



TESAM Akademi Dergisi

Journal of TESAM Academy

ISSN 2148-2462 / E-ISSN 2458-9217

Korku Endeksi (VIX) ile Kredi Temerrüt Swap (CDS), Dolar Kuru, Euro Kuru, BİST 100 ve Altın Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği

Evaluation of the Relationship Between Volatility Index (VIX) and Credit Default Swap (CDS), Dollar Rate, EURO Rate, BIST 100 and Gold: The Case of Turkey

Turgay MÜNYAS

Dr. Öğr. Üyesi,
İstanbul Okan Üniversitesi, İşletme
ve Yönetim Bilimleri Fakültesi,
Uluslararası Finans Bölümü.
turgay.munyas@okan.edu.tr
ORCID: 0000-0002-8558-2032

Çisem BEKTUR

Dr. Öğr. Üyesi,
Sakarya Üniversitesi, Siyasal Bilgiler
Fakültesi, Ekonometri Bölümü.
cisembektur@sakarya.edu.tr
ORCID: 0000-0001-9220-5932

Cilt / Issue: 8(2), 555-571

Geliş Tarihi: 02.03.2021

Kabul Tarihi: 16.06.2021

Atıf: Münyas, T., Bektur, Ç.
(2021). Korku Endeksi (VIX) ile
Kredi Temerrüt Swap (CDS),
dolar kuru, euro kuru, BİST
100 ve altın arasındaki ilişkinin
değerlendirilmesi: Türkiye örneği.
Tesam Akademi Dergisi, 8(2), 555-
571. <http://dx.doi.org/10.30626/tesamakademi.959051>.

Öz

Korku Endeksi (VIX) finansal piyasalarda menkul kıymetlerin gelecekte beklenen hareketlerinin tahmini için kullanılan önemli göstergelerden biridir. Bu çalışmada Kredi Temerrüt Swap (CDS), Dolar Kuru, Euro Kuru, BİST 100 ve Altın değişkenlerinin Korku Endeksi (VIX) üzerindeki etkisi ve aralarında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı 03.01.2005-31.12.2019 dönemi için incelenmiştir. Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki ARDL eşbütünleşme yaklaşımı ile incelenmiş olup, ARDL modeli sonucunda ise uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. Bağımlı değişken olarak Korku Endeksi (VIX), bağımsız değişken olarak CDS, Dolar Kuru, EURO Kuru, BİST 100 ve Altın kurları alınmıştır. Sonuçlara göre bağımlı değişken VIX ile USD değişkeni arasında negatif yönlü bir ilişki var iken diğer bütün değişkenler ile arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ALTIN, BİST, CDS değişkenlerinde meydana gelen 1 birimlik artış VIX değişkenini sırasıyla 0.007, 0,274 ve 0.102 birim artırmaktadır. EURO değişkeni için elde edilen katsayının ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Araştırma bulguları sonuç bölümünde ayrıntılı bir şekilde tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: BİST 100, CDS, Döviz Kuru, ARDL Eşbütünleşme Yaklaşımı, Kredi Temerrüt Swapları, Korku Endeksi (VIX)

JEL Sınıflandırması: G11, G15, G17

Abstract

Volatility Index is one of the important indicators used to predict the expected future movements of securities in financial markets. In this

study, the effect of Credit Default Swap (CDS), Dollar Rate, Euro Rate, BIST 100 and Gold variables on Volatility Index and the existence of cointegration relationship between the variables is analysed for the period 03.01.2005-31.12.2019. In the study, the long-term relationship between the variables is examined with the ARDL cointegration approach, and the long-term coefficients are estimated as a result of the ARDL model. Volatility Index is taken as the dependent variable, CDS, Dollar Rate, EURO Rate, BIST 100 and Gold rates are taken as independent variables. According to the results, while there is a negative relationship between the dependent variable VIX and USD, it is seen that there is a positive relationship between all other variables. 1-unit increase in the GOLD, BIST, CDS variables increases the VIX variable by 0.007, 0.274 and 0.102 units, respectively. The coefficient obtained for the EURO variable is not statistically significant. The research findings are discussed in detail in the conclusion section.

