

**VIX ENDEKSİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŐMELERİN BIST ENDEKSLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ: ARDL SINIR TESTİ YAKLAŞIMI****Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Oğuz AKGÜNEŐ** **ÖZET**

Bu çalışmanın amacı “Korku Endeksi” olarak bilinen VIX endeksinde (Volatility Index) meydana gelen değişimlerin Borsa İstanbul endekslerine olan etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla 04.01.2009-15.11.2020 tarihleri arasına ait veri seti kullanılarak VIX endeksi ile BIST Banka, BIST Turizm, BIST Hizmet, BIST Sınai, BIST Kimya Petrol Plastik ve BIST 100 endeksleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmada değişkenler arası uzun ve kısa dönemli ilişki ARDL sınır testi kullanarak ortaya konulmuştur. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre VIX endeksi kısa dönemde analize giren Borsa İstanbul’un tüm endekslerini negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca uzun dönemli ilişkiye bakıldığı zaman VIX endeksinin Borsa İstanbul’un tüm endekslerine negatif olan etkisi azalmakta olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: VIX Endeksi, BIST 100, BIST Banka, BIST Hizmet, ARDL Sınır Testi.

Jel Kodu: G10, G15, C10.

**THE EFFECT OF CHANGES IN THE VIX INDEX ON BIST INDICES: ARDL BOUND
TESTING APPROACH****ABSTRACT**

The aim of this study is to investigate the effects of the changes in the VIX index (Volatility Index), known as the "Fear Index", on Borsa Istanbul indices. For this purpose, the relationship between the VIX index and the BIST Banks, BIST Tourism, BIST Services, BIST Industrials, BIST Chemical Petrol Plastic and BIST 100 indices was analyzed using the data set belonging between 01.04.2009 and 11.15.2020. In the study, the long and short-term relationship between variables was analyzed using the ARDL Bound test. According to the findings, the VIX index negatively affects all indices of Borsa Istanbul in the short term. In addition, when looking at the long-term relationship, it has been revealed that the negative effect of the VIX index on all indexes of Borsa Istanbul is decreasing.

Key Words: VIX Index, BIST 100, BIST Banks, BIST Services, ARDL Bound Test.

Jel Codes: G10, G15, C10.

* Kırklareli Üniversitesi, S.B.M.Y.O., Muhasebe ve Vergi Bölümü, Kırklareli, Türkiye. E-mail: ahmetoguzakgunes@klu.edu.tr

Makale Geçmiři/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 08 Şubat / February 2021

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 27 Şubat / February 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 18 Mart / March 2021

1. GİRİŞ

Sermaye piyasası yatırımlarında yatırımcılar için önemli faktörlerden bir tanesi uygun yatırım koşullarını oluşmasıdır. Özellikle oynaklığın fazla olduğu piyasalarda yatırımcıların risk algısı artmakta ve bu durum yatırım kararlarını etkilemektedir (Chang vd., 2000: 1651). Dolayısıyla belirsizliğin ve riskin derecesi yatırımcıların yatırım kararlarını etkilemesinin yanı sıra yatırım yapılan araçların performansını da etkilemektedirler. Her piyasada fiyatlamaların karar vericileri farklı değişkenler olabilsede küreselleşen finansal sistemin bir sonucu olarak piyasalardaki değişimler birbirlerini etkilemektedirler. Dolayısıyla farklı piyasalarda meydana gelen değişimlerin etkisi yatırımcıların yatırım kararlarını vermelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Schmukler vd., 2003: 1; Emna ve Myriam, 2017: 52; Balcılar vd., 2018: 333). VIX endeksi de yatırımcıların karar verme sürecini etkileyen bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışmada VIX (Volatility Index) endeksinde meydana gelen değişimlerin Borsa İstanbul endekslerine olan etkisi araştırılmıştır.

VIX endeksi 1993 yılında Chicago Opsiyon Borsası (Chicago Board of Options Exchange - CBOE) tarafından hesaplanmaya başlanan bir oynaklık endeksidir. VIX endeksi, piyasalarda vadesine 30 gün (22 işgünü) kalmış Amerikan tipi alım-satım opsiyonlarından hesaplanan ve dalgalanma beklentilerini ölçen bir endekstir. VIX endeksi ileri vadeli sözleşmelerin oynaklığı ölçtüğü için bir beklenti endeksidir. 1993 yılında hesaplanmaya başlayan VIX endeksinde S&P100 endeksi verileri kullanılır iken 2003 yılında S&P endeksi opsiyon verileri kullanarak hesaplanmaya devam edilmiştir (Naifar, 2015: 29; Becker vd., 2009: 1033; Fernandes vd., 2014: 1). VIX endeksi piyasadaki çalkantılarda veya aşırı belirsizlik dönemlerinde yükseldiği için "Korku Endeksi" olarak da isimlendirilmektedir (Öner vd., 2018: 110).

VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin Amerika ve dünya piyasaları üzerine etkisi çeşitli çalışmalar ile araştırılmıştır (Giot, 2005: 92; Sarwar, 2012: 55; Korkmaz ve Çevik, 2009: 87; Basher ve Sadorsky, 2016: 235; Hwang vd., 2013: 338). Yapılan çalışmalar sonucunda VIX endeksindeki dalgalanmaların piyasalar üzerine etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer çalışmalar Borsa İstanbul üzerine de yapılmıştır (Erdoğan ve Baykut, 2016: 57; Sakarya ve Akkuş, 2018: 351; Bektaş ve Babuşcu, 2019: 97; Öner, 2019: 140; Telek, 2020: 635). Özellikle BIST 100 endeksi üzerine yapılan çalışmalarda VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin BIST 100 endeksinin etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak sektör temelli Borsa İstanbul endeksleri üzerine çalışmalar azınlıktadır. Çalışmada bu açık giderilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin Borsa İstanbul endeksleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla finansal sektörü, hizmet sektörünü ve sanayi sektörünü temsilen seçilen Borsa İstanbul endeksleri kullanılmıştır. Bu bağlamda finansal piyasalara olan etkisini araştırılabilmesi için BIST Banka, hizmet sektörüne olan etkiyi ölçebilmek için BIST Turizm ve BIST Hizmet, sanayi sektörüne olan etkiyi ölçebilmek için BIST Sınai ve BIST Kimya Petrol plastik endeksleri tercih edilmiştir. Genel olarak borsa üzerine olan etkisi ise BIST 100 endeksi kullanılmıştır. Çalışmada

