018) yılında VIX endeksi ile Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz arasındaki nedensellik ilişkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın analizini, Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi ile gerçekleştirmiştir. Analize söz konusu olan veri 02/01/2008 – 10/05/2017 dönemine ait işgünü verileridir. Öner çalışmanın sonucunda, VIX endeksi ile altın, petrol, EUR/USD paritesi ve Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları arasında tek yönlü nedensellik tespit etmiştir. Ayrıca Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasında ve EUR/USD paritesi ile VIX endeksi arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Başarır (2017) yılında yapmış olduğu çalışmada, VIX endeksi ile BİST 100 arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Başarır bu nedensellik ilişkisini frekans alanı nedensellik testi yardımıyla araştırmıştır. Çalışmanın analizi, 03.01.2000 - 09.02.2018 günlük zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, BİST 100 endeksinden, VIX endeksi doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Ancak VIX endeksi, Borsa İstanbul BİST 100 endeksine doğru hem geçici hem de kalıcı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Emna ve Myriam (2017) yılında, VIX endeksi ile pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın analizini, GJR-GARCH model ve Granger Nedensellik Testi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın konusu olan veri ise İsviçre, İngiltere, Almanya ve Fransa'nın 2010 ve 2015 yıllarını kapsayan 5 yıllık döneme ait günlük getirilerdir. Emna ve Myriam yaptıkları çalışmanın sonucunda İsviçre için pay senedi getirileri ile VIX endeksi arasında iki yönlü ilişki

olduğuna tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Fransa için hisse senedi endeks değişimlerinin VIX endeksi üzerinde kaldıraç etkisi olduğuna tespit etmişlerdir. Ayrıca Almanya için ise VIX endeksi ile pay senedi getirileri arasında ilişki olduğunu İngiltere için ise VIX endeksi ile pay senedi getirileri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Huang ve Wang (2017) yılında yaptıkları çalışmada, VIX endeksi ile Tayvan Borsası arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Huang ve Wang çalışmanın analizini 01.01.2007 – 31.12.2014 tarihleri arasındaki günlük veri kullanılarak Regresyon Analizi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, VIX endeksi Tayvan Borsası arasındaki ilişki tespit etmişlerdir. VIX Endeksi'nden gerçekleşen değişimlerin yatırımcının davranışlarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Kula ve Baykut (2017) yılında, Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu ilişkiyi ARDL (The Auto regressive Distributed Lag) yöntemi ile incelemişlerdir. Kula ve Baykut çalışmanın analizini, 31.08.2007 - 31.12.2015 arası toplam 2013 günlük zaman serisi verilerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, VIX endeksi ile XKURY endeksi arasında anlamlı bir uzun dönem ilişki tespit etmişlerdir.

Bir diğer çalışma ise Basher ve Sadorsky tarafından (2016) yılında yapılmıştır. Basher ve Sadorsky VIX endeksi ile tahvil fiyatları, pay senedi fiyatları, petrol fiyatları ve altın fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın analizini, DCC, ADCC ve GO-GARCH modellerini kullanılarak 23 ülkenin 04.01.2000-31.07.2104 tarihleri arasındaki belirtilen değişkenlerin günlük zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yaptıkları çalışmanın neticesinde gelişmekte olan pay senedi piyasaları ile petrol fiyatları arasında pozitif kaldıraç etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Tespit ettikleri bir diğer sonuç ise gelişmekte olan ülke hisse senetlerinin en güzel hedge işleminin petrol ile yapılabileceğidir.

Kaya ve Coşkun (2015) yılında yaptıkları çalışmada VIX endeksinin Borsa İstanbul BİST 100 endeksi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın analizi, VIX endeksi ile Borsa İstanbul BİST 100 Endeksi arasındaki ilişkiyi Granger Nedensellik Testi ve Regresyon Analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analizi; 03.01.1995 -30.04.2014 dönemine ait günlük zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın sonucunda VIX endeksinin Borsa İstanbul BİST 100 Endeksini negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca VIX Endeksi'nden Borsa İstanbul BİST 100 Endeksine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

Kaya (2015) yılında, Borsa İstanbul BIST 100 endeksi ile VIX endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Çalışmanın analizi, 02. 01.2009 - 11.01.2013 dönemini kapsayan Borsa İstanbul BIST 100 endeksi ve VIX endeksine ilişkin zaman serileri ve Johansen-Jeselius Eş-Bütünleşme Testi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Borsa İstanbul BIST 100 endeksi ile VIX endeksi arasında eş-bütünleşme olduğunu ve değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını ve VIX endeksinin BIST 100 endeksini etkilediğini tespit etmiştir.

