

Araştırma Makalesi / Research Article

Küresel Finansal Piyasalarda Kriz Dönemlerinde Bağlantılılık: TVP-VAR ve BSTS Yaklaşımları

Global Financial Market Connectedness Under Crisis: Evidence from TVP-VAR and BSTS Models

Emrah ŞAHİN¹DOI : [10.63556/ankad.v10i1.328](https://doi.org/10.63556/ankad.v10i1.328)

Geliş/Received:29/08/2024

Kabul/Accepted: 21/01/2026

Öz

Bu çalışmanın amacı, Covid-19 ile Rusya-Ukrayna savaşı ve 2024 ve sonrasında yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde, küresel finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımını ve nedensellik ilişkilerini incelemektir. Bu amaca yönelik olarak, 01.01.2018-13.07.2025 dönemine ait günlük MSCI endeks verileri kullanılarak zamanla değişen ilişkileri modellemek için Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresyonu (TVP-VAR, Time-Varying Parameter Vector Autoregression Model) analizi ve nedensellik yapısını ortaya koymak için Bayesyen Yapısal Zaman Serisi (BSTS, Bayesian Structural Time Series) yöntemleri kullanılmıştır. TVP-VAR analiz sonuçları, özellikle pandemi ve savaş döneminde oynaklık yayılımının kısa vadede yoğunlaştığını, ancak son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde kısa vadeli şokların uzun vadeye sarktığını göstermektedir. Ayrıca EM ve World endekslerinin net bilgi yayıcı olduğunu, en yüksek bilgi alıcısının Asia endeksi olduğu ve onu Europe endeksinin takip ettiğini göstermektedir. Diğer yandan, pandemi ve savaş dönemindeki oynaklık yayılımının kısa sürede sönümlendiği, ancak son dönemde yaşanan ekonomik-politik belirsizlik döneminde oynaklık yayılımının kalıcı hale geldiği belirlenmiştir. BSTS analizleri sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde ise, TVP-VAR sonuçlarını doğrular nitelikte olduğu görülmüştür. Kriz dönemlerinde özellikle Asia ve EM endekslerinin daha kırılgan hale geldiği, güven aralıklarının genişlediği ve bu iki piyasanın belirsizliklere karşı daha duyarlı hale geldiği tespit edilmiştir. Bu iki piyasanın dışsal şoklardan negatif yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Rusya-Ukrayna Savaşı, TVP-VAR, BSTS, MSCI endeks.

Abstract

The aim of this study is to examine the volatility spillover and causal relationships among global financial markets during the COVID-19 pandemic, the Russia-Ukraine war, and the economic and political uncertainty experienced in 2024 and beyond. To this end, Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP-VAR) analysis was used to model time-varying relationships using daily MSCI index data for the period January 1, 2018, and July 13, 2025, and Bayesian Structural Time Series (BSTS) methods were used to reveal the causal structure. The TVP-VAR analysis results indicate that volatility spillover intensified in the short term, particularly during pandemic and war periods, but that short-term shocks extended into the long term during recent periods of economic and political uncertainty. Furthermore, the EM and World indices are net emitters of information, with the Asia index being the largest recipient of information, followed by the Europe index. On the other hand, it was determined that volatility spillovers during pandemics and wars quickly faded, but became persistent during the recent period of economic and political uncertainty. The findings from the BSTS analyses confirmed the TVP-VAR results. It was determined that the Asia and EM indices, in particular, became more fragile during crisis periods, their confidence intervals

¹ Sorumlu Yazar/Corresponding Author, Dr.Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, Çorum, Türkiye. E-mail: emrahsahin@hitit.edu.tr

Önerilen Atıf/Suggestion Citation

Şahin, E., (2026). Küresel Finansal Piyasalarda Kriz Dönemlerinde Bağlantılılık: TVP-VAR ve BSTS Yaklaşımları, *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 256-277.

widened, and these two markets became more sensitive to uncertainty. These two markets were negatively affected by external shocks.

Keywords: Covid-19, Russia-Ukraine War, TVP-VAR, BSTS, MSCI index.

GİRİŞ

Küreselleşme ve uluslararası entegrasyonun bir sonucu olarak küresel borsalar arasındaki bağlantı güçlenmiştir. Küresel borsa entegrasyonunun artması ise gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalara önemli ölçüde fayda sağlamıştır. Borsa entegrasyonu fon fazlası olan ülkeden fon açığı olan ülkeye doğru fon transferini sağlayarak ekonomik büyümeye katkı sağlamakta (Sánchez García ve Cruz Rambaud, 2023), yeni yatırım fırsatlarını ve yatırım planlarının finansmanını sağlamada yeni kaynaklara imkan sağlamakta (Gamba-Santamaria vd., 2019) ve piyasalar arasındaki hareketliliği kolaylaştırarak piyasalar arasındaki sermaye maliyetini düşürmektedir. Ayrıca yerel piyasaların bütünleşmesini ve verimliliğini de artırmaktadır (Li, 2021). Bunun yanı sıra borsa entegrasyonu, bireysel yatırımcılar için de farklı fırsatlar sunarak, yatırımcıların dünyanın diğer borsalarında farklı portföyler oluşturma ve yönetme imkanı sağlamaktadır (Jebran ve Iqbal, 2016a). Finansal entegrasyonun küresel finansal sistemin dayanıklılığını artırmada risk paylaşımı önemli bir unsurdur. Finansal açıklığın tüketim fırsatlarını ve gelir risk paylaşımını artırmada ve artan tüketimin oynaklığının azaltılmasında önemli olduğu da tespit edilmiştir (Gamba-Santamaria vd., 2019). Ancak finansal entegrasyon bu gibi faydalarının yanı sıra bazı büyük zorlukları da beraberinde getirmiştir. Dünyanın bir bölgesindeki borsada yaşanan finansal bir risk, küresel piyasalara hızla yayılabilmekte ve süreç içerisinde yoğunlaşarak küresel ekonomik istikrarsızlığı daha da derinleştirebilmektedir (Li, 2021). Küreselleşme ile birlikte özellikle gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasalarında yaşanan kayıpların yayılarak gelişmekte olan ülkelerin piyasalarına da sirayet ettiği görülmektedir. Piyasa entegrasyonu piyasaları dış talebe ve sermaye akışına bağımlı hale getirdiğinden bir ülkede yaşanan finansal bir şok başka bir ülkede ekonomik ve finansal yapının bozulmasına neden olmakta ve piyasaların dış kaynaklı şoklara karşı direnç kabiliyetini düşürmektedir (Şenol ve Karaca, 2022).

Günümüzde gelişmekte olan ülkelere olan yatırımlar gelişmiş ülkelere yapılan yatırımlara iyi bir alternatif olduğu bilinen bir gerçektir. Bunun en temel kanıtı ise gelişmekte olan ülkelere yapılan yatırım yapan payındaki belirgin artışlardır. Bu durumun en temel nedeni ise gelişmekte olan piyasaların gelişmiş piyasalara göre daha yüksek ortalama getiriye sahip olmalarıdır. Daha yüksek ortalama getiriye sahip olmalarına karşın gelişmekte olan piyasalar daha yüksek oynaklığa ve daha düşük korelasyona da sahiptirler (Alfreedi, 2019). Bu da gelişmekte olan piyasaları dış şoklara karşı daha kırılgan hale getirmektedir. ABD’de mortgage sisteminden kaynaklanan 2008 finansal krizi bu duruma en güzel örnektir. Yonis (2011) çalışmasında, 2008 finansal krizinde ABD borsalarından Güney Afrika borsalarına doğru tek yönlü oynaklık yayılımı olduğu sonucunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Todorov ve Bidarkota’da (2014) çalışmalarında ABD’den 14 sınır ülkesinin hisse senedi piyasalarına oynaklık yayıldığını kanıtlamışlardır.

Finansal piyasalarda gerçekleşen şokların nasıl iletildiğini anlamak ve etkilerinin büyüklüğünü araştırmak bireysel ve kurumsal yatırımcılar için portföy riskinin azaltılmasında ve politika yapıcılar için uygulanan politikaların başarısında hayati öneme sahiptir (Li ve Giles, 2014; Jebran ve Iqbal, 2016b; BenSaïda, vd., 2018). Bu anlamda çalışmanın temel amacı, Covid-19 ile Rusya-Ukrayna savaşı ve 2024 ve sonrasında yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde, küresel finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımını ve nedensellik ilişkilerini incelemektir. Bu amaca yönelik olarak zamanla değişen ilişkileri modellemek için Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresyonu (TVP-VAR, Time-Varying Parameter Vector Autoregression Model) analizi ve nedensellik yapısını ortaya koymak için Bayesyen Yapısal Zaman Serisi (BSTS, Bayesian Structural Time Series) yöntemleri kullanılmıştır.

Mevcut literatür incelendiğinde, pandemi ile Rusya-Ukrayna savaşının finansal piyasalar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Guo vd., 2024). Ancak her iki küresel şoku birlikte karşılaştırmalı ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışma, bu iki ana krize ek olarak son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizlikleri de bu iki ana krizle birlikte değerlendirmeye imkân tanıyarak literatürden farklılaşmaktadır. Diğer yandan mevcut araştırmalar genellikle bölgesel endekslere odaklanmıştır (Bouteska vd., 2025; Zhang vd., 2025). Son olarak, Covid-19, Rusya-Ukrayna savaşı ve son dönem yaşanan ekonomik ve politik belirsizlikler için nedensellik incelemesinde Bayesian yöntem

ile yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda çalışma, Covid-19, Rusya-Ukrayna savaşı ve son dönem gelişmeleri birlikte ele alarak üç dönemin karşılaştırmalı analizini sağlamakta, MSCI gibi geniş ve global açıdan etkileri inceleme fırsatı vermekte ve yenilikçi yöntemlerle pandemi, savaş ve ekonomik ve politik belirsizliğin etkisini ortaya koyarak literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

Covid-19 pandemisi ve sonrasında gelişen Rusya-Ukrayna- savaşında küresel finansal piyasalar arasındaki oynaklık ve bağlantılılık ilişkisini araştırmak amacıyla literatürde yer alan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Habiba vd. (2020) çalışmalarında, küresel finansal kriz döneminde ABD ile Hindistan, Pakistan ve Sri Lanka borsaları arasındaki eşbütünleşme ve oynaklık taşıması dinamiklerini araştırmışlardır. Eşbütünleşme sonuçları, ABD ve Güney Asya ülkeleri arasında uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. EGARCH modeli sonuçlarına göre ise, asimetrik oynaklık yayılma etkilerinin kriz öncesi, sırası ve sonrasında ele alınan tüm borsalar için anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca kriz sırasında ve sonrasında ABD borsa piyasalarının Güney Asya piyasalarına oynaklık yaydığı belirlenmiştir.

Cheng vd. (2022) çalışmalarında, Covid 19 pandemi döneminde dünya genelinde 19 ekonomideki borsa oynaklığının bağlantılılık ağını nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere oynaklık taşıma etkisini Diebold-Yılmaz tarafından geliştirilen oynaklık ağı modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları, Covid-19 pandemisi oynaklık bağlantılılıklarını güçlendirdiğini ve küresel bağlantılılık seviyesinin 2020 boyunca yüksek kaldığını göstermektedir. Pandemi boyunca farklı kıtalardaki bağlantılılıklar güçlenirken, Çin Kasım 2020 sonuna kadar küresel oynaklık bağlantılılık açısından kopuktur. Covid-19 pandemisi sırasında oynaklık taşımasının ana kaynağının Çin olmadığı tespit edilmiştir.

Şenol ve Karaca (2022) çalışmalarında, Covid-19 pandemi döneminde kırılğan beşli olarak nitelendirilen Türkiye, Endonezya, Brezilya, Hindistan ve Güney Afrika ülkeleri ile Almanya, İngiltere, ABD, Fransa ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler arasındaki oynaklık yayılımları incelenmiştir. Bu amaçla 5 Ocak 2015-28 Mayıs 2021 dönemleri arası ele alınmış ve veriler Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgular gelişmiş ülke piyasalarındaki oynaklık yayılımının, kırılğan beşli ülkeleri piyasalarındaki oynaklık yayılımından daha yüksek olduğunu göstermektedir. İngiltere ve Brezilya piyasalarının en yüksek oynaklık yayıcısı olduğu, Endonezya ve Japonya piyasalarının ise en yüksek oynaklık alıcısı olduğu tespit edilmiştir.

