



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## Bitcoin İle Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler Arasındaki Volatilité Yayılım Etkisinin Tvp-Var İle Analizi

Halilibrahim Gökğöz<sup>1</sup>, Cantürk Kayahan<sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmada, Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki volatilité yayılım ilişkisinin incelenmesi ve bulguların finansal piyasaları etkileyen küresel olaylar bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 03.01.2017-25.03.2022 dönemi, Bitcoin, MSCI ABD, MSCI Avrupa ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi günlük verilerine zamanla değişen parametre vektör otoregresif (TVP-VAR) modeli uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Bitcoin'in MSCI ABD ve MSC Avrupa karşısında net volatilité alıcısı olduğu ve MSCI gelişmekte olan piyasalar karşısında net volatilité yayıcısı olduğu gözlenmiştir. MSCI ABD'nin net volatilité yayıcısı ve MSCI gelişmekte olan piyasaların ise net volatilité alıcısı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Bitcoin'in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarla zayıf bağlantılı olduğu gözlenmiştir. Bulgular, volatilité yayılımının aşırı artış-azalış gösterdiği dönemlerde tüm dünyayı etkileyen küresel olaylar olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitcoin, Volatilité Yayılımı, Finansal Piyasalar, TVP-VAR.

## The Analysis of Volatility Spillover Effect between Bitcoin and Developed and Developing Countries via The TVP-VAR

### Abstract

This study is aimed to examine the volatility spillover effect between Bitcoin and the stock markets of developed and developing countries and to evaluate the findings in the context of global events affecting financial markets. For this purpose, time varying parameter vector autoregressive (TVP-VAR) model was applied to the daily data of Bitcoin, MSCI USA, MSCI Europe, and MSCI emerging markets index for the period 03.01.2017-25.03.2022. As a result of the application, it has been observed that Bitcoin is a net volatility receiver against MSCI USA and MSC Europe and a net volatility transmitter against MSCI emerging markets. MSCI USA is a net volatility emitter, and MSCI emerging markets is a net volatility receiver. It has also been observed that Bitcoin is weakly connected to developed and emerging markets. The findings showed that global events affect the whole world during periods of extreme increase-decrease in volatility spillover.

**Keywords:** Bitcoin, Volatility Spillover, Financial Markets, TVP-VAR.

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar (Corresponding Author), Arş. Gör. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, [hgokgoz@aku.edu.tr](mailto:hgokgoz@aku.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-8000-9993>

<sup>2</sup> Prof. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, [ckayahan@aku.edu.tr](mailto:ckayahan@aku.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-4777-1470>

**Atıf/Cite as:** Gökğöz, 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.

## GİRİŞ

Finansal piyasalar hızlı bir değişim ve gelişim içerisinde. Buna bağlı olarak piyasalarda işlem gören ürünler de zamanla teknolojik gelişmelerden etkilenmekte ve çeşitlenmektedir. Bu çeşitlenme, portföy yönetimi kavramını etkilemektedir. Örneğin ilk olarak 1950'li yıllarda Markowitz'in teorileriyle matematiksel modellemeye dayalı başlayan finansal modelleme, günümüzde çok daha karmaşık bir algoritmik tabana dönüşmüştür. Özellikle 1990'lı yıllardan sonra ağırlık kazanan finansal globalleşme olgusu, finans piyasalarını da etkilemiş ve uluslararası portföy yatırımları, sadece ilgili ülke için değil bölgeler ve dünya için yönetilmesi gereken bir risk unsuru haline gelmiştir. Çünkü başta kurlar olmak üzere birçok finansal değişken, uluslararası rekabet aracı haline gelmiş ve bu süreçte hem uluslararası portföy yatırımları hem de doğrudan yatırımlar bazı ülkeleri (Çin ve Güneydoğu Asya ülkeleri gibi) daha ön plana çıkarmıştır. Son yaşanan global finans krizi sonrası ortaya çıkan Bitcoin vb kripto varlıklar ise yeni bir finansal mimarinin ve gelişimin habercisidir. Çünkü finansal etkileşimin global düzeyde artması, kripto varlıklar gibi merkezi olmayan yatırım araçlarına ilgiyi arttırmış ve bu durum bir finansal piyasadaki gelişimin ya da bozulmasının diğer finansal piyasaya yayılımını kolaylaştırarak sistemik risklere farklı bir boyut kazandırmıştır. Bu noktada finansal piyasalardaki değişimin en net gösterimi olan volatilité kavramı, risk ölçümü yanında geleceği tahmin etmede ve portföy çeşitlendirmede yoğun olarak kendisine yer bulmuştur. Piyasalardaki gelişim ve değişimler ise farklı volatilité modellerinin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Böylece volatilité modelleri, finansal piyasalardaki değişim ve gelişimlerden etkilenirken, tarihsel volatiliteden ARCH modellerine ve bu modellerden geliştirilen GARCH modellerine ve de dinamik GARCH modellerine doğru bir model değişimi yaşanmıştır. Bunun nedeni, finansal piyasalardaki değişim ve gelişime bağlı olarak finansal ürünlerin geleceğe dönük yapılarının daha iyi anlaşılabilmesi ve öngörülebilmesidir. Bu amaçla piyasa öngörüsü üzerine geliştirilen yeni modeller daha önce geliştirilen modellerin eksikliklerini gidermektedir. Bunun yanında bu çalışmanın da konusunu oluşturan volatilité yayılımı ise ülkelerden endekslere ve de gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalara ilgiyi arttırmıştır.

Bu çalışmada ilk olarak doğru volatilité tahmin modelini seçebilmek amacıyla ayrıntılı ve yoğunlaştırılmış bir literatür taramasına yer verilmiştir. Böylece doğru uygulama ile teorik uyumun sağlanabilmesi hedeflenmiştir. İkinci olarak çalışmanın dayanağını oluşturan Bitcoin, MSCI ABD endeksi, MSCI Avrupa endeksi ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi tanımlamaları açıklanmıştır. Üçüncü aşamada TVP-VAR modeli ve notasyonları aşamalandırılarak, uygulamanın süreci teorik olarak özetlenmiştir. Sonraki aşamada ise Bitcoin ile gelişen ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilité yayılımı TVP-VAR modeliyle analiz edilerek, değişkenler arası net bağlantılılık açıklanmıştır. Böylece Bitcoin volatilitésine en büyük etkinin kendisinden kaynaklandığı ve hisse senedi endeksleriyle zayıf bağlantılı olduğu görülmüştür. Buna karşın zayıf bağlantılılığın hisse senedi endeksleri için geçerli olmadığı ve hisse senedi endekslerinden birbirlerine önemli düzeylerde volatilité yayımları olduğu tespit edilmiştir. İkili volatilité yayımları bakımından ise MSCI ABD'den diğer tüm değişkenlere ve MSCI Avrupa'dan MSCI ABD hariç diğer değişkenlere net volatilité yayılımı olduğu da saptanmıştır. Sonuç olarak Bitcoin'in gelişen hisse senedi endeksleri içi net volatilité alıcısı olduğu; gelişmekte olan piyasalar için ise zayıf ama net volatilité yayıcısı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla konuyla ilgili Elsayed vd. (2022)'nin araştırmasında volatilité üzerinde finansal ve politik gelişmelerin belirleyici olduğu düşünüldüğünde, volatilité

analizlerinin portföy yapıcılarının gelecek kararlarına doğrudan etki ederek katkı sağlaması beklenmektedir.