Ozair (2014) yılında, VIX endeksi ile S&P 500 arasındaki ilişkiyi incelemiştir. çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ozair çalışmanın analizini 08 Eylül 2012–10 Mart 2013 günlük zaman serisi verilerini kullanarak Granger Nedensellik Analiz yardımıyla ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda, VIX endeksi ile S&P 500 arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Sarwar (2012) yılında yapmış olduğu çalışmada VIX endeksi ile borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sarwar çalışmanın analizini, Ocak 1993 – Aralık 2007 tarihleri arasındaki günlük zaman serisi verilerini kullanarak Çoklu Regresyon Analiz modeli yardımıyla ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın analizine söz konusu olan ülkeler, ABD, Brezilya, Çin, Hindistan ve Rusya'dır. Çalışmanın sonucunda, VIX endeksi ile Borsa Endeksleri arasında güçlü ve negatif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Giot (2005) yılında S&P100 ve NASDAQ100 endeksleri ile VIX endeksi ve Nasdaq Volatilite Endeksi (VIX) endeksleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu ilişkiyi doğrusal regresyon yöntemini kullanarak araştırmıştır. Çalışmanın analizi, 1994-2003 yılları arasındaki veriyi kullanarak gerçekleştirmiştir. Giot yaptığı analiz sonucunda, S&P 100 ve NASDAQ 100 endekslerinin getirileri ile bunların ilgili oldukları volatilité endeksleri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

EKONOMETRİK ANALİZ

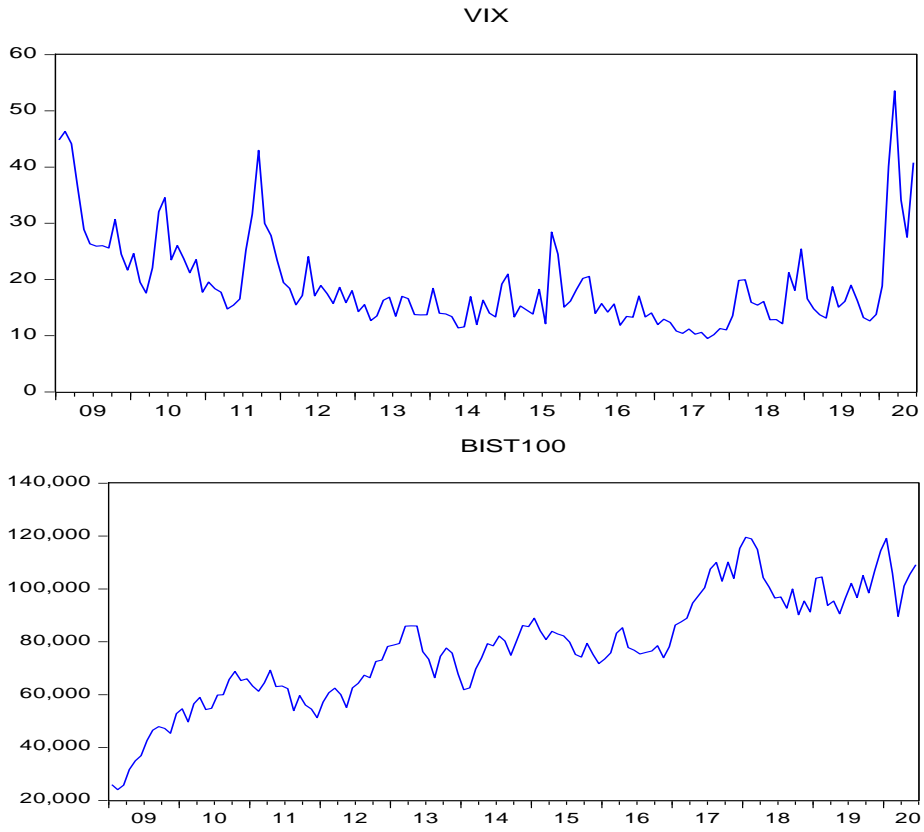
Verilerin Tanıtımı

Çalışmada analiz için, [01.01.2009-01.06.2020] aylık veriler için VIX endeksinin gelişmekte olan ülkeler Türkiye (BİST 100), Hindistan (BSE Sensex 30), Brezilya (Bovespa-BVSP), Rusya (MOEX Russia) ve Çin (Shanghai Composite-SSEC) borsaları ile ilişkileri uzun ve kısa dönem için analiz edilmiştir. Veriler <https://tr.investing.com/indices/> veri bankasından elde edilmiştir. Analizler Eviews 10.0 sürümü ve STATA 15.0 sürümü aracılığıyla elde edilmiştir. Modelde yer alan değişkenler Tablo 1'de sunulmuştur.

