



www.turkishstudies.net/turkishstudies

Turkish Studies

eISSN: 1308-2140

Research Article / Araştırma Makalesi



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

Sponsored by IBU

COVID-19 ve Seçilmiş BIST Sektör İndeksleri İlişkisinde Sıcaklığın Moderatör Etkisi

Moderator Effect of Temperature in The Relationship between COVID-19 and Selected BIST Sector Indices

Abdulkadir Barut* - Emine Kaya**

Abstract: The infectivity of viruses is affected by changes in temperature, and COVID-19, which causes coronavirus disease, is no exception. The stability of COVID-19 at temperatures close to normal core body temperature suggests scientists that temperature can play a particularly important role in the transmission and severity of COVID-19. The rapid spread of the COVID-19 outbreak globally had dramatic effects on the financial markets. An unprecedented risk perception occurred during the COVID-19 outbreak and caused investors to suffer significant losses and withdraw from the market. On the other hand, stock market returns react to big events. In this context, the purpose of the study is to measure the relationship between Covid-19 and some sub-indices of Borsa Istanbul and the effect of air temperature in this relationship. For this purpose, the data of 65 days as 10 March 2020-15 June 2020 were used in this study. In the study, the cointegration relationship between the variables was examined with Fourier ADL cointegration test. According to the results of Fourier ADL cointegration test, a long-term relationship between BISTtüm, BIST100, BIST30, BISTkimya, BISTulaştırma and BISTyiyecek indexes and case numbers was determined. However, the long-term relationship between the BISTturizm index and the number of cases could not be detected. Long-term coefficients were estimated by DOLS estimator, and according to the findings, there was a positive relationship between BISTtüm, BIST100, BIST30, BISTkimya and BISTyiyecek and the number of cases. The long-term coefficient between the BISTulaştırma index and the number of cases was found to be statistically insignificant. On the other hand, the moderator variable was proved to strengthen the relationship between the number of cases and BIST indices.

Structured Abstract: Since the beginning in China in Wuhan in early 2020, COVID-19, an infectious disease, has caused great damage worldwide. The World Health Organization declared the outbreak on March 11, and countries such as China, Italy, Iran, Spain, France, Britain and the United States have so far been affected by COVID-19 (Gates, 2020). The preventions taken by central administrations for COVID-19 can affect stock market returns through two possible main channels. The first channel, the rational channel, is

* Dr. Öğr. Üyesi. Harran Üniversitesi, Siverek MYO
Asst.Prof., Harran University, Siverek Vocational School
ORCID 0000-0001-8315-9727
kadirbarut@harran.edu.tr

** Dr. Öğr. Üyesi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü
Asst.Prof, Malatya Turgut Özal University, Faculty of Business and Management Sciences, Accounting and Finance Management Department
ORCID 0000-0002-7035-9241
emine.kaya@ozal.edu.tr

Cite as/ Atıf: Barut, A. & Kaya, E. (2020). COVID-19 ve seçilmiş BIST sektör indeksleri ilişkisinde sıcaklığın moderatör etkisi. *Turkish Studies*, 15(6), 155-167. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44474>

Received/Geliş: 23 June/Haziran 2020

Checked by plagiarism software

Accepted/Kabul: 15 October/Ekim 2020

Published/Yayın: 20 October/Ekim 2020

Copyright © MDE, Turkey

CC BY-NC 4.0

associated with the restructuring of portfolios. The preventions of central governments point to the changes in the future economic conditions, so changes that affect the firms cash flows expectations and hence stock prices may fluctuate. Sudden portfolio configurations can increase both an asset class and price volatility between asset classes. The second channel which is the irrational channel, may emerge as behavioral. The deterioration in the economic environment may lead escaping to treasury bills and bonds, which are safe investment instruments (Baele et al., 2020: 689).

Purpose of the Study

The purpose of this study is to detect the relationship between Covid-19 and some sub-indices of Borsa Istanbul and measuring the effect of air temperature in this relationship. This study covers 65 days of data between 10 March 2020 and 15 June 2020.

Method of the Study

In order to reveal the cointegration relationship between time series, it is first necessary to examine at what level the series are stationary. Therefore, in this study, stationarity properties of variables were examined by used Augmented Dickey Fuller (ADF) unit root test. After determining the stationarity levels of the variables, the long-term relationship was determined with the Fourier ADL co-integration test. Then, in the study, long term coefficients were estimated by DOLS estimator. The models of the study were created by followed Iqbal et al. (2020). They are given in the below.

$$\text{Model1: BISTtümü}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model2: BIST100i}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model3: BIST30i}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model4: BISTkimyai}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model5: BISTturizmi}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model6: BISTulastırma}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

$$\text{Model7: BISTyiyeceki}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vakai}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklıki}_{i,t} + u$$

In the models, a constant number is the error term u . The moderator variable in the study was created as (Number of cases*average air temperature). A moderator variable is an intermediary variable that changes the strength of the relationship between the dependent and independent variables. The coefficient of the moderator variable is not important, it is important to be positive or negative. In this work, Fourier ADL cointegration test of Banerjee et al. (2017) was used. The most important feature that distinguishes this cointegration model from other cointegration tests is that the single frequency component can capture multiple unknown structural breaks. As mentioned in the study of Enders and Lee (2012), few frequencies can capture very different types of refraction in the Fourier ADL cointegration test. This increases the power of the test and prevents the use of more dummy variables.

The model is as follows:

$$\Delta y_t = d(t) + \beta_1 y_{t-1} + \gamma_1 x_{t-1} + \theta \Delta x_t + u_t$$

In this method, $d(t)$ is the deterministic component that can be defined as follows:

$$d(t) = a_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$$

In order to correct autocorrelation in the Fourier ADL cointegration test, lag length of difference variables can be added to the right side of the equation. Information criteria can be used to determine the appropriate lag length. The long-term relationship has been determined in the study, and the long-term coefficients need to be determined. In this context, long-term coefficients were estimated by the DOLS estimator.