Doğru (2023) çalışmasında, Rusya-Ukrayna savaşının çeşitli finansal varlıklar ile gıda fiyatları arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisini TVP-VAR modeli ile incelemiştir. Çalışma dönemi olarak 01.01.2015-31.05.2023 tarihleri arası ele alınmıştır. Ortalama dinamik bağlantılılık sonuçları, hisse senedi piyasaları, mısır ve emtia piyasaları net oynaklık yayıcısı konumunda iken, buğday, pirinç, emtia ve tahvil piyasaları ise net oynaklık alıcısı konumundadır. Savaşla birlikte artan risklerin finansal varlıkların oynaklıkları arasındaki toplam bağlantılılıkları artırdığı tespit edilmiştir.

Wu vd. (2023) çalışmalarında, Ocak 2020 ile Mayıs 2022 dönemi arasında Covid-19 pandemi ve Rusya-Ukrayna savaşı kaynaklı fosil yakıtlar ve emtia fiyatları arasındaki oynaklık ilişkisini TVP-VAR modeli ile incelemişlerdir. Bulgulara göre, hem Covid-19 hem de Rusya-Ukrayna savaşı bağlantılılığı artırmakta ancak pandemi şokunun daha güçlü olduğunu göstermektedir. Pandeminin ilk aşamalarında yüksek frekanslı ve orta frekanslı bağlantılılık baskınken, savaş döneminde düşük frekanslı bağlantılılık daha baskın gerçekleşmiştir. Pandeminin ilk dönemlerinde fosil yakıtlar, savaş döneminde ise tarımsal ürünler oynaklık yayıcısı konumundadır.

Doğru (2024) çalışmasında, 2008 finansal krizi, Covid-19 pandemisi ve Rusya-Ukrayna savaşının gelişmekte olan ülkelerin (Türkiye, Çin, Hindistan, Brezilya, Meksika, Endonezya ve Rusya) piyasaları arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkilerini araştırmıştır. Bu amaçlara ulaşmak üzere analiz dönemi olarak 02.01.2006-31.12.2022 dönemi ele alınmış ve elde edilen günlük veriler TVP-VAR modeli ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Meksika ve Brezilya piyasaları net şok yayıcısı konumunda iken, Türkiye, Çin, Endonezya, Rusya ve Hindistan piyasaları net şok alıcısı konumundadır. Ayrıca 2008

finansal krizi, ABD'nin kredi notunun düşürülmesi, Çin borsasının çöküşü ve Covid-19 pandemisi gibi küresel iktisadi faaliyetleri olumsuz etkileyen risklerin ele alınan ülkeler arasındaki dinamik bağlantılılıkları önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir.

Li vd. (2024) çalışmalarında, Rusya-Ukrayna savaşının küresel finansal piyasaların bağlantılılığı üzerindeki özel etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla ABD, İngiltere, Fransa, Almanya, Çin, Japonya, Brezilya ve Hindistan gibi önemli piyasa değerine ve küresel etkiye sahip olan ülkelerin MSCI endeksleri ele alınmıştır. Çalışma dönemi olarak Ocak 2021-Ekim 2023 dönemi seçilmiş, TVP-VAR yöntemi ile analiz edilmiştir. Bulgular, savaşın piyasalar arasında artan bir bağlantıya yol açtığını göstermektedir. Hisse senedi ve döviz piyasası başlangıçta hızlı bir tepki vererek risk yayılımının başlangıç noktası olmuştur. Emtia piyasası savaş boyunca risk alıcısı konumundadır. Alman borsası savaş döneminde uluslar arası piyasa bağlantılarını etkileyen risk yayılımlarının ana kaynağı olmuştur. Ayrıca altın bu dönemde güvenli liman olma özelliğini korumaktadır.

Muñoz Henríquez vd. (2024) çalışmalarında, 21.09.2018-28.04.2023 dönemleri arasında yedi farklı bölgedeki (Avrupa gelişmiş, Avrupa gelişmekte olan, Kuzey Amerika, Pasifik gelişmekte olan, Körfez İşbirliği Teşkilatı, Latin Amerika ve Asya piyasaları) finansal piyasa arasındaki bağlantılılığı TVP-VAR modeli ile araştırmışlardır. Çalışma bulguları, ele alınan piyasaların önemli ölçüde bağlantılı olduklarını, ancak uluslar arası şoklara karşı sonuçların heterojen olduğunu göstermektedir. Covid-19 pandemisi döneminde küresel belirsizlik daha fazla bağlantılılığa sebep olmuştur. Rusya-Ukrayna savaşının çok büyük etkisi olmasa da özellikle savaşa yakın bölgelerde piyasaların duyarlılığı artmıştır.

Lastauskas ve Nguyen (2024) çalışmalarında, 1979Q2-2019Q4 dönemleri arasında ABD para politikasının sıkılaştırılmasının gelişmekte olan 32 ülke piyasaları üzerindeki doğrudan ve dolaylı yayılma etkisini Vektör Otoregresyon (GVAR-SV) modeli ile incelemişlerdir. Çalışma sonuçları, ABD faiz oranlarındaki bir artışın gelişmekte olan piyasalar için verimliliği önemli ölçüde azalttığını, bunun daha büyük daha uzun süreli ve kalıcı düşüşlere yol açtığını göstermektedir. ABD para politikası sıkılaştırmasına politika belirsizliği de eşlik ettiğinde yayılma etkisinin önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca gelişmekte olan piyasaların ABD para politikası şoklarına verdikleri tepkiler önemli ölçüde farklılaşmaktadır.

Bouteska vd. (2025) çalışmalarında, Covid-19 pandemisi öncesi dönemde, Covid-19 döneminde ve Rusya-Ukrayna savaşı sırasında Avrupa piyasalarındaki hisse senedi getirileri veya oynaklığı ve duyarlılık faktörleri arasındaki dinamik ilişkileri araştırmışlardır. Çalışma dönemi olarak 1 Ocak 2011-31 Aralık 2023 dönemleri arasındaki günlük veriler seçilmiştir. Çalışmanın analizinde Diebold ve Yılmaz tarafından geliştirilen ağ metodolojisi ve kantil-kantil regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları, hem getiri hem de duyarlılığın birbirine bağlantılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca hem pandemi hem de Rusya-Ukrayna savaşı sırasında hisse senedi endeksleri arasındaki oynaklık yayılımlarında, hisse senedi piyasa getirileri arasında artan bağlantı nedeniyle belirgin bir artış gerçekleşmiştir.

METODOLOJİ

Veri Seti

Bu çalışmada, Covid-19, Rusya-Ukrayna savaşı ve son dönemlerde yaşanan ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde dünya finans piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını ve nedensellik ilişkilerini incelemek amacıyla, 01.01.2018-13.07.2025 dönemine ait günlük MSCI endeks verileri kullanılmıştır. Analiz dönemi kriz öncesi, kriz süreci ve kriz sonrası dönemleri kapsamaktadır. Küresel ölçekte finansal piyasalar arası ilişkiyi ortaya koyması için MSCI endeksleri kullanılarak kapsamlı istatistiksel analiz gerçekleştirilmiştir. Küresel piyasaları temsil gücü yüksek olması için çalışma kapsamında iki gelişmiş piyasa endeksi (MSCI America ve MSCI Europe), iki gelişmekte olan piyasa endeksi (MSCI EM, MSCI Asia) ve küresel endeks olarak MSCI World endeksleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan MSCI endeksleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Değişkenler Tablosu

Endeks	Kısaltması	Açıklama
MSCI World	World	Küresel ölçekte gelişmiş ve gelişen piyasaları kapsayan endeks
MSCI America	America	Amerika kıtasındaki büyük ve orta ölçekli şirketleri temsil eder
MSCI Europe	Europe	Avrupa kıtasındaki büyük ve orta ölçekli şirketleri temsil eder
MSCI Asia	Asia	Asya kıtasındaki büyük ve orta ölçekli şirketler (Japonya hariç)
MSCI Gelişen Piyasalar	EM	Gelişmekte olan piyasalardaki şirketleri kapsayan endeks

Analiz kapsamında kullanılan MSCI endeksleri, verilerdeki aşırı uç değerlerin etkisini azaltarak varyansı stabilize etmek ve daha güvenilir sonuçlara ulaşmak için logaritmik forma dönüştürülmüştür. Analiz öncesi, değişkenlerin istatistiksel özelliklerini belirlemek için tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Tanımlayıcı istatistikler tablosunda ortalama, varyans, çarpıklık, basıklık, Jargue-Bera (JB), Elliott-Rothenberg-Stocak (ERS) durağanlık testi, otokorelasyon ve değişen varyans sonuçları yer almaktadır. Tanımlayıcı istatistik sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu

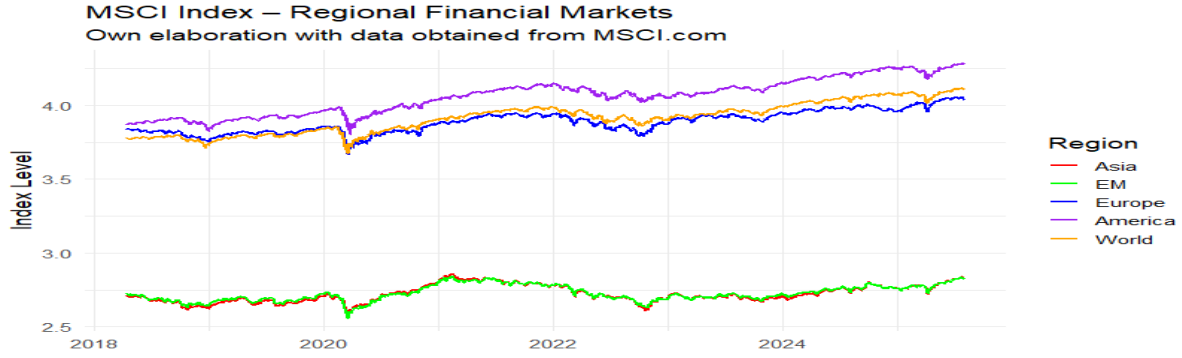
	Asia	EM	Europe	America	World
Ortalama	2.724	2.727	3.888	4.06	3.915
Varyans	0.003	0.003	0.006	0.014	0.011
Çarpıklık	0.294***	0.169***	0.074	-0.025	0.030
	(0.000)	(0.003)	(0.184)	(0.657)	(0.597)
Basıklık	-0.773***	-0.644***	-0.702***	-1.066***	-1.030***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
JB	74.768***	41.878***	40.861***	90.257***	84.345***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
ERS	-1.356	-1.741*	-0.465	1.291	0.930
	(0.175)	(0.082)	(0.642)	(0.197)	(0.353)
Q(10)	10091.485***	10053.086***	10181.065***	10293.666***	10287.108***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Q2(10)	10095.036***	10057.666***	10183.186***	10293.562***	10286.776***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)

Tanımlayıcı istatistik sonuçlarının verildiği Tablo 2 sonuçlarına göre, Asya ve EM varyans değerlerinin birbirine oldukça yakın ve benzer oldukları görülmektedir. En yüksek oynaklık Amerikan piyasasındadır. Bu durum, Amerika piyasalarının krizlerde daha yüksek dalgalanma gösterdiğinin, buna karşılık Asya ve EM piyasalarının daha az dalgalanma yaşadığını göstermektedir. Serilerin normal dağılımı için hesaplanan çarpıklık ve basıklık değerlerine göre, Amerika dışında çarpıklık değerleri pozitif olarak hesaplanmış ve sağa çarpık olduğu belirlenmiştir. Basıklık değerleri, tüm seriler için negatif ve anlamlıdır. Bu durum, MSCI endekslerinin normal dağılıma kıyasla basık olduğunu göstermektedir. JP değerleri tüm endeksler için anlamlı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinde belirlenen, serilerin normal dağılıma uygun olmadığı sonucunu JB değerleri teyit etmektedir. ERS değerleri incelendiğinde, tüm değişkenlerin durağan olmadığı görülmektedir. Sadece EM değişkeni için %10 düzeyinde anlamlılık bulunmaktadır. Ancak durağanlık için %5 seviyede anlamlılık beklenmektedir. Bu durum serilerin durağan olmadığını raporlamaktadır. Q(10) ve Q2(10) değerleri tüm seriler için istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum seriler arası güçlü otokorelasyonu ve koşullu değişen varyansı işaret etmektedir.

Temel istatistiki göstergelere göre, serilerin normal dağılmadığını, durağan olmadığını, seriler arası güçlü otokorelasyonun varlığını ve değişen varyansın varlığını işaret etmektedir. Böyle bir zaman serisi için yapılacak standart VAR analizleri, yapısal değişimleri yakalayamayabilirdi. Bu sebeple, çalışmada zamanla değişen parametrelili model olan TVP-VAR modeli tercih edilmiştir.