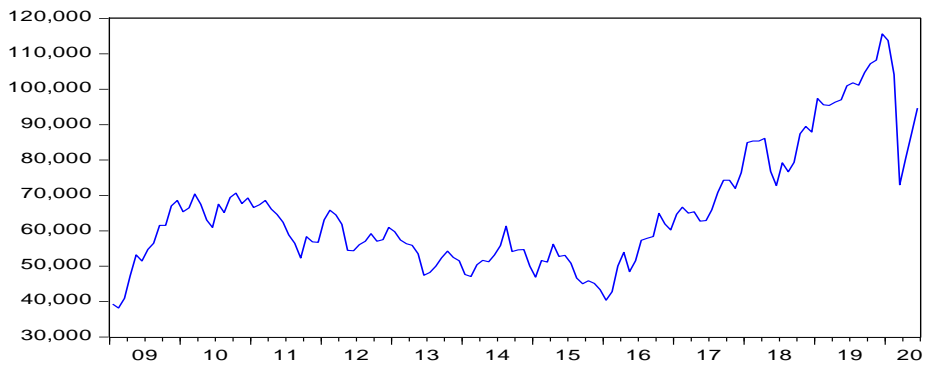
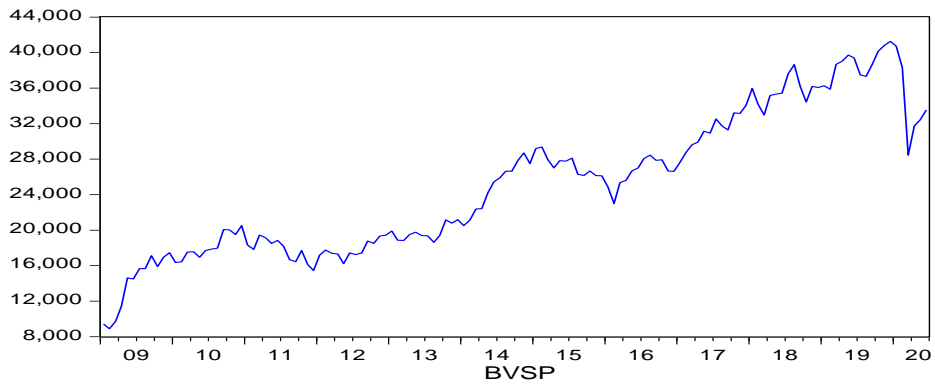
Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı

Değişken	Gösterimi	Tanımı
Korku Endeksi (VIX)	VIX	Bağımsız değişken
Türkiye (BİST 100)	BİST100	Bağımlı değişken
Hindistan (BSE Sensex 30)	BSE30	Bağımlı değişken
Brezilya (Bovespa-BVSP)	BVSP	Bağımlı değişken
Rusya (MOEX Russia)	MOEX	Bağımlı değişken
Çin (Shanghai Composite- SSEC)	SSEC	Bağımlı değişken

