



Covid-19 Döneminde Türkiye’de Finansal Varlıklar Arasındaki Volatilite Yayılımı: TVP-VAR Uygulaması



Spread of Volatility Among Financial Assets in Türkiye During Covid-19 Period: TVP-VAR Application

DOI: <https://doi.org/10.25204/iktisad.1204527>

Arife ÖZDEMİR HÖL*

Makale Bilgileri

Makale Türü:

Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:

15.11.2022

Kabul Tarihi:

24.05.2023

© 2023 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Öz

Tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi finansal piyasalar da dahil olmak üzere yaşamın her alanını olumsuz etkilemiştir. Bu çalışmanın amacı Covid-19 döneminde Türkiye’de küresel ve yerel finansal varlıklar arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisini araştırmaktır. Dinamik bağlantılılık ilişkisini araştırabilmek için 11.03.2020-01.02.2022 dönemine ait veriler TVP-VAR yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre Bitcoin fiyatı ve ons altın fiyatının volatilitiyi yayan değişkenler olduğu; BIST 100 endeksi, dolar kuru ve WTI ham petrol fiyatının ise volatilitiyi alan değişkenler olduğu belirlenmiştir. Volatilitiyi en çok alan değişken BIST 100 endeksi olurken ikinci sırada dolar kuru üçüncü sırada ise WTI ham petrol fiyatı yer almaktadır. BIST 100 endeksinin ons altın, Bitcoin ve dolar kurunda meydana gelen değişmelerden etkilendiği görülürken, BIST 100 endeksinin en fazla etkileyen değişkenin ons altın olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan bu sonuçların portföy yöneticileri, riskten korunmak isteyenler, politika yapıcılar, yatırım stratejisi oluşturmak isteyenler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 pandemisi, TVP-VAR, finansal varlıklar.

Abstract

The Covid-19 pandemic, which has affected the whole world, has adversely affected all areas of life, including financial markets. The aim of this study is to investigate the dynamic connectedness between global and local financial assets in Türkiye during the Covid-19 period. Data for the period 11.03.2020-01.02.2022 were analyzed using the TVP-VAR method in order to investigate the dynamic connectivity relationship. According to the findings obtained as a result of the analysis, Bitcoin price and ounce gold price are variables that volatility transmitters; it has been determined that BIST 100 index, dollar rate and WTI crude oil price are volatility receivers. The variable with the highest volatility is the BIST 100 index, while the dollar rate is in the second place and the WTI crude oil price is in the third place. While BIST 100 index is the variable that receives the most this volatility, the dollar rate is in second place and the WTI crude oil price is in third place. While it was observed that the BIST 100 index was affected by the changes in the ounce gold, Bitcoin and dollar rates, it was determined that the variable that most affected the BIST 100 index was ounce gold. It is thought that these results will be beneficial for portfolio managers, hedgers, policymakers, and those who want to create an investment strategy.

Keywords: Covid-19 pandemic, TVP-VAR, financial assets.

Article Info

Paper Type:

Research Paper

Received:

15.11.2022

Accepted:

24.05.2023

© 2023 JEBUPOR
All rights
reserved.



Atıf/ to Cite (APA): Özdemir-Höl, A. (2023). Covid-19 döneminde Türkiye’de finansal varlıklar arasındaki volatilitiy yayılımı: TVP-VAR uygulaması. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 8(21), 339-357. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1204527>

* ORCID Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İİBF, Finans ve Bankacılık Bölümü, aozdemir@mehmetakif.edu.tr

Extended Abstract

Introduction and Research Questions & Purpose:

Although the Covid-19 epidemic following the global financial crisis was a health crisis that affected millions of people worldwide, it quickly became a major financial and economic crisis. As a result of this process, the real economy suffered huge losses due to the shocks in consumer and service sectors, stagnation in production and operations, increased pressure to pay employees, and worsening market expectations. The financial market, on the other hand, experienced serious shocks due to increased liquidity pressure and panic in the markets (Wang et al., 2022: 1). Although a panic reaction was expected in financial markets due to the high uncertainty, the declines in the major stock market indices led to a further increase in volatility (Bouhali et al. 2021: 200). Market participants started to move their assets with high volatility away in such an environment of uncertainty and to prefer to reliable assets with low volatility. Thus, aiming to assist market participants regarding their decisions, the present study investigates the volatility spillover relationship between global and regional financial indicators in Türkiye during the Covid-19 period.

Literature Review:

Before starting the study, literature research was conducted on the studies examining the relationships between different financial assets in the Turkish markets and financial markets of different countries during the Covid-19 period, and the literature review section provides information on the previous studies found in the literature. Reviewing the literature, it was determined that the number of studies investigating the dynamic connectedness relationship is limited. The method used in the present study is the same as those used by Liu et al. (2020), Bouri et al. (2021) and Akyıldırım et al. (2022), with differences in the variables used. In the present study, it was determined that the relationship between the variables increased during the pandemic period. Bouri et al. (2021) and Akyıldırım et al. (2022) reported similar results in their studies. Moreover, although different methods were used in studies carried out by Ghorbel and Jeribi (2021) and Kakinuma (2021), similar results were obtained in these studies. Even though the variables used in the present study are similar to the studies carried out by Elgammal et al. (2021) and Yiğit and Yiğit (2021), the results differ due to the differences in methods used. This study differs from other studies in the literature in terms of financial assets analyzed.

Methodology:

The present study uses the WTI crude oil prices, ounce gold prices, and Bitcoin prices during the Covid-19 pandemic as global indicators. BIST 100 index and dollar rate are used as regional indicators in the analyses carried out to investigate the volatility spread between global and regional financial indicators in Türkiye. The graphics of the price and volatility series of the variables are used for visual evaluations in the present study. Then, time series properties are revealed by making use of descriptive statistics of the variables. Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP-VAR) model developed by Antonakakis et al. (2019a) is utilized in order to investigate the dynamic connectedness between the financial assets during the Covid-19 period. This method can search for dynamic connectedness measures of both limited time series data and low-frequency data.

Results and Conclusions:

As a result of the analysis, it was determined that the Bitcoin price and the ounce gold price were the variables that transmit the volatility and that BIST 100 index, dollar rate, and WTI crude oil price are variables for the receiver's volatility. The variable with the highest volatility is the BIST 100 index, followed by the USD exchange rate the WTI crude oil price. BIST 100 is the variable that receives this volatility the most, followed by the USD exchange rate, the WTI crude oil price. It was observed that the BIST 100 index was affected by the changes in the ounce gold, Bitcoin, and USD exchange rates, it was also determined that the variable that affected the BIST 100 index the most was ounce gold.

1. Giriş

Küresel mali krizin ve Büyük Durgunluğun sona ermesinden on yıl sonra yaşanan Covid-19 salgını dünyayı oldukça şaşırtmıştır. Geriye dönüp bakıldığı zaman konut, ipotek ve finans piyasalarında birkaç yıldır ortaya çıkan gelişmelerin sonucu olarak küresel mali kriz yaşanırken Covid-19 krizinin yaşanması gerçekten beklenmedik bir durumdur. Temelde Covid-19 krizi finansal veya ekonomik bir kriz değil dünya çapında milyonlarca kişinin yaşamını olumsuz yönde etkileyen bir sağlık krizi olmasına rağmen arz ve talep koşulları, üretkenlik üzerindeki etkileriyle hızla büyük ölçekli bir finansal ve ekonomik krize dönüşmüştür (Goldstein vd., 2021: 5135).

Pandemi, çeşitli ülkelerde doğrudan ve hızlı ekonomik kayıplara neden olmuştur. Öncelikle reel ekonomi; tüketici ve hizmet sektörlerine yönelik şoklar, üretim ve operasyondaki durgunluk, çalışanlara ödeme yapma baskısının artması ve piyasa beklentilerinin kötüleşmesinden dolayı büyük kayıplara uğramıştır. İkinci olarak da finans piyasası artan likidite baskısı, piyasalarda panik yaşanması gibi sebeplerden dolayı ciddi şoklar yaşamıştır (Wang vd., 2022: 1). Reel ekonomiye yönelik şoklar, küresel finans piyasalarında üç temel gelişmeye yol açmıştır: (i) aşırı küresel finansal piyasa oynaklığı; (ii) büyük sermaye çıkışları ve birçok gelişmekte olan ülkenin döviz kurları ve rezervleri üzerindeki baskı; (iii) kamu ve özel borçta borç sıkıntısı riskinde önemli bir artış. Bu finansal etkiler, reel ekonomiyi geri besleyerek, resesyonun büyüklüğünü ve süresini artırmaktadır (Spiegel vd., 2020: 1).

Aralık 2019'da Wuhan'daki ilk vakanın ardından, ölümcül koronavirüsün olağanüstü ölçeği ve hızla yayılması, dünya çapındaki yetkilileri ekonomik açıdan zarar verici karantinalar uygulamaya ve küresel tedarik zincirlerini durma moduna sokmaya zorlamıştır. Covid-19 kontaminasyonlarıyla ilişkili yüksek sosyo-ekonomik maliyetler, küresel olarak aşırı riskten kaçınmayı tetikleyerek, finansal piyasalarda keskin bir likidite sıkışmasına ve birçok varlık sınıfı değerlemesinin büyük ölçüde düşmesine neden olmuştur. Küresel finans piyasalarının panik tepkisi öncelikle bu ekonomik şoku çevreleyen yüksek belirsizlik nedeniyle bekleniyorduydu da dünya çapındaki büyük borsa endekslerinin erimesinin gösterdiği gibi çöküşün boyutu benzersizdir (Bouhali vd., 2021: 200). Amerika Birleşik Devletleri'nde, Mart 2020'nin ortasındaki oynaklık seviyeleri, en son Ekim 1987 ve Aralık 2008'de ve ondan önce, 1929'un sonlarında ve 1930'ların başlarında görülenlerle rekabet etmekte veya onları geçmektedir. Volatilité Mart 2020'nin ikinci yarısında geri çekilmeye başlamış ve Nisan ayı sonlarında keskin bir şekilde düşmesine rağmen pandemi öncesi seviyelerin oldukça üzerinde kalmıştır (Baker vd., 2020: 1).