04.01.2009-15.11.2020 tarihleri arası veriler kullanılarak değişkenler arası ilişki ARDL sınır testi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde VIX endeksinin makroekonomik değişkenler ve borsalar üzerine etkisine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda VIX endeksine etki eden ya da VIX endeksinin etkilediği değişkenler araştırılmıştır. Literatürde hem Türkiye piyasası hem de diğer piyasalar üzerine çalışmalar ele alınmıştır.

Giot (2005) Amerika borsaları ve VIX endeksi üzerine yapmış olduğu çalışmada 1994-2003 yılları arası verileri kullanarak VIX endeksi ve borsalar arası ilişkiyi regresyon analizi ile araştırmıştır. Analiz sonucunda elde ettiği bulgulara göre VIX endeksi ile borsa endeksleri arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Korkmaz ve Çevik (2009) gelişmekte olan 15 ülkenin verilerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada VIX endeksinin gelişmekte olan ülkelerin borsalarındaki oynaklığı arttırdığını ortaya koymuşlardır. Sarwar (2012) BRIC ülkeleri üzerine yapmış olduğu çalışmada 1993-2007 yılları arası verileri kullanarak VIX endeksi ve piyasalar arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çalışması sonucunda elde ettiği bulgulara göre VIX endeksinde meydana gelen artışlar Çin ve Brezilya'da varlık getirilerinde azalışa neden olmaktadır. Benzer bir etki Hindistan için ise 1993-1997 dönemleri arasında ortaya çıkmaktadır. Sarwar (2012) çalışmasında ayrıca Amerikan piyasalarının da VIX endeksinde meydana gelen değişimlere negatif bir tepki verdiğini raporlamıştır.

Hwang vd. (2013) çalışmalarında 10 farklı gelişmekte olan ülkenin 2006-2010 yılları arası verilerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksinde meydana gelen artışların hisse senetlerinin günlük getirilerine negatif etki etmektedir. Basher ve Sadorsky (2016) gelişmekte olan ülkeler üzerine yapmış oldukları ve 23 ülkeye ait 2000-2014 yılları arası finansal verileri kullandıkları çalışmada VIX endeksinin gelişmekte olan ülkelerin boralarına negatif bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yüksel ve Yüksel (2017) çalışmalarında 19 ülkeye ait 2009-2013 dönemi verileri kullanılarak yapılan çalışmada VIX endeksi ve kredi temerrüt takası (CDS-Credit Default Swap) primleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sarwar ve Khan (2017) Latin Amerika ülkeleri üzerine yapmış oldukları ve 2003-2014 yılları arası finansal verilerin kullanıldığı çalışmalarında VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin Latin Amerika ülkelerindeki varlık getirilerinin negatif yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca çalışmalarında yapmış oldukları granger nedensellik testi sonuçlarına göre belirli dönemlerde VIX endeksi Şili, Kolombiya ve Brezilya'da varlık getirilerinin granger nedenidir. Emna ve Myriam (2017) Avrupa ülkeleri üzerine yapmış oldukları çalışmada VIX endeksi ve Avrupa borsaları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 2010-2015 yılları arası verileri kullanarak yapmış oldukları çalışmaları sonucunda elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksi ve Avrupa borsaları arasında nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Öner vd. (2018) çalışmalarında 2006-2017 yılları arası verileri kullanarak gelişmekte olan 10 ülkenin borsaları ve VIX endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre Arjantin hariç tüm ülkelerin borsaları ve VIX endeksi arasında uzun ve kısa dönemli ilişkilerin olduğunu raporlamışlardır. Aksoylu ve Görmüş (2018) çalışmalarında 9 gelişmekte olan ülkenin 2005-2015 yılları arası verilerini kullanarak VIX endeksi, tahvil faizleri, döviz kuru ve CDS primleri arası ilişkileri analiz etmişlerdir. Çalışma sonucu elde ettikleri bulgulara göre 5 ülkenin CDS primleri VIX endeksinde meydana gelen değişikliklerden etkilenmektedir. Gürsoy (2020) BRICS ülkelerinin 2011-2020 yılları arası finansal verilerini kullanarak yapmış olduğu çalışmada VIX endeksinin Rusya ve Güney Afrika borsaları ile çift taraflı nedensellik ilişkisinin olduğunu ifade etmiştir.

Kaya (2015) çalışmasında VIX endeksi ve BIST 100 endeksi arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. 2009-2013 yılları arası verileri kullanarak yapmış olduğu çalışma sonucunda VIX endeksi ve BIST 100 endeksinin eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaya ve Coşkun (2015) Borsa İstanbul üzerine yapmış oldukları çalışmada 1995-2014 yılları arası verileri kullanmışlar ve yaptıkları nedensellik analizi sonucunda VIX endeksinden BIST 100 endeksine tek yönlü bir nedensellik olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca çalışmalarında VIX endeksi ve BIST 100 arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğunu ifade etmişlerdir. Erdoğan ve Baykut (2016) BIST Banka endeksi üzerine yapmış oldukları çalışmada 1998-2015 verilerini kullanarak ARDL sınır testi ile değişkenler arası ilişkileri analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksi ve BIST 100 arasında uzun dönemli bir ilişki söz konusu değildir. Ancak yapılan granger nedensellik analizi sonucuna göre ise VIX endeksi BIST 100 endeksinin granger nedeni olduğunu ifade etmişlerdir.