Şekil 1, MSCI endekslerinin 01.04.2018-01.08.2025 dönemi boyunca günlük kapanış değerlerinin logaritmik dönüşümü ile elde edilen zaman serilerini göstermektedir. Grafik Asya, Avrupa, Amerika,

Gelişmekte Olan Piyasalar (EM) ve Dünya endekslerinin kriz dönemlerindeki hareketlerini karşılaştırmalı olarak sunmaktadır.

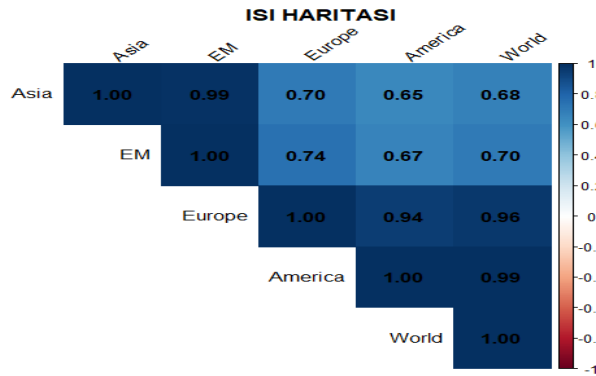


Şekil 1. Zaman Serisi Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde, Covid-19 pandemisinin başlangıç döneminde (2020 ilk çeyrek) keskin bir düşüş yaşandığı ve özellikle Amerika ve Dünya endekslerinin hızlıca toparlandığı görülmektedir. Diğer endekslerdeki toparlanma hızı biraz yavaş kalmıştır. Rusya-Ukrayna savaşının başladığı dönemde (2022 ilk çeyrek) ise endekslerde kısa süreli bir düşüş yaşanmıştır. Ancak, yaşanan düşüş pandemi dönemine göre daha sınırlıdır. Özellikle Rusya-Ukrayna savaşının Asya ve EM piyasalarında daha derin etkiler yarattığı görülmektedir. Son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde serilerde önemli bir değişim olmadan belirli trend çizgisinde devam etmektedir. Ancak ABD başkanlık seçimleri döneminde, endekslerde aşağı yönlü tepki görülmektedir.

Zaman grafiğinden elde edilen ön bulgular, kriz dönemlerinde piyasaların senkronize bir şekilde hareket ederek oynaklık yaşadığı, pandemi dönemindeki oynaklığın savaş döneminden daha derin olduğunu, ABD başkanlık seçimlerinde derin olmayan bir çöküş olduğunu ve toparlanma hızının piyasa türüne göre farklılık gösterdiğini göstermektedir.

Şekil 2, analiz edilen MSCI endeksleri arasındaki korelasyon ilişkisini görselleştiren ısı haritasını göstermektedir. Harita, kriz dönemleri boyunca (Covid-19, Rusya-Ukrayna) küresel piyasalar arasındaki eşzamanlı hareketleri ortaya koymaktadır.



Şekil 2. Korelasyon Grafiği

Korelasyon ısı haritası incelendiğinde, Asya ve EM piyasaları arasında 0.99 gibi oldukça yüksek korelasyon göze çarpmaktadır. Bu durum, bu iki piyasanın araştırma döneminde birbirine çok yakın hareket ettiğini göstermektedir. Zaman yolu grafiği de bu ilişkiyi doğrular niteliktedir. Buna karşılık Avrupa, Amerika ve Dünya endeksi de birbirleriyle yüksek düzeyde korelasyon sergileyerek güçlü bir bütünleşmeye işaret etmektedir. Öte yandan Amerika piyasalarının Asya ve EM piyasaları ile korelasyonunun görece düşük olduğu ve bu piyasalar arasında zayıf bir bütünleşmenin olduğunu göstermektedir.

Zaman serisi analizlerinde, serilerin durağanlığını belirlemek modelleme ve elde edilen sonuçların güvenilirliği açısından önemlidir. Durağan olmayan seriler, yanlış regresyon sonuçlarına yol açarak

yanlış tahminler yapılmasına neden olabilir (Gujarati ve Porter, 2009). Bu sebeple, analiz öncesinde serilerin durağanlığını belirlemek için birim kök testi analizi yapılmıştır. Çalışmada birim kök testi analizi için Augment-Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) testleri kullanılmıştır. Bu testler, serilerin durağanlığını belirlemek için yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Birim kök testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Birim Kök Testi

	ADF				
Değişkenler	Düzeyde		Birinci Farkta		Sonuç
	Sabitli	Sabitli+ Trendli	Sabitli	Sabitli+ Trendli	
Asia	-1.553.285	-2.030.843	-1.558128***	-2.024969***	I(1)
America	-0.754864	-2.962.130	-0.743617***	-2.828595***	I(1)
EM	-1.669.787	-2.231.351	-1.695691***	-2.245636***	I(1)
Europe	-0.885855	-2.924.172	-1.013586***	-3.124968***	I(1)
World	-0.771860	-3.021.347	-0.568530***	-2.812602***	I(1)
Kritik Değer					
0,01	-3.433.589	-3.962.877	-3.433.588	-3.962.874	
0,05	-2.862.857	-3.412.174	-2.862.857	-3.412.173	
0,1	-2.567.518	-3.128.010	-2.567.518	-3.128.009	
PP					
Değişkenler	Düzeyde		Birinci Farkta		Sonuç
	Sabitli	Sabitli+ Trendli	Sabitli	Sabitli+ Trendli	
Asia	-4.089.809	-4.089.738	-40.89809***	-40.89738***	I(1)
America	-1.328.914	-1.328.766	-49.86704***	-49.85638***	I(1)
EM	-3.961.108	-3.961.435	-39.71982***	-39.68920***	I(1)
Europe	-2.857.518	-2.858.055	-43.08070***	-43.05745***	I(1)
World	-1.307.189	-1.307.329	-44.08379***	-44.06990***	I(1)
Kritik Değer					
0,01	-3.433.589	-3.962.877	-3.433.589	-3.962.877	
0,05	-2.862.857	-3.412.174	-2.862.857	-3.412.174	
0,1	-2.567.518	-3.128.010	-2.567.518	-3.128.010	

Birim kök testi sonucunda elde edilen sonuçlar, MSCI endekslerinin hem ADF hem de PP testlerinde birim kök içerdiğini, yani serilerin durağan olmadığını göstermektedir. Düzeyde durağanlığı belirlenemeyen seriler için fark alma işlemi yapılmış ve tüm MSCI endekslerinin birinci farkta durağanlaştığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, MSCI endekslerinin I(1) düzeyde eşbütünleşme derecesine sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulgular dikkate alınarak yapılacak ekonometrik analizlerde serilerin durağanlığını sağlayan birinci farkları kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışma amaçlarına uygun olarak çalışmada iki farklı yöntem kullanılmıştır. İlk olarak, MSCI küresel endeksler arasındaki bağlantılılık ilişkilerini belirlemek üzere Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresif (TVP-VAR) modeli kullanılmıştır. TVP-VAR modeli ile zaman serilerinde sistemin zamana bağlı olarak değişen yapısını daha iyi yansıttığından geleneksel VAR modellerinden ayrılmaktadır (Kavas, 2025). Modelin bir diğer avantajı ise önemli gözlemlerin kaybedilmesi problemi ortadan kaldırarak kısa veri setlerinde de kullanılabilir (Adekoya ve Oliyide, 2021). Bunun yanı sıra verilerin doğrusal yapısının zamanla değişiminin, şokların büyüklüğündeki (dürtü) değişikliklerden mi yoksa yayılma mekanizmasındaki (tepki) değişikliklerden mi kaynaklandığının belirlenmesine imkan sağlamaktadır (Toparlı vd., 2019). TVP-VAR modeline ait denklem aşağıdaki gibidir (Antonakakis ve Gabauer, 2017: 3):

$$Y_t = \beta_t Y_{t-1} + \epsilon_t \quad \epsilon_t | F_{t-1} \sim N(0, S_t) \quad (1)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + v_t \quad v_t | F_{t-1} \sim N(0, R_t) \quad (2)$$

Burada Y_t , $N \times 1$ koşullu oynaklık vektörünü, Y_{t-1} , $N_p \times 1$ gecikmeli koşullu vektörünü, β_t , $N \times N_p$ boyutlu zamanla değişen katsayı matrisini ve ϵ_t , $N \times N$ zamanla değişen varyans-kovaryans matrisi S_t olan $N \times 1$ boyutlu hata bozulma vektörünü temsil etmektedir. β_t parametreleri, kendi β_{t-1} değerlerine ve $N_p \times N_p$ varyans-kovaryans matrisi olan $N \times N_p$ boyutlu hata matrisine bağlıdır.

Zamanla değişen katsayılar ve hata kovaryansları, Koop vd. (1996) ve Pesaran ve Shin (1998) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş dürtü tepki fonksiyonları (GIRF) ve genelleştirilmiş tahmin hata varyans ayrıştırmalarına (GFEVD) dayanan Diebold ve Yılmaz'ın genelleştirilmiş bağlantılılık prosedürünü tahmin etmek için kullanılmaktadır. GIRF'ler, i değişkenindeki bir şokun ardından tüm değişkenlerin tepkilerini temsil etmektedir. Yapısal bir modelimiz olmadığı için, i değişkeninin şoka uğradığı ve şoka uğramadığı bir J adım ileri tahmin arasındaki farkları hesaplanmaktadır. Bu fark, i değişkenindeki şoka bağlanabilir ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$GIR(J, \delta_{j,t}, F_{t-1}) = E(Y_{t+J} | \epsilon_{j,t} = \delta_{j,t} F_{t-1}) - E(Y_{t+J} | F_{t-1}) \quad (3)$$

$$\Psi_{j,t}^g(J) = \frac{A_{j,t} S_t \epsilon_{j,t}}{\sqrt{S_{jj,t}}} \frac{\delta_{j,t}}{\sqrt{S_{jj,t}}} \quad \delta_{j,t} = \sqrt{S_{jj,t}} \quad (4)$$

$$\Psi_{j,t}^g(J) = S_{jj,t}^{-\frac{1}{2}} A_{j,t} S_t \epsilon_{j,t} \quad (5)$$

Burada J tahmin ufkunu, $\delta_{j,t}$ j 'inci konumda bir ve diğer durumlarda sıfır olan seçim vektörünü ve F_{t-1} , $t-1$ 'e kadar olan bilgi kümesini temsil etmektedir. Daha sonra, bir değişkenin diğerleri üzerindeki varyans payı olarak yorumlanabilen GFEVD hesaplanmaktadır. Bu varyans payları daha sonra normalize edilir, böylece her satır bire tamamlanır; yani tüm değişkenler birlikte değişkenin tahmin hatası varyansının %100'ünü açıklamakta ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\varphi_{ij,t}^{g-1}(J) = \frac{\sum_{t=1}^{J-1} \psi_{ij,t}^{2,g}}{\sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^{J-1} \psi_{ij,t}^{2,g}} \quad (6)$$

GFEVD'yi kullanarak, toplam bağlantılılık endeksi ise şu şekilde oluşturulmaktadır:

$$C_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)}{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)} * 100 \quad (7)$$

$$= \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)}{N} * 100 \quad (8)$$

Bu bağlantılılık yaklaşımı, bir değişkendeki şokun diğer değişkenlere nasıl yansıdığını göstermektedir. İlk olarak, değişken i 'nin şokunu diğer tüm değişkenler j 'ye ilettiği duruma bakıyoruz. Bu duruma, diğerlerine toplam yönlü bağlantılılık denir ve şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$C_{i \rightarrow j,t}^g(J) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)}{\sum_{j=1}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)} * 100 \quad (9)$$

İkinci olarak, i değişkeninin j değişkenlerinden aldığı yönlü bağlantılılığı hesaplıyoruz. Bu duruma, diğerlerine göre toplam yönlü bağlantılılık denir ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$C_{i \leftarrow j,t}^g(J) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)}{\sum_{i=1}^N \varphi_{ij,t}^{g-1}(J)} * 100 \quad (10)$$

Son olarak, diğerlerine göre toplam yönsel bağlantılılığı, diğerlerinin toplam yönsel bağlantılılığından çıkararak net toplam yönsel bağlantılılık elde edilmektedir. Bu, i değişkeninin 'gücü' veya tüm değişkenler ağı üzerindeki etkisi olarak yorumlanabilmektedir.

$$C_{i,t}^g = C_{t \rightarrow j,t}^g(J) - C_{t \leftarrow j,t}^g(J) \quad (11)$$

i değişkeninin net toplam yönsel bağlılığı pozitifse, bu, i değişkeninin ağdan etkilenmekten ziyade ağı etkilediğini göstermektedir. Bunun aksine, net toplam yönsel bağlılık negatifse, bu, i değişkeninin ağ tarafından yönlendirildiğini göstermektedir.

