

BRICS Ülkelerinin Borsa Endeksleri ile BIST-100 Endeksi Arasındaki Volatilite Yayılımının TVP-VAR Modeli ile İncelenmesi

Analyzing the Volatility Spillover between BRICS Countries Stock Indices and BIST-100 Index Using TVP-VAR Model

Nebi KURTAN¹  Murat KAYA^{2*} 

¹Bağımsız Araştırmacı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finans ve Bankacılık Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

²Doç.Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Burdur, Türkiye

Özet: Yatırım süreçlerinde yalnızca finans teorileri değil, aynı zamanda piyasada işlem gören varlıkların hareketlerinin anlaşılması da büyük önem taşımaktadır. Finansal varlıklar ile piyasalar arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde analiz edilmesi, alınacak yatırım kararlarının isabetli olmasında belirleyici rol oynamaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada, BRICS ülkelerini temsilen Brezilya (BOVESPA), Rusya (RTSI), Hindistan (NIFTY50), Çin (SSEC) ve Güney Afrika (JTOPI) ana borsa endeksleri ile BIST-100 endeksi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı, bu ülkeler arasındaki volatilite yayılımı ve bağlantılılık düzeylerinin ortaya konulmasıdır. Gelişmekte olan ekonomiler kategorisinde değerlendirilen bu ülkeler için yapılan analizde, 01.01.2020 ile 01.01.2025 tarihleri arasında haftalık veri seti kullanılmıştır. Çalışmada, ülkeler arası dinamik bağlantılılık ilişkilerinin tespit edilmesi amacıyla Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli tercih edilmiştir. Analiz bulguları, incelenen dönemde Brezilya (BOVESPA) ve Güney Afrika (JTOPI) borsa endekslerinin volatilite yayıcısı konumunda olduğunu buna karşılık Çin (SSEC), Hindistan (NIFTY50), Rusya (RTSI) ve Türkiye (BIST-100) borsa endekslerinin ise volatilite alıcısı olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: BRICS, BIST-100, Volatilite Yayılımı, TVP-VAR

Abstract: In investment processes, understanding the movements of traded financial assets is just as important as financial theories themselves. Accurate analysis of the relationships between financial assets and markets plays a decisive role in making sound investment decisions. Based on this, this study examines the relationships between the main stock market indices of Brazil (BOVESPA), Russia (RTSI), India (NIFTY50), China (SSEC), and South Africa (JTOPI), which represent the BRICS countries, and the BIST-100 index. The primary objective of the research is to reveal the volatility spillovers and the degree of interconnectedness among these countries. In the analysis conducted for these countries classified as emerging economies, a weekly dataset covering the period from 01.01.2020 to 01.01.2025 was utilized. The Time-Varying Parameter Vector Autoregressive (TVP-VAR) model was employed to capture the dynamic interconnectedness across the countries. The analysis findings indicate that, during the period under review, The stock market indices of Brazil (BOVESPA) and South Africa (JTOPI) acted as volatility transmitters, whereas those of China (SSEC), India (NIFTY50), Russia (RTSI), and Türkiye (BIST-100) served as volatility receivers.

Keywords: BRICS, BIST-100, Volatility Spillover, TVP-VAR

1. Giriş

1950'li yılların ortasından itibaren önemli bir dönüşüm sürecine giren finansal sistem, krizler, ekonomik dalgalanmalar ve resesyon gibi çeşitli makroekonomik gelişmelerden önemli ölçüde etkilenmiştir. Genel anlamda finans, bireylerin veya kurumların elde ettikleri gelirlerden giderlerini çıkardıktan sonra kalan kısmı tasarrufa yönlendirerek yatırım fırsatlarına dönüştürmesi ya da gelirlerin giderleri karşılamadığı durumlarda en uygun finansman kaynağının bulunması süreci olarak tanımlanabilir. Finansal sistemin yapısında, fon arz ve talebinde bulunan bireyler, aracı kuruluşlar, çeşitli kurumlar ve

yasal düzenlemeler yer almaktadır. Hem bireyler hem kurumlar hem de devletler açısından etkin finans yönetimi, özellikle sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda büyük önem taşımaktadır. Finansal kurumlar sadece aracılık faaliyetleri üstlenmekle kalmayıp, aynı zamanda yatırım danışmanlığı, fon transferi ve ödeme sistemleri gibi alanlarda da kullanıcılara çeşitli hizmetler sunmaktadır. Yatırım kararları, finansman stratejileri ve temettü dağıtım politikalarını kapsayan finansal yönetim kavramı ise, işletme ortaklarının servetini arttırmak ve firmanın piyasa değerini yükseltmek amacıyla gerçekleştirilen

*İletişim Yazarı / Corresponding author. Eposta/Email : mkaya@mehmetakif.edu.tr

Geliş Tarihi / Received Date: 26.05.2025

Revizyon Tarihi / Revision Date: 11.07.2025

Kabul Tarihi / Accepted Date: 28.08.2025



OPEN ACCESS

Dergimiz Creative Commons Atıf 4.0
Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



stratejik adımları kapsamaktadır (Pamukçu, 1999: 1-14).

Yatırım, finansal yönetimin temel karar alanlarından birisi olup; mevcut tüketimin ertelenerek gelecekte daha yüksek bir getiri elde etme amacını taşımaktadır. Yatırım kararlarının şekillenmesinde çeşitli faktörler etkili olmakta, bu faktörlerin başında ise risk ve getiri kavramları gelmektedir. Risk, genel anlamda beklenmeyen olumsuz sonuçların ortaya çıkma ihtimali olarak tanımlanırken; finansal bağlamda ise beklenen getirinin sağlanamama olasılığına işaret etmektedir. Yatırım kararlarında beklenen getirinin yükselmesi, beraberinde daha yüksek risk seviyesini de getirmektedir. Risk kavramı farklı açılardan sınıflandırılabilirken birlikte, en yaygın ayırım sistematik ve sistematik olmayan risk şeklindedir. Sistematik risk, ekonomik, sosyal ve siyasal gelişmeler gibi makro düzeydeki faktörlerden kaynaklanan ve tamamen ortadan kaldırılamayan risk türüdür. Buna karşılık, işletmeye özgü koşullardan ya da sektörel faktörlerden kaynaklanan ve çeşitli yöntemlerle azaltılabilen risk türü ise sistematik olmayan risk olarak adlandırılmaktadır (Altay, 2015: 1-4).

Finansal piyasalarda varlık fiyatlarının hem artış hem de azalış yönündeki dalgalanmaları, literatürde genellikle volatilité (oyunluluk) kavramı ile ifade edilmektedir (Listyaningsih & Krishnamurti, 2016: 110). Finansal varlık fiyatlarında meydana gelen bu tür dalgalanmalar, getiriler üzerinde etkili olduğundan dolayı çoğu zaman risk unsuru olarak da değerlendirilmektedir. Bu çerçevede, volatilité, yatırımcıların hem karar alma süreçlerinde hem de portföy tercihlerinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Kılıç ve Sönmez, 2022: 125). Finansal piyasalarda gözlemlenen volatilitenin, yalnızca yatırım kararlarını değil; aynı zamanda finansal düzenlemeleri, para politikasını ve genel makroekonomik dengeleri etkileme potansiyeline sahip olması, volatilitéyi daha da kritik bir unsur haline getirmektedir (Poon, 2005: xv).

Küresel ekonomik sistemdeki güç dengeleri, son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin yükselişi ile önemli bir değişim sürecine girmiştir. Bu sürecin en dikkat çekici aktörlerinden birisi BRICS ülkeleridir. BRICS ülkeleri; adını kurucuları olan Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'dan almakla birlikte, 2024 yılında Mısır, Etiyopya, İran, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan'ın da katılımı ile 10 ülkeden oluşmaktadır. Birliğe adını veren Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'nın ekonomik ve finansal yapılarının uluslararası piyasalardaki etkisi giderek artmaktadır. BRICS ülkeleri, yüksek büyüme potansiyelleri, genç ve dinamik nüfusları ile küresel sermaye akımlarında giderek daha fazla söz sahibi olmakta; bu durum da söz konusu ülkelerin borsa endekslerini küresel finansal sistemin önemli bileşenlerinden biri haline getirmektedir. Türkiye ise stratejik konumu, G20 üyeliği ve gelişmekte olan piyasalar içerisindeki yeri ile BRICS ülkeleriyle ekonomik ve finansal ilişkilerini her geçen gün daha da derinleştirmektedir.

