



Yıl / Year: 2021

Cilt / Volume: 11

Sayı / Issue: 21

Sayfalar / Pages: 126-146

Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi: 10.03.2021

Kabul Tarihi: 22.04.2021

VIX KORKU ENDEKSİNİN BİST SEKTÖR ENDEKSLERİ İLE VOLATİLİTE ETKİLEŞİMİNİN CCC-GARCH İLE ARAŞTIRILMASI: 2013-2020 DÖNEMİ

Merve TUNCAY¹

Öz

Küreselleşen finans piyasalarında yatırımcılar karar alırken ulusal bileşenler yanında uluslararası göstergeleri de dikkate almaktadır. Korku endeksi olarak da ifade edilen Volatilite Endeksi (VIX) Şikago Opsiyon Borsası tarafından hesaplanmakta ve hem politika yapımcılar hem de piyasa katılımcıları tarafından yaygın bir biçimde takip edilmektedir.

Bu çalışmada da, Borsa İstanbul'dan seçilmiş 7 sektör endeksi ile VIX korku endeksi arasındaki volatilité etkileşimini ortaya koyabilmek amaçlanmaktadır. Çalışmada 2013-2020 dönemi için günlük gözlemlerden elde edilen logaritmik fark serileri Sabit Koşullu Korelasyon GARCH (CCC-GARCH) modeli ile analiz edilmiştir. Yöntem, volatilité etkileşimlerinin yanısıra değişkenler arası korelasyon katsayılarını da gösterebilmesi bakımından alternatif yöntemler arasından öne çıkmaktadır. Analiz bulgularına göre; seriler arasında istatistiksel olarak anlamlı volatilité etkileşimleri ve zayıf olmakla beraber negatif korelasyon bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: VIX, BİST, Sektör Endeksleri, CCC-GARCH.

JEL Kodları: C32, F36, G10, G15.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İİBF Bankacılık ve Finans Bölümü, E-posta: muncay@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2379-1314.

Atıf/Citation

Tuncay, M. (2021), "VIX Korku Endeksinin BİST Sektör Endeksleri ile Volatilité Etkileşiminin CCC-GARCH ile Araştırılması: 2013-2020 Dönemi", *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), s.126-146.

INVESTIGATION OF THE VOLATILITY INTERACTION BETWEEN VIX FEAR INDEX AND BIST SECTOR INDICES VIA CCC-GARCH: PERIOD OF 2013-2020

Abstract

Investors in globalizing financial markets take international indicators into account as well as national components while making decisions. The Volatility Index (VIX), also known as the fear index, is calculated by the Chicago Board Options Exchange and is often followed by policy makers and market participants.

In this study, it is aimed to reveal the volatility interaction between 7 selected sector indices in Borsa Istanbul and VIX. In the study, the logarithmic difference series obtained from daily observations for the 2013-2020 period were analyzed with the Constant Conditional Correlation GARCH (CCC-GARCH) model. The method distinguishes from other methods in terms of showing the correlation coefficients between variables as well as volatility interactions. According to the analysis findings; there are statistically significant volatility interactions and a weak but negative correlation between the series.

Key Words: VIX, BIST, Sector Indices, CCC-GARCH.

JEL Codes: C32, F36, G10, G15.

GİRİŞ

1980’li yıllardan itibaren hız kazanan finansal piyasalardaki uluslararasılaşma hareketleri her ne kadar sermayenin piyasalar arasında daha yüksek getiri ve daha düşük riske ulaşma motivasyonu ile hareket edebilmesini getirmiş olsa da bu dönemde risklerin ve kırılmalıkların arttığı, yaşanan finansal krizlerin bulaşıcılık etkisinin ve derinliğinin de arttığı bir gerçektir. Dolayısıyla, fırsatlarla beraber yeni araçların ve kurumların ortaya çıkarken, maruz kalınan risklerin yönetimi ve tespit edilmesine yönelik arayışlar da artmıştır. Finansal piyasalarda risk kavramı ve yönetilmesi meselesi Harry Markowitz’in 1952 yılındaki “Portföy Seçimi” başlıklı makalesiyle dikkate alınmaya başlamıştır. Bugün piyasalardaki belirsizliği ölçmeye yönelik birçok gösterge hesaplanmaya çalışılmaktadır.

Finansal piyasalarda risk, belirsizliğin ölçüsünü ifade etmekte ve gelecekte ortaya çıkacak olaylar dağılımının yaygınlığını göstermektedir. Dağılımın yaygınlığı da varyans ile ölçülmekte ve varyansın karekökü alınarak hesaplanan standart sapma, bir risk ölçütü olarak volatilité kavramı ile de ifade edilmektedir (Bolgün ve Akçay, 2009: 149-150). Ancak, bir değişkenin olası tüm değerlerinin yayılımını ifade eden volatilitenin finans yazınında riskle ilgili olsa da tam olarak riskle aynı şey olduğu da söylenememektedir. Çünkü volatilité, belirsizliğin net bir ölçüsü olup istenen bir sonuçtan da kaynaklanıyor olabilirken, risk istenmeyen bir sonuçla ilgili belirsizliğin ifadesidir (Çil Yavuz, 2015: 423). Volatilité, rassal parametre veya hedef değişkenin değerinin aşağı ya da yukarı yönde ortalamadan sapmasının bir ölçüsü olarak tanımlanabilmektedir (Bolgün ve Akçay, 2009: 195).

Finansal piyasalarda volatilitenin kavramının da dikkate alınmaya başlanması 1990'lı yılların başına dayanmaktadır (Kula ve Baykut, 2017: 28). Gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında, gelişmekte olan ülkelerde volatilitenin, finansal istikrarsızlıklar dolayısıyla daha yüksek olarak yaşanmakta, yatırımcıların piyasaya dahil olmasını ve yatırım kararları almasını engelleyebilmektedir. Buna ek olarak, sermaye maliyetini artmasına, sermaye ile risk paylaşımının azalmasına da yol açmaktadır (Saka Iğın ve Sarı, 2018: 276). Dolayısıyla, özellikle gelişmekte olan ülke piyasaları için yatırım kararlarının istikrarı ile sürekliliği ve sermayenin ile riskin paylaşımında etkinliğin sağlanabilmesi açısından finansal piyasalarda volatilitenin takip edilmesi ve volatilitenin etkileyen unsurların tanımlanabilmesi önem taşımaktadır.

Telçeken, Kıyılar ve Kadioğlu (2019: 205), volatilitenin göstergesi olarak hesaplanan endekslerin ortaya çıkışında geleceğin bilinmezliği karşısındaki arayışların etkili olduğunu ve bunların hesaplanabilmesini mümkün kılan noktanın, örtülü volatilitenin keşfi ve hesaplanması olduğunu belirtmektedir. Ayrıca günümüze kadar yaşanan birçok finansal sorunun arkasında da volatilitenin rol oynadığını vurgulamaktadırlar.