Çalışmanın analizinde ikinci olarak Covid-19 ve Rusya-Ukrayna savaşının küresel MSCI endeksleri üzerindeki nedensel etkisini belirlemek üzere Brodersen vd. (2015) tarafından geliştirilmiş Bayesian Structural Time Series (BSTS) yöntemi kullanılmıştır. TVP-VAR yöntemi, makroekonomik zaman serilerinin davranışını analiz etmede, standart sabit katsayılı VAR modelinden farklı olarak, VAR modelindeki katsayıların belirli bir hareket yasasını takip ederek zaman içinde değişmesine imkân tanımaktadır. Bu nedenle, TVP-VAR modeli, zamanla değişen ekonometrik ilişkileri dinamik olarak yakalamada güçlü bir analiz yöntemidir (Lubik ve Matthes, 2015). Ancak regresyon bileşenlerinin sabit kalması, yapısal kırılmalar riskine karşı sınırlı koruma sağlar. Bu nedenle BSTS yöntemi trend, mevsimsellik ve regresyon bileşenlerini ayrı ayrı ele alarak daha esnek analizler gerçekleştirir (Morsman vd., 2022). TVP-VAR analizi sonrası belirlenen dinamik yapının ötesine geçen BSTS, hangi bileşenlerin etkili olduğunu görselleştirmektedir. Brodersen vd.'ne (2015) göre yapısal zaman serisi modelleri, zaman serisi verileri için durum uzayı modelleridir. Aşağıdaki bir çift denklem ile tanımlanabilmektedirler:

$$y_t = Z_t^T \alpha_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

$$\alpha_{t+1} = T_t \alpha_t + R_t \eta_t \quad (13)$$

Burada $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$ ve $\eta_t \sim N(0, Q_t)$ diğer tüm bilinmeyenlerden bağımsızdır. Denklem (12) gözlem denklemidir; gözlenen veri y_t 'yi gizli d boyutlu durum vektörü α_t 'ye bağlamaktadır. Denklem (13) durum denklemidir; durum vektörü α_t 'nin zaman içindeki evrimini yönetmektedir. Burada, y_t skaler bir gözlem, Z_t d boyutlu bir çıktı vektörü, T_t $d \times d$ geçiş matrisi, R_t $d \times q$ kontrol matrisi, ε_t gürültü varyansı σ_t olan skaler bir gözlem hatası ve η_t $q \times q$ durum-difüzyon matrisi Q_t olan q boyutlu bir sistem hatasıdır, burada $q \leq d$ 'dir. Denklem (13)'ün hata yapısını $R_t \eta_t$ olarak yazmak, tam rütbeden düşük durum bileşenlerini dahil etmeyi sağlamaktadır.

Etik Kurul Onayı

Bu araştırmanın kavramsal çerçevesinin hazırlanması, veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması aşamalarının tamamında etik kurallara uygun hareket edilmiştir. Karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde ANKAD Yayın Kurulu'nun hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir. Bu çalışmanın ANKAD dışında herhangi bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim. Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırmada kamuya açık kaynak olan MSCI endeksleri arasındaki bağlantılılık ilişkisi TVP-VAR modeli kullanılarak incelenmiştir. Dolayısıyla doküman analizi tekniği kullanıldığı için etik kurul izni gerektirmemektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında yapılan TVP-VAR analizi, volatilitiyi dikkate alan Bayesian nedensellik analizi ve sonuçların sağlamlığını kontrolü için gerçekleştirilen QQR 2D heatmap görselleri aşağıda sunulmuştur. Bu bölüm altında, yapılan zaman serisi analizleri sonrası elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Dinamik Bağlantılılık

TVP-VAR analizi sonrası ilk olarak dinamik bağlantılılık tablosu ele alınmıştır. TVP-VAR, genel dinamik taşmaları belirlemek için yapılan analizlere ek olarak farklı frekanslardaki dinamik taşmalar da analiz edilmiştir. Kısa vadeli etkiler için 20 gün ve uzun vadeli etkiler için 20-Inf frekansları oluşturulmuştur. Genel dinamik bağlantılılığa ek olarak kısa ve uzun vadeli bağlantılılıklar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Ortalama Dinamik Bağlantılılık Tablosu

	Asia	EM	Europe	America	World	FROM
Genel						
Asia	20.94	54.16	1.31	1.59	22.00	79.06
EM	14.95	55.67	1.27	1.66	26.45	44.33
Europe	4.39	8.25	76.01	3.43	7.92	23.99
America	2.18	3.41	1.89	81.87	10.65	18.13
World	2.88	20.48	0.90	3.46	72.28	27.72
TO	24.41	86.29	5.37	10.13	67.02	193.22
Inc.Own	45.35	141.96	81.38	92.00	139.30	cTCI/TCI
Net	-54.65	41.96	-18.62	-8.00	39.30	48.31/38.64
NPDC	2.00	3.00	0.00	1.00	4.00	
Kısa Vade						
Asia	17.21	44.36	1.05	1.34	16.99	63.74
EM	12.21	45.75	1.02	1.38	20.56	35.18
Europe	3.51	6.51	67.51	2.89	6.26	19.16
America	1.87	2.89	1.62	72.82	9.12	15.50
World	2.34	17.19	0.75	2.92	61.90	23.20
TO	19.92	70.95	4.45	8.53	52.93	156.78
Inc.Own	37.14	116.70	71.96	81.35	114.83	cTCI/TCI
Net	-43.82	35.77	-14.71	-6.97	29.72	39.20/31.36
NPDC	2.00	3.00	0.00	1.00	4.00	
Uzun Vade						
Asia	3.73	9.80	0.26	0.25	5.01	15.31
EM	2.74	9.92	0.25	0.27	5.89	9.15
Europe	0.89	1.74	8.51	0.54	1.66	4.83
America	0.31	0.52	0.27	9.05	1.53	2.63
World	0.55	3.29	0.14	0.53	10.38	4.51
TO	4.49	15.35	0.92	1.60	14.09	36.44
Inc.Own	8.22	25.27	9.42	10.66	24.47	cTCI/TCI
Net	-10.83	6.20	-3.91	-1.03	9.57	9.11/7.29
NPDC	2.00	3.00	0.00	1.00	4.00	

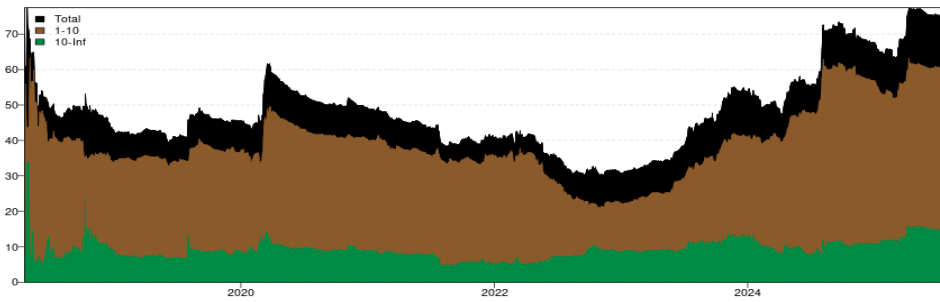
Dinamik bağlantılılık tablosunda tüm dönemi kapsayan bağlantı incelendiğinde, %38.64 olarak belirlenmiştir. Modele dışsal etkilerin dahil edilmesi ile varyasyonun açıklama gücü %48.31'e yükselmiştir. Bu bulgu, küresel finansal piyasalar arası orta seviyede bilgi yayılımı ve bağlantılılık olduğunu göstermektedir. Kalan yaklaşık %52'nin ise, parametrelerin kendi iç dinamiklerinden kaynaklandığı göstermektedir. Elde edilen TCI değerleri, incelenen beş küresel MSCI endeksi arasında anlamlı bir bağlantı ve bilgi aktarımının varlığına işaret etmektedir. Net bağlantılılık değerleri incelendiğinde, MSCI World ve MSCI EM endeksleri net yayıcı konumda iken, MSCI Asia, MSCI Europe ve MSCI America endeksleri daha çok alıcı konumdadır. Bu bulgu, küresel piyasalar arası bilgi aktarımını genellikle Dünya ve EM endekslerinin yaptığı ve sistemi domine ettiklerini göstermekte ve diğer MSCI küresel piyasa endekslerini yönlendirdiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, dünya piyasalarını domino eden MSCI World endeksinin küresel risk algısındaki değişimleri iyi takip ettiğini ve gelişmekte olan piyasalar endeksinin kriz dönemlerinde oynaklığı gelişmekte olan ve gelişmiş piyasalara taşıma gücünün olduğunu göstermektedir. TO değerleri incelendiğinde, sisteme en çok bilgi yayan endeksin MSCI EM olduğu ve onu MSCI World endeksinin takip ettiği tespit edilmiştir. En düşük şok yayımını ise MSCI Europe endeksi tarafından gerçekleştirmiştir. Dinamik bağlantılılık Net değerleri incelendiğinde ise, en büyük şok alıcının MSCI Asia olduğu ve bunu MSCI Europe endeksinin takip ettiği belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlardan elde edilen bulgu, gelişmekte olan piyasaların genellikle gelişmiş piyasalardan yüksek oranda etkilendiği, oynaklık alıcı olduğu sonucunu elde eden Yonis (2011), Todorov ve Bidarkota (2014), Alfreedi (2019), Habiba'nın (2020), Şenol ve Karaca'nın (2022) sonuçlarından farklılaşmaktadır. Şaşırtıcı bir şekilde bu çalışmanın dinamik bağlantılılık sonuçları,

gelişmekte olan piyasaların en yüksek düzeyde şok yayıcısı olduğu, Asya endeksinin ise en yüksek düzeyde şok alıcısı olduğu sonucu, beklentinin ve önceki çalışmaların sonuçlarından farklılaşmıştır.

MSCI endekslerinin oynaklık yayılımında kendi şokları ile açıklanma oranları incelendiğinde; MSCI America (%81.87), MSCI Europe (%76.01) ve MSCI World (%72.28) değişkenleri yüksek oranda oynaklığı kendi iç dinamikleri ile açıklarken, MSCI EM (%55.67) ve MSCI Asia (%20.94) endekslerinin varyanslarındaki değişimi açıklama gücü nispeten düşük kalmıştır. Bu bulgular, Amerika, Avrupa ve Dünya endekslerinin sistemden bağımsız hareket ettiğini ve yüksek oranda kendi iç şokları tarafından yönlendiğini göstermektedir. Asya ve EM piyasaları ise dış şoklara karşı daha duyarlıdır. Bu iki değişkendeki oynaklığın büyük bölümü diğer piyasalardan gelen bilgiler ile açıklanmaktadır. Bu durum, küresel finansal şokların özellikle Asya ve EM piyasalarında daha güçlü bulaşma etkisi yarattığını gösterirken, gelişmiş piyasalar için içsel faktörlerin daha baskın olduğunu ifade etmektedir.

Farklı frekanslar için dinamik bağlantılılık tablosu incelendiğinde, toplam bağlantılılık endeksi kısa vadede %31.36 ve uzun vadede %7.29 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, bilgi yayılımının kısa vadede yoğunlaştığını ve uzayan zaman ufku ile bilgi yayılımının azaldığını göstermektedir. Kısa ve uzun vadede MSCI World ve MSCI EM değişkenleri en yüksek oranda bilgi yayıcı konumdadır. Sistem içinde en yüksek oranda bilgi alıcı ise Asya piyasaları olarak belirlenmiştir. Kısa ve uzun vadede Avrupa piyasaları bilgi alıcı iken, Amerika piyasalarının sistemle ilişkisi zamanla nötr seviyeye yaklaşmıştır.

Sistemdeki parametreler arası zaman içindeki etkileşimini gösteren toplam bağlantılılık endeksi Şekil 3'te verilmiştir. TCI değerlerindeki artış sistemin entegre olduğunu ve oynaklık yayılımının yüksek olduğunu, düşük olması durumu ise sistemdeki parametrelerin daha izole olduğunu göstermektedir.