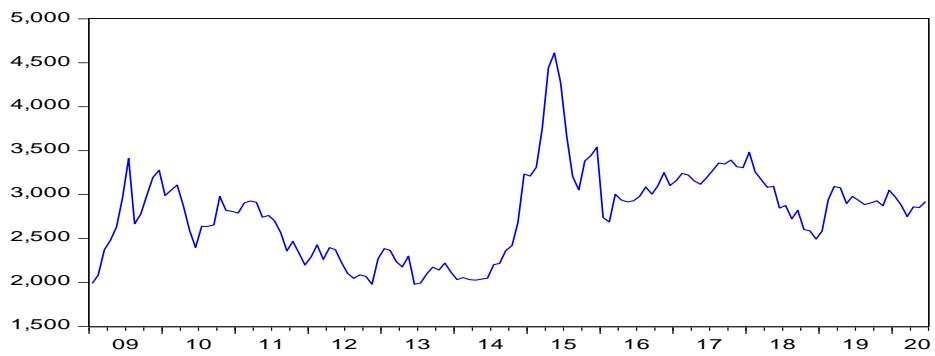
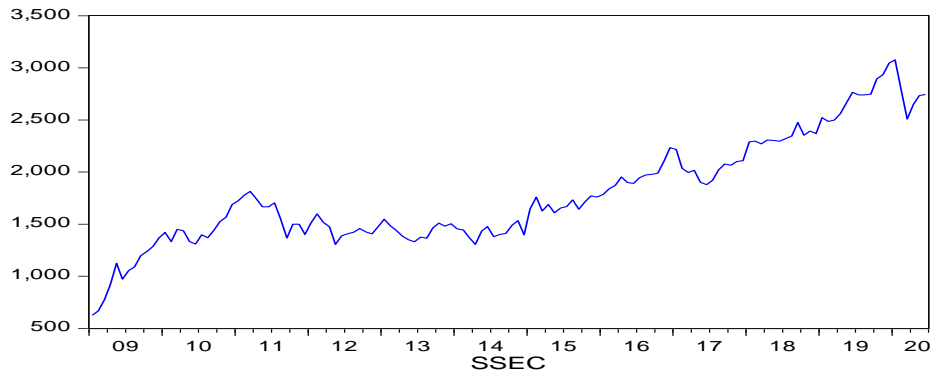
Değişkenlerin zaman içindeki değişim seyrine yönelik grafikler aşağıdadır.



BSE30



MOEX



Verilere yönelik tanımsal bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Verilere Yönelik Tanımsal Bilgiler

İstatistikler	VIX	BIST100	BSE30	BVSP	MOEX	SSEC
Ortalama	19.17957	77375.10	25123.93	65115.63	1781.841	2784.710
Medyan	16.58500	77218.78	25510.20	61403.05	1660.425	2856.215
Maksimum	53.54000	119528.8	41253.74	115645.3	3076.650	4611.740
Minimum	9.510000	24026.59	8891.610	38183.31	624.9000	1979.210
Std.sapma	8.202107	20784.19	8009.013	17046.59	511.8874	500.3579

Ekonometrik analiz, VIX Endeksi’nin gelişmekte olan 5 ülke borsa endeksine olan etkisinin uzun ve kısa dönem ilişkisini kapsamaktadır. Buradan hareketle 5 model analiz edilecektir:

Model 1: $VIX=f(BİST100)$

Model 2: $VIX=f(BSE30)$

Model 3: $VIX=f(BVSP)$

Model 4: $VIX=f(MOEX)$

Model 5: $VIX=f(SSEC)$

Ekonometrik Yöntem

Durağanlık testleri için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanmıştır. Denklem sisteminde yer alan değişkenler için ortak gecikme uzunluğunu belirlemede literatürde sıklıkla kullanılan bir takım kriterler bulunmaktadır. Bu kriterler, Final Prediction Error (FPE), Hannan-Quinn (HQ), Schwarz (SW), Likelihood Ratio (LR) ve Akaike Information Criteria (AIC) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bahsi geçen bu kriterlere göre gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Uzun dönem ilişkisinin incelenmesi için Bayer-Hanck (2013) Eşbütünleşme Analizi uygulanmıştır. Kısa dönem ilişkilerin incelenmesi için ise hata düzeltme modeli uygulanmıştır.

Bulgular ve Değerlendirme

İlk aşamada veriler için durağanlık testleri analiz edilmiştir. Her bir test için “sabit” ve “sabit+trend” seçenekleri kullanılmıştır. Mevsimselliğin giderilmesi amaçlı değişkenlerin logaritması alınmıştır.

Tablo 3. Değişkenlere İlişkin ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit	Sabit+trend	Sabit	Sabit+trend
LogVIX	-1.199(0.091)	-1.204(0.103)	-1.201(0.099)	-1.288(0.135)
LogBİST100	-1.063(0.278)	-1.180(0.296)	-1.114(0.267)	-1.204(0.127)
LogBSE30	-1.122(0.189)	-1.195(0.191)	-1.175(0.193)	-1.197(0.138)
LogBVSP	-1.017(0.133)	-1.123(0.140)	-1.155(0.138)	-1.202(0.131)
LogMOEX	-0.978(0.085)	-1.082(0.118)	-0.921(0.105)	-1.045(0.124)
LogSSEC	-0.853(0.102)	-1.044(0.127)	-0.906(0.116)	-1.104(0.355)
Δ LogVIX	-9.365(0.000)*	-9.806(0.000)*	-10.041(0.001)*	-10.302(0.002)*
Δ LogBİST100	-9.341(0.013)*	-9.505(0.004)*	-10.352(0.000)*	-10.464(0.000)*
Δ logBSE30	-9.567(0.000)*	-9.771 (0.000)*	-10.120(0.014)*	-10.707(0.011)*
Δ LogBVSP	-8.205(0.009)*	-8.673(0.007)*	-9.573(0.000)*	-10.113(0.000)*
Δ LogMOEX	-7.900(0.000)*	-8.088(0.000)*	-9.225(0.009)*	-10.204(0.007)*
Δ LogSSEC	-8.114(0.015)*	-8.790(0.000)*	-9.305(0.000)*	-10.055(0.000)*