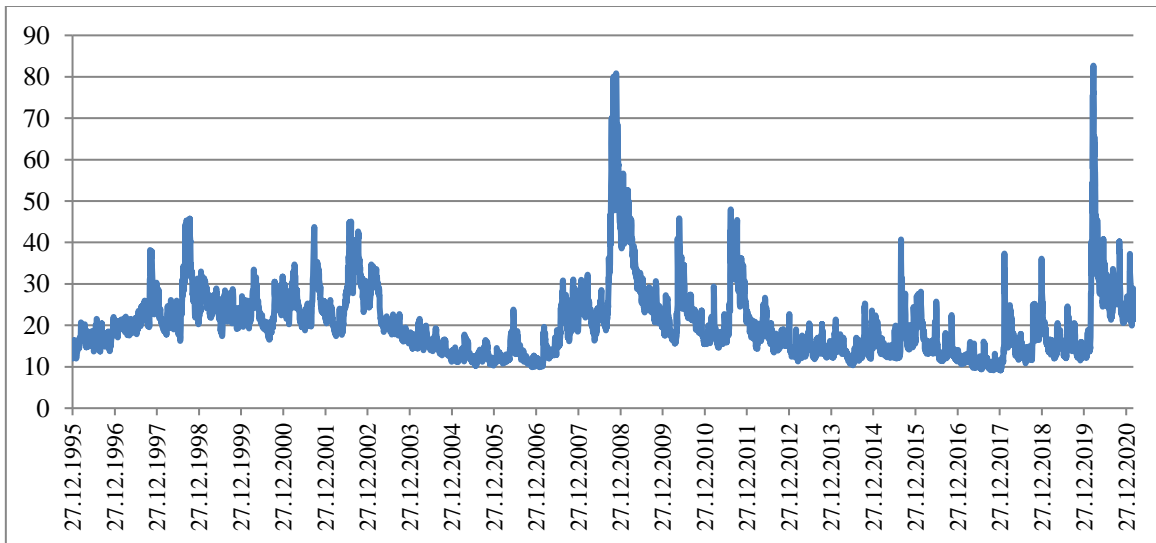
Bugün Türkiye için oluşturulmuş bir endeks henüz olmasa da dünya genelinde 40'ın üzerinde volatilitenin endeksi bulunmaktadır (Telçeken vd., 2019: 213). Chicago Board Options Exchange Volatility Index (VIX) ise korku endeksi olarak da ifade edilen ve uluslararası finansal piyasalarda piyasa katılımcıları tarafından sıklıkla takip edilen bir volatilitenin endeksidir.

VIX korku endeksi, Chicago Borsası'nda 1993 yılından beri hesaplanmakta ve piyasaların volatilitesini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Farklı vadelere sahip olan S&P sözleşmelerinin 30 günlük dalgalanma beklentisini göstermektedir. Finansal piyasalarda volatilitenin yüksek olduğunda, bu endeks değeri kazanmakta olup endeksin 30'un üzerinde seyretmesi volatilitenin yüksek olduğunu, 20'nin altında seyretmesi ise düşük olduğunu ifade etmektedir (Yeşildağ ve Özen, 2018: 503-504). Bu endeks, başlarda S&P100 endeksinin beklenen volatilitesini hesaplamakta kullanırken daha sonra S&P500 endeksi için hesaplama yapılmaya başlanmıştır. VIX'e riskli ortamın yol açtığı gerilim dolayısıyla korku endeksi de denmiştir (Saritaş ve Nazlıoğlu; 2019: 543). Şikago Opsiyon Borsası tarafından hesaplanan başka birçok endeks bulunmakla beraber VIX, piyasalar tarafından önemli bir gösterge olarak kabul edilip izlenmektedir ve geçmişteki volatilitenin düzleştirildiği modellerle elde edilen bir tahminleme değil piyasadaki doğrudan hesaplanan bir endekstir. Dolayısıyla, tahminleme

modelleriyle elde edilemeyecek bilgileri de yansıtabilmektedir (Sakarya ve Akkuş, 2018: 368-369). Benzer şekilde, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) da Aralık 2015 itibariyle piyasalardaki volatilitenin takibi için VIX endeksi ile Merrill Option Volatility Expectations Index (MOVE) endeksini izlemektedir (Eğilmez, 2015; NTV, 2015).

Sakarya ve Akkuş (2018: 353), VIX'in finansal piyasalar açısından önemini, merkez bankaları tarafından politika belirlerken kullanılması, yatırımcıların yatırım kararlarına yön verebilmesi, finansal kırılmalık açısından önem taşıması, krizlerin öncüsü olarak görülmesi ve hatta varlık fiyatlama modellerinde de kullanılması şeklinde aktarmaktadır.

Şekil 1'de 1995 yılından itibaren VIX endeksinin günümüze kadarki seyri gösterilmektedir. Grafikte, 1996 yılına kadar 20'nin altında seyreden endeksin bu tarihten sonra 20 üzerinde değerler almaya ve 1997 sonundan itibaren 30'ların üzerinde de değerler alarak riskteki artışa işaret ettiği görülmektedir. Bu dönem, dünya çapında finansal uluslararasılaşma hareketlerinin oldukça yaygınlaşmış olduğu bir dönemdir. Ayrıca, Asya kaplanları olarak adlandırılan Uzak Doğu ülkelerinde başlayan ve daha sonra içinde Rusya, Türkiye gibi ülkelerin de yer aldığı birçok gelişmekte olan ülkeye yayılan finansal krizin başlangıcı olan 27 Ekim 1997 tarihine tekabül etmektedir. Endeksin özellikle iki dönemde çok keskin artış gösterdiği görülmektedir. Birinci; küresel 2008 Küresel Finans Krizi, bir diğeri ise, Mart 2020'den beri dünyayı etkisine alan ve şoka uğratan Covid-19 Pandemisidir. Salgın döneminde endeksteeki keskin artışın küresel krizdeki gibi bir görünüm sergilemesi, yaşanan salgının da finansal piyasalar açısından ne kadar derin etkilere yol açtığının ve bıracağı izlerin bir işaretidir. Yine de endeksinin günümüz itibariyle önemli ölçüde düştüğü ve 20'ler düzeylerinde seyrettiği görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. VIX Korku Endeksi 1995-2021

Kaynak: finance.yahoo.com'dan elde edilen VIX endeksi kapanış değerleri kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bu çalışmada da korku endeksinin BIST'te yer alan seçilmiş sektör endeksler üzerindeki etkisinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ampirik araştırma sayesinde aşağıdaki sorulara cevap bulunması beklenmektedir:

- VIX korku endeksi, BIST pay piyasası sektör endekslerinin volatilitesinde anlamlı bir etkiye sahip midir?
- VIX korku endeksinin BIST sektör endekslerine olası etkisi farklı yön ve büyüklükte midir?