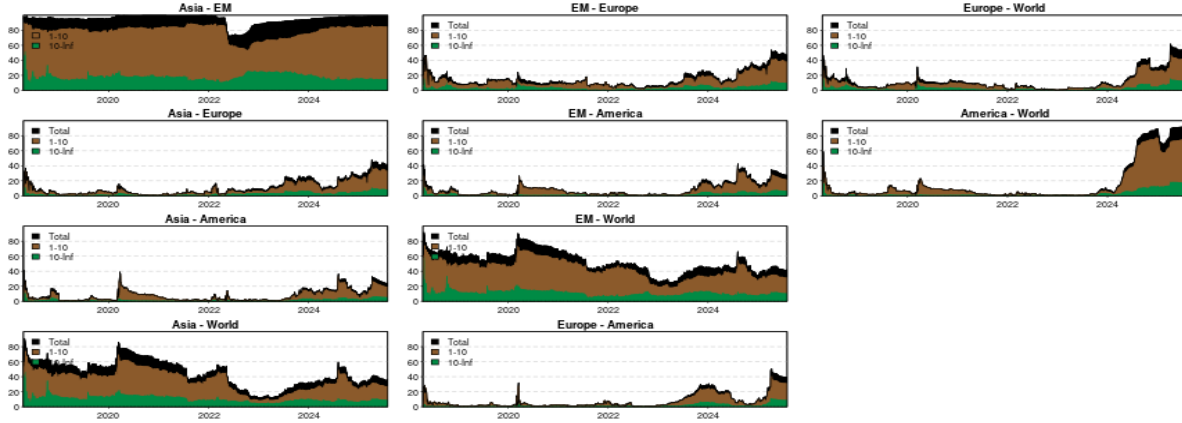
Şekil 3. Dinamik Toplam Bağlantılılık Endeksi (TCI)

Şekil 3, toplam bağlantılılık endeksi (siyah alan) ve farklı frekanslardaki bağlantılık endekslerini (kahverengi alan-kısa vade, yeşil alan-uzun vade) göstermektedir. Grafik incelendiğinde, Covid-19'un başlangıcı ile toplam bağlantılılık endeksinde hızlı bir artış belirlenmiş ve bunu izleyen dönemde kademeli bir şekilde oynaklık yayılımında düşüş gözlemlenmiştir. Rusya-Ukrayna savaşı ile bağlantılılık endeksinde artış görünse de pandemiye göre çok sınırlı düzeyde kalmış ve sonrasında hızlı bir düşüş gerçekleşmiştir. Elde edilen bu sonuç, Wu vd (2023) ve Muñoz Henríquez vd.'nin (2024) Covid-19 ve Rusya-Ukrayna savaşından bağlantılılıkların arttığı ancak pandemi şokunun daha güçlü olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir. 2024 ve sonrasında yaşanan ekonomik ve politik belirsizlikler döneminde dinamik bağlantılılıkta artış yaşandığı ve bu artışta kısa vadeli şokların baskın olduğu ve uzun vadeli bağlantılılığın bir miktar arttığı görülmektedir. Bu dönemde volatilité artışlarının daha uzun zamana yayıldığı, pandemi döneminde volatilité yayılımının kısmen daha kısa sürdüğü, ancak savaş döneminde volatilité yayılımının çok kısa bir tepki olarak gerçekleştiği ve sonrasında düştüğü tespit edilmiştir.

Diğer frekanslar incelendiğinde ise, kısa vadeli şokun pandemi döneminde bulaşmanın temel itici gücü olduğu görülmektedir. Oynaklık yayılımında kısa vadeli şokların etkileri belirgin bir şekilde görülürken, uzun vadeli şokların etkisi görece düşük kalmıştır. Savaş döneminde yine kısa vadeli şokların etkin olduğu ve uzun vadeli şoklarda önemli bir değişim olmadığı görülmüştür. Savaş sonrası dönemde yaşanan toparlanma sonrası 2024 yılı ile başlayan ve günümüze kadar devam eden oynaklıkta da yine kısa vadeli şokların dinamik bağlantılığı tetikleyen en önemli frekans olduğu ve buna uzun vadeli frekansların eşlik ettiği belirlenmiştir. Bu bulgular, kriz dönemlerinde bağlantılılığı kısa vadeli şokların belirlediğini ve ekonomik-politik belirsizlik dönemini kısa vadeli şoklara kısmen uzun vadeli şokların

eşlik ettiğini göstermektedir. Ayrıca pandemi ve savaş dönemine ek olarak, belirsizlik döneminde volatilité yayılım süresinin uzun olduğu tespit edilmiştir. Bu da pandemi ve savaş dönemi sonuçlarına göre belirsizlik döneminde bağlantılılığın kısa vadede sönümlenmeyip zamanla süreklilik kazandığını göstermektedir. Bu durum, yaşanan sürekli haber akışları ile ilgili olabilir.

MSCI küresel finansal piyasalar endeksleri arasındaki ikili bağlantılılığın zaman içindeki değişimini gösteren ikili bağlantılılık grafikleri Şekil 4'te verilmiştir. Bu grafikler, değişkenler arası bilgi aktarım gücünü göstermektedir.

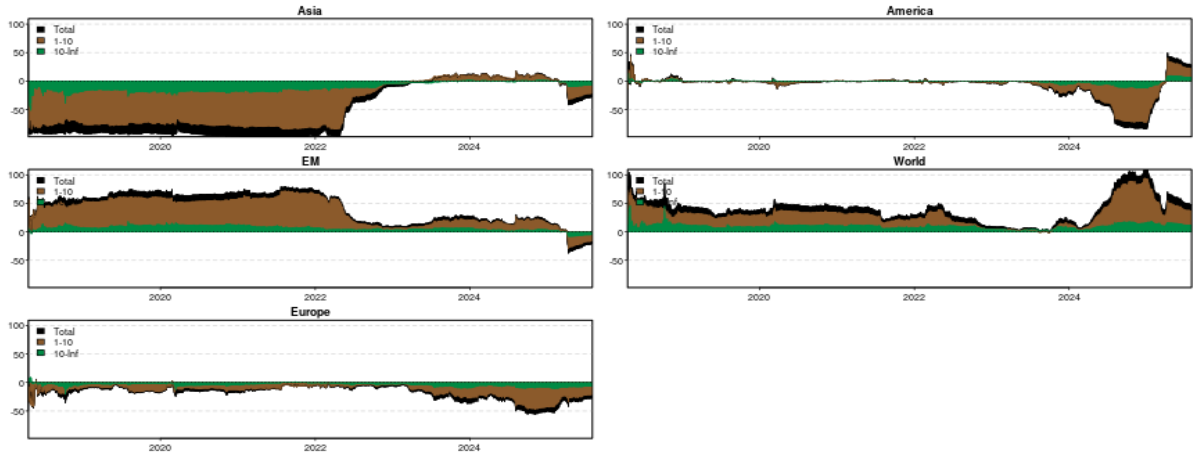


Şekil 4. Dinamik İkili Bağlantılılık

Şekil 4'te yer alan grafikler incelendiğinde, özellikle MSCI Asia-EM çifti arasında toplam bağlantılılığın oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, gelişmekte olan Asya piyasaları ile gelişmekte olan piyasa endeksi arasında güçlü sürekli bilgi aktarımının varlığını teyit etmektedir. Diğer taraftan MSCI Asia-MSCI America arasında özellikle savaş döneminde kısa vadeli bilgi aktarımının belirgin seviyede arttığı, savaş döneminde oynaklık artışının sınırlı olduğu ve özellikle 2024 ve sonrası finansal piyasalarda yaşanan gelişmelerle oynaklık yayılımının kısa vadeli şoklar özelinde arttığı görülmüştür. Asia-Europe endeksleri arası ilişkide pandemi ve savaştan ziyade 2024 yılından beri yaşanan belirsizliğin oynaklık artışını tetiklediği belirlenmiştir. Asia-World ikilisinde ise pandemi ve savaş dönemlerinde bilgi aktarımının kısa vadeli şoklarda artış görülmektedir. Benzer bulgular, EM-World ikilisi için de elde edilmiştir. Gelişmekte olan piyasalar ile Avrupa ve Amerika endeksleri arası bilgi aktarımının her ne kadar savaş ve pandemiden etkilendiği görülse de bu etkinin düşük seviyede ve anlık olduğu ve hızlıca sönümlendiği, ancak son yıllarda yaşanan belirsizliğin oynaklık yayılımını artırdığı ve kalıcılık kazandığı görülmektedir.

Genel olarak elde edilen bulgular, küresel finansal piyasalar arasında kriz dönemlerinde güçlü kısa vadeli bağlantılılıklar ön plana çıkmaktadır. Ancak bu etki uzun vadede zayıflamaktadır. Pandemi ve savaş kaynaklı finansal piyasalarda yaşanan dalgalanmanın küresel piyasalar arasında yarattığı oynaklık yayılımı genel olarak 2024 yılı ve sonrası belirsizliğin oluşturduğu oynaklık yayılımının altında kalmıştır. Diğer taraftan, genellikle savaş ve pandemi dönemi yaşanan oynaklığın kısa vadede sönümlendiği, son dönemde yaşanan ekonomik-politik belirsizlik dönemlerindeki oynaklığın ise kalıcılık kazandığı tespit edilmiştir.

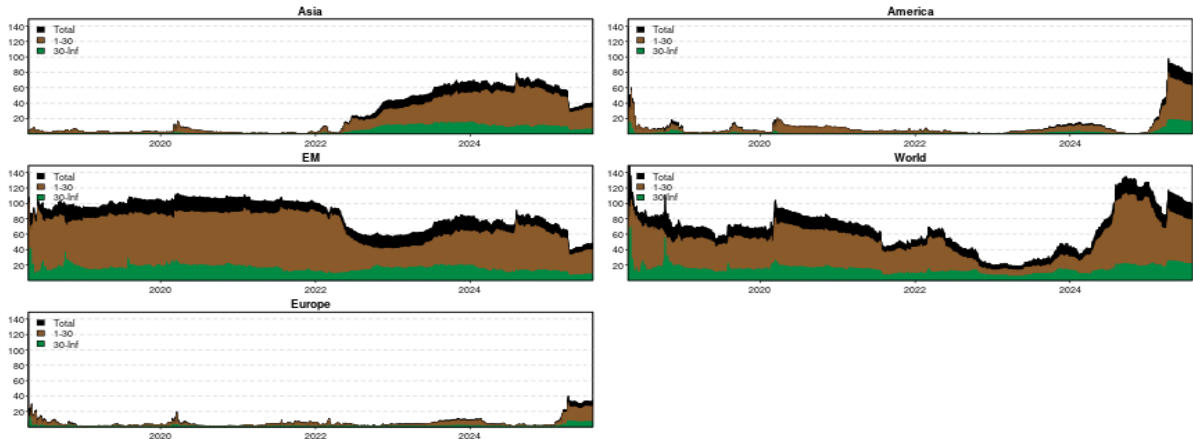
Bir değişkenin sistemin bütününe verdiği şokları gösteren net toplam yönlü bağlantılılık grafikleri Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Net Toplam Yönlü Bağlantılılık

Şekil 5’de yer alan net toplam yönlü bağlantılılık grafiklerine göre, Asya endeksinin net bilgi alıcısı, gelişmekte olan piyasalar ve Dünya endeksinin ise net bilgi yayıcısı olduğu görülmektedir. Avrupa ve Amerika endeksleri ise özellikle 2024 yılı ve sonrasında yaşanan belirsizlik ortamı ile net bilgi alıcı konumunda yer almaktadır. Elde edilen bulgular, sistemde yer alan gelişmekte olan piyasalar ve dünya endekslerinin şokların yayılmasında baskın olduğunu, diğer endekslerin ise şokları daha çok alıcı konumunda olduğunu göstermektedir.

Her bir MSCI küresel finansal piyasa endeksinin sisteme aktardığı toplam şok etkisini belirlemek için Şekil 6’da yer alan diğerlerine aktarılan etki grafikleri sunulmuştur.