*0.05 için durağan değişken,

Not:parantez içi değerler (p) değerleridir ve Δ gösterimi birinci mertebe farkı belirtmektedir.

Tablo 3’de yer alan sonuçlar incelendiğinde, incelemeye söz konusu olan değişkenlerin tümü birim köke sahiptir. Değişkenler birinci mertebe fark için durağan çıkmıştır, I(1) seviyesinde durağanlık vardır. Eşbütünlüşme analizi için gecikme uzunlukları belirlenmiştir.

Tablo 4. Değişkenlerin Gecikme Seviyelerinin Belirlenmesi Amacıyla Kullanılan Kriterler

	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Model 1	1 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	2 gecikme	1 gecikme
Model 2	1 gecikme	2 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	1 gecikme
Model 3	2 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	2 gecikme
Model 4	2 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	2 gecikme	1 gecikme
Model 5	2 gecikme	2 gecikme	1 gecikme	1 gecikme	1 gecikme

Tablo 4’den görüleceği üzere, beş model için çoğunluk kriter 1 gecikme için uygunluk göstermiştir. Bu durumda, eşbütünlüşme analizi değişkenlerin birinci mertebe farkları ve 1 gecikme uzunluğu ile analiz edilecektir.

Bayer- Hanck (2013) Eşbütünleşme Analizi

Uzun dönem regresyon modelinin kalıntılarına dayanarak tahmin edilen “Engle-Granger (1987) eşbütünleşme testi, birim köklü olan seriler durağan hale getirilmeksizin, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya çıkarabilen testtir”. Ancak birden fazla açıklayıcı değişkenli modellerde Engle-Granger eşbütünleşme testinin zayıf olduğu kabul edilmektedir (Govindaraju ve Tang, 2013:314). Daha sonra geliştirilen Johansen (1991) eşbütünleşme testi ise gecikme uzunluğuna aşırı derecede duyarlıdır (Kızılgöl, 2006: 58). Daha sonraki yıllarda, “Boswijk (1994) ise, hata düzeltme modeline dayanan ve F istatistiğiyle uygulanan yeni bir eşbütünleşme testi ortaya atmıştır”. “Banerjee ve diğ. (1998) testi ise, hata düzeltme modeli ve t istatistiği temellidir. Bahsedilen eşbütünleşme testlerinin hiçbiri mükemmel ya da tamamen güçlü değildir”. “Bayer ve Hanck (2013), literatürdeki eşbütünleşme testlerinin çelişkili sonuçlar ortaya koymasından hareketle, Engle ve Granger(1987), Johansen (1991), Boswijk (1994) ile Banerjee ve diğ.(1998) eşbütünleşme testlerini birlikte değerlendiren yeni bir test geliştirmiştir”. Söz konusu testlerin olasılık değerlerini (anlamlılık düzeylerini) birleştiren ve daha güçlü bir eşbütünleşme testine ulaşan Bayer ve Hanck (2013) çalışmasındaki eşbütünleşme testinde; “Engle-Granger (1987)’in tek denklemlilik, Johansen (1991)’in çok denklemlilik, Boswijk (1994)’in hata düzeltme terimine dayanan testi ve Banerjee vd. (1998)’in testlerinin olasılık değerlerini ele alarak uygulanmaktadır (Shahbaz, vd. 2013: 10, Aktürk, vd. 2014: 122)”. Bayer-Hanck (2013) eşbütünleşme testi, Fisher’in ki-kare dağılımı formülünü izleyerek bireysel olasılık değerlerini birleştirmiştir (Arı, 2016: 61):

$$EG - JOH = -2[\ln(P_{EG}) + \ln(P_{JOH})] \quad (1)$$

$$EG-JOH-BO-BDM = -2[\ln(P_{EG}) + \ln(P_{JOH}) + \ln(P_{BO}) + \ln(P_{BDM})] \quad (2)$$