Araştırmanın Literatür Taraması bölümünde, VIX korku endeksinin etkisini inceleyen çalışmalar üç bölüm halinde irdelenmiştir. Birinci kısımda, belirli ülke grupları için, ikinci grupta sadece Türkiye için, son kısımda ise belirli sektör endeksleri için VIX endeksini ele alan çalışmalara yer verilmiştir. Metodoloji bölümünde, analiz için kullanılan yöntem, değişkenler, veri seti ve analiz dönemi hakkında bilgiler yer almaktadır. Bulgular bölümünde, analiz sürecinde elde edilen sonuçlar raporlanırken son olarak, Sonuç ve Değerlendirme bölümünde, bulguların yorumlanması ve literatüre katkısı bağlamında tartışmasına yer verilmiştir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Türk literatüründe korku endeksine yönelik araştırmalar incelendiğinde, hisse senedi piyasası endekslerini tek bir ülke veya ülkeler grubu için analiz eden ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmalara rastlanmaktadır. Ampirik çalışmalarda, çoğunlukla ters yönlü ilişkilerin tespit edildiği görülmektedir. Sözkonusu araştırmalardan seçilmiş ülke gruplarını ele alanlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Literatürde korku endeksinin finansal piyasalarla ilişkisi incelenirken çoğunlukla hisse senedi piyasası verileri kullanılmaktadır. Bu çalışmalardan farklı olarak, Saka Ilgın ve Sarı (2018), VIX ile küresel altın fiyatları arasındaki nedensellik ve eşbütünleşme ilişkisini 2007-2017 dönemi için incelemiştir. Analizde aylık elde edilen serilerin doğal logaritması alınarak veri

seti oluşturulmuş ve Johansen Eş Bütünleşme Testi ile Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Buna göre; VIX ile Global Altın Piyasası arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmakta ancak bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

Bir başka çalışma ise, Öner (2019) tarafından yürütülen ve seçilmiş gelişmekte olan ülkelerde 2010-2017 döneminde VIX korku endeksinin tahvil piyasalarındaki etkisini Granger Nedensellik Testi ile ortaya koyan araştırmadır. Çalışmada, Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Filipinler, Rusya, Güney Afrika ve Türkiye için 10 yıllık tahvil verileri kullanılmıştır. Bulgulara göre; VIX ile Rusya ve Meksika'nın tahvil fiyatları arasında tek yönlü, Güney Afrika ve Endonezya tahvil fiyatları arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Geriye kalan ülkelerin 10 yıllık tahvil faizleri ile VIX arasında ise anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Bayrakdaroğlu ve Türkün Kaya (2021), korku endeksleri ile borsa endeksi arasındaki ilişkiyi BRICS-T ülkeleri için incelemiştir. Analizde 2004-2018 dönemi için borsa endeksi, dolar kuru, tüketici güven endeksi, ekonomik özgürlük endeksi ile VIX volatilité endeksi panel veri analizi ile incelenmiştir. Sonuçta, borsa endeksi üzerinde, korku endeksi ve döviz kurunun negatif, özgürlük endeksinin ise pozitif etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, tüketici güven endeksi ile borsa endeksi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sadece Türkiye finansal piyasaları için VIX korku endeksine yönelik çalışmalar ise aşağıdaki gibidir.

Hatipoğlu ve Tekin (2017), 2002-2016 döneminde VIX ile birlikte döviz kuru ve petrol fiyatlarının BIST100 üzerindeki etkisini konuyla ilgili fazla rastlanmamakla beraber dinamik ilişkilerin de ortaya koyulmasını sağlayan kantil regresyon modeli ile araştırmıştır. Bulgulara göre; BIST100 üzerinde, ele alınan değişkenler arasından en çok VIX etkili olmaktadır.

Başarır (2018), 2000-2018 dönemi için VIX ile BIST100 arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla frekans alanı nedensellik testini uygulamıştır. Bulgulara göre; VIX'ten BIST100'e doğru tek yönlü hem geçici hem kalıcı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Sadeghzadeh (2018), BIST100 ile VIX ve tüketici güven endeksi arasındaki ilişkiyi borsanın psikolojik faktörlere duyarlılığı bağlamında incelemiştir. 2004-2018 dönemi için elde edilen BIST100 kapanış değerleri ile diğer endekslerin logaritmaları alınarak, Phillips-Ouliaris Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testleri uygulanmıştır. Verilerde birim kök olup olmadığı ise Kapeanos Çoklu Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi ile incelenmiştir. Analiz

sonucunda, VIX endeksinin hem kısa hem de uzun vadede BIST100 üzerinde azaltıcı etkiye yol açtığı görülmüştür. Ayrıca tüketici güven endeksi de beklenenin aksine uzun dönemde BIST100 üzerinde azaltıcı etkiye kısa dönemde ise teoriyle uyumlu olarak pozitif etkiye sahiptir.

Akçalı, Mollaahmetoğlu ve Altay (2019), Morgan Gelişmekte Olan Ülkeler Tahvil Endeksi - Index Global (EMBI), Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi (DJI), Amerikan Dolar Endeksi (DXY), VIX ve Brent Petrol (BrP) verileri ile BIST100 arasındaki volatilitate etkileşimini araştırmıştır. Çalışmada, 2009-2018 dönemi için veriler DCC-GARCH yöntemi ile analiz edilmiştir. GARCH modelleri içerisinde bu yöntem, zamana bağlı değişen korelasyonu da dikkate almaktadır. Analiz sonucunda, ilgili değişkenlerin BIST100 üzerinde sürekli etkilere sahip olduğu ve piyasalarda yoğun bir biçimde volatilitate kümelenmelerinin olduğu görülmüştür. BIST100 ile VIX arasında çok güçlü olmamakla beraber zamana bağlı değişen pozitif yönlü dinamik korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Yani, VIX'te yaşanan artırıcı şoklar BIST100'deki volatilitateyi de artırmaktadır. İncelenen değişkenler içerisinde BIST100'ü en çok DXY'nin etkilediği tespit edilmiştir.

Akdağ (2019) VIX endeksini, Türkiye için içerisinde BIST100'ün de olduğu çeşitli finansal göstergelere etkisi bakımından ele almıştır. Çalışmada, Granger Nedensellik Testi, Breitung ve Candelon Frekans Nedensellik Analizi ve Johansen Eşbütünleşme Analizi kullanılmıştır. Araştırma verileri, BIST100 endeksi, gösterge tahvil faiz oranları, dolar kuru, euro kuru, sanayi üretim endeksi, reel kesim güven endeksi, tüketici güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksleri için 2007 ile 2018 yılları arasında değişen zaman aralıklarını kapsamaktadır. Sonuçta, VIX'ten BIST100, dolar ve euroya doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Eşbütünleşme analizine göre ise, VIX ile BIST 100 endeksi, dolar kuru, euro kuru ve faiz oranları arasında anlamlı bir eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Buna göre; VIX endeksi genel olarak Türkiye'deki finansal göstergeler üzerinde etkili bir göstergedir.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019), 2009-2018 dönemi için VIX korku endeksi şokunun BIST100 ve döviz kurları üzerindeki dinamik etkilerini etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yoluyla incelemiştir. Ayrıca değişkenler arası nedensellik ilişkisini Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. Araştırma sonucunda, VIX şokunun BIST100 üzerinde negatif, dolar kuru üzerinde pozitif etkisi olduğu ortaya koyulmuştur. Varyans ayrıştırması analizi ile korku

endeksinin hata varyansını açıklama oranının BIST100'e göre daha büyük olduğu görülmüştür. Son olarak, nedensellik analizine göre de, korku endeksinden dolar kuru ve BIST100'e doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

VIX ile BIST100 arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka araştırma, Şit, Hacıevliyagil ve Büyükoğlu (2019)'nun çalışmasıdır. Çalışmada, değişkenler için 2010-2018 dönemini kapsayan günlük veriler baz değerleri ile ve gün eşleştirmesi yapılarak analize dahil edilmiş ve ARDL sınır testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, BIST100 ve VIX arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu ve VIX'teki artışın BIST100'ü negatif yönde etkilediği ortaya konulmuştur.

