

GAZİANTEP UNIVERSITY JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Journal homepage: <http://dergipark.org.tr/pub/jss>



Araştırma Makalesi • Research Article

BİST100, Döviz Kurları ve Altının Getiri ve Volatilitesinde COVID-19 Etkisi

Impact of COVID-19 Pandemic on Return and Volatilities of BIST100 Index, Exchange Rates and Gold

İhsan Erdem KAYRAL^{a*}, Nisa Şansel TANDOĞAN^b

^a Dr. Öğretim Üyesi, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, S.B.B.F., Ekonomi Bölümü, Konya / TÜRKİYE
ORCID: 0000-0002-8335-8619

^b Arş. Gör., Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, S.B.B.F., Ekonomi Bölümü, Konya / TÜRKİYE
ORCID: 0000-0002-5633-892X

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 27 Ağustos 2020

Kabul tarihi: 25 Ekim 2020

Anahtar Kelimeler:

Covid-19,

CCC-GARCH modeli,

Volatilité yayılımı,

Döviz kurları,

BİST100,

Altın

ARTICLE INFO

Article History:

Received August 27, 2020

Accepted October 25, 2020

Keywords:

Covid-19,

CCC-GARCH model,

Volatility spillover,

Exchange rates,

BIST200,

Gold

ÖZ

Çalışmamızda, Türkiye’de para ve sermaye piyasaları açısından önemli göstergeler arasında yer alan BİST100 endeksi, Dolar, Euro ve altın fiyatlarına ait getiri ve volatilitelerin COVID-19 pandemisinde etkilenme düzeyleri ile söz konusu göstergeler arasındaki volatilité yayılımının araştırıldığı bir ampirik çalışma gerçekleştirilmiştir. 01.01.2015 – 08.07.2020 döneminde CCC-GARCH modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, BİST100 endeksi dışında kalan tüm yatırım araçlarının en az bir farklı yatırım aracının bir dönem gecikmeli getirisinden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, COVID-19 pandemisinin BİST100 endeksi ve altın getirilerini sınırlı düzeyde de olsa artırıcı etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, pandemi sürecinin yatırım araçlarının volatilitelerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolar ile Euro arasında Dolar’dan Euro’ya doğru pozitif volatilité yayılımı bulunurken, en yüksek yayılımın Türkiye’nin ABD ile politik kriz yaşadığı 2018 yılında görüldüğü tespit edilmiştir. Söz konusu yatırım araçları arasındaki yayılım pandemi sürecinde sınırlı kalmıştır. BİST100 endeksi ile altın arasındaki volatilité yayılımına ilişkin katsayı ise negatif bulunmuş, yatırımcıların endekste volatilitelerin arttığı dönemde yatırım aracı olarak altına yöneledikleri sonucuna ulaşılmıştır. İki yatırım aracı arasındaki en yüksek volatilité yayılımı döviz kurlarına benzer şekilde 2018 yılında görülürken, pandemi sürecinde en yüksek ikinci yayılım düzeyine ulaşıldığı belirlenmiştir.

ABSTRACT

In our study, we focus on an empirical study analyzing the impact of COVID-19 pandemic on return and volatilities related to the BIST100 index, dollar, Euro, and gold, which are a significant indicator of financial markets. Also, we discuss the volatility spillover among indicators in question. The analysis, which is made by using the CCC-GARCH model and for the period between 01.01.2015 and 08.07.2020, shows that whole financial instruments out of the BIST100 index are affected by the one-period lagged return of at least one different financial instrument. It is confirmed that the COVID-19 pandemic has a limited increasing effect on the return of the BIST100 index and gold. Also, the pandemic period increases the volatilities of the financial instruments. While there is a positive volatility spillover from Dollar to the Euro between Dollar and Euro, the highest spillover is in 2018 which is the year experienced political crisis between Turkey and the USA. The spillover effect among the financial instruments in question remains limited in the pandemic period. The coefficient related to the volatility spillover between the BIST100 index and the gold is found as negative, the investors direct to the gold as a financial instrument in the period of increasing volatilities on the index. While the highest volatility spillover among two financial instruments is seen in 2018, similarly with exchange rates, it reached the second highest spillover level on the pandemic period.

* Sorumlu yazar/Corresponding author.
e-posta: erdem.kayral@gidatarim.edu.tr

EXTENDED ABSTRACT

Throughout history, the countries have experienced many national, regional, and global crises and these crises have a significant effect on the economies. Not only the political and economic development but also wars, natural disasters, and pandemics are the important crises on the economies. In this sense, the world economy has experienced a severe economic crisis in 2020, which caused by COVID-19. COVID-19 is a global pandemic that occurred in Wuhan (China) and affected many countries. World Health Organization (WHO) announced this disease as a pandemic on March 11, 2020. This announcement affected the global markets and the indicators in the global markets around the world. In the pandemic conditions, each government performs different policies to protect their economies and diminish the number of new cases and deaths.

Turkey, which is an integrated country into the global markets, has been affected by international fluctuations, similarly with other integrated countries into the system. Correspondingly, the BIST 100 index, one of the most significant indicators in the capital markets, lost approximately 11% in value on 25-days period. In the following period, the markets mostly priced the impact of the pandemic and thus the recovery process has started on the stock index. However, the stock index has fluctuated on high levels from the beginning of the pandemic period. Exchange rates and gold prices are other significant indicators. In the pandemic period, Dollar and Euro gained value over Turkish Liras. The price of gold also increased in the global markets. Its reason can be shown as the tendency of investors to gold as a safe port in the domestic market.

The aim of this paper is to analyze empirically the impact of COVID-19 pandemic on the return and volatilities related to the BIST100 index, Dollar, Euro, and gold, which are the significant indicator of financial markets. Also, the volatility spillover among indicators in question is discussed. The analysis uses the CCC-GARCH model and takes the period between 01.01.2015 and 08.07.2020 as a base. Based on the ARCH effect, the mean equation is analyzed by using the CCC-GARCH model. It shows that whole financial instruments out of the BIST100 index are affected by the one-period lagged return of at least one different financial instrument. It is confirmed that the COVID-19 pandemic has a limited increasing effect on the return of the BIST100 index and gold. Also, the pandemic period increases the volatilities of the financial instruments.

The results of the variance equations indicate that while the financial instrument having the highest ARCH coefficient is gold, the indicator having the highest GARCH coefficient is the BIST100 index. According to these results, the shocks in the future will mostly affect the gold return and be mostly permanent in the BIST100 index. These analyses also show that new COVID-19 cases, which are integrated as an exogenous variable in the variance equation, increase the volatilities of analyzed financial instruments.

The existence and the level of spillover effect among the volatilities of indicators are analyzed by using conditional covariance matrices which are obtained with variance equation in the CCC-GARCH model. Dollar/Euro and BIST100 index/Gold are specified as indicators having significant conditional covariance coefficient. While there is a positive volatility spillover from Dollar to the Euro between Dollar and Euro, the highest spillover is in 2018 which is the year experienced political crisis between Turkey and the USA. Two years before this crisis, Brunson was arrested in Turkey. Then, Turkey challenged US president Trump's announcements about Turkish Economy and foreign investors' reactions to the announcements in 2018.

On the other hand, the conditional covariance coefficient between the BIST100 index and gold is negative and it is evaluated that gold was seen as an alternative financial instrument in the increasing volatility periods.