Keywords: BIST 100, CDS, Exchange Rate, ARDL Cointegration Approach, Credit Default Swaps (CDS), Volatility Index (VIX)

JEL Classification: G11, G15, G17

Extended Abstract

The phenomenon of globalization has accelerated the integration process in financial markets. This rapid integration process in financial markets has made all economies open to risks that may arise in international markets. Investors investing in international markets face many risks. In order to be protected from these risks, they have to carefully observe the important indicators that measure the risk in international markets. The most important of these indicators are the credit ratings of the countries, Credit Default Swaps (CDS) and Volatility Index (VIX).

The Volatility Index (VIX) is a measure of expected price fluctuations in the S&P 500 Index options. The index was first created in 1993 by the Chicago Options Exchange. The index is derived from the S&P 500 index, one of the most important indices of the American stock markets. It measures the 30-day volatility expectation of the stock market. The VIX, often expressed as the fear index, is calculated in real time by the Chicago Board Options Exchange (CBOE). The Volatility Index is an important indicator that indicates fear or anxiety about the markets and measures the degree of fear in the markets. The main purpose of

creating the index is to measure the risk perception in the market. An index above 30 indicates high volatility and increased uncertainty in the market, below 20 indicates low volatility and risk. A value between 20 and 30 is considered normal. If the index is above 60%, it causes a great chaos in the market. That is to say an increase in the index creates the expectation that the volatility in the financial markets will increase, while a decrease in the index creates the expectation that the volatility in the financial markets will decrease. These emerging expectations also affect investor behavior. The index value tends to rise in the sharp fall and rise movements in the markets. It is an important indicator that has an impact on investor behavior in emerging markets, including Turkey. For this reason, the effect of Credit Default Swap (CDS), Dollar Rate, Euro Rate, BIST 100 and Gold variables on Volatility Index (VIX) and the existence of a cointegration relationship between the variables are investigated in this study.

In the study, daily data obtained from Verimetrik and Investing.com data sites, covering the period 03.01.2005-31.12.2019, are used. The long-term relationship between the variables is examined with the ARDL cointegration approach, and the long-term coefficients are estimated as a result of the ARDL model. While testing the stationarity of the variables, Zivot and Andrews (1992) unit root test is used. According to the test results, it is seen that the GOLD and CDS variables are stationary at the level, while the first differences of the VIX, BIST, EURO and USD variables are tested and stable. In line with these results, it is thought that ARDL cointegration test method is appropriate in the study. Because while the same degree of stationarity is sought in the classical cointegration tests used to analyze the long-term relationship between the variables, the ARDL method removes this obstacle by allowing the analysis of the long-term relationship between the independent variables, even if they are integrated at different degrees. According to the ARDL bounds test results, the existence of a cointegration relationship between the variables is determined. Therefore, it is possible to say that there is a long-term relationship between VIX, GOLD, BIST, CDS, EURO and USD. The existence of a long-term equilibrium relationship between the variables is determined by the F test, and then the coefficients of this long-term relationship are estimated. When the coefficients are examined, it is seen that there is a negative relationship between the dependent variable VIX and USD, while there is a positive relationship between all other variables. According to the coefficients, 1 unit increase in GOLD will increase the Volatility Index (VIX) by approximately 0.007 units. Again,

when BIST increases by 1 unit, VIX increases by 0.274 units and CDS increases by 1 unit, VIX increases by 0.102 units. There is a negative relationship between VIX and USD, and in case the dollar increases (decreases) by 1 unit, the Volatility Index (VIX)decreases (increases) by 12,675 units. It is seen that the coefficient obtained for the EURO variable is not statistically significant. When the results are considered in economic terms, the breaking points explain the crisis that started in 2007 and its effects that continued after that. Another breaking point is 2016. During this period, events such as the Dollarization process, Trump's unexpected election, and the FED's interest rate hike have had an impact on the Turkish economy and the associated risks.