Diğer çalışmalardan farklı olarak, Çağlar Bektaş ve Babuşçu (2019) çalışmalarında VIX endeksinin CDS primi üzerindeki etkisini 2008-2018 dönemi için araştırmıştır. Çalışmada ayrıca döviz kurları ve büyüme verileri de kullanılmıştır. Büyüme göstergesi için sanayi üretim endeksi kullanılmıştır. Değişkenler arası kısa/uzun dönemli ilişkiler, aylık değişim oranları kullanılarak Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonunda, VIX'in sadece sanayi üretim endeksinin tek yönlü olarak granger nedeni olduğu görülmüş ve yatırımcılar için sanayi üretim endeksindeki değişikliklerin öncü gösterge niteliğinde kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Özdemir (2020) ise, VIX endeksinin 2012-2019 döneminde BIST30 endeksi ile BIST30 pay senedi endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmesi getiri volatilitelerine etkisini analiz etmek için EGARCH yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonunda, her iki endeks için de anlamlı bulgulara ulaşılmış ve iki seride de kaldıraç etkisinin olduğunu, yani negatif haberlerin iyi haberlerden daha fazla volatilitayı etkilediği ortaya konulmuştur.

Tuncel ve Gürsoy (2020), VIX ve BIST100 ilişkisini inceledikleri çalışmalarında bitcoin fiyatlarını da analize dâhil etmişlerdir. Çalışmada, 2010-2020 dönemi günlük verileri her bir değişken için ikili ele alınarak Toda Yamamoto nedensellik testi ile incelenmiştir. Değişkenlerin birim kök sınaması yapılırken yapısal kırılmayı da dikkate alan Zivot-Andrews testi kullanılmıştır. Analiz sonunda, sadece VIX'ten BIST100'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bitcoin fiyatlarına ilişkin herhangi bir anlamlı etkileşim ise tespit edilememiştir.

Son olarak, Türk literatüründe spesifik bir sektör veya grup endeksi için korku endeksi ile ilişkileri ele alan çalışmalar da mevcuttur. İlgili çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Erdoğan ve Baykut (2016), 1998-2015 dönemi için VIX endeksinin yanı sıra MOVE endeksinin BIST Banka Endeksi ile ilişkisini ARDL Sınır Testi ve Toda-Yamamoto Nedensellik Testi ile incelemiştir. Çalışmada, günlük veriler için zaman serisi analizi uygulanmış ve durağanlık sınamaları gerçekleştirildikten sonra ARDL sınır testi ile değişkenler arası ilişkiler incelenmiştir. Nedensellik testine göre, sadece VIX endeksinden XBANK endeksine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, analiz sonucunda söz konusu değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edilememiştir.

Kula ve Baykut (2017), VIX ile BIST Kurumsal Yönetim Endeksi XKURY arasındaki uzun dönemli ilişkiyi 2007-2015 dönemi günlük verilerini kullanarak ARDL sınır testi ile araştırmıştır. Çalışmada değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu ortaya koyulmuştur.

Sakarya ve Akkuş (2018) da VIX endeksinin finansal piyasalardaki etkisini inceledikleri çalışmalarında, BIST100 endeksinin yanısıra BIST Banka, Mali ve Teknoloji gibi seçilmiş sektör endekslerini de analizlerinde ele almışlardır. Araştırmada, 2010-2018 dönemini kapsayan günlük ve doğal logaritma alınarak hazırlanmış veri seti ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, VIX ile tüm endeksler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkileri tespit edilmiş ve VIX'ten incelenen tüm değişkenlere doğru tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür.

Görüldüğü gibi, Türk literatürü incelendiğinde, “VIX korku endeksi” konusuna yönelik ampirik çalışmaların yaygın olarak yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte, belirli sektörlere yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu ve ayrıca bu konuda volatilité çalışmalarının da nispeten az olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmanın hem hedeflediği sektörler hem de analiz yöntemi bakımından literatüre anlamlı bir katkı sağlaması beklenmektedir.

2. METODOLOJİ

Bu çalışmada, 09.04.2013-10.03.2020 dönemi günlük veriler kullanılarak korku endeksi ve Borsa İstanbul sektör endeksleri arasındaki volatilité etkileşimini ortaya koymak amaçlanmıştır. Analiz için seçilen zaman aralığı, tüm değişkenlerin de düzenli olarak elde edilebildiği dönem hedef alınarak optimum sayıda gözlemi elde etmek üzere belirlenmiştir.

Analizde öncelikle ele alınan seriler için gözlemler birbirleriyle karşılaştırılarak günlerin eşleştirilmesi gerçekleştirilmiş, ilgili göstergenin hesaplanmadığı gün, diğer göstergelerin

değerleri de analize dâhil edilmemiş ve hafta sonuna denk gelen veriler de yine analiz kapsamı dışında tutulmuştur. Ayrıca, sadece Türkiye değil küresel ölçekte olağanüstü bir dönem olan Covid-19 pandemisinin etkisinin yoğun bir biçimde yaşandığı ve resmi olarak Türkiye’de ilk vakanın görüldüğü 11.03.2020 tarihi ve sonraki dönem de sapmalı sonuçlar ortaya çıkmaması bakımından ve analiz konusu dolayısıyla veri seti kapsamı dışında tutulmuştur. Çalışmada, günlük kapanış fiyatları üzerinden birinci logaritmik farklar alınarak veriler düzenlenmiştir. Analiz kapsamı böylece her bir değişken için 1681 gözlemden oluşmuştur. Analiz süreci için Ms Excel 2007, EViews 10 ve Winrats Pro 8.1 yazılımlarından faydalanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler Borsa İstanbul ve Yahoo Finance’ten sağlanmıştır. Kullanılan tüm değişkenler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Analiz Sürecinde İncelenen Tüm Değişkenler

Kod	Ad	Açıklama
LXUSIN	BIST Sınai	XUSIN koduyla 31.12.1990 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 162 şirket yer almaktadır.
LXTCRT	BIST Ticaret	XTCRT koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 18 şirket yer almaktadır.
LXUHIZ	BIST Hizmetler	XUHIZ koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 67 şirket yer almaktadır.
LXBANK	BIST Banka	XBANK koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 12 şirket yer almaktadır.
LXULAS	BIST Ulaştırma	XULAS koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 8 şirket yer almaktadır.
LXTRZM	BIST Turizm	XTRZM koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 8 şirket yer almaktadır.
LXELKT	BIST Elektrik	XELKT koduyla 27.12.1996 tarihi itibarıyla hesaplanan endeksin logaritmik farkı. Endeks kapsamında 2021 Mart ayı itibarıyla 10 şirket yer almaktadır.
LVIX	Volatilite Endeksi	Şikago Opsiyon Borsası tarafından 1993 itibarıyla S&P sözleşmelerinin 30 günlük dalgalanma beklentisini göstermek üzere hesaplanan volatilite endeksinin logaritmik farkı.