Results

According to ADF unit root test results, the basic hypothesis accepting the existence of unit root in the level value of the variables could not be rejected. Therefore, the hypothesis which assumes the existence of unit root at the first difference degree is accepted and it is determined that the variables are stationary at second level. According to the results of the cointegration model, the test statistics calculated in all models

showed that all variables were cointegrated except BISTtourism. According to the DOLS estimator results, the presence of a positive relationship between BIST indices and case numbers was determined. On the other hand, the moderator variable coefficient was determined as positive. This finding shows that the increase in temperature strengthens the relationship between BIST indices and case numbers.

Conclusion

COVID-19 outbreak has become a serious public health problem. The novelty of the virus requires research to understand how ecological factors affect the transmission and survival of the virus. Many studies (Bukhari and Jameel, 2020; Prata et al., 2020) have identified a strong relationship between temperature and number of cases. When the findings of the study are examined, it is seen that the temperature strengthens the relationship between the number of cases and BIST indexes. In addition, the positive coefficients of BIST indices indicate that the increased temperature reduces the contagiousness of COVID-19. On the other hand, BIST indexes are positively affected by this process.

Keywords: Borsa İstanbul, Temperature, Covid-19, Cointegration, Case Numbers

Öz: Virüslerin enfektivitesi sıcaklıktaki değişikliklerden etkilenmekte ve koronavirüs hastalığına neden olan COVID-19, bir istisna olmamaktadır. SARS-CoV-2'nin normal çekirdek vücut sıcaklığına yakın sıcaklıklarda stabilitesi, sıcaklığın COVID-19'un iletiminde ve şiddetinde özellikle önemli bir rol oynayabileceği noktasında bilim insanlarını düşündürmektedir. COVID-19 salgınının küresel çapta hızla yayılması, finansal piyasalar üzerinde dramatik etkilere neden olmuştur. Eşi görülmemiş bir risk algısı, COVID-19 salgını süresince oluşmuş ve yatırımcıların önemli ölçüde kayıplar yaşayarak piyasadan çekilmelerine kaynaklık etmiştir. Öte yandan, borsa getirileri, büyük olaylara tepki vermektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Covid-19'un Borsa İstanbul'un bazı alt endeksleri ilişkisini ve bu ilişkide hava sıcaklığının etkisinin ölçülmesidir. Bu amaçla, 10 Mart 2020-15 Haziran 2020 şeklinde 65 günlük veri bu çalışmada kullanılmıştır. Çalışmada değişkenler arasındaki eş bütünleme ilişkisi, Fourier ADL eş bütünleşme testi ile incelenmiştir. Fourier ADL eş bütünleşme testi sonuçlarına göre, BISTtüm, BIST100, BIST30, BISTkimya, BISTulaştırma ve BISTyiyecek endeksleri ile vaka sayıları arasında uzun dönem ilişkisi tespit edilmiştir. Buna karşın, BISTturizm endeksi ile vaka sayıları arasında ise uzun dönem ilişkisi tespit edilememiştir. Uzun dönem katsayıları ise DOLS tahminci ile tahmin edilmiş olup, bulgulara göre BISTtüm, BIST100, BIST30, BISTkimya ve BISTyiyecek ve vaka sayıları arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür. BISTulaştırma endeksi ve vaka sayıları arasındaki uzun dönem katsayısının ise istatistiki olarak anlamsız olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, moderatör değişkeninin ise vaka sayıları ve BIST endeksleri arasındaki ilişkiyi güçlendirdiği kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Borsa İstanbul, Sıcaklık, Covid-19, Eş Bütünleşme, Vaka Sayıları

Giriş

Borsa getirileri, büyük olaylara tepki vermektedir. Önceki çalışmalar, doğal afetler (Kowalewski ve Śpiwanowski, 2020: 1), spor (Buhagiar vd., 2018: 85), farklı haberler (Li, 2018: 37), çevresel faktörler (Alsaifi vd., 2020: 711; Guo vd., 2020: 308) ve siyasi olaylar (Bash ve Alsaifi, 2019: 54; Shanaev ve Ghimire, 2019: 70) gibi durumların borsayı etkilediğini ve borsaların bu durumlara tepki verdiğini kanıtlamışlardır. Borsalar, Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) salgını (Chen vd., 2007: 281, Chen vd., 2007: 2009: 201) ve Ebola Virüsü Hastalığı (EVD) salgını (Ichev ve Marinč, 2018: 154) gibi pandemik hastalıklara da tepki verebilmektedir.

Finans literatüründe, genellikle yayılma etkisi çok araştırılan 2008 küresel bankacılık krizinin birçok etkisi, ekonomiyi etkileyen büyük olayların sonuçları ile kıyaslanmaktadır (Kenourgios vd. 2011: 92; Dimitriou vd., 2013: 46; Bekiros, 2014: 58; Luchtenberg ve Vu, 2015: 178; Yarovaya vd., 2016). 2008 subprime mortgage krizinin, borsaların hiyerarşik yapısı, piyasalardaki bulaşma, ham petrol piyasaları, gübre piyasaları, hisse senetleri ve döviz piyasaları veya piyasa riskindeki değişiklikler, volatilité, piyasaların bağlantılılığı üzerindeki etkisi çeşitli ampirik deneyler yapılarak incelenmiştir (Lahmiri ve Bekiros, 2020: 1).

2008 mali krizinden bu yana, çok sayıda çalışma hisse senedi piyasalarının bu kadar uzun ve önemli ekonomik krizlere verdiği tepkiye odaklanmıştır (Sharif, 2020). COVID-19 salgını ile hisse senedi piyasa volatilitesi arasındaki ilişkiyi test etmek için yapılan araştırmalar literatürde mevcuttur (Albulescu, 2020; Baker vd., 2020; Lopatta vd., 2020; Onali, 2020). Ekim 1929 Büyük Buhran, 1987 hisse senedi krizi ve Aralık 2008 bankacılık krizine rakip olarak COVID-19 salgını, küresel çapta hisse senedi volatilitesini etkileyebilmekte ve ekonomi için politikası belirsizliği oluşturmaktadır (Sharif, 2020: 1). COVID-19 salgını sistematik bir risk kaynağı olarak görüldüğü için, koronavirüsün finansal etkileri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Sharif, 2020: 1).