Giriş

Küreselleşme olgusu, finansal piyasalardaki entegrasyon sürecini hızlandırmıştır. Finansal 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 göstergelerin en önemlileri, ülkelerin kredi derecelendirme notları, Kredi Temerrüt Swapları ve Korku Endeksi (VIX)'dir.

Endeks, ilk defa 1993 yılında Chicago Opsiyon Borsası tarafından oluşturulmuştur. Endeks, Amerika borsalarının en önemli endekslerinden biri olan S&P 500 endeksinden türetilmiştir. Pay senedi piyasasının 30 günlük volatilité beklentisini ölçmektedir.

Volatility Index (VIX), literatürde Korku Endeksi veya Oynaklık Endeksi olarak ifade edilen bir göstergedir. Korku Endeksi (VIX), piyasalarla ilgili korku ya da endişeyi gösteren ve piyasalarda korkunun derecesini ölçen önemli bir göstergedir. Endeksin oluşturulmasındaki temel amaç, piyasadaki risk algısını ölçmektir.

Piyasadaki risk algısını ölçmeyi amaçladığından uluslararası piyasalarda 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. Endeksin %60'ların üzerinde çıkması piyasa da büyük bir kaosun oluşmasına neden olur. Piyasalarda yaşanan sert düşüş ve sert yükseliş hareketlerinde endeks değeri yükselme eğilimi gösterir. Bizim de içinde yer aldığımız gelişmekte olan piyasalarda yatırımcının davranışı üzerinde etkili olan önemli bir gösterge niteliği taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, Kredi Temerrüt Swap (CDS), Dolar Kuru, Euro Kuru, BİST 100 ve Altın değişkenlerinin Korku Endeksi (VIX) üzerindeki etkisi ve aralarında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı araştırılmıştır.

Literatür

Literatür taraması yapıldığında, yapılan çalışmaların genellikle Korku Endeksi (VIX) ile pay senedi piyasaları, büyüme ve döviz

kuru arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir. Literatürde, finansal piyasalarda oynaklığın göstergesi olarak kabul edilen Korku Endeksi (VIX) ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Akdağ 2019, Korku Endeksinin (VIX) Türkiye'deki çeşitli finansal göstergeler üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Akdağ yaptığı çalışmanın analizini hem Granger nedensellik analizi, Breitung ve Candelon frekans nedensellik analizi ve Johansen eşbütünleşme analizi ile test etmiştir. Çalışmanın analizini 2007 ile 2018 tarihleri arasındaki günlük, haftalık ve aylık veriler kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda Granger nedensellik analizi sonucunda Korku Endeksi (VIX) değişiminin; BİST 100 endeksi, dolar ve Euro kuru, sanayi üretim endeksi, reel kesim ve tüketici güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksindeki değişimlerin nedeni olduğunu tespit etmiştir. Frekans nedensellik analizi sonuçlarına göre ise Korku Endeksi (VIX) değişiminden BİST 100 endeksi, dolar ve Euro kuru, faiz oranı, sanayi üretim endeksi, reel kesim güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksindeki değişime doğru nedenselliğin kalıcı; tüketici güven endeksindeki değişime doğru nedenselliğin ise geçici olduğu tespit edilmiştir. Eşbütünleşme analiz sonuçlarına göre ise Korku Endeksi (VIX) ile ilgili değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Bektaş ve Babuşçu 2019, Korku Endeksi (VIX), 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, Korku Endeksinin (VIX) sanayi üretim endeksinin Granger nedeni olduğu belirlenmiştir. Bu iki değişken arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada diğer değişkenler arasında ise nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu 2019, Korku Endeksi (VIX) 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, Korku Endeksi (VIX) şokunun BIST- 100 üzerinde negatif etkisi olduğunu dolar kuru üzerinde ise pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Sakarya ve Akkuş 2018, Korku Endeksi (VIX) ile Borsa Endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 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 verisini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, Korku Endeksi (VIX) ile BİST 100 (XU100), BİST Banka (XBANK), BİST Mali (XUMAL) ve BİST Teknoloji (XUTEK) endeksleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada ulaşıkları bir diğer sonuç ise göre ise, Korku Endeksinden (VIX) BİST 100 (XU100), BİST Banka (XBANK), BİST Mali (XUMAL) ve BİST Teknoloji (XUTEK) endekslerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunmasıdır.