Yaşanan Covid-19 pandemisi finansal piyasalarda belirsizlik ve riskin artmasına neden olarak volatilitenin yükselmesine neden olmuştur. Piyasa katılımcıları yaşanan belirsizlik durumunda volatilitesi yüksek finansal varlıklardan uzaklaşarak volatilité seviyesi düşük olan daha güvenilir finansal araçlara yönelmeye başlamıştır. Bu durum da finansal varlıklar arasındaki etkileşimi artırmıştır. Bu çalışmanın yapılmasına karar verilmesi aşamasında öncelikli olarak geniş bir literatür çalışması yapılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında, Covid-19 döneminde Türkiye piyasalarında ve farklı ülkelerin finans piyasalarında yapılan çalışmalar ile Covid-19 döneminde farklı finansal varlıklar arasında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda yapılan çalışmaların Covid-19 vaka ve ölüm sayıları ile finansal varlıklar arasındaki uzun dönemli ve kısa dönemli ilişkileri araştırdığı gözlemlenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda Covid-19 döneminde finansal varlıklar arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisinin araştırıldığı sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu yüzden çalışmada Covid-19 döneminde Türkiye'de küresel ve yerel finansal göstergeler arasındaki volatilité yayılımı araştırılarak finansal varlıklar arasındaki volatilité ilişkisinin yönü hakkında piyasa katılımcılarına yardımcı olabilmek amaçlanmıştır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yapılan literatür taramasına yer verilmiş ve daha sonra analizi yapabilmek için kullanılan model anlatılarak veriler hakkında bilgi verildikten sonra araştırma sonucunda ulaşılan bulgular sunulmuştur. Çalışmanın en son bölümünde ulaşılan bulguların değerlendirildiği sonuç bölümü bulunmaktadır.

2. Literatür Taraması

Literatür incelemesi yapılırken bazı çalışmaların Covid-19 vaka ve ölüm sayıları ile altın, borsa, petrol arasındaki uzun dönemli ilişkileri dikkate aldığı bazı çalışmaların ise Covid-19 öncesi ve sırasında altın, petrol, döviz kuru, Bitcoin ve borsalar arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisine odaklandığı gözlenmiştir. Covid-19 döneminde altın, petrol, döviz kuru, Bitcoin ve borsalar arasındaki getiri ve volatilité yayılımını veya bu varlıklar arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisini araştıran sınırlı çalışmanın bulunduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda Türkiye ve dünyada Covid-19 pandemi dönemiyle ilgili literatürde yer alan çalışmalar özetlenerek aşağıda verilmiştir.

Covid-19 salgınının ham petrol, Bitcoin, Euro fiyatlarında değişikliğe sebep olup olmadığını Avşarlıgil (2020), çalışmasında Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testini kullanarak araştırmış ve salgın öncesi dönemde değişkenler arasında ilişki bulunmadığını salgın sonrasında ise değişkenler arasında ilişki bulunduğunu tespit etmiştir. Çevik vd. (2020), çalışmasında Nielsen (2010), tarafından geliştirilen parametrik olmayan yöntemle ons altın, Brent petrol fiyatları ve Covid-19 toplam vaka sayısı arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmış ve değişkenler arasında ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Kuloğlu (2021), çalışmasında Covid-19 vaka sayıları, petrol fiyatları ve ABD dolar endeksi değişkenlerini Johansen Eşbütünleşme testi ile analiz ederek Covid-19'un bu değişkenler üzerindeki etkisini araştırmış ve değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini belirlemiştir. Covid-19'un Bitcoin, altın, petrol fiyatları ve döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkisini ARMA-EGARCH modeli ile araştıran Ozturk ve Cavdar (2021), Covid-19'un değişkenlerin oynaklığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Zhang vd. (2022), ise salgınla ilgili haberlerden ham petrol, altın, Bitcoin piyasalarına bilgi yayılımını Diebold ve Yilmaz (2012), Baruník ve Krehlík (2018) zaman-frekans analizi yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda kısa vadede ilgili haberlerden ham petrol, altın ve Bitcoin piyasalarına hem getiri hem de oynaklık yayılmalarının daha güçlü olduğunu, uzun vadede ise yalnızca medya duyarlılığının ham petrol, altın ve Bitcoin piyasası getirilerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Türkiye ekonomisinde Covid-19 pandemisinin ortaya çıkardığı etkileri araştıran çalışmalardan biri Gümüş ve Can Öziç (2020), tarafından yapılmıştır. Gümüş ve Can Öziç (2020), çalışmalarında Covid-19 pandemi öncesi ve pandemiyle mücadele döneminde BIST 100 endeksi getiri volatilitésini EGARCH modeliyle araştırmışlar ve olumsuz haberlerin volatilitéyi daha fazla artırdığını, negatif şokların pozitif şoklardan daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Pandeminin BIST 100 üzerindeki etkisini araştıran bir diğer çalışma Gülhan (2020), tarafından hata düzeltme ve dirençli tahminci modelleri ile yapılmıştır. Analiz sonucunda pandemi döneminin BIST 100 ve seçilen kontrol değişkenleri (Covid-19 Türkiye ölüm oranı, US dolar kuru, korku endeksi, enfeksiyon hastalıkları, sermaye piyasaları oynaklık endeksi, uluslararası sermaye endeksi) üzerinde kısa ve uzun dönemde etkili olduğunu belirlemiştir. İlhan ve Akdeniz (2020), ise çalışmalarında Covid-19 öncesi ve sırasında makroekonomik değişkenlerin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini Esnek En küçük Kareler yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda BIST 100 üzerinde VIX, faiz oranı ve petrol fiyatlarının belirli dönemlerde anlamlı etkisinin bulunduğunu belirlemişlerdir. Örneklem dönemi boyunca BIST 100 endeksini CDS primi ve döviz kurunun negatif etkilediğini ve döviz kurunun BIST 100 endeksi üzerinde en yüksek etkiye sahip makroekonomik değişken olduğunu tespit etmişlerdir. Covid-19 pandemisinin altın fiyatları, Euro, Dolar ve BIST 100 endeksine ait getiri ve volatilitéyi etkileme düzeyini CCC-GARCH yöntemiyle araştırdıkları çalışmalarında Kayral ve Tandoğan (2020), pandeminin yatırım araçlarının volatilitésini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Türkiye ekonomisinde Covid-19 vaka sayılarının, altın ve petrol fiyatlarının döviz kuru üzerindeki etkisini ARDL yöntemiyle araştıran Ayhan ve Abdullazade (2021), çalışmalarında değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ve uzun vadede döviz kurunun petrol fiyatlarından negatif etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Ayrancı ve Arı (2021), ise Covid-19 vaka sayısı ile BIST sektör endeksleri arasındaki ilişkiyi Bayer ve Hanck (2013) Eşbütünleşme analizi ve hata düzeltme modeli ile araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda Covid-19 vaka sayıları ile mali endeks dışındaki

sektör endeksleri arasında uzun dönemli ilişki bulunduğunu, Covid-19 vaka sayılarının sanayi endeksini diğer endekslere nazaran daha çok olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Günsoy ve Yıldız (2021), çalışmalarında döviz kuru ve Covid-19 vaka sayıları arasındaki ilişkiyi Frekans Alanı Nedensellik testiyle incelemişler ve vaka sayılarından dolar kuruna doğru orta ve uzun vadede nedensellik ilişkisi bulunduğunu belirlemişlerdir.

BIST 100 endeksi, hasta sayısı, vefat sayısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Kartal ve Dağlı (2021), FMOLS ve DOLS yöntemlerini kullanmışlar ve Covid-19 pandemisinin BIST 100 endeksi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. CBOE Gelişmekte Olan Piyasalar ETF Volatilite Endeksi ile CBOE Volatilite Endeksi'nin BIST 100 pay senedi endeksi ve USD/TRY kuru üzerindeki etkisini Fourier nedensellik testi ile inceleyen Kılıcı (2021), çalışmasında BIST 100 endeksi ve döviz kuru üzerinde volatilitenin kısa vadede etkisi bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Altın fiyatları, Euro kuru, bölgesel Covid-19 vakaları ile BIST şehir endeksleri arasındaki kısa ve uzun vadedeki ilişkileri ARDL yöntemiyle araştıran Özkan ve Ünlü (2021), BIST İstanbul, BIST İzmir şehir endeksleri ile altın fiyatları, Euro kuru ve bölgesel Covid-19 vakaları arasında uzun vadede ilişki bulunduğunu belirlemişlerdir. Bitcoin, BIST 100, altın ve ABD dolar kuru arasındaki ilişkiyi Johansen Eşbütünleşme testiyle araştıran Yiğit ve Yiğit (2021), araştırmaları sonucunda Covid-19 döneminde değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunmadığını ortaya koymuşlardır. Covid-19 perspektifinde Türkiye'deki finansal varlıklar arasındaki dinamik ilişkileri TVP-VAR yöntemiyle araştıran Akyıldırım vd. (2022), çalışmalarında küresel ve yerel düzeyde yaşanan türbülans dönemlerinde incelenen finansal varlıklar arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisinin arttığını belirlemişlerdir. Güneş (2022), ise çalışmasında Türkiye'deki çeşitli finansal varlıklar arasındaki nedensellik ilişkisinin Covid-19 döneminde farklılaşıp farklılaşmadığını Toda-Yamamoto Nedensellik testini kullanarak araştırmıştır. Araştırması sonucunda gösterge faiz oranının Covid-19 öncesi dönemde tüm değişkenlerin nedeni olduğunu, Covid-19 döneminde ise bu durumun değiştiğini gözlemlemiştir. Covid-19 döneminde CDS primi ve Euro/TL kurunun gösterge faiz oranının nedeni olduğunu ve Covid-19 pandemisinin Türkiye'deki finansal piyasa ve varlıklar arasındaki nedensellik ilişkisi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Covid-19 pandemisinin Türkiye'nin finansal sistemi üzerindeki etkisini Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştıran bir diğer çalışma Büyükkakın ve Demir (2022), tarafından yapılmıştır. Araştırmaları sonucunda Covid-19 hasta ve vefat sayılarından gram altın fiyatlarına, ABD doları ve Euro döviz kuruna doğru nedensel bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Pay senedi kapanış fiyatları, gram altın, USD/TL dolar kuru, Bitcoin ve gecelik repo faiz oranı değişkenlerini kullanan Yıldız ve Aydın (2022), Covid-19 döneminde aktif vaka ve ölüm sayılarının bu değişkenlere etkisini EGARCH modeli vasıtasıyla incelemişlerdir. Bitcoin ve faiz oranı üzerinde oynaklık kalıcılığının bulunmasına karşın altın piyasasında şokun oynaklık üzerinde kalma süresinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca pay senedi, altın, faiz oranında Covid-19'a bağlı vaka sayılarının oynaklığı artırıcı etkisinin bulunduğunu; dolar ve Bitcoin üzerinde ise anlamlı bir etkiye sahip olmadığını gözlemlemiştir.