Kula ve Baykut (2017) Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim endeksi üzerine yapmış oldukları çalışmada 2007-2015 yılları arası verileri kullanmış ve ARDL sınır testi yaklaşımı ile bu verileri analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre VIX endeksi ve Kurumsal Yönetim endeksi arasında uzun dönemli ve negatif bir ilişki söz konusudur. Hatipoğlu ve Tekin (2017) Borsa İstanbul üzerine yapmış oldukları çalışmalarında VIX endeksinin Borsa İstanbul'u negatif yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Sakarya ve Akkuş (2018) çalışmalarında VIX endeksi ile BIST 100 ve BIST endeksleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu amaçla 2010-2018 yılları arasındaki verileri kullanarak yapmış oldukları çalışma sonucunda VIX endeksi ile BIST 100, BIST Mali, BIST Teknoloji endeksleri arasında uzun dönemli ve negatif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öner (2019) gelişmekte olan ülkelerin 2010-2017 yılları arası verilerini kullanarak yapmış olduğu çalışmada VIX endeksi ve tahvil faizleri arasında nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada elde ettiği sonuçlara göre Rusya ve Meksika 10 yıllık tahvil faizleri ile tek yönlü, Güney Afrika ve Endonezya 10 yıllık tahvil faizleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu raporlamışlardır. Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019) çalışmalarında VIX endeksi ve BIST 100 endeksi arası ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmaları sonucunda VIX endeksinde meydana gelen bir şoka BIST 100 endeksinin negatif tepki verdiğini ifade etmişlerdir. Bektaş ve Babuşcu (2019) çalışmalarında 2008-2018 yılları arası verileri

kullanarak VIX endeksi ve CDS primleri, sanayi üretim endeksi ve Euro/Dolar paritesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksinin sanayi üretim endeksinin granger nedeni olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Telek (2020) Türkiye üzerine yapmış olduğu ve 2004-2019 yılları arası verileri kullanmış olduğu çalışmada VIX endeksinde meydana gelen değişimlerin Türkiye'ye yapılan portföy yatırımları ile kısa dönemde pozitif bir ilişkisinin olduğunu ifade etmiştir. Akdağ vd. (2020) çalışmalarında VIX endeksi ve RISE (Risk İştahı Endeksi- Türkiye) endeksi araştırmışlardır. Çalışmaları sonucunda elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksine RISE endeksine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Dündar ve Nazlıoğlu (2020) çalışmalarında 2009-2018 yılları arası verileri kullanarak VIX endeksi ev BIST 100 arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucu elde ettikleri bulgulara göre VIX endeksinde meydana gelen pozitif bir oynaklığın, BIST 100 endeksinde negatif bir oynaklığa neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada Chicago Opsiyon Borsası (Chicago Board of Options Exchange - CBOE) tarafından VIX (Volatility-Oynaklık) endeksinde meydana gelen değişkenlerin Borsa İstanbul endeksleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Finansal piyasalara olan etkisini araştırılabilmesi için BIST Banka, hizmet sektörüne olan etkiyi ölçebilmek için BIST Turizm ve BIST Hizmet, sanayi sektörüne olan etkiyi ölçebilmek için BIST Sınai ve BIST Kimya Petrol plastik endeksleri kullanılmıştır. Genel olarak borsa üzerine olan etkisi ise BIST 100 endeksi kullanılmıştır. Çalışmada 2008 küresel krizi sonrası erişim sağlanabilen veri seti kullanılmıştır. Bu bağlamda 04.01.2009-15.11.2020 tarihleri arası haftalık veriler kullanılarak değişkenler arası ilişki analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Değişkenler

Değişkenler	Tanım	Kaynak
BBAN	BIST Banka Endeksi	https://tr.investing.com/
B100	BIST 100 Endeksi	https://tr.investing.com/
BHIZ	BIST Hizmetler Endeksi	https://tr.investing.com/
BKIM	BIST Kimya Petrol Plastik Endeksi	https://tr.investing.com/
BSAN	BIST Sınai Endeksi	https://tr.investing.com/
BTUR	BIST Turizm	https://tr.investing.com/
VIX	Volatility Index	https://tr.investing.com/

Çalışmada kullanılan değişkenler haftalık veriler olarak ele alınmış ve toplamda 620 gözlem sayısına sahiptir. Çalışmada değişkenler arası ilişki Oto-Regresif Dağıtıcı Gecikmeli (ARDL-Autoregressive Distributed Lag) model kullanılmıştır. ARDL sınır testi yaklaşımı için hesaplamalara geçmeden önce değişkenlerin durağan olduklarının test edilmesi ve durağan olmayan değişkenlerin durağan hale getirilmesi gerekmektedir. ARDL modelinde kullanılan değişkenlerin durağan olamaması değişkenler arası sahte ilişkilerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu bağlam da serilerin durağan olup olmadıklarını ölçebilmek için Dickey-Fuller (1979,1981) ve Phillips-Perron (1988) birim kök

testleri kullanılmıştır. Dickey-Fuller testi serilerin hata terimlerinin bağımsız olduğunu varsayarak hesaplama yaparken Phillips-Perron modeli ise hata terimleri arası korelasyon ilişkisinin olabileceğini varsayarak hesaplama yapmaktadır. Çalışmada her iki yöntem ile de değişkenlerin durağan olup olmadıkları test edilmiştir. Ayrıca çalışmada serilerin kırılma noktalarını dikkate alarak hesaplama yapan Zivot-Andrews (1992) modeli kullanılmıştır. Bu modelin kullanılması ile serilerin hangi tarihte kırılmalar yaşadıkları tahmin edilmiştir.