Denklem (1) ve Denklem (2)’de yer alan PEG, PJOH, PBO, PBDM, Engle-Granger (1987), Johansen (1991), Boswijk (1994) ile Banerjee vd. (1998) eşbütünleşme testlerinin olasılık değerlerini ifade etmektedir. Eğer hesaplanan test istatistiği, “Bayer-Hanck (2013) tarafından bulunan kritik değerden büyükse, eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı temel hipotez rededilir ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğuna karar verilir”. Bayer-Hanck eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Bayer-Hanck (2013) eşbütünleşme testi sonuçları

Modeller	EG-JOH	EG-JOH-BO-BDM	Eşbütünleşme
Model 1: $FVIX=f(FBİST100)$	12.783*	13.891**	Var
Model 2: $FVIX=f(FBSE30)$	14.880*	27.104*	Var
Model 3: $FVIX=f(FBVSP)$	19.593**	26.301*	Var
Model 4: $FVIX=f(FMOEX)$	19.884**	29.225*	Var
Model 5: $FVIX=f(FSSEC)$	16.411**	24.409*	Var
Anlamlılık Düzeyi	Kritik değer	Kritik değer	
%1 düzeyi	15.382	32.574	
%5 düzeyi	12.931	23.593	
%10 düzeyi	9.976	16.544	

Not: * ve ** gösterimi %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme olduğunu belirtmektedir. “F” gösterimi birinci merteye farkı göstermektedir.

Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme testi sonuçları incelendiğinde, hesaplanan iki Fisher Test istatistiği değeri tüm modeller için kritik değerden büyük olduğundan VIX endeksi ile gelişmekte olan ülkeler borsaları arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu görülmektedir. Böylece, bu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunmadığı belirlenmiştir. Eşbütünleşme ilişkisi belirlenen beş model için uzun dönem eşbütünleşme katsayı tahminleri Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (Fully Modified Ordinary Least Square: FMOLS) ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6. FMOLS Uzun Dönem Eş Bütünleşme Katsayı Tahminleri

Model	F(VIX)
Model 1: $FVIX=f(FBİST100)$	-0.338*
Model 2: $FVIX=f(FBSE30)$	-0.279*
Model 3: $FVIX=f(FBVSP)$	-0.013*
Model 4: $FVIX=f(FMOEX)$	-0.182*
Model 5: $FVIX=f(FSSEC)$	-0.084*

*0.05 için istatistik anlamlı değişken, tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

FMOLS yöntemi analizleri yapılırken, otokorelasyon ve değişen varyans sorunları Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır. Varsayım testleri sonucunda herhangi bir varsayım sapması durumu yaşanmamıştır. Ele alınan 5 model için VIX Endeksi ile gelişmekte olan ülke borsalarını azaltıcı yönde istatistik anlamlı etkilemektedir. Tablo 6’ya göre; VIX değişkeni BİST100 endeksini %33.8 azaltmakta, FBSE30 endeksini %27.9 azaltmakta, BVSP endeksini %1.3 azaltmakta, MOEX endeksini %18.2 azaltmakta ve SSEC endeksini %8.4 azaltmaktadır. İncelemeye söz konusu olan borsalar arasında, VIX Endeksindeki yükselişin en çok etkilediği borsa Borsa İstanbul BİST100

endeksidir. VIX Endeksindeki yükselişin en az etkilediği Borsa ise Brezilya (Bovespa-BVSP) BVSP endeksi olmuştur.

Uzun dönemde birlikte hareket eden değişkenlerin kısa dönem dinamiklerini araştırmak amacıyla hata düzeltme modeli (Vector Error Correction Model: VECM) tahmin edilmiştir. Bu tahmin sonucu elde edilen bilgiler Tablo 7’de verilmiştir:

Tablo 7. Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Tahmin Sonuçları

Model 1:Bağımlı Değişken: $\Delta LBİST100_t$	Katsayı	Diagnostik testler
$\Delta LVIX_t$	-0.419	$R^2 = 0.652$, $Adj. R^2 = 0.650$, $F(p) = 0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p) = 0.173*, <i>White Test</i> (p) = 0.145*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p) = 0.191*, <i>JB test</i> (p) = 0.279
ECT_{t-1}	-0.327	
Sabit	0.791	
Model 2:Bağımlı Değişken: $\Delta LBSE30_t$	Katsayı	Diagnostik testler
$\Delta LVIX_t$	-0.327*	$R^2 = 0.618$, $Adj. R^2 = 0.615$, $F(p) = 0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p) = 0.135*, <i>White Test</i> (p) = 0.126*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p) = 0.105*, <i>JB test</i> (p) = 0.284
ECT_{t-1}	-0.369*	
Sabit	0.734*	
Model 3:Bağımlı Değişken: $\Delta LBVSP_t$	Katsayı	Diagnostik testler
$\Delta LVIX_t$	-0.046*	$R^2 = 0.675$, $Adj. R^2 = 0.673$, $F(p) = 0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p) = 0.133*, <i>White Test</i> (p) = 0.169*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p) = 0.128*, <i>JB test</i> (p) = 0.305
ECT_{t-1}	-0.354*	
Sabit	0.885*	
Model 4:Bağımlı Değişken: $\Delta LMOEX_t$	Katsayı	Diagnostik testler
$\Delta LVIX_t$	-0.215*	$R^2 = 0.695$, $Adj. R^2 = 0.693$, $F(p) = 0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p) = 0.147*, <i>White Test</i> (p) = 0.145*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p) = 0.117*, <i>JB test</i> (p) = 0.315
ECT_{t-1}	-0.396*	
Sabit	0.744*	
Model 5:Bağımlı Değişken: $\Delta LSSEC_t$	Katsayı	Diagnostik testler
$\Delta LVIX_t$	-0.113*	$R^2 = 0.698$, $Adj. R^2 = 0.695$, $F(p) = 0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p) = 0.163*, <i>White Test</i> (p) = 0.184*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p) = 0.140*, <i>JB test</i> (p) = 0.284
ECT_{t-1}	-0.382*	
Sabit	0.904*	

Not: * %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 7’de ele alınan 5 model için istatistik anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Tüm modellerde hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modellerin, hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Model 1 için uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %32.7’si, model 2 için %36.9’u, model 3 için %35.4’ü, model 4 için %39.6’sı ve model 5 için %38.2’si ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Yani; kısa dönemde ortaya çıkan sapmalar ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Kısa dönemde katsayılar uzun dönem katsayılarına göre daha yüksek değer çıkmıştır. Yani; VIX endeksinin incelemeye söz konusu olan borsalar üzerinde kısa dönemde etkisi daha yüksek çıkmıştır. Yani kısa dönemde bu endeksteeki yükselişin yatırımcı davranışı üzerinde etkisi daha yüksektir. VIX endeksinin borsalar ve dolayısıyla yatırımcı davranışı üzerindeki etkisine bakıldığında ise uzun dönemde biraz daha azalarak seyrettiği görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, korku ikliminin gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu etki, korku ikliminin göstergesi olan VIX endeksi ve gelişmekte olan borsa endeks verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonucunda ulaşılan bulgular; VIX endeksindeki değişimin gelişmekte olan ülke borsalarını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. VIX endeksindeki yukarı yönlü bir değişim BİST100 endeksini %33.8 azaltmakta, FBSE30 endeksini %27.9 azaltmakta, BVSP endeksini %1.3 azaltmakta, MOEX endeksini %18.2 azaltmakta ve SSEC endeksini %8.4 azaltmaktadır. İncelenen gelişmekte olan ülkeler içerisinde en çok etkilenen borsa Türkiye Borsası en az etkilenen borsa ise Brezilya borsası olduğu görülmüştür. VIX endeksindeki değişimin gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisi kısa dönemde daha yüksek olduğu, uzun dönemde ise azalarak devam ettiği görülmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre, VIX endeksindeki yukarı yönlü değişimin gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisinin negatif yönde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun gelişmekte olan ülkelerde yatırımcı davranışını olumsuz bir şekilde etkilediği yatırımcının borsalarda satış yönünde pozisyon aldığı ve buna bağlı olarak borsa endekslerinin düşüş yönünde hareket ettiği görülmektedir. Yatırımcıların riski düşük ve daha güvenli yatırım araçlarına yöneldiği düşünülmektedir. Tüm bu sonuçlar çerçevesinde sermaye piyasalarında yatırım yapan yatırımcıların yatırım kararı alma sürecinde VIX endeksindeki göstergesini büyük bir titizlikle takip etmeleri önerilir.