Elde edilen serilerde birim kök sınaması Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi ile incelenmiştir. Bu testin sıfır hipotezi “İlgili seride birim kök vardır” şeklindedir. ADF testi Dickey Fuller (DF) testindeki hata terimleri arasındaki otokorelasyonu ortadan kaldırmak için denklemlerin sağ tarafına bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin eklenmesiyle

gerçekleştirilmektedir. Test, Denklem (1), (2) ve (3)'ün tahminine dayanmaktadır. Modellerde kritik değerler $\Theta=0$ hipotezlerinin tahmininde kullanılmaktadır (Çil Yavuz, 2015: 298).

$$\Delta y_t = \theta y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} + \beta t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Birim kök sınavasının ardından, her bir sektör endeksi ile VIX arasında VAR modelleri kurularak uygun gecikme uzunlukları belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunlukları üzerinden VAR modeller tekrar kurularak kalıntı serileri oluşturulmuş ve elde edilen seriler değişkenler arası volailite etkileşimini ortaya koyabilmek amacıyla, Sabit Koşullu Korelasyon – Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişen Varyans (CCC-GARCH) yöntemiyle analiz edilmiştir.

CCC-GARCH ve DCC-GARCH modelleri VEC-GARCH ve BEKK-GARCH gibi diğer çok değişkenli volatilité modellerine kıyasla çok daha güvenilir ve kapsamlı parametreler sağlamakta ve anlamlı değerlendirmeler yapma imkânı sunmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmada da değişkenler arası sabit korelasyonu dikkate alan CCC-GARCH modeli uygulanmıştır.

CCC-GARCH yöntemi 1990 yılında Bollerslev tarafından geliştirilmiş olup modelde yer alan değerler, incelenen seriler arasındaki korelasyon katsayılarını vermektedir. Bu sayede, volatilité yayılımı ile birlikte korelasyon derecesi de yorumlanabilmektedir (Kutlar ve Torun, 2014: 5-6).

Modelleme süreci, zamana bağlı değişen koşullu kovaryans matrisi H_t 'nin $N*1$ birimli zaman serisi vektörü y_t ile ifade edildiğinde, model tahmini (4) numaralı denklemdeki gibi gösterilebilir (Bollerslev, 1990: 499):

$$y_t = E(y_t | \psi_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$Var(\varepsilon_t | \psi_{t-1}) = H_t$$

Burada, ψ_{t-1} , t-1 zamanına kadar mevcut tüm bilgidan üretilmiş olan σ -alanını, H_t ise tüm t'ler için sadece pozitif değerler alması beklenen varyans tahminini temsil etmektedir. Bu denklem, hem koşullu hem de koşulsuz değişen varyansa olanak sağlamaktadır. Ayrıca, H_t 'deki ij'nci eleman da h_{ijt} , y_{it} ve ϵ_{it} de sırasıyla y_t ve ϵ_t 'deki i'nci elemanı göstermektedir. Koşullu korelasyon katsayısı, $\rho_{ij,t} = h_{ij,t} / \sqrt{h_{ii,t}h_{jj,t}}$ şeklinde hesaplanmakta ve tüm t değerleri için -1 ile +1 arasında değişmektedir (Bollerslev, 1990: 499).

Bu verilerden hareketle CCC-GARCH modeli N değişken için genelleştirildiğinde, denklem (5)'teki gibi gösterilebilmektedir.

$$H_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 & 0 & \dots & ..0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} & 0 & \dots & ..0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \sqrt{h_{NN,t}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \dots & \rho_{1N} \\ \rho_{12} & 1 & \rho_{23} & \dots & \rho_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{N1} & \rho_{N2} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 & 0 & \dots & ..0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} & 0 & \dots & ..0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \sqrt{h_{NN,t}} \end{bmatrix} \quad (5)$$

3. BULGULAR

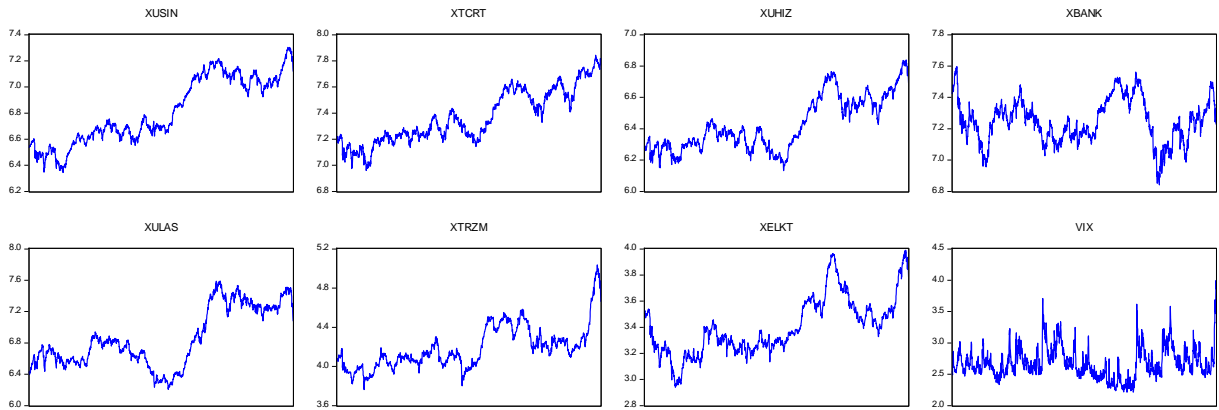
Araştırmada logaritmik farkları alınarak incelenen serilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de verilmiştir. Analiz dönemi için sektör endekslerinin ortalama değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama değer LXULAS (0.000382) en düşük ise LXBANK (-0.000121) için olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, endeksler içerisinde en yüksek standart sapmaya sahip ilk üç endeks LXULAS, LXBANK ve LXTRZM olmuştur. Ayrıca tüm serilerde standart sapma değerlerinin ortalama değerlerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, değişkenliğin fazla olmasına yani yüksek volatiliteye işaret etmektedir. Basıklık değerlerinin de yine beklenen değerden oldukça yüksek oluşu, finansal serilerin tipik özelliği olan leptokörtik dağılımı ortaya koymaktadır. Son olarak, Jarque-Bera istatistiklerinin anlamlılık değeri ise, değişkenlerin, finansal verilerde beklendiği gibi, normal dağılmadığını göstermektedir. Serilerin normal dağılım göstermemesi, GARCH etkilerinin varlığına dair kanıt sağlamaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Tüm Değişkenlerin Analiz Dönemi için Tanımlayıcı İstatistikleri

	LXUSIN	LXTCRT	LXUHIZ	LXBANK	LXULAS	LXTRZM	LXELKT	LVIX
Ortalama	0.000349	0.000355	0.000241	-0.000121	0.000382	0.000354	0.000158	0.000776
Medyan	0.001093	0.000449	0.000895	-0.000586	0.000793	0.000641	0.000749	-0.004619
Maksimum	0.063107	0.072448	0.062041	0.094783	0.088234	0.089960	0.070107	0.768245
Minimum	-0.113998	-0.093984	-0.096992	-0.118611	-0.151691	-0.147167	-0.123020	-0.299831