When analyzing two volatilities that have significant coefficients, it is clear that the highest volatility spillover is in the 2018 political crisis experienced with the USA. The spillover among the financial instruments in question remains limited in the pandemic period.

While the highest volatility spillover among BIST100 index and gold is seen in 2018, similarly with exchange rates, it reached the second highest spillover level on the pandemic period. Correspondingly, it is also valid for the pandemic process that when the volatilities increase in the index, they tend to invest in gold as a financial instrument. The impact of the COVID-19 pandemic continues on the financial instruments and economies. We believe that further studies will focus on the same and/or different financial instruments to examine the new effects of this pandemic. Also, researchers can compare the countries' financial and macroeconomic indicators reactions to the pandemic in the new academic studies

Giriş

Ekonomi literatüründe en çok çalışılan konulardan biri yaşanan krizler ve bu krizlerin piyasalara olan etkileridir. Tarih boyunca ulusal, bölgesel ve küresel ölçekte birçok kriz yaşanmış, bu krizler ülke ekonomileri üzerinde önemli izler bırakmıştır. Politik ve iktisadi gelişmelerin yanı sıra savaşlar, doğal afetler ve pandemi düzeyinde görülen hastalıklar ekonomiler üzerindeki etkisi uzun süre görülen önemli krizlerin nedenleri arasında yer almaktadır.

Çalışmamızın merkezinde olan Türkiye Ekonomisi de tarihsel süreçte yaşanan küresel krizlerden farklı düzeylerde etkilenmiştir. Dünyanın en büyük 20 ekonomisi arasında yer alan Türkiye Ekonomisi yalnızca 21. yüzyıl ele alındığında bile ulusal ve küresel ölçekteki birçok krizle karşı karşıya kalmıştır (Kayral, 2020). Bu krizlerden 2001 Ekonomik Krizi ulusal, 2008 Küresel Finans Krizi ise küresel ölçekte yaşanıp, Türkiye Ekonomisini etkileyen önemli krizler arasında gösterilebilir.

2008 Küresel Finans Krizinden sonraki süreçte “AB Dış Borç Krizi” gibi bölgesel ölçekte ekonomileri etkileyen farklı krizlerle karşılaşmış olmakla birlikte aralarında Türkiye’nin de olduğu küresel piyasalara entegre çok sayıda ülkeyi aynı anda etkileyen büyüklükte bir kriz ile karşılaşmamıştır.

AB Dış Borç Krizini izleyen süreçte Türkiye, Aralık 2016’da Rahip Brunson’ın tutuklanmasının ardından ABD ile politik sorunlar yaşamaya başlamış, söz konusu sorunlar 2018 yılında ABD’nin Türkiye’ye yönelik yaptırım tehditleri ve Trump’ın konuya ilişkin açıklamalarıyla iyice derinleşmiştir (Euronews, 2018). Bu sürecin sonunda, Türkiye Ekonomisinde başta döviz piyasaları (süreçte TL dolar karşısında hızlı bir şekilde değer kaybetti) olmak üzere para ve sermaye piyasalarında ciddi bir dalgalanma yaşanmıştır. Brunson’ın Ekim 2018’deki tahliye sürecinin ardından döviz kurlarına karşı yeniden güçlenen Türk Lirası 2020 yılı başına kadar göreceli olarak istikrarlı bir yapı izlemiştir.

2020 yılına kadar küresel ölçekte büyük bir krizle karşılaşmayan Dünya Ekonomisi beklentilerin aksine para ve sermaye piyasalarındaki bir dalgalanmadan ziyade, az görülmekle birlikte krizlerin nedenleri arasında belirttiğimiz bir pandemi ile yeniden yakından izlenmeye başlamıştır (Kayral, 2020). İlk kez Çin’in Wuhan kentinde görülen ve SARS-CoV-2 (COVID-19) adı verilen virüsün ortaya çıkardığı pandemi Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinde “küresel salgın” olarak ilan edilmiştir (Huang vd., 2020). Küresel salgın olarak ilan edilen COVID-19 tüm dünyayı etkisi altına almış, birçok ülke ekonomisini olumsuz etkilemiştir.

Koronavirüs kaynaklı ilk ölüm 11 Ocak 2020 tarihinde Wuhan’da gerçekleşmiş olmakla birlikte en çok ölüm sırasıyla ABD, Brezilya, Meksika, Birleşik Krallık ve Hindistan’da gerçekleşmiştir. 7 Ağustos 2020 tarihi itibarıyla dünya genelinde, koronavirüs kaynaklı vaka sayısı 19.1 milyon olarak gerçekleşirken, ölüm sayısı 709513 olmuştur (Our World in Data, 2020a; 2020b). İlk vakanın 11 Mart 2020’de görüldüğü Türkiye’de ise (aynı tarih itibarıyla) vaka sayısı 237265, ölüm sayısı 5798 olarak gerçekleşmiştir (Our World in Data, 2020c; 2020d).

Virüsün yayılma hızı ve etkisi, birçok ülkeyi tedbir almaya ve kısıtlamalar getirmeye mecbur bırakmıştır. Uygulanan sokağa çıkma yasakları, birçok işyerinin ve sektörün işlerini geçici olarak durdurmasına ve yavaşlatmasına neden olmuştur. Söz konusu yasaklar sadece ilgili sektörleri değil, bu sektörlerle iş birliği içerisinde olan diğer sektörleri ve tedarikçileri de etkilemiştir (Taymaz, 2020). Dolayısıyla azalan talep ve lojistik sorunları işsizlik ve enflasyonu artırırken, ödemeler dengesini olumsuz yönde etkilemiştir.

Sosyal izolasyonla birlikte virüsün yayılma hızını yavaşlatmayı amaçlayan bu önlemler ve yaşanan belirsizlik süreci para ve sermaye piyasalarındaki önemli göstergelerde de ciddi dalgalanmalar yaratmıştır. Aynı zamanda önemli yatırım araçları arasında değerlendirilen borsa endeksleri, döviz kurları ve altın fiyatları Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de dalgalanmıştır.

BİST100 endeksi ilk vakanın görüldüğü 11 Mart 2020 tarihinde 100 bin düzeylerinde iken pandeminin 25. gününde 89 bin seviyelerine kadar gerilemiş, Mayıs ayının ortalarında yeniden pandemi başlangıç seviyelerine ulaşmıştır. Mayıs - Ağustos döneminde 100 - 120 bin gibi geniş bir bantta dalgalanmayı sürdürmüştür. Göreceli olarak dalgalanmanın daha sınırlı olduğu Dolar, Euro kurları ile altın fiyatları da pandemi sürecinde artış eğilimi göstermiştir. Süreçte Türk Lirası döviz kurlarına karşı değer kaybetmiştir.