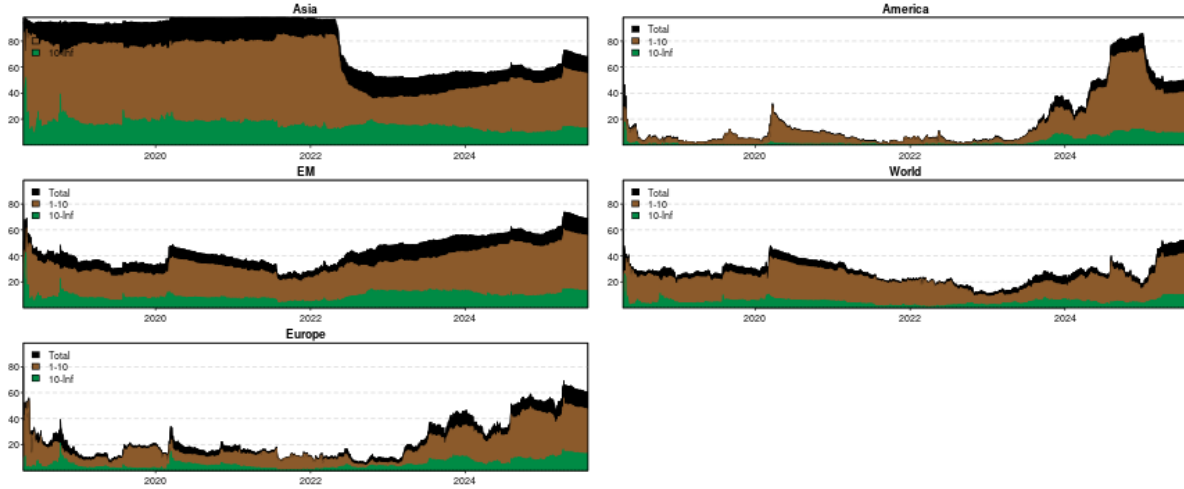
Şekil 6. Diğerlerine Aktarılan Etki

Endeksin sisteme ne kadar volatilité yaydığını gösteren, diğerlerine aktarılan etki grafikleri incelendiğinde, Asya endeksinin özellikle savaş sonrası sisteme bilgi yaydığı, kısa vadeli şokların belirgin bir şekilde uzun vadede farklılaştığı görülmüştür. Ayrıca pandemi döneminde Asya endeksi sisteme kısa vadeli şok yaymış ve bilgi yayma düzeyi tekrar denge noktasına gelmiştir. Gelişmekte olan piyasalar endeksi olan EM endeksi, araştırma dönemi boyunca sisteme bilgi yayıcı konumdadır. Pandemi ile bilgi yayımında ufak bir dalgalanma gözlemlenmiştir. Yine savaş döneminde belirgin bir dalgalanma göze çarpmaktadır. Gelişmekte olan piyasalar endeksinin sisteme yaydığı bilgi kısa vadeli şok frekans düzeyinde gerçekleşmiştir. Avrupa ve Amerika endekslerinin bilgi yayma düzeyleri çok düşüktür. Dünya endeksi ise, EM sonrası en yoğun ve istikrarlı bilgi yayan endeks olmuştur. Dünya endeksinin yaydığı bilgi endeksi incelendiğinde, savaş ve pandemi ile birlikte 2024 ve sonrası sisteme bilgi yayma düzeyinin arttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular, küresel kriz dönemlerinde özellikle Asya, gelişmekte olan piyasalar ve Dünya endekslerinin finansal sisteme bilgi yayıcı rol üstlendiği ve kısa vadeli şokların belirgin olduğu öne çıkmaktadır. Bu bulgu, Asya, EM ve World endekslerinin küresel volatilité dinamiklerini şekillendirdiğini göstermektedir. Son dönemde yaşanan ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde ise

bölgesel olarak belirsizlik kaynağı olan Amerika ve Dünya endekslerinin en büyük volatilité yayıcı olduğu görülmüştür.

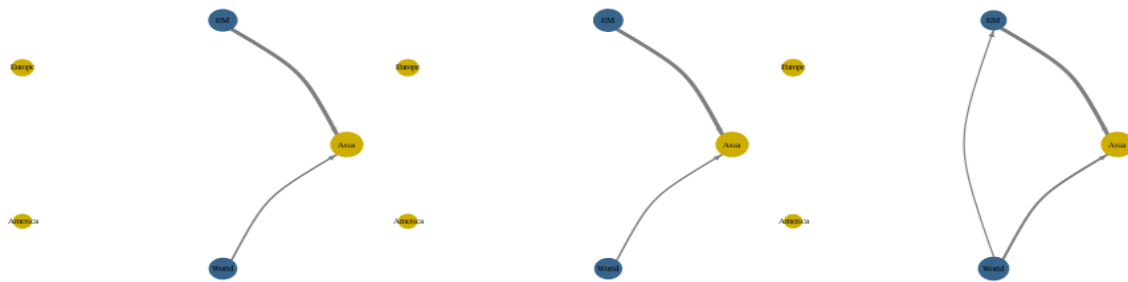
Her bir değişkenin sistemden aldığı etkiyi ve dışsal şoklar bağımlılığını ortaya koyan diğerlerinden alınan etki grafiklerin Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Diğerlerinden Alınan Etki

Araştırma dönemi boyunca Asia endeksi güçlü bilgi alıcısı konumundadır. Ancak savaş sonrası dönemde Asya endeksinin sistemden bilgi alma düzeyinde belirgin düşüş yaşanmıştır. Savaş öncesi dönemde sistemle entegre net bilgi alıcısı konumundan savaş sonrası bilgi alma düzeyinde belirgin bir düşüş yaşanmıştır. Savaş ile birlikte Asya piyasalarının gelişmekte olan piyasalar ve gelişmiş piyasalardan bilgi alma düzeyinde önemli bir düşüş yaşanmıştır. Avrupa, Amerika ve Dünya endekslerinin pandemi ve savaş dönemlerinde belirgin bir şekilde sistemden bilgi alımı artmıştır. Son dönemde özellikle ABD seçimleri ve sonrasında yaşanan politik belirsizliklerde özellikle Amerika endeksinde bilgi alımını artırmıştır. Ancak özellikle Amerika endeksinde daha yoğun olmakla birlikte, Avrupa ve Dünya endekslerinin kriz dönemlerinde sistemden aldığı bilgi daha çok kısa vadeli şoklarla gerçekleşmektedir.

Değişkenler arası yönlü bağlantıları görselleştirmek için ağ grafiği oluşturulmuştur. Ağ grafikleri sırasıyla toplam dinamik bağlantılılık ağı, kısa vadeli bağlantı ağı ve uzun vadeli bağlantı ağından oluşmaktadır. Ağ grafiği Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Ağ Grafiği

Grafiklerde gösterilen mavi noktalar oynaklık yayan değişkeni, sarı noktalar oynaklık alıcısı değişkeni göstermektedir. Ok işaretinin yönü oynaklığın yönünü ve kalınlığı oynaklığın yoğunluğunu göstermektedir.

Toplam dinamik bağlantılılık incelendiğinde gelişmekte olan piyasalar ve Dünya endekslerinden Asya endeksine şok yayılımı görülmektedir. Asya piyasasına EM endeksinden gelen şoklar daha yoğundur. Toplam bağlantılılık endeksinde belirlenen etkiler kısa vadeli frekans için de geçerlidir. Uzun vadede Dünya endeksi ile EM endeksi de etkileşime girmekte ve World’den EM’ye şok yayılımı

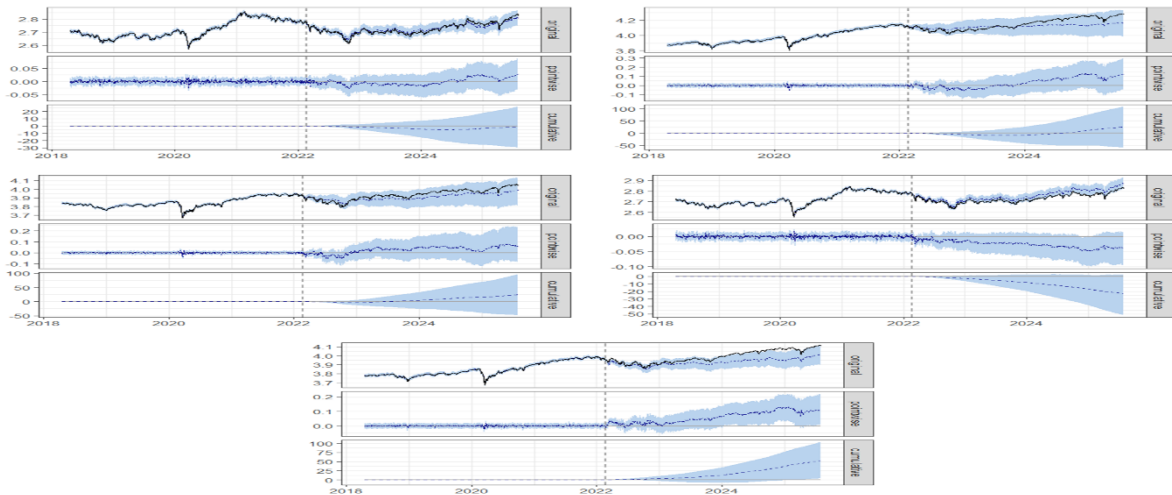
gerçekleşmektedir. Bu bulgu, Asya piyasalarının küresel piyasa şoklarına duyarlı olduğunu ve bu duyarlılığın farklı frekans seviyelerinde de devam ettiğini göstermektedir. Dolayısıyla, kriz dönemlerinde Asya piyasalarının kırılganlığını artıran en önemli küresel göstergelerin gelişmekte olan piyasalar endeksi ve Dünya endeksi olduğunu göstermektedir.

TVP-VAR ve frekans temelli bağlantılılık analizi, küresel MSCI endeksleri arasında kriz dönemlerinde belirgin kısa vadeli yoğunlaşan bilgi paylaşımı dinamiklerini ortaya koymaktadır. Covid-19 ve Rusya-Ukrayna savaşı, piyasa entegrasyonunun kısa vadede artırmıştır. Ancak bu etkiler uzun vadede görülmemektedir. Çalışma bulguları, MSCI EM ve MSCI World endekslerinin küresel şokların temel yayıcısı olduğunu, MSCI Asia ve MSCI Europe endekslerinin temel şok alıcılar olduğunu göstermektedir. Gelişmiş piyasalardaki oynaklıklar (Amerika, Avrupa ve Dünya) kendi iç dinamikleri ile açıklanabilirken, gelişmekte olan piyasalar (EM ve Asya) dışsal şoklara karşı daha yüksek duyarlılık göstermiştir. Kriz dönemlerinde gözlenen kısa vadeli etki, makroekonomik haberlerin gelişmekte olan piyasalarda kısa vadeli volatilitiyi hızlıca artırdığını belirleyen (Cuadro-Sáez vd., 2009) ve finansal bulaşmanın haber şoku kanalı üzerinden hızlı fiyatlamalar ile gerçekleştiğini savunan Carvalho vd. (2011) sonuçları ile uyumludur.

Son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemi ise, pandemi ve savaş gibi ani şoklardan farklı olarak, kısa vadeli şokların kalıcılık kazandığı ve uzun vadeli bağlantılılıkta da artışın gözlemlendiği dönemdir. Bu dönemde küresel anlamda yaşanan önemli küresel olaylar ise şunlardır: Rusya-Ukrayna savaşının devam etmesi, İsrail-Hamas çatışması ve Gazze işgali, İsrail Lübnan savaşı, ABD başkanlık seçimleri, Trump'ın başkan seçilmesi, gümrük tarife savaşları, İran-İsrail savaşı vb. Yukarıda sayılan küresel belirsizliklerin yeni haber akışları ile sürekli beslenmesi ve piyasa beklentilerinin uzun süre bozulmuş olması, 2024 ve sonrası dönemde yaşanan oynaklık artışlarının temel nedeni olabilir.

Nedensel Etkiler

Covid-19, Rusya-Ukrayna savaşı ve son dönemde yaşanan ekonomik-politik belirsizliklerin nedensel etkilerini belirlemek için Brodersen vd. (2015) tarafından geliştirilen Bayesian temelli yapısal zaman serisi modelleri kullanılmıştır. BSTS yönteminde sadece değişkenler arası korelasyon ve eş hareketler değil, aynı zamanda zamana dayalı nedensel etkiyi belirlemek için ortalama ve zamanla değişen nedensel etki ölçülmüştür. MSCI endekslerinin zaman içindeki davranışlarını görsel olarak sunan BSTS grafikleri oluşturulmuştur. Şekil 9'da verilen BSTS grafikleri, bağımlı değişkenin sırayla MSCI Asia, MSCI America, MSCI Europe, MSCI EM ve MSCI World endeksi olarak sisteme tanımlandığı sonuçlara ilişkin grafiklere aittir.



Şekil 9. BSTS Yapısal Nedensellik Grafikleri

BSTS tahmin grafikleri her bir bağımlı değişken için üç ayrı grafikten oluşur. İlk grafik hem serinin gerçek verilerini hem de Bayesian yöntemle üretilen tahmin değerlerini gösterir. İkinci grafik, gerçek değer ile tahmin edilen değer arasındaki farkı ve üçüncü grafik ise, zaman içindeki birikimli etkiyi göstermektedir.