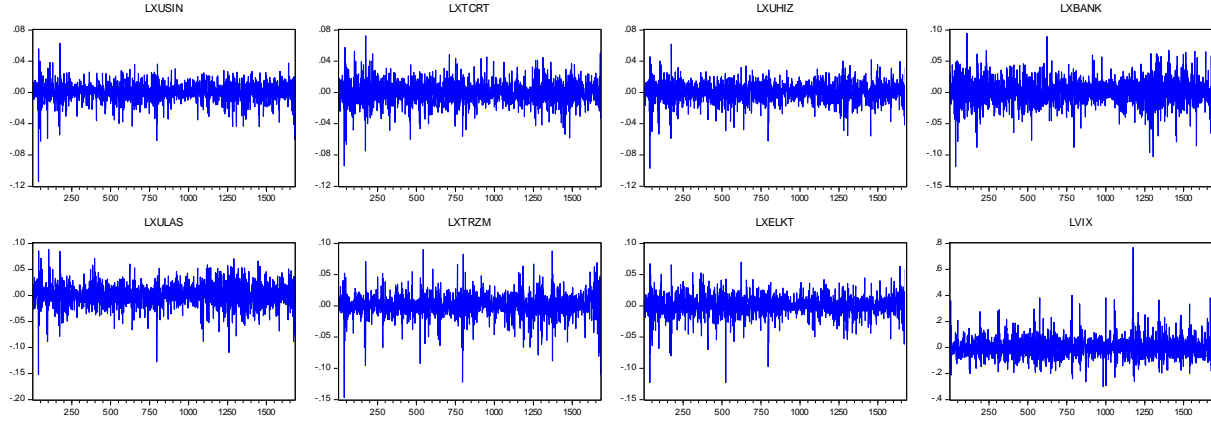
Std. Sapma	0.012468	0.014682	0.012910	0.021045	0.022473	0.019120	0.017033	0.081343
Çarpıklık	-0.945341	-0.296711	-0.691548	-0.229296	-0.470126	-0.816536	-0.820298	1.242659
Basıklık	9.633465	6.054446	7.021268	5.511590	6.005656	9.681644	8.686678	10.54807
Jarque-Bera	3332.410	678.1286	1266.602	456.5591	694.6761	3313.762	2453.550	4423.143
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem	1681	1681	1681	1681	1681	1681	1681	1681

Değişkenlerin düzey değerleri için bireysel grafikleri ise Şekil 2’de gösterilmektedir. Özellikle XBANK dışındaki sektör endekslerinde zaman içerisinde artış trendi olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca VIX endeksi grafiği ile karşılaştırıldıklarında ters yönlü hareketlenmeler görülmektedir ki bu da temel finans ilkesi gereğince risk ve getiri ilişkisine dair beklenen bir durumdur (Şekil 2).



Şekil 2. İncelenen Değişkenlerin Düzey Değerleri için Analiz Dönemi Grafikleri

Serilerin logaritmik farklarının hesaplanıldığı değerler üzerinden grafikleri ise Şekil 3’te sunulmaktadır. Grafikte serilerin ortalama durağan olmakla beraber serilerdeki yoğun volatilité kümelenmeleri açıkça görülmektedir. Yani, volatil davranışlar sergilenmekte ve seriler ortalama durağan olsalar bile varyansta durağan özellik göstermemektedirler. Zamana bağlı değişen varyans olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 3. İncelenen Değişkenlerin Logaritmik Farkları için Analiz Dönemi Grafikleri

Serilerin birim kök sınamaları Tablo 3'te yer almaktadır. Buna göre; tüm seriler %1 anlamlılık düzeyi için $I(0)$ 'da durağandır.

Tablo 3. ADF Birim Kök Sınaması

Değişken	Durağanlık Düzeyi	Sabitli		Sabit&Trendli		Hiçbiri				
		Test İstatistiği	Kritik Değer	Test İstatistiği	Kritik Değer	Test İstatistiği	Kritik Değer			
LXUSIN	I(0)	-40.76536	% 1	-3.434039	-40.75319	% 1	-3.963515	-40.74570	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXCRT	I(0)	-41.44817	% 1	-3.434039	-41.44460	% 1	-3.963515	-41.43624	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXUHZ	I(0)	-39.53822	% 1	-3.434039	-39.52939	% 1	-3.963515	-39.53654	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXBANK	I(0)	-41.76327	% 1	-3.434039	-41.75322	% 1	-3.963515	-41.77438	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXULAS	I(0)	-42.33636	% 1	-3.434039	-42.32811	% 1	-3.963515	-42.33559	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXTRZM	I(0)	-40.30425	% 1	-3.434039	-40.30576	% 1	-3.963515	-40.30272	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LXELKT	I(0)	-39.03677	% 1	-3.434039	-39.05772	% 1	-3.963515	-39.04525	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573
LVIX	I(0)	-42.66141	% 1	-3.434039	-42.65602	% 1	-3.963515	-42.66981	% 1	-2.566339
			% 5	-2.863056		% 5	-3.412486		% 5	-1.941012
			% 10	-2.567625		% 10	-3.128195		% 10	-1.616573

Birim kök sınamalarından sonra analiz için değişkenler arası VAR modeller kurulmuş ve uygun gecikme uzunlukları tespit edilmiştir. Uygun gecikme uzunluğunda öncelikle AIC bilgi

kriteri dikkate alınmak üzere, en çok bilgi kriteri tarafından önerilen gecikme uzunlukları tercih edilmiştir. Belirlenen değerler üzerinden tekrar kurulan VAR modeli ile model kalıntılarının serileri oluşturulmuş ve her bir sektör endeksi için CCC-GARCH analizi uygulanmıştır. Tüm endeksler için özetlenen bulgular ve CCC-GARCH bulguları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. VIX ile Sektör Endeksleri Arasındaki Volatilite Etkileşimine Dair CCC-GARCH Bulguları

	LXUSIN	LXTCRT	LXUHIZ	LXBANK	LXULAS	LXTRZM	LXELKT
Uygun Gecikme Uzunluğu	4	1	1	1	1	3	4
Dâhil Edilen Gözlem Sayısı	1677	1680	1680	1680	1680	1678	1677
Katsayı:							
C(1)	0.001687382*	0.001863042*	0.001601100*	0.001387924*	0.001381817*	0.001243754*	0.001526377*
C(2)	0.000013108*	0.000018068*	0.000011651*	0.000001307	0.000018356***	0.000018112*	0.000046163*
A(1,1)	0.203623946*	0.185471134*	0.196175915*	0.194232682*	0.209875933*	0.205131431*	0.203287273*
A(1,2)	0.288578189	-0.171750883	-0.053136349	0.054310040	0.337363488*	0.220879741**	-0.016767985
A(2,1)	0.003507285	-0.002670749	0.001805597	0.001428609	0.003863133	0.010551862**	-0.007687915
A(2,2)	0.137140019*	0.082023270*	0.114941009*	0.026138562	0.075250865*	0.152593355*	0.100587021*
B(1,1)	0.693477607*	0.689576114*	0.659995216*	0.638959086*	0.663262184*	0.629445286*	0.671935632*
B(1,2)	4.275294845*	5.988760372**	2.937044844***	0.691247485	1.264966921	0.389861076	2.962274506
B(2,1)	-0.049416515	0.000067604	-0.018639701	-0.017648578	-0.064005266	-0.197131039*	-0.039314436
B(2,2)	0.720583529*	0.833397422*	0.797971451*	0.958317503*	0.854039390*	0.707460066*	0.702323149*
R(2,1)	- 0.228594121*	-0.154494200*	-0.215255993*	- 0.214873343*	-0.175776089*	-0.133021750*	- 0.172273462*

*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 4'teki her bir sütun ilgili sektör endeksi için model çıktıları göstermektedir. Tüm modellerde 1.terim daima VIX serisini, 2.terimler ise ilgili sütun başlığında belirtilen sektör endeksini temsil etmektedir. CCC-GARCH model çıktısında C(1) ve C(2) sırasıyla 1. ve 2. seriler için sabit terimlerdir. A(1,1) ile B(1,1) ve A(2,2) ile B(2,2)'nin toplamları sırasıyla 1. ve 2. serilere ait volatilitate katsayılarını vermektedir. Bu değerlerin yorumlanabilmesi için istatistiksel olarak anlamlı olmalarının yanı sıra katsayıların pozitif ve toplamlarının da 1'den küçük olması gerekmektedir. Aksi takdirde söz konusu bulguya ilişkin anlamlı bir değerlendirme yapılamayacaktır. A(1,2) ile B(1,2) ve A(2,1) ile B(2,1)'nin toplamları ise sırasıyla 2.seriden 1.seriye ve 1.seriden 2.seriye doğru volatilitate etkileşimini göstermektedir.