Bu araştırmaya konu olan BRICS ülkelerinin başlıca bor-

sa endekslerindeki volatilité yapısının incelenmesindeki temel amaç; bu ülkeler ile dünya genelindeki diğer ekonomiler arasındaki ticaret hacminin son yıllarda kayda değer biçimde artış göstermesidir. Dünya nüfusunun yaklaşık %43'üne ev sahipliği yapan BRICS ülkeleri, uluslararası ticaret, sanayi üretimi, Ar-Ge faaliyetleri, doğrudan yabancı yatırımlar ve teknoloji gibi birçok alanda küresel ölçekte etkili aktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, söz konusu ülkelerin borsa endekslerinde gözlemlenen volatilitenin uygun bir modelleme yöntemiyle doğru şekilde analiz edilmesi, küresel finansal sistemin yorumlanabilmesi bakımından kritik bir öneme sahiptir.

Çalışmada analiz dönemi olarak 01.01.2020 ile 01.01.2025 tarihleri arası seçilmiştir. 2020–2025 dönemi, küresel finansal sistemi açısından oldukça istisnai ve çalkantılı bir zaman dilimini temsil etmektedir. Bu süre zarfında yaşanan başlıca olaylardan; Covid-19 Pandemisi, Rusya-Ukrayna savaşı ve Orta Doğu'daki jeopolitik gerilimler, küresel piyasalar üzerinde doğrudan etkiler yaratmış ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin finansal kırılganlıklarını gün yüzüne çıkarmıştır. Bu dönemin seçilmesinin temel nedenlerinden birisi, sadece ekonomik değil, aynı zamanda siyasal ve toplumsal şokların eş zamanlı olarak piyasalar üzerindeki etkisini ortaya koyma imkânı sunmasıdır. Pandemi, küresel arz-talep dengelerini bozarken, savaş ve siyasi krizler enerji, emtia ve sermaye akımlarında büyük dalgalanmalara neden olmuştur. Bu durum, finansal piyasalar arasında volatilité yayılımını daha dinamik ve karmaşık hale getirmiştir.

Bu çalışmada, BRICS ülkelerinin ana borsa endeksleri ile BIST-100 endeksi arasındaki volatilité yayılımının zamana bağlı olarak nasıl değiştiği, Zamana Bağlı Parametrelili Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli çerçevesinde incelenmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, BRICS ülkeleri ile Türkiye arasındaki finansal entegrasyonun volatilité yayılımı üzerinden zamansal bir perspektifle ortaya konmasıdır. Elde edilen bulgular, Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile olan finansal ilişkilerinde volatilitéyi yayan mı yoksa volatilitéyi alan mı konumunda olduğunu ortaya koyarak, yatırımcılar için küresel finansal risklere karşı daha etkin stratejiler geliştirilmesine katkı sunmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı, BRICS ülkeleri borsa endeksleri ile BIST-100 endeksi arasındaki dinamik ilişkilerin sınırlı sayıda araştırma ile ele alınmış olması nedeniyle önem kazanmaktadır. Ayrıca, güncel bir analiz yöntemi olan TVP-VAR modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışma, ilerleyen dönemlerde yapılacak araştırmalara karşılaştırmalı bir temel sunmayı amaçlamaktadır.

2. Literatür Özeti

Literatür taramasında, BRICS ülkelerine yönelik yapılan araştırmalar ile farklı ülke gruplarını kapsayan ve TVP-VAR yöntemiyle benzerlik gösteren çalışmalar incelenmiştir. Bu bölümde, kullanılan yöntem ve seçilen örneklem grupları açısından ilgili akademik çalışmaların öne çıkan bulgularına yer verilmiştir.

An ve Brown (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 13 Ekim 1995 ile 13 Ekim 2009 tarihleri arasındaki dönemde ABD, Çin, Brezilya, Hindistan ve Rusya borsa endeksleri arasındaki ilişkiler haftalık ve aylık veriler kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analizde, Johansen eşbütünleşme testi uygulanmış ve yalnızca ABD ile Çin borsa endeksleri arasında bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir.

Bozoklu ve Saydam (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Türkiye ile Brezilya, Çin, Hindistan ve Rusya'nın sermaye piyasaları arasındaki entegrasyon düzeyi analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, Parametrik Johansen (1988, 1991, 1994) testleri ile Parametrik olmayan Biersens (1997, 2004) eşbütünleşme yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, analiz edilen ülkelerin sermaye piyasaları arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir.

Tripathy ve Garg (2013), Ocak 1999 ile Mayıs 2010 tarihleri arasındaki dönemi kapsayan çalışmalarında, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Meksika'nın borsa endekslerine ilişkin günlük verileri analiz etmişlerdir. Çalışmada volatilitiyi incelemek amacıyla ARCH, GARCH, GARCH-M, EGARCH ve TGARCH modelleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, incelenen endekslerde getirilerdeki düşüşlerin, yükselişlere kıyasla oynaklık üzerinde daha güçlü bir etki yarattığını ortaya koymuştur.

Kang, Ratti ve Yoon (2015), Ocak 1968 ile Aralık 2012 dönemleri arasına ait aylık verilerden yararlanarak gerçekleştirdikleri araştırmada, petrol fiyatlarındaki şokların ABD hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. TVP-VAR modeliyle yapılan analiz neticesinde, petrol şoklarının reel hisse senedi getirilerindeki dalgalanmaların anlamlı bir kısmını açıklayabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, BIST-100 ile BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki uzun vadeli ilişkiler ele alınmıştır. 3 Ocak 2008 ile 21 Ocak 2015 tarihleri arasındaki günlük kapanış verileri kullanılarak, ilgili ülkelerin gösterge endeksleri ARCH ve GARCH modelleri aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, son dönemde Hindistan ve Güney Afrika piyasaları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu, buna karşılık Brezilya ve Rusya'nın BRICS grubu içindeki diğer ülkelerden negatif yönde ayrıştığını ortaya koymuştur.

Saleem vd. (2016), CIVETS ülkeleri arasında getiri ve volatilité yayımlarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, 2001-2013 dönemleri arasına ait verilerden yararlanılmış ve analizlerde çok değişkenli GARCH modeli tercih edilmiştir. Araştırma bulguları, söz konusu ülkelerin borsa endeksleri arasında anlamlı ilişkilerin bulunduğunu ve bu ilişkilerin zaman zaman asimetrik özellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Panda ve Thiripalraju (2018), BRICS ülke borsaları arasındaki volatilité yayılımını araştırdıkları çalışmalarında 26.06.2002 ile 31.07.2014 dönemleri arasına ait verileri kullanmışlardır. EGARCH modelinden elde edilen analiz bulguları, borsa endeksleri arasında tek ve çift yönlü getiri yayımları olduğunu ayrıca olumsuz haberlerin volatilité üzerinde daha fazla etkiye neden olduğunu göstermiştir.

Şenol ve Türkay (2020) tarafından yapılan çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke sermaye piyasaları arasındaki volatilité yayılımı ve karşılıklı ilişkiler analiz edilmiştir. Araştırmada, gelişmiş piyasalar kapsamında ABD, İngiltere, Japonya ve Almanya, gelişmekte olan piyasalar grubunda ise Çin, Rusya, Brezilya ve Türkiye yer almıştır. Bu çerçevede, söz konusu ülkelerin 2000-2017 dönemleri arasına ait verileri kullanılarak araştırma yapılmıştır. Analiz yöntemi olarak varyansta nedensellik testi ile Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) çok değişkenli GARCH modeli uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, Çin dışındaki ülkelerde volatilité yayılımının mevcut olduğu, Çin'in ise diğer piyasalardan volatilité yayılımı almadığı belirlenmiştir. Ayrıca, ABD, Japonya, Almanya, Türkiye ve Brezilya piyasalarının net volatilité alıcısı konumunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürsoy (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, uluslararası yatırımcıların yakından takip ettiği VIX endeksinin fiyat hareketliliğinin, gelişmekte olan ülkeler grubunda yer alan BRICS ülkeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, 2011-2020 dönemine ait veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Yöntem olarak, Toda-Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiştir. Elde edilen bulgular, VIX endeksi ile Rusya ve Güney Afrika borsaları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Öte yandan, VIX endeksi ile Hindistan ve Çin borsaları arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Brezilya borsası ile VIX endeksi arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Büberkökü vd. (2021), çalışmalarında BRICS ülkeleri ve Türkiye borsa endeksi arasındaki volatilité yayılımını 05.09.2011 ile 02.09.2016 tarihleri arasına ait günlük verileri kullanarak analiz etmişlerdir. VAR(1)-Diagonal BEKK (1,1) modeli bulguları, BRICS hisse senedi piyasaları ile Türkiye hisse senedi piyasaları arasında volatilité yayılımının olduğunu göstermiştir.