2020'nin başlarında Çin'in Wuhan şehrinde başlayan ve bulaşıcı bir hastalık olan COVID-19 salgını, dünya çapında büyük zararlara neden olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü, 11 Mart'ta salgını ilan etmiş ve Çin, İtalya, İran, İspanya, Fransa, İngiltere ve Birleşik Devletler gibi ülkeler COVID-19'dan etkilenmiştir (Gates, 2020).

COVID-19 salgını, ekonomik faaliyetler üzerinde büyük etkiye neden olmakla birlikte, gerçek etkinin kapsamı henüz bilinmemektedir. Mart 2020 sonlarına doğru, milyarlarca insanı etkileyen COVID-19 salgını nedeniyle 100'den fazla ülke, ülkelerarası kısmi veya tam giriş çıkış yasaklarını başlattı. Mart 2019 rakamlarına kıyasla, seyahat oranları % 70-90 oranında düştü (Dunford vd., 2020). Bir yandan başlıca kültürel ve destekleyici etkinlikler askıya alınırken, öte yandan şüpheli vakalar karantinaya alındı.

Merkezi yönetimler bakanlıkları, merkez bankalarını finanse etmekte ve ekonomik hasarı telafi etmek için destek ile teşvik paketleri sunmaktadır (Ashraf, 2020: 2). COVID-19 salgını, satışların ve üretimin azalmasına sebep olmuş ve hanehalkının davranışlarını değiştirerek, şirketleri ciddi mali yük altına itmiştir. Bununla birlikte, işsizlik oranları da dünya çapında artmıştır. Küresel çapta yaşanan iş ve ekonomideki bu tür ciddi değişimlerin, kripto para piyasaları gibi alternatif yatırım piyasaları yanı sıra hisse senedi piyasasını etkilemesi de kaçınılmaz olmaktadır (Lahmiri ve Bekiros, 2020: 1-3).

Menkul kıymet borsaları, COVID-19 salgınının ile sonrasında doğrudan mali destek veya faiz oranlarında azalma gibi ilgili kontrol önlemleri veya teşvik paketleri ile yukarı veya aşağı yönde hareket etmektedir. Örneğin, ABD borsaları 9-16 Mart tarihleri arasında en kötü 15 günün içerisinde üç gün yaşarken; ilk 10 günlük zaman diliminde borsada artışlar da olmuştur (Wagner, 2020: 440). Sistematik riskin yükselmesine sebep olan diğer uluslararası faktörler, COVID-19 ile menkul kıymet piyasalarının hareketlenmesine bu şekilde kaynaklık etmektedir (Ashraf, 2020: 1).

Merkezi yönetimlerin COVID-19 için aldığı önlemler, iki olası ana kanal aracılığıyla borsa getirilerini etkileyebilmektedir. Birinci kanal olan rasyonel kanal, portföylerin yeniden yapılandırılmasıyla ilişkilidir. Merkezi yönetimlerin önlemleri, gelecekteki ekonomik koşul değişimine işaret etmekte, bu yüzden şirketlerin nakit akışı beklentilerini ve dolayısıyla hisse senedi fiyatlarını etkileyen olaylar meydana gelebilmektedir. Ani portföy yapılandırmaları, hem bir varlık sınıfını hem de varlık sınıfları arasında fiyat oynaklığını artırabilmektedir. İkinci kanal olan irrasyonel kanal, davranışsal nitelikte ortaya çıkabilmektedir. Öyle ki, ekonomik ortamdaki bozulma, güvenli yatırım araçları olan hazine bonosu ve tahvillere kaçışa yol açabilmektedir (Bae vd., 2020: 689).

COVID-19 salgını Türkiye gibi gelişmekte olan ve de gelişmiş ülkelerde iş dünyasını ve de yatırımları etkileyen hareketlere neden olmuştur (Sharif, 2020: 2). Önemli olaylar, borsa getirileri üzerinde önemli ölçüde değişikliğe sebep olduğu için (Zach, 2003: 243), gelişmekte olan ülkelerden biri olan Türkiye ve diğer dünya ülkeleri, yeni COVID-19 salgını isimli ciddi bir şokla karşı karşıya kalmaktadır. Bu problem ülke ekonomileri için uzun dönemli düşüşe ve de netice olarak ekonomide durgunluğa sebep olabilmektedir (Nakiboğlu ve Işık, 2020).

Bu çalışmanın amacı, bulaşıcı hastalık olan COVID-19'un etkisinin sıcaklığın moderatör değişken olarak baz alınması ile Borsa İstanbul üzerinde BIST 100 ve sektör endeksleri için incelenmesidir. Böylelikle, bu çalışmanın literatüre bazı katkılar sunması beklenmektedir. Çalışmanın literatüre ilk katkısı, COVID-19 salgınının borsa performansı üzerindeki etkisi incelenirken, sıcaklığın moderatör değişken olarak kullanılmasıdır. Moderatör değişken olarak sıcaklığın kullanılmasıyla, vaka sayısının sıcaklığa bağlı olarak borsa endeksleri üzerinde nasıl etkisinin olduğu görülebilmektedir. Nitekim sıcaklık, insanlık için korona virüsünün enfektivitesinin azaltılmasında önemli bir faktör olarak varsayılmaktadır (Lamarre ve Talbot, 1989: 972).

SARS ile ilgili daha önceki çalışmalar, salgın hastalıkların Temmuz ayı sonlarında sıcak havalarda kaybolduğunu göstermiştir (Wallis ve Nerlich, 2005: 2629). Öyle ki, sıcaklık, COVID-19'un metallerde ve diğer yüzeylerde hayatta kalmasında önemli bir faktördür (Casanova vd., 2010: 2712). Dolayısıyla, Iqbal ve diğ. (2020: 4-5), Bukhari ve Jameel (2020: 1) ve Prata vd., 2020: 1) takip edilerek, sıcaklık moderatör değişken olarak bu çalışmada kullanılmıştır. Öte yandan, bu çalışmanın, sıcaklığı Covid 19 sürecinde moderatör değişken olarak Borsa İstanbul üzerindeki etkisini araştıran ilk çalışma olması özelliği bulunmaktadır.