Covid-19 pandemisinin uluslararası pay piyasalarında ortaya çıkardığı etkileri inceleyen çalışmalardan biri Bahrini ve Filfilan (2020), tarafından yapılan Covid-19 teyitli vaka ve ölümlerin Körfez İşbirliği Konseyi'ndeki (GCC) ülkelerin günlük borsa endeks getirileri üzerindeki etkisini panel regresyon analiziyle araştıran çalışmadır. Araştırmaları sonucunda GCC ülkelerindeki borsaların Covid-19 teyitli ölümlere büyük ölçüde olumsuz yanıt verdiğini, Covid-19 teyit edilmiş vakaların sayısına verilen yanıtın önemli olmadığını gözlemlemiştir. Ana borsa endekslerinin günlük getirilerinin, teyit edilen ölüm sayısı arttıkça düştüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca GCC pay senedi piyasalarının ham petrol fiyatından (WTI) olumlu, küresel petrol piyasası ve küresel pay senedi piyasalarındaki zımnı oynaklığın değişmesinden olumsuz etkilendiğini gözlemlemiştir. 14 gelişmekte olan piyasa ekonomisindeki sermaye akışı dinamiklerini inceleyen Beirne vd. (2020), 38 ekonomideki küresel finans piyasalarının Covid-19 salgınına tepkisini sabit etkiler panel yaklaşımı ve yapısal VAR çerçevesinde araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda Asya ve Avrupa'daki yükselen ekonomilerin Covid-19'un yanı sıra ani ve önemli sermaye çıkışları nedeniyle pay senetleri,

tahviller ve döviz kurları üzerinde en keskin etkiyi yaşadığını ortaya koymuşlardır. Covid-19 vaka sayısının en çok görüldüğü 10 ülkenin borsa endeksleri ile bu ülkelerin vaka ve ölüm sayıları arasındaki ilişkiyi Maki (2012) Çoklu Kırılmalı Eşbütünleşme yöntemiyle araştıran Hacıevliyagil ve Gümüş (2020), elde ettikleri sonuçların ülkeler arasında farklılık gösterdiğini, bazı ülkelerde Covid-19 vaka ve ölüm sayılarının ayrı ayrı etkileşimde bulunduğunu; ayrıca vaka sayılarına nazaran ölüm sayılarının daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Covid-19 pandemisinin 16 ülkenin borsaları üzerindeki etkisini araştıran bir diğer çalışma Khan vd. (2020), tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında Pooled OLS regresyon, geleneksel t-testi, Mann Whitney testini kullanan yazarlar pandeminin erken aşamasında incelenen borsalardaki yatırımcıların pandemi haberlerine tepki vermediğini, insandan insana bulaşabilirliği teyit edildikten sonra tüm borsa endekslerinin haberlere olumsuz tepki verdiğini ortaya koymuşlardır. Covid-19 hasta ve ölüm sayılarının ABD, İspanya, İtalya, Almanya, Birleşik Krallık borsaları üzerindeki etkisini NARDL yöntemiyle araştıran Shehzad vd. (2020), sağlık sistemlerinin eksikliğinin, karantina koşullarının finansal piyasaların yapısına zarar verdiğini ortaya koymuşlardır. Bouhali vd. (2021), ise DCC-GARCH modelini kullanarak Covid-19 salgını ve aşularının Euro bölgesi ve 10 ülke finansal piyasaları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaları Covid-19 kontaminasyonları ve aşularının Birleşik Krallık, Rusya, Hindistan hariç olmak üzere ülkelerin çoğunu güçlü bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Covid-19 döneminde S&P 500 ve DJIA borsalarının pay senedi getiri öngörülebilirliği ve fiyat oynaklığının istikrarsızlığı arasındaki ilişkiyi Bai ve Perron metodolojisini kullanarak araştıran Hong vd. (2021), çalışmalarında hem S&P 500 hem de DJIA endeksinin getiri öngörülebilirliğinde ve fiyat oynaklığında tek bir kırılma bulunduğunu, kırılmanın Covid-19 salgınıyla veya daha spesifik olarak ABD senato komitesi üyelerinin Covid-19 piyasayı çökertmeden önceki pay senedi satışlarıyla tutarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Covid-19 döneminde uluslararası pay piyasalarında Etkin Piyasalar Hipotezi ve Davranışsal Finans Teorisi'ni test etmek için Suyadal (2021), Koşu (Run) testi ile Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel nedensellik analizini kullanmıştır. Analiz sonucunda AB ve Brezilya dışındaki ülkelerde Etkin Piyasalar Hipotezi'nin pay piyasası getirileri için zayıf formda kabul edildiğini, Koronavirüs Korku Endeksi'nin tüm ülkelerde pay fiyatlarında değişime neden olduğunu belirlemiştir.

Covid-19 salgınının uluslararası finansal varlık fiyatlarında ortaya çıkardığı etkileri inceleyen çalışmalardan biri Liu vd. (2020), tarafından yapılmıştır. Liu vd. (2020), çalışmalarında ABD'deki Covid-19 salgını, ham petrol piyasası ve borsa arasındaki etkileşimi TVP-VAR modeliyle araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda ham petrol ile pay senedi getirileri arasında negatif bağlantı bulunduğunu, Covid-19 pandemisinin ham petrol ve pay senedi getirileri üzerinde olumsuz bir etki göstermediğini; ancak istatistiksel olarak anlamlı derecede olumlu bir etkisinin bulunduğunu belirlemişlerdir. TVP-VAR modelini kullanarak yapılan bir diğer çalışma ise Covid-19 salgını çerçevesinde altın, ham petrol, pay senetleri, tahviller ve para birimleri gibi varlıklar arasındaki getiri yayılımını inceleyen Bouri vd. (2021), tarafından yapılan çalışmadır. Yazarlar dinamik toplam bağlantılılığın orta düzeyde ve 2020'nin başına kadar oldukça istikrarlı olduğunu, bundan sonra ise toplam bağlantılılığın ani artışlar gösterdiğini ve bağlantılılık ağının yapısının değiştiğini ortaya koymuşlardır. Salgın öncesi şokların ana vericilerinin pay senedi ve USD endeksleri olduğunu, Covid-19 salgını sırasında şokların ana vericilerinin tahvil endeksi olduğunu, USD endeksinin salgın döneminde diğer varlıklara yönelik net bir şok alıcısı konumunda olduğunu ortaya koymuşlardır. Covid-19 öncesinde ve sırasında küresel pay senedi, enerji, altın piyasaları arasındaki etkileşimi Elgammal vd. (2021), GARCH (p,q) modeliyle araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda Covid-19 rejimi altında, pay senedi ve altın piyasaları arasında çift yönlü getiri yayılma etkileri ve enerji piyasalarından pay senedi ve altın karşılıklarına tek yönlü ortalama yayılmalar bulmuşlardır. Sonuçlar ayrıca pay senedi ile hem enerji hem de altın piyasaları arasında büyük karşılıklı şok yayılmalarının ve enerjiden altın piyasalarına çapraz şok yayılmalarının varlığını göstermiştir. Ghorbel ve Jeribi (2021), Covid-19 salgını, G7 pay senedi piyasaları, altın, ham petrol, kripto para piyasaları arasındaki ilişkiyi MS-GARCH yöntemiyle incelemişler ve tüm değişkenlerin Covid-19 salgınının ilk dört ayında yoğunlaşan güçlü bir oynaklık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Covid-19 öncesi ve

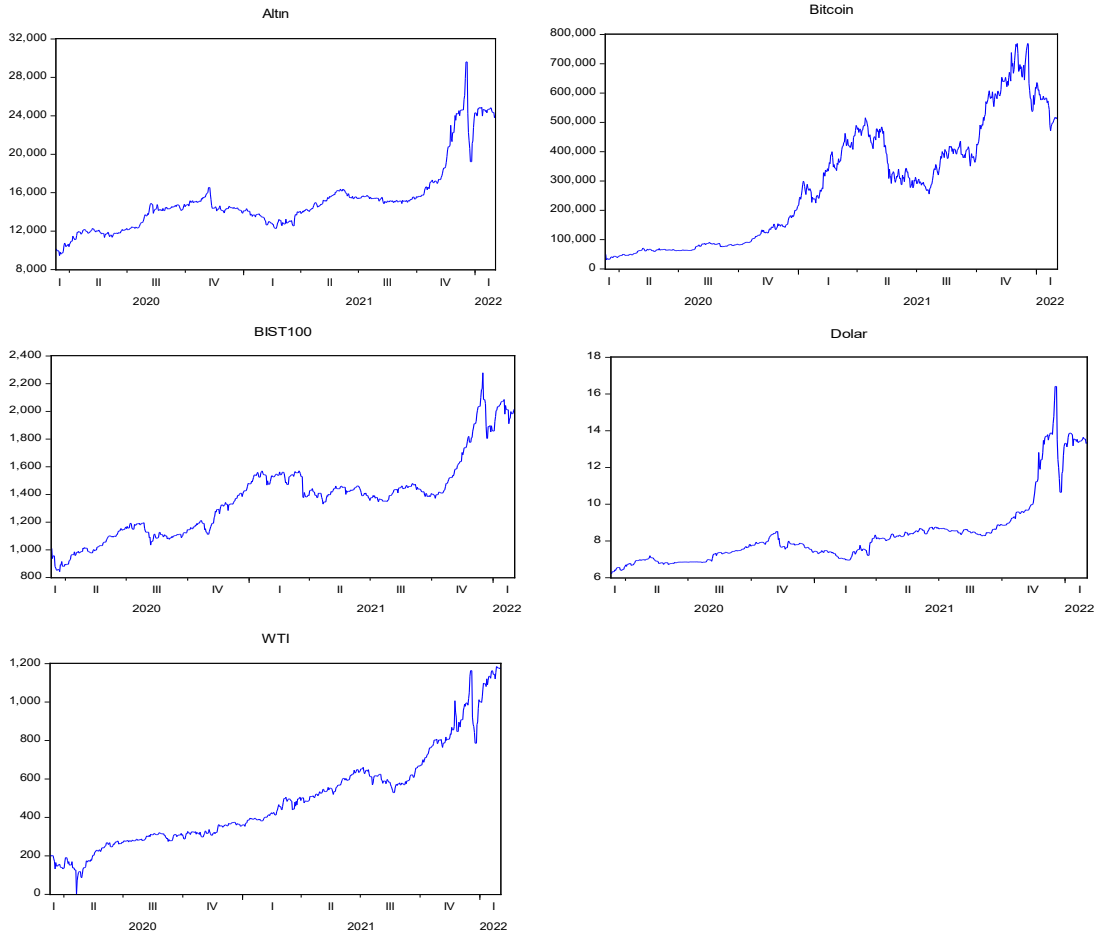
sırasında Güneydoğu Asya borsaları, Bitcoin, altın fiyatları arasındaki getiri ve volatilité yayılımını BEKK-GARCH modeliyle inceleyen Kakinuma (2021), pandeminin bu değişkenler arasındaki bağımlılığı artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

3. Veri Seti, Metodoloji ve Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye’de Covid-19 pandemi döneminde küresel ve yerel finansal göstergeler arasındaki volatilité yayılımının araştırılmasında kullanılan veri seti, analiz yöntemi ve yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilecektir.