Göçmen Yağcılar (2021) tarafından yapılan çalışmada, BIST-100 endeksinin bölgesel entegrasyon düzeyi, ge-

lişmiş ve gelişmekte olan piyasalar temel alınarak analiz edilmiştir. Araştırmada, 2012-2021 dönemleri arasına ait veriler kullanılmıştır. BIST-100 endeksi ile yedi farklı bölge endeksi arasındaki etkileşimleri incelemek amacıyla Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modeli ve Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından geliştirilen yayılma endeksi yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, BIST-100 endeksinin bazı bölgesel endekslerle güçlü, bazılarıyla ise daha zayıf düzeyde ilişkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, genel olarak BIST-100 endeksinin çalışmada ele alınan bölgesel endekslerle sınırlı bir ilişki sergilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sahoo ve Kumar (2022), 01.01.2012 ile 31.12.2021 tarihleri arasına ait verileri kullanarak BRICS ülkelerinin ESG hisse senedi endeksleri arasındaki volatilité ilişkisini analiz ettikleri çalışmalarında Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi yapmışlardır. Analiz bulguları, ESG hisse senedi endeksleri arasında eş bütünleşme olmadığını göstermiştir.

Akyıldırım vd. (2022), Covid-19 pandemisinin Türkiye’de finansal varlıklar arasındaki ilişkileri ve dinamik bağıntılılık üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, altı farklı piyasa kategorisinden seçilen gösterge varlıklar örneklem olarak kullanılmıştır. Veri seti, 2008-2021 yılları arasındaki dönemi kapsamakta olup yöntem olarak, Zamanla Değişen Parametrelî Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli uygulanmıştır. Analizler sonucunda, özellikle türbülans dönemlerinde dinamik bağıntılılığın arttığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Joo vd. (2023), çalışmalarında 01.04.1996 ile 01.04.2021 tarihleri arasına ait haftalık veri setlerini kullanarak BRICS ülke borsa endeksleri arasındaki simetrik ve asimetrik volatilité yayılımlarını analiz etmişlerdir. DCC-GARCH modelinin bulguları, tüm BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasında uzun vadede çift yönlü oynaklık olduğunu göstermiştir.

Feng vd. (2023), jeopolitik risklerin, G7 ve BRICS ülkelerinin borsa endeksleri üzerindeki volatilité yayılımına etkisini analiz ettikleri çalışmalarında 16.08.2002 ile 10.04.2023 tarihleri arasına ait verileri kullanmışlardır. TVP-VAR analizi bulguları, savaş, finansal kriz ve Covid-19 gibi şokların volatilité yayılımını arttırıcı etki ortaya koyduğunu göstermiştir.

Khan (2023), çalışmasında BRICS ülkelerinin 2013-2021 dönemleri arasına ait verilerini kullanarak borsa endeksleri arasındaki volatilité yayılımı ve nedensellik ilişkilerini analiz etmiştir. DCC-MGARCH modeli bulguları, hem kısa hem de uzun vadede, borsa oynaklığının Hindistan borsasından diğer BRICS ülkelerinin borsalarına yansıdığını göstermiştir.

Höl (2023), Covid-19 Pandemisinin finansal varlıklar üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada Türkiye’de küresel ve yerel finansal varlıklar

arasındaki dinamik bağıntılılık ilişkilerini araştırmıştır. 2020-2022 yılları arasını kapsayan veriler kullanılarak Zamanla Değişen Parametrelî Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli ile bir analiz yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Bitcoin fiyatı ile ons altının volatilité yayıcı değişkenler olurken, BIST-100 endeksi, dolar kuru ve WTI ham petrol fiyatlarının ise volatilité alan değişkenler olduğu belirlenmiştir.

Gökgöz ve Kayahan (2023) tarafından yapılan çalışmada, Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasaları arasındaki volatilité yayılımı incelenmiştir. Çalışmada, 2017- 2022 yılları arasına ait veriler kullanılmış ve Zamanla Değişen Parametrelî Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli ile analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Bitcoin’in örneklemde yer alan piyasalara karşı hem net volatilité alıcısı hem de net volatilité yayıcısı olarak hareket ettiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, çalışmadan çıkan bir diğer önemli sonuç ise, Bitcoin’in gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasaları ile zayıf bir bağlantı gösterdiği bulgusudur.

Singh vd. (2024), çalışmalarında 01.04.2008 ile 31.03.2023 tarihleri arasına ait verileri kullanarak BRICS ülkelerinin borsa endeksleri arasındaki risk-getiri ve volatilité yayılımını araştırmışlardır. GARCH modellerinin kullanıldığı analiz bulguları, olumsuz haberlerin olumlu haberlere kıyasla volatilité üzerinde daha fazla etkiye sebep olduğunu göstermiştir.

Dsouza vd. (2024), Covid-19 Pandemisinin BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 1 Ocak 2018 - 10 Mart 2020 tarihleri arası Pandemi öncesi dönem ve 11 Mart 2020 - 4 Haziran 2021 tarihleri arası ise Pandemi dönemi olarak ikiye ayrılmıştır. TVP-VAR yöntemi kullanılarak yapılan analizde, Brezilya ve Güney Afrika’nın şok yayıcıları, Çin ve Hindistan’ın ise şok alıcıları olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, toplam bağıntılılık endeksinin (TCI) Pandemi süresince önemli ölçüde arttığı gözlemlenmiştir.

Sindhu vd. (2025) çalışmalarında, BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasaları ile kripto varlıklar arasındaki statik getiri bağıntısını tespit etmek amacıyla, TVP-VAR yöntemini kullanarak hem statik hem de dinamik bağıntıyı analiz etmişlerdir. Analiz dönemleri Covid19 öncesi ve Covid19 sonrası olarak iki döneme ayrılmıştır. Analiz bulguları, Covid-19 öncesi dönemde her iki piyasa arasındaki toplam bağıntılılığın önemli ölçüde arttığını, tüm örneklem dönemi boyunca, kripto para birimleri ile Hindistan, Çin ve Güney Afrika borsalarının temel getiri aktarıcıları olduğunu, Rusya ve Brezilya borsalarının ise getiri alıcıları olduğunu ortaya koymuştur.