Çalışmanın literatüre üçüncü katkısı, COVID-19 salgınının hisse senedi piyasası üzerindeki etkisinin sadece BIST 100 endeksi kapsamında değil aynı zamanda sektörel bazda incelenmesidir. Bu şekilde, COVID-19 salgınının borsa üzerinde detaylı etkisi tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmanın literatüre son katkısı, COVID-19 süresince çalışmanın, Türkiye sermaye piyasası eğilimleri değerlendirmek için bir referans sağlamasıdır.

Bu çalışma dört bölümden meydana gelmektedir. Takip eden bölümde literatür özetlenmekte, üçüncü bölümde veri, yöntem ve bulgular tanıtılmaktadır. Dördüncü bölümde ise, sonuç raporlanmaktadır.

Literatür Taraması

COVID-19 salgınının küresel çapta hızla yayılması, finansal piyasalar üzerinde dramatik etkilere neden olmuştur. Eşi görülmemiş bir risk algısı, bu salgın süresince oluşmuş ve yatırımcıların önemli ölçüde kayıplar yaşayarak piyasadan çekilmelerine kaynaklık etmiştir. Bu etkilerden yola çıkılarak, çalışmanın bu bölümünde COVID-19 salgınının finansal sistem üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlayan ampirik literatür özetlemektedir.

Gülhan (2020), COVID-19 pandemisinin BİST100 endeksi üzerindeki etkisini incelemek amacı ile yaptığı çalışmada, Covid19 Türkiye ölüm oranı, ABD doları kuru, korku endeksi, enfeksiyon hastalıkları ile sermaye piyasaları oynaklık endeksi ve uluslararası sermaye endeksi arasında uzun dönem ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Zhang vd. (2020), ülkelere özgü finansal sistem üzerinde COVID-19 salgınının sebep olduğu etkilerin haritasını çıkarmayı amaçlamışlardır. Haritalama işlemi, küresel finansal piyasalardaki potansiyel riskler, sistemik riskler, ABD'nin yüzde sıfır faiz uygulama kararı gibi politika müdahalelerinin sonuçları, sınırsız niceliksel büyümeyi, ekonomik destek politikalarının ne ölçüde uygulanabileceği ve küresel finans piyasalarına yönelik belirsizlikler gibi maddeleri kapsamaktadır.

Haroon ve Rizvi (2020), COVID-19 salgını ile ilgili haberlerin finansal davranışlar ve hisse senedi piyasası volatilitesi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmada, COVID-19 salgınının belirsizliği artırarak, finansal piyasalar için fiyat volatilitelerinin artmasına neden olduğu vurgulanmış ve bunaltıcı paniğin olduğu tespit edilmiştir. Baker vd. (2020), ABD'de son 22 işlem günü (24 Şubat-24 Mart) üzerinde çalışmışlar ve 18 borsa hareketliliği kaydetmişlerdir. 18 hareketliliğin 16'sı COVID-19 salgınına karşı ABD merkez yönetiminin politika değişikliklerine tepki olarak ortaya çıktığını Baker vd. (2020) ifade etmişlerdir. Yine Baker vd. (2020), İspanyol

sermaye piyasası üzerinde COVID-19 salgınının etkisini çalışmışlar ve salgının İspanyol hisse senedi piyasası üzerinde görülmemiş güçlü bir etkisinin olduğunu vurgulamışlardır.

Sharif (2020), ABD için COVID-19'un, petrol fiyatları, borsa, jeopolitik risk ve ekonomi politikası üzerindeki etkilerini zaman serileri için dalgacıklar yöntemi ile ölçmeye çalışmıştır. Elde edilen bulgular, COVID-19'un petrol fiyat şokları, politika belirsizliği, borsa oynaklığı, ekonomik ve jeopolitik risk seviyeleri üzerindeki benzeri görülmemiş etkisini ortaya koymuştur. Ayrıca, COVID-19 riskinin kısa ve uzun vadede algılanma şeklinin farklı olduğu vurgulanmış ve COVID-19'un ekonomik bir kriz olarak görülebileceği ifade edilmiştir.

Iqbal vd. (2020), sıcaklığın ve COVID-19 salgınının Çin ekonomisi üzerindeki etkisini, dalgacıklar analizi yöntemini kullanarak tartışmışlardır. Iqbal vd. (2020), sıcaklığın literatürün aksine aslında COVID-19 salgınının yayılma etkisini ortadan kaldıramadığını ifade etmişlerdir. He vd. (2020), COVID-19'un Çin Halk Cumhuriyeti, İtalya, Güney Kore, Fransa, İspanya, Almanya, Japonya ve ABD borsaları üzerindeki doğrudan etkilerini geleneksel t-testleri ve parametrik olmayan Mann-Whitney testlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmada, Covid-19'un kısa dönemde inceleme kapsamına alınan ülkelerin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisinin güçlü olduğu vurgulanmıştır. Ahmar ve Boj del Val (2020), Covid-19'un etkilerini İspanya sermaye piyasaları için belirli aralıklara ölçmüşlerdir ve SutteARIMA'nın İspanya'daki Covid-19 vakaları ve IBEX'in kapanış fiyatı tahminleri için en uygun tahmin yöntemi olduğunu ifade etmişlerdir.

Akhtaruzzaman vd. (2020), COVID –19 döneminde Çin ve G7 ülkeleri arasında finansal bulaşmanın finansal ve finansal olmayan firmalar aracılığıyla nasıl oluştuğunu incelemişlerdir. Ampirik sonuçlar, COVID –19 döneminde bu ülkelerdeki finansal ve finansal olmayan firmaların hisse senedi getirileri arasındaki koşullu korelasyonlarda önemli artış olduğunu göstermiştir.