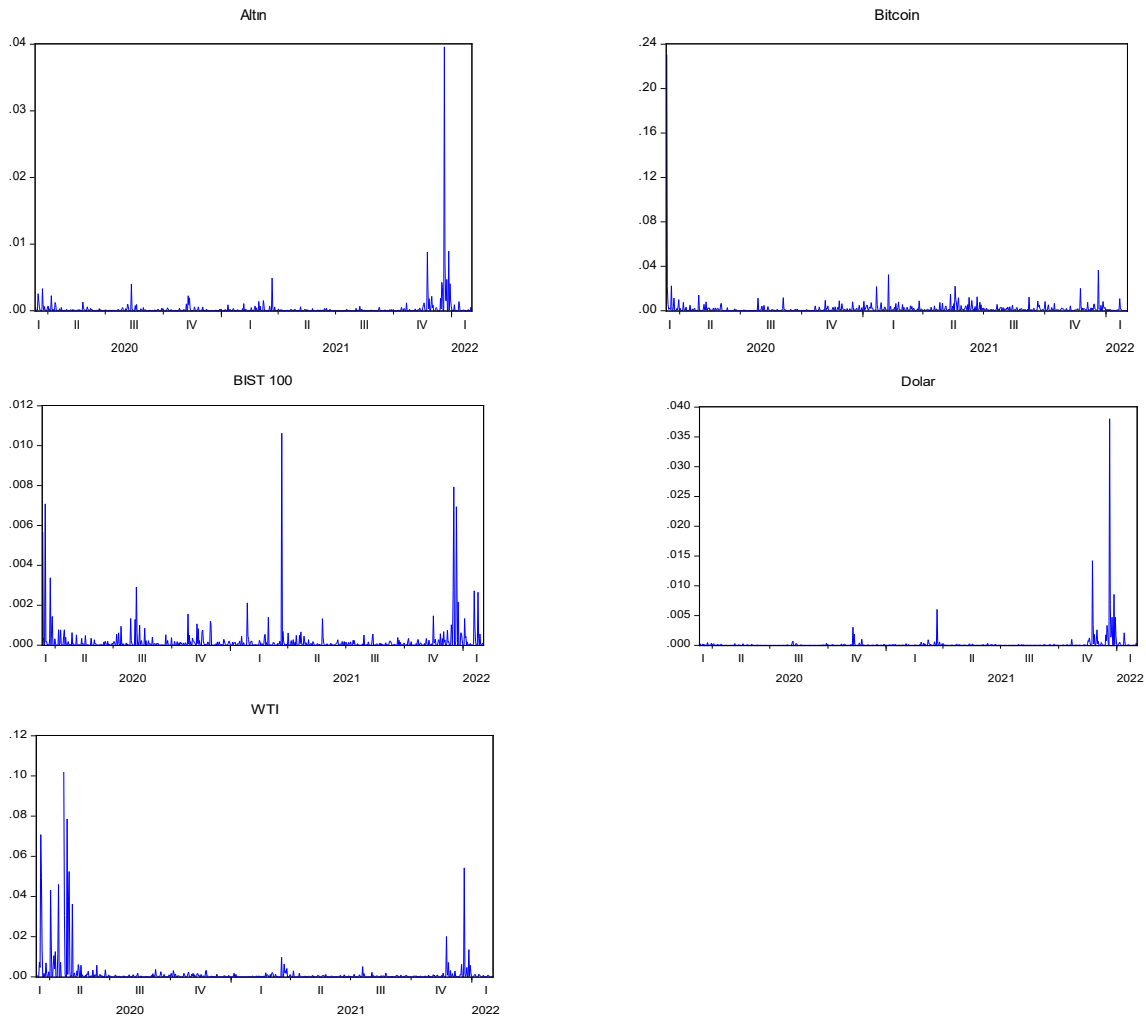
3.1. Veri Seti

Covid-19 pandemi döneminde Türkiye’de küresel ve yerel finansal göstergeler arasındaki volatilité yayılımının araştırılması amacıyla yapılan analizlerde küresel göstergeleri temsilen WTI ham petrol fiyatları, ons altın fiyatları, Bitcoin fiyatları ve yerel göstergeleri temsilen de BIST 100 endeksi, nominal döviz kuru kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan örneklem dönemi Türkiye’de ilk Covid-19 vakasının tespit edildiği tarih olan 11.03.2020 tarihinden başlayıp 01.02.2022 tarihine kadar uzanmaktadır. Araştırmayı yapabilmek için kullanılan veri setleri “investing.com” adresinden elde edilmiştir. Çalışmada verilere ait getiri serileri $\ln(P_t/P_{t-1})$ şeklinde hesaplanmış olup volatilité serilerinin elde edilebilmesi için Andersen ve Bollerslev (1998), Andersen vd. (2006), Patton (2006) tarafından yapılan çalışmalarda kullanıldığı gibi volatilité serilerini hesaplayabilmek için getiri serilerinin kareleri alınmıştır. Çalışmada kullanılan serilerin düzey değerlerine ilişkin grafikler aşağıda verilen Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlere Ait Fiyat Serisi Grafikleri

Şekil 1’de verilen değişkenlerin fiyat serilerine ait zaman yolu grafikleri incelendiği zaman incelenen dönem itibariyle serilerin genel olarak yükseliş eğilimi gösterdiği gözlemlenmektedir. Altın değişkenine ait fiyat grafiğine bakıldığında zaman pandeminin ilk dönemlerinde yaşanan korku ve belirsizlikten kaynaklı olarak piyasa katılımcılarının güvenli liman olarak değerlendirdikleri altına yönelerek altının ons fiyatının yükseliş eğilimi gösterdiği bulunan aşı haberleriyle birlikte altının ons fiyatında bir düşüş eğilimi yaşansa da yine pandemi öncesi seviyelerine nazaran fiyat hareketlerinin yüksek seyrettiği gözlemlenmektedir. Bitcoin fiyatında Omicron varyantının piyasalarda korkuya neden olması piyasa katılımcılarının güvenli limanlara yönelmesine neden olmuş; ayrıca gelişmiş devletlerin düzenleyici kurumlarından kripto paralara yönelik düzenlemelere ilişkin gelen sinyaller Bitcoin fiyatlarının düşmesine neden olmuştur. 2021 yılının ikinci yarısından itibaren bir yükseliş eğilimine girmiş olmasına rağmen 2022 yılının başında ABD merkez bankasının açıklayacağı faiz kararı, Rusya merkez bankasının yasaklama talebi ile yine bir düşüş eğilimine girmiştir. Nominal döviz kurunda da Merkez Bankası’nın uygulamış olduğu politika değişiklikleri sonucunda yaşanan fiyat hareketleri de dolar serisine ait fiyat grafiğinde açıkça görülebilmektedir. Yaşanan Covid-19 salgınıyla birlikte petrol talebinin azalması, Rusya ve Suudi Arabistan’ın petrol arzını kısma noktasında anlaşmazlık yaşamaları sonucunda OPEC+ ülkeleri üretim kesintilerini durdurmuşlar ve üretimi artırmaları sonucunda petrol fiyatlarında ani bir düşüş etkisi görülmüştür. Bu düşüş etkisi WTI ham petrol serisine ait grafikte de net bir şekilde görülmektedir. Değişkenlerin volatilitelerine ait grafikler aşağıda verilen Şekil 2’de gösterilmekte ve bu grafiklere bakıldığında incelenen dönem itibariyle değişkenlerde ortaya çıkan değişimler rahatlıkla görülebilmektedir.



Şekil 2. Değişkenlerin Volatilitelerine Ait Grafikler

Aşağıda yer alan Tablo 1’de çalışmada kullanılan değişkenlerin volatilité serilerine ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Altın	Bitcoin	BİST 100	Dolar	WTI
Ortalama	0.000279	0.001899	0.000192	0.000216	0.001499
Medyan	0.0000229	0.000381	0.0000136	0.00000742	0.0000743
Maksimum	0.039618	0.230484	0.010623	0.038042	0.101937
Minimum	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Standart Hata	0.001678	0.009322	0.000742	0.001659	0.007441
Çarpıklık	19.33415	21.57313	9.011930	18.48754	8.731589
Basıklık	441.1069	524.5108	100.5314	401.1071	90.25575
J-B	5577316.	7895580.	283640.4	4609193.	228317.6
ADF	-6.529868***	-69.01101***	-9.65262***	-6.52590***	-7.127112***
PP	-23.66944***	-66.26189***	-25.43972***	-23.75809***	-23.40219***
Q(10)	108.28***	11.148	61.264***	106.22***	243.02***
Q(20)	110.69***	14.419	65.506***	109.12***	354.15***
Q ² (10)	2.5481***	0.0828	161.98***	201.35***	146.25***
Q ² (20)	2.5753***	0.0856	164.57***	204.27***	166.55***

*** %1, ** %5, * %10 anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Tablo 1’de verilen tanımlayıcı istatistik sonuçlarına bakıldığı zaman serilerin hepsinin pozitif ve sağa çarpık olduğu, kalın kuyruk özelliği sergilediği ve normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Jarque Bera test istatistik sonuçları da serilerin normal dağılmadığı sonucunu desteklemektedir. Serilerin birim kök içerip içermediği incelenirken Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF, 1981), Phillips-Perron (PP, 1988) birim kök testleri kullanılmış ve serilerin durağan olup birim kök içermedikleri belirlenmiştir. Yapılan Ljung Box Q ve Q² test istatistikleri de Bitcoin hariç incelenen volatilité serilerinin geçmiş değerleriyle ilişkili olduğunu; bir diğer deyişle serilerin otokorelasyon sergilediğini göstermiştir.