Dickey-Fuller modeli serilerin hata terimleri arası korelasyon olmadığını ve serilerin bağımsız olarak hareket ettiklerini varsayarak yapmış oldukları hesaplama yöntemi sabitli, sabitli ve trendli olarak Denklem 1,2’de gösterilmiştir.

Sabitli

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \delta_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (1)$$

Sabitli ve Trendli

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \beta_t + \sum_{j=1}^{\rho} \delta_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (2)$$

Dickey-Fuller modelinde H_0 hipotezi serilerde birim kök olduğunu ifade etmektedir ($y=0$). Alternatif hipotez ise serilerde birim kök olmadığına yöneliktir ($y \neq 0$). Dickey-Fuller testinde sıfır hipotezinin reddedilmesi ($p<0.05$) serilerde birim kök olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada kullanılan bir diğer birim kök testi olan ve hata terimleri arasında otokorelasyon olabileceğini varsayan Phillips-Perron modeli kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan Phillips-Perron modeli Denklem 3,4’de gösterilmiştir.

Sabitli

$$y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Sabitli ve Trendli

$$y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + \alpha \left(t - \frac{T}{2} \right) + u_t \quad (4)$$

Phillips-Perron modelinde H_0 hipotezi serilerde birim kök olduğunu ifade etmektedir ($y=0$). Alternatif hipotez ise serilerde birim kök olmadığına yöneliktir ($y \neq 0$). Phillips-Perron testinde sıfır hipotezinin reddedilmesi ($p<0.05$) serilerde birim kök olduğunu ifade etmektedir. Son olarak çalışmada kullanılan bir diğer birim kök testi olan Zivot-Andrews testi seriler için uygulanmıştır. Zivot-Andrews testi ile serilerde zaman içerisinde meydana gelen kırılmalar analiz edilmiştir. Zivot-Andrews modeli Denklem 5,6,7’de gösterilmiştir.

Model 1 (Kırılma)

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \theta_1 DU_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (5)$$

Model 2 (Eğim)

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \theta_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (6)$$

Model 3 (Değişim)

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \theta_1 DT_t(\lambda) + \gamma_1 DT_t(\lambda) + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (7)$$

Zivot-Andrews birim kök testi sıfır hipotezi diğer birim kök testlerinin sıfır hipotezleri gibi serilerde birim kök sıkıntısının var olduğunu ifade eder. Sıfır hipotezinin reddedilmesi ($p < 0,05$) durumunda “serilerde birim kök yoktur” alternatif hipotezi kabul edilir.

Çalışmada durağan olmayan değişkenlerin durağan hale getirilmesi ile birlikte seriler arası ilişki ARDL sınır testi ile analiz edilmiştir. Kısa ve uzun dönemli ilişkilerin test edilmesinde kullanılan ARDL modeli Pesaran ve Shin (1998) tarafından geliştirilmiştir. ARDL modelinde kullanılacak serilerin aynı derecede durağan olmaları şart değildir. Yani $I(0)$ ve $I(1)$ değişkenlerinin her ikisi de modelde yer alabilmektedir (Johansen, 1991: 1551). Durağan hale gelen seriler aralarındaki uzun dönem ilişkisini kaybedebilmektedir. Ancak ARDL modeli bu ilişkinin ortadan kaybolmadan analiz edilebilmesini sağlamaktadır. ARDL modeli seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin kaybolmadan hata düzeltme modeli (ECM-Error Correction Model) kullanarak kısa dönemli ilişkileri tahmin edebilmektedir. ARDL modeli uzun ve kısa dönemli katsayı tahminleri için kullanılan denklemler Denklem 8-19’da gösterilmiştir.

Panel 1 Uzun Dönem

$$BBAN_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} BBAN_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (8)$$

Kısa Dönem

$$\Delta BBAN_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta BBAN_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (9)$$

Panel 2 Uzun Dönem

$$B100_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} B100_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (10)$$

Kısa Dönem

$$\Delta B100_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta B100_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} \Delta VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (11)$$

Panel 3 Uzun Dönem

$$BHIZ_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} BHIZ_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (12)$$

Kısa Dönem

$$\Delta BHIZ_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta BHIZ_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (13)$$

Panel 4 Uzun Dönem

$$BKIM_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} BKIM_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (14)$$

Kısa Dönem

$$\Delta BKIM_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta BKIM_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (15)$$

Panel 5 Uzun Dönem

$$BSAN_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} BSAN_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (16)$$

Kısa Dönem

$$\Delta BSAN_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta BSAN_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (17)$$

Panel 6 Uzun Dönem

$$BTUR_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} BTUR_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} VIX_{t-i} + \epsilon_t \quad (18)$$

Kısa Dönem

$$\Delta BTUR_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{2i} \Delta BTUR_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{3i} VIX_{t-i} + a_1 EC_{t-1} + \epsilon_t \quad (19)$$

Çalışmada kurulan ARDL modeli ile değişkenler arası ilişki 7 farklı panel kurularak ortaya konulmuştur. ARDL analizi sonucunda ortaya konulan modellerin geçerlilik testleri yapılarak modellerin uygunluğu test edilmiştir.

4. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada öncelikle değişkenlerin durağan olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Bu bağlamda değişkenler için üç farklı birim kök testi uygulanmıştır. Öncelikle Dickey-Fuller modeli kullanılmıştır. Sonrasında ise Phillips-Perron ve Zivot-Andrew testleri ile değişkenlerin durağanlıkları kontrol edilmiştir. İlk olarak uygulana Dickey Fuller testine yönelik sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2. ADF Birim Kök Test Sonuçları

	DÜZEY		1.FARK	
	Sabit	Sabitli ve Trendli	Sabit	Sabitli ve Trendli
BBAN	-3.916***	-3.854**	-26.415***	-26.423***
B100	-1.420	-3.518**	-24.714***	-24.694***
BHIZ	0.085	-1.924	-24.231***	-24.245***
BKIM	0.319	-1.989	.23.596***	-23.616***
BSAN	1.429	-0.140	-23.032***	-23.100***
BTUR	3.338	2.563	-15.020***	-15.200***
VIX	-5.771***	-5.850***	-28.895***	-28.891***

H₀: Birim kök vardır; H₁: Birim kök yoktur. *%10; **%5; ***%1 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı.

Dickey-Fuller testi sonuçlarına göre BBAN sabit, sabit ve trendli hesaplama yöntemine olasılık değeri <0,05 olmasından dolayı durağandır. ARDL testinde bağımlı değişken durağan olmaması gerektiği için analizden çıkartılmıştır. B100 değişkeni sadece sabitli ve trendli hesaplama modelinde durağandır. VIX değişkeni ise her iki hesaplama modeline göre katsayıların olasılık değeri <0,05 olmasından ve sıfır hipotezinin reddedilmesinden dolayı durağandır. Değişkenlerin 1 derece farklarının alınması sonucunda elde edilen analiz sonuçlarına göre tüm değişkenler için olasılık değeri <0,05 olmasından dolayı “Serilerde birim kök vardır” sıfır hipotezi reddedilmiş ve “Serilerde birim kök yoktur” alternatif hipotezi kabul edilmiştir. Bu bağlamda 1 derece farkları alınan değişkenlerin durağan hale geldikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan bir diğer birim kök testi olan ve hata terimleri arası otokorelasyonu dikkate alarak hesaplama yapan Phillips-Perron modeli analiz sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3. PP (Phillips-Perron) Birim Kök Testi Sonuçları

	DÜZEY		1.FARK	
	Sabit	Sabitli ve Trendli	Sabit	Sabitli ve Trendli
BBAN	-3.928***	-3.877**	-26.376***	-26.386***
B100	-1.451	-3.722**	-24.716***	-24.633***
BHIZ	0.057	-2.0-23	-24.231***	-24.090***
BKIM	0.336	-2.126	-23.564***	-23.400***
BSAN	1.142	-0.713	-23.121***	-23.400***
BTUR	3.338	2.563	-23.482***	-23.376***
VIX	-5.424***	-5.493***	-32.983***	.32.968***

H₀: Birim kök vardır; H₁: Birim kök yoktur. *%10; **%5; ***%1 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı.

Analiz sonuçlarına göre BBAN değişkeni Dickey-Fuller analiz sonuçlarına benzer bir şekilde sabit, sabit ve trendli hesaplama yöntemlerine göre durağandır ve bu sebepten dolayı analizden çıkartılmıştır. B100 değişkeni sadece sabit ve trend yöntemine göre durağan iken VIX değişkeni her üç yöntem için olasılık değeri <0,05 olmasından dolayı durağandır. BHIZ, BKIM, BSAN ve BTUR

değişkenleri ise düzey değerlerinde olasılık değeri $>0,0,5$ olmasından dolayı durağan değillerdir. Düzey değerleri sonuçlarına göre 1 derece farkı alınan değişkenlerin tamamı tüm hesaplama modellerine göre olasılık değeri $<0,0,5$ olmasından dolayı sıfır hipotezi reddedilerek “Serilerde birim kök yoktur” alternatif hipotezi kabul edilmiştir. Son olarak Zivot-Andrews testi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Zivot Andrews Birim Kök Testi

	Model A			Model B			Model C		
	t ist.	Ols.	KT	t ist.	Ols.	KT	t ist.	Ols.	KT
BBAN	-4.607	0.00***	25.02.18	-4.111	0.21	09.04.17	-4.449	0.00***	25.03.18
B100	-4.133	0.11	25.01.15	-3.736	0.94	30.04.17	-3.978	0.51	07.11.10
BHIZ	-3.980	0.00***	03.05.15	-3.677	0.03**	03.02.19	-3.965	0.01**	01.11.15
BKIM	-4.566	0.00***	25.12.16	-4.027	0.29	29.06.14	-4.702	0.00***	25.12.16
BSAN	-4.303	0.15	13.10.13	-3.921	0.02**	03.02.19	-4.413	0.00**	30.09.18
BTUR	-2.775	0.05*	19.06.11	-4.016	0.00***	03.02.19	-4.111	0.18	03.02.19
VIX	-6.192	0.00***	16.09.18	-6.568	0.00***	20.08.17	-6.679	0.01**	23.10.16

*%10; **%5; ***%1 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı.

Model A ortalamadaki, Model B eğimdeki ve Model C ise hem ortalama hem de eğimdeki kırılmaları ve bu kırılmaların etkisini göstermektedir. BBAN değişkeni hem Model A hem de Model C de kırılmalar bulunmaktadır. Benzer bir şekilde BKIM değişkeni de hem Model A hem de Model C de kırılmalar bulunmaktadır. BHIZ ve VIX değişkenleri için her üç modelde de kırılmalar var iken BTUR değişkeninde Model A ve Model B’de, BSAN için ise Model B ve Model C’de kırılmalar meydana gelmiştir. Birim kök test sonuçlarına göre durağanlıkları test edilen değişkenler durağan hale gelmeleri ile birlikte ARDL sınır testi ile serilerin bütünlük olup olmadıkları analiz edilmiştir. Her bir seri için altı farklı panel de ARDL sınır testi sonuçları Tablo 6’ya gösterilmiştir.