Bu sonuçla mevcut çalışma, Akdağ (2019), Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019), Şit vd., (2019) Sadeghzadeh (2018) Sakarya ve Akkuş (2018) Huang ve Wang (2017) Kula ve Baykut (2017) Kaya ve Coşkun (2015) Kaya (2015) Sarwar (2012) Giot (2005) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Yapılan literatür taraması neticesinde VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin yatırımcı davranışları üzerinde etkili olduğu, VIX endeksi ile birçok gelişmekte olan borsa endeksleri arasında güçlü ve negatif ilişki olduğu, diğer taraftan VIX endeksi ile S&P 500 ve İsviçre pay piyasası gibi gelişmiş ülke borsa endeksleri arasında ise iki yönlü ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, VIX endeksinin gelişmekte olan ülke borsaları üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu, yatırımcı kararları ile yakından ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda VIX endeksinin farklı zaman dilimleri ve farklı ülke borsaları ilişkilerinin incelendiği araştırmalar yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akdağ, S. (2019). VIX Korku endeksinin finansal göstergeler üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 235-256.
- Banerjee, A., Dolado, J. J. & Mestre, R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, Volume: 19, 267–283.
- Başarır, Ç. (2018). Korku endeksi (VIX) ile BİST 100 arasındaki ilişki: Frekans alanı nedensellik analizi. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191.
- Bektaş, N. Ç. & Babuşcu, Ş. (2019). VIX korku endeksi ve CDS primlerinin büyüme ve döviz kuruna etkisi, türkiye örneği. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 97-111.
- Bayer, C. & Hanck, C. (2013). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83–95.
- Boswijk, H. P. (1994). Testing for an unstable root in conditional and structural error correction models. *Journal of Econometrics*, 63(1), 37-60.
- Çonkır, D., Meriç, E. & Esen, E. (2021). Korku endeksi (VIX) ile gelişmekte olan ülke borsaları arasındaki ilişkinin analizi: yatırımcı duyarlılığı üzerine bir çalışma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (1), 109-132.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 251 276.
- Emna, R. & Myriam, C. (2017). Dynamics of the relationship between implied volatility indices and stock prices indices: the case of european stock markets. *Asian Economic and Financial Review*, 7 (1), 52-62.
- Govindaraju, V.G.R.C. & Tang, C. F. (2013). The dynamic links between co2 emissions, economic growth and coal consumption in china and india. *Applied Energy*, 104, 310–318.
- Giot, P. (2005). Relationships between implied volatility indices and stock index returns. *Journal of Portfolio Management*, 31(3), 92-100.
- Huang, T. C. & Wang, K. Y. (2017). Investors' fear and hearing behavior: evidence from the taiwan stock market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(10), 2259-2278.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BİST) 100 endeksi ile zımnî volatilité (vix) endeksi arasındaki eş-bütünleşme ve granger nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17 (28), 1-6.
- Kaya A. & Çoşkun, A. (2015). VIX Endeksi menkul kıymet piyasalarının bir nedeni midir? borsa istanbul örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-186.
- Kızılgöl, Ö. (2006). Türkiye'de büyüme oranı ile işsizlik arasındaki ilişkisi. *Akademik Fener Dergisi*, 6, 54-69.
- Kula, V. & Baykut, E. (2017). Borsa istanbul kurumsal yönetim endeksi (XKURY) ile korku endeksi (chicago board options exchange volatility index-VIX) arasındaki ilişkinin analizi. *AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 27-37.

- Ozair, M. (2014). What does the vix actually measure? an analysis of the causation of SPX and VIX. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 3(2), 83–132.
- Öner, H. (2018). Altın, petrol, döviz kuru, faiz ve korku endeksi arasındaki ilişki üzerine bir çalışma, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* 10(19), 396-404.
- Sadeghzadeh, K. (2018). Borsanın psikolojik faktörlere duyarlılığı: oynaklık endeksi (vix) ve tüketici güven endeksi (TGE) ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkiler. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 253-238.
- Sakarya, Ş. & Akkuş, H. T. (2018). BİST-100 ve BİST sektör endeksleri ile VIX endeksi arasındaki ilişkisinin analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 351-373.
- Sarwar, G. (2012). Is VIX an investor fear gauge in bric equitymarkets?, *Journal of Multinational Financial Management*, 22(3), 55-65.
- Sarıtaş, H. & Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku endeksi, hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisi: Türkiye için ampirik bir analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 542-551.
- Shahbaz, M., Farhani, S. & Öztürk, İ. (2013). Coal consumption, industrial production and CO2 emissions in china and india. *Munich Personal Repec Archive*, 50618, 1-18.
- Şit, A., Hacıevliyagil, N. & Büyükoğlu, B. (2019). VIX endeksi ve borsa etkileşimi: BİST 100’de bir uygulama. 23. *Finans Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 766-773.