Al-Awadhi vd. (2020), panel veri analizini kullanarak COVID-19 virüsünün borsa performansını etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Çin sermaye piyasaları için hisse senedi getirilerini COVID-19 virüsünün olumsuz etkilediği yazarlar tarafından kanıtlanmıştır. Yine Zarembo vd. (2020), Okorie ve Lin (2020) ve Ashraf (2020), küresel çapta hisse senedi piyasasının COVID-19 salgınından güçlü etkiler aldığını ve volatilité ile ilgili belirli etkilerin olduğunu belirtmişlerdir.

Veri Seti, Yöntem ve Bulgular

Bu çalışmanın amacı, COVID-19'un Borsa İstanbul'un bazı alt endeksleri ilişkisini ve bu ilişkide hava sıcaklığının etkisinin ölçülmesidir. Bu amaçla, Türkiye'de ilk vakanın ortaya çıktığı gün olan 10 Mart 2020 ile 15 Haziran 2020 arasında BIST'in açık olduğu 65 günlük veri ile bu çalışma yapılmıştır. Çalışmada, BIST günlük endeksleri <https://tr.investing.com/> web sitesinden, vaka sayıları <https://www.worldometers.info/> web sitesinden, hava sıcaklığı verileri ise <https://www.mgm.gov.tr/> web sitesinden derlenmiştir. Türkiye'nin günlük hava sıcaklığı verisine ulaşamadığı için ise ortalama hava sıcaklığı verisi kullanılmıştır. Iqbal vd. (2020) tarafından literatürde sıcaklık ve COVID-19 ilişkisi için, artan hava sıcaklığının vaka sayılarını azalttığı ve azalan vaka sayılarının ise borsa endekslerini olumlu etkilediği görüşünün hakim olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmada Bist100, Bist30 ve Bist kimya öncü endeksler olduğundan, Bist turizm, bist ulaştırma ve Bist yiyecek ise kovid sürecinden en fazla etkilendiği düşünülen endeksler olduğu için seçilmiştir.

Bu çalışmanın modelleri aşağıdaki gibi olup, Iqbal vd. (2020) tarafından yapılan çalışma takip edilerek oluşturulmuştur.

$$\text{Model 1: } BIST_{i,t} = a_0 + \beta_1 V_{i,t} + \beta_2 \text{moderators}_{i,t} + u \quad (1)$$

$$\text{Model 2: } BIST100_{i,t} = a_0 + \beta_1 V_{i,t} + \beta_2 \text{moderators}_{i,t} + u \quad (2)$$

$$\text{Model 3: } BIST30_{i,t} = a_0 + \beta_1 V_{i,t} + \beta_2 \text{moderators}_{i,t} + u \quad (3)$$

$$\text{Model 4: BISTkimya}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vaka}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklık}_{i,t} + u \quad (4)$$

$$\text{Model 5: BISTturizm}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vaka}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklık}_{i,t} + u \quad (5)$$

$$\text{Model 6: BISTulastırma}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vaka}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklık}_{i,t} + u \quad (6)$$

$$\text{Model 7: BISTyiyecek}_{i,t} = a_0 + \beta_1 \text{Vaka}_{i,t} + \beta_2 \text{moderatorsıcaklık}_{i,t} + u \quad (7)$$

Yukarıda yer alan modellerde a sabit sayı, u hata terimidir. Çalışmadaki moderatör değişken ise (Vaka sayıları*ortalama hava sıcaklığı) şeklinde oluşturulmuştur. Moderatör değişken, aslında bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünü değiştiren aracı bir değişkendir. Moderator değişkenin katsayısı önemli olmayıp, pozitif veya negatif olması önemlidir.

Zaman serileri arasında eşbütünleşme ilişkisini ortaya koyabilmek için, öncelikle serilerin hangi seviyede durağan olduklarının incelenmesi gerekmektedir. Seriler eğer aynı seviyede durağan hale geliyorsa, o durumda seriler eşbütünleşme analizine dâhil edilebilir. Bu nedenle değişkenlerin durağanlık özellikleri, Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi ile incelenmiştir.

ADF birim kök testi, Dickey-Fuller'in (1979) çalışmasına dayanmakta olup, ADF testinin modelleri aşağıdaki gibidir:

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{i-t} + \varepsilon_t \text{ sabitsiz ve trendsiz model} \quad (8)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{i-t} + \varepsilon_t \text{ sabitli model} \quad (9)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \beta_t + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{i-t} + \varepsilon_t \text{ sabitli trendli model} \quad (10)$$

ADF testinin hipotezleri ise şu şekildedir:

$H_0: \rho = 0$, seri birim kök içermektedir, yani durağan değildir.

$H_0: \rho < 0$, seri birim kök içermemektedir, yani durağandır.

ADF birim kök testi sonuçları, Tablo 1'de raporlanmıştır.

Tablo 1: ADF birim kök testi sonuçları

Değişkenler	İstatistiki Değer (Seviye Değeri)	Olasılık	İstatistiki Değer (Birinci Fark Değeri)	Olasılık
Vaka	-1.9188	0.3218	-2.7985	0.0878*
Sıcaklık	-0.1900	0.9337	-4.2200	0.0014***
BISTtum	-0.5456	0.8744	-4.8172	0.0002***
BIST100	-0.6314	0.8554	-4.7544	0.0002***
BIST30	-0.8873	0.7859	-4.5677	0.0004***
BISTkimya	-0.9940	0.7504	-4.3315	0.0010***
BISTturizm	-0.2456	0.9263	-4.1326	0.0018***
BISTulasım	1.5452	0.9993	-4.5006	0.0034***
BISTyiyecek	-1.1920	0.6728	-4.8600	0.0002***
Moderatorsıcaklık	0.1540	0.9674	-4.0484	0.0023***

Not: ***, **, * sırası ile değişkenlerin %1, %5 ve %10 önem düzeyinde durağan olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 1'de yer alan sonuçlara göre, değişkenlerin seviye değerinde birim kökün varlığını kabul eden temel hipotez reddedilememektedir. Dolayısıyla, değişkenlerin seviye değerinde birim köklü olduğu yani durağan olmadığı, buna karşın birinci fark derecesinde birim kökün varlığını kabul eden hipotez kabul edilmektedir. Özetle, Tablo 1 kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, değişkenlerin birinci farkında durağan oldukları tespit edilmiştir.