Tablo 5. ARDL Sınır Testi

	Model	k	Gecikme Uzunluğu	F İstatistiği
Panel 1	$B100t=f(VIXt)$	1	(1,4)	226.8361
Panel 2	$BHIZt=f(VIXt)$	1	(1,3)	221.3227
Panel 3	$BKIMt=f(VIXt)$	1	(1,3)	252.1737
Panel 4	$BSANt=f(VIXt)$	1	(1,3)	243.0641
Panel 5	$BTURt=f(VIXt)$	1	(2,2)	88.15421
Kritik Değerler			Alt Sınır	Üst Sınır
%1			4.94	5.58
%5			3.62	4.16
%10			3.02	3.51

Sınır testi sonuçlarına göre F istatistik değerleri her bir panel için hesaplanmıştır. F istatistiklerinin sınır değerlerden yüksek olması değişkenler arası eşbütünlük ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Sınır testi sonuçlarına göre her bir panel için hesaplanacak uzun dönem katsayılarının gecikme uzunlukları da ortaya konulmuştur. Bu bağlamda gecikme uzunluklarına göre her bir model için hesaplanmış uzun dönem ve kısa dönem katsayıları tahmin edilmiştir. Tahmin edilen modelin güvenilir ve geçerli olduğunu ortaya koymak için çeşitli testler yapılmıştır. Sabit varyans için Breusch-Pagan-Godfrey, ARCH ve Harvey testi; Seri korelasyon için Breusch- Godfrey LM testi; Model kurma hatası

için Ramsey testi ve model de yapısal kırılmalar için ise CUSUM testi kullanılarak analiz edilmiştir. Uzun dönem ve kısa dönem katsayıları ve güvenilirlik-geçerlik test sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir

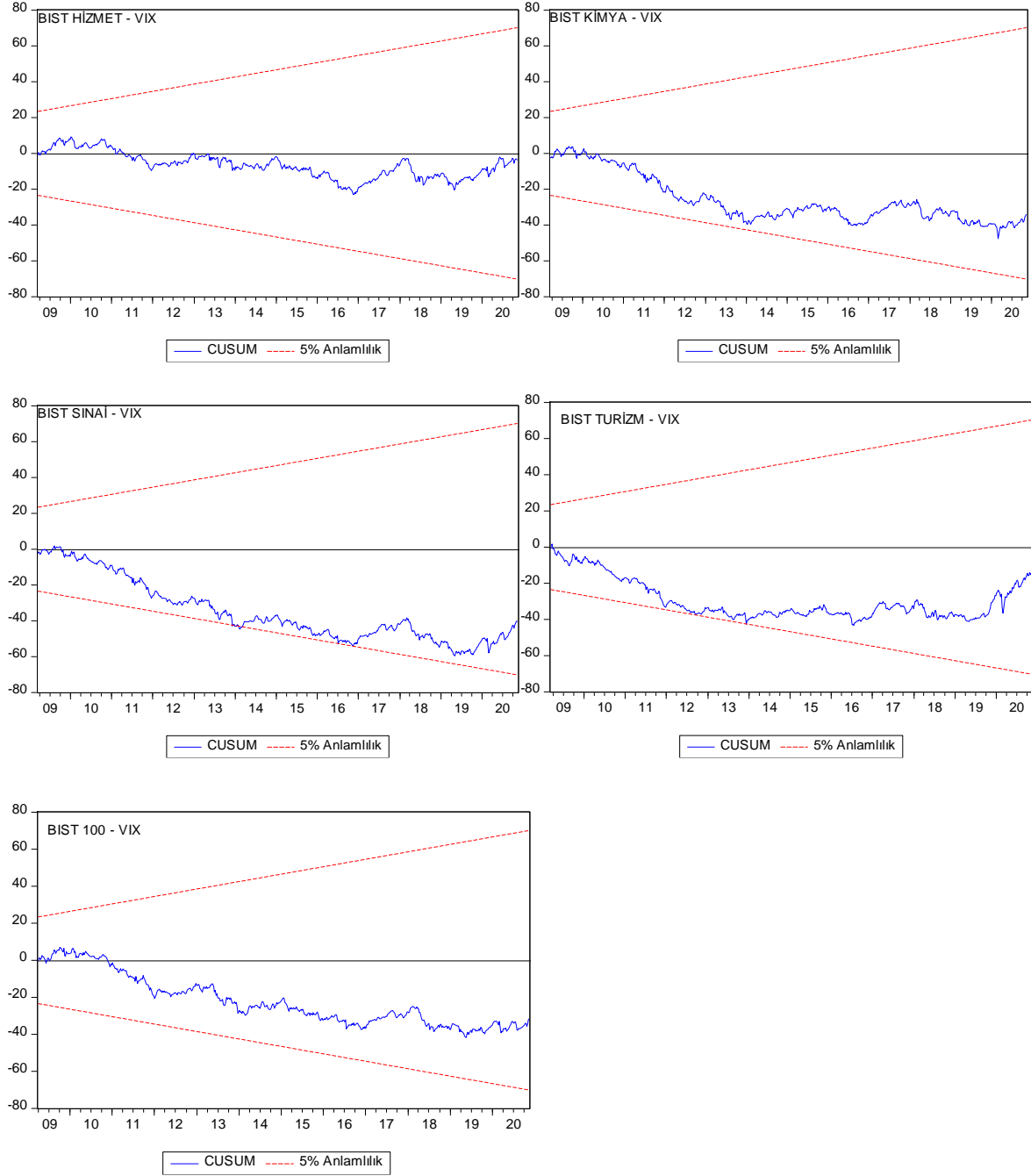
Tablo 6. ARDL Modeli Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