Yine bu terimlerin yorumlanabilmeleri için istatistiksel olarak anlamlı olmaları beklenmektedir. R(2,1) terimi ise seriler arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir. Buna göre Tablo 4’te sunulan bulgular aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- VIX ile tüm sektör endeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır. Bu bulgu literatürdeki diğer araştırmalarla örtüşen ve teorik olarak beklenen bir durumdur. Çünkü korku endeksindeki artış piyasalardaki tedirginliği artıracak ve endekslerde ters yönde etki yapacaktır. Ancak bu ilişki zayıftır. Bunlar içerisinde VIX ile arasında en zayıf korelasyon bulunan LXTRZM serisi (-0.175776089), en yüksek korelasyon bulunan ise LXUSIN serisidir (-0.228594121).
- Tüm modellerde de 1.terim olarak yer alan VIX serisi için A(1,1) ve B(1,1) parametrelerinin anlamlı ve toplamlarının 1’e yakın olması, VIX serisinde yoğun volatilitate kümelenmeleri olduğunu göstermektedir.
- Tüm modellerde 2.terim olarak yer alan sektör endeksleri için A(2,2) ve B(2,2) parametrelerinin anlamlı ve toplamlarının 1’e yakın olması, sektör endeksi serilerinde yoğun volatilitate kümelenmeleri olduğunu göstermektedir.
- Volatilite etkileşim parametreleri incelendiğinde, VIX endeksinden sadece XTRZM endeksine doğru anlamlı bulgulara ulaşılmaktadır. Buna göre; LTRZM sütunundaki A(2,1) ve B(2,1) hücreleri incelendiğinde, VIX endeksinin volatilitelerini artıran %1’lik şokun ertesi gün veya 1 sonraki işlem günü XTRZM endeksinin volatilitelerini yaklaşık %0.1866 (-0.197131039+0.010551862) oranında azaltacağı söylenebilir.
- Sektör endekslerinden VIX etkisine doğru volatilitate etkileşimlerini ifade eden anlamlı parametreler incelendiğinde ise, VIX endeksinin volatilitelerini ertesi gün veya 1 sonraki işlem günü, XUSIN’in volatilitelerini artıran %1’lik şokun yaklaşık %4.275; XTCRT’nin volatilitelerini artıran %1’lik şokun yaklaşık %5,989; XUHIZ’in volatilitelerini artıran %1’lik şokun yaklaşık %2,937 ve XTRZM’nin volatilitelerini artıran %1’lik şokun da yaklaşık %0,011 oranında artırdığı görülmüştür.
- Sonuç olarak, sadece VIX ve XTRZM arasında karşılıklı bir volatilitate etkileşimi görülmektedir. Ancak XTRZM’den VIX’e doğru olan etki oldukça zayıftır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Finansal piyasalardaki getiri ve riski etkileyen unsurları doğru olarak tanımlayabilmek hem piyasa oyuncularını hem de piyasa düzenleyicilerinin doğru adımlar atabilmesi açısından önem

taşımaktadır. Bugünün finansal piyasa işlemcisi piyasalardaki küreselleşmenin ve bütünleşmenin bir sonucu olarak daha karmaşık bir dünya içerisinde karar vermeye çalışmakta, daha fazla kriteri dikkate almak durumunda kalmaktadır. Diğer yandan, söz konusu dönüşümle beraber bilgi işlem teknolojilerindeki gelişmeler, bilgiye ulaşma ve sözkonusu değerlendirmeleri daha etkin bir şekilde yapabilme fırsatı da sunmaktadır.

Bu çalışmada da, araştırma geliştirmekte olan ülke piyasası olarak birçok ulusal ve uluslararası değişkene maruz kalan Borsa İstanbul için gerçekleştirilmiştir. Çalışmada seçilmiş olan sektör endeksleri birlikte ele alınarak bu endekslerdeki volatilité üzerinde VIX endeksinin volatilitésinin olası etkisi incelenmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Seçilmiş sektör endeksleri için analizin yürütülmesi ve bulguların karşılaştırmalı olarak bir arada sunulması ile analizde seçilen yöntem çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır.

Analiz sürecinde, pandeminin yol açabileceği sapmalı değerleri analize dâhil etmemek için 11.03.2020 tarihinden sonraki dönem analiz dışında tutularak, 09.04.2013-10.03.2020 dönemine ait günlük gözlemlerin logaritmik farkları kullanılmıştır. Ele alınan dönemde tüm serilerde yoğun ve kalıcı volatilité kümelenmeleri olduğu ortaya koyulmuştur.

Çalışmada incelenen sektör endeksleri; XUSIN, XTCRT, XUHIZ, XBANK, XULAS, XTRZM ve XELKT'tir. Analiz bulgularına göre; VIX'ten sadece XTRZM endeksine doğru ve negatif yönde volatilité aktarımı görülmekte ve sadece bu endekle arasında karşılıklı volatilité aktarımı bulunmaktadır. Ancak XTRZM'den VIX'e doğru volatilité aktarımı oldukça zayıftır.

Çalışmadaki en ilginç bulgu; XUSIN, XTCRT ve XUHIZ endekslerinden VIX'e doğru tek yönlü volatilité aktarımının tespit edilmesi olmuştur. Dolayısıyla, mevcut bulguların farklı yöntemler ve farklı gözlemlerle desteklenmeye ihtiyacı vardır. Buna ilaveten, bu bulgudan hareketle, hem sektör endeksleri hem de VIX'teki volatilitéyi etkileyen üçüncü bir dışsal şokun etkisi sebebiyle böyle bir sonuca ulaşılmış olabileceğinden, bir başka faktörün her iki seri açısından da incelenmesi daha anlamlı olacaktır.

Bu çalışmanın araştırma soruları bakımından bulguları değerlendirildiğinde aşağıdaki cevaplara ulaşılmaktadır:

- Uluslararası göstergeler Borsa İstanbul'da yer alan tüm sektörler için aynı etkiye sahip değildir ve karar alırken ayrı ayrı dikkate alınması gerekmektedir.

- VIX dikkate alınması gereken bir gösterge olmakla beraber, incelenen değişkenlerle arasında çok güçlü bir volatilitate etkileşimi bulunmamaktadır.