Öner 2018, Korku Endeksi (VIX) ile Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Çalışmanın analizini, Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi ile gerçekleştirmiştir. Analize söz konusu olan veri, 02 Ocak 2008 – 10 Mayıs 2017 dönemine ait iş günü verileridir. Öner çalışmanın sonucunda altından petrole, EUR/USD paritesine ve Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranlarına tek yönlü nedensellik tespit etmiştir. Ayrıca Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile Korku Endeksi (VIX) arasında ve EUR/USD paritesi ile Korku Endeksi (VIX) arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

Başarır 2017, Korku Endeksi (VIX) 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, Korku Endeksine (VIX) doğru ne geçici ne de kalıcı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Ancak Korku Endeksinden (VIX), BİST 100 endeksine doğru hem geçici hem de kalıcı nedensellik ilişkisi tek yönlü olarak tespit edilmiştir.

Emna ve Myriam 2017, Korku Endeksi (VIX) ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın analizini GJR-GARCH model ve Granger Nedensellik Testi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın verisi, İsviçre, İngiltere, Almanya ve Fransa'nın 2010 ve

2015 yıllarını kapsayan 5 yıllık döneme ait günlük veridir. Emna ve Myriam yaptıkları çalışmanın sonucunda, İsviçre için hisse senedi getirileri ile Korku Endeksi (VIX) arasında iki yönlü ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Fransa için hisse senedi endeks değişimlerinin Korku Endeksi (VIX) üzerinde kaldıraç etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Almanya için ise Korku Endeksi (VIX) ile hisse senedi getirileri arasında ilişki olduğunu İngiltere için ise Korku Endeksi (VIX) ile hisse senedi getirileri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Huang ve Wang 2017, Korku Endeksi (VIX) Tayvan Borsası arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Huang ve Wang çalışmanın analizini, 01.01.2007 – 31.12.2014 tarihleri arasındaki günlük veri setini kullanarak Regresyon Analizi ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Korku Endeksi (VIX) Tayvan Borsası arasındaki ilişkiyi tespit etmişlerdir. Korku Endeksinde (VIX) gerçekleşen değişimlerin yatırımcının davranışlarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Kula ve Baykut 2017, Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile Korku Endeksi (VIX) arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu ilişkiyi ARDL (The Autoregressive 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, Korku Endeksi (VIX) 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 Korku Endeksi (VIX) ile tahvil fiyatları, hisse senedi fiyatları, petrol fiyatları ve altın fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın analizini DCC, ADCC ve GO-GARCH modellerini kullanarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analizi 23 ülkenin 04.01.2000-31.07.2104 tarihleri arasındaki belirtilen değişkenlerin günlük zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yaptıkları çalışmanın neticesinde, gelişmekte olan hisse 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 yapılabileceğini tespit etmişlerdir.

Kaya ve Coşkun 2015, Korku Endeksinin (VIX), Borsa İstanbul (BİST) üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın analizi, Korku Endeksi (VIX) ile BİST 100 Endeksi arasındaki ilişki Granger Nedensellik

testi ve Regresyon analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analizi, 03.01.1995-30.04.2014 dönemine ait günlük zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Korku Endeksinin (VIX) BİST 100 Endeksini negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Korku Endeksinden (VIX) BİST 100 Endeksine doğru bir nedensellik tespit etmişlerdir.