İfade etmiş olduğumuz önemli göstergeler ve yatırım araçları arasında yer alan BİST100 endeksi, Dolar ve Euro kurları ile altın fiyatlarının pandemi süreci de dahil edilerek 01.01.2015 - 07.08.2020 döneminde volatilité yayılımlarının incelendiği bir ampirik çalışma gerçekleştirilmiştir. AB Dış Borç Krizi sonrası süreçten başlayan dönemi içerecek bu çalışma ile ABD ile yaşanan politik kriz, pandemi süreci gibi ülke ekonomisindeki göstergeleri etkileyen süreçlerden söz konusu yatırım araçlarının ne düzeyde etkilendiği değerlendirilecektir. Aynı zamanda, çalışmada yer alan yatırım araçları karşısında altının alternatif bir yatırım aracı olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği incelenecektir. Pandemi koşullarının yaklaşık 5 aylık bir dönemi kapsamına bağlı olarak Türkiye’de söz konusu varlıklar arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu, bu anlamda literatüre katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ilgili literatüre, üçüncü bölümde yönteme, dördüncü bölümde ise elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Literatür

Pandemilerin gerek toplumlar üzerinde gösterdiği kalıcı etki ile gerekse yayılma etkisi ile ekonomiler üzerinde önemli bir rolü vardır. Beklenmedik anda ortaya çıkan bu durum piyasalar üzerinde bir şok etkisi yaratmaktadır. Halen devam etmekte olan COVID-19 pandemisi ile birlikte, 21. yüzyılın ilk ölümcül enfeksiyon hastalıklarından olan ve 2002 yılında ortaya çıkan SARS virüsü buna bir örnektir. COVID-19’un henüz tamamlanmamış bir süreç olduğu düşünüldüğünde ve bu anlamda yeteri kadar çalışma bulunmadığından, benzer bir nitelik taşıyan SARS üzerine yapılmış çalışmalar pandemilerin ekonomiler üzerindeki etkilerine ipucu niteliği taşımaktadır. Siu ve Wong (2004), SARS virüsünün ekonomik etkisi üzerine yaptığı çalışmada Hong Kong’u ele almış ve SARS virüsünün beklenmedik negatif bir şok yarattığını belirtmiştir. Çalışmaya göre, kısa dönemde en yüksek negatif etki yerel tüketim ile turizm ve havacılığa ilişkin hizmetlerin ihracatına yönelik talep üzerinde görülmüştür. Overby, Rayburn ve Hammond (2004), SARS virüsünün Güneydoğu Asya üzerindeki etkisini ele almıştır. Elde edilen sonuçlar, sağlık kuruluşları tarafından alınan karantina ve izolasyon önlemlerine rağmen yayılan bu virüsün en büyük zararının sıfır stoklu tedarik zinciri alanında olduğunu göstermiş, dünya çapında perakendeciler ve diğer işletmeler için ekonomik krize neden olduğunu öne sürmüştür. Keogh-Brown ve Smith’in (2008) yaptığı çalışma, SARS’ın küresel ekonomi üzerinde yıkıcı bir etkisi olduğunu fakat bu etkinin basında yer alan rapor ve model tahminlerinden çok daha az olduğunu ifade etmektedir. Hanna ve Huang (2004), SARS virüsünün Asya ekonomileri üzerindeki etkisini incelemiş ve virüsün etkisinin zayıf sağlık sistemine, sıhhi tesisata, yüksek hareketliliğe ve popülasyona sahip ülkeler üzerinde daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. Chen ve Huang (2009), SARS virüsünün Tayvan endüstrisi üzerindeki pozitif ve negatif etkisini GARCH modeli ile analiz etmiş, elde edilen bulgular krizin turizm ile toptan ve perakende sektörleri üzerinde negatif etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu

bulgularla aynı doğrultuda, Hai vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada söz konusu virüsün Çin ekonomisindeki negatif etkisinin en çok turizm sektöründe olduğunu göstermektedir.

SARS virüsünün ekonomiler üzerine olumsuz yansımalarına paralel olarak, COVID-19 pandemisinin piyasalar ve yatırımlar üzerindeki etkisine yönelik bazı çalışmalar mevcuttur. Bu anlamda, Açıkgoz ve Günay (2020) tarafından küresel piyasalar ve Türk ekonomisi üzerine yapılan çalışma bu pandeminin işçiler, müşteriler, tedarik zincirleri ve finansal piyasalar üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ve bu etkinin küresel ekonomik resesyona neden olacağını ortaya koymaktadır. OECD (2020), koronavirüsün kalkınma finansı üzerindeki etkisini ele almış, elde edilen bulgular mevcut küresel durumun, gelişmekte olan ülkelere harici özel finansman akışlarının, 2008 Küresel Finans Krizinin anlık etkisini de aşarak, yüzde 60 düşmesine neden olacağını göstermektedir. Ozili ve Arun (2020), sosyal izolasyon politikalarının iktisadi faaliyetler ve borsa endeksleri üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Elde edilen bulgular, karantina günlerinin, para politikası ile ilgili kararların ve uluslararası seyahat kısıtlamalarının artmasının, ana borsa endekslerinin fiyatlanmalarını etkilediğini göstermektedir. Albulescu (2020) çalışmasında, COVID-19 kaynaklı yeni enfeksiyon ve ölüm oranları ile ilgili resmi duyuruların, ABD finans piyasalarının oynaklıkları üzerindeki etkisini konu almıştır. Bu bağlamda, çalışma sağlık ile ilgili krizlerin S&P endeksinin volatilitesini artırdığını göstermekte, söz konusu sürecin uzaması finansal volatiliter için önemli bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Sansa (2020), COVID-19'un finansal piyasalar üzerindeki etkisini Şangay (Çin) ve Dow Jones (ABD) borsası üzerinden ele almıştır. Basit regresyon modelini kullanan bu çalışmaya göre, onaylanmış COVID-19 vakaları ile tüm finansal piyasalar arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Corbet, Larkin ve Lucey (2020) COVID-19 pandemisinin etkisini altın ve kriptoparalar üzerinden ele almış, ana Çin borsaları ve Bitcoin arasındaki oynaklık ilişkisinin söz konusu sürecin getirdiği finansal baskı altında önemli ölçüde değişikliğe uğradığı sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'yi esas alan çalışmalardan, Gümüş ve Can Öziç (2020), COVID-19 sürecini BİST100 endeksini kullanarak getiri volatiliteri üzerinden ele almış, ARCH, GARCH, TGARCH ve EGARCH modellerini kullanarak bu endeksin volatiliterinin modellenmesi için en iyi modeli EGARCH olarak belirlemiştir. Kılıç (2020) çalışmasında pandeminin BİST sektör getirileri üzerindeki etkisini olay etüdü yöntemi ile analiz etmiş, söz konusu sürecin endekslerde negatif anormal getirilere neden olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sektör bazında en yüksek negatif getiriler, turizm ve tekstil sektöründe tespit edilmiştir. Şenol (2020), BİST100 endeksi üzerinde COVID-19 pandemisinin etkilerini ABD 5 yıllık tahvil faizi, ons altın fiyatı, Brent petrol spot fiyatı, Türkiye 5 yıllık tahvil faizi, ABD Doları/Türk Lirası döviz kuru ve oynaklık endeksi gibi önemli parametreleri kullanarak incelemiş, COVID-19 vakalarının söz konusu endeksi olumsuz etkilediğini bulmuştur. Öztürk vd. (2020) pandemi sürecinin sektörel ekonomik etkilerini sabit etkiler yöntemiyle analiz etmiştir. Yapılan çalışma, Türkiye'de görülen vaka sayılarının sektör endekslerini Dünyada görülen vaka sayılarından daha çok etkilediğini ortaya koymuştur.

Yöntem

Bu çalışmanın amacı, 01.01.2015 - 07.08.2020 döneminde Türkiye'de yer alan para ve sermaye piyasalarındaki önemli yatırım araçlarının getiri ve volatiliteri arasındaki ilişkinin incelenmesi ve COVID-19 pandemi sürecinin söz konusu yatırım araçlarının getiri ve volatiliteri üzerinde etkisinin bulunup bulunmadığının değerlendirilmesidir. Aynı zamanda, çalışma kapsamında yatırım araçları arasındaki volatilitelere yayılımı incelenecektir. Böylelikle, güvenli liman olarak değerlendirilen altının diğer yatırım araçları ile ilişkilerinin tespit edilmesi mümkün olabilecektir. Çalışmada elde edilen bulgular verilmeden önce uygulanan yöntemle ilişkin açıklamalarda bulunulacaktır.