Çalışmada, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediğini tespit etmek için Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen Fourier ADL eş bütünleşme testi kullanılmıştır. Bu

modeli, diğer eş bütünleşme testlerinden ayıran en önemli özellik ise, tekli frekans bileşenin bilinmeyen çoklu yapısal kırılmaları yakalayabilmesidir. Enders ve Lee (2012) tarafından yapılan çalışmada bahsedildiği üzere, az sayıdaki frekans mevcutsa, Fourier ADL eş bütünleşme testi çok farklı kırılma türlerini yakalayabilmektedir. Bu durum ise testin gücünü artırmakta ve daha fazla kukla değişken kullanımının önüne geçmektedir. Fourier ADL eş bütünleşme testinin matematiksel gösterimi ise, aşağıdaki gibidir:

$$\Delta y_t = d(t) + \beta_1 y_{t-1} + \gamma_1 x_{t-1} + \theta \Delta x_t + u_t \quad (11)$$

Bu yöntemde yer alan $d(t)$, aşağıdaki gibi tanımlanabilen deterministik bileşendir.

$$d(t) = a_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (12)$$

Fourier ADL eş bütünleşme modelinde, otokorelasyonu düzeltmek için fark değişkenlerinin gecikmeli halleri eşitliğin sağ tarafına eklenebilmektedir. Fourier ADL eş bütünleşme testi uygulamasının yapılabilmesi için uygun gecikme uzunluğunu belirlemek adına, bilgi kriterlerinden yararlanabilmektedir. Fourier ADL eş bütünleşme modeli kapsamında temel hipotez eş bütünleşme olduğuna dair olup, Banarjee vd. (2017) tarafından önerilen kritik değerler test istatistiği ile karşılaştırılmakta ve test istatistiğinin kritik değerden büyük olması durumunda, temel hipotez kabul edilmektedir. Fourier ADL testi sonuçları Tablo 2’de raporlanmıştır.

Tablo 2’de raporlanan sonuçlara göre, Model 5 dışında diğer tüm modellerde hesaplanan test istatistikleri %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyeleri için hesaplanan kritik değerlerden büyük olup modellerde eş bütünleşme olduğu kabul edilmiştir. Bu bulgu kapsamında, Covid-19 vakaları ile BISTüm, BIST100, BIST30, BISTkimya, BISTulaştırma ve BISTyiyecek değişkenleri uzun dönemde beraber hareket etmektedir.

Tablo 2: Fourier ADL eş-bütünleşme testi sonuçları

Modeller	Test İstatistiği	Frekans	Min_AIC
Model1: BISTüm =F(Vaka, modetum)	-4.064**	2	3.759
Model2: BIST100 =F(Vaka, mode100)	-5.025***	2	3.628
Model3: BIST30 =F(Vaka, mode30)	-5.625***	1	3.900
Model 4: BISTkimya=F(Vaka, modekimya)	-5.318***	2	3.824
Model5: BISTturizm =F(Vaka, modetur)	-3.457	2	0.570
Model6: BISTulaştırma =F(Vaka, modeuls)	-6.847***	1	26.985
Model 7: BISTyiyecek =F(Vaka, modeyiy)	-5.847***	3	4.646
Kritik Değerler			
Frekans 1	Frekans 2	Frekans 3	
1	4.96	-4.79	-4.56
5	3.98	-4.10	-3.87
10	4.32	-3.73	-3.49

Not: ***, %1 önem düzeyinde eş bütünleşmeyi ifade etmektedir.

Fourier ADL eş-bütünleşme testi ile uzun dönem ilişkisi tespit edilmiş olup, ilgili değişkenler için uzun dönem katsayılarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda uzun dönem katsayıları DOLS tahmincisi ile tahmin edilmiş ve Tablo 3’te raporlanmıştır.

Tablo 3: Uzun dönem eş bütünleşme katsayılarının DOLS modeli ile tahmin edilmesi

Modeller	Vaka	Moderatör	C	Düzeltilmiş R ²
Model1	0.000113*** [1.99E-05] (5.676360)	0.013834*** [0.000893] (15.50017)	80.19128*** [1.497430] (53.55262)	0.92
Model2	8.34E-05*** [1.89E-05] (4.519650)	0.011336*** [0.000610] (18.58483)	78.30319*** [1.516847] (51.62235)	0.90
Model3	7.69E-05*** [2.41E-05] (3.264633)	0.011186 *** [0.001079] (10.36318)	96.40502 *** [1.834124] (52.27806)	0.85
Model 4	0.000162*** [2.86E-05] (5.650002)	0.014403*** [0.001048] (13.74864)	73.32988*** [2.531090] (28.97166)	0.90
Model6	-0.269791 [0.866080] (-0.311508)	121.3941 [17.48611] (3.130315)	-19999.20 [65065.02] (-0.307373)	0.003
Model7	0.000230** [3.28E-05] (7.015728)	0.010809** [0.001083] (9.980858)	103.8880** [2.425957] (42.82353)	0.89

Not: ***, %1 önem düzeyinde değişkenlerinin anlamlılığını ifade etmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde, Model 6 dışında, BIST endeksleri ve vaka sayıları arasında pozitif bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Reel piyasalar incelendiğinde, vaka sayılarının geldiği ilk dönemde BIST'in gerilediği, daha sonra ise hızlı bir toparlanma süreci ile ABD ve çoğu Avrupa piyasalarına göre daha iyi duruma geldiği görülebilmektedir. Bu durum ise çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Diğer yandan moderatör değişkenin katsayısı, pozitif olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu sıcaklık artışının BIST endeksleri ve vaka sayıları arasındaki ilişkinin güçlendiğini göstermektedir.

Tablo 3 ve Tablo 2 kapsamında elde edilen bulgular, He vd. (2020), Zarembo vd. (2020); Okorie ve Lin (2020) ile Ashraf (2020) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile benzerlik arz etmektedir. Öte yandan, sıcaklık moderatör değişkeninin vaka sayıları ile ilişkili olduğu bulgusu, Iqbal vd. (2020) bulguları ile zıtlık arz ederken; literatürle uyumludur (Bukhari ve Jameel, 2020; Prata vd., 2020).

Sonuç

COVID-19 salgını ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Virüsün yeniliği, ekolojik faktörlerin virüsün bulaşmasını ve hayatta kalmasını nasıl etkilediğini anlamak için bir araştırma yapılmasını gerektirmektedir. Bazı çalışmalar (Bukhari ve Jameel,2020; Prata vd.,2020) sıcaklık ve vaka sayısı arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte, Türkiye üzerinde Covid 19'u kapsayan iklim için özel bir çalışma yoktur. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Covid-19'un Borsa İstanbul'un bazı alt endeksleri ilişkisi ve bu ilişkide hava sıcaklığının etkisinin ölçülmesidir.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, BISTtüm, BIST100, BIST30, BISTkimya, BISTulaştırma ve BISTyiyecek endeksleri ile vaka sayısı ve (vaka sayısı*sıcaklık) moderator değişken arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. BISTturizm endeksi ile vaka sayısı ve (vaka sayısı*sıcaklık) moderator değişken arasında ise uzun dönem ilişki tespit edilememiştir. Uzun dönem katsayıları incelendiğinde ise, ulaştırma endeksi dışında tüm endeksler ile vaka sayıları arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer yandan moderator değişken katsayısı da pozitif olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, sıcaklık artışının BIST endeksleri ve vaka sayıları arasındaki ilişkinin güçlendirdiğini göstermektedir.

BISTturizm endeksi ile vaka sayısı ve (vaka sayısı*sıcaklık) moderator değişken arasında uzun dönemli ilişki olmaması durumu, çalışma zaman aralığının kapsadığı tarihin, turizm sektörünün tam faaliyet tarihini kapsamaması durumundan kaynaklabileceği düşünülmektedir. İlerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalar, BISTturizm endeksi ile vaka sayısı ve (vaka sayısı*sıcaklık) moderator değişken arasındaki ilişkiyi daha net ortaya çıkarabilecektir. Sıcaklık moderatör değişkeni, ulaştırma endeksi üzerinde etkisini henüz göstermemiştir. Covid 19 salgını sürecinde, en fazla etkilenen sektörlerden biri ulaştırma olup, gerek ülkemizde gerekse de dünya genelinde uluslararası uçuşlar ve şehirlerarası yolculuklar yeni başlamıştır. Ancak, ülkeler ve şehirlerarası uçuşlar yeni başlatıldığı için, moderatör değişken etkisinin ulaştırma endeksinde ortaya çıkmadığı tahmin edilmektedir.

İleride yapılacak olan çalışmalarda, Borsa İstanbul'da tüm ya bazı sektörler için farklı dönemler üzerinde durularak sıcaklık değişkeninin moderatör etkisi incelenebilir. Ayrıca, COVID 19 salgını öncesi ve sonrası bölümlene yapılarak, hisse senedi piyasası endeksleri üzerinde salgının bileşenleri tekrar gözlemlenebilir. Farklı moderatör değişken kullanılarak, Borsa İstanbul için COVID 19 salgınının etkisi incelenebilir veya farklı ekonometrik yöntemler kullanılabilir.

Kaynakça

- Ahmar, A. A. S. & Boj del Val, E. (2020). SutteARIMA: Short-term forecasting method, a case: Covid-19 and stock market in Spain. *Science of the Total Environment*, 729, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138883>
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S. & Sensoy, A. (2020). Financial contagion during COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*, baskıda. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604>
- Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A. & Alhammedi, S. (2020). Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326>
- Albulescu, C. (2020). Coronavirus and financial volatility: 40 days of fasting and fear. arXiv preprint arXiv:2003.04005. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02501814>
- Alsaifi, K., Elnahass, M. & Salama, A. (2020). Market responses to firms' voluntary carbon disclosure: Empirical evidence from the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production*, 262, 711-726. <https://doi.org/10.1002/bse.2426>
- Ashraf, N. B. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?. *Research in International Business and Finance*, 54, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249>
- Baele, L., Bekaert, G., Ingelbreth, K. & Wei, M. (2020). Flights to Safety. *Review of Financial Studies*, 33(2), 689-746. <http://hdl.handle.net/1854/LU-8607743>
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M. & Viratyosinm, T. (2020). The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *NBER Working Paper Series*.

- <https://bfi.uchicago.edu/working-paper/the-unprecedented-stock-market-reaction-to-covid-19/>
- Banerjee, P., Arčabić, V. & Lee, H. (2017). Fourier ADL cointegration test to approximate smooth breaks with new evidence from crude oil market. *Economic Modelling*, 67, 114-124. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.004>
- Bash, A. & Alsaifi, K. (2019). Fear from uncertainty: An event study of Khashoggi and stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 23, 54–58. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326>
- Bekiros, S. D. (2014). Contagion, decoupling and the spillover effects of the US financial crisis: Evidence from the BRIC markets. *International Review of Financial Analysis*, 33, 58–69. 1 <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.07.007>
- Buhagiar, R., Cortis, D. & Newall, P.W. (2018). Why do some soccer bettors lose more money than others?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 18, 85–93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbef.2018.01.010>
- Bukhari, Q. & Jameel, Y. (2020). Will coronavirus pandemic diminish by summer. *SSRN Papers*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3556998
- Casanova, L. M., Jeon, S., Rutala, W. A., Weber, D. J. & Sobsey, M. D. (2010). Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(9), 2712–2717. <https://doi.org/10.1128/AEM.02291-09>
- Chen, C. D., Chen, C. C., Tang, W. W. & Huang, B. Y. (2009). The positive and negative impacts of the SARS outbreak: A case of the Taiwan industries. *The Journal of Developing Areas*, 281–293. <https://ideas.repec.org/a/jda/journal/vol.43year2009issue1pp281-293.html>
- Chen, M. H., Jang, S. S. & Kim, W. G. (2007). The impact of the SARS outbreak on Taiwanese hotel stock performance: An event-study approach. *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 200–212. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2005.11.004>
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of The American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. https://www.jstor.org/stable/2286348?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Dimitriou, D., Kenourgios, D. & Simos, T. (2013). Global financial crisis and emerging stock market contagion: A multivariate FIAPARCH–DCC approach. *International Review of Financial Analysis*, 30, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.05.008>
- Dunford, D., Dale, Becky, Stylianou, Nassos, Ed, Lowther, Ahmed, M., Arenas, Idl.T. (2020). Coronavirus: the World in Lockdown in Maps and Charts. BBC News. <https://www.bbc.com/news/world-52103747>
- Enders, W. & Lee, J. (2012). A unit root test using a Fourier series to approximate smooth breaks. *Oxford bulletin of Economics and Statistics*, 74(4), 574-599. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2011.00662.x>
- Gates, B. (2020). Responding to Covid-19 – A once-in-a-Century Pandemic?. *The New England Journal of Medicine: Research & Review*. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2003762>
- Guo, M., Kuai, Y. & Liu, X. (2020). Stock market response to environmental policies: Evidence from heavily polluting firms in China. *Economic Modelling*, 86, 306–316. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.028>

- Gülhan, Ü. (2020). Covid-19 pandemisine BIST 100 reaksiyonu: ekonometrik bir analiz. *Turkish Studies*, 15(4), 497-509. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44122>
- Haroon, O. & Rizvi, R. S. A. (2020). COVID-19: Media coverage and financial markets behavior—A sectoral inquiry. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100343>
- He, Q., Liu, J., Wang, S. & Yu, J. (2020). The impact of COVID-19 on stock markets. *Economic and Political Studies*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/20954816.2020.1757570>
- Ichev, R. & Marinč, M. (2018). Stock prices and geographic proximity of information: Evidence from the Ebola outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 56, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.12.004>
- Iqbal, N. Fareed, Z., Shahzad, F., Hea, X., Shahzad, U. & Lina, M. (2020). The nexus between COVID-19, temperature and exchange rate in Wuhan city: New findings from partial and multiple wavelet coherence. *Science of the Total Environment*, 729, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138916>
- Kenourgios, D., Samitas, A. & Paltalidis, N. (2011). Financial crises and stock market contagion in a multivariate time-varying asymmetric framework. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 21, 92–106. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2010.08.005>
- Kowalewski, O. & Śpięwanowski, P. (2020). Stock market response to potash mine disasters. *Journal of Commodity Markets*, 1-12. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaz041>
- Lahmiri, S. & Bekiros, S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic upon stability and sequential irregularity of equity and cryptocurrency markets. *Chaos, Solitons and Fractals*, 138, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109936>
- Lamarre, A. & Talbot, P.J. (1989). Effect of pH and temperature on the infectivity of human coronavirus 229E. *Canadian Journal of Microbiology*, 35(10), 972–974. <https://doi.org/10.1139/m89-160>
- Li, K. (2018). Reaction to news in the Chinese stock market: A study on Xiong'an New Area Strategy. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 19, 36–38. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2018.08.003>
- Lopatta, K., Alexander, E. K., Gastone, L. M. & Tammen, T. (2020). To Report or Not to Report about Coronavirus? In: The Role of Periodic Reporting in Explaining Capital Market Reactions during the Global COVID-19 Pandemic. *SSRN Papers*. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597>
- Luchtenberg, K. F., & Vu, Q. V. (2015). The 2008 financial crisis: Stock market contagion and its determinants. *Research in International Business and Finance*, 33, 178–203. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.09.007>
- Nakiboğlu, A, Işık, S. (2020). Kovid-19 salgınının ekonomi üzerindeki etkileri: Türkiye’de işletme sahipleri üzerinde bir araştırma. *Turkish Studies*, 15(4), 765-789. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43368>
- Okorie, D. I. & Lin, B. (2020). Stock markets and the COVID-19 fractal contagion effects. *Finance Research Letters*, baskıda. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101640>
- Onali, E. (2020). COVID-19 and stock market volatility. *SSRN Papers*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3571453>

-
- Prata, D. N., Rodrigues, W. & Bermejo, P. H. (2020). Temperature significantly changes COVID-19 transmission in (sub) tropical cities of Brazil. *Science of the Total Environment*, 138862. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138862>
- Shanaev, S. & Ghimire, B. (2019). Is all politics local? Regional political risk in Russia and the panel of stock returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 21, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326>
- Sharifa, A., Aloui, C. & Yarovaya, L. (2020). COVID-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the waveletbased approach. *International Review of Financial Analysis*, 70, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496>
- Wagner, A. F. (2020). What the stock market tells us about the post-COVID-19 world. *Nature Human Behaviour*, 4, 440. <https://www.nature.com/articles/s41562-020-0869-y>
- Wallis, P. & Nerlich, B. (2005). Disease metaphors in new epidemics: The UK media framing of the 2003 SARS epidemic. *Social Science & Medicine*, 60(11), 2629–2639. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.11.031>
- Yarovaya, L., Matkovskyy, R. & Jalan, A. (2020). The effects of a ‘black swan’ event (COVID-19) on herding behavior in cryptocurrency markets: Evidence from cryptocurrency USD, EUR, JPY and KRW markets. *SSRN Papers*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3586511>
- Zach, T. (2003). Political events and the stock market: Evidence from Israel. *International Journal of Professional Business Review*, 8(3), 243-266. https://pdfs.semanticscholar.org/4135/42204bb8df6124fe362805c2de91a7ce0e3c.pdf?_ga=2.9395637.1476369537.1592821446-1402901781.1571063523
- Zaremba, A., Kizys, R. Aharon, D. Y. & Demir, E. (2020). Infected markets: Novel coronavirus, government interventions, and stock return volatility around the globe. *Finance Research Letters*, baskıda. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597>
- Zhanga, D., Hua, M. & Jib, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, baskıda. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>