Ozair 2014, Korku Endeksi (VIX) 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, Korku Endeksi (VIX) ile S&P 500 arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

2012 yılında Bagchi tarafından yapılan çalışmada Hindistan Korku Endeksi (VIX) ile hisse altı adet portföy arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bagchi bu ilişkiyi doğrusal regresyon analiz yöntemini kullanarak incelemiştir. Çalışmanın analizini Hindistan Korku Endeksi (VIX) ile Hindistan hisse senedi piyasalarını temsilen Nifty 50 endeksinin 2007 ile 2009 yılları arasındaki günlük zaman serisi verilerini kullanarak gerçekleştirmiştir. Bagchi yaptığı çalışmanın sonucunda Hindistan Korku Endeksi (VIX) ile oluşturmuş olduğu portföyler arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir.

Sarwar 2012, Korku Endeksi (VIX) 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 söz konusu ABD, Brezilya, Çin, Hindistan ve Rusya'dır. Çalışmanın sonucunda, Korku Endeksi (VIX) Borsa Endeksleri arasında güçlü ve negatif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Giot 2005, S&P100 ve NASDAQ 100 endeksleri ile Korku Endeksi (VIX) ve Nasdaq Volatilite Endeksi (VIXN) 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 Korku Endeksi (VIX) arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Veri ve Metodoloji

Kredi Temerrüt Swap (CDS), Dolar Kuru, Euro Kuru, BİST 100 ve Altın değişkenlerinin Korku Endeksi (VIX) üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada veriler Verimetrik ve Investing.com veri sitelerinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler 03.01.2005-31.12.2019 dönemini kapsayan günlük verilerdir.

Zivot-Andrews (1992) Birim Kök Testi

Geleneksel birim kök testleri yapısal kırılmalara izin vermemektedir. Yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testleri ise kırılmanın içsel veya dışsal olarak belirlenmesine ve kırılma sayısına göre gruplandırılır. Perron (1989) kırılmalı birim kök testi uygulamasında kırılma yılının dışsal olarak belirlenmesine dayanır. Zivot ve Andrews (1992), Perron (1989)'un dışsal kırılma noktası varsayımını eleştiren ve Perron (1997) testinin bir çeşitlemesi olan, alternatif hipotez altında trend fonksiyonunda tahmini bir kırılmaya izin veren yeni bir birim kök testi geliştirmiştir (Zivot ve Andrews, 1992). Zivot-Andrews (1992) testi yapısal kırılmanın tek-içsel olarak belirlendiği bir test olup, tüm örnekleme ve mümkün olan her bir kırılma için farklı bir kukla değişken kullanan ardışık testtir.

Zivot-Andrews (ZA) birim kök testinde düzeyde tek kırılmaya izin veren (Model A), eğimde tek kırılmaya izin veren (Model B) ve hem eğimde hem de düzeyde tek kırılmaya izin veren (Model C) olmak üzere üç model oluşturulmuştur;

$$\text{Model A: } Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \theta_1 DU(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{Model B: } Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \theta_2 DT(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\text{Model C: } Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \theta_1 DU(\lambda) + \theta_2 DT(\lambda) + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Burada Δ birinci farkı, ε_t beyaz gürültü hata teriminin varyansı $\sigma^2 [E_t; iid (0, \sigma^2)]$, $t=1, 2, \dots, T$, zamanı, DU ve DT kukla değişkenler olup, sırasıyla düzeydeki ve eğimdeki kırılmayı ifade etmektedir.

$$DU_t = \begin{cases} 1, & t > TB \text{ iken,} \\ 0, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases}$$

$$DT_t = \begin{cases} t - TB, & t > TB \text{ iken,} \\ 0, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases}$$

Burada, T_B kırılma zamanını ifade ederken, $\lambda=T_B/T$ kırılma noktasını verir.