## 1. LİTERATÜR

Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar analiz edildiğinde, çalışmaların çoğunluğunda Bitcoin'in hisse senetleri ve diğer finansal varlıklar için çeşitlendirici rolünün ele alındığı gözlenmiştir. Çalışmalarda, Bitcoin'in finansal varlıkları çeşitlendirme bakımından altın ve dolarla kıyaslandığı; Bitcoin'in bir yatırım portföyüne dahil edildiğinde portföy karlılığına etkisinin ne olduğunun incelendiği görülmüştür. Ayrıca kripto paraların hisse senetleriyle ilişkisinin varlığının test edildiği; piyasalara göre hisse senedi endeksleriyle ilişkisinin farklılık gösterip göstermediğinin araştırıldığı ve Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki volatilitte yayılım ilişkisinin test edildiği görülmüştür. Bu kapsamda da yer alan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir

Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişkiyi ve volatilitte yayılımını inceleyen birçok çalışma, Bitcoin'in hisse senetleri için iyi bir çeşitlendirici olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bouoiyour ve Selmi, 2015; Briere vd., 2015; Dyhrberg vd., 2016; Corbet vd., 2018; Ji vd., 2018; Trabelsi vd., 2018; Aharon ve Qadan, 2019; Chan vd., 2019; Guesmi vd., 2019; Shahzad vd., 2019; Gill-Alana vd., 2020; Urom vd., 2020). Diğer taraftan Bitcoin'in hisse senetlerini çeşitlendirme rolü bakımından istikrarsızlığına vurgu yapan bazı çalışmalar da mevcuttur (Bouri vd., 2017; Pal ve Mitra, 2019). İlave olarak Bitcoin'in hisse senetlerini çeşitlendirme rolü bakımından emtialar ve para birimleriyle karşılaştırılması birçok çalışmada yapılmıştır. Örneğin Shahzad vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, hisse senetlerini çeşitlendirmede Bitcoin ile altın ve diğer emtiaların karşılaştırılmasını yapmışlardır. Araştırma kapsamında 19 Temmuz 2010-22 Şubat 2018 dönemini kapsayan Bitcoin, altın, S&P GSCI, MSCI Dünya, MSCI ABD, MSCI gelişmiş ülkeler ve MSCI gelişmekte olan ülkeler endekslerinin günlük verilerine çapraz quantilogram analizi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Bitcoin, altın ve emtiaların MSCI dünya için tüm dönemde güvenli liman rollerinin benzerlik gösterdiği, MSCI gelişmiş ülkeler endeksi için altın; Çin için Bitcoin'in ve ABD için emtiaların güvenli liman rollerinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bitcoin'in hisse senetlerini çeşitlendirme rolü bakımından altın ve dolara benzediği sonucuna ulaşan başka birçok çalışma da mevcuttur (Bouoiyur vd., 2015; Dyhrberg vd., 2016; Bouri vd., 2020). Diğer taraftan Bitcoin'in hisse senetlerini çeşitlendirime rolü bakımından altın ve petrole göre üstün olduğunu belirten çalışmalar da vardır. Örneğin Urom vd. (2020), Bitcoin ile altın, ham petrol ve hisse senetleri arasındaki dinamik volatilitte yayılımlarını incelemişlerdir. İnceleme kapsamında 29 Nisan 2013 - 11 Mayıs 2018 dönemi Bitcoin, altın, ham petrol ve Fransa, Finlandiya, Almanya, İrlanda, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık, Avustralya, Japonya ve ABD hisse senedi endekslerinden oluşan günlük veri setine TVP-VAR modelini uygulamışlardır. Uygulama sonucunda Bitcoin'in diğer varlıklarla olan etkileşiminin daha az olduğu, altın ve ham petrole göre hisse senetleri için daha iyi bir çeşitlendirici olduğu gözlenmiştir. Bitcoin'in hisse senedi endekslerini çeşitlendirmede Urom vd. (2020)'nin bulgularının aksine Pal ve Mitra (2019) çalışmalarında, hisse senetlerini çeşitlendirmede altının Bitcoin'e göre daha üstün olduğu; Baur vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada ise hisse senetlerini çeşitlendirme rolü bakımından Bitcoin'in altın ve dolara benzemediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan Bitcoin'in hisse senedi bulunduran yatırım portföyüne dahil edildiğinde portföy karlılığının bundan nasıl etkileneneğini araştıran çalışmalara da literatürde yer verilmiştir. Örneğin Eisl vd. (2015), Bitcoin ile hisse senedi endeksleri, tahviller ve emtialar arasındaki etkileşim ve Bitcoin'in bu varlıklar için çeşitlendirici yönünü incelemişlerdir. Bu

kapsamda 18 Temmuz 2010- 30 Nisan 2015 dönemini kapsayan Bitcoin, MSCI dünya, MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi, MSCI sınır piyasaları endeksi, MSCI para birimi endeksi, Bloomberg tahvil endeksleri, Bloomberg gelişen piyasalar endeksi, iShares tahvil ETF'si, FTSE gelişmiş gayrimenkul endeksi, S&P dünya emtia endeksi ve küresel hedge fon endeksi değişkenlerinden oluşan aylık veri setine CVAR modeli uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Bitcoin'i yatırım portföyüne eklemenin koşullu riske maruz değeri arttırmasına rağmen portföy karlılığını da arttırdığı gözlenmiştir. İlave olarak Bitcoin'in hisse senedi içeren yatırım portföyüne dahil edilmesinin portföy karlılığını arttıracığı Al Janabi vd. (2019) tarafından da vurgulanmıştır.

Literatür taramasının ilk kısmında Bitcoin'in hisse senedi yatırımları açısından çeşitlendirici etkisi vurgulanmıştır. Bu kısımda ise literatürde yer alan Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilitite yayılımını inceleyen çalışmalar özetlenmiştir. Bu kapsamda literatürdeki bazı çalışmalar Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişkinin zayıf veya ilişkisiz olduğu; diğer çalışmalarda ise Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasında pozitif ve negatif yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla literatürdeki çalışmalarda Bitcoin ile hisse senedi endekslerinin ilişkisi ve volatilitite yayılımı konusunda fikir birliği olmadığı görülmektedir. Örneğin Elsayed vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada Bitcoin ile finansal varlıklar ve küresel belirsizlikler arasındaki etkileşim incelenmiştir. İnceleme kapsamında 29 Nisan 2013 – 30 Haziran 2020 dönemini kapsayan Bitcoin, altın, petrol, S&P 500, S&P tahvil endeksi, dolar endeksi, VIX, EPU ve TEU değişkenlerinden oluşan veri setine TVP-VAR modeli uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Bitcoin ile diğer varlıklar arasındaki bağlantının genel anlamda düşük olduğu; Bitcoin'in genel anlamda volatilitenin alıcısı olduğu ancak Kovid-19 döneminde yayıcısı olduğu ve bağlantılılığın Kovid-19 sonrası arttığı gözlenmiştir. Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilitite yayılımının olmadığı veya zayıf olduğu (Ji vd., 2018; Trabelsi vd., 2018; Bouri vd., 2020; Gill-Alana, 2020; Li ve Huang, 2020) ve pozitif ancak zayıf olduğu (Bouri vd., 2017; Corbet vd., 2018; Aharon ve Qadan, 2019; Aslanidis vd., 2019; Guesmi vd., 2019; Pal ve Mitra, 2019; Nekhili ve Sultan, 2021) sonucuna ulaşan başka çalışmalar da mevcuttur. 2015 yılında Briere vd. tarafından yapılan çalışmada, 23 Temmuz 2010 – 27 Aralık 2013 dönemini kapsayan haftalık verilerle altın, petrol, para birimleri, hisse senedi endeksleri, tahviller ve hedge fonlar için Bitcoin'in çeşitlendirici olma durumunu korelasyon, ortalama varyans ve bazı portföy performans ölçütleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda Bitcoin ile hisse senedi endeksleri (MSCI World and emerging) arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu gözlenmiştir. Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişkiyi pozitif tespit eden başka çalışmalar (Bouoiyour, vd., 2015; Eisl, vd., 2015) ve Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilitite yayılımını negatif olarak tespit eden çalışmalar da (Geourgula, vd., 2015; Chan, vd., 2019; Fang, vd., 2020) mevcuttur.