3. Yöntem ve Veri Seti

3.1. Veri Seti

Bu araştırmanın temel amacı, BRICS ülkelerine ait başlıca borsa endeksleri ile BIST-100 endeksi arasındaki volatilité yayılımı ilişkilerinin analiz edilmesidir. Çalışmada

BRICS ülkelerinin borsa endekslerini temsilen BOVESPA (Brezilya), RTSI (Rusya), NIFTY50 (Hindistan), SSEC (Çin), JTOPI (Güney Afrika) ve Türkiye'yi temsilen ise BIST-100 endeksi kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler, 01.01.2020 - 01.01.2025 tarih aralığına ait haftalık kapanış fiyatlarından oluşmakta olup investing.com ad-

resinden elde edilmiştir. Analizler için öncelikle borsa endekslerinin getiri serileri $(P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}$ formülü aracılığı ile hesaplanmıştır. Ardından getiri serilerinin kareleri alınarak volatilité serileri oluşturulmuş ve volatilité serileri analizlere dahil edilmiştir. Değişkenlere ait özet bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. BRICS ülkeleri ve Türkiye'nin gösterge borsa endeksleri

Ülke Adı	Borsa Endeksi	Tarih Aralığı	Veri Türü
Brezilya	BOVESPA	01.01.2020 01.01.2025	Haftalık Veri
Rusya	RTSI		
Hindistan	NIFTY50		
Çin	SSEC		
Güney Afrika	JTOPI (South Africa Top 40)		
Türkiye	BIST-100		

3.2. Yöntem

Çalışmada, analize dahil edilen BRICS ülkelerinin ana borsa endeksleri ile BIST-100 arasındaki volatilité yayılımı, TVP-VAR modeli ile analiz edilmiştir. TVP-VAR(p) modeli Denklem (1) ve Denklem (2)'de gösterilmektedir.

$$y_t = A_t z_{t-1} + \epsilon_t \quad \epsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, \Sigma_t) \quad (1)$$

$$\text{vec}(A_t) = \text{vec}(A_{t-1}) + \xi_t \quad \xi_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, \Xi_t) \quad (2)$$

$$z_{t-1} = \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ y_{t-2} \\ \vdots \\ y_{t-p} \end{pmatrix} \quad A_t = \begin{pmatrix} A_{1t} \\ A_{2t} \\ \vdots \\ A_{pt} \end{pmatrix}$$

Denklem (1) ve Denklem (2)'de, Y_t , Z_{t-1} , sırasıyla $m \times 1$ ve $mp \times 1$ boyutlarında matrisleri temsil etmektedir. A_t ve A_{it} ise sırasıyla $m \times mp$ ve $m \times m$ boyutlarında matris yapısındadır. ϵ_t değişkeni $m \times 1$ boyutunda bir hata terimi iken, ξ_t ifadesi $m^2 p \times 1$ boyutlu bir matrisi göstermektedir. Zamanla değişim gösteren varyans-kovaryans matrisleri olan Σ_t ve Ξ_t sırasıyla $m \times m$ ve $m^2 p \times m^2 p$ boyutlarında tanımlanmaktadır. Ayrıca, $\text{vec}(A_t)$ ifadesi, A_t matrisinin $m^2 p \times 1$ boyutunda vektör haline getirilmiş formunu göstermektedir.

Zamana bağlı olarak değişen katsayılar ile varyans-kovaryans matrisleri, Diebold ve Yılmaz'ın (2014) geliştirdiği genelleştirilmiş bağlantılılık analizinin tahmini amacıyla kullanılmaktadır. Bu süreçte, Koop vd. (1996) ile Pesaran ve Shin'in (1998) ortaya koyduğu genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları (GIRF) ile genelleştirilmiş öngörü hata varyans ayrıştırması (GFEVD) yöntemleri temel alınmaktadır. GIRF ve GFEVD hesaplamalarının yapılabilmesi için ise, Wold teoremine dayanarak TVP-VAR modeli hareketli ortalama (VMA) biçimine dönüştürülmektedir.

GIRF $(\Psi_{ij,t}(R))$ ler, Genelleştirilmiş Etki-Tepki fonksiyonu (GIRF), i değişkeninde oluşan bir şok sonrasında j değişkeninin verdiği tepkiyi göstermektedir. Diğer yandan, genelleştirilmiş öngörü hata varyans ayrıştırması (GFEVD), j değişkeninin i değişkenine olan ikili bağımlılığını ve bu bağımlılığın i değişkeninin tahmin hatası üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

$$GIRF_t(H, \delta_{j,t}, \Omega_{t-1}) = E(y_t + H \setminus e_j = \delta_{j,t}, \Omega_{t-1}) - E(y_{t+j} \setminus \Omega_{t-1}) \quad (3)$$

$$\Psi_{j,t}(H) = \frac{B_{H,t} \Sigma_t e_j}{\sqrt{\Sigma_{jj,t}}} \frac{\delta_{j,t}}{\sqrt{\Sigma_{jj,t}}} \quad \delta_{j,t} = \sqrt{\Sigma_{jj,t}} \quad (4)$$

$$\Psi_{j,t}(H) = \sum_{j=1}^{-\frac{1}{2}} B_{H,t} \Sigma_t e_j \quad (5)$$

GFEVD aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$\phi_{ij,t}^g(J) = \frac{S_{it,t}^{-1} S_{t-1}^{-1} (e_i' A_t S_t e_j)^2}{S_{j=1}^N S_{t-1}^{-1} (e_i' A_t S_t A_t' e_i)} \quad \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = \frac{\phi_{ij,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \phi_{ij,t}^g(J)} \quad (6)$$

Denklem (6)'da e_i , i konumunda sıfır vektörüdür ve

$$\sum_{j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = 1 \text{ ve } \sum_{j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = N \text{ dir.}$$

Toplam bağlantılılık indeksi (TCI) :

$$C_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J)} \quad (7)$$

Model, bir değişkende meydana gelen şokun, diğer değişkenler üzerindeki etkisinin zaman içindeki yayılımını açıklamaktadır.

Diğerlerine Toplam Yönlü Bağlantılılık (To Others):

$$C_{i \rightarrow j,t}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) \quad (8)$$

Diğerlerinden Toplam Yönlü Bağlantılılık (From Others):

$$C_{i \leftarrow j,t}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) \quad (9)$$

Net Toplam Yönlü Bağlantılılık (Net):

$$C_{it}^g = C_{i \rightarrow j,t}^g(J) - C_{i \leftarrow j,t}^g(J) \quad (10)$$

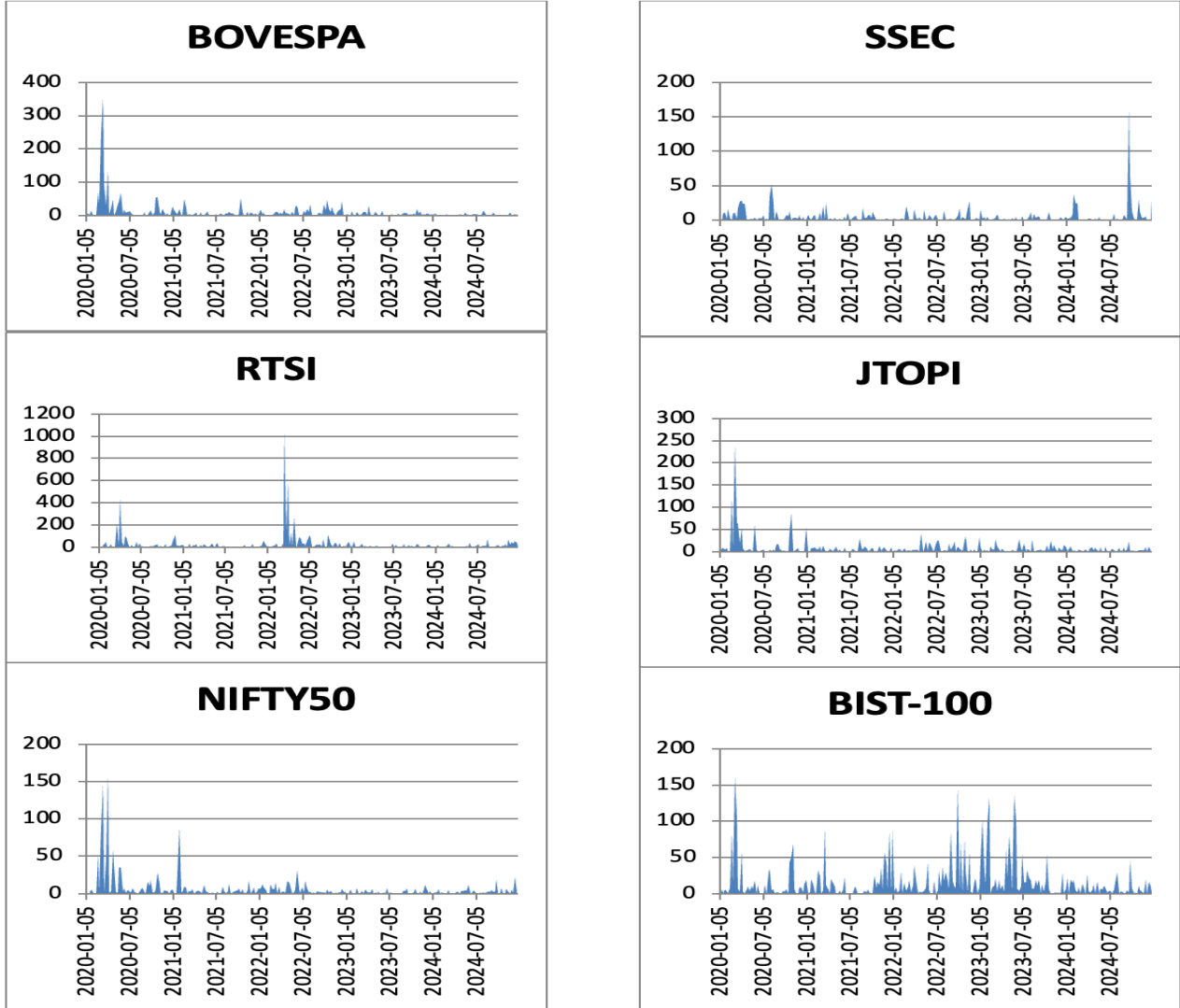
$C_{i,t}$ 'nin pozitif bir değer alması, ilgili değişkenin diğer değişkenler üzerinde yayıcı bir etki oluşturduğunu, yani "i" değişkeninin diğer değişkenlerden aldığı etkiden daha fazlasını onlara aktardığını göstermektedir. Buna karşı-