λ kırılma noktası ile (1), (2) ve (3) numaralı denklemler en küçük kareler yöntemi aracılığı ile tahmin edilir. δ' 'nın testi için t istatistiği hesaplanır. Kırılma tarihi tespit edildikten sonra, hesaplanan t istatistiği Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi kritik değerinden mutlak değerce küçükse serinin yapısal kırılmalı ve birim köklü olduğunu savunan temel hipotez kabul edilir. Eğer hesaplanan t istatistiği Zivot ve Andrews (1992) kritik değerinden mutlak değerce büyük ise bu durumda serinin durağan olduğunu ifade eden alternatif hipotez kabul edilir.

ARDL Eşbütünleşme Testi

Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin analiz edilmesi için kullanılan klasik eşbütünleşme testlerinde değişkenlerin aynı derecede durağanlığı aranmaktadır. Bu kısıt ise testin yapılmasında önemli bir engeli ortaya koymaktadır. ARDL yöntemi bağımsız değişkenlerin farklı derecelerde bütünleşik olması durumunda da aralarındaki uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesine imkân vererek bu engeli ortadan kaldırmaktadır. Bu yaklaşım Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilmiş olup, eşbütünleşme testlerinde ise yaygın olarak kullanılmaktadır. ARDL yönteminin bir diğer avantajı ise kısıtsız hata düzeltme modeli kullanarak, klasik eşbütünleşme testlerine göre istatistiksel açıdan daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir.

Sınır testi değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını inceler. Testin uygulanması sonucunda elde edilen test istatistik değeri üst kritik değerden büyük ise kısa ve uzun dönem katsayı tahminleri yapılabilmektedir.

$$\begin{aligned} \Delta VIX = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^h \beta_{1i} \Delta VIX_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{2i} \Delta ALTIN_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{3i} \Delta BIST_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_{4i} \Delta CDS_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^k \beta_{5i} \Delta EURO_{t-i} + \sum_{i=1}^l \beta_{6i} \Delta USD_{t-i} + \delta_1 VIX_{t-1} + \delta_2 ALTIN_{t-1} + \delta_3 BIST_{t-1} \\ & + \delta_4 CDS_{t-1} + \delta_5 EURO_{t-1} + \delta_6 USD_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (1)$$

(1) nolu model ARDL sınır testi için kısıtsız hata düzeltme modelini göstermektedir. Denklemden α sabit terimini, Δ fark operatörünü ve ε ise hata terimini ifade etmektedir. (1) nolu regresyon denklemi tahmin edildikten sonra Wald testi (F istatistiği) aracılığı ile uzun dönemli bir

ilişkinin varlığı tespit edilir. Testin hipotezleri ise aşağıdaki şekildedir:

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = 0 \text{ (Eşbütünleşme yoktur).}$$

$$H_1: \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq \delta_6 \neq 0 \text{ (Eşbütünleşme vardır).}$$

Hesaplanan F istatistik değeri kritik değerlerin üst sınırından büyük ise değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilecektir. Aksine eğer F istatistik değeri alt sınırdan küçükse sıfır hipotezi reddedilemez. F istatistik değeri alt ve üst sınır arasında bir değer ise bu durumda değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı hakkında bir yorum yapılamaz ve değişkenlerin durağanlık derecelerine göre başka testlerinin uygulanması önerilir. Testin sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiş ise sonraki aşamada uzun dönem katsayı tahmini yapılır.

Ampirik Bulgular

Değişkenlerde birim kök testi yapılırken yapısal kırılmanın içsel olarak kabul edildiği Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi kullanılmıştır.

Tablo 1

Zivot ve Andrews Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Düzyey	Birinci Fark	Model Seçimi	Karar
VIX	-5.1775 (-5.34) [[20.06.2007]	-32.7476* (-5.34) [21.11.2008]	C/T	I (1)
ALTIN	-10.8817* (-5.34) [11.09.2009]		C/T	I (0)
BİST	-4.0979 (-5.34) [31.12.2007]	-27.4630* (-5.34) [23.05.2013]	C/T	I (1)
CDS	-5.6741* (-5.34) [10.03.2009]		C/T	I (0)
EURO	-3.9772 (-5.34) [15.09.2017]	-30.9315* (-5.34) [25.10.2016]	C/T	I (1)
USD	-3.3043 (-5.34) [11.09.2017]	-30.2372* (-5.34) [11.09.2017]	C/T	I (1)

Not: * ifadesi %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir. Yuvarlak parantez içi değerler %1 anlamlılık düzeyi için kritik değeri, köşeli parantezler ise kırılma tarihlerini göstermektedir.