Literatür analizinin bu kısmında yukarıda sıralanan literatürdeki çalışmalarda kullanılan yöntemler özetlenmiştir. Bu kapsamda Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilitite yayılımını araştıran çalışmalarda, ARFIMA modeli (Gill-Alana, 2020), dalgacık analizi (Bouri vd., 2020; Nekhili ve Sultan, 2021), çapraz quantilogram modeli (Shahzad vd., 2019), eşbütünleşme analizleri (Bouoiur ve Selmi, 2015; Geourgula vd., 2015; Ji vd., 2018), CVAR (Eisl vd., 2015), LVAR (Al Janabi vd., 2019), ortalama varyans (Briere vd., 2015), tek değişkenli GARCH modelleri (Dyhrberg vd., 2016; Baur vd., 2018; Aharon ve Qadan, 2019; Chan vd., 2019), çok değişkenli GARCH modelleri (Bouri vd., 2017; Aslanidis vd., 2019; Chan vd., 2019; Guesmi vd., 2019; Pal ve Mitra, 2019; Charfeddine vd., 2019; Fang vd., 2020), DY modeli (Corbet vd., 2018; Trabelsi vd., 2018) ve TVP-VAR modeli (Urom vd., 2020; Elsayed vd., 2022; Jiang vd., 2022)

kullanılmıştır. Analizde kullanılan yöntemlerin çoğunluğunun volatilité yayılım modelleri olduğu tespit edilmiştir. Volatilité yayılım modeli olarak öncelikle tek değişkenli GARCH modellerinin ve DY (Diebold ve Yılmaz) volatilité yayılım modellerinin uygulandığı, son dönemlerde ise tek değişkenli GARCH modellerinden türetilen çok değişkenli GARCH modellerinin ve DY volatilité yayılım modelinin devamı niteliğinde olan TVP-VAR modeli kullanıldığı gözlenmiştir. Bu yöntemlerle Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa endeksleri arasındaki ilişki ve volatilité yayılımı incelenmiş olsa da, küresel olaylar bağlamında ilişkiyi inceleyen çalışmaların az sayıda olduğu, çalışmalarda emtia ve tahvil gibi başka değişkenlerin de kullanıldığı ve bunun Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan hisse senedi endeksleri arasındaki toplam bağlantılılığı tespit etmede kısıtlara neden olduğu belirtilebilir. Bu bağlamda bu çalışmada, yukarıdaki literatürdeki özetindeki çalışmalara ilave ve farklı olarak Bitcoin ile gelişen ve gelişmekte olan piyasalar arasındaki volatilité yayılımı TVP-VAR modeliyle analiz edilecek ve bulgular tüm dünyayı etkileyen küresel finansal olaylar bağlamında değerlendirilmeye çalışılacaktır.

## 2. METODOLOJİ

### 2.1. Veri Seti ve Uygulama

Çalışmada Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa endeksleri arasındaki volatilité yayılımı ilişkisi analiz edilmiştir. Analiz kapsamında 3 Ocak 2017 – 25 Mart 2022 dönemini kapsayan Bitcoin ile MSCI ABD, 15 gelişmiş avrupa ükesinin oluşturduğu MSCI Avrupa ve bileşenlerini gelişmekte olan ülkelerin oluşturduğu MSCI gelişmekte olan piyasa endekslerinden oluşan günlük veri seti kullanılmıştır. Veriler “finance.yahoo.com/”dan edinilmiştir. Verilere ilişkin tanımlamalar tablo 1’de gösterilmiştir:

**Tablo 1: Veri Tanımlamaları**

DEĞİŞKEN	DEĞİŞKEN TANIMI	DEĞİŞKEN KULLANIMI	GÖZLEM SAYISI
BTC	Bitcoin	$100 * \ln(BTC_T / BTC_{T-1})$	1320
MSCI_ABD	MSCI ABD endeksi	$100 * \ln(MSCI\_ABD_T / MSCI\_ABD_{T-1})$	1320
MSCI_EU	MSCI Avrupa endeksi	$100 * \ln(MSCI\_EU_T / MSCI\_EU_{T-1})$	1320
MSCI_EM	MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi	$100 * \ln(MSCI\_EM_T / MSCI\_EM_{T-1})$	1320

### 2.2. TVP-VAR Modeli

Finans alanındaki gelişmeler, son dönemlerde teknolojik ve ekonometrik temelli olarak ilerlemektedir. Literatürde vurgulanan finansal volatilité yayılım modellerinin yanında zamanla değişen volatilité modelleri de önem kazanmaktadır. Bu çalışmada en güncel modellerden birisi olan TVP-VAR (Antonakakis ve Gabauer, 2017) modeli Bitcoin ile MSCI ABD, MSCI Avrupa ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksleri arasındaki dinamik volatilité yayılımı ilişkisini modeliyle analiz etmek için kullanılmıştır. Analiz kapsamında bilgi kriteri olarak Bayesian’a (BIC) dayalı TVP-VAR (1) modeli uygulanmıştır:

$$Q_t = k_t Q_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim m(0, v_t) \quad (1)$$

$$vec(k_t) = vec(k_{t-1}) + \theta_t \quad \theta_t \sim m(0, z_t) \quad (2)$$

1. ve 2. denklemlerde " $Q_t$ ,  $\varepsilon_t$  ve  $z_t$ " " $m \times 1$ "in vektörleridir ve " $v_{t-1}$ ,  $k_t$  ve  $z_t$ " " $m \times m$ " boyutlu matrislerdir. " $Q_t = \sum_{i=1}^s k_{it} Q_{t-1} + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^{\infty} N_{jt} \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$ " TVP-VAR modelinde Wold hareketli ortalamayı temsil eder. Koop vd. (1996) tarafından geliştirilen etki-tepki genelleştirilmiş fonksiyonları, " $\sigma_{ijt}^g$ ", ve Peseran ve Shin (1998) tarafından geliştirilen varyans ayrıştırmaları genelleştirilmiş hata tahmin varyans ayrıştırmaları, " $\gamma_{ijt}^g(J)$ ", kullanılarak oluşturulan bağlantılılık endeksinin (Diebold ve Yılmaz, 2012) temelini vektör hareketli ortalama modeli meydana getirmektedir. " $i$ " değişkeninin " $j$ " değişkeni üzerindeki etkisi hata tahmini varyans ayrıştırmasıyla açıklanır. Denklem 3'te hata tahmini varyans ayrıştırması formüle edilmiştir:

$$\gamma_{ijt}^g(J) = \frac{v_{ii,t}^{-1} \sum_{t=1}^{J-1} (\alpha_i' N_t v_t N_t \alpha_j)^2}{\sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^{J-1} (\alpha_i N_t v_t N_t' \alpha_i)} \quad \tilde{\gamma}_{ij,t}^g(J) = \frac{\gamma_{ij,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^m \gamma_{ij,t}^g(J)} \quad (3)$$

3. denklemdaki " $\alpha_i$ ", " $i$ " pozisyonundaki birimiyle sıfır vektördür (" $\sum_{j=1}^m \tilde{\gamma}_{ij,t}^g(J) = 1$ " ve " $\sum_{i,j=1}^m \tilde{\gamma}_{ij,t}^g(J) = m$ "). Değişkenler arasındaki bağlantılılığı gösteren toplam bağlantılılık endeksi (TCI), denklem 4'te gösterilmiştir:

$$D_t^g(J) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^m \tilde{\gamma}_{ijt}^g(J)}{\sum_{i,j=1}^m \tilde{\gamma}_{ijt}^g(J)} \quad (4)$$