3.2. Metodoloji

Çalışmada Türkiye’de Covid-19 pandemi döneminde ons altın fiyatları, Bitcoin fiyatı, BIST 100 endeksi, nominal döviz kuru, WTI ham petrol fiyatları arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisi rejim değişimi ve zamanla değişen parametrelî modellerin kullanımı daha uygun olacağı için Antonakakis vd. (2019a) tarafından geliştirilen zamanla değişen parametrelî vektör otoregresyon (Time Varying Parameter/TVP-VAR) modeli kullanılarak araştırılmıştır.* Primiceri (2005), Koop vd. (2009) bu modelin diğer doğrusal olmayan modellere nazaran önemli avantajları bulunduğunu belirtmişlerdir. İlk olarak, bu model eşik modellerinin aksine rejimler boyunca değişkenlerin davranışını yöneten bir geçiş değişkeni gerektirmez. İkinci olarak, zamanla değişen parametreler değişkenler arasındaki ilişkideki kademeli değişiklikleri yakalar. Son olarak, hata terimlerinin zamanla değişen varyans kovaryans matrisi beklenmedik dışsal şokların etkisini açıklayabilir (Caporale vd., 2021: 7).

Bu yöntem çok düzensiz veya düzleştirilmiş parametrelere neden olabilecek ve çoğunlukla keyfi olarak belirlenen yuvarlanan pencere boyutunun yükünün üstesinden gelerek değerli gözlemlerin kaybını önlemektedir. Bu bağlamda, yöntem hem sınırlı zaman serisi verilerinin hem de düşük frekanslı verilerin dinamik bağlantılılık ölçümlerini araştırabilmek için kullanılabilir (Antonakakis vd., 2020: 2). Zamanla değişen volatilitéye sahip TVP-VAR modeli Bayesian bilgi kriterine göre aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Antonakakis vd., 2019a: 7).

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

* TVP-VAR modeliyle ilgili daha detaylı bilgiler için Primiceri 2005; Cogley ve Sargent 2005; Nakajima 2011; Koop ve Korobilis 2013, 2014; Del Negro ve Primiceri 2015; Petrova 2019 çalışmalarına bakılabilir.

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

$$z_{t-1} = \begin{pmatrix} y_{t-1} \\ y_{t-2} \\ \vdots \\ y_{t-p} \end{pmatrix} \quad A_t = \begin{pmatrix} A_{1t} \\ A_{2t} \\ \dots \\ A_{pt} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Yukarıda verilen denklemlerde Ω_{t-1} t-1'e kadar mevcut olan tüm bilgileri, y_t mx1 vektörü, z_{t-1} mpx1 vektörü, A_t ve A_{it} sırasıyla mxmp, mxm boyutlu matrisleri; ϵ_t mx1 vektörü, ξ_t m²px1 boyutlu vektörü, zamanla değişen varyans-kovaryans matrisleri Σ_t ve Ξ_t sırasıyla mxm ve m²pxm²p boyutlu matrisleri ifade etmektedir. Ayrıca $vec(A_t)$, m²px1 boyutlu bir vektör olan A_t 'nin vektörleştirilmesidir (Antonakakis vd., 2020: 4). Diebold ve Yilmaz'ın (2014) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş bağlantılılık prosedürünü tahmin etmek için Koop vd. (1996), Pesaran ve Shin (1998)'e göre genelleştirilmiş etki tepki fonksiyonları (GIRF) Ψ_{ijt}^g ve genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırmaları (GFEVD) $\tilde{\phi}_{ijt}^g(J)$ kullanılmıştır. GIRF ve GFEVD'yi hesaplamak için, TVP-VAR Wold temsil teoremine dayalı olarak vektör hareketli ortalama (VMA) temsiline dönüştürülmüştür. VMA temsilinin alınması, özyinelemeli ikame ile gösterilebilir:

$$\begin{aligned} y_t &= J'(M_t(z_{t-2} + \eta_{t-1}) + \eta_t) \\ &= J'(M_t(M_t(z_{t-3} + \eta_{t-2}) + \eta_{t-1}) + \eta_t) \\ &\quad \vdots \\ &= J'(M_t^{k-1}z_{t-k-1} + \sum_{j=0}^k M_t^j \eta_{t-j}) \end{aligned} \quad (4)$$

ve

$$M_t = \begin{pmatrix} A_t & \\ & 0_{m(p-1) \times m} \end{pmatrix} \quad \eta_t = \begin{pmatrix} \epsilon_t \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} = J\epsilon_t \quad J = \begin{pmatrix} I \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \quad (5)$$

Burada M_t bir mpxmp boyutlu matris, η_t bir mpx1 boyutlu vektör ve J bir mpxm boyutlu matristir. GIRF Ψ_{ijt}^g değişken i'de meydana gelen bir şoku takiben tüm j değişkenlerinin bu şoka tepkilerini temsil eder. Sırayla, j değişkeninden i değişkenine ikili yönlü bağıllığı temsil eden ve j değişkeninin i değişkeni üzerindeki etkisini tahmin hatası varyans payı açısından gösteren GFEVD aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Antonakakis vd., 2020: 6).

$$\phi_{ij,t}^g(J) = \frac{s_{i,i}^{-1} \sum_{t=1}^{j-1} (u_i' A_t S_t \iota_j)^2}{\sum_{j=1}^N \sum_{t=1}^{j-1} (\iota_i A_t S_t A_t' \iota_i)} \quad \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = \frac{\phi_{ij,t}^g(J)}{\sum_{j=1}^N \phi_{ij,t}^g(J)} \quad (6)$$

Denklemden ι_i i konumunda bütünlüğü olan bir sıfır vektörü, $\sum_{j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = 1$ ve $\sum_{i,j=1}^N \tilde{\phi}_{ij,t}^g(J) = N$ 'dir. Ağın birbirine bağıllığını ifade eden toplam bağlantılılık endeksi (TCI) GFEVD'ye dayanarak şöyle yazılabilir (Antonakakis vd., 2019b: 2):

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

Bu bağlantılılık yaklaşımı, bir değişkende meydana gelen bir şokun diğer değişkenlere nasıl yayıldığını göstermektedir. İlk olarak, toplam yönlü bağıllık yani i değişkeninin şokunu diğer tüm j değişkenlerine ilettiği durum aşağıdaki şekilde ifade edilir:

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

İkinci olarak, i'nin j değişkenlerinden aldığı diğerlerinden toplam yönlü bağlantılılık adı verilen yönlü bağlantılılık değişkeni şu şekilde hesaplanmaktadır:

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

Son olarak, net toplam yönlü bağıllığı hesaplayabilmek için diğerlerinden toplam yönlü bağlantılılıktan diğerlerine toplam yönlü bağlantılılık çıkartılır ve bu i'nin analiz edilen ağ üzerindeki etki değişkeni olarak yorumlanabilir (Antonakakis vd., 2019c:5):

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

C_{it}^g pozitif ise i değişkeninin ağın kendisinden etkilenmesinden daha çok etkilediği anlamına taşır. Buna karşılık C_{it}^g negatif ise bu i değişkeninin ağ tarafından yönlendirildiği anlamına gelmektedir. Net çift yönlü bağıllığı hesaplayarak çift yönlü ilişkileri araştırmak için net toplam yönlü bağıllık daha da parçalara ayrılırsa:

$$NPDC_{ij}(H) = \tilde{\theta}_{jit}(H) - \tilde{\theta}_{ijt}(H) \quad (11)$$

$NPDC_{ij}(H) > 0$ ($NPDC_{ij}(H) > 0$) ise bu i değişkeninin j değişkenine hakim olduğu anlamına gelmektedir (Antonakakis vd., 2020:7).

3.3. Bulgular

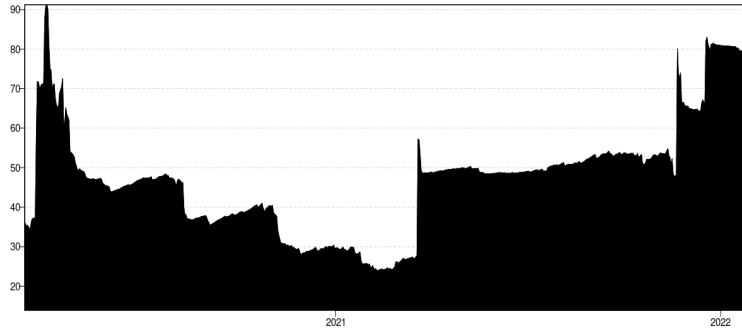
Çalışmada Antonakakis vd. (2019a) tarafından geliştirilen TVP-VAR modeli Covid-19 pandemi döneminde seriler arasındaki dinamik ilişkileri inceleyebilmek için kullanılmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 2'de kurulan TVP-VAR (4) modeli sonucunda elde edilen ve değişkenler arasındaki volatilitenin ne kadarının kendisi kaynaklı ne kadarının da diğer değişkenlerden kaynaklı olduğunu gösteren Ortalama Dinamik Bağlantılılık ilişkisi verilmiştir.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Ortalama Dinamik Bağlantılılık Tablosu

	Altın	Dolar	BIST 100	WTI	Bitcoin	Diğerlerinden (From)
Altın	56.07	19.40	9.36	6.84	8.32	43.93
Dolar	23.17	47.02	12.39	6.43	10.98	52.98
BIST 100	17.48	14.63	57.67	3.31	6.91	42.33
WTI	8.01	5.59	4.65	77.96	3.79	22.04
Bitcoin	6.78	5.87	4.96	4.63	77.77	22.23
Diğerlerine (others)	55.43	45.49	31.36	21.21	30.01	183.50
Kendi Etkisi Dahil	111.51	92.51	89.03	99.17	107.78	TCI
NET	11.51	-7.49	-10.97	-0.83	7.78	36.70
NPT	3.00	1.00	1.00	2.00	3.00	