Şekil 9’da yer alan MSCI Asia endeksi BSTS grafikleri incelendiğinde, gerçek ve tahmin değerleri grafiğinde BSTS modeli MSCI Asia endeksini iyi takip etmiş görünmektedir. Pandemi ve savaş dönemlerinde düşüş ve sonrası yükseliş model tarafından yakalanmıştır. Ancak ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde tahmin aralığında genişleme gözlenmektedir. Bu da özellikle ekonomik-politik belirsizlik sürecinin Asya piyasaları üzerinde belirsizlik artırıcı bir etki yarattığını göstermektedir. MSCI Asia endeksi için anlık etkiyi gösteren pointwise grafiği ise, pandemi ve savaş öncesi dönemde diğer küresel endekslerin Asya piyasaları üzerindeki etkisinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Pandemi ve savaş dönemlerinde pozitif ve negatif sıçramalar göze çarpmaktadır. Savaş sonrası dönemde negatif yön görülmekte ve 2024’ün ikinci yarısından sonra pozitif bölgede seyretmektedir. Ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde güven aralığı genişlemiş ve küresel endekslerin Asya piyasaları üzerindeki etkisi güçlenerek anlamlı hale gelmeye başlamıştır. Bu durum, ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde Asya piyasalarının küresel piyasalara karşı daha duyarlı hale geldiğinin kanıtıdır. Son olarak birikimli grafik incelendiğinde ise, savaş sonrası döneme kadar açıklayıcı değişkenlerin Asya piyasası üzerindeki etkisi sınırlı görünmektedir. Ekonomik-politik belirsizliklerle birlikte küresel endekslerin Asya piyasaları üzerindeki kümülatif etkisinin negatif yönde gerçekleştiğini göstermektedir. Asya piyasası için oluşturulan üç BSTS grafiği birlikte değerlendirildiğinde, pandemi ve savaş öncesi diğer küresel endekslerin etkisinin sınırlı olduğu, savaş sonrası kümülatif etkinin belirgin bir şekilde düştüğü tespit edilmiştir. Bu bulgu, Asya piyasalarının küresel belirsizliklere karşı zamanla artan bir duyarlılık geliştirdiğini ve açıklayıcı değişkenlerin (diğer küresel MSCI endeksleri) fiyatlama davranışı üzerinde rol oynamaya başladığını ve ekonomik ve politik belirsizliğin negatif kümülatif etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

ABD piyasalarında BSTS tahminleri pandemi ve savaş sonrası toparlanma eğilimlerini başarılı bir şekilde yakalamıştır. Güven bantlarının Avrupa, Dünya ve gelişmekte olan piyasa endekslerine göre daha dar olduğu ve Amerika piyasalarının daha öngörülebilir olduğu görülmektedir. Amerika piyasasında savaş öncesi etkiler sınırlı düzeydedir. Birikimli etkinin zamanla arttığı ve kalıcı pozitif katkıya dönüştüğü tespit edilmiştir.

Avrupa piyasaları için modelin tahmin kabiliyeti güçlüdür. Ancak pandemi ve özellikle savaş dönemine girildiğinde güven aralığında belirgin artışlar göze çarpmaktadır. Bu durum, savaşın coğrafi yakınlığı ile ilgili olabilir. Savaş sonrası açıklayıcı değişkenlerin etkisinde ani ve güçlü sıçrama görülmektedir. Bu durum, Avrupa piyasalarının küresel endekslere kriz dönemlerinde aşırı duyarlı olduğunu gösterir. Birikimli etkide 2022 sonrası hızlı ve pozitif yönlü yükseliş görülmektedir. Elde edilen bulgular, Avrupa piyasalarının küresel şoklara güçlü tepki verdiğini, bu etkilerin uzun vadede kalıcı hale geldiğini göstermektedir. Özellikle savaş döneminde enerji konusunda yaşanan kırılganlıklar, Avrupa piyasalarının duyarlılığının artmasının nedeni olabilir.

Gelişmekte olan ülkeler incelendiği, modelin genel trendi yakaladığı ve savaş sonrası dönemde güven aralığının genişlediği ve tahmin katsayısının güven aralığının dibinde gerçekleştiğini göstermektedir. Bu da gelişmekte olan piyasaların daha yüksek belirsizlik taşıdığını göstermektedir. Gelişmekte olan piyasalar endeksinde savaş sonrası negatif kırılma göze çarpmaktadır. Bu durum, savaş sonrasında EM endeksine küresel finansal piyasalar endekslerinden oluşan açıklayıcı endeksin katkısının negatif olduğunu göstermektedir. Birikimli etkiler incelendiğinde ise, gelişmekte olan piyasaların pandemi, savaş gibi faktörlerden negatif yönde etkilendiğini ve bu etkinin zamanla kalıcı hale geldiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, gelişmekte olan piyasaların, küresel şoklara karşı en kırılgan endeks olduğunu göstermektedir.

Son olarak MSCI World endeksi incelendiğinde, BSTS model öngörüsü endeksi doğru temsil etmiştir. Güven aralığı daha dengelidir. Ancak savaş sonrası dönemde, özellikle ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde temsil kabiliyetinde önemli bozulmalar görülmektedir. Pandemi ve savaş döneminde daha doğru tahminleme yapan model, bu dönemde doğru tahminleme gerçekleştirememiştir. Savaş sonrası dönemde pozitif yönde istikrarlı katkılar görülmektedir. Birikimli etkinin ise pozitif yönde arttığı görülmektedir. Küresel piyasaların tamamını temsil eden MSCI World değişkeni, küresel değişimlerle uyumlu olarak pozitif ve kalıcı bir etki üretmiştir.

BSTS modelleri, küresel MSCI endekslerinin pandemi ve savaş döneminde çoğunlukla pozitif ve anlamlı yönde etkilendiğini ve gelişmekte olan piyasalar dışında birikimli etkilerde artış eğilimi

olduğunu göstermektedir. 2024 ve sonrası dönemde artan ekonomik ve politik belirsizliklerin özellikle gelişmekte olan piyasalar üzerinde daha olumsuz ve kalıcı etkiler yarattığını göstermektedir.

BSTS nedensellik analizi sonuçları, TVP-VAR'da elde edilen kriz dönemlerinde kısa vadeli etkiler ve belirsizlik döneminde kalıcılık sonuçlarını destekler niteliktedir. TVP-VAR yöntemi ile elde edilen bulguları teyit etmek ve daha derin öngörüler gerçekleştirebilmek için gerçekleştirilen Bayesian nedensellik analizi bulguları, TVP-VAR frekans bazlı bağlantılılık ölçümleri ile tutarlı sonuçları raporlamaktadır. Özellikle ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde finansal sistemde meydana gelen kırılmalıkların Asya ve EM endekslerinde negatif etkileri tutarlı sonuçları ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma, Covid-19, Rusya-Ukrayna savaşı ve son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizliklerin küresel piyasalar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya odaklanmıştır. Küresel piyasalar arası ilişkiyi belirlemek için gelişmiş ülkelerden MSCI America ve MSCI Europe endeksleri, gelişmekte olan piyasalardan MSCI Asia ve MSCI EM endekslerini ve küresel finansal piyasaları temsilen MSCI World endeksi kullanılmıştır. Günlük veriler kullanılan çalışmada 01.01.2018-13.07.2025 tarihleri arası endeks değerlerinin logaritmik değerleri kullanılmıştır.

Zamanla meydana gelen değişimleri yakalayabilmek için standart VAR modelleri yerine zamana değişen parametrelili model olan TVP-VAR modeli tercih edilmiştir. TVP-VAR analizi öncesinde, serilerin durağanlığını belirlemek için ADF ve PP testleri yapılmış ve tüm serilerin seviyede durağan olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple çalışmada serilerin durağanlık koşulunu sağlayan birinci farkları alınarak analizlere devam edilmiştir.

Çalışma amacı kapsamında, pandemi, savaş ve son dönem yaşanan ekonomik-politik belirsizlik dönemlerinde küresel piyasalar arası bilgi aktarımını tespit etmek ve oynaklık yayılımını kısa ve uzun vade olmak üzere üç farklı frekansta belirlemek için TVP-VAR analizi gerçekleştirilmiştir. TVP-VAR analizinden elde edilen bulguları teyit etmek ve daha kapsamlı görüş elde etmek için Bayesian temelli zamana dayalı nedensellik analizi için BSTS modeli kullanılmış ve her bir değişken için ayrı ayrı nedensellik grafikleri oluşturulmuştur.

TVP-VAR ve BSTS analiz sonuçları birbirini tamamlar nitelikte sonuçlar sunmuştur. TVP-VAR analiz sonuçları, özellikle pandemi ve savaş döneminde oynaklık yayılımının kısa vadede yoğunlaştığını, ancak son dönemde yaşanan ekonomik ve politik belirsizlik dönemlerinde kısa vadeli şokların uzun vadeye sarktığını göstermektedir. Ayrıca EM ve World endekslerinin net bilgi yayıcı olduğunu, en yüksek bilgi alıcısının Asya endeksi olduğu ve onu Europe endeksinin takip ettiğini göstermektedir. Diğer yandan, pandemi ve savaş dönemindeki oynaklık yayılımının kısa sürede sönümlendiği, ancak muhtemelen haber akışına bağlı olarak son dönemde yaşanan ekonomik-politik belirsizlik döneminde oynaklık yayılımının kalıcı hale geldiği belirlenmiştir. BSTS analizleri sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde ise, TVP-VAR sonuçlarını doğrular nitelikte olduğu görülmüştür. Kriz dönemlerinde özellikle Asya ve EM endekslerinin daha kırılmalıklı hale geldiği, güven aralıklarının genişlediği ve bu iki piyasanın belirsizliklere karşı daha duyarlı hale geldiği tespit edilmiştir. Bu iki piyasanın dışsal şoklardan negatif yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Bu çalışmanın literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülen bulguları dört başlık altında sıralanabilir: Birincisi gelişmekte olan piyasalar endeksinin güçlü bir şekilde şok yayıcısı, en büyük şok alıcısının ise Asya endeksi olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu oldukça şaşırtıcıdır ve önceki literatür sonuçlarından farklılaşmaktadır. İkincisi pandemi dönemindeki toplam bağlantılılık Rusya-Ukrayna savaşından daha yüksek gerçekleşmiştir. Üçüncüsü ise Rusya-Ukrayna savaşı ile bir miktar artan toplam bağlantılılık endeksi savaşın uzaması ve zamana yayılması ile birlikte bir miktar azalmış, 2023 sonrasında küresel ekonomik ve politik belirsizliklerle (Rusya-Ukrayna savaşının devam etmesi, İsrail-Hamas çatışması, Gazzenin işgali, İsrail-Lübnan savaşı, ABD seçimleri, Trump'ın seçilmesi, gümrük tarife savaşları, İran-İsrail savaşı vd.) birlikte toplam bağlantılılık endeksi artmış ve 2025 yılı ortalarına kadar devam etmiştir. Dahası bu dönemde toplam bağlantılılık endeksi Rusya-Ukrayna savaşı ve pandemi dönemlerinin de üstüne çıkarak oynaklık yayılımında ciddi artış yaşanmıştır. Dördüncüsü gelişmekte olan piyasa endeksinin pandemi sırasında ve Rusya-Ukrayna savaşının ilk dönemlerinde yüksek düzeyde şok yayıcısı iken, savaşın ilk birkaç ayından sonra azalmaya başlamıştır. 2024 yılında biraz yükselen gelişmekte olan piyasalar endeksinin şok yayıcılığı 2025 yılı ile birlikte azalmıştır. Amerika endeksinin

ise pandemi ve Rusya- Ukrayna savaşı dönemindeki düşük şok yayıcılığı 2024 sonu itibariyle keskin bir şekilde artmıştır.

Bu çalışma ile elde edilen bulgular, küresel finansal piyasalar arasındaki bağlantılılığın kriz dönemlerinde kriz türlerine göre farklılaştığını göstermektedir. Pandemi ve savaş gibi ani olarak meydana gelen şoklar oynaklık yayılımını kısa vadede etkilerken, devamında yaşanan ekonomik ve politik belirsizlikler oynaklık yayılımını kalıcı hale getirmiştir. Dolayısıyla makro ekonomik politikaların kriz türüne göre ve dinamik bir şekilde planlanması gerektiğini göstermektedir.