lık $C_{i,t}$ 'nin negatif bir değer alması ise, "i" değişkeninin volatilite alıcısı olduğunu ifade etmektedir (Antonakakis vd., 2019: 8-9).

3.3. Araştırma Bulguları

Şekil 1'de, BRICS ülkeleri ve Türkiye'nin gösterge borsa endekslerinin volatilite serilerine ait grafikler sunulmuştur. Şekil 1'de, BRICS ülkeleri ve Türkiye borsa endekslerinin 01.01.2020 - 01.01.2025 tarihleri arasındaki vo-

latilite serileri yer almaktadır. Grafikler incelendiğinde, BIST-100 endeksindeki volatilitenin diğer ülke borsa endekslerine kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. 2020 yılı başında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 Pandemisinin borsa endekslerinde volatiliteye sebep olduğu sunulan grafiklerden anlaşılmaktadır. Ayrıca Rusya – Ukrayna savaşının başlaması 2022 yılı ortasında RTSI endeksinde volatilite artışına sebep olmuştur.



Şekil 1. Değişkenlere ait volatilite grafikleri

TVP-VAR yöntemi uygulamasına başlamadan önce, veri setine ait tanımlayıcı istatistikler incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistiklere ait bilgiler, Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler

	BOVESPA	RTSI	NIFTY50	SSEC	JTOPI	BIST100
Ortalama	10.242	24.633	6.327	5.478	7.989	16.428
Varyans	903.374	7166.377	287.642	168.128	397.721	711.697
Çarpıklık	8.195*** (0.000)	9.075*** (0.000)	6.414*** (0.000)	7.942*** (0.000)	7.653*** (0.000)	2.865*** (0.000)
Basıklık	80.804*** (0.000)	96.932*** (0.000)	48.071*** (0.000)	86.796*** (0.000)	77.239*** (0.000)	9.049*** (0.000)
Jarque-Bera	73927.480*** (0.000)	105761.209*** (0.000)	26919.696*** (0.000)	84671.696*** (0.000)	67426.628*** (0.000)	1247.652*** (0.000)
ERS	-4.986*** (0.000)	-5.167*** (0.000)	-3.565*** (0.000)	-5.786*** (0.000)	-5.182*** (0.000)	-3.711*** (0.000)
Q(10)	130.789*** (0.000)	53.414*** (0.000)	111.195*** (0.000)	32.392*** (0.000)	49.523*** (0.000)	31.560*** (0.000)
Q2(10)	52.865*** (0.000)	19.914*** (0.000)	79.732*** (0.000)	6.093 (0.000)	21.061*** (0.000)	21.532*** (0.000)

NOT: () olasılık değerlerini, ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 oranında anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2’de, değişkenlerle ilgili olarak ortalama, varyans, çarpıklık, basıklık, JB, ERS ve Q test sonuçları sunulmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, en yüksek ortalamaya sahip endeksin RTSI endeksi olduğu en düşük ortalamaya sahip endeksin ise SSEC endeksi olduğu görülmektedir. Varyans değerleri, istatistiksel analizde bir değişkenin ortalamasından ne kadar sapma gösterdiğini ölçen temel bir yayılım ölçüsüdür. Bu kapsamda ortalamadan en fazla sapma RTSI endeksinde, en az sapma ise SSEC endeksinde meydana gelmiştir.

Serilerin çarpıklık değerlerinin pozitif olması, dağılımın sağa çarpık olduğunu göstermektedir. Ayrıca, basıklık katsayıları, serilerin sivri bir dağılıma sahip olduğunu ve normal dağılımdan sapma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Zaman serisi analizleri için önemli bir gösterge olan duranlığın tespiti, ERS birim kök testi değerlerine bakılarak yorumlanabilmektedir. ERS değerleri, volatilité serilerinin birim kök içermediğini diğer bir ifade ile durağan olduğunu göstermektedir. JB (Jarque-Bera) test istatistiği tüm gösterge endeksler için, %1 anlamlılık seviyesinde normal dağılım olmadığını ortaya koymaktadır. Son olarak Q(10) ve Q²(10) değerleri ise volatilité serileri arasında otokorelasyonun varlığını göstermektedir. BRICS ülkelerinin volatilité serilerine ilişkin dinamik bağıntılılık ilişkileri Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Dinamik bağıntılılık ilişkileri

	BIST-100	JTOPI	SSEC	NIFTY50	RTSI	BOVESPA	Diğerlerinden (from)
BIST-100	64.20	12.41	2.85	7.05	0.43	13.06	35.80
JTOPI	7.55	48.60	2.69	16.12	0.32	24.73	51.40
SSEC	2.53	11.59	68.80	5.12	2.10	9.89	31.20
NIFTY50	5.83	29.33	2.99	35.32	0.13	26.20	64.48
RTSI	3.00	10.69	1.92	5.33	73.76	5.30	26.24
BOVESPA	8.40	34.52	2.40	19.44	0.21	35.03	64.97
Diğerlerinden (to)	27.30	98.54	12.85	53.06	3.19	79.16	274.10
Kendisi Dahil	91.50	147.14	81.64	88.58	76.95	114.19	cTCI/TCI
NET	-8.50	47.14	-18.36	-11.42	-23.05	14.19	54.82/45.68

Tablo 3’te, BRICS ülkeleri ile BIST-100 endeksi arasında bulunan ortalama dinamik bağıntılılık ilişkilerini yansıtan değerler sunulmaktadır. Bu tabloda, ülke borsası endekslerindeki volatilité düzeylerinin ne kadarının kendilerinden veya diğer ülkelerden kaynaklandığı, ayrıca ülkeler arasındaki etkiler yer almaktadır. Tablodaki "NET" ifadesi, analize konu olan bir değişkenin, diğer değişkenlere aktardığı volatilité miktarı ile diğer değişkenlerden aldığı volatilité miktarı arasındaki farkı ifade etmektedir. NET katsayısının pozitif olması, ilgili değişkenin volatilité yayıcı olduğunu; negatif olması ise volatilité alıcısı

olduğunu ifade etmektedir. Tablo incelendiğinde JTOPI endeksi ve BOVESPA endeksinin volatilité yayıcısı olduğu; BIST-100, SSEC, NIFTY50 ve RTSI endekslerinin ise volatilité alıcısı olduğu görülmektedir. Borsa endeksleri arasında volatilité yayan endekslerin etki güçleri incelendiğinde en güçlü volatilité yayıcısı olan endeks JTOPI olurken bunu takip eden değişken BOVESPA endeksidir. En fazla volatilitéyi alan endekslerin ise sırasıyla RTSI, SSEC, NIFTY50 ve BIST-100 olduğu görülmektedir.