Birim Kök Testleri

Zaman serilerinde getiri serilerinin durağanlık koşulunu sağlaması önemli varsayımlar arasında yer almaktadır. Söz konusu varsayımın araştırılmasında birim kök testleri kullanılmaktadır. Buna göre çalışmada kullanılan ilk test Dickey ve Fuller (1981) tarafından ortaya koyulmuş olan Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testidir. ADF testi sabitli model için denklem (1), sabitli ve trendli model için ve denklem (2)'de gösterilen şekilde oluşturulmuştur.

$$\Delta y_{ti} = \alpha_0 + \alpha_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$\Delta y_{ti} = \alpha_0 + \alpha_1 trend + \alpha_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta \Delta y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Denklem (1) ve denklem (2)'den elde edilen test istatistikleri ile tablo değerleri karşılaştırılarak getiri serisinin durağan olmadığına ilişkin sıfır hipotezi test edilmekte, hipotezin reddedilmesi durumunda ilgili koşulun karşılandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışma kapsamında ADF testine ek olarak söz konusu testte parametrik olmayan bir düzeltme gerçekleştirilerek otokorelasyon sorununu büyük ölçüde ortadan kaldıran Phillips-Perron (PP) testi ile de durağanlık koşulu incelenmiştir. Söz konusu test, ADF testine benzer şekilde yorumlanmakta incelenen getiri serisi açısından oluşturulan sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda incelenen getiri serisi açısından durağanlık koşulu sağlanmaktadır (Phillips ve Perron, 1988).

ARCH-LM Testi

Durağanlık koşulunun incelenmesinin ardından, ARCH etkisinin varlığı araştırılmıştır. Söz konusu etkinin varlığı otoregresif değişen varyans modellerinin uygulanması için gerekli koşul olup, ARCH-LM testi kullanılarak incelenmiştir. (Engle, 1979). ARCH-LM testi denklem (3)'te gösterilen şekilde yardımcı regresyonlar kullanılarak oluşturulmuştur.

$$e_t^2 = \beta_0 + \left(\sum_{s=1}^q \beta_s e_{t-s}^2 \right) + v_t \quad (3)$$

e_t^2 yardımcı regresyonda yer alan hata teriminin karesini temsil etmektedir. ARCH-LM testinde hesaplanan LM değerine karşılık gelen F istatistiği ile tablo değeri karşılaştırılmakta, hesaplanan F değerinin tablo değerinden büyük olması durumunda incelenen getiri serilerinde ARCH etkisinin bulunmadığına ilişkin sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda değişen varyans (heteroskedastisite) sorunu var olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Söz konusu sorununun tespit edilmesi halinde ilgili getiri serisinin volatilitelerinin GARCH tipi modellemeye uygun olduğu söylenebilmektedir (Kayral ve Tandoğan, 2020).

GARCH Modeli

Finansal zaman serilerinde ARCH etkisinin sıklıkla görülmesine bağlı olarak Engle (1982) otoregresif koşullu heteroskedastisite (ARCH) modelini ortaya koymuştur. Söz konusu model daha sonra Bollerslev (1986) tarafından genişletilmiş, daha esnek gecikme yapısı içeren geliştirilmiş otoregresif koşullu heteroskedastisite (GARCH) modeli oluşturulmuştur. GARCH modeli ortalama ve varyans denklemi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. GARCH modelinde volatilitelerin modellenmesinde kullanılan varyans denklemi, denklem (4)'te gösterilmiştir.

$$h_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \quad , \quad \omega > 0, \alpha \geq 0, \beta \geq 0, \alpha + \beta < 1 \quad (4)$$

Buna göre, ω katsayısı varyans denklemindeki sabit terimi, α incelenen değişkene gelen şokları, β geçmiş dönemdeki volatilitenin mevcut dönemdeki volatilite üzerindeki etkisini ifade etmektedir. Çalışma kapsamında çok değişkenli GARCH modelinin kullanılmasına bağlı olarak ortalama denkleminin ilişkin açıklamalar ilgili başlığın altında verilmiştir.

CCC-GARCH Modeli

Tek değişken üzerinden analiz gerçekleştirilen GARCH modeli çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleri kullanılarak geliştirilmiştir. İlk MGARCH modeli Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988) tarafından ortaya koyulmuş, daha sonraki süreçte literatüre farklı parametreleri dikkate alan yeni MGARCH modelleri kazandırılmıştır.

Çalışmamız kapsamında Türkiye'deki yatırım araçlarının volatilitelerinin modellenmesi ve volatilitenin yayılımının incelenmesinde Bollerslev (1990) tarafından ortaya koyulan ve bir MGARCH modeli türü olan sabit koşullu korelasyon GARCH (CCC-GARCH) modeli kullanılmıştır. CCC-GARCH modeli tek değişkenli GARCH modeline benzer şekilde ortalama denklemleri ve varyans denklemleri olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

Çalışmada, mevcut dönemdeki yatırım araçlarının getirilerine söz konusu yatırım araçlarının bir dönem önceki getirilerinin ve getiri serilerinde COVID-19 vaka sayısının etkisinin araştırılmasında kullanılan ortalama denklemi, denklem (5) kapsamında gösterilmiştir.

$$R_{i,t} = \delta_{i,0} + (\sum_{j=1}^4 \delta_{i,j} R_{j,t-1}) + \Delta COVID_t + v_{i,t} \quad i,j = 1,2,3,4 \quad (5)$$

$R_{i,t}$ incelenen yatırım varlığının t dönemindeki getirisini, $\Delta COVID_t$ ise t döneminde Türkiye'de görülen yeni COVID-19 vaka sayısını göstermektedir. Söz konusu ortalama denklemi CCC-GARCH modeli kapsamında çalışmada yer alan dört farklı yatırım aracı için elde edilmiştir. CCC-GARCH modelinde yatırım araçları için oluşturulan varyans denklemleri denklem (6) ve denklem (7)'de gösterilmiştir.

$$h_{i,t} = \omega + \sum_{j=1}^4 A_j \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^4 B_j h_{t-1} + E_{1,t} \quad (6)$$

$$D_t = \text{diag}(h_{1,t}^{1/2}, \dots, h_{N,t}^{1/2}) \quad \text{ve} \quad P = |\rho_{i,j}| \quad i,j=1,2,3,4 \rightarrow H_t = D_t P D_t \quad (7)$$

Denklem (6)'da ω katsayısı Nx1 boyutlu vektör olup sabit terimi göstermektedir. A_j ve B_j katsayıları ise NxN diyagonal matristen oluşmaktadır. Söz konusu katsayılar tek değişkenli GARCH modeline benzer şekilde yorumlanmaktadır. Denklemde yer alan $E_{1,t}$ dışsal değişken olarak varyans denklemine dahil edilen t dönemindeki COVID-19 vaka sayısını göstermektedir. Böylelikle getiri serilerine benzer şekilde COVID-19 sürecinin yatırım araçlarının volatiliteleri üzerindeki etkisi değerlendirilecektir.