Zivot ve Andrews birim kök testi sonuçları Tablo 1’de verilmektedir. Yapılan birim kök testi sonucunda t istatistik değeri mutlak değerce Zivot ve Andrews kritik değerinden büyük olması halinde serinin durağan olması anlamına gelir. Bu durumda Tablo 1’e bakıldığında ALTIN ve CDS değişkenlerinin düzeyde VIX, BİST, EURO ve USD değişkenlerinin ise birinci farklarının durağan olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda ARDL modelinin farklı derecede eşbütünleşik seriler için kullanılabilmesi avantajı ile çalışmada ARDL eşbütünleşme testi yönteminin uygun olduğu düşünülmektedir.

Tablo 2

ARDL (4, 1, 1, 2, 0, 0) Sınır Testi Sonuçları

Tahmin edilen eşitlik: $VIX = f(ALTIN, BIST, CDS, EURO, USD)$		
F istatistiği	6.477545	
Anlamlılık Seviyesi	I(0)	I(1)
%1	3.06	4.15
%5	2.39	3.38
%10	2.08	3

Tablo 2 ARDL sınır testinin sonuçlarını vermektedir. Buna göre, %1 anlam düzeyinde F istatistik değeri (6.477545) I(1) değerinden (4.15) büyük olduğu için sıfır hipotezi reddedilmiştir, diğer bir ifade ile değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, VIX, ALTIN, BIST, CDS, EURO ve USD arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu söylemek mümkündür.

F testi ile değişkenler arasındaki uzun dönemli bir denge ilişkisinin varlığı belirlenmiş olup, sonrasında bu uzun dönemli ilişkiyi yansıtan katsayıların tahmin edilmesi gerekmektedir.

Tablo 3

ARDL Modeli Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: VIX			
Değişkenler	Katsayı	t ist.	Prob
ALTIN	0.006535	1.693232	0.0905***
BIST	0.274711	2.607994	0.0091*
CDS	0.101820	5.483326	0.0000*
EURO	4.675491	0.907195	0.3644
USD	-12.72896	-2.388261	0.0170**
C	-8.311302	-1.221684	0.2219

Not: *, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini belirtmektedir.

Tablo 3'te ARDL modeli sonucunda elde edilen uzun dönem katsayı tahmin sonuçları yer almaktadır. Katsayılara bakıldığında bağımlı değişken VIX ile USD arasında negatif yönlü bir ilişki var iken diğer bütün değişkenler ile arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Katsayılara göre ALTIN'da meydana gelecek 1 birimlik artış VIX korku endeksini yaklaşık olarak 0.007 birim artırmaktadır. Yine BIST 1 birim arttığında buna bağlı olarak VIX 0.274 birim ve CDS 1 birim arttığında ise VIX'in 0.102 birim arttığı görülmektedir. USD değişkeninde ise ters yönlü bir ilişki mevcut olup, doların 1 birim artması (azalması) durumunda VIX Korku Endeksinin ise 12.675 birim azaldığı (arttığı) görülmektedir. EURO değişkeni için elde edilen katsayının ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Sonuç