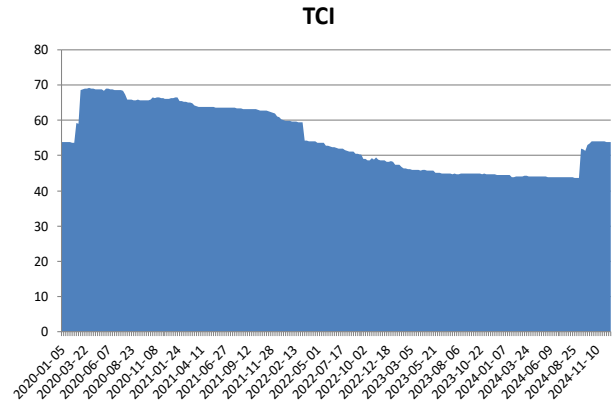
Tablodaki veriler, her bir değişkenin volatilitesinde ortaya çıkan değişimlerin hangi kaynaklardan ortaya çıktığı konusunda da değerlendirme yapma imkânı sunmaktadır. Bu kapsamda; BIST-100 endeksinde meydana gelen volatilité değişimleri en çok kendisinden (%64.20) kaynaklanırken, ikinci sırada ise BOVESPA endeksinden (%13.06) kaynaklanmaktadır. BIST-100 endeksini en az etkileme gücüne sahip endeks ise RTSI (%0.43) endeksidir. BIST-100 endeksindeki volatilitenin %35.80'i diğer değişkenler tarafından açıklanmaktadır. JTOPI endeksinde meydana gelen oynaklığın %48.60'ı kendisinden kaynaklanırken, %2.69'u SSEC endeksinden, %16.12'si NIFTY50 endeksinden, %0.32'si RTSI ve %24.73'ü BOVESPA endeksinden kaynaklanmaktadır. JTOPI endeksindeki volatilitenin %7.55'i ise BIST-100 endeksi kaynaklıdır. SSEC endeksinde meydana gelen volatilité değişimlerinin %68.80 kendisinden kaynaklanırken, %5.12'si NIFTY50, %2.10 RTSI ve %9.89'u BOVESPA endeksinden kaynaklanmaktadır. SSEC endeksinde meydana gelen volatilitenin %2.53'ü BIST-100 endeksinden kaynaklanmaktadır. NIFTY50 endeksinde meydana gelen değişimlerin %35.32'si kendisinden kaynaklanırken %64.48'i diğer değişkenlerden kaynaklanmaktadır. NIFTY50 endeks volatilitesini en çok etkileyen endeks %29.33 ile JTOPI olurken BIST-100 endeksi NIFTY50 endeksindeki volatilitenin %5.83'ünü açıklamaktadır. RTSI endeksinde meydana gelen değişimlerin %73.76 kendisinden kaynaklanırken %26.24'ü diğer değişkenlerden kaynaklanmakta olup BOVESPA endeksinde meydana gelen değişimlerin %35.03'ü kendisinden %64.97'si ise diğer değişkenlerden kaynaklandığı görülmektedir. BIST-100 endeksi RTSI endeksindeki volatilité yayılımının %3'ünü açıklarken BOVESPA'daki volatilité yayılımının ise %8.40'ını açıklamaktadır.

Analiz dönemi içerisinde BIST-100 endeksinin volatilitéyi sırasıyla en çok BOVESPA, JTOPI, NIFTY50, RTSI ve SSEC endeksine yaydığı buna karşılık en çok volatilitéyi ise sırasıyla BOVESPA, JTOPI, NIFTY50, SSEC ve RTSI endeksinden aldığı görülmektedir. BIST-100 endeksinin BRICS ülkelerinin borsa endeksleri ile olan bu ilişkisi uluslararası ekonomik ve politik koşullar üzerinden yorumlanabilir. Analiz edilen dönem içerisinde Türkiye'nin BRICS ülkeleri ile dış ticaret ilişkileri incelendiğinde; TÜİK verilerine göre en yüksek ihracat sırasıyla Çin, Rusya, Hindistan, Güney Afrika ve Brezilya'ya gerçekleştirilmiş olup ithalat ise sırasıyla Rusya, Çin, Hindistan, Brezilya ve Güney Afrika'dan gerçekleştirilmiştir. Bu durum ülkelerin dış ticaret hacimleri ile borsa endeksleri arasındaki volatilité ilişkilerinin farklı olduğunu göstermektedir. Nitekim Türkiye dış ticarete Rusya ve Çin

ile daha fazla hacime sahip olmasına karşılık, BIST-100 endeksinin RTSI ve SSEC ile volatilité ilişkisinin düşük olması bu durumu doğrulamaktadır. Analiz dönemi içerisinde uluslararası ölçekte yaşanan ekonomik, sosyal ve politik gelişmeler de uluslararası piyasalardaki volatilitéyi yakından etkilemiştir. 2020 yılının başlarında ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkileyen Covid-19 Pandemisinin küresel piyasalardaki sermaye hareketlerini etkileyerek volatilité geçişlerine sebep olduğu bilinmektedir.

Ayrıca Türkiye'de artan enflasyon ile yaşanan kur ve faiz dalgalanmaları, Rusya'ya Ukrayna savaşı sebebiyle uygulanan uluslararası yaptırımlar, Brezilya ve Güney Afrika'nın yaşamış oldukları ekonomik sorunlar da bu ülkelerin sermaye piyasalarında dönemsel dalgalanmalar ve volatilité geçişkenliği yaşanmasına sebep olmuştur. Bu gelişmeler ülkelerin gerek kendi aralarındaki gerekse uluslararası ölçekteki sermaye piyasası hareketlerini önemli ölçüde etkilemiştir.

Tablo 3 incelendiğinde borsa endeksleri arasındaki Toplam Dinamik Bağlantılılık katsayısının %54.82 olduğu görülmektedir. Bu katsayı değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyini ifade etmektedir. Bu bağlamda, analize dahil edilen borsa endeksleri arasındaki Toplam Dinamik Bağlantılılık çok fazla olmamakla birlikte yüksek olduğu görülmekte olup ilgili varlıkların aynı portföyde bulundurulmasının riski arttıracakı söylenebilir. Toplam Dinamik Bağlantılılık Grafiği Şekil 2'de sunulmuştur.