Denklem (7), koşullu kovaryans matrisini göstermektedir. Söz konusu denklem kapsamında yatırım araçları arasındaki koşullu kovaryanslara ilişkin elde edilen sonuçlara göre volatilitenin yayılımı incelenmektedir. İlgili katsayıların anlamlı olması durumunda değişkenler arasında volatilitenin yayılımının bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Veriler ve Bulgular

Veriler

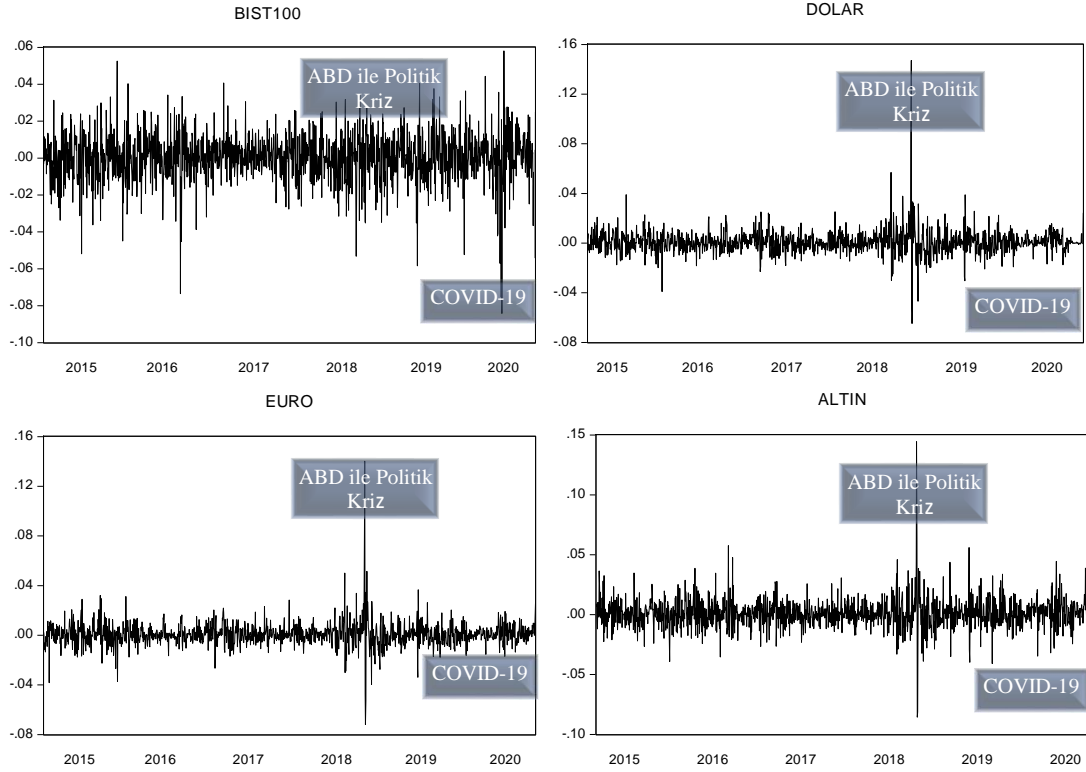
Çalışmamız kapsamında sermaye piyasalarını temsilen BİST100 endeksi, döviz kurları olarak en güçlü iki döviz kuru olan Dolar ve Euro Kurları ile altın fiyatlarını temsilen gram altının 01.01.2015 – 07.08.2020 dönemine ait günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. BİST100 endeksi sermaye piyasalarını ulusal ölçekte en iyi temsil eden borsa endeksi, Dolar ve Euro kurları Türkiye'de en yaygın olarak kullanılan döviz kurları olmaları nedeniyle değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada yer alan son değişken olan çeyrek altın fiyatları, Türkiye'deki yatırımcıların altını güvenli liman olarak değerlendirmeleri ve önemli bir yatırım aracı olarak görmeleri nedeniyle değişken olarak dahil edilmiştir. BİST100 endeksi ve döviz kurları fiyatları TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (EVDS) , gram altın fiyatlarına ilişkin veriler ise www.investing.com sitesinden alınmıştır.

Analiz döneminde döviz kurları ve altın fiyatları genel itibariyle istikrarlı ve benzer yapıda bir artış eğilimi göstermiş, BİST100 endeksi ise göreceli olarak daha dalgalı bir seyir izlemiştir. Bu duruma ek olarak döviz kurlarında 2018 yılında yaşanan hızlı artışların ABD ile yaşanan politik kriz dönemine (ABD yönetimi ile yaşanan Rahip Brunson tartışmaları), 2020 yılında ise pandemi sürecine (COVID-19) denk geldiği görülmüştür.

Oluşturulan modellerde kullanılan getiri serileri denklem (8)'de gösterildiği şekilde elde edilmiştir.

$$R_t = \ln(P_t / P_{t-1}) \quad (8)$$

Denklem (8)'de R_t incelenen varlığın t günündeki getirisini, P_t ise t günündeki kapanış fiyatını göstermektedir. Çalışmada yer alan getiri serileri Grafik 1 kapsamında gösterilmiştir.



Grafik 1: Getiri Serileri (01.01.2015 – 07.08.2020)

Kaynak: Yazarların Hesaplamaları

Grafik 1'de yer alan döviz kurları ve altın fiyatlarına ilişkin getiri serilerinin benzer şekilde hareket ettiği görülmüştür. Dolar, Euro ve altın getiri serilerinde en büyük dalgalanmanın 2018 yılında ABD ile yaşanan politik kriz sırasında yaşandığı tespit edilmiştir. Diğer dönemlerde ise göreceli olarak daha istikrarlı bir yapı izlenmiştir. Borsa getiri serisi tüm analiz döneminde diğer varlıklara göre daha hareketli bir seyir izlemiş olmakla birlikte, en çok dalgalandığı dönem COVID-19 pandemisinin yaşandığı 2020 yılı olmuştur.

Bulgular

Çalışmamızda yer alan getiri serilerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

| Tanımlayıcı İstatistikler | BİST100 | Dolar | Euro | Altın |
|---------------------------|-----------|--------------|-------------|-------------|
| Ortalama | 0.000152 | 0.000806 | 0.000787 | 0.001200 |
| Medyan | 0.000744 | 0.000255 | 0.000363 | 0.000821 |
| Maksimum | 0.058104 | 0.147066 | 0.140188 | 0.144380 |
| Minimum | -0.084160 | -0.064751 | -0.071974 | -0.085548 |
| Std. Sapma | 0.013673 | 0.009787 | 0.009737 | 0.012565 |
| Çarpıklık | -0.648040 | 2.790765 | 2.236039 | 0.9955811 |
| Basıklık | 6.450336 | 48.38370 | 41.02410 | 19.06649 |
| Jarque-Bera | 791.87*** | 121878.20*** | 85445.78*** | 15278.17*** |
| Gözlem Sayısı | 1399 | 1399 | 1399 | 1399 |

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır.

Kaynak: Yazarların Hesaplamaları

Tablo 1’de yer alan tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde analiz döneminde en yüksek ortalama getirinin altından elde edilebildiği görülmüştür. ABD ile yaşanan politik kriz, COVID-19 salgını gibi yerel ve küresel düzeydeki faktörlerin yatırım araçlarını etkilediği, buna bağlı olarak söz konusu yatırım araçlarının en yüksek ve en düşük getirileri arasındaki aralığın yüksek olduğu gözlenmiştir. Jarque-Bera test istatistiklerine göre getiri serilerinin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. İncelenen yatırım araçlarının çarpıklık değerlerinin 0’a yakın düzeylerde (BİST100 endeksi dışındaki varlıklar için pozitif) olduğu, bununla birlikte tüm getiri serilerinin aşırı basıklık değerlerinin bulunduğu görülmüştür.