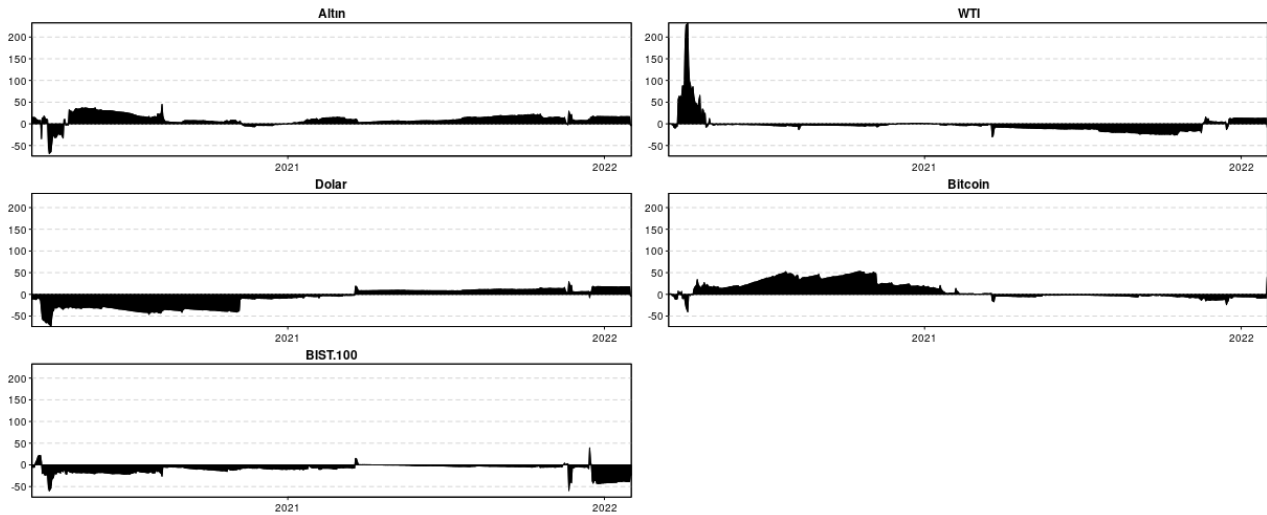
Tablo 2'de gösterilen değişkenlere ait ortalama dinamik bağlantılılık tablosuna bakıldığı zaman ons altının varyansında meydana gelen değişmelerin %56,07'lik bölümü kendisinden kaynaklanırken %43,93'lük bölümü diğer değişkenlerden kaynaklanmaktadır. Ons altında meydana gelen değişmelerin %19,40'ı dolar kuru, %9,36'sı BIST 100, %8,32'si Bitcoin ve %6,84'ü WTI ham petrol fiyatları tarafından açıklanmaktadır. Covid-19 pandemi döneminde ons altında meydana gelen değişmelerin %43,93'lük bölümünün diğer değişkenlerden kaynaklı olması bu dönemde yatırımcıların dolar, pay senetleri, kripto paralar gibi varlıklarda ortaya çıkan volatiliteneye yayılımlarından korunmak için güvenli liman olarak değerlendirilen altına yönelmelerinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Dolar kurunun varyansında meydana gelen değişmelerin %47,02'si kendisinden kaynaklanırken %52,98'lik bölümü diğer değişkenlerden kaynaklanmaktadır. Dolar kurunda meydana gelen değişmelerin bir bölümü uygulanan para politikası kararlarına ve ekonominin içinde bulunduğu dönemde yaşanan gelişmelere bağlıken diğer değişkenlerin de dolar kuru üzerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Bu durumun da dolar kurunun diğer finansal varlıklarda meydana gelen değişmelere karşı oldukça hassas olmasından kaynaklandığı söylenebilir. %52,98'lik bölüm içerisinde de %23,17 ile ons altın fiyatı ilk sırayı alırken %12,39 ile BIST 100 ikinci sırayı,

%10,98 ile Bitcoin üçüncü sırayı almaktadır. BIST 100 endeksinin varyansında ortaya çıkan değişmelerin %57,67'lik bölümü kendisinden kaynaklı iken %42,33'lük bölümü diğer değişkenlerden kaynaklanmaktadır. BIST 100 endeksinin en çok etkileyen değişkenler ons altın fiyatı ve dolar kuru olurken en az etkileyen değişken WTI ham petrol fiyatı olmuştur. Bu duruma bağlı olarak incelenen dönemde pay senedi piyasalarının ons altın ve dolar kurunda meydana gelen değişmelerden oldukça etkilendiği bunun da tasarruflarını korumak isteyen tarafların parasının değerini korumak için altın ve dolar kurunda meydana gelen gelişmeleri yakından takip ettiği anlamına geldiği söylenebilir. Dolar kurunun veya altının ons fiyatının yükselmesi pay piyasasına yatırım yapan tasarruf sahiplerinin aldıkları kararlarda oldukça etkili olmaktadır. WTI ham petrol fiyatının varyansında meydana gelen değişmeleri en çok etkileyen değişken %77,96 ile kendisi olurken en az etkileyen değişken de %3,79 ile Bitcoin fiyatı olmuştur. Ham petrol fiyatlarının belirlenmesinde petrol ihraç eden OPEC, Rusya, ABD gibi tarafların söz sahibi olduğu düşünüldüğünde bu sonucun oldukça normal olduğu söylenebilir. Bitcoin fiyatlarında yaşanan değişmelerin %77,77'lik bölümü kendisinden kaynaklanırken %22,23'lük bölümü diğer değişkenlerden kaynaklanmaktadır. Bitcoin gibi kripto paraların kendi dinamiklerinin bulunduğu düşünülürse Bitcoin varyansında meydana gelen değişmelerin yine Bitcoin tarafından açıklanması oldukça normaldir. Diğerlerinden en çok etkilenen değişkenler sırasıyla %52,98 ile dolar kuru, %43,93 ile ons altın fiyatı ve %42,33 ile BIST 100 endeksi olmuştur. Diğerlerinden en az etkilenen değişkenler de %22,04 ile WTI ham petrol fiyatları ve %22,23 ile Bitcoin fiyatları olmuştur. Diğerlerini en çok etkileyen %55,43 ons altın fiyatı, %45,49 ile dolar kuru, %31,36 ile BIST 100 endeksi, %30,01 ile Bitcoin olurken en az etkileyen ise WTI ham petrol fiyatları olmuştur. 11,51 ile ons altın fiyatı, 7,78 ile Bitcoin volatilitiyi yayan değişkenler olurken dolar kuru, BIST 100 endeksi ve WTI ham petrol fiyatları -7,49, -10,97, -0,83 ile volatilitiyi alan değişkenler olmuştur. Volatilitiyi en çok alan değişkenlerde BIST 100 endeksi ve dolar kuru olmuştur. Analizde kullanılan değişkenlerin volatilitiyi yayılımı arasındaki toplam dinamik bağlantılılık seviyesinin %36,70 çıkması bu değişkenlerin portföy çeşitlendirmesi yapılırken kullanılabilmesi anlamına gelmektedir. Aşağıda Şekil 3'te değişkenler arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisi gösterilmiştir.



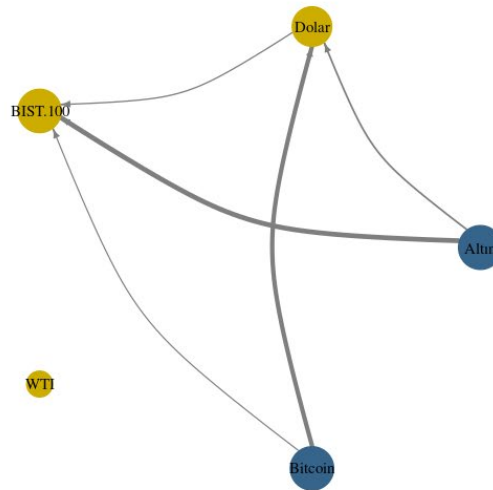
Şekil 3. Değişkenlere Ait Dinamik Toplam Bağlantılılık Grafiği

Şekil 3'te verilen dinamik toplam bağlantılılık grafiğine bakıldığı zaman Nisan 2020 döneminde Covid-19 pandemisinin piyasalarda oldukça etkili olduğu ancak bu etkinin aşı haberleriyle birlikte zamanla düştüğü gözlemlenmektedir. 2021 yılının ortalarından itibaren ise değişkenler arasındaki bağlantılılık ilişkisi yine artış göstermiştir. Aşağıda verilen Şekil 4'te sunulan Net Toplam Yönelim Bağlantılılık grafiği değişkenler arasında yaşanan volatilitiyi yayılımlarının daha net görülebilmesini sağlamaktadır.



Şekil 4. Değişkenlere Ait Net Toplam Yönelim Bağlantılılık Grafiği

Net Toplam Yönelim Bağlantılılık grafiğine bakıldığında x ekseninin üzerinde kalan kısım ilgili piyasanın net şok yayıcısı olduğu dönemleri, x ekseninin altında kalan kısım ise ilgili piyasanın net şok alıcısı olduğu dönemleri göstermektedir. Şekil 4'te yer alan grafikler incelendiğinde, ons altın fiyatının ilk dönemlerde volatilitiyi alan konumunda olduğu daha sonra ise volatilitiyi yayan konumuna geçtiği görülmektedir. WTI ham petrol fiyatları da ilk zamanlarda volatilitiyi yayan konumunda iken ilerleyen dönemlerde volatilitiyi alan konumuna geçmiş ve son dönemlerde yine volatilitiyi yayan konumuna geçmiştir. Dolar kuru ise ilk dönemlerde volatilitiyi alan konumunda iken ilerleyen dönemlerde volatilitiyi yayan konumuna geçmiştir. Bitcoin fiyatları dolar kuru ile tam tersi bir seyir izleyerek ilk dönemlerde volatilitiyi yayan konumunda iken ilerleyen dönemlerde volatilitiyi alan konumuna geçmiştir. BIST 100 endeksinin ise incelenen dönemde ons altın fiyatlarının aksine volatilitiyi alan konumunda olduğu görülmektedir. Şekil 5'te verilen Volatilitiyi Yayılım grafiği değişkenler arasındaki volatilitiyi yayılımının gücünün, yönünün daha iyi anlaşılabilmesi için oldukça önemli bir görseldir.