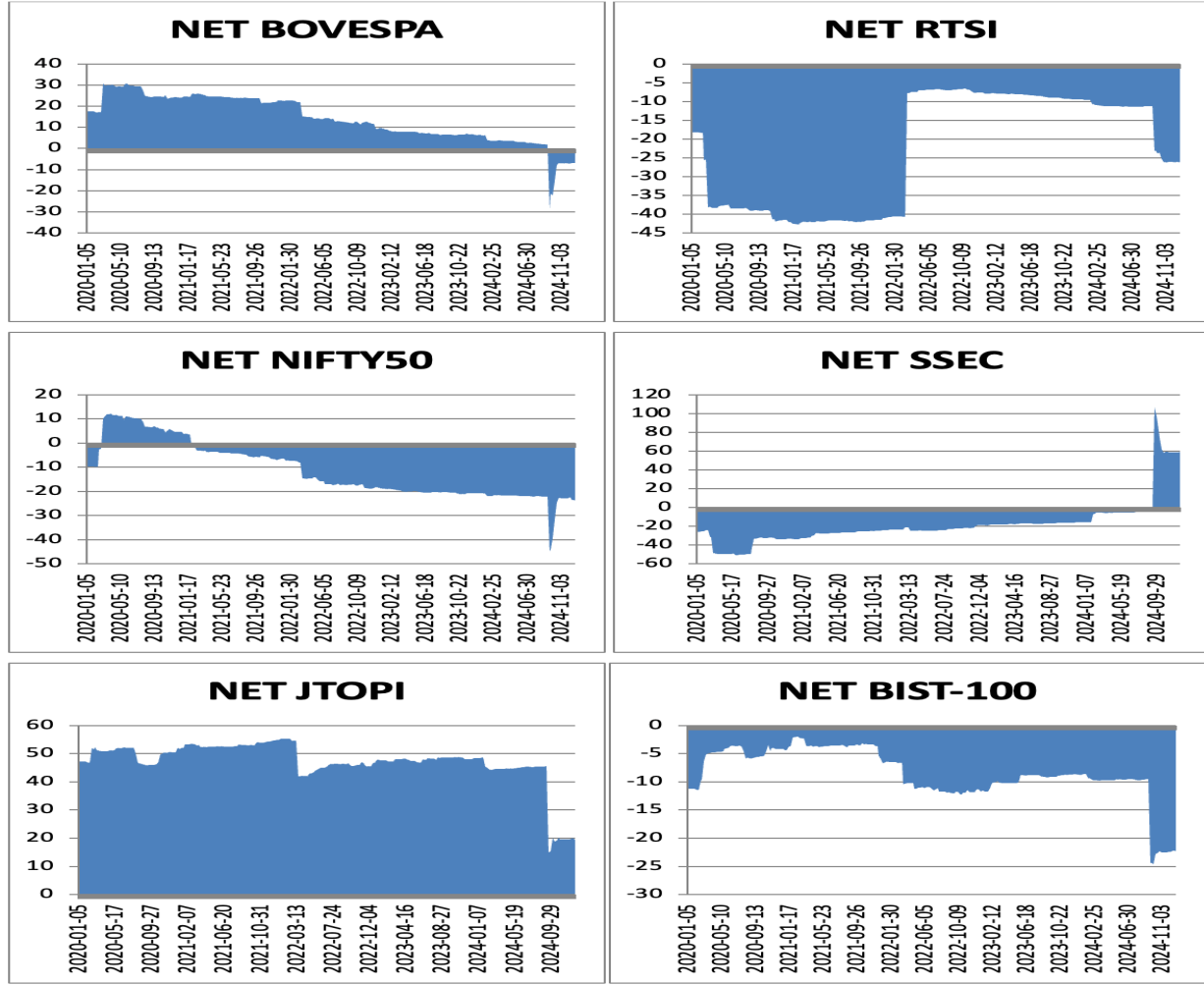


Şekil 2. Toplam dinamik bağlantılılık grafiği

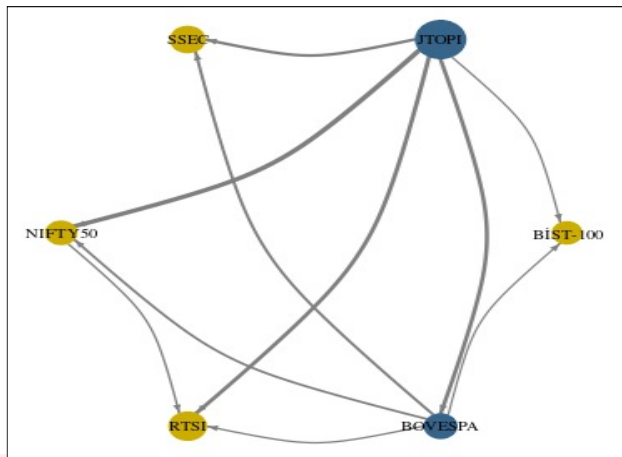
Şekil 2'de, analizde kullanılan BRICS ülkelerine ait borsa endeksleri ve BIST-100 endeksi arasındaki Toplam Dinamik Bağlantılılık ilişkisine yer verilmiştir. Buradan hareketle, bağlantı düzeyinin 2020 yılının başlarında %50 seviyesinde iken Mart ayı ile birlikte %70 seviyelerine yaklaştığı görülmektedir. Buradaki artışta Covid-19 Pandemisinin etkisinden söz etmek mümkündür. Pandeminin etkisinin azalması ile birlikte bağlantı düzeyi düşüş trendine girmiş ve bu düşüş 2024 yılının Eylül ayına kadar devam ederek tekrar %50 seviyesinin altına gerilemiştir.

Analize dahil edilen borsa endekslerinin net toplam yön sel grafikleri Şekil 3'te sunulmuştur. Bu grafikler incelendiğinde, BIST-100, SSEC, NIFTY50 ve RTSI endeksle-

rinin analiz dönemi boyunca genel trend olarak volatilité alıcısı olduğu, JTOPI ve BOVESPA endekslerinin ise volatilité yayıcısı olduğu gözlenmektedir.



Şekil 3. Net toplam yönsel bağıntılılık grafiğı



Şekil 4. Ağ grafiğı

Şekil 4, BRICS ülkelerinin borsa endeksleri ve BIST-100 endeksi arasındaki volatilité yayılımını göstermektedir. Şekil incelendiğinde, mavi ile işaretlenen BOVESPA ve JTOPI borsa endeksleri analiz edilen zaman aralığında volatilité yayıcısı özellik gösterirken sarı ile işaretlenen borsa endeksleri ise volatilité alıcısı özelliğı göstermekte-

dir. Borsa endekslerini ifade eden yuvarlakların büyüklükleri farklı olup bunun nedeni yuvarlakların, değişkenlerin volatilité yayma ve volatilité alma büyüklükleri ile orantılı olmasıdır. Ayrıca şekilde gösterilen okların kalın ve ince olarak değişiklik gösterdiği görülmektedir. Okların kalın olması, alınan veya yayılan volatilitenin büyük olduğunu ifade ederken ince olması ise alınan veya yayılan volatilitenin düşük olduğunu ifade etmektedir. Ağ planı incelendiğinde BOVESPA ve JTOPI endeksleri volatilité yayıcı konumundayken SSEC, NIFTY50, RTSI ve BIST-100 endeksleri ise volatilité alıcısı konumundadır. En büyük volatilité yayıcısı JTOPI endeksi olurken, en yüksek volatilitéyi NIFTY50 endeksine yaymaktadır. Diğer en büyük volatilité yayıcısı olan BOVESPA endeksi ise en yüksek volatilitéyi NIFTY50 endeksine yaymaktadır. RTSI en büyük volatilitéyi alan endeks olarak görülmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışma, BRICS ülkelerinin borsa endeksleri ile BIST-100 arasındaki volatilité yayılımını analiz ederek söz ko-

nusu piyasalar arasındaki volatilité yayılım ilişkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Konu, küresel ölçekte artan ekonomik entegrasyon bağlamında hem yatırımcılar hem de politika yapımcılar açısından önem taşımaktadır. Özellikle küresel şokların gelişmekte olan piyasalardaki etkilerinin anlaşılması, portföy çeşitlendirmesi ve risk yönetimi açısından oldukça önemlidir. Yapılan analizlerde, zamanla değişen parametrelere sahip bir yöntem olan TVP-VAR modeli kullanılmış ve bu model vasıtasıyla volatilité yayılımı detaylı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmada, 01.01.2020 ile 01.01.2025 tarihleri arasındaki haftalık veriler kullanılmıştır.

Analiz bulguları, incelenen dönemde Brezilya (BOVESPA) ve Güney Afrika (JTOPI) borsa endekslerinin volatilité yayıcısı konumunda olduğunu; buna karşılık Çin (SSEC), Hindistan (NIFTY50), Rusya (RTSI) ve Türkiye (BIST-100) borsa endekslerinin ise volatilité alıcısı olduğunu ortaya koymuştur. En fazla volatilité yayan endeks Güney Afrika (JTOPI) endeksi olurken, volatilitéyi en yüksek düzeyde alan endeks ise Rusya (RTSI) endeksi olmuştur. Analiz dönemini kapsayan zaman dilimi içerisinde yaşanan Covid-19 Pandemisi, Rusya-Ukrayna Savaşı, Türkiye, Brezilya ve Güney Afrika’da ortaya çıkan ekonomik sorunlar ile Orta Doğu’daki siyasi gelişmeler volatilité geçişkenliği üzerinde etkili olmuştur.