Bir değişkenin gecikmelerinin kendisine etkisini dikkate almayan toplam bağlantılılık endeksi, tüm değişkenlerin belirli bir varlığa ortalama yayılımı olarak ifade edilebilir. Toplam yönlü bağlantılılığın diğerlerine ve diğerlerinden yayılımı; denklem 5 ve 6'da formüle edilmiştir:

$$D_{i \rightarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^m \tilde{\gamma}_{jit}^g(J) \quad (5)$$

$$D_{i \leftarrow jt}^g(J) = \sum_{j=1, i \neq j}^m \tilde{\gamma}_{ijt}^g(J) \quad (6)$$

Denklem 5, " $i$ " değişkeninden diğer değişkenlere ( $j$ ) toplam yayılımı gösterirken; denklem 6, diğer değişkenlerden ( $j$ ) " $i$ " değişkenine toplam yayılımı gösterir. Bir değişkenin diğerlerine toplam yayılımı ve diğerlerinden toplam yayılım arasındaki fark, o değişkenin net olarak volatilitenin alıcısı ve yayıcısı durumunu ortaya koyar:

$$D_{it}^g(J) = D_{i \rightarrow jt}^g(J) - D_{i \leftarrow jt}^g(J) \quad (7)$$

Burada, " $(D_{it}^g(J) > 0)$ " ise ilgili değişken volatilitenin yayıcısı; " $(D_{it}^g(J) < 0)$ " ise ilgili değişken volatilitenin alıcısıdır. İki değişken arasındaki yayılım ilişkisi net toplam seriler arasındaki yayılım ilişkisi ikili olarak, net toplam yayılım ayrıştırılarak hesaplanır:

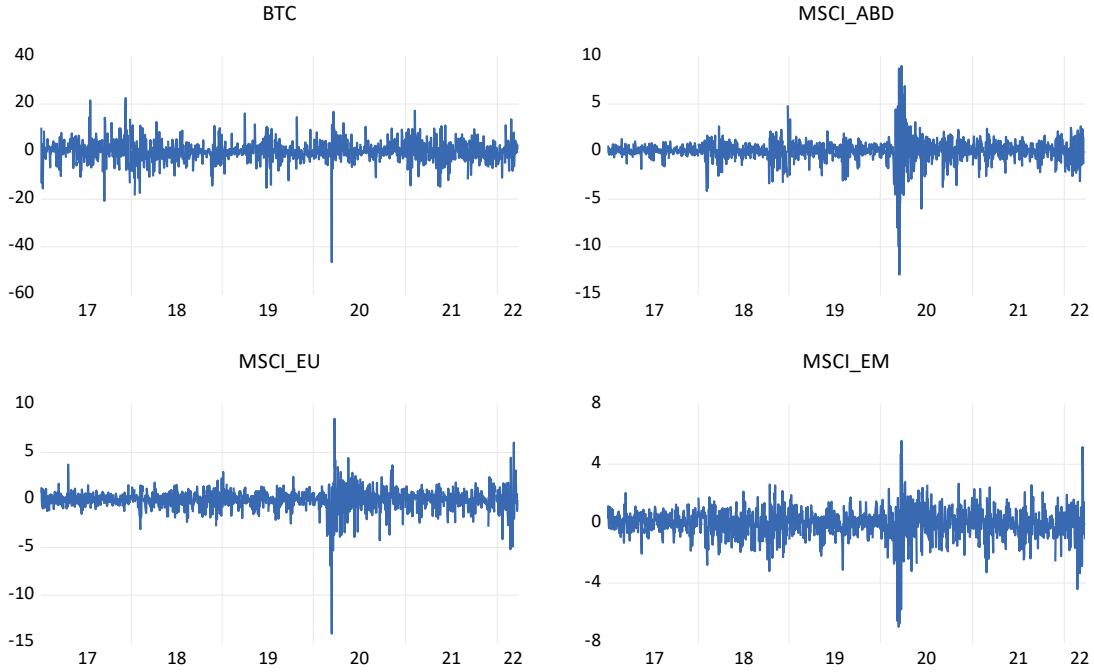
$$NET_{ij}(X) = \tilde{\gamma}_{jit}(X) - \tilde{\gamma}_{ijt}(X) \quad (8)$$

NET, " $i$ " değişkeninden " $j$ " değişkenine yayılımı ve aynı zamanda " $j$ " değişkeninden " $i$ " değişkenine yayılımı ifade eder. Çalışma metodolojisindeki yoğun kavramsal formül ve açıklamalar uygulama ve bulgular bölümünde çok daha açıklayıcı olabilecektir.

### 3. BULGULAR

Çalışmanın önceki bölümlerinde uygulamaya dayanak oluşturan ekonometrik aşamalar, detaylı olarak oluşturulmuştur. Bu noktada ilk olarak tanımlayıcı istatistiksel analiz öncesinde serilerin günlük logaritmik getirisi hesaplanmıştır.

**Şekil 1. Getiri Serileri Zaman Yolu Grafikleri**



Şekil 1’de Bitcoin ile MSCI ABD, MSCI Avrupa ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endekslerine ilişkin zaman yolu grafikleri sunulmuştur. Politik ve finansal olayların volatiliteye etkisi, 2020 Kovid-19 pandemisi ve 2022 Ukrayna-Rusya savaşı’nın başlangıç tarihlerinde (Ocak 2020 ve Şubat 2022) net olarak izlenebilir. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler tablo 2’de sunulmuştur:

**Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler**

	BTC	MSCI_ABD	MSCI_EU	MSCI_EM
<b>Ortalama</b>	0.244774	0.058479	0.018816	0.019429
<b>Medyan</b>	0.229177	0.084636	0.083586	0.08258
<b>Maximum</b>	22.5119	8.98951	8.523571	5.573737
<b>Minimum</b>	-46.473	-12.9185	-14.0624	-6.94253
<b>Standart Sapma</b>	4.554928	1.231382	1.133007	1.030999
<b>Çarpıklık</b>	-0.75822	-1.11844	-1.61758	-0.75862
<b>Basıklık</b>	13.485	23.33496	26.61541	9.710514
<b>Jarque-Bera</b>	6168.235***	23000.84***	31224.78***	2601.344***

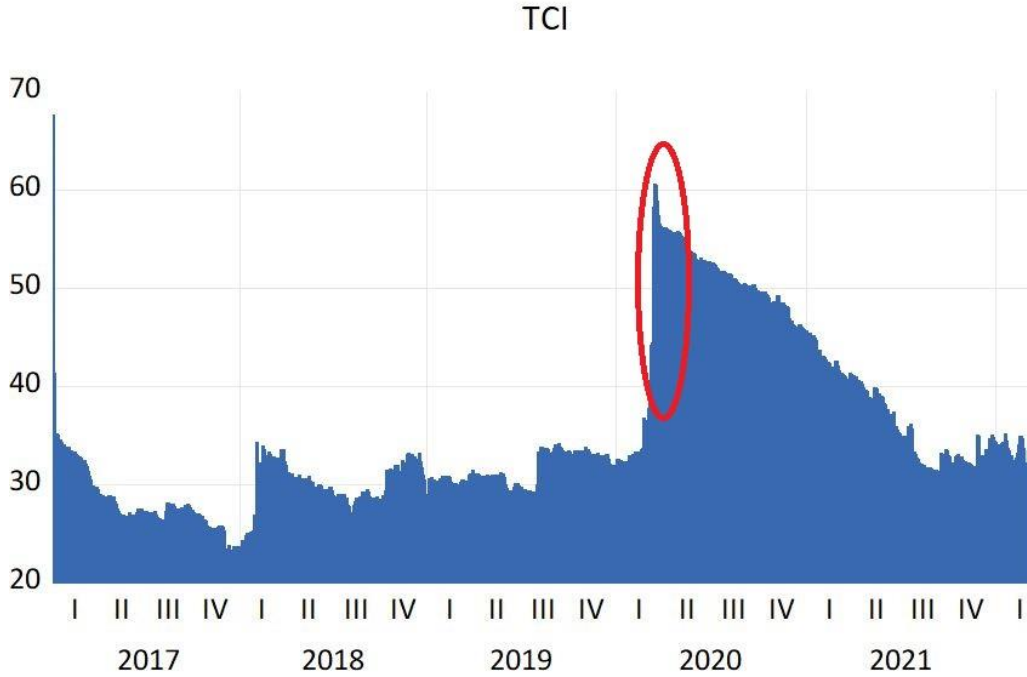
Bitcoin ile MSCI ABD, MSCI Avrupa ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endekslerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, en yüksek getiri ortalamasına sahip değişkenin Bitcoin (BTC) ve en düşük getiri ortalamasına sahip değişkenin MSCI Avrupa (MSCI\_EU) olduğu gözlenmiştir. Değişkenlerin standart sapmalarına bakıldığında en yüksek standart sapmaya dolayısıyla en yüksek volatiliteye sahip değişkenin Bitcoin (BTC), en düşük standart sapmaya sahip değişkenin ise MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi (MSCI\_EM) olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin simetrik olmayan dağılıma sahip oldukları (çarpıklık $\neq$ 0; basıklık $\neq$ 3), sağa çarpık oldukları (çarpıklık $>$ 0) ve şişman kuyruk özelliğine (basıklık $>$ 3) sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca değişkenlerin tümünün normal dağılıma sahip olmadığı gözlenmiştir. Değişkenlere ilişkin birim kök testleri tablo 3'te sunulmuştur:

**Tablo 3: Birim Kök Testleri**

Seriler	ADF		PP	
	Seviye-Sabit Model	Seviye-Sabit ve Trend Model	Seviye-Sabit Model	Seviye-Sabit ve Trend Model
BTC	-36.9644***	-36.9541***	-36.9763***	-36.9661***
MSCI_ABD	-10.998***	-10.9954***	-44.2086***	-44.195***
MSCI_EU	-23.6737***	-23.6681***	-36.3255***	-36.3163***
MSCI_EM	-22.6834***	-22.7027***	-33.4148***	-33.4268***

Birim kök testleri (ADF ve PP) sonuçlarına göre değişkenlerin tümünün seviye halinde ( $I_0$ ) durağan olduğu gözlenmiştir. Sonraki aşamada değişkenlere TVP-VAR modeli uygulanmış ve değişkenler arasındaki toplam bağlantılığın zaman yolu grafiği şekil 2'de gösterilmiştir:

**Şekil 2. Bitcoin ile Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Endeksler Arasındaki Toplam Dinamik Bağlantılılık (TCI)**





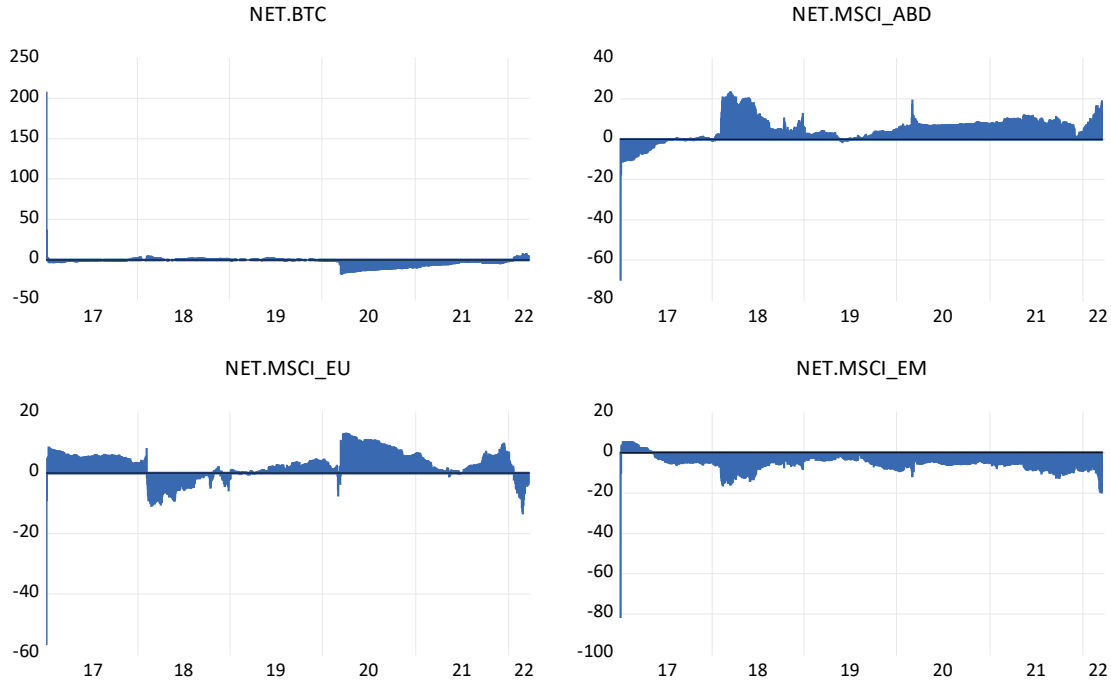
Toplam bağlantılılık değişkenler arasındaki volatilité yayılımının toplamını ifade eder. Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasındaki toplam bağlantılılığın ve değişkenlerin birbirlerine volatilité yayılımlarının ortalaması 34.96'dır. Fakat bazı dönemlerde (2020-2021 arası) bağlantılılık artmış ve 40'ın üzerinde seyretmiştir. Toplam bağlantılılığın ve değişkenler arasındaki volatilité yayılımlarının artış gösterdiği dönem incelendiğinde, bu dönemi Kovid-19 salgınının Dünya Sağlık Örgütü tarafından resmi olarak pandemi ilan edilen<sup>1</sup> döneme denk gelmektedir. Mart 2022'de toplam bağlantılılığın zirve yaptığı ve sonrasında Kovid-19 öncesine göre toplam bağlantılılığın daha yüksek seyrettiği izlenmiştir.

**Tablo 4: Bitcoin ile Gelişen ve Gelişmekte Olan Piyasa Endeksleri Arasındaki Bağlantılılık**

	BTC	MSCI_ABD	MSCI_EU	MSCI_EM	Diğerlerinden
BTC	89.33	4.6	4.28	1.79	10.67
MSCI_ABD	3.5	60.54	20.6	15.36	39.46
MSCI_EU	3.08	21.67	54.17	21.07	45.83
MSCI_EM	1.98	18.41	23.5	56.11	43.89
Diğerlerine	8.56	44.69	48.38	38.22	139.86
Kendi dahil	97.89	105.24	102.55	94.33	TCI
NET	-2.11	5.24	2.55	-5.67	34.96