Şekil 5. Değişkenlere Ait Volatilitiyi Yayılım Grafiği

Şekil 5'te gösterilen volatilitiyi yayılım grafiğinde sarı renkle ifade edilen noktalar volatilitiyi alan, mavi renk ile temsil edilen noktalar ise volatilitiyi yayan değişkenlerdir. Değişkenlerin bulunduğu yuvarlak noktaların boyutu yayılan ya da alınan volatilitiyi büyüklüğünü ifade etmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda Bitcoin fiyatları ve ons altın fiyatları volatilitiyi yayan değişkenler olurken BIST 100 endeksi, dolar kuru ve WTI ham petrol fiyatları volatilitiyi alan

değişkenler olmuştur. Değişkenler içerisinde volatilitiyi en çok alan değişken BIST 100 endeksi olurken ikinci sırada dolar kuru üçüncü sırada ise WTI ham petrol fiyatı yer almaktadır. Değişkenlerden çıkan oklar değişkenler arasındaki ilişkinin yönü hakkında bilgi verirken bu okların ince ya da kalın olması ilişkinin kuvvetini göstermektedir. Bitcoin fiyatının dolar kurunu etkileme gücü BIST 100 endeksini etkileme gücüne göre oldukça yüksektir. Ons altın fiyatlarının ise BIST 100 endeksini etkileme gücü dolar kuruna nazaran daha yüksektir. BIST 100 endeksinin az da olsa dolar kurunda meydana gelen değişimlerden etkilendiği görülmektedir. WTI ham petrol fiyatlarının ise diğer değişkenlerden etkilenmediği ve diğerlerini etkilemediği görülmektedir. Ulaşılan bu sonuçların portföy yöneticileri, riskten korunmak isteyenler, politika yapımcılar, yatırım stratejisi oluşturmak isteyenler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Finansal varlıkların birbiriyle olan ilişkisi, birbirlerini etkileme dereceleri, finansal varlıklar arasındaki volatilitate yayılımı ve bu yayılımın yönü finansal piyasa katılımcıları açısından oldukça önemli olmaktadır. Özellikle de sosyal ve ekonomik kriz dönemlerinde finansal varlıklar arasındaki ilişkiler daha önemli olmaktadır. Son birkaç yıldır tüm dünyayı etkisi altına alan finansal piyasalar da dahil olmak üzere yaşamın her alanında olumsuz etkileri bulunan Covid-19 pandemi döneminde finansal piyasa katılımcıları alacakları finansal kararlarda daha temkinli olmakta, riskten korunma stratejileri izlemekte ve birikimlerini koruyacak güvenli limanlar aramaktadırlar.

Bu sebeple bu çalışmada tüm dünyada ve sektörlerde az ya da çok bir şekilde etkisi hissedilen Covid-19 pandemi döneminde Türkiye’de küresel ve yerel finansal göstergeler arasındaki volatilitate yayılımı TVP-VAR yöntemiyle araştırılarak finansal piyasa katılımcılarına yardımcı olabilmek amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikli olarak serilere ait volatilitate serileri hesaplanarak serilerin zaman yolu grafikleri ve tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Daha sonra volatilitate serilerine TVP-VAR analizi uygulanarak değişkenlere ait ortalama dinamik bağlantılılık tablosu elde edilmiştir. Bu tablo sonucunda diğer değişkenlerden en az etkilenen değişkenler %22,04 ile WTI ham petrol fiyatları ve %22,23 ile Bitcoin fiyatları olmuştur. Diğerlerini en çok etkileyen %55,43 ons altın fiyatı, %45,49 ile dolar kuru, %31,36 ile BIST 100 endeksi, %30,01 ile Bitcoin olurken en az etkileyen ise WTI ham petrol fiyatları olmuştur. 11,51 ile ons altın fiyatı, 7,78 ile Bitcoin volatilitiyi yayan değişkenler olurken dolar kuru, BIST 100 endeksi ve WTI ham petrol fiyatları -7,49, -10,97, -0,83 ile volatilitiyi alan değişkenler olmuştur. Volatilitiyi en çok alan değişkenlerde BIST 100 endeksi ve dolar kuru olmuştur. Analizde kullanılan değişkenlerin volatilitate yayılımı arasındaki toplam dinamik bağlantılılık seviyesinin %36,70 çıkması bu değişkenlerin portföy çeşitlendirmesi yapılırken kullanılabileceğini göstermiştir. Daha sonra değişkenlere ait net toplam yönsel bağlantılılık grafiği verilmiş ve hangi değişkenin volatilitiyi yayan hangi değişkenin volatilitiyi alan değişken olduğu görsel olarak sunulmuştur.

Değişkenler arasındaki volatilitate yayılımının gücünün, yönünün yani volatilitate yayılım ilişkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için değişkenlere ait volatilitate yayılım grafiği gösterilmiştir. Çizdirilen grafikte Bitcoin fiyatları ve ons altın fiyatlarının volatilitiyi yayan değişkenler olduğu BIST 100 endeksi, dolar kuru ve WTI ham petrol fiyatlarının ise volatilitiyi alan değişkenler olduğu net bir şekilde gözlemlenmektedir. Değişkenler içerisinde volatilitiyi en çok alan değişken BIST 100 endeksi olurken ikinci sırada dolar kuru üçüncü sırada ise WTI ham petrol fiyatı yer almaktadır. Analize tabi tutulan bu Covid-19 döneminde bu sonuçların ortaya çıkmasının oldukça normal olduğu söylenebilmektedir. Covid-19 döneminde üretimde ve tedarik zincirinde yaşanan aksamalar birçok ekonomik faaliyetin durma noktasına gelmesine yol açmış, hammaddeye ulaşımı zorlaştırmıştır. Ayrıca bu dönemde uygulanan sokağa çıkma yasakları yatırımcı profillerinde değişimlere yol açmıştır. Bu dönemde ödemelerin elektronik ortamlarda gerçekleştirilmesi finansal piyasa katılımcılarının yatırım alışkanlıklarında da değişimlere yol açarak Bitcoin gibi sanal para birimlerine yönelmelerine neden olmuştur. Aynı zamanda böylesi risk ve belirsizlik içeren bir

durumda bazı yatırımcılar tasarruflarını da güvence altına almak istedikleri için kriz dönemlerinin güvenli limanı olarak nitelendirilen altına yatırım yapmayı tercih etmişlerdir. Ons altına ve Bitcoin'e olan bu talep artışı bu varlıkların fiyatlarının dalgalanmasına ve piyasalara yön vermesine neden olmuştur. Grafikten Bitcoin fiyatının dolar kurunu etkileme gücünün BIST 100 endeksini etkileme gücüne göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun yerli yatırımcıların Bitcoin gibi sanal varlıklara yatırım yaparken önce ellerindeki yerli parayı dolara çevirmeleri daha sonra bu para ile kripto para birimlerine yatırım yapabilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. BIST 100 endeksinin ons altın fiyatı, dolar kuru ve Bitcoin fiyatında meydana gelen değişimlerden etkilendiği gözlenmektedir. Ons altın fiyatlarının ise BIST 100 endeksini etkileme gücü dolar kuruna nazaran daha yüksektir. Bu sonuçtan hareketle Borsa İstanbul'da yatırım yapan yatırımcıların Covid-19 döneminde yaşanan belirsizlik durumunda tasarruflarını koruyabilmek için temel finansal piyasalarda yaşanan gelişmeleri takip ettiği; dolar kuru, ons altın fiyatı ve Bitcoin gibi varlıklarda meydana gelen değişimlerden etkilendiği ve tasarruflarını bu doğrultuda değerlendirdikleri söylenebilir. WTI ham petrol fiyatlarının ise diğer değişkenlerden etkilenmediği ve diğerlerini etkilemediği görülmektedir. Petrol fiyatını OPEC, Rusya, ABD gibi petrol ihraç eden tarafların almış oldu kararların belirlediği ve yaşanan pandemi döneminin üretimde ve tedarik zincirlerinde aksamalara yol açtığı düşünüldüğünde elde edilen bu sonucun oldukça normal olduğu söylenebilir. Ulaşılan bu sonuçların portföy yöneticileri, riskten korunmak isteyenler, politika yapıcılar, yatırım stratejisi oluşturmak isteyenler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışma yöntem açısından Liu vd. (2020), Bouri vd. (2021), Akyıldırım vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalarla kullanılan yöntem açısından benzerlik göstermekle birlikte çalışmalarda kullanılan değişkenler farklılık göstermektedir. Bouri vd. (2021) ve Akyıldırım vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada pandemi döneminde ele alınan değişkenler arasındaki ilişkinin arttığına yönelik ulaşılan bulgular bu çalışmada ulaşılan bulgularla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Ghorbel ve Jeribi (2021), Kakinuma (2021) tarafından yapılan çalışmalar ile farklı yöntemler kullanılmış olsa da bu çalışmalarla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan değişkenler Elgammal vd. (2021), Yiğit ve Yiğit (2021) tarafından yapılan çalışmalar ile benzer olsa da kullanılan yöntemler farklı olduğu için farklı sonuçlar elde edilmiştir. İlerleyen dönemlerde analiz dönemi Covid-19 öncesi dönem, Covid-19 dönemi ve Covid-19 sonrası dönem olarak farklı dönemlere ayrılarak tekrardan analizler yapılabilir ve değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü daha net bir şekilde dönemler itibarıyla ortaya konabilir veya farklı değişkenler, farklı analiz teknikleri kullanılarak da Covid-19 dönemi için çeşitli araştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Akyıldırım, E., Güneş, H. ve Çelik, İ. (2022). Türkiye'de finansal varlıklar arasında dinamik bağlantılılık: TVP-VAR modelinden kanıtlar. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 8 (2), 346-363. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2022.8.2.010>
- Andersen, T. G. ve Bollerslev, T. (1998). Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts. *International economic review*, 39(4), 885-905. <https://doi.org/10.2307/2527343>
- Andersen, T. G., Bollerslev, P. Christoffersen ve F. X. Diebold. 2006. Volatility forecasting. In *Handbook of economic forecasting*, ed. G. Elliott, C. Granger, and A. Timmermann, 778-878. Amsterdam: North-Holland.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. ve Gabauer, D. (2020). Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84. <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>
- Antonakakis, N., Cuñado, J., Filis, G., Gabauer, D. ve de Gracia, F. P. (2019a). Oil and asset classes implied volatilities: dynamic connectedness and investment strategies. Available at SSRN 3399996. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3399996>