Sanayileşme ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerin bir sonucu olarak küreselleşme olgusu finansal piyasalar arasındaki entegrasyon sürecini hızlandırmıştır. Finansal piyasalardaki bu entegrasyon olgusu, ulusal finansal piyasalarda yatırım yapan yatırımcıları uluslararası finansal piyasalarda ortaya çıkan risklere karşı savunmasız hale getirmiştir. Finansal piyasaların birinde yaşanan bir kriz çok hızlı bir şekilde diğer piyasaları da etkileme gücüne sahip olabilmektedir. Bu durum, finansal piyasa yatırımcısını küresel ölçekte ortaya çıkan krizlerin etkisini minimize etmek için ulusal

makro ekonomik göstergeler kadar uluslararası göstergeleri de takip etmeleri zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu göstergelerden biri de çalışmanın önemli değişkenlerinden biri olan (VIX) Korku Endeksidir. Korku Endeksi (VIX), finansal piyasalardaki oynaklığı ifade etmektedir. Endeksin yükselmesi, finansal piyasalardaki oynaklığın yükseleceği, endeksin düşmesi ise finansal piyasalardaki oynaklığın düşeceği beklentisini oluşturmaktadır. Ortaya çıkan bu beklentiler de yatırımcı davranışını etkilemektedir. Bu bağlamda Korku Endeksinin (VIX) Türk finans piyasalarında yatırım yapan yatırımcının davranışını nasıl şekillendirdiğini incelenmiştir.

Çalışmada Korku Endeksi (VIX) ile CDS, USD kuru, EURO kuru, BIST 100 ve ALTIN arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar ekonomik anlamda ele alındığında, kırılma tarihlerine göre 2007 yılında başlayan krizi ve yine sonrasında da devam eden etkilerini açıklamaktadır. Yine 2016 senesinde yaşanan Dolarizasyon süreci, Trump'ın başkanlık seçimini kazanması, FED 'in faiz artırımı gibi olayların Türkiye ekonomisi üzerinde etkileri ve buna bağlı riskleri oluşmuştur. Kırılma tarihleri Korku Endeksi (VIX) ile USD arasında negatif yönlü ve diğer bütün değişkenler ile arasında ise pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı sonucu ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak, Korku Endeksinin (VIX) Türkiye'de EURO kuru üzerinde bir etkisinin olmadığı USD kuru üzerinde negatif, CDS, BIST 100 ve ALTIN üzerinde ise pozitif etkiye sahip olduğu ve yatırımcı davranışları ve kararları ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Korku Endeksi (VIX) ile Kredi Temerrüt Swap (CDS), USD Kuru, Euro Kuru, BİST 100 ve Altın arasındaki ilişkinin dış politik aktörler tarafından ne yönde etkilendiği farklı dönemler ele alınarak sonraki çalışmalarda incelenebilir.

Kaynakça

- Akdağ, S. (2019). VIX korku endeksinin finansal göstergeler üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 235-256.
- Başarır, Ç., (2018), Korku Endeksi (VIX) ile BİST 100 arasındaki ilişki: Frekans alanı nedensellik analizi, *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191.
- Bagchi, D. (2012). Cross-Sectional analysis of emerging market volatility Index (India VIX) with portfolio returns. *International Journal Of Emerging Markets*, 7(4), 383-396.
- 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.
- 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.
- 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.
- Giot, P. (2005). Relationships between implied volatility indices and stock index returns. *Journal of Portfolio Management*, 31(3), 92-100.
- Huang, T. C., ve Wang, K. Y., (2017) "Investors' fear and hearing behavior: Evidence from the Taiwan stock market". *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(10), 2259-2278.
- Kaya A., ve Çoşkun, A., (2015), VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının bir nedeni midir? Borsa İstanbul örneği, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-186.
- Kula, V. ve Baykut, E. (2017). Borsa İstanbul 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.

Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1361-1401.

Perron, P. (1997). Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables. *Journal of econometrics*, 80(2): 355-385.

Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3): 289-326.

Sakarya, Ş., ve 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 equity markets?. *Journal of Multinational Financial Management*, 22(3), 55-65.

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.

Ek Beyan / Declaration

- Makalenin tüm süreçlerinde TESAM'ın araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.
- Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.
- Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.
- Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

- In all processes of the article, TESAM's research and publication ethics principles were followed.
- There is no potential conflict of interest in this study.
- The authors declared that this study has received no financial support.
- The authors contributed equally to the study.