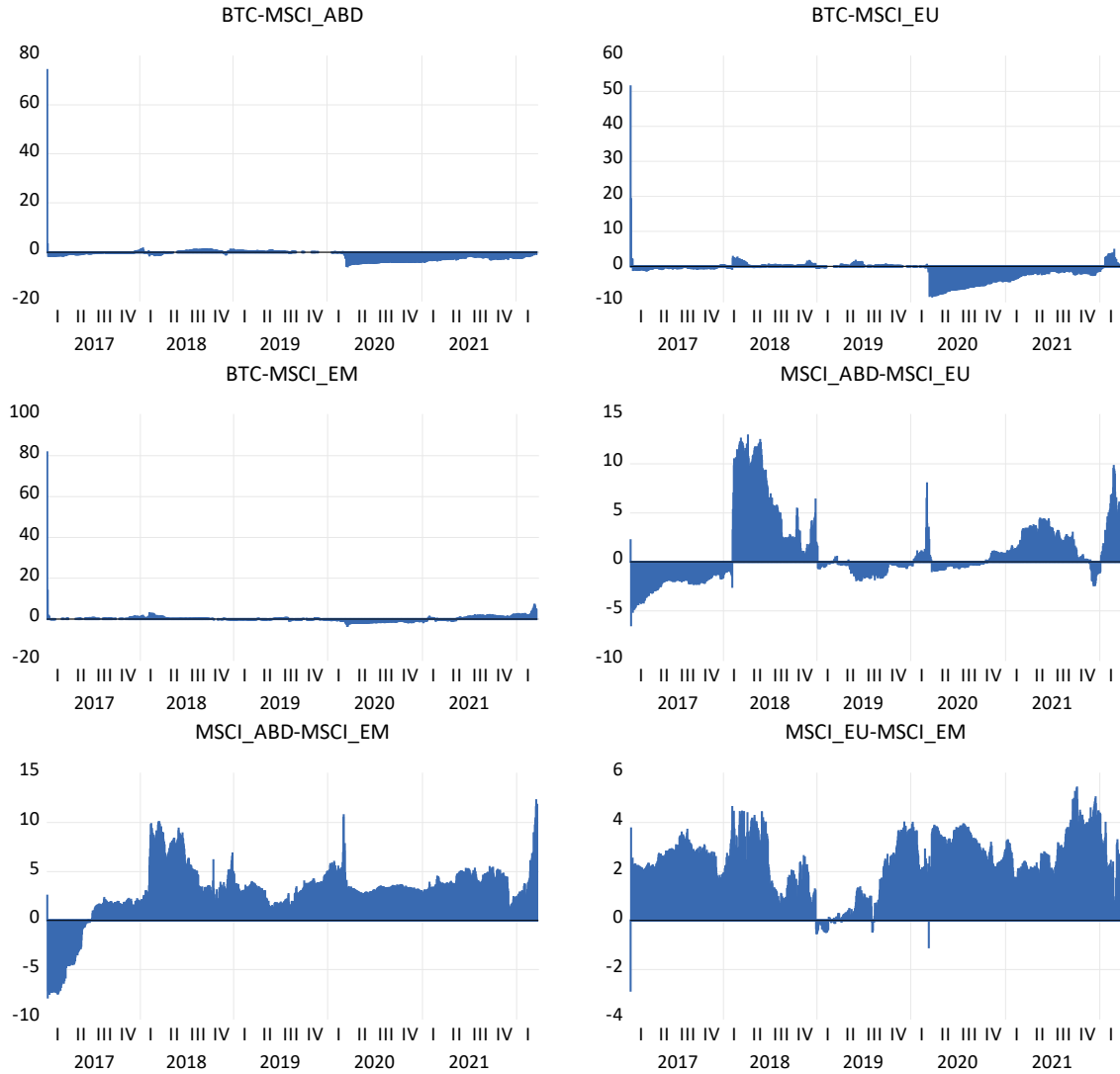
Değişkenler arasındaki bağlantılılıkları ve volatilité yayılımlarını gösteren tablo 4 incelendiğinde, volatilitéyi en çok yayan değişkenin MSCI ABD (5.24) olduğu, MSCI Avrupa'nın (2.55) ikinci en çok volatilité yayıcısı olduğu ve volatilitéyi en çok alan değişkenin MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi (-5.67) olduğu ve Bitcoin'in (-2.11) ikinci en çok volatilité alıcısı olduğu gözlenmiştir. Tabloda "diğerlerine kısmı, ilgili sütundaki değişkenden diğer değişkenlere volatilité yayılımını; "diğerlerinden" kısmı ise ilgili satırdaki değişkene diğer değişkenlerde volatilité yayılımını ifade eder.<sup>2</sup> Değişkenin net volatilité alıcısı-yayıcısı olma durumu ise "diğerlerinden" ve diğerlerine" arasındaki farktan hesaplanır. Değişkenler arasındaki volatilité yayılımlarına bakıldığında Bitcoin'in diğer değişkenlerle ilişkisinin diğer değişkenlere göre daha düşük olduğu (10.67 volatilité alıcısı; 8.56 volatilité yayıcısı), gelişmiş piyasalar ve gelişmekte olan piyasa endekslerinin ise birbirleriyle etkileşimlerinin daha fazla (>38) olduğu gözlenmiştir. Değişkenlerin net yönlü bağlantılılıklarının (volatilitenin alıcısı-yayıcısı olma durumu) zaman yolu grafiği şekil 3'te sunulmuştur.

Şekil 3. Dinamik Net Yönlü Bağlantı Grafikleri



Şekil 3'te gösterilen dinamik yönlü bağlantı grafiklerinde, y eksenindeki değerin 0'dan büyük olması ilk değişkenden ikinci değişkene doğru volatilité yayılımı; 0'dan küçük olması ise ikinci değişkenden birinci değişkene doğru volatilité yayılımı olması anlamına gelir. Dinamik yönlü bağlantılılıklar incelendiğinde, Bitcoin'in Mart 2020 öncesinde diğer değişkenlerden volatilité yayılımı almadığı ve diğer değişkenlere volatilité yaymadığı görülmektedir. MSCI ABD endeksinin genel anlamda volatilitenin yayıcısı olduğu; Avrupa'nın ise genel anlamda volatilitenin yayıcısı olsa da 2018-2020 arası ve 2022 Şubat-Mart döneminde volatilitenin alıcısı olduğu gözlenmiştir. Volatilitenin alıcısı ve yayıcısı olma durumlarının değiştiği dönemler incelendiğinde ilgili dönemlerde Dünya'yı etkileyen küresel olaylar olduğu görülmektedir. İlgili dönemlere bakıldığında 2018-2020 arasında ABD-Çin ticaret savaşının olduğu; Brexit sürecinin başlayıp sonuçlandığı, Kovid-19 pandemisinin başladığı ve 2022 Şubat-Mart döneminde ise Rusya-Ukrayna Savaşı'nın başladığı gözlenmiştir. MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinin net yönlü bağlantılılığına bakıldığında tüm dönem boyunca değişkenin volatilitenin alıcısı olduğu ve 2022 Rusya-Ukrayna Savaşı döneminde ortalamanın çok daha üzerinde gelişmekte olan piyasalara volatilité yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçta bu volatilité yayılımı özellikle uluslararası yatırımcıların, finansal kararları üzerine doğrudan etki edebilmektedir. Şekil 4'te değişkenler arasındaki volatilité yayılımını ikili olarak gösteren net dinamik ikili bağlantılılık sunulmuştur:

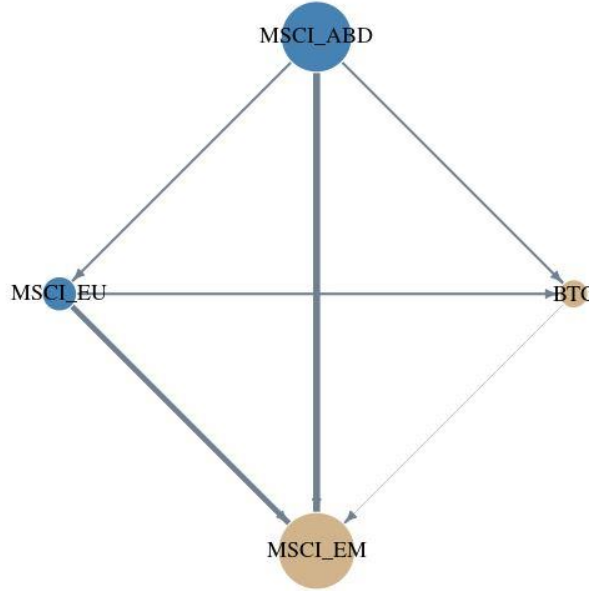
Şekil 4. Net İkili Dinamik Bağlantılık



Değişkenler arasındaki volatilité yayılmalarını gösteren şekil 4 incelendiğinde, gelişmiş piyasalardan (MSCI ABD ve MSCI Avrupa) Bitcoin'e doğru volatilité yayılımının 2020 Mart öncesinde net olmadığı ancak 2020 Mart itibariyle net volatilité yayılımının olduğu gözlenmiştir. Ancak MSCI Avrupa endeksinden Bitcoin'e yayılım 2022 Şubat-Mart'ta yön değiştirmiş ve Bitcoin'den MSCI Avrupa endeksine doğru net volatilité yayılımı olduğu görülmüştür. Bitcoin ile gelişmekte olan piyasalar arasındaki net yayılım ilişkisinin gelişmiş piyasalara göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak Bitcoin ile gelişmekte olan piyasalar arasında karşılıklı yayılmaların birbirlerine yakın olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasındaki net yayılmaları incelendiğinde MSCI ABD'den MSCI Avrupa ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endekslerine doğru net volatilité yayılımı olduğu ve gelişmekte olan piyasaların bu piyasalar karşısında net volatilité alıcısı olduğu gözlenmiştir. Volatilité yayılmalarının aşırı artış-azalış gösterdiği ve volatilitenin yön değiştirdiği dönemlere bakıldığında ilgili dönemlerde dünyayı etkileyen önemli küresel olaylar meydana geldiği tespit edilmiştir. Örneğin bu olaylar; ABD-Çin ticaret savaşı (2018), Brexit Süreci (2018-2019), Kovid 19 (2020-