- Antonakakis, N., Gabauer, D., ve Gupta, R. (2019b). International monetary policy spillovers: Evidence from a time-varying parameter vector autoregression. *International Review of Financial Analysis*, 65, 101382. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.101382>
- Antonakakis, N., Gabauer, D., ve Gupta, R. (2019c). Greek economic policy uncertainty: Does it matter for Europe? Evidence from a dynamic connectedness decomposition approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 535, 122280. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122280>
- Avşarlıgil, N. (2020). Covid-19 salgınının Bitcoin ve diğer finansal piyasalar ile ilişkisi üzerine bir inceleme. *Alanya Akademik Bakış*, 4(3), 665-682. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.735214>
- Ayhan, F. ve Abdullazade, M. (2021). Türkiye ekonomisinde Covid-19 salgını sonrasında petrol ve altın fiyatları ile vaka sayılarının döviz kuru üzerindeki etkileri. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(62), 509-523. <https://doi.org/10.19168/jyasar.887005>
- Ayrancı, A.E. ve Arı, G. (2021). Covid-19 Pandemisinin BIST sektör endeksleri ile ilişkisi: Bayer-Hanck (2013) eşbütünleşme analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 3770-3785. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1355>
- Bahrini, R. ve Filfilan, A. (2020). Impact of the novel coronavirus on stock market returns: evidence from GCC countries. *Quantitative Finance and Economics*, 4(4), 640-652. <https://doi.org/10.3934/QFE.2020029>
- Baker, S.R., Bloom, N., Davis, S.J., Kost, K., Sammon, M. ve Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *The Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742-758. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raaa008>
- Baruník, J. ve Křehlík, T. (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271-296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>
- Bayer, C. ve Hanck, C. (2013). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1): 83-95. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2012.00814.x>
- Beirne, J., Renzhi, N., Sugandi, E. ve Volz, U. (2020). Financial market and capital flow dynamics during the COVID-19 pandemic. Asian Development Bank Institute Working Paper 1158, 1-36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3656848>
- Bouhali, H., Dahbani, A. ve Dinar, B. (2021). COVID-19 impacts on financial markets: takeaways from the third wave. *Russian Journal of Economics*, 7, 200-212. <https://doi.org/10.32609/j.ruje.7.65328>
- Bouri, E., Cepni, O., Gabauer, D. ve Gupta, R. (2021). Return connectedness across asset classes around the COVID-19 outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 73, 101646. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101646>
- Büyükkakin, F. ve Demir, S. (2022). COVID-19 sürecinin türk finansal sistemine yönelik etkilerinin Toda-Yamamoto yöntemi ile analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(4), 387-396. <https://doi.org/10.52791/aksarayiibd.1053192>
- Caporale, G. M., Catik, A. N., Helmi, M. H., Akdeniz, C. ve Ilhan, A. (2021). The effects of the Covid-19 pandemic on stock markets, CDS and economic activity: Time-varying evidence from the US and Europe. CESifo Working Paper No. 9316. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3932024>
- Cogley, T. ve Sargent, T.J. (2005). Drifts and volatilities: Monetary policies and outcomes in the post WWII US. *Review of Economic Dynamics*, 8(2), 262-302. <https://doi.org/10.1016/j.red.2004.10.009>
- Çevik, E., Yalçın, E. C. ve Yazgan, S. Ö. (2020). COVID-19 pandemisinin petrol ve altın fiyatları üzerine etkisi: parametrik olmayan eştümleşme sıra testi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 633-646. <https://doi.org/10.21547/jss.787995>
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1981). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, 49, 1057-72. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>

- Diebold, F.X. ve 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>
- Diebold, F. X. ve Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182, 119-34. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Del Negro, M. ve Primiceri, G.E. (2015). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy: A corrigendum. *Review of Economic Studies*, 82, 1342-45. <https://doi.org/10.1093/restud/rdv024>
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>
- Elgammal, M. M., Ahmed, W. M. ve Alshami, A. (2021). Price and volatility spillovers between global equity, gold, and energy markets prior to and during the COVID-19 pandemic. *Resources Policy*, 74, 102334. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102334>
- Elliot, G., Rothenberg T. J. ve Stock, J.H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 64, 813-836. <https://doi.org/10.2307/2171846>
- Ghorbel, A. ve Jeribi, A. (2021). Contagion of COVID-19 pandemic between oil and financial assets: The evidence of multivariate Markov switching GARCH models. *Journal of Investment Compliance*, 22(2), 151-169. <https://doi.org/10.1108/JOIC-01-2021-0001>
- Goldstein, I., Kojen, R. S. ve Mueller, H. M. (2021). COVID-19 and its impact on financial markets and the real economy. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5135-5148. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3895134>
- Güneş, H. (2022). Covid döneminde finansal varlıklar arasındaki nedensellik farklılaşması. *Aurum Journal of Social Sciences*, 7(1), 49-64. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/aurum/issue/70478/1108588>
- Gülhan, Ü. (2020). Covid-19 pandemisine BIST 100 reaksiyonu: ekonometrik bir analiz. *Electronic Turkish Studies*, 15(4), 497-509. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44122>
- Gümüş, U. T. ve Can Öziç, H. (2020). BİST100 endeksinin covid 19 öncesi ve covid 19'la mücadele sürecinde volatilité yapısının incelenmesi. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 10(1), 43-58. <https://doi.org/10.26579/jocrebe.69>
- Günsoy, B. ve Yıldız, Ü. (2021). Türkiye için Covid-19 pandemisi ile döviz kuru arasındaki frekans alanı nedensellik analizi. *International Conference on Economics Turkish Economic Association*, 1-11.
- Hacıevliyagil, N. ve Gümüş, A. (2020). Covid-19'un en etkili olduğu ülkelerde salgın-borsa ilişkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 354-364. <https://doi.org/10.21547/jss.742893>
- Hong, H., Bian, Z. ve Lee, C. C. (2021). COVID-19 and instability of stock market performance: evidence from the US. *Financial Innovation*, 7(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00229-1>
- İlhan, A. ve Akdeniz, C. (2020). The impact of macroeconomic variables on the stock market in the time of Covid-19: The case of Turkey. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 893-912. <https://doi.org/10.30784/epfad.810630>
- Kakinuma, Y. (2021). Nexus between Southeast Asian stock markets, bitcoin and gold: spillover effect before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Asia Business Studies*. <https://doi.org/10.1108/JABS-02-2021-0050>
- Kartal, M. ve Dağlı, Ü. (2021). Covid-19 salgınının BIST-100 endeksi üzerindeki etkisi: Türkiye özelinde ampirik bir araştırma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (31), 815-822. <https://doi.org/10.31590/ejosat.981801>
- Kayral, İ. E. ve Tandoğan, N. Ş. (2020). Covid-19 pandemisinin BİST100 endeksi, döviz kurları, altın getiri ve volatilitelerine etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 687-701. <https://doi.org/10.21547/jss.786384>

- Khan, K., Zhao, H., Zhang, H., Yang, H., Shah, M. H. ve Jahanger, A. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on stock markets: an empirical analysis of world major stock indices. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 7(7), 463-474. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.463>
- Kılıcı, E. N. (2021). COVID-19 salgını döneminde Türkiye finansal piyasalarındaki değişimlerin tahmin edilmesinde volatilité endeksinin rolünün analizi. *Mali Çözüm Dergisi*, 31, 25-43. <https://archive.ismmmo.org.tr/docs/malicozum/165malicozum/4.pdf>
- Koop, Gary, Pesaran, M.H. ve Potter, S.M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74, 119-47. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4)
- Koop, G., Leon-Gonzalez, R. ve Strachan, R.W. (2009). On the evolution of the monetary policy transmission mechanism. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33(4), 997-1017. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2008.11.003>
- Koop, G. ve Korobilis, D. (2013). Large time-varying parameter VARs. *Journal of Econometrics*, 177(2), 185-98. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2013.04.007>
- Koop, G. ve Korobilis, D. (2014). A new index of financial conditions. *European Economic Review*, 71, 101-116. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2014.07.002>
- Kuloğlu, A. (2021). Covid-19 krizinin petrol fiyatları üzerine etkisi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 710-727. <https://doi.org/10.30784/epfad.996706>
- Liu, L., Wang, E. Z. ve Lee, C. C. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on the crude oil and stock markets in the US: A time-varying analysis. *Energy Research Letters*, 1(1), 13154. <https://doi.org/10.46557/001c.13154>
- Maki D. (2012). Tests for cointegration allowing for an unknown number of breaks. *Economic Modelling*, 29 (5): 2011-2015. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.022>
- Nakajima, J. (2011). Time-varying parameter VAR model with stochastic volatility: An overview of methodology and empirical applications. Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 29, 107-142.
- Nielsen, M.Ø. (2010). Nonparametric cointegration analysis of fractional systems with unknown integration orders. *Journal of Econometrics*, 155, 170-187. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1326422>
- Ozturk, M. ve Cavdar, S. C. (2021). The contagion of COVID-19 pandemic on the volatilities of international crude oil prices, gold, exchange rates and Bitcoin. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 171-179. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no3.0171>
- Özkan, N. ve Ünlü, U. (2021). Bölgesel COVID-19 vaka sayıları, altın fiyatları, euro ve BIST şehir endeksleri arasındaki ilişki: bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 240-253. <https://doi.org/10.30784/epfad.880244>
- Patton, A. J. (2006). Volatility forecast comparison using imperfect volatility proxies. Quantitative Finance Research Centre, University of Technology Sydney, Research Paper 175, 1-45. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.932890>
- Petrova, K. (2019). A quasi-bayesian local likelihood approach to time varying parameter VAR models. *Journal of Econometrics*, 212(1), 286-306. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2019.04.031>
- Pesaran, H. Hashem ve Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58, 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0)
- Phillips, P.C.B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346. <http://dx.doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Primiceri, G. E. (2005). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 821-52. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x>
- Shehzad, K., Xiaoxing, L., Arif, M., Rehman, K. U. ve Ilyas, M. (2020). Investigating the psychology of financial markets during covid-19 era: a case study of the us and european markets. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 1924, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01924>

- Spiegel, S., Kaldewei, C. ve Huzel, M. (2020). Corona crisis causes turmoil in financial markets. United Nations Department of Economic and Social Affairs. *Policy Brief*, 59, 1-4. <https://doi.org/10.18356/baf30ff5-en>
- Suyadal, M. (2021). Covid-19 pandemisinde piyasa etkinliği ve davranışsal finans teorilerinin geçerliliği: uluslararası piyasalarda bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (60), 519-546. <https://doi.org/10.18070/erciyesuibd.994139>
- Wang, D., Li, P. ve Huang, L. (2022). Time-frequency volatility spillovers between major international financial markets during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 46, 102244, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102244>
- Yıldız, S. N. ve Aydın, Ü. (2022). Covid-19 salgınının Türkiye’de finansal yatırım araçları üzerindeki etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23 (1), 294-316. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1012964>
- Yiğit, M. ve Yiğit, A.G. (2021). Türkiye’de Bitcoin’in finansal piyasalarla entegrasyonuna yönelik bir araştırma: covid-19 öncesi ve sonrası için bir uzun dönem analizi. *Journal of Academic Value Studies*, 7(2), 177-193. <http://dx.doi.org/10.29228/jav.51673>
- Zhang, H., Hong, H., Guo, Y. ve Yang, C. (2022). Information spillover effects from media coverage to the crude oil, gold, and Bitcoin markets during the COVID-19 pandemic: Evidence from the time and frequency domains. *International Review of Economics & Finance*, 78, 267-285. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.12.005>