Güney Afrika ve Brezilya’nın volatilité yayıcısı, Çin ve Hindistan’ın ise volatilité alıcısı olduğu bulgusu literatürdeki Dsouza, Sing Oliyide (2024)’nin bulguları ile örtüşürken Çin’in volatilité yayıcısı olduğu bulgusuna ulaşan Şenol ve Türkay (2020)’in çalışmalarından ayrışmaktadır. Bu tür farklılıkların, analiz dönemleri, kullanılan veriler (günlük, haftalık veriler vs.) ve örneklemdeki piyasa koşullarının değişkenliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar, yatırımcılar açısından değerlendirildiğinde, BRICS ülkeleri ve Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda portföy çeşitlendirmesi yaparken dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Özellikle volatilité yayıcı endekslerin, kriz dönemlerinde portföy riskini artırabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayrıca finansal istikrarı sağlamak amacıyla, volatilité alıcısı konumundaki ülkeler, küresel şoklara karşı daha güçlü makro ihtiyati politika araçları geliştirmelidir. Bu kapsamda piyasa şeffaflığının artırılması, sermaye piyasası araçlarının çeşitlendirilmesi ve profesyonel yatırımcıların daha fazla yatırım yapmalarının sağlanması, finansal piyasalardaki istikrara katkı sağlayacaktır. Çalışmanın kapsadığı dönemde ortaya çıkan jeopolitik riskler (Rusya-Ukrayna savaşı, Covid-19 Pandemisi, Orta Doğu gerilimleri) finansal piyasalardaki volatilitéyi etkilemektedir. Bu nedenle jeopolitik risk yönetimi, para ve maliye politikası ile entegre biçimde ele alınmalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın hem yöntemi hem de ulaştığı bulgular açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmekte olup yatırım kararları, portföy yönetimi

ve risk analizleri için anlamlı çıkarımlar sunmaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda; analiz döneminin referans alınacak bir tarih açısından bölünerek karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve muhtemel yapısal kırılmaların dikkate alınacağı analiz yöntemlerinin kullanılması ilgili literatüre katkı sağlayabilecektir. Ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri arasındaki volatilité yayılımının analizi de sonraki araştırma konuları arasında yer alabilecektir.

ORCID

Nebi KURTAN (0009-0008-7952-3432)

Murat KAYA (0000-0002-5988-0773)

BİLGİ

Çıkar Çatışması. Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Türetilmiş Yayın. Çalışma herhangi bir yayından türetilmemiş olup özgün bir çalışmadır.

Fon Bilgileri. Makalenin yazımı esnasında hiçbir kurumdan maddi destek alınmamıştır.

Çalışmanın Etik Yönü. Çalışmanın zaman serisine dayalı bir araştırma olması nedeniyle etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin gerekmemektedir.

Katkı Oranı. Birinci yazarın araştırmaya katkı oranı %60, ikinci yazarın araştırmaya katkı oranı %40’tır.

Kaynakça

- Akyıldırım, E., Güneş, H., & Çelik, İ. (2022). Türkiye’de finansal varlıklar arasında dinamik bağılantılık: TVP-VAR modelinden kanıtlar. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 8 (2), 346-363. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2022.8.2.010>
- Altay, E. (2015). *Bankacılıkta risk - piyasa riski, kredi riski ve operasyonel riskin ölçümü ve yönetimi*. Derin Yayınları.
- An, L., & Brown, D. (2010). Equity market integration between the us and BRIC countries: Evidence from unit root and cointegration test. *Research Journal of International Studies*, 16(1), 15-24.
- Antonakakis, N., Cuñado, J., Filis, G., Gabauer, D., & Gracia, F. P. (2019). Oil and asset classes implied volatilities: Dynamic connectedness and investment strategies (June 6, 2019). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3399996> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3399996>
- Bierens, H. J. (1997). Nonparametric cointegration analysis. *Journal of Econometrics*, 77(2), 379-404.
- Bierens, H. J. (2004). *Introduction to the mathematical and statistical foundations of econometrics*. Cambridge University Press.
- Bozoklu Ş., & Saydam, M. İ. (2010). BRIC ülkeleri ve Türkiye arasındaki sermaye piyasaları entegrasyonunun parametrik ve parametrik olmayan eşbütünleşme analizi. *Maliye Dergisi*, 159, 416-431.
- Büberkökü, Ö., Kızıldere, C., & Yiğenoğlu, K. (2021). BRICS ülkeleri ile Türkiye hisse senedi piyasaları arasındaki volatilité yayılımının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(4), 101-117.
- Diebold, F. X., & Yılmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Diebold, F. X., & Yılmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119– 34.
- Dsouza, S., Singh, N. P., & Oliyide, J. A. (2024). Dynamic connectedness among the BRICS markets and the recent pandemic: An

- application of TVP-VAR approach. *International Journal of Emerging Markets*, 20(9), 3721-3743.
- Feng, Z., Liu, X., & Yao, Y. (2023). Impact of geopolitical risk on the volatility spillovers among G7 and BRICS stock markets. *Procedia Computer Science*, 221, 878-884.
- Göçmen Y., G. (2021). Borsa İstanbul'un bölgesel piyasalar ile entegrasyonu: Dinamik koşullu korelasyonlar ve yayılım endeksinden kanıtlar. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(3), 941-960.
- Gökgöz, H., & Kayahan, C. (2023). Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki volatilité yayılım etkisinin TVP-VAR ile analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(1), 109-125.
- Gürsoy, S. (2020). Investigation of the relationship between VIX index and BRICS countries stock markets: An econometric application. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 4(2), 397-413.
- Höl, A. Ö. (2023). Covid-19 döneminde Türkiye'de finansal varlıklar arasındaki volatilité yayılımı: TVP-VAR uygulaması. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi (İKTİSAD)*, 8(21), 339-357.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegrated vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegrated vectors in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580.
- Johansen, S. (1994). The role of the constant and linear terms in cointegration analysis of nonstationary variables. *Econometric Reviews*, 13(2), 205-229.
- Joo, B. A., Ghulam, Y. A., & Mir, S. I. (2023). Symmetric and asymmetric volatility spillover among BRICS countries' stock markets. *Decision*, 50(4), 473-488.
- Kang, W., Ratti, R. A., & Yoon, K. H. (2015). Time-varying effect of oil market shocks on the stock market. *Journal of Banking & Finance*, 61(2), S150-S163.
- Khan, I. (2023). An analysis of stock markets integration and dynamics of volatility spillover in emerging nations. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 41(3), 861-878.
- Kılıç, E., & Sönmez, Y. (2022). CCC-GARCH modeli ile petrol ve E7 ülkelerinin borsaları arasındaki volatilité etkileşimi. *Erciyes Akademisi*, 36(1), 124-137.
- Koop, G., Pesaran, M. H., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119-147.
- Listyaningsih, E., & Krishnamurti, C. (2016). How is the volatility of Jakarta Islamic index stocks?. *Jurnal Bisnis & Manajemen*, 17(2), 109-122.
- Pamukçu, A. B. (1999). *Finans Yönetimi*. İstanbul: Der Yayınları. (257).
- Panda, P., & Thiripalraju, M. (2018). Return and volatility spillovers among stock markets: BRICS countries experience. *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, 8(2), 148-166.
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58, 17-29.
- Poon, S. H. (2005). *A practical guide to forecasting financial market volatility*. England: John & Wiley Sons.
- Sahoo, S., & Kumar, S. (2022). Integration and volatility spillover among environmental, social and governance indices: Evidence from BRICS countries. *Global Business Review*, 23(6), 1280-1298.
- Saleem, K., Al-Hares, O., & Ahmed, S. (2016). Financial integration and portfolio diversification: Evidence from CIVETS stock markets. *Theoretical Economics Letters*, 6, 1304-1314.
- Sindhu, M.I., Windijarto., Wong, W.-K. & Maswadi, L. (2025), Unveiling hidden connectedness between cryptocurrency and stock markets in BRICS: A TVP-VAR perspective. *Kybernetes*.
- Singh, R. K., Singh, Y., Kumar, S., Kumar, A., & Alruwaili, W. S. (2024). Mapping risk-return linkages and volatility spillover in BRICS stock markets through the lens of linear and non-linear GARCH models. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(10), 437.
- Şenol, Z., & Türkay, H. (2020). Gelişmiş ve gelişmekte olan borsalar arasındaki oynaklık yayılımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(2), 361-385.
- Şimşek, M. (2016). Borsa İstanbul (BIST) ve BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasalarının ilişkisi üzerine bir inceleme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 520-536.
- Tripathy, N., & Garg, A. (2013). Forecasting stock market volatility: Evidence from six emerging markets. *Journal of International Business and Economy*, 14(2), 69-93.