Kriz dönemlerinde gelişmekte olan (EM) ve Asya piyasaların daha kırılgan hale gelmesi, söz konusu piyasalara yönelik risk izleme ve erken uyarı mekanizmalarının kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Bunun yanı sıra gelişmekte olan piyasalar (EM) ve MSCI dünya endekslerinin bilgi yayıcı pozisyonları nedeniyle, bu endekslerin küresel oynaklığın öngörülmesinde öncü göstergeler olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Son olarak elde edilen bulgular, portföy yöneticileri açısından da önemli çıkarımlar sunmaktadır. Kriz dönemlerinde geleneksel çeşitlendirme stratejilerinin etkinliğinin azalabileceğini göstermektedir. Kısa süreli ve ani gerçekleşen kriz dönemlerinde aktif portföy yönetiminin, uzun süreli ve belirsizlikler kaynaklı krizlerde ise riskten korunma araçlarına dayalı portföy çeşitlendirme stratejilerinin daha uygun olabileceği anlaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adekoya, O. B., & Oliyide, J. A. (2021). How COVID-19 Drives Connectedness among Commodity and Financial Markets: Evidence from TVP-VAR and Causality-in-Quantiles Techniques. *Resources Policy*, 70, 101898. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101898>
- Alfreedi, A. A. (2019). Shocks and Volatility Spillover between Stock Markets of Developed Countries and GCC Stock Markets. *Journal of Taibah University for Science*, 13(1), 112-120. <https://doi.org/10.1080/16583655.2018.1544348>
- Antonakakis, N., & Gabauer, D. (2017). Refined Measures of Dynamic Connectedness Based on TVP-VAR. MPRA Paper 78282, University Library of Munich, Germany.
- BenSaïda, A., Litimi, H., & Abdallah, O. (2018). Volatility Spillover Shifts in Global Financial Markets. *Economic Modelling*, 73, 343-353. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.04.011>
- Bouteska, A., Buchetti, B., Harasheh, M., & Santoni, A. (2025). Investor Sentiment and Dynamic Connectedness in European Markets: Insights from the Covid-19 and Russia-Ukraine Conflict (No. 3050). ECB Working Paper. doi:10.2866/3541109
- Brodersen, K. H., Gallusser, F., Koehler, J., Remy, N., & Scott, S. L. (2015). Inferring Causal Impact using Bayesian Structural Time-Series Models. *Ann. Appl. Stat.* 9(1) 247-274. <https://doi.org/10.1214/14-AOAS788>
- Carvalho, C., Klagge, N., & Moench, E. (2011). The Persistent Effects of a False News Shock. *Journal of Empirical Finance*, 18(4), 597-615. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2011.03.003>
- Cheng, T., Liu, J., Yao, W., & Zhao, A. B. (2022). The Impact of COVID-19 Pandemic on the Volatility Connectedness Network of Global Stock Market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 71, 101678. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101678>
- Cuadro-Sáez, L., Fratzscher, M., & Thimann, C. (2009). The Transmission of Emerging Market Shocks to Global Equity Markets. *Journal of Empirical Finance*, 16(1), 2-17.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers. *International Journal of forecasting*, 28(1), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Doğru, E. (2023). Rusya-Ukrayna Savaşının Gıda Fiyatları ile Finansal Piyasalar Arasındaki Bağlantılılık Üzerine Etkisi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 63-83. <https://doi.org/10.33399/biibfad.1327746>

- Doğru, E. (2024). Finansal Türbülans Dönemlerinde Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasaları Arasında Dinamik Getiri Bağlantılılığı. *Alanya Akademik Bakış*, 8(2), 441-457. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1314233>
- Gamba-Santamaria, S., Gomez-Gonzalez, J. E., Hurtado-Guarin, J. L., & Melo-Velandia, L. F. (2019). Volatility Spillovers among Global Stock Markets: Measuring Total and Directional Effects. *Empirical Economics*, 56(5), 1581-1599. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1406-3>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Guo, X., Lu, X., Mu, S., & Zhang, M. (2024). New Roles for Energy and Financial Markets in Spillover Connections: Context under COVID-19 and the Russia-Ukraine Conflict. *Research in International Business and Finance*, 71, 102403. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102403>
- Habiba, U. E., Peilong, S., Zhang, W., & Hamid, K. (2020). International Stock Markets Integration and Dynamics of Volatility Spillover between the USA and South Asian markets: Evidence from Global Financial Crisis. *Journal of Asia Business Studies*, 14(5), 779-794. <https://doi.org/10.1108/JABS-03-2019-0071>
- Jebran, K., & Iqbal, A. (2016a). Examining Volatility Spillover between Asian Countries' Stock Markets. *China Finance and Economic Review*, 4(1), 6. DOI 10.1186/s40589-016-0031-1
- Jebran, K., & Iqbal, A. (2016b). Dynamics of Volatility Spillover between Stock Market and Foreign Exchange Market: Evidence from Asian Countries. *Financial Innovation*, 2(1), 3. DOI 10.1186/s40854-016-0021-1
- Kavas, Ü. YB (2025). Finansal Enstrümanların BIST Sürdürülebilirlik Endeksi Üzerindeki Dinamik Etkilerinin TVP-VAR Modeliyle Araştırılması. *Mali Çözüm Dergisi*, 35, 1201-1225.
- Lastauskas, P., & Nguyen, A. D. M. (2024). Spillover Effects of US Monetary Policy on Emerging Markets Amidst Uncertainty. *arXiv preprint arXiv:2402.07266*.
- Li, P., Zhang, P., Guo, Y., & Li, J. (2024). How has the Relationship between Major Financial Markets Changed during the Russia-Ukraine Conflict?. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-20.
- Li, W. (2021). COVID-19 and Asymmetric Volatility Spillovers across Global Stock Markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101474>
- Li, Y., & Giles, D. E. (2015). Modelling Volatility Spillover Effects between developed Stock Markets and Asian Emerging Stock Markets. *International Journal of Finance & Economics*, 20(2), 155-177. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1506>
- Lubik, T. A., & Matthes, C. (2015). Time-varying Parameter Vector Autoregressions: Specification, Estimation, and an Application. *Estimation, and an Application*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2864239
- Morsman, A. S., Camehl, A. M., & Lange, R. J. (2022). A Bayesian Structural Time Series Approach in Exploring the Main Drivers of Bitcoin's Market Price. Unpublished Master's Thesis. Erasmus University Rotterdam.
- Muñoz Henríquez, E. M., Gálvez-Gamboa, F. A., & Sánchez Dávila, E. (2024). Connectedness between Regional Financial Markets: Evidence from Covid-19 and Russia-Ukraine Conflict. *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability*, 18(1), 81-92. DOI:10.58416/GCG.2024.V18.N1.05
- Sánchez García, J., & Cruz Rambaud, S. (2023). Volatility Spillovers between Oil and Financial Markets during Economic and Financial Crises: A Dynamic Approach. *Journal of Economics and Finance*, 47(4), 1018-1040.
- Şenol, Z., & Karaca, C. (2022). Covid-19 Sürecinde Borsalararası Volatilite Yayılımları: Kırılgan Beşli ve Gelişmiş Ülke Piyasaları Örneği. *International Journal of Management Economics &*

Business/Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 18(2).
<http://dx.doi.org/10.17130/ijmeh.979135>

- Todorov, G., & Bidarkota, P. (2014). Time-Varying Financial Spillovers from the US to Frontier Markets. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 7(2), 246-283. <https://doi.org/10.1080/17520843.2014.919330>
- Toparlı, E. A., Çatık, A. N., & Balcılar, M. (2019). The Impact of Oil Prices on the Stock Returns in Turkey: A TVP-VAR Approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 535, 122392. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122392>
- Wu, Y., Ren, W., Wan, J., & Liu, X. (2023). Time-Frequency Volatility Connectedness between Fossil Energy and Agricultural Commodities: Comparing the COVID-19 Pandemic with the Russia-Ukraine Conflict. *Finance Research Letters*, 55, 103866. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103866>
- Yonis, M. (2011). Stock market co-movement and volatility spillover between USA and South Africa. Unpublished Master's Thesis. UMEA Univesitet <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:523539/fulltext01.pdf> 25.08.2025
- Zhang, Y., Zhou, L., Liu, Z., & Wu, B. (2025). Spillover of Fear among the US and BRICS Equity Markets during the COVID-19 Crisis and the Russo-Ukrainian Conflict. *The North American Journal of Economics and Finance*, 75, 102308. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102308>

Araştırma Makalesi / Research Article

Küresel Finansal Piyasalarda Kriz Dönemlerinde Bağlantılılık: TVP-VAR ve BSTS Yaklaşımları

Global Financial Market Connectedness Under Crisis: Evidence from TVP-VAR and BSTS Models

Emrah ŞAHİN 

DOI : [10.63556/ankad.v10i1.328](https://doi.org/10.63556/ankad.v10i1.328)

Geliş/Received:29/08/2024

Kabul/Accepted: 21/01/2026

Extended Abstract

Introduction

Understanding how shocks in financial markets are transmitted and investigating their magnitude is crucial for reducing portfolio risk for individual and institutional investors and for the success of implemented policies for policymakers. In this regard, the primary objective of this study is to examine the volatility spillover and causal relationships among global financial markets during the period of economic and political uncertainty experienced in 2024 and beyond, including the COVID-19 pandemic, the Russia-Ukraine war, and the subsequent period. To this end, Time-Varying Parameter Vector Autoregression Model (TVP-VAR) analysis was used to model these time-varying relationships, and Bayesian Structural Time Series (BSTS) methods were used to reveal the causal structure. A review of the existing literature reveals that there are studies examining the impact of the pandemic and the Russia-Ukraine war on financial markets. However, studies that compare both global shocks together are quite limited. The study distinguishes itself from the literature by allowing for the evaluation of recent economic and political uncertainties alongside these two major crises. On the other hand, existing research has generally focused on regional indices. Finally, no studies have been found that employ Bayesian methods in causal analysis of Covid-19, the Russia-Ukraine war, and recent economic and political uncertainties. In this sense, the study provides a comparative analysis of three periods by considering Covid-19, the Russia-Ukraine war, and recent developments together. It provides the opportunity to examine the effects from a broad and global perspective, such as the MSCI. It is believed that it will make a significant contribution to the literature by demonstrating the impact of the pandemic, war, and economic and political uncertainty through innovative methods.

Methods

This study used daily MSCI index data for the period January 1, 2018, to July 13, 2025, to examine the volatility spillover and causal relationships among global financial markets during periods of Covid-19, the Russia-Ukraine war, and recent economic and political uncertainty. A comprehensive statistical analysis was conducted using MSCI indices to reveal the relationship between financial markets on a global scale. To ensure a high level of representativeness of global markets, the study employed two developed market indices (MSCI America and MSCI Europe), two emerging market indices (MSCI EM and MSCI Asia), and the MSCI World index as the global index. Time-Varying Parameter Vector Autoregression Model (TVP-VAR) analysis was used to model time-varying relationships for the study objectives, and Bayesian Structural Time Series (BSTS) methods were used to reveal the causal structure.

Results and Discussion

The findings of this study, which are expected to contribute significantly to the literature, can be summarized under four headings: First, the emerging markets index was found to be a strong shock emitter, while the Asian index was the largest shock receiver. This finding is quite surprising and differs from previous literature results. Second, total connectivity during the pandemic period was higher than during the Russia-Ukraine war. Third, the total connectivity index, which increased slightly with the Russia-Ukraine war, decreased somewhat as the war dragged on and spread over time. After 2023, the total connectivity index increased with global economic and political uncertainties (the continuation of the Russia-Ukraine war, the Israel-Hamas conflict, the occupation of Gaza, the Israel-Lebanon war, the US elections, Trump's election, tariff wars, the Iran-Israel war, etc.) and continued until mid-2025. Furthermore, during this period, the total connectivity index exceeded that of the Russia-Ukraine war and the pandemic, resulting in a significant increase in volatility spillover. Fourth, the emerging market index was highly shock-diffusing during the pandemic and the early stages of the Russia-Ukraine war, but began to decline after the first few months of the war. The shock-diffusing nature of the emerging market index, which rose slightly in 2024, decreased in 2025. The US index, which remained low during the pandemic and the Russia-Ukraine war, increased sharply by the end of 2024.

The findings suggest that portfolio diversification should be tailored to the type of crisis. While risk-taking can be used to make rapid position changes in sudden and short-term crises, hedge funds should be the preferred method for portfolio diversification in prolonged crises driven by uncertainty. Furthermore, indices such as the MSCI for emerging markets and the Global MSCI can be used as leading indicators in predicting global volatility. This allows policymakers and investors to take targeted measures to ensure market stability, taking into account the nature of the crises.