Çalışmada yer alan getiri serilerinin durağanlık koşulunu sağlayıp sağlamadıkları ADF ve PP testleri kullanılarak incelenmiş ve test sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Durağanlık Testleri

| Testler | BİST100 | Dolar | Euro | Altın | |
|---------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ADF | Sabitli | -37.1570*** | -24.0669*** | -23.6712*** | -28.1435*** |
| | Sabitli ve Trendli | -37.1447*** | -24.0585*** | -23.6785*** | -28.1973*** |
| PP | Sabitli | -37.2135*** | -31.7505*** | -31.3181*** | -35.5412*** |
| | Sabitli ve Trendli | -37.2015*** | -31.7395*** | -31.3628*** | -35.5880*** |

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır.

Kaynak: Yazarların Hesaplamaları

Tablo 2’de yer alan sonuçlara göre incelenen getiri serilerinin birim kök içerdiklerine ilişkin sıfır hipotezi reddedilmiş, söz konusu serilerin durağanlık koşulunu %1 düzeyinde sağladıkları tespit edilmiştir. Söz konusu koşulun sağlanmasının ardından getiri serilerinin GARCH tipi modellemeye uygunluğunun incelenmesinde ARCH-LM testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 3 kapsamında gösterilmiştir.

Tablo 3: ARCH-LM Test Sonuçları

| Testler | BİST100 | Dolar | Euro | Altın |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| ARCH-LM (5) – F İst. | 18.1955*** | 39.6968*** | 34.5842*** | 38.9901*** |

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır.

Not: Ljung-Box Q test sonuçlarına göre getiri serilerinde otokorelasyon sorunu bulunmamaktadır.

Kaynak: Yazarların Hesaplamaları

ARCH-LM testi ile getiri serilerinin heteroskedastisite sorununun bulunmadığına ilişkin sıfır hipotezi test edilmiş olup, tüm getiri serileri için söz konusu test %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara göre getiri serilerinde heteroskedastisite sorunu olduğu

tespit edilmiş olup, volatilité modellemesinde çok değişkenli GARCH tipi modellerden olan CCC-GARCH modelinin uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında yatırım araçlarına ait getirilerin bağımlı değişken olduğu ortalama denklemlerinde, Akaike Bilgi Kriteri ve katsayıların anlamlılıkları dikkate alınarak diğer yatırım araçları bir dönem gecikmeli olarak modellerde yer almıştır. Aynı zamanda, söz konusu denklemlerde COVID-19 vakaları zaman serisi değişkeni olarak tanımlanmış ve dışsal değişken olarak yer almıştır. Uygulanan CCC-GARCH modeline ilişkin sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: CCC-GARCH Modeli Sonuçları

| Ortalama Denklemi | | | |
|-------------------|--------------|------------------|--------------|
| Değişken | Katsayı | Değişken | Katsayı |
| $\delta_{1,0}$ | 0.000609* | $\delta_{3,0}$ | 0.000281 |
| $\delta_{1,1}$ | 0.004042* | $\delta_{3,1}$ | -0.105391*** |
| $\delta_{1,2}$ | 0.051031 | $\delta_{3,2}$ | -0.010990 |
| $\delta_{1,3}$ | -0.072342 | $\delta_{3,3}$ | 0.134094*** |
| $\delta_{1,4}$ | 0.023282 | $\delta_{3,4}$ | 0.150420*** |
| $\Delta COVID_1$ | 1.30E-06* | $\Delta COVID_3$ | 3.03E-07 |
| $\delta_{2,0}$ | 0.000305* | $\delta_{4,0}$ | 0.000871*** |
| $\delta_{2,1}$ | -0.152719*** | $\delta_{4,1}$ | -0.039168*** |
| $\delta_{2,2}$ | 0.087930** | $\delta_{4,2}$ | -0.031930 |
| $\delta_{2,3}$ | 0.0040340 | $\delta_{4,3}$ | -0.083545 |
| $\delta_{2,4}$ | 0.138749*** | $\delta_{4,4}$ | -0.068934** |
| $\Delta COVID_2$ | 3.12E-07 | $\Delta COVID_4$ | 1.09E-06* |
| Varyans Denklemi | | | |
| ω_1 | 1.29E-05*** | ω_3 | 1.17E-05*** |
| A_1 | 0.082615*** | A_3 | 0.122296*** |
| B_1 | 0.851125*** | B_3 | 0.681003*** |
| ω_2 | 7.19E-06*** | ω_4 | 1.96E-05*** |
| A_2 | 0.119981*** | A_4 | 0.174853*** |
| B_2 | 0.750691*** | B_4 | 0.695917*** |
| $E_1(COVID)$ | | | 1.31E-09*** |
| $\rho_{1,2}$ | 0.018244 | $\rho_{2,3}$ | 0.757073*** |
| $\rho_{1,3}$ | -0.003036 | $\rho_{2,4}$ | 0.001782 |
| $\rho_{1,4}$ | -0.301916*** | $\rho_{3,4}$ | 0.042644 |

*** → %1 düzeyinde anlamlıdır. ** → %5 düzeyinde anlamlıdır. * → %10 düzeyinde anlamlıdır.

Not: δ_1 → BİST100, δ_2 → Dolar, δ_3 → Euro, δ_4 → Altın.

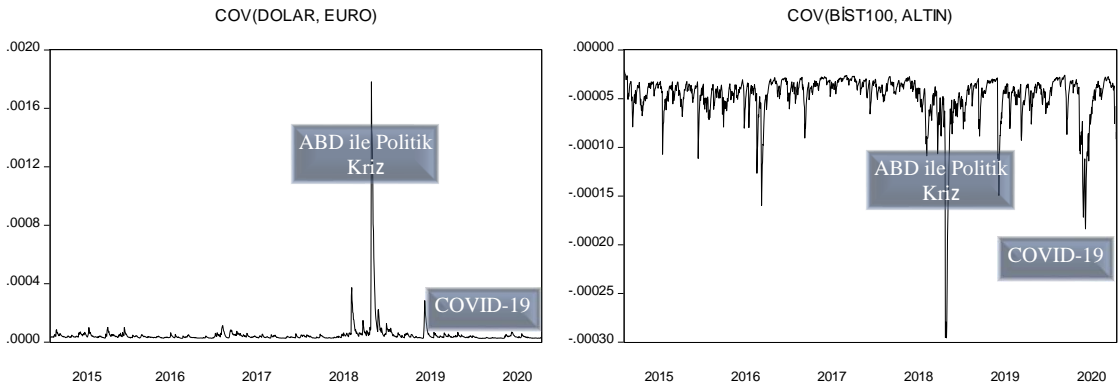
Kaynak: Yazarların Hesaplamaları

Volatilitelerin modellenmesinde varyans denklemleri kullanılmakla birlikte, ortalama denklemleri incelendiğinde BİST100 endeksinin bağımlı değişken olarak yer aldığı ilk eşitlik dışında kalan tüm modellerde en az bir yatırım varlığının bir dönem gecikmeli değerinin diğer değişkenlerin getirileri üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Aynı zamanda Türkiye’de COVID-19 sürecinin (yeni vakaların) BİST100 endeksi ve altın fiyatlarından elde edilen getirileri (sınırlı düzeyde) artırdığı tespit edilmiştir.