2021) ve Rusya-Ukrayna krizi (Şubat-Mart 2022) biçiminde sıralanabilir. Değişkenler arasındaki net bağlantılılık ağı şekil 5’te gösterilmiştir:

Şekil 5. Değişkenler Arasındaki Bağlantılılık Ağı



Değişkenler arasındaki net ikili bağlantılılık ağını gösteren şekil 5’te oklar üzerinde gösterilmiştir. Oklarla gösterilen bu değerler ilgili değişkenden diğer değişkene olan net volatilité yayılımını ifade eder ve değer ne kadar büyükse yayılımın da o kadar çok ve yoğun olduğu şeklinde açıklanabilir. MSCI ABD endeksinin volatilitenin genel yayıcısı olduğunu ve MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinin ise volatilitenin genel alıcısı olduğunu göstermektedir. Bitcoin, gelişmiş piyasalardan net volatilité alıcısı konumda iken gelişmekte olan piyasalara volatilité yayıcısı konumundadır. MSCI Avrupa endeksi, MSCI ABD’den net volatilité alırken gelişmekte olan piyasalara ve Bitcoin’e volatilité yayar. Sonuç olarak analizin tümünü dikkate aldığımızda, özellikle pandemi ile birlikte, Bitcoin piyasasının gelişmekte olan ülkeler piyasa endeksini etkilediği ve dolayısıyla gelişmekte olan piyasaların bu süreçten en yoğun etkilenen yerler olduğu vurgulanabilir. Diğer taraftan Bitcoin’den gelişmekte olan piyasalara volatilité yayılımının olmasının sebebi olarak gelişmekte olan piyasa yatırımcılarının risk iştahının yüksek olması ve piyasa dalgalanmalarının arttığı dönemlerde Bitcoin yatırıma yönelmesi gösterilebilir ki dünyada en çok Bitcoin yatırımcısı olan ülke gelişmekte olan ülkelere olan Hindistan’dır. İlave olarak, Bitcoin’in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarla volatilité yayılım ilişkisi zayıftır. İki varlık arasındaki ilişkinin zayıf olması veya güçlü ve negatif olması, o iki varlığın birbirleri için iyi birer çeşitlendirici olabileceğini gösterir ve iki varlık arasındaki ilişkinin negatif ve güçlü olması, iki varlığın birbirleri için bir çeşitlendiriciden fazlası olarak güvenli liman olabileceklerini de yansıtır (Baur ve Lucey, 2010; Kandemir ve Gökgöz, 2022). Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarıyla ilişkisini ve Bitcoin’in hisse senetleri için çeşitlendirici özelliklerini inceleyen bazı çalışmalar (Bouri, vd., 2017; Bouri, vd., 2020) da değerlendirmelerini Baur ve Lucey’in (2010) çalışmaları doğrultusunda yapmışlardır. Bu doğrultuda bulgular değerlendirildiğinde, Bitcoin’in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa endeksleriyle zayıf ilişkili

olması, Bitcoin'in bu piyasalar için ya da bu piyasaların Bitcoin için iyi birer çeşitlendirici olabileceği anlamına gelir. Ancak yapılan analizin bulguları, değişkenler arasındaki ilişki durumunun pozitif-negatif olmasını ortaya koymadığı için gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalardan hangisinin Bitcoin için daha iyi bir çeşitlendirici olabileceği tespit edilememiştir.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada, Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilité yayılımının tespit edilmesi ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda politika yapıcılara, Bitcoin kullanıcılarına ve yatırımcılara öneriler sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Bitcoin ile gelişen ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilité yayılımı TVP-VAR modeliyle analiz edilmiştir. Literatürde Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleriyle ilişkisini inceleyen çalışmaların çoğunluğu dinamik yayılım modelleri kullansa da analiz için başka değişkenler de (emtia, tahvil, VIX, vb.) kullanmış ve Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleri arasındaki toplam bağlantılılık ilişkisini ortaya koymada kısıtlılığa sebep olmuştur. Oysa bu çalışmada Bitcoin ile yalnızca gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki ve volatilité yayılımı incelenmiştir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkinin kat sayısını etkilemede ve ilişkilerin yön değiştirmesinde etkili olabilecek küresel faktörlerin değerlendirilmesinin literatürdeki az sayıda çalışmada yapıldığı gözlenmiştir. Bunlar çalışmanın literatürdeki yerinin konumlandırılması açısından önemlidir.

Çalışmada, öncelikle değişkenlerin günlük logaritmik getirileri hesaplanmış ve durağanlık analizleri uygulanmıştır. Sonrasında, durağan olan getiri serilerine TVP-VAR modeli uygulanmıştır. Uygulama sonucunda değişkenler arasındaki toplam yayılımın Kovid-19'un pandemi ilan edilmesiyle maksimum noktaya ulaştığı ve sonraki dönemlerde Kovid-19 öncesi döneme göre daha yüksek yayılım ilişkisinin olduğu gözlenmiştir. Bitcoin'in volatilitesine etkisi bakımından en yüksek etkinin kendisinden kaynaklandığı ve hisse senedi endeksleriyle zayıf bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Oysa aynı zayıf bağlantılılığın hisse senedi endeksleri için geçerli olmadığı ve hisse senedi endekslerinden birbirlerine önemli düzeylerde volatilité yayımları olduğu görülmüştür. Volatilitenin yayıcısı olma bakımından MSCI ABD endeksinin genel volatilité yayıcısı olduğu, MSCI Avrupa endeksinin onu izlediği gözlenmiştir. Volatilitenin alıcısı olma bakımından MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinin volatilitenin genel alıcısı olduğu ve onu Bitcoin'in izlediği görülmüştür. İkili volatilité yayımları bakımından MSCI ABD'den diğer tüm değişkenlere, MSCI Avrupa'dan MSCI ABD hariç diğer değişkenlere volatilité yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin ise gelişen piyasaların hisse senedi endekslerinden (MSCI ABD, MSCI Avrupa) volatilité alırken, MSCI gelişmekte olan piyasalara zayıf ancak volatilité yaydığı gözlenmiştir. Ayrıca hisse senedi endeksleri arasındaki volatilité yayılımının yön değiştirdiği dönemlerde dünyayı etkileyen önemli küresel olaylar meydana geldiği tespit edilmiştir. Bulgular, literatür kapsamında incelenen çalışmalarla değerlendirildiğinde, Bitcoin ile hisse senedi endeksleri arasındaki zayıf ilişki ve Bitcoin'in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senetleri için iyi bir çeşitlendirici olabileceği Corbet vd. (2018), Ji vd. (2018), Trabelsi vd. (2018), Aharon ve Qadan (2019), Guesmi vd. (2019), Bouri vd. (2020), Gill-Alana (2020), Li ve Huang (2020), Urom vd. (2020)'nin bulgularıyla; volatilitenin yön değiştirdiği dönemde küresel olayların olduğunun tespit edilmesi ise Elsayed vd. (2022) tarafından yapılan çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan çalışmanın bulguları, Bitcoin'in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların hisse senetleri için iyi bir çeşitlendirici olamayacağı sonucuna ulaşan Bouri vd. (2017) ile Pal ve Mitra'nın (2019) bulgularıyla farklı doğrultudadır.