Literatürde konuya yönelik çalışmalar incelendiğinde, VIX ile BIST arasında çoğunlukla uzun vadeli eşbütünleşme ve nedensellik araştırmalarının yapıldığı ve anlamlı ilişkilerin bulunduğu görülmektedir. Bu araştırmanın bulguları da Erdoğan ve Baykut (2019) ile Kula ve Baykut (2017) ve Sakarya ve Akkuş (2018)'un çalışmaları ile tutarlı sonuçlar göstermektedir. Diğer yandan, Sakarya ve Akkuş(2018) çalışmalarında incelenen tüm değişkenlerle VIX arasında anlamlı ilişkiler tespit etmiştir. Ancak kullandıkları yöntemin volatilitate etkileşimini incelemiyor olması karşılaştırma açısından dikkate alınması gereken noktadır.

Volatilitate analizi yürütülen çalışmalarla bu araştırmanın sonuçları kıyaslandığında ise farklı bir endeks ele alınmış olsa da Özdemir (2020)'in bulguları ile tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Akçalı, Mollaahmetoğlu ve Altay (2019)'ın çalışması da hem yöntem bakımından hem anlamlı ve zayıf etkiler tespit edilmesi bakımından bu araştırmanın bulguları ile tutarlı sonuçlar sunmaktadır. Ayrıca negatif etkileşime yönelik bulgular, Sadeghzadeh (2018)'nin çalışması ile örtüşmektedir.

Son olarak, literatürdeki mevcut çalışmaların bulgu ve yöntemleri ile beraber bu çalışmadaki analiz bulguları da dikkate alındığında, volatilitateyi tespit etmeye yönelik endekslerin BIST piyasaları ile ilişkisi konusunda daha fazla çalışmanın ortaya koyulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca konunun daha sofistیک yöntemlerle ele alınmaya açık olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Akçalı, B. Y., Mollaahmetoğlu, E. ve Altay, E. (2019), “Borsa İstanbul ve Küresel Piyasa Göstergeleri Arasındaki Volatilite Etkileşiminin DCC-GARCH Yöntemi ile Analizi”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(3), s.597-614.
- Akdağ, S. (2019), “VIX Korku Endeksinin Finansal Göstergeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), s.235-256.
- Başarır, Ç. (2018), “Korku Endeksi (VIX) ile BIST100 Arasındaki İlişki: Frekans Alanı Nedensellik Analizi”, *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), s.177-191.
- Bayrakdaroğlu, A. ve Türkin Kaya, B. (2021), “BRICS-T Ülkelerinde Borsa Endeksi ile Piyasa Oynaklık-Korku Endeksi Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(77), s.313-328.
- Bolgün, K. E. ve Akçay, M.B. (2009), *Türk Finans Piyasalarında Entegre Risk Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları Risk Yönetimi*, İstanbul: Scala Yayıncılık, Genişletilmiş 3. Baskı.
- Bollerslev, T. (1990), “Modelling to Coherence in Short Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model”, *Review of Economics and Statistics*, 72, p. 498-505.
- Borsa İstanbul (2020), “Tarihsel ve Referans Veri Platformu”, <https://datastore.borsaistanbul.com/>, (ET: 25.12.2020).
- Çağlar Bektaş, N. ve Babuşçu, Ş. (2019), “VIX Korku Endeksi ve CDS primlerinin Büyüme ve Döviz Kuruna Etkisi, Türkiye Örneği”, *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), s.97-111.
- Çil Yavuz, N. (2015), *Finansal Ekonometri*, İstanbul: Der Yayınları, İkinci Basım.
- Eğilmez, M. (2015), “Fed’in Modası Geçti” (23.12.2015), <https://www.mahfiegilmez.com/2015/12/fedin-modas-gecti.html>, (ET: 21.01.2021).
- Erdoğan, H. ve Baykut, E. (2016), “BIST Banka Endeksi’nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri ile İlişkinin Analizi”, *Bankacılar Dergisi*, 98, s.57-72.

Yahoo Finance, “CBOE Volatility Index”,

<https://finance.yahoo.com/quote/%5EVIX/history?period1=820022400&period2=1614384000&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>,
(ET: 04.03.2021).

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), s.627-634.

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), s.27-37.

Kutlar, A. ve Torun, P. (2014), “Gelişmiş Piyasa Ekonomileri ile Yükselen Piyasa Ekonomileri Arasındaki Volatilite Dinamiklerinin Ekonometrik Analizi”, *The 24th International Conference of The International Trade and Finance Association* (Kayseri),

https://www.researchgate.net/profile/Aziz_Kutlar/publication/263775638_GELISMIS_PİYASA_EKONOMİLERİ_İLE_YÜKSELEN_PİYASA_EKONOMİLERİ_ARASINDAKI_VOLATİLİTE_DİNAMİKLERİNİN_EKONOMETRİK_ANALİZİ/links/00b7d53be434f69c4d000000, (ET: 07.02.2021).

NTV (2015), “Merkez Bankası Faiz için Artık VIX’e Bakacak... (VIX ne demek?)” (24.12.2015), https://www.ntv.com.tr/ekonomi/vix-korku-endeksi-ne-demek,Zq5vIu0FzUq9h6_GG5pumA, (ET: 21.01.2021).

Öner, H. (2019), “Korku Endeksi ile Gelişmekte Olan Ülke Tahvil Piyasaları Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(1), s.140-154.

Özdemir, L. (2020), “VIX Endeksinin BİST30 Endeks ve BİST30 Vadeli İşlem Getirisi Volatilitelerine Etkisinin EGARCH Modeli ile Karşılaştırılması”, *Journal of Yasar University*, 15(59), s.534-543.

Sadeghzadeh, K. (2018), “Borsanın Psikolojik Faktörlere Duyarlılığı: Oynaklık Endeksi (VIX) ve Tüketici Güven Endeksi (TGE) ile BIST 100 Endeksi Arasındaki İlişkiler”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), s.238-253.

- Saka Ilgın, K. ve Sarı, S. S. (2018), “VIX Korku Endeksi Global Altın Piyasaları Üzerinde Etkili Midir?”, *5th International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 26-29 October 2018, içinde (ss. 247-253), Niğde.
- Sakarya, Ş. ve Akkuş, H. T. (2018), “BİST-100 ve BİST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkisinin Analizi”, *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 21(40), s.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 Dergisi*, 12(4), s.542-551.
- Şit, A., Hacıevliyagil, N. ve Büyükoğlu, B. (2019), “VIX Endeksi ve Borsa Etkileşimi: BIST 100’de Bir Uygulama”, *23. Finans Sempozyumu*, 09.10.2019, içinde (ss. 766-773), Antalya.
- Telçeken, N., Kıyılar, M. ve Kadioğlu, E. (2019), “Volatilite Endeksleri: Gelişimi, Türleri, Uygulamaları ve TRVIX Önerisi”, *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), s.204-228.
- Tuncel, M.B. ve Gürsoy, S. (2020), “Korku Endeksi (VIX), Bitcoin Fiyatları ve BIST100 Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), s.1999-2011.
- Yeşildağ, E. ve Özen, E. (2018), “V harfi ile Başlayan Finansal Kavramlar”, A. Gündoğdu. (Ed.) *Finansın Temel Kavramları* içinde (493-506), Ankara: Gazi Kitabevi.