Volatilitelerin modellenmesinde kullanılan varyans denklemlerinde GARCH modelinde yer alan tüm katsayılar %1 düzeyinde anlamlı bulunmuş ve modellere ilişkin temel varsayımların karşılandığı tespit edilmiştir. Tüm yatırım varlıklarının A ve B katsayıları (geleneksel GARCH modellerinde α ve β) değerlendirildiğinde en yüksek ARCH (A) parametresinin altın getirilerinde (0.174853) olduğu görülmüştür. Bu değeri sırasıyla Euro, Dolar ve BİST100 endeksi izlemiştir. Bu sonuçlara göre, altın getirilerine gelecek bir şokun etkisi diğer varlıklardan büyük olacaktır. GARCH (B) parametreleri değerlendirildiğinde ise en yüksek değer BİST100 endeksinde (0.851125) görülmüştür. Söz konusu bulgulara göre, çalışmada yer alan varlıklara gelecek şokların en çok borsa endeksinde kalıcı olacağı ve diğer yatırım varlıklarına göre uzun hafıza özelliği göstereceği tespit edilmiştir.

Yeni vaka sayılarını gösteren ve dışsal değişken olarak modelde yer alan E_1 (COVID) katsayısı varyans denklemleri için anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Elde edilen bu sonuca göre COVID-19 sürecinin çalışmamız kapsamında yer alan yatırım varlıklarının volatilitelerini artırdığı tespit edilmiştir.

CCC-GARCH modelindeki önemli parametrelerden birisi olan ve volatiliteler arasındaki yayılma etkisinin değerlendirilmesinde kullanılan rho (ρ) katsayılarından yalnızca Dolar ve Euro kurları ile BİST100 endeksi ve altın arasındaki katsayılar anlamlı bulunmuştur. Anlamlı bulunan döviz kurları arasındaki koşullu kovaryans katsayısı beklentilerimize uygun bir şekilde pozitif işaretlidir ve volatilitelerin yayılması Dolar kurundan Euro kuruna olacak şekildedir. BİST100 endeksi ile altın arasındaki katsayı ise negatif işaretli olarak bulunmuş olup, söz konusu işaretin negatif bulunması ile yatırımcıların oluşturacakları portföylerde altının BİST100 endeksine alternatif bir yatırım aracı olarak değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma kapsamında rho katsayıları anlamlı bulunan varlıkların analiz dönemindeki koşullu kovaryansları Grafik 2’de gösterilmiştir.

**Grafik 2:** CCC-GARCH Koşullu Kovaryanslar**Kaynak:** Yazarların Hesaplamaları

Grafik 2’de gösterilen koşullu kovaryanslara göre Dolar - Euro ve BİST100 - altın arasında volatilitelerin yayılımının en yüksek olduğu dönem ABD ile yaşanan politik kriz sürecidir. Söz konusu dönemde ABD Başkanı Trump’ın Türkiye Ekonomisine yönelik olarak olumsuz içerikli açıklamaları ve yabancı yatırımcıların aldıkları pozisyona bağlı olarak para ve sermaye piyasalarındaki önemli yatırım araçları ciddi bir dalgalanma yaşamıştır.

Küresel ölçekte bir salgına dönüşen COVID-19 pandemi süreci de (etkileri devam etmesine rağmen) Türkiye Ekonomisindeki temel göstergeleri etkilemektedir. Döviz kurlarında genel itibariyle artış eğilimi görülmekle birlikte söz konusu pandemi sürecinde koşullu kovaryanslarda görülen pozitif yöndeki oynaklıkların azaldığı görülmüştür. Buna karşın, ABD ile yaşanan politik kriz dönemindeki düzeyde olmasa da BİST100 endeksi ile altın arasındaki negatif kovaryans analiz dönemimiz içerisindeki en yüksek ikinci seviyeye ulaşmıştır. Bu durumda, BİST100 endeksinde pandemi sürecinde görülen getiri dalgalanmalarına bağlı olarak yatırımcıların hızlı bir fiyat artışı görülen altına yönelmelerinin ve küresel piyasalarda altın fiyatlarında görülen artışların etkili olabileceği değerlendirilmiştir.

Sonuç

Küresel piyasalara entegre bir ülke olarak Türkiye, uluslararası ölçekteki dalgalanmalardan sisteme entegre diğer ülkelere benzer şekilde etkilenmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak ilk vakanın görüldüğü tarihten sonra sermaye piyasalarındaki en önemli göstergelerden olan BİST100 endeksi 25 günlük süreçte yaklaşık %11 oranında değer kaybı yaşamıştır. Söz konusu dönemi izleyen süreçte ise piyasalar pandeminin etkilerini büyük ölçüde fiyatlamış, borsa endeksi ciddi bir toparlanma sürecine girmiştir.

Borsa endeksleri kadar döviz kurları ve altın fiyatları da önemli göstergeler arasında değerlendirilmektedir. En güçlü para birimleri arasında yer alan Dolar ve Euro söz konusu süreçte TL karşısında değer kazanmıştır. Söz konusu dönemde borsada görülen dalgalanmalara bağlı olarak yatırımcıların iç piyasada güvenli liman olarak gördükleri altına yöneldikleri görülmüştür. Aynı zamanda küresel piyasalarda altının değer kazanması ile altın fiyatlarında döviz kurlarına benzer şekilde artış görülmüştür.

Bu çalışmada, para ve sermaye piyasaları açısından önemli göstergeler arasında yer alan BİST100 endeksi, Dolar, Euro ve altın fiyatlarına ait getiri ve volatilitelerin COVID-19 pandemisinden ne ölçüde etkilendiklerinin araştırıldığı bir ampirik çalışma gerçekleştirilmiştir. 01.01.2015 – 08.07.2020 dönemi için gerçekleştirilen çalışmada, aynı zamanda pandemi öncesi süreçte ve pandemi döneminde volatiliteler yayılımının değişimleri de incelenmiştir. Buna göre getiri serilerinde ARCH etkisinin bulunmasına bağlı olarak CCC-GARCH modeli kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde ortalama denklemleri incelendiğinde, COVID-19 pandemisinin BİST100 endeksi ve altın getirilerini sınırlı düzeyde de olsa artırıcı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, BİST100 endeksi dışında kalan tüm yatırım araçlarının en az bir farklı yatırım aracının bir dönem gecikmeli getirilerinden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen varyans denklemlerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, ARCH katsayısı en yüksek olan yatırım aracının altın, GARCH katsayısı en yüksek bulunan göstergenin ise BİST100 endeksi olduğu görülmüştür. Buna göre, söz konusu göstergelere gelecek şoklardan en çok altın getirilerinin etkileneceği, gelecek şokların en çok BİST100 endeksinde kalıcı olacağı bir başka deyişle uzun hafıza özelliği göstereceği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı analizler kapsamında, varyans denklemlerine dışsal değişken olarak dahil edilen yeni COVID-19 vaka sayısının incelenen yatırım araçlarının volatilitelerini artırdığı tespit edilmiştir.