Tüm dünyayı etkileyen küresel olaylar volatilité yayılımının şiddetini ve yayılımın yönünü etkileyebilir. Gelişmiş olan piyasalar volatilité yayıcısı konumdadır ve finansal piyasalardaki hareketlerin başlıca aktörlerindedir. Gelişmekte olan piyasalar ise başta gelişmiş piyasalar olmak üzere volatilité yayılımının olduğu piyasa hareketlerinden en çok etkilenen konumdadır. Finansal karar alıcılar, piyasa hareketlerini izleme noktasında küresel olayların volatilité yayılımını arttırabileceğini hatta yayılımın yönünü değiştirebileceğini ve de piyasaların önemli aktörlerinden gelişmiş piyasalardaki volatilitéyi dikkate almalıdır. Bitcoin'in gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa endeksleriyle zayıf ilişkili olması bu piyasalar için iyi bir çeşitlendirici olabileceğini yansıtır. Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarının hisse senetleri bulunan yatırım portföyüne, Bitcoin ilave etmek veya tersi biçimde hisse senetlerini Bitcoin'in olduğu portföye ilave etmek o portföyün çeşitlendirilmesi bakımından katkı sağlar ve etkin bir risk yönetim stratejisi sunabilir. Çalışmanın bulguları, finansal karar alıcılara risk yönetimi, risk stratejisi geliştirme, yatırım ve portföy yönetimi kararları açısından önemli bilgiler sunar.

Çalışmada, Bitcoin ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa endeksleri arasındaki volatilité yayılım ilişkisi analiz edilmiş ve elde edilen bulgular, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların bütünü için değerlendirilmiştir. Bu noktada MSCI Avrupa endeksi, gelişmiş 15 Avrupa ülkesini kapsarken endeks içerisine İngiltere dahil değildir. Diğer taraftan bu bulgular, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasa endekslerinin dikkate alındığı ülkelerde aynı sonuçları göstermeyebilir. Örneğin, gelişmekte olan ülkelere olan Hindistan, aynı zamanda dünyanın en çok Bitcoin yatırımcısı olan ülkedir ve Bitcoin fiyat hareketlerinden finansal piyasalarının da daha çok etkilenmesi beklenir. Dolayısıyla elde edilen bulguların tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde aynı sonucu vereceği beklenmemelidir. Bu bağlamda sonraki çalışmalarda Bitcoin ile ülke piyasaları arasındaki ilişkiyi incelemede, direkt olarak ülke endeksleri dikkate alınarak analiz edilebilir. Ayrıca elde edilen bulguların tüm kripto paralar için de aynı sonucu vereceği söylenemez. Sonraki çalışmalarda diğer kripto para birimleri de dikkate alınarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasalarıyla ilişkisi incelenebilir.

## NOTLAR

<sup>1</sup> 12 Mart'ta Kovid-19 Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi ilan edildi.

<sup>2</sup> TVP-VAR modeli metodolojisinde denklem 5 ve 6'da açıklanmaktadır.

---

### YAZAR BEYANI

#### Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

#### Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranlarda katkıda bulunmuşlardır.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Aharon, D. Y., & Qadan, M. (2019). Bitcoin and the day-of-the-week effect. *Finance Research Letters* 31, 415-424. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.004>
- Al Janabi, M. A., Ferrer, R., & Shahzad, S. J. H. (2019). Liquidity-adjusted value-at-risk optimization of a multi-asset portfolio using a vine copula approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 536, 122579. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122579>
- Antonakakis, N., & Gabauer, D. (2017). Refined measures of dynamic connectedness based on TVP-VAR. MPRA Paper 78282, University Library of Munich, Germany.
- Aslanidis, N., Bariviera, A. F., & Martinez-Ibanez, O. (2019). An analysis of cryptocurrencies conditional cross correlations. *Finance Research Letters*, 31, 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.019>
- Baur, D. K., Dimpfl, T., & Kuck, K. (2018). Bitcoin, gold and the US dollar: A replication and extension. *Finance Research Letters*, 25, 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.012>
- Baur, D.G. , & Lucey, B.M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45, 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>
- Bouoiyour, J., & Selmi, R. (2015). What does Bitcoin look like? *Annals of Economics and Finance*, 16 (2), 449-492. <https://doi.org/10.13140/2.1.2839.8089>
- Bouri, E., Molnar, P., Azzi , G., Roubaud, D., & Hagfors , L. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192-198. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
- Bouri, E., Shahzad, S. J., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.03.004>
- Bri`ere, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with Bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16, 365–373. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2324780>
- Chan, W. H., Le, M., & Wu, W. Y. (2019). Holding Bitcoin longer: The dynamic hedging abilities of Bitcoin. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 71, 107-113. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.07.004>
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>
- 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>

- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and the Dollar – A GARCH Volatility. *Finance Research Letters*, 16, 85-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
- Eisl, A., Gasser, S., & Weinmayer, K. (2015). Caveat Emptor: Does Bitcoin Improve Portfolio Diversification? <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2408997>
- Elsayed, A. H., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2022). Risk transmissions between bitcoin and traditional financial assets during the COVID-19 era: The role of global uncertainties. *International Review of Financial Analysis*, 81, 102069. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102069>
- Fang, T., Sub, Z., & Yin, L. (2020). Economic fundamentals or investor perceptions? The role of uncertainty in predicting long-term cryptocurrency volatility. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101566. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101566>
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D., & Giaglis, G. (2015). Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of Bitcoin prices. Working Paper. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2607167>
- Gil-Alana, L. A., Abakah, E. J. A., & Rojo, M. F. (2020). Cryptocurrencies and stock market indices. Are they related? *Research in International Business and Finance*, 51, 101063. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101063>
- Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I., & Ftiti, Z. (2019). Portfolio Diversification with virtual currency: Evidence from Bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431-437. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.004>
- Ji, Q., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Network causality structures among Bitcoin and other financial assets: A directed acyclic graph approach. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203-213. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.016>
- Kandemir, T., & Gökgöz, H. (2022). Bitcoin emtialar için çeşitlendiriciden fazlası mı? Aralığa dayalı CDCC-GARCH ile analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 227-240. <https://doi.org/10.29106/fesa.1092764>
- Koop, G., Pesaran, M. H., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 4(1), 119-147.
- Li, S., & Huang, Y. (2020). Do cryptocurrencies increase the systemic risk of the global financial market? *China & World Economy*, 28 (1), 122-143. <http://dx.doi.org/10.1111/cwe.12314>
- Nekhili, R., & Sultan, J. (2021). Hedging Bitcoin with conventional assets. *Borsa Istanbul Review*, in press. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.09.003>
- Pal, D., Mitra, S. (2019). Hedging bitcoin with other financial assets. *Finance Research Letters*, 30, 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.03.034>
- Pesaran, H. H. & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58 (1), 17-29.
- Shahzad, S.J.H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than Gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 63, 322-330. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002>



- Trabelsi, N., 2018. Are there any volatility spill-over effects among cryptocurrencies and widely traded asset classes? *Journal of Risk and Financial Management*, 11 (4), 66. <https://doi.org/10.3390/jrfm11040066>
- Urom, C., Abid, I., Guesmi, K., & Chevallier, J. (2020). Quantile spillovers and dependence between Bitcoin, equities and strategic commodities. *Economic Modelling*, 93, 230–258. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.07.013>