	Panel 1	Panel 2	Panel 3	Panel 4	Panel 5
Değişken	$\Delta \ln B100$	$\Delta \ln BHIZ$	$\Delta \ln BKIM$	$\Delta \ln BSAN$	$\Delta \ln BTUR$
Uzun Dönem					
$\Delta \ln VIX$	-0.135***	-0.121***	-0.148***	-0.159***	-0.16***
Kısa Dönem					
$\Delta \ln VIX$	0.133***	-0.065***	-0.069***	-0.075***	-0.08***
$ECT(-1)$	-1.046***	-1.039***	-1.104***	-1.082***	-0.87***
R^2	0.577	0.565	0.576	0.591	0.503
F İst.	226.83***	221.32***	252.17***	243.0***	88.15***
Durbin-Watson	2.003	2.000	2.011	1.998	2.006
Breusch-Godfrey (LM)	0.891	0.147	1.674	0.478	0.256
Breusch-Pagan-Godfrey	0.697	2.138	1.537 (Harvey)	1.230 (ARCH)	0.557419 (Harvey)
Ramsey	2.464	1.594	3.148	2.363***	3.697
Gözlem Sayısı	616	616	616	616	616

Uzun dönem katsayı tahminlerine göre VIX değişkeni diğer bütün değişkenler ile negatif yönde bir ilişkisi söz konudur. VIX endeksinde meydana gelen 1 birimlik artış B100’de 0,135, BHIZ’de 0,121, BKIM’de 0,148, BSAN’da 0,159 ve BTUR’da 0,08 birimlik azalışa neden olmaktadır. Her seri için istatistiksel olarak anlamlı olan bu ilişkinin katsayısı en yüksek BTUR’da sonra sırası ile BSAN, BKIM, B100 ve BHIZ değişkenlerinde bulunmaktadır. Dolayısıyla VIX endeksinde meydana gelen artışlar en fazla turizm sektörünü en az ise hizmet sektörünü etkilemektedir.

Kısa dönem katsayılarını hata düzeltme modeli ile tahmin edilmiştir. Hata düzeltme modelinde hata terimi olan ECT (Error Correction Term) değişkeninin katsayısı $0 > -1$ arası olması ve olasılık değerinin ise $< 0,5$ olmalıdır. Kurduğumuz model de ECT değeri anlamlı olmakla birlikte BTUR değişkeni hariç < -1 şeklinde hesaplanmıştır. Bu durum kısa dönemde meydana gelen bozulmaların yine kısa dönemde düzeldiğini göstermektedir (Alam ve Quazi, 2003: 85). Hata düzeltme modeline ait katsayılara bakıldığı zaman B100 değişkeni hariç tüm değişkenlerde VIX endeksinin negatif etkisi söz konudur. Uzun dönem katsayılarına göre ele alındığında ise söz konusu negatif etki daha düşük katsayılar ile ortaya çıkmaktadır. Son olarak Hata düzeltme modeline ait yapısal kırılmaların olmadığına yönelik yapılan CUSUM testi sonuçları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1. CUSUM Testi Sonuçları



5. SONUÇ

Finansal küreselleşmenin bir sonucu olarak sermayenin serbest bir şekilde dolaşma imkanını bulması piyasaların birbirleri ile olan etkileşimini arttırmıştır. Bu bağlamda literatürde çeşitli makro değişkenlerin piyasalara olan etkileri araştırılmıştır (Giot, 2005; Korkmaz vd., 2009; Sarwar, 2012; Emna ve Myriam, 2017). Türkiye özelinde de BIST endeksleri üzerine yapılan çalışmalarda çeşitli değişkenler ile BIST ilişkisi araştırılmıştır. Bu değişkenlerden birisi olan ve “Korku Endeksi” olarak isimlendirilen VIX endeksi ve BIST 100 endeksi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Kaya, 2015; Erdoğan, 2016; Sakarya vd., 2018). Çalışmada VIX endeksi ile BIST Banka, BIST Turizm, BIST

Hizmet, BIST Sınai, BIST Kimya Petrol Plastik ve BIST 100 endeksleri arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre kısa dönemde VIX endeksinde meydana gelen artış BIST Turizm, BIST Hizmet, BIST Sınai, BIST Kimya Petrol Plastik ve BIST 100 endekslerini negatif yönde etkilemektedir. Benzer bir durum uzun dönem ilişkisinde de söz konudur. Ancak VIX endeksinin uzun dönemde BIST endeksleri üzerine olan etkisinin katsayısı azalmaktadır. Bu durum VIX endeksinde meydana gelen artışlara yatırımcıların ani bir şekilde tepki verdiğini ve bu tepkinin şiddetinin zaman içerisinde azaldığını göstermektedir. Çalışmada elde edilen bulgular literatürde yapılan diğer çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir (Kaya vd., 2015; Hatipoğlu vd., 2017; Sakarya vd., 2018).

Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmanın da kısıtları bulunmaktadır. Çalışmada kullanılacak veri setinin daha geniş bir tarih aralığına ait olması, farklı ekonometrik analiz yöntemleri kullanılması ve farklı değişkenlerin analize dahil edilmesi elde edilen sonuçlara katkı sağlayacak ve konunun daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Akdağ, S., İskenderoğlu, Ö. ve Alola, A.A. (2020) “The Volatility Spillover Effects Among Risk Appetite Indexes: Insight From The VIX and The Rise”, *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 13: 49-65.
- Aksoylu, E. ve Görmüş, Ş. (2018) “Gelişmekte Olan Ülkelerde Ülke Riski Göstergesi Olarak Kredi Temerrüt Swapları: Asimetrik Nedensellik Yöntemi”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(1): 15-33.
- Alam, I. ve R. Quazi (2003) “Determinants of Capital Flight: An Econometric Case Study of Bangladesh” *International Review of Applied Economics*, 17(1): 85-103.
- Balcılar, M., Gupta, R., Pierdzioch, C. ve Wohar, M.E. (2018) “Terror Attacks and Stock-Market Fluctuations: Evidence Based on A Nonparametric Causality-in-Quantiles Test for The G7 Countries”, *The European Journal of Finance*, 24(4): 333-346.
- Basher, S. A. ve Sadorsky, P. (2016) “Hedging Emerging Market Stock Prices with Oil, Gold, Vix, and Bonds: A Comparison Between DCC, ADCC and GO-GARCH”, *Energy Economics*, (54): 235-247.
- Becker, R., Clements, A. E. ve McClelland, A. (2009) “The Jump Component of S&P 500 Volatility and the VIX Index”, *Journal of Banking and Finance*, 33(6): 1033-1038.
- Bektaş, N.Ç. ve 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.

- Chang, E.C., Cheng, J.W. ve Khorana, A. (2000) “An Examination of Herd Behavior in Equity Markets: An International Perspective”, *Journal of Banking and Finance*, 24(10): 1651-1679.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979) “Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74: 427-431.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1981) “Distribution of The Estimators For Autoregressive Time Series with A Unit Root”, *Econometrica*, 49: 1057-1072.
- Emna, R. ve 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.
- Erdoğan, H. ve E. Baykut (2016) “BIST Banka Endeksi'nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri ile İlişkisinin Analizi”, *Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi*, 98: 57-72.
- Fernandes, M., Medeiros, M. C. ve Scharth, M. (2014) “Modeling and Predicting The CBOE Market Volatility Index”, *Journal of Banking and Finance*, (40): 1-10.
- Giot, P. (2005) “On the Relationships between Implied Volatility Indices and Stock Index Returns”, *The Journal of Portfolio Management*, 31(3): 92-100.
- Gürsoy, S. (2020) “Investigation of The Relationship Between VIX Index and BRICS Countries Stock Markets: An Econometric Application”, *MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.*, 4(2): 397-413.
- Hatipoğlu, M. ve Tekin, B. (2017) “The Effects of VIX Index, Exchange Rate & Oil Prices on the BIST 100 Index: A Quantile Regression Approach”, *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3): 627-634.
- Hwang, E., Min, H.G., Kim, B.G. ve Kim, H. (2013) “Determinants of Stock Market Comovements Among US and Emerging Economies During the US Financial Crisis”, *Economic Modelling*, 35: 338-348.
- Johansen, S. (1991) “Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models” ,*Econometrica*, 59(6): 1551-1580.
- Kaya, A. ve Coşkun, A.K. (2015) “VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni midir? Borsa İstanbul Örneği”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1): 175 – 186.
- Kaya, E. (2015) “Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımnı Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28): 1-6.
- Korkmaz, T. ve Çevik, E.İ. (2009) “Zımnı Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi”, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3(2): 87-105.

- Kök, D. ve Nazlıoğlu, E.H. (2020) “Finansal Piyasalarda Asimetrik Nedensellik: BIST 100, VIX ve Döviz Kuru Örneği”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 55: 245-262.
- Kula, V. ve Baykut, E. (2017) “Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index-VIX) Arasındaki İlişkinin Analizi” AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(2): 27-37.
- Naifar, N. (2015) “Do Global Risk Factors and Macroeconomic Conditions Affect Global Islamic Index Dynamics? A Quantile Regression Approach”, Quarterly Review of Economics and Finance, 61: 29-39.
- Öner, H. (2018) “Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve Korku Endeksi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma”, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 10(19): 396-404.
- Öner, H. (2019) “Korku Endeksi İle Gelişmekte Olan Ülke Tahvil Piyasaları Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi” Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 21(1): 140-154.
- Öner, H., İçellioğlu, C.S. ve Öner, S. (2018) “Volatilite Endeksi (VIX) ile Gelişmekte Olan Ülke Hisse Senedi Piyasası Endeksleri Arasındaki Engel-Granger Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik Analizi”, Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 10(18): 110-124.
- Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (1998) “An Autoregressive Distributed-lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”, Econometric Society Monographs, 31: 371-413.
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988) “Testing for A Unit Root in Time-Series Regression”, Biometrika, 75(2): 335-346.
- Sakarya, Ş. ve Akkuş, H.T. (2018) “BİST-100 ve BİST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(40): 351-373.
- Sarıtaş, H. ve Nazlıoğlu, E.H. (2019) “Korku Endeksi, Hisse Senedi Piyasası ve Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye için Ampirik Bir Analiz”, Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(4): 542-551.
- Sarwar, G. (2012) “Is VIX An Investor Fear Gauge in BRIC Equity Markets?”, Journal of Multinational Financial Management, 22: 55-65.
- Schmukler, S. L., Zoido, P. ve Halac, M. (2003) “Financial Globalization, Crises, and Contagion” Globalization World Bank Policy Research Report.
- Telek, C. (2020) “VIX Endeksinin Türkiye’de Portföy Yatırımları ve Döviz Kurlarıyla İlişkisi”, İzmir İktisat Dergisi, 35(3): 635-646.
- Yüksel, A. ve Yüksel, A. (2017) “Avrupa Borç Krizi Döneminde Global Risk Faktörleri ve Ülke Kredi Temerrüt Takası Primi İlişkisi: 19 Ülke Örneği”, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (36): 1-18.

Zivot, E. ve Andrews, D.W.K. (1992) “Further Evidence on The Great Crash, The Oil-Price Shock and The Unit-Root Hypothesis”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3): 251-270.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Teşekkür:

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Acknowledgement:
