

# Covid-19 Pandemisinin BIST Enerji Sektörü Üzerindeki Etkisi: ARDL Analizi

Melike Atay Polat<sup>1</sup>

Ferhan Arslan<sup>2</sup>

## Özet

Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkıp bütün dünyaya yayılan korona virüs insan sağlığına ciddi bir tehdit oluşturmakla birlikte küresel ekonomik düzen için de bir tehdit unsuru olarak kabul edilmektedir. Pandeminin yarattığı risk ve belirsizlik ortamı piyasa mekanizmalarını olumsuz yönde etkilemekte ve finansal piyasalarda dalgalanmalar olması beklenmektedir. Belirsizlik ortamında yatırımcı davranışlarındaki değişimler küresel borsa endeksleri ile İstanbul menkul kıymet borsasını da olumsuz etkilemiştir. Bu çalışmanın amacı COVID-19 pandemisinin Borsa İstanbul'da işlem gören enerji pay senetleri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu kapsamda 30.03.2021 ve 31.05.2022 tarihlerini kapsayan günlük veriler borsa işlem günleri dikkate alınarak BIST elektrik sektörü endeksi (Inxelt), toplam iyileşen (Iniyi) hasta sayısı ve toplam vaka (Invaka) sayıları arasındaki ilişki ARDL analizi ile incelenmiştir. Çalışmada ele alınan dönemde elde edilen bulgulara göre değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, toplam vaka sayıları ve BIST elektrik sektörü endeksi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Buna göre toplam vaka sayılarındaki %1'lik bir artış BIST elektrik sektörü endeksini yaklaşık olarak %5,8 artırmıştır.

## 1. Giriş

Koronavirüs hastalığı şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2'nin neden olduğu bulaşıcı bir hastalıktır. Bu hastalık ilk olarak 17 Kasım 2019'da Çin Halk Cumhuriyeti'nin Wuhan kentinde tespit edilmiştir. Virüs kısa zaman içinde dünya geneline yayılarak 22.08.2022 tarihi itibarıyla 239

1 Doç. Dr., Mardin Artuklu Üniversitesi, İİBE, İktisat Bölümü, matay@artuklu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9507-5942.

2 Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa MYO, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, ferhan.arslan@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7623-1855

ülkeye ulaşmış, 605.449.945 insanın hastalığa yakalanmasına ve 6.487.863 insanın ölümüne neden olan küresel bir olay haline gelmiştir.

Koronavirüs 'ün insan sağlığını kötü etkilemesinin yanında hızlı bulaşıcılık yönüyle modern ekonomik sistemi de tehdit eden bir özelliği olduğu söylenebilir. Dünya genelinde 11 Mart 2020'de salgın ilan edilmesi ve beraberinde hükümetlerin salgını önlemek için aldığı sosyal mesafe kuralları, seyahat engelleri, uçuş yasakları gibi engeller ekonomiyi de olumsuz etkilemiş ve yeni bir ekonomik kriz süreci başlatmıştır. COVID-19 pandemisi, 1918 İspanyol Gribi, 1929 Ekonomik buhranı ve 2008 Finansal Krizi'nin her üçünü de içinde barındıran bir süreç olmakla birlikte etkilerinin çok daha derin olacağı belirgindir (Arslan & Bayar, 2020). COVID-19 pandemisi Yeldan ve Voyvoda'ya (2020) göre ise dünyanın karşılaştığı daha önceki krizlerden farklı olarak ekonominin hem talep hem de arz yönünü aynı anda etkilemektedir. Talep yönlü etkiler esas olarak hükümetlerin salgını kontrol etmek için uyguladığı karantina ve kapatma önlemleri nedeniyle insanların mal ve hizmet satın alma kabiliyetinde azalmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Arz yönlü etkiler ise başlıca üretim birimlerinin kapanması, küresel tedarik zinciri kesintileri, yerel ve uluslararası emek hareketlerinde kısıtlamalar ve mal ve hizmet üretimi kabiliyetinde azalmalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Mishra & Mishra, 2020).

COVID-19 pandemisi, üretimin ve tüketimin azalmasıyla birlikte işsizlik oranının artmasına sebep olmuşken, pandeminin ekonomik etkilerinin yanında finansal piyasalar üzerindeki etkileri de kaçınılmaz olmuştur. Ayrıca pandemi, sanayi, turizm ve hizmet gibi sektörel üretimleri etkilemiş, bununla birlikte enerji sektörü de elektrik tüketiminin azalmasıyla birlikte etkilenmiştir (Atay Polat, 2021). Dolayısıyla sosyal hayatın, sokağa çıkma ve seyahat yasakları ile kısıtlanarak etkilenmesi, ekonomik faaliyetlerin de olumsuz etkilenmesini beraberinde getirmiştir. Ekonomik faaliyetlerde yaşanan bu olumsuz seyrin işletme ve yatırımcı kararlarını etkileme suretiyle borsaları da etkilediği görülmüştür. Bu kapsamda COVID-19 pandemisinin borsa endekslerine etkisinin olup olmadığını belirlemek önemlidir (Karakuş, 2021). COVID-19 pandemisinin finansal piyasalar ve reel ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerinin tespiti sadece kısa vadeli politika tepkileri için değil, aynı zamanda ekonomik ve finansal istikrar için de büyük önem taşımaktadır (Si vd., 2021).

COVID-19 pandemisinin dünya borsa endekslerinde meydana getirdiği etkilerin yanında pandemi Türk borsa endekslerini de etkisi altına almıştır. Bu bağlamda, çalışma COVID-19 pandemisinin BİST'te yer alan elektrik sektörü endeksine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. COVID-19

pandemisinin ülke ekonomilerine etkilerini inceleyen çalışmaların sayısında son zamanlarda artış görülmesine rağmen, iyileşen hasta sayılarının artması ve buna bağlı olarak COVID-19 pandemisine yönelik olumlu beklentilerin yatırımcı davranışına etkisi ile ilgili sınırlı çalışmalara rastlanmıştır. Bu kapsamda çalışmada literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak iyileşen hasta sayıları analize dahil edilmiştir. Bununla birlikte önceki çalışmalar BİST sektörel endeksler üzerine odaklanmışken, bu çalışmada enerji sektörü endeksi özelinde analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada vaka sayılarının endeks üzerindeki etkisi negatif, iyileşen hasta sayılarının ise endeks üzerindeki etkisi pozitif olacağı yönünde hipotezler oluşturularak ARDL analizi sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra COVID-19 pandemisinin ekonomik büyüme ve dünya borsalarına etkileri ikinci bölümde değerlendirilmiştir. Çalışma konusu ile ilgili ampirik (görgül) çalışmaların incelendiği literatür üçüncü bölümde açıklanmış ve dördüncü bölümde ampirik analizlerde kullanılan değişkenlere ilişkin birim kök testleri ve ARDL analizi sonuçları ele alınmıştır. Sonuç bölümü ile çalışma sonlandırılmıştır.

## 2. COVID-19 Salgınının Ekonomik Büyüme ve Borsa Üzerine Etkisi

Salgının kontrol altına alınması için hükümetler tarafından alınan önlemler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde zincirleme etkiler yaratarak ekonomik performansı düşürmüştür. Tablo 1'de 2018-2022 yıllarında gerçekleşen ve tahmin edilen reel ekonomik büyüme oranları yer almaktadır.

*Tablo 1. Ekonomik Büyüme Oranları*

Reel GSYH Büyümesi (%, Yıllık Değişim)	2018	2019	2020	2021	2022*
Dünya	3.6	2.9	-3.1	6.1	3.6
Gelişmiş Ekonomiler	2.3	1.7	-4.5	5.2	3.3
Gelişmekte olan ülkeler	4.6	3.7	-2	6.8	3.8
Avrupa Birliği	2.2	2	-5.9	5.4	2.9
Türkiye	3	0.9	1.8	11	2.7

*Kaynak: IMF, Economic Outlook 2021 Veri Tabanı*

Tablo 1'de belirtilmiş olan ekonomik sınıflandırma gruplarına göre ekonomik büyüme verileri incelendiğinde dünya ekonomisinde ilk vaka tespitlerinin yapıldığı 2019 yılında %2,9 oranında bir ekonomik büyüme sağlanmış olmasına rağmen, salgının dünyaya yayılması ve ekonomik

aktivitenin yavaşlaması ile 2020 yılında %3,1 oranında negatif büyüme gerçekleşmiştir. Bu duruma paralel olarak gelişmiş ekonomiler 2020 yılında %2, gelişmekte olan ülkeler %5,9 ve Avrupa Birliği ekonomisi %5,9 oranında negatif büyüme gerçekleştirmiştir. Salgının önlenmesi için alınan tedbirlerin azaltılması, seyahat engellerinin kalkması ve aşılama çalışmalarının hız kazanması sonucunda canlanan ekonomik faaliyetlerle birlikte 2021 yılında dünya genelinde %6,1, gelişmiş ekonomilerde %5,2, gelişmekte olan ekonomilerde %6,8 ve Avrupa Birliği Ekonomisinde %5,4 oranında büyüme gerçekleşmiştir. Söz konusu ekonomik grupların 2022 yılındaki toparlanma ile görece daha az ekonomik büyüme gerçekleştireceği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, salgın dönemi öncesi IMF'nin Türkiye ekonomik büyüme tahmini %3,0 iken salgının başlamasıyla ekonomik büyüme tahmini %-5,0 olarak yenilenmiştir (Adıgüzel, 2020). Tahminlerin aksine Türkiye'de ekonomik büyüme salgının etkisinin yoğun hissedilmediği 2019 yılında %0,9 iken, salgın döneminde dünyadaki negatif ekonomik büyümeden ayrılarak 2020 yılında %1,8 oranına ulaşmıştır.

Kara Kuğu olgusu, normal bir durumdan beklenenin ötesinde ve potansiyel olarak ciddi sonuçları olan, öngörülmeleyen olayları tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. COVID-19 pandemisi ekonomik faaliyetleri ve ticari hayatı etkileyebilecek ani ve beklenmedik olaylarla bağlantılı olduğu için finansal hayatta bir Kara Kuğu olarak tanımlanmaktadır. Terörist saldırılar ve salgın hastalıklarda dahil olmak üzere Kara Kuğu olayları yatırımcıların şok ve paniğe neden olacak davranışlar sergilemesine neden olabilmektedir (Liu vd., 2020). Davranışsal finans teorisine göre pay senetlerinin temel değerine ek olarak, acil durumlar yatırımcıların psikolojik ve davranışsal faktörleri de pay senetleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Pinglin vd., 2020). Halk sağlığı yetkilileri teyit edilen vakaların sayısını ve salgın riskini kamuoyuna açıkladığından yatırımcılarda panik satışlara neden olabilmektedir. Örneğin, borsa yükseliş eğiliminde olduğunda ve daha az algılanan risk olduğunda yatırımcılar iyimser davranabilmektedir. Öte yandan pay senedi piyasası düşüş eğiliminde olduğunda ve yüksek risk algısı olduğunda yatırımcı duyguları nispeten karamsar hale gelecek ve sonuç olarak bir canlanma başlayana kadar bekleme eğiliminde olacaktır (Takyi & Ennin, 2021). Pay senedi piyasalarında aşırı belirsizliğin olduğu zamanlarda, risk dağılımı büyük ölçüde artar ve genel sistem istikrarını tehlikeye atar. Özellikle, olumsuz olaylar zincirleme reaksiyonları tetikleyebilir ve karamsar beklentilerin yayılmasını hızlandırabilir (Aslam vd., 2021).

COVID-19'un neden olduğu korku ve endişe ile ilgili olarak, finansal piyasaların aldıkları her haber ve duyurudan etkilendiği görülmüştür. COVID-19'un Çin dışına yayılmasıyla birlikte, dünya borsalarındaki

daha büyük dalgalanmalar gelişmekte olan şirketlerin çoğunu etkilemiştir. Örneğin Balkan ülkelerinin piyasaları bu durumdan etkilenen ülkelerin başında gelmektedir. COVID-19 pandemisinden etkilenen ülke sayısındaki artış ve pandemi nedeniyle ölümlerdeki artış finansal piyasalarda oynaklıklara yol açmıştır. Sonuç olarak, COVID-19 vaka ve ölüm sayısı artmaya devam ettiği sürece pandeminin finansal piyasalar üzerinde önemli bir etkisi olacağı kaçınılmazdır (Vardari, 2022). Pandemi sırasında reel ekonomideki çeşitli sektörlerin özellikleri ve hükümetlerin politika yönergelerinden dolayı, küresel borsalar ve sektörlerde COVID-19 ile ilgili oynaklık yatırımcıların güvenli liman yatırımları aramasına neden olmuştur (Dong vd., 2022).

COVID-19 pandemisi insan sağlığı ve reel ekonominin yansira borsaları da etkilemiştir. Pandeminin yaygınlaşması ile borsalarda da ciddi bir belirsizlik hâkim olmuştur. Borsalarda belirsizliklerin hüküm sürmesi nedeniyle borsalarda ciddi düşüşler ortaya çıkmıştır (Vardari, 2022). Örneğin, 12 Mart 2020 tarihinde Dow Jones Sanayi Ortalaması 2353 puan düşmüştür. Bir hafta içinde DJIA yaklaşık 3000 puan düşerek 19 Ekim 1987'de yaşanan "Kara Pazartesi"den bu yana en büyük günlük düşüşe ulaşmıştır. Ayrıca, sadece bir ay süre içerisinde İngiltere'nin FTSE'si yaklaşık %29,72, Almanya'nın DAX'ı yaklaşık %33,37, Fransa'nın CAC'si yaklaşık %33,63, Japonya'nın NIKKEI'si yaklaşık %26,85 ve Hindistan'ın SUNSEX'i yaklaşık %17,74 oranında düşüş yaşamıştır (Aslam vd., 2020). Ocak 2020'den itibaren tüm dünyada borsalar çökmüş; ABD piyasaları için tarihindeki en kötü 15 günün üçü 9-16 Mart tarihleri arasında yaşanmıştır. 6 Mart'ta S&P500 ve Nasdaq bileşik endeksleri %12 değer kaybetmiştir. Mart 2020'de ABD borsaları 10 günde 4 kez devre kesici mekanizmayı çalıştırmıştır. ABD'deki çökmeyle birlikte Asya ve Avrupa borsaları da gerilemiştir (Yağcılar, 2021: 440). Dünya Sağlık örgütünün pandemi ilan ettiği 11 Mart 2020 tarihinden sonraki ilk işlem gününde Standart & Poors tarafından belirlenen Amerikan ilk beş yüz şirket endeksi (S&P-500) %9,51, NASDAQ olarak adlandırılan ilk yüz şirket endeksi %9,43, Londra merkezli İngiltere deki ilk yüz şirket endeksi (FTSE-100) %10,87, Alman Birleşik borsa endeksi (DAX) %12,24, Fransa ilk kırk şirketini temel alan CAC-40 endeksi %12,27, Rusya genel piyasa endeksi RTSI %11,03 ve borsa İstanbul'da işlem gören ilk yüz şirket endeksi olan BIST-100 %7,26 değer kaybetmiştir. Gelişmekte olan piyasalarda şirket değerleri borsada ortalama %6,71 gelişmiş piyasalarda ise %9,91 değer kaybetmiştir (Kazan, 2021). İngiltere FTSE endeksi 12 Mart'ta %10'dan fazla değer kaybetmiş, Japonya borsası Aralık 2019'daki en yüksek seviyesinden %20 aşağıya düşmüştür. Bu örneklerin yanında benzer düşüşler diğer ülke borsalarında da yaşanmıştır (Vardari, 2022). Tablo 2'de Dünya Sağlık Örgütünün küresel pandemi ilan

ettiği 11 Mart 2020 tarihinden öncesinde ve bu tarihten sonrasında borsa endekslerinde meydana gelen değişimler yer almaktadır.

*Tablo 1. Dünya Borsaları Pay Senetleri Değişim (%)*

ENDEKSLER	ÜLKE	Değişim (%)								
		31.12.2019-21.02.2020	24 Şubat 2020	24-28 Şubat 2020	24 Şubat-11 Mart2020	12 Mart 2020	24 Şubat- 23 Mart 2020	31.12.2019-03.04.2020	11 Mart - 03 Nisan 2020	
MSCI-DM	Gelişmiş Piyasalar	2,12	-2,99	-10,89	-17,94	-9,91	-33,32	-24,48	-9,89	
S&P 500	ABD	3,31	-3,35	-11,49	-17,88	-9,51	-32,97	-23,34	-9,63	
CCO-NASDAQ	ABD	6,73	-3,71	-10,54	-16,97	-9,43	-28,36	-16,46	-5,73	
FTSE 100	İNGİLTERE	-1,83	-3,37	-11,12	-20,62	-10,87	-32,55	-28,19	-7,84	
DAX	ALMANYA	2,49	-4,00	-12,44	-23,12	-12,24	-35,63	-28,10	-8,75	
CAC 40	FRANSA	0,87	-3,25	-11,94	-23,55	-12,27	-35,08	-30,23	-9,52	
NIKKEI 225	JAPONYA	-1,14	-3,34	-9,59	-16,98	-4,41	-27,79	-24,67	-8,22	
HANG SENG	HONG KONG	-3,13	-1,79	-4,31	-7,61	-3,66	-20,55	-17,57	-7,91	
MSCI-EM	Gelişmekte Olan Piyasalar	-3,04	-2,67	-7,26	-12,64	-6,71	-30,07	-25,58	-12,14	
SHCOMP	ÇİN	-0,36	-2,78	-5,24	-2,30	-1,52	-12,49	-9,38	-6,90	
SENSEX	HİNDİSTAN	-0,20	-1,96	-6,98	-13,29	-8,18	-36,89	-33,12	-22,71	
RTSI (RUSYA)	RUSYA	-1,55	-5,16	-14,75	-28,79	-11,03	-42,04	-31,76	-2,67	
BIST 100	TÜRKİYE	2,10	-1,75	-9,27	-13,58	-7,26	-27,89	-21,74	-11,30	

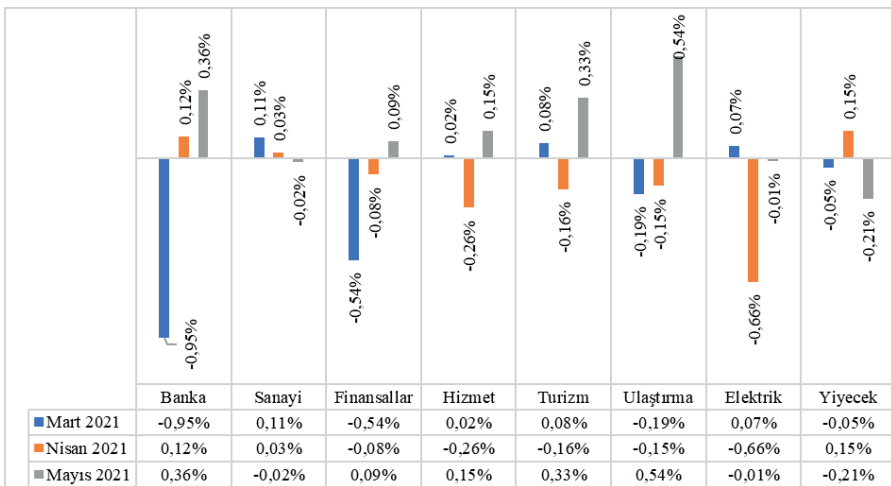
*Kaynak: Kazan (2020: 273).*

Tablo 2'de yer alan veriler incelendiğinde COVID-19 vakalarının tespit edilmeye başlandığı 2019 Aralık ayından küresel pandemi ilanına kadar geçen sürede borsalarda genel olarak yatay bir seyir izlediğini söylemek mümkündür. Bu süre içerisinde gelişmiş piyasalarda meydana gelen değişim %2,12, S&P endeksi %3,31, Nasdaq endeksi, %6,73, FTSE 100 endeksi, %-1,83, DAX endeksi, %2,49, CAC40 endeksi %0,87, NIKKEI endeksi %-1,14, Hang Seng endeksi % -3,13, Shcomp endeksi %-0,36, Sensex endeksi %-0,20, Rtsi endeksi %-1,55, BIST 100 endeksi %2,10 oranında bir değişim kaydetmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 11 Mart tarihindeki

küresel pandemi ilanından sonraki işlem gününde borsalarda hızlı bir düşüş olmuştur. Buna göre S&P endeksinde % -9,51, Nasdaq endeksi, % -9,43, FTSE 100 endeksi, % -10,87, DAX endeksi, % -12,24, CAC40 endeksi % -12,27, NIKKEI endeksi % -4,41, Hang Seng endeksi % -3,66'ya gerilemiş ve bu değişimlerle birlikte gelişmiş piyasa endeksleri ortalama %9,91 oranında değer kaybetmiştir. Gelişmekte olan piyasa endekslerinde de yaşanan değişimler şu şekildedir; Shcomp endeksi % -1,52, Sensex endeksi % -8,18, Rtsi endeksi % -11,03, BIST 100 endeksi % -7,26 oranında bir değişim kaydetmiştir. Gelişmekte olan piyasa endeksleri ortalama %6,71 oranında değer kaybetmiştir.

Türkiye'de pandemi nedeniyle sektöre uğrayan ekonomik faaliyetlerin dış ticaret, turizm gibi sektörleri olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte Borsa İstanbul A. Ş. (BİST) pay fiyatları düşme eğilimine girmiştir (Alkan, 2021). Örneğin, Şubat 2020'de 1200 seviyelerine ulaşan BİST-100 endeksi, mart ayında Türkiye'de görülen ilk vaka nedeniyle 800 seviyelerine kadar gerilemiştir. Türkiye'de BİST-100 endeksi mart ayı boyunca yaklaşık %16,75 değer kaybetmiş, ABD'de Kara pazartesi olarak nitelendirilen 9 Mart'tan, 24 Mart'taki ilk toparlanmaya kadar değer kaybı %26,3 olarak gerçekleşmiştir (Yağcılar, 2021). Dolayısıyla, küresel borsalar zincirleme etkilerle COVID-19'un hızla ortaya çıkmasına tepki göstermiştir. Küresel pandemi ilanından sonra hükümetlerce alınan tedbirler kapsamında Türkiye'de tam kapanmanın yaşandığı 2021 Mart-Mayıs döneminde BİST sektörel endekslerinin getirilerindeki aylık ortalama değişimleri Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1. BİST Sektörel Getirilerdeki Değişimler (%)



Kaynak: Yazarlar tarafından [investing.com](http://investing.com) internet.com (Erişim Tarihi: 27.09.2022) internet adresinden alınan verilerle oluşturulmuştur.

Türkiye’de ilk vakanın tespit edildiği ve ilk ölümlerin gerçekleştiği Mart ayı içinde BİST Banka sektörü endeksi getirisinde %0,95 oranında düşüş, sanayi sektörü endeksi getirisinde %0,11 oranında artış, finans sektörü endeks getirisinde %0,54 oranında düşüş, hizmet sektörü endeks getirisinde %0,02 oranında artış, turizm sektörü endeks getirisinde %0,08 oranında artış, ulaştırma sektörü endeksinde %0,19 oranında düşüş, elektrik sektörü endeks getirisinde %0,07 oranında artış ve yiyecek sektörü endeks getirisinde %0,05 oranında bir düşüş yaşanmıştır. Salgının Türkiye’de yaygınlaşması ve tam kapanmanın gerçekleştiği tarihler arasında Borsa İstanbul’da getiri bazında en çok düşen sektörler arasında banka ve finansal sektörlerin olması özellikle ekonomik aktivitenin yavaşlaması ve nakit ihtiyacının artması ile ilgilidir. Sosyal mesafe, alışveriş merkezlerinin kapanması ve sokağa çıkma yasakları gibi tedbirlerin yoğun olarak yaşandığı mayıs ayında ise sektörel endeks getiri olarak elektrik endeksi %0,66 oranında bir düşüş yaşamıştır. Küresel çapta ekonomik faaliyetlerinin yavaşlaması ve buna paralel olarak enerji fiyatlarındaki değişim bu düşüşte önemli etken olarak düşünülmektedir.

### 3. Literatür Taraması

Salgınlar veya pandemilerin finansal piyasaları nasıl etkilediğine dair sınırlı sayıda literatür bulunmaktadır (Goodell, 2020). Bu bölümde çalışmanın konusu bağlamında COVID-19 pandemisinin finansal piyasalar üzerine etkisini ele alan çalışmalar ülke/ülke grubu, kullanılan analiz yöntemleri ve analiz bulguları çerçevesinde özetlenmiştir.

#### 3.1. COVID-19 Pandemisinin Dünya Borsası/ Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Ahundjanov vd. (2020) çalışmasında COVID-19 pandemisi nedeniyle meydana gelen belirsizliklerin küresel finansal piyasalar üzerindeki etkisini incelemiştir. Bireyin endişe düzeyi ve risk algısını temsilen Google arama sorguları ile S&P 500, Dow Jones, NASDAQ, FTSE 100, DAX, CAC 40, NIKKEI 225 ve BSE SENSEX gibi küresel borsa endekslerinin performansı arasındaki ilişki SVAR modeli ile incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Google arama ilgisindeki bir birimlik artışın, küresel finansal endekslerde yaklaşık bir gün sonra %0,38 ila %0,069’luk bir kümülatif düşüşe ve bir hafta sonra ise %0,054 ila %0,150’lik bir kümülatif düşüşe yol açtığını tespit etmişlerdir.

Ashraf (2020) çalışmasında COVID-19 salgınının borsa getirileri üzerindeki etkisini 64 ülke için incelemiştir. 22.01.2020-17.04.2020 tarihlerini kapsayan endeks getirisi, vaka sayılarındaki büyüme, ölüm sayılarındaki büyüme, belirsizlikten kaçınma, yatırım özgürlüğü, günlük



GSYH değişkenleri arasındaki ilişki panel regresyon yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre teyitli vaka sayılarındaki artışa borsaların olumsuz yanıt verdiği, ölüm sayılarındaki artışa ise borsaların zayıf tepki verdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan borsaların ilk vaka duyurularının ardından 40 ile 60 gün arasında güçlü tepki verdiği vurgulanmıştır.

Aslam vd. (2020) çalışmasında COVID-19'un 15 Ekim 2019-7 Ağustos 2020 tarihleri arasında 56 küresel pay senedi endeksi üzerindeki etkilerini karmaşık bir ağ yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Bulgular dünya borsa ağında önemli ölçüde kümelenme ve homojenliği ortaya koymuştur. Ayrıca, pandemi sırasında küresel pay senedi endekslerinde pozitif korelasyonların sayısı artmıştır.

Saka Ilgın ve Sarı (2020) çalışmasında salgından en çok etkilendiği düşünölen ilk beş öлке ve Türkiye gibi öلكelerin borsa endeksleri ile vaka ve ölüm sayıları arasındaki ilişki incelenmiştir. 18.02.2020-30.09.2020 tarihlerini kapsayan ABD (Dow-Jones), Hindistan (Bse-Sensex), Brezilya (Bovespa), Rusya (Moex), Kolombiya (Colcap) ve Türkiye (BIST) endekslerinin günlük verileri ile ilgili öلكelere ait vaka ve ölüm oranları arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ilgili vaka ve ölüm sayıları değişkenlerinden endekslere doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Liu vd. (2020) çalışmasında COVID-19 pandemisinin Fransa, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Singapur gibi başlıca küresel borsa endeksleri üzerindeki ani etkisini analiz etmiştir. 20.01.2020-18.03.2020 tarihlerini kapsayan verilerle 20.01.2020 tarihi olay günü seçilerek borsa endekslerin 35 günlük işlem gününden oluşan performansları analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre salgının tüm borsalar üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu ve Asya borsalarının salgına daha hızlı tepki verdiği tespit edilmiştir.

Zeren ve Hızarcı (2020) çalışmasında COVID-19 salgınının borsalar üzerindeki etkisini Maki eşbütünleşme yöntemiyle incelemiştir. 23.01.2020 ve 13.03.2020 tarihlerini kapsayan günlük veriler kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre toplam ölüm değişkeni ile tüm borsalar uzun vadede birlikte hareket ederken, toplam vakaların sadece SSE, KOSPI ve IBEX30 endeksleriyle eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir.

Eren vd. (2021) çalışmasında COVID-19 salgınının MSCI endeksine kayıtlı 22 gelişmiş öлке borsa endeksi üzerindeki kısa dönemli etkileri araştırılmıştır. Borsa endekslerine ait anormal getirilerin olay çalışması (event study) yöntemiyle analiz edildiği çalışmada elde edilen bulgulara

göre; salgının duyurulduğu 11 Mart 2020 tarihinde Hong Kong ve Yeni Zelanda borsaları hariç diğer tüm borsalarda anormal getiriler tespit edilmiş ve olay tarihi sonrasındaki dördüncü günden başlayarak piyasaların güçlü yönde negatif bir tepki verdiği tespit edilmiştir.

Hassan ve Gavilanes (2021) çalışmasında COVID-19 salgınının Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İtalya, Güney Kore, İspanya ve Japonya borsaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. 01.01.2015- 01.04.2020 döneminde endeks getirisi, vaka sayıları, altın, gümüş, platin ve petrol fiyatları arasındaki ilişki Panel VAR yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre virüs bulaşma oranındaki %1'lik bir artışın borsa getirilerini günlük bazda %2,3 azalttığı tespit edilmiştir. Bunun yanında virüsün yayılmasının olumsuz etkisi platin, gümüş, Brent Petrol gibi küresel emtia fiyatlarını olumsuz yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Takyi ve Ennin (2021) çalışmasında COVID-19 salgınının 13 Afrika ülkesi borsa performansı üzerindeki kısa vadeli etkisini incelemiştir. 01.09.2019-30.06.2020 tarihlerini kapsayan günlük verilerle salgın ve endeksler arasındaki ilişki Bayes yapısal zaman serileri yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Mauritius ve Fas'ın borsa performansları salgından büyük ölçüde etkilenmiştir. Bunun yanında diğer borsa performansları ise şu şekilde tespit edilmiştir; Namibya (%-17), Kenya (%-15), Nijerya (%-13), Tanzanya (%-11), Tunus (%-9,1), Gana (%-6,5) ve Zambiya (%-3,6), en az Botsvana (%-2,7). Son olarak, bu çalışmada ele alınan tüm ülkelerde COVID-19 pandemisinin borsa performansı üzerinde olumlu etkileri olma şansının neredeyse olmadığı vurgulanmıştır.

Yılmazkuday (2021) çalışmasında salgının S&P 500 endeksi üzerindeki etkisini incelemiştir. 21.01.2020-10.08.2021 tarihlerini kapsayan günlük vaka sayılarının S&P 500 endeksi ve 10 yıllık hazine bonosu sabit getirisi ve federal fon arasındaki fark değişkenleri ilişkisi SVAR modeli ile incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre COVID-19 vakalarında %1'lik kümülatif bir artışın, bir gün sonra S&P 500 endeksinde yaklaşık %0,01'lik bir kümülatif düşüşe ve bir ay sonra yaklaşık %0,03'lük kümülatif düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir.

COVID-19 pandemisi yoğunluğu (günlük yeni vaka ve günlük yeni ölüm vaka) ve küresel pay senedi sektörleri arasındaki ilişkiyi araştıran bir diğer çalışma ise Dong vd.'ne (2022) aittir. Kantil regresyon analizine başvuran yazarlar, pay senedi sektörlerinin pandemi yoğunluğuna tepkilerinde farklı özellikler gösterdiklerini ortaya koymuştur. Spesifik olarak, çoğu sektör COVID-19'dan ciddi şekilde etkilenmiştir. Zorunlu Tüketim ve Tıp ve

Sağlık gibi sektörlerin COVID-19'dan en az etkilenen sektörler olduğu görülmüştür.

Güven vd. (2022) çalışmasında ölümlerde günlük artış, vakalarda günlük artış ve kamu müdahalelerinin borsa getirileri üzerine etkilerini 21 yükselen ekonomi için araştırmışlardır. Sonuçlar hükümetin COVID-19 pandemisine müdahale politikalarının pay senedi getirilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, günlük ölüm ve vaka artışları borsayı olumsuz etkilemiştir.

Balkan ülkelerinde COVID-19 vaka ve ölüm sayılarının borsa üzerine etkisini araştıran Vardari (2022), COVID-19 pandemisinin Balkan ülkeleri borsası üzerine olumsuz etkisinin olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle pay senedi piyasalarındaki oynaklık pandeminin hızına ve yayılımına göre hareket etmektedir. Bununla birlikte Balkan ülkeleri borsaları açısından pandemiden en fazla Yunan borsası etkilenmişken, en az etkilenen ülke ise Slovenya'dır.

### **3.2. COVID-19 Pandemisinin Türk Borsası/ Finansal Piyasaları Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar**

Bayraktar (2020) çalışmasında BİST'te işlem gören imalat sektörüne ait 39 pay senedinin COVID-19 salgını öncesi ve sonrasındaki getirilerini karşılaştırmıştır. 11 Mart 2020 tarihi baz alınarak bu tarihten önce ve sonra olmak üzere 130 günlük getiri ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı t testi ile incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre salgının Türkiye'de ilk vaka duyurusunun yapıldığı tarihten sonraki 130 günlük süreçte pay senetlerinin %0,46, önceki 130 günde ise ortalama olarak %0,12 daha fazla getiri ürettiği tespit edilmiştir.

Gülhan (2020) çalışmasında COVID-19 salgınının BİST endeksi üzerindeki etkisini analiz etmiştir. 31.12.2019-28.05.2020 tarihini kapsayan günlük BİST endeks getirisi ile ölüm oranı, MSCI endeksi, döviz kuru ve VIX endeks verileri arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ölüm oranı ile BİST 100 endeksi arasında negatif ilişki tespit edilmiş ve sistemde meydana gelen sapmanın %28 gibi bir hızla dengeye geleceği vurgulanmıştır.

Kaya ve Barut (2020) çalışmasında BİST 100 ve Borsa İstanbul alt endeksleri getirilerinin COVID-19 virüsü salgını ve bununla ilişkili olan sıcaklığın pay senedi getirileri ile ilişkisini incelemişlerdir. Korona virüsünün yayılması ile ilgili olan sıcaklık değişkeni moderatör değişken olarak çalışmaya dahil edilmiştir. 10.03.2020-15.06.2020 tarihlerini kapsayan 65 günlük vaka sayıları ve BİST 100, BİST 30, BİST-Kimya, BİSTT-turizm, BİST-Ulaştırma, BİST-Yiyecekler endeks getirileri ile vaka sayıları arasındaki ilişkiler Fourier

ADL yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre BİST-Turizm endeksi dışındaki diğer tüm değişkenlerle vaka sayıları arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. DOLS tahmincilerine göre, BİST100, BİST30, BİST Kimya ve BİST Yiyecek endeks getirileri ile vaka sayıları arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Moderatör değişken olan sıcaklığın ise vaka sayıları ile endeks getirileri arasındaki ilişkiyi güçlendirdiği vurgulanmıştır.

Keleş (2020) çalışmasında salgının ortaya çıktığı dönemde BİST 30 endeksi üzerindeki kısa dönemli etkileri incelemiştir. Mart-Nisan 2020 tarihlerini kapsayan günlük verilerle endekste meydana gelen anormal getiriler olay çalışması yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ilk vakanın açıklanmasından sonra anormal getirilerde düşüş olmasına rağmen anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Ancak 100. vakanın açıklanmasından sonraki ilk işlem gününde -%1,09'luk anlamlı bir anormal getiri tespit edilmiştir.

Kılıç (2020) çalışmasında 02.01.2018-30.04.2020 tarihlerini kapsayan Borsa İstanbul sektörel endeks getirilerindeki anormal getiriler incelenmiştir. Olay Çalışması yöntemiyle yapılan çalışmada Türkiye'de ilk vakanın açıklandığı 11 Mart 2020 olay gününde metal sektörü hariç tüm sektörlerde anlamlı anormal getiriler tespit edilmiştir. Buna göre ticaret sektöründe anormal getiri %14, turizm sektöründe %-46 ve tekstil sektörlerinde %-32 oranında ciddi anormal getiriler olduğu vurgulanmıştır.

Özdemir (2020) çalışmasında COVID-19 vaka ve vefat sayılarının BİST sektör endekslerine etkisini 12 Mart 2020-31 Ağustos 2020 tarihleri için Hatemi-J asimetrik nedensellik testi ile araştırmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre COVID-19 vaka sayısında yaşanan pozitif şokların mali endekste negatif şoka sebep olduğu ifade edilmiş vefat sayısı ile mali endeks arasında ise nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Ölmez ve Ekinci (2020) çalışmasında BİST 100 endeks getirisindeki anormal getirileri olay çalışması ve GARCH yöntemiyle incelemişlerdir. 06.01.2020- 24.07.2020 tarihlerini kapsayan günlük verilerle yapılan çalışmada korona hastalığının Türkiye'de ilk görüldüğü tarihte BİST 100 endeksinde anormal getiri olduğu tespit edilmiştir. GARCH yöntemiyle yapılan çalışmada salgının getiri eğrisinde oynaklığa sebep olarak belirsizliği artırdığı tespit edilmiştir.

Şahbalı ve Kaya (2021) çalışması salgının Katılım50 endeks getirisi üzerindeki etkisini ARDL sınır testi ile analiz etmiştir. 11.03.2020-21.01.2021 tarihlerini kapsayan günlük KAT50 endeksinin kapanış değeri, altın fiyatı, döviz kuru sepeti, politika faizi verileri ve vaka sayıları arasındaki

ilişki incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen hata düzeltme katsayısı yaklaşık -0,75 olarak hesaplanmış ve sistemde meydana gelen şokların uzun dönemde giderileceği tespit edilmiştir. Bunun yanında vaka sayısında meydana gelen %1 birimlik artışın KAT50 endeksini %0,14 oranında arttıracak hesaplanmıştır.

İşler ve Güven (2021) çalışmasında BIST 100 endeksi üzerindeki etkili olabilecek repo faizi, dolar ve altın değişkenlerinin yanında COVID-19 salgınına temsilen vaka ve ölüm sayılarının endeks üzerindeki etkisi incelenmiştir. 31 Mart 2020 ve 9 Haziran 2021 tarihlerini kapsayan günlük verilerle yapılan çalışmada regresyon yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, ölüm sayılarının endeks üzerinde negatif bir etkiye sahip ancak istatistiksel anlamlılık taşımadığı, vaka sayılarının endeks üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgularına rastlanmıştır.

Alkan (2021) çalışmasında COVID-19 pandemisinin Borsa Pay Piyasası üzerine etkilerini çeşitli verilerle incelemiştir. COVID-19 sonrasında Türk borsasında aşırı oynaklıkların yaşandığını ifade eden yazar, BİST 100'de işlem gören payların getirilerinde pandeminin birinci dalgasında yaklaşık %20, ikinci dalgasında ise yaklaşık %10 reel düşüş ortaya çıktığını gözlemlemiştir.

#### 4. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada COVID-19 pandemisinin BIST-Elektrik (XELT) endeksine etkisi zaman serileri yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda 30.03.2021 ve 31.05.2022 tarihlerini kapsayan günlük veriler borsa işlem günleri dikkate alınarak BIST-Elektrik endeksi (LNXELKT) Investing (2021), toplam iyileşen (LNİYİ) ve toplam vaka (LNVAKA) sayıları verileri ise Sağlık Bakanlığı (2021) veri tabanlarından elde edilmiştir. Çalışmada sınanacak fonksiyonel ilişki Gülhan (2020), İşler ve Güven (2020), Korkut vd. (2020) çalışmaları takip edilerek şu şekilde oluşturulmuştur;

$$\ln x_{elkt} = \beta_0 + \beta_1 \ln vaka + \beta_2 \ln iy_i + \varepsilon_t \quad (1)$$

Eşitlik 1'de yer alan  $\beta_1$  ve  $\beta_2$  katsayıları vaka ve iyileşen sayılarının endeks üzerindeki etkisini ifade etmektedir. Çalışma kapsamında katsayısının endeks üzerindeki etkisi pozitif, katsayısının ise negatif olması yönündeki hipotezler sınanmıştır. Seriler analize doğal logaritmaları alınarak dahil edilmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki ARDL analizi ile incelenmiştir. Elde edilen verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

	LNXELKT	LNVAKA	LNİYİ
Ortalama	4.062060	12.23017	11.82820
Medyan	4.108740	12.32053	12.24228
Maksimum	4.373616	12.89127	12.73754
Minimum	3.647015	10.31616	7.189922
Standart Hata	0.193614	0.512662	1.187605
Çarpıklık	-0.453903	-1.456915	-2.424925
Basıklık	2.406233	5.469972	8.329321
Jarque-Bera	7.207107	89.37090	318.0266
Olasılık	0.027227	0.000000	0.000000

*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Tablo 3'te yer alan veriler incelendiğinde LNXELKT değişkeni için ortalama değer 4.06 medyan değer 4,10 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık değeri göz önüne alındığında XELT değişkeninin sola çarpık olduğu tespit edilmiştir. LNVAKA değişkeni için ortalama değer 12,23 ve medyan değer 12,32 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık değerine göre LNVAKA değişkeni normal dağılıma göre sola çarpık olarak tespit edilmiştir. LNİYİ değişkeni için ortalama değer 11,82 ve medyan değer 12,24 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık değerine göre LNİYİ değişkeni normal dağılıma göre sola çarpık olarak tespit edilmiştir. Her üç değişken için Jarque-Bera testi ile yapılan normallik sınamalarının da serilerin normal dağılıma sahip olmadığı tespit edilmiştir.

## 5. Bulgular

### 5.1. Birim Kök Testi

Çalışmanın bu bölümünde analize dahil edilen değişkenlerin durağanlıkları Genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) (1979) ve Phillips ve Perron (PP) (1988) çalışmalarındaki durağanlık testlerine dayanılarak incelenmiştir.

Dickey ve Fuller (1981) çalışmasındaki birim kök testleri için oluşturulan sabitli ve sabitli ve trendli modeller sırasıyla Eşitlik 2 ve Eşitlik 3'te yer almaktadır.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Delta Y_{t-i} + \mu_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 trend + \beta_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta Y_{t-i} + \mu_t \quad (3)$$

Eşitlik 2 ve Eşitlik 3'te yer alan  $Y_t$  ele alınan seriyi,  $\Delta$  fark işlemcisini  $p$ , eşitliğe eklenen bağımlı değişkenlerin gecikme sayılarını,  $u$  hata terimini ifade etmektedir.

Phillips ve Perron'un (1988) çalışmasına göre, ADF testinde hata terimlerinin bağımsız ve sabit varyansa sahip olduğu varsayılmıştır. PP testi için oluşturulan modeller 4 ve 5 numaralı eşitliklerde yer almaktadır (Phillips & Perron, 1988).

$$Y_t = \hat{u} + \hat{\alpha}y_{t-1} + \hat{\mu}_t \quad (4)$$

$$Y_t = \hat{u} + \beta\left(t - \frac{1}{2}\lambda\right) + \tilde{\alpha}y_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

ADF ve PP birim kök testleri, bir zaman serisinin durağanlık özelliğini belirlemek için yokluk (null) ( $H_0$ ) ve alternatif hipotez ( $H_1$ ) olmak üzere iki karşıt hipotez kullanılmaktadır. Yokluk hipotezi, zaman serisinin birim kök içerdiğini (yani durağan olmadığını) varsayar, alternatif hipotez ise zaman serisinin birim kök içermediğini (yani durağan olduğunu) varsayar. Test istatistiği, veri setinin durağanlık özelliğini değerlendirmek için hesaplanır ve bu istatistik değeri, belirli bir güven düzeyine ve veri serisinin uzunluğuna göre belirlenen kritik değerlerle karşılaştırılır. Eğer test istatistiği, kritik değerlerden büyükse, yokluk hipotezi reddedilir ve zaman serisinin birim kök içermediği, yani durağan olduğu kabul edilir.

**Tablo 4. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları**

	ADF Testi				PP TESTİ			
	Sabitli	Karar	Sabitli ve Trendli	Karar	Sabitli	Karar	Sabitli Trendli	Karar
LNXELKT	-1.241915 (0.65535)	$H_0$ Reddedilemez	-2.0929 (0.545109)	$H_0$ Reddedilemez	-1.238867 (0.6566)	$H_0$ Reddedilemez	-2.135162 (0.5216)	$H_0$ Reddedilemez
LNİYİ	-10.7706 (0.0000)	$H_0$ Ret	-7.9501 (0.0000)	$H_0$ Ret	-10.7706 (0.0000)	$H_0$ Ret	-7.9501 (0.0000)	$H_0$ Ret
LNVAKA	-7.3438 (0.0000)	$H_0$ Ret	-44.6241 (0.0001)	$H_0$ Ret	-7.3438 0.0000	$H_0$ Ret	-44.6241 (0.0001)	$H_0$ Ret
D(LNXEKLKT)	-11.29906 (0.0000)	$H_0$ Ret	-14.4029 (0.0000)	$H_0$ Ret	-14.4042 0.0000	$H_0$ Ret	-11.29864 (0.0000)	$H_0$ Ret
%5 anlamlılık düzeyinde MacKinnon Kritik Değerleri	-3.475819		-3.440894		-2.881260		-3.440894	

Not: Optimal gecikme Akaike bilgi kriterine (Akaike Information Criteria-AIC) göre uzunluğu göre seçilmiştir.  
Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir.  
d: Serinin farkının alındığı ifade etmektedir.  
%5 anlamlılık düzeyi için MacKinnon (1996) kritik değerleri kullanılmıştır.

**Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.**

Tablo 4'te analize dahil edilen serilerin düzey değerlerine ve farklarına ait birim kök test sonuçları yer almaktadır. LNXELKT değişkeni için düzey değerlerde her iki model için elde edilen test istatistiği MacKinnon (1996) çalışmasındaki kritik değerlerinden küçük olduğu için serinin

birim köklü olduğunu ifade eden yokluk hipotezi reddedilememektedir. Serinin farkı alınıp aynı testler uygulandığında ADF ve PP test istatistiği MacKinnon (1996) kritik değerlerinden büyük olduğu gözlenmiş ve serinin birim köklü olduğunu ifade eden yokluk hipotezi reddedilmiştir. LNIYİ ve LNVAKA değişkenleri için ADF ve PP testinden elde edilen istatistik değerleri MacKinnon (1996) kritik değerlerinden mutlak değerce küçük olduğu gözlenmiş ve serinin birim kök içerdiğini ifade eden yokluk hipotezi reddedilememiştir. Buna göre LNIYİ ve LNVAKA değişkenleri düzeyde değerlerinde durağandır. Çalışmada analize dahil edilen LNXELKT değişkeninin I(1), LNIYİ değişkeninin I(0) ve LNVAKA değişkeninin I(0) düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir.

## 5.2. ARDL Analizi

ARDL modeli analiz edilen değişkenlerin I(0) ya da I(1) olmaları durumunda seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisi için Pesaran vd. (2001) (PSS) tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiler Pesaran vd. (2001) çalışmasında ARDL sınır testi ile incelenmiştir. ARDL analizi için geliştirilen model 6 numaralı eşitlikte yer almaktadır;

$$\Delta \ln x \text{ elkt} = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1,i} \Delta(\ln x \text{ elkt}_{t-i}) + \sum_{i=1}^m \beta_{2,i} \ln v \text{ aka}_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{3,i} \Delta(\ln i \text{ yi}_{t-i}) + \psi_1 \ln x \text{ elkt}_{t-1} + \psi_2 \ln v \text{ aka}_{t-1} + \psi_3 \ln i \text{ yi}_{t-1} + \varepsilon \quad (6)$$

6 numaralı eşitlikte yer alan  $\Delta$ , fark operatörünü,  $i$ , gecikme sayını,  $m$ , optimal gecikme uzunluğunu,  $\varepsilon$ , *hata terimi*,  $\beta_0$ , *sabiti*,  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ , katsayıları değişkenler arasındaki kısa dönem katsayıları,  $\psi_1, \psi_2, \psi_3$  katsayıları ise değişkenler arasındaki uzun dönem katsayılarını ifade etmektedir.

ARDL modelinde değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin varlığı ile ilgili kurulan hipotez şu şekildedir;

$$H_0 : \psi_1 = \psi_2 = \psi_3 = 0 \text{ (Eşbütünleşme ilişkisi yoktur.)}$$

$$H_1 : \psi_1 \neq \psi_2 \neq \psi_3 \neq 0 \text{ (Eşbütünleşme ilişkisi vardır.)}$$

Değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin olup olmadığına karar vermek için F-sınır testi kullanılmaktadır. F-sınır testi iki kısımdan oluşmaktadır. Bunların birincisinde analize dahil edilen bütün değişkenleri farkta durağan (I(1)), ikincisinde ise analize dahil edilen bütün değişkenlerin düzeyde durağan (I(0)) olduğu varsayılmaktadır. Elde edilen test istatistikleri



kritik sınır değerinden mutlak değerce küçük ise eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden yokluk hipotezi reddedilememektedir.

Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi tespit edildikten sonra, modelde meydana gelecek kısa dönemli bir sapmanın dengeye gelme mekanizmasının araştırılması amacıyla hata düzeltme modeli kurulmuştur. Hata düzeltme modeli için oluşturulan model 7 numaralı eşitlikte yer almaktadır;

$$\Delta \ln X_{elkt}_t = Y_0 + \sum_{i=1}^m Y_{1i} \Delta \ln l_{nvaka}_{t-i} + \sum_{i=0}^m Y_{2i} \Delta \ln l_{nyi}_{t-i} + ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Eşitlik 7’de yer alan  $Y_0$ , sabiti,  $Y_{2i}$  ve  $Y_{3i}$ , kısa dönem katsayılarını,  $\varepsilon_p$  hata terimini,  $ECT_{t-1}$  ise hata düzeltme katsayısını ifade etmektedir. ARDL modelinde kısa dönemde meydana gelen sapmaların dengeye ulaşabilmesi için hata düzeltme katsayısının negatif ve anlamlı olması beklenmektedir.

Birim kök testlerinden sonra tahmin edilen ARDL modeli için değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığını incelemek amacıyla F-sınır testi kullanılmıştır. F-sınır testine ait sonuçlar Tablo 5’te yer almaktadır.

*Tablo 5. Sınır Testi Sonuçları*

$H_0$ : Eş bütünleşme Yoktur			
	Anlamlılık düzeyi	I(0)	I(1)
F: 4.282195	10%	2.713	3.453
K:2	5%	3.235	4.053
	1%	4.358	5.393

*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Tablo 5’te yer alan F-sınır testi için  $F=4,282$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer %5 anlamlılık düzeyi kritik değerinden büyük olduğu için ( $F>I(I)$ ) “eşbütünleşme yoktur” hipotezi reddedilmiştir.

*Tablo 6. ARDL (8,8,8) Modeli Uzun Dönem Katsayıları Tahmini Sonuçları*

Bağımlı Değişken: LNXELKT				
	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
LNIYI	-0.846397	0.677006	-1.250206	0.2139
LNVAKA	5.895723	2.763449	2.133466	0.0351

*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Tablo 6'da yer alan model tahmin sonuçlarına göre, bağımlı değişken üzerindeki etkileri bakımından iyileşen hasta sayısındaki değişimin negatif bir etkiye sahip olduğu ancak %5 güven aralığında istatistiksel bir anlamlılık taşımadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgunun İşler ve Güven (2021) çalışmasıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir. Vaka sayısındaki değişim ise endeksi pozitif yönde etkilemektedir. Toplam vaka sayısının bağımlı değişken üzerindeki etkisi %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre ele alınan dönemde toplam vaka sayısındaki %1'lik bir artışın endeksi yaklaşık %5,8 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Vaka sayıları ile elde edilen bulgular Şahbalı ve Kaya (2020) ve Kaya ve Barut (2020) çalışmalarındaki bulgulara paralellik taşımakla beraber, Ashraf (2020) ve Yılmazkuday (2021) çalışmalarındaki bulgularla zıt yönde bulgular elde edilmiştir. Tahmin edilen ARDL modeline ilişkin kısa dönem katsayılarını içeren hata düzeltme modeli Tablo 7'de yer almaktadır.

*Tablo 7. Kısa Dönem Analizi*

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
C	-6.281700	1.498446	-4.192142	0.0001
D(LNXELKT(-1))	-0.006495	0.086107	-0.075434	0.9400
D(LNXELKT (-2))	-0.029803	0.086942	-0.342791	0.7324
D(LNXELKT (-3))	-0.010245	0.086588	-0.118317	0.9060
D(LNXEKL(-4))	-0.026498	0.087069	-0.304329	0.7614
D(LNXELKT (-5))	0.162951	0.086149	1.891501	0.0612
D(LNXELKT (-6))	0.076665	0.087621	0.874960	0.3835
D(LNXELKT (-7))	0.201244	0.087656	2.295832	0.0236
D(LNİYİ)	0.029953	0.114262	0.262144	0.7937
D(LNİYİ (-1))	-0.150234	0.116020	-1.294901	0.1980
D(LNİYİ (-2))	-0.066397	0.115619	-0.574273	0.5669
D(LNİYİ (-3))	-0.072360	0.103591	-0.698511	0.4863
D(LNİYİ (-4))	-0.028963	0.091973	-0.314909	0.7534
D(LNİYİ (-5))	-0.037371	0.091458	-0.408612	0.6836
D(LNİYİ (-6))	0.144693	0.091476	1.581769	0.1165
D(LNİYİ (-7))	-0.012251	0.078358	-0.156346	0.8760
D(LNVAKA)	-0.238850	0.508597	-0.469625	0.6395
D(LNVAKA (-1))	-0.054492	0.488411	-0.111570	0.9114
D(LNVAKA (-2))	-0.139832	0.428092	-0.326640	0.7446
D(LNVAKA (-3))	0.378197	0.254802	1.484278	0.1406
D(LNVAKA (-4))	0.343866	0.229607	1.497627	0.1371
D(LNVAKA (-5))	0.631490	0.303300	2.082061	0.0396
D(LNVAKA (-6))	0.005102	0.310140	0.016451	0.9869
D(LNVAKA (-7))	0.204365	0.266830	0.765899	0.4454
ECT(-1)*	-0.112773	0.026888	-4.194248	0.0001

*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Tablo 7’de yer alan sonuçlar değerlendirildiğinde kısa dönemde bağımlı değişken (LN<sub>XELKT</sub>) üzerinde toplam iyileşen hasta sayısının etkisi %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Toplam vaka sayılarında meydana gelen değişimlerin beşinci gecikmeli değeri dışındaki diğer gecikmelerinin katsayıları %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı tespit edilememiştir. Tablo 7’de yer alan hata düzeltme katsayısı ECT(-1) negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre kısa dönemde meydana gelen sapmaların yaklaşık %11’i uzun dönemde dengeye gelmektedir.

Tahmin edilen ARDL modelinin ekonometrik yönden uygunluğu serisel korelasyon, değişen varyans ve model spesifikasyonu, değişen varyans testleri Jarque-Bera testleri ile incelenmiştir. Modele ait tanısal (diagnostik) test sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

*Tablo 8. Tanısal Test Sonuçları*

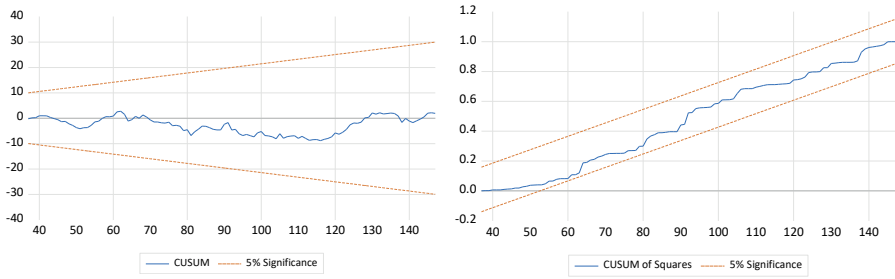
Test	İstatistik-Olasılık
Serisel Korelasyon(Breusch-Godfrey):	F= 1.688652 P= 0.1896
Model Spesifikasyonu (Ramsey-Reset)	t = 1.214816 P = 0.2270
Değişen Varyans (Breusch-Pagan-Godfrey)	F=0.463168 P= 0.9883
Normallik (Jarque-Bera )	JB: 9.34 P: 0,0093

*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Tablo 8’de yer alan sonuçlara göre, tahmin edilen modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarının bulunmadığı ve model kurulumunun hatasız olduğu görülmüştür. Ancak, Jarque-Bera testi sonuçlarına göre, kalıntıların normal dağılıma uymadığı tespit edilmiştir. Bu durumun temel nedeni, analize dahil edilen değişkenlerin normal bir dağılım sergilememesidir. Bununla birlikte, klasik regresyon varsayımları geçerli olduğu sürece, kalıntıların normal dağılmadığı durumlarda dahi elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmelidir (Gujarati, 2016:223).

Tahmin edilen modelde yapısal değişim olup olmadığını test amacıyla CUSUM ve CUSUM-kare testlerine ait sonuçlar Şekil 3’te yer almaktadır.

Şekil 2. CUSUM Testleri



*Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.*

Şekil 3'te yer alan sonuçlar incelendiğinde analize dahil edilen değişkenlerde meydana gelen dalgalanmaların %5 güven aralığı içinde hareket ettiği tespit edilmiştir. Buna göre tahmin edilen modelde istikrar koşulu sağlanmıştır.

## Sonuç

2019 yılının sonlarında başlayan ve 2020 yılında küresel bir krize dönüşen COVID-19 pandemisi dünya genelinde sağlık, ekonomi ve finansal piyasaları olumsuz yönde etkilemiştir. Salgının yayılmasını sınırlamak ve sağlık sistemlerini korumak amacıyla birçok ülke tedbirler almıştır. Sosyal izolasyon uygulamaları, işletme faaliyetlerinin sınırlamaları, ulusal ve uluslararası seyahat kısıtlamaları ve benzeri önlemler, ekonomik faaliyetlerin daralmasına ve ekonomik belirsizliğin artmasına neden olmuştur. Bu ekonomik değişiklikler, finansal piyasalarda büyük dalgalanmalara yol açmış, dünya borsalarında belirgin düşüşler kaydedilmiştir. Yatırımcılar bu dönemde riskten kaçma eğiliminde olmuş ve bu durum finansal piyasalarda satış baskısının artmasına neden olmuştur. Ancak bu dönemde özellikle sağlık, teknoloji ve dijital ticaret gibi alanlarda büyüme fırsatları bu tür şirketlerin değer kazanmasına neden olmuştur. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler bu olumsuz küresel ekonomik gelişmelerin yanında işsizlik, enflasyon ve döviz kurlarındaki dalgalanmalarla birlikte pandemi koşullarına uymaya çalışmıştır. Borsa İstanbul'da işlem gören şirketler, ekonomik zorlukların bir sonucu olarak pay senetlerinde değer kaybı yaşamıştır. Bu kapsamda Türkiye'deki salgınla ilgili gelişmelerin Borsa İstanbul'da işlem gören elektrik sektörü endeksi üzerindeki etkilerini incelemek önemli bir hale gelmiştir.

Bu çalışma, ekonometrik bir analiz olan ARDL modelini kullanarak Borsa İstanbul'da işlem gören elektrik sektörü endeksi ile COVID-19 pandemisinin yol açtığı günlük vaka sayıları ve iyileşen hasta sayıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analize dahil edilen değişkenlerin COVID-19

pandemisinde yayınlanan veri setlerinden oluşması çalışmanın temel kısıdını oluşturmaktadır. Bulgularımız, salgın koşullarının pay senetleri piyasasına etkisini değerlendiren önceki çalışmalarla uyumlu bir şekilde, COVID-19 pandemisi nedeniyle açıklanan vaka sayılarının (LNVAKA), BIST Elektrik (XELKT) endeksini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Uzun vadeli analiz ise vaka sayıları ile BIST Elektrik endeksi arasında uzun vadeli bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmamız iyileşen hasta (LNIYİ) sayısının BIST Elektrik endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmadığını göstermektedir. Elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, enerji talebinin COVID-19 pandemisinin seyrine duyarlı ve salgının sona ermesiyle birlikte enerji talebinin artabileceği beklentisiyle yatırımcıların bu sektöre yönelik pozitif bir bakış açısı benimsediğini göstermektedir. Bu durum dikkate alındığında, benzer şekilde belirgin etkilere yol açan olayların dünya genelindeki diğer borsalardaki enerji sektörlerine olan etkileri, panel veri analizi yöntemleri ile ayrıntılı bir şekilde incelenebilir ve literatüre katkı sağlayabilir. Finansal piyasalarda “Kara Kuğu” olarak tanımlanan COVID-19 gibi beklenmedik durumlar, pay senetleri piyasasını olumsuz etkileyebilirken, aynı zamanda bazı sektörler için de yeni fırsatlar yaratabilir. Bu tür belirsizlik dönemlerinde, yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin yatırım tercihlerinin uzun vadeli bir perspektife dayandırılması önemlidir ve politika yapıcıların da uzun vadeli ekonomik beklentileri olumsuz etkileyebilecek kısa vadeli politikalardan kaçınmaları önerilmektedir.

## Kaynakça

- Alkan, U. (2021). COVID-19 Etkisinde Borsa İstanbul Pay Piyasasındaki Dönüşüm. Verilerle Pandemi Sürecinde Türkiye, Editör: Dr. Turgay Münyas, 1. Baskı, Nobel Yayıncılık.
- Aslam E, Khurram S, Mughal, Saqib A., Ahmad M. F & Trabelsi D. (2022). COVID-19 pandemic and the dependence structure of global stock markets, *Applied Economics*, 54(18), 2013-2031, DOI: 10.1080/00036846.2021.1983148.
- Adıgüzel, M. (2020). Covid-19 Pandemisinin Türkiye Ekonomisine Etkilerinin Makroekonomik Analizi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Bahar (Covid19-Özel Ek), 191-221. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/iticusbe/issue/55168/755499>.
- Ahundjanov, B. B., Akhundjanov, S. B., & Okhunjanov, B. B. (2020). Information search and financial markets under COVID-19. *Entropy*, 22(7),791, <https://doi.org/10.3390/e22070791>.
- Arslan, İ. & Bayar, İ. (2020). Covid-19 Salgını, Ekonomik Etkileri ve Küresel Ekonominin Geleceği. Gaziantep University Journal of Social Sciences, 19 (COVID-19 Special Issue) , 87-104 . DOI: 10.21547/jss.773356.
- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?. *Research in international business and finance*, 54, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249>
- Atay Polat, M. (2021). COVID-19 Pandemisinin Enerji ve Çevre Üzerine Etkileri: Türkiye-Avrupa Birliği Ülkelerinin Durumu. COVID-19 Pandemisinin İktisadi ve Sosyal Etkileri, Editör: Figen Tombak, 1. Baskı, Nobel Yayıncılık, 71-85.
- Bayraktar, A. (2020). COVID 19 pandemisinin finansal etkileri: BİST imalat sektörü uygulaması. *Turkish Studies*, 15(8), 3415-3427. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.46807>.
- 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, DOI: 10.1080/01621459.1979.10482531.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072, <https://doi.org/10.2307/1912517>.
- Dong, Z., Li, Y., Zhuang, X., & Wang, J. (2022). Impacts of COVID-19 on global stock sectors: Evidence from time-varying connectedness and asymmetric nexus analysis. *The North American Journal of Economics and Finance*, 62(C), 107-130, <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101753>.
- Eren B. S. Kandil Göker, I. E., & Karaca S. S. (2021). Covid-19 Pandemisinin Finansal Piyasalara Etkisi: Gelişmiş Ülkeler Üzerine Bir Analiz. Hacette-

- pe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 39(Covid 19 Özel Sayısı), 69-9, <https://doi.org/10.17065/huniibf.907305>.
- Goodell, J. W. (2020). COVID-19 and finance: Agendas for future research. *Finance Research Letters*, 35, 101512. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101512>
- Gujarati, D. N. (2016). Örneklerle Ekonometri, Çeviren: N. Bolatoğlu, BB101 Yayınları, Ankara.
- 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>.
- Güven, M., Cetinguc, B., Guloglu, B., & Calisir, F. (2022). The effects of daily growth in COVID-19 deaths, cases, and governments' response policies on stock markets of emerging economies. *Research in international business and finance*, 61, 101659, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101659>.
- Hassan, S. M., & Riveros Gavilanes, J. M. (2021). First to react is the last to forgive: Evidence from the stock market impact of COVID 19. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(1), 26.
- Investing.com (2021). Borsa İstanbul Elektrik Sektörü Endeksi Verileri, 29 Nisan 2023. <https://tr.investing.com/indices/ise-electricity-historical-data>
- İşler, İ. İ. & Güven, A. (2021). Covid 19 Küresel Salgınının BIST 100 Endeksi Üzerindeki Etkileri. *Politik Ekonomik Kuram*, 5(1) , 63-77 . DOI: 10.30586/pek.946719.
- Karakuş, R., (2021). COVID-19'un Borsa İstanbul Sektör Endekslerine Etkisi. Verilerle Pandemi Sürecinde Türkiye, Editör: Dr. Turgay Münyas, I. Basıkı, Nobel Yayıncılık.
- Kaya, A., 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>.
- Kazan, H. (2020). Covid-19'un Pay Piyasası ve İşletmeler Üzerindeki Etkisi. Covid-19 Pandemisinin Ekonomik, Toplumsal ve Siyasal Etkileri. Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/B/SS46.2020.005.17>.
- Keleş, E. (2020). Covid-19 ve Bist-30 Endeksi Üzerine Kısa Dönemli Etkileri. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(1), 91-105. DOI:10.14780/muiibd.763962.
- Kılıç, Y. & Kılıç, Y. (2020). Borsa İstanbul'da COVID-19 (Koronavirüs) Etkisi. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 5(1), 66-77.
- Liu, H., Manzoor, A., Wang, C., Zhang, L., & Manzoor, Z. (2020). The COVID-19 Outbreak and Affected Countries Stock Markets Response. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2800. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17082800>.

- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 601-618.
- Mishra P. K. & Mishra S. K. (2021) COVID-19 pandemic and stock market reaction: empirical insights from 15 Asian countries, *Transnational Corporations Review*, 13(2), 139-155, DOI: 10.1080/19186444.2021.1924536.
- Ölmez, U., & Ekinci, A. A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) salgınının hisse senedi piyasasına etkisi: Bist 100 örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(Özel Sayı), 225-239, <https://doi.org/10.30784/epfad.811636>.
- Özdemir, L. (2020). Covid-19 Pandemisinin Bist Sektör Endeksleri Üzerine Asimetrik Etkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 546-556. DOI: 10.29106/fesa.797658.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326, <https://doi.org/10.1002/jae.616>.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346, <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>.
- Pinglin H., Yulong Sun, Ying Zhang & Tao Li (2020). COVID-19'S Impact on Stock Prices Across Different Sectors, -An Event Study Based on the Chinese Stock Market, *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2198-2212, <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785865>.
- Sağlık Bakanlığı (2021). Koronavirüs Vaka ve İyileşen Hasta Sayıları, 29 Nisan 2023, <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66935/genel-koronavirus-tablosu.html>
- Saka Ilgın, K. & Sarı, S. S. (2020). COVID-19 Pandemisinin Hisse Senedi Piyasalarına Etkisi: Vaka ve Ölümlerin Yoğun Olduğu Ülkeler ile Türkiye İncelemesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 434-453. DOI: 10.38155/ksbd.812580.
- Sevüktekin, M., & Çınar, M. (2014). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, Dora Yayıncılık, Bursa.
- Si, D. K., Li, X. L., Xu, X., and Fang, Y. (2021). The risk spillover effect of the COVID-19 pandemic on energy sector: Evidence from China. *Energy economics*, 102, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105498>.
- Şahbalı, S. N. & Kaya, F. (2021). Covid-19 salgın hastalığının kat50 endeksinde etkisi: ARDL sınır testi modeli. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 38-50, <https://dergipark.org.tr/en/pub/asead/issue/62195/893753>.
- Takyi, P. O., & Bentum-Ennin, I. (2021). The impact of COVID-19 on stock market performance in Africa: A Bayesian structural time series approach. *Journal of Economics and Business*, 115, 105968, <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2020.105968>.



- Yağcılar, G. (2021). Borsa İstanbul'da COVID-19 Etkisi: Kısa Dönemli Sektörel Piyasa Tepkilerinin Endeks Bazında Ölçülmesi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 439-463. DOI: 10.30784/epfad.865285.
- Vardari, L. (2022). The effects of COVID-19 pandemic on Western Balkan financial markets. In *Data Science for COVID-19*, (pp. 449-464). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90769-9.00007-4>.
- Yilmazkuday, H. (2021). COVID-19 effects on the S&P 500 index. *Applied Economics Letters*, 30(1), 7-13, <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1971607>.
- Zeren, F. & Hızarcı, A. (2020). The Impact Of Covid-19 Coronavirus On Stock Markets: Evidence From Selected Countries. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 3(1), 78-84, DOI: 10.32951/mufider.706159.