CCC-GARCH modelinde varyans denklemleri ile birlikte koşullu kovaryans matrisleri de elde edilmektedir. Söz konusu matrisler kullanılarak çalışmamızda yer alan göstergelerin volatiliteleri arasındaki yayılma etkisinin varlığı ve düzeyi incelenmiştir. Buna göre, koşullu kovaryans katsayısı anlamlı bulunan göstergeler Dolar - Euro volatiliteleri ile BİST100 endeksi - altın volatiliteleri olmuştur. Döviz kurları arasındaki koşullu kovaryans katsayısı pozitif olup, volatiliteler yayılımı Dolar kurundan Euro'ya doğrudur. BİST100 endeksi - altın arasındaki koşullu kovaryans katsayısı ise negatif işaretli bulunmuş olup, yatırımcıların Türkiye'deki

borsa volatilitelerinin arttığı dönemde altını alternatif bir yatırım aracı olarak (güvenli liman) değerlendirdikleri sonucuna ulaşmıştır.

Katsayıları anlamlı bulunan iki volatilité analizinde (Dolar-Euro ve BİST100-altın) de en yüksek volatilité yayılımının ABD ile 2018 yılında yaşanan politik kriz sürecinde (Rahip Brunson olayı ve Trump'ın açıklamaları) görüldüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte, döviz kurları arasındaki volatilité yayılımı pandemi sürecinde sınırlı kalmıştır. BİST100 endeksi ile altın arasındaki volatilité yayılımı ise pandemi sürecinde en yüksek ikinci seviyeye ulaşmış, yatırımcıların endekste volatilitelerin arttığı dönemde yatırım aracı olarak altına yöneldiklerine ilişkin değerlendirmemizin pandemi sürecinde de geçerli olduğu görülmüştür.

Önümüzdeki süreçte pandeminin devam etmesine bağlı olarak başta çalışmamızda yer alan yatırım araçları olmak üzere farklı yatırım araçlarının volatilitelerine ilişkin çalışmalar gerçekleştirilebileceği değerlendirilmiştir. Ayrıca, Türkiye ile küresel piyasalara entegre farklı ülkelerin göstergelerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesinin de önemli çalışma konuları arasında yer alabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Açıkgöz, Ö. & Günay, A. (2020). The early impact of the Covid-19 pandemic on the global and Turkish economy. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50, 520-526.
- Albulescu, C.T. (2020). COVID-19 and the United States financial markets' volatility. *Finance Research Letters (In Press)*.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 32, 307-327.
- Bollerslev, T. (1990). Modeling the coherence in short-run nominal exchange rates: A multivariate generalized ARCH model. *Review of Economics and Statistics*, 72, 498-505.
- Bollerslev, T., Engle, R.F. & Wooldridge, J.M. (1988). A capital asset pricing model with time varying covariances. *Journal of Political Economy*, 96, 116-131.
- Chen, C.D. & Huang, B.Y. (2009). The positive and negative impacts of the SARS outbreak: A case of the Taiwan industries. *Journal of Developing Areas*, 43(1), 281-293.
- Corbet, S., Larkin, C. & Lucey, B. (2020). *The contagion effects of the COVID-19 pandemic: Evidence from gold and cryptocurrencies*. Erişim tarihi: 05.08.2020, <https://ssrn.com/abstract=3564443>.
- Dickey, D.A., & Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Engle, R.F. (1979). A general approach to the construction of model diagnostics based upon the lagrange multiplier principle. *The Warwick Economics Research Paper Series*, 156, University of Warwick, Department of Economics.
- Engle, R.F. (1982). Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Euronews (2018). *Adım adım Brunson krizi: nereden çıktı, nasıl çözüldü?*. Erişim tarihi: 05.08.2020, <https://tr.euronews.com/2018/10/12/adim-adim-brunson-krizi-abd-turkiye-iliskilerinde-yaptirimlar-noktasina-nasil-gelindi->.

- Gümüş, U.T. & Can Öziç, H. (2020). Investigation of the volatility structure of the BIST100 index before COVID 19 and the struggle process of COVID 19. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 10(1), 43-58.
- Hai, W., Zhao, Z., Wang, J. & Hou, Z.G. (2004). The short-term impact of SARS on the Chinese economy. *Asian Economics Paper*, 3(1), 57-61.
- Hanna, D. & Huang, Y. (2004). The impact of SARS on Asian economies. *Asian Economic Papers*, 3(1), 103-112.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cheng, Z. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395 (10223), 497-506.
- Kayral, İ.E. (2020). BİST sektör endekslerinde Ocak ayı anomalisinin incelenmesi. *Finansal Dinamikler Küreselleşme Sürecinde Finansal Gelişmeler*. 201-215. Baskı Yeri: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kayral, İ. E., & Tandoğan, N.Ş. (2020). Return and volatility spillovers between the Baltic States: an application with Mgarch and Dy model. *Current Researches in Economics and Administrative Sciences*. 339-355. IVPE, Cetinje-Montenegro.
- Keogh-Brown, M.R. & Smith, R.D. (2008). The economic impact of SARS: How does the reality match the predictions?. *Health Policy*, 88, 110-120.
- Kılıç, Y. (2020). Borsa İstanbul'da COVID-19 (Koronavirüs) etkisi. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 5(1), 66-77.
- OECD (2020). *The impact of the coronavirus (COVID-19) crisis on development finance*. Erişim Tarihi: 15.08.2020, [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134569-xnlgolil13&title=The-impact-of-the-coronavirus-\(COVID-19\)-crisis-on-development-finance](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134569-xnlgolil13&title=The-impact-of-the-coronavirus-(COVID-19)-crisis-on-development-finance).
- Our World in Data. (2020a). *Coronavirus (COVID-19) Cases*. Erişim tarihi: 21.08.2020, https://ourworldindata.org/covid-cases?country=~OWID_WRL.
- Our World in Data. (2020b). *Coronavirus (COVID-19) Deaths*. Erişim tarihi: 21.08.2020, https://ourworldindata.org/covid-deaths?country=~OWID_WRL.
- Our World in Data. (2020c). *Turkey: Coronavirus Pandemic*. Erişim tarihi: 21.08.2020, <https://ourworldindata.org/coronavirus/country/turkey?country=~TUR>.
- Our World in Data. (2020d). *Coronavirus (COVID-19) Deaths*. Erişim tarihi: 21.08.2020, <https://ourworldindata.org/covid-deaths?country=~TUR>.
- Overby, J., Rayburn, M. & Hammond, K. (2004). The China syndrome: The impact of the SARS epidemic in Southeast Asia. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 16(1), 69-94.
- Ozili, P. & Arun, T. (2020). Spillover of COVID-19: Impact on the global economy. *MPRA Paper 99317*.
- Öztürk, Ö., Şişman, M.Y., Uslu, H. & Çıtak, F. (2020). Effects of COVID-19 outbreak on Turkish stock market: A sectoral-level analysis. *Hitit University Journal of Social Sciences Institute*, 13(1), 56-68.
- Öztürk, Ş. (2020). COVID-19 krizi ve finansal piyasalar. *Para ve finans*. 75-124. Baskı Yeri: IKSAD Publishing House.

- Phillips, P.C. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Sansa, N.A. (2020). The impact of the COVID-19 on the financial markets: evidence from China and USA. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), 29-39.
- Siu, A. & Wong, Y.C.R. (2004). Economic impact of SARS: The case of Hong Kong. *Asian Economic Papers*, 3(1), 62-83.
- Taymaz, E. (2020). *Covid-19 tedbirlerinin ekonomik etkileri ve politika önerileri*. Erişim Tarihi: 15.08.2020, <https://sarkac.org/2020/03/covid-19-tedbirlerinin-ekonomik-etkileri-ve-politika-onerileri/>.
-