

ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

**Covid 19 Pandemisinin Bist 100 Şirketleri
Arasındaki Sektörel Bağlantılara Etkisi:
Minimum Kapsayan Ağaç Yöntemi**Can ATILGAN*^{ID}Kerim Eser Afşar^{ID}

MAKALE BİLGİSİ

Başvuru: 12. 12. 2021**Kabul:** 27. 12. 2021**Online Yayım:**
31 05. 2022**Anahtar Kelimeler:**Minimum Kapsayan
Ağaç Analizi,
Covid -19 Pandemisi,
Portföy Çeşitlendirmesi,
BIST 100**Kaynak Gösterimi:**

Afşar, K. E. & Toker, E. C. (2022). Türkiye’de İkinci En İyi Teorisi Bağlamında Covid-19 Pandemisinde Uygulanan Kısıtlayıcı Önlemlerin Etkinliği. Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi, 24 (1), 53-82. doi.org/10.54838/bilgisosyal.1035807

Özet: Bu çalışmada Covid-19 pandemisinin BİST100 şirketleri arasındaki ilişkileri nasıl değiştirdiği üzerinde Minimum Kapsayan Ağaç (MST) analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı pandeminin BİST100 şirketleri arasındaki ilişkilerin ve hiyerarşik etkileşimlerin kalıcı ve geçici etkilerini ayırtmaktır. MST analizi sonuçlarına göre pandemi öncesi, üç farklı dönemde ortaya çıkan korelasyon ağının şirket getirileri üzerine etkisi ile politika sinyallerinin finansal etkisi ele alınmıştır. Pandemiyle birlikte şirketlerin sektörel kümelenmelerinde artış gözlenmiştir. Diğer hisse senetleriyle en çok bağlantıda olması bağlamında, çekirdek hisse senedi konumunda olan şirketler pandemiyle birlikte pozisyonlarını kaybetmişlerdir. Şirketler arası etkileşim ağında bankacılık ve finans sektörü belirgin bir ağırlık kazanmıştır. Portföy çeşitlendirmesinin pandemiden nasıl etkilendiğini analiz etmek için, MST’nin merkezilik ölçütleri ve beta katsayıları kullanarak bir portföy oluşturulmuş, her üç dönem için portföyün risk ve getirileri hesaplanmıştır. Analiz sonucuna göre Covid-19 pandemisi, şirketler arasındaki korelasyon ağının değişmesi nedeniyle piyasa ve diğer şirketlerle en az bağlantıda olan şirketlerden oluşan portföyün riskini arttırmış, portföy çeşitlendirmesinin potansiyel faydasını azaltmıştır.

*Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü, İzmir, ✉ can.atilgan@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1680-6207

^φ**Sorumlu Yazar İletişim:** Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İzmir, ✉ eser.afsar@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9853-62070186

ARTICLE INFO

Submitted: 12. 12. 2021**Accepted:** 27. 12. 2021**Published Online:**

31 05. 2022

Keywords:Minimum Spanning Tree
Analysis,
Covid -19 Pandemic,
Portfolio Diversification,
BIST 100.**To cite this article:** Afşar, K. E. & Toker, E. C. (2022). Türkiye’de İkinci En İyi Teorisi Bağlamında Covid-19 Pandemisinde Uygulanan Kısıtlayıcı Önlemlerin Etkinliği. Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi, 24 (1), 53-82. doi.org/10.54838/bilgisosyal.1035807

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral Connections Between Bist 100 Companies: A Minimum Spanning Tree Analysis

Can ATILGAN*^{ID}Kerim Eser Afşar^{ID}

Abstract: In this study, Minimum Spanning Tree (MST) analysis was carried out on how the Covid-19 pandemic changed the relationships between BIST100 companies. The aim of the study is to distinguish the permanent and temporary effects of the relations and hierarchical interactions between BIST100 companies of the pandemic. According to the results of the MST analysis, the effect of the correlation network that emerged in three periods as before, during and after the pandemic on company returns and the financial impact of policy signals were discussed. With the pandemic, an increase was observed in the sectoral clustering of companies. Companies that are in the position of core stocks in terms of being most connected with other stocks have lost their positions with the pandemic. The banking and finance sector has gained a significant weight in the interaction network between companies. To analyze how portfolio diversification was affected by the pandemic, a portfolio was created by using MST's centrality measures and beta coefficients, and the portfolio's risks and returns were calculated for all three sub-periods. The Covid-19 pandemic has increased the risk of the portfolio for the companies that are least connected to the market and also for other companies due to the change in the correlation network between companies, by reducing the potential benefit of portfolio diversification.

*Assist. Prof., Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Computer Science, İzmir, ✉ can.atilgan@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1680-6207

[†]**Corresponding Author:** Assist. Prof, Dokuz Eylül University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, İzmir, ✉ eser.afsar@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9853-62070186

Giriş

19. yüzyılın ekonomik akımlarının tümden gelimci, belirsizliği dışlayan ve tam bilgi varsayımına dayalı yaklaşımı, yaşanan bir takım sosyoekonomik ve politik gelişmeler sonucunda dönüşüme uğramıştır. I. Dünya Savaşı'nın yarattığı ekonomik durgunluk, ardından gelen 1929 Büyük Buhran'ı ve uluslararası alanda istikrarın sağlanamaması, 19. yüzyılın belirsizliği yok sayan iktisat kuramlarıyla uyum sağlamamaktadır. Klasik ekonomi döneminde kıtlık ve bölüşüm üzerine yoğunlaşan iktisat kuramları, bundan böyle belirsizliği dikkate almak durumunda kalmıştır.

Knight (1921) tarafından "ölçülebilen belirsizlik" olarak tanımlanan risk kavramı, riskin ölçülmesi ve risk yönetimi finansal piyasaların ayrılmaz bir parçasıdır. Markowitz (1952)'e göre tüm yatırım kararları risk ortamında alınmış kararlardır ve tüm yatırımcıların risk karşısındaki davranışı riskten kaçınma yönündedir. Finansal açıdan risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Sistematik risk, bir ekonomideki tüm aktörleri etkileyen, bu aktörlerin müdahale edemeyeceği, yani kontrol edilmesi mümkün olmayan risktir. Sistematik olmayan risk ise, doğrudan aktöre veya içinde bulunduğu sektöre özgü faktörlerden kaynaklanan, aktörlerin müdahale ederek kontrol edebileceği risk olarak tanımlanmaktadır.

Risk yönetiminde riskin azaltılabilmesi için kullanılacak en etkili yöntem Markowitz tarafından çeşitlendirme olarak tanımlanmıştır. Ancak, çeşitlendirmenin riskin azaltılmasında etkili olabilmesi için, yalnızca sektörel bir çeşitlendirme yeterli olmamaktadır. Portföye dahil edilen finansal varlıkların birbirleri ile arasındaki ilişkinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, çeşitlendirme ancak birbirleri ve piyasa ile eşgüdümlü fiyat hareketlerine sahip olmayan ya da bu birlikteliğin en az görüldüğü finansal ürünlerden seçilmiş bir portföy oluşturulduğunda riski en aza indirebilecektir. Bunun yanında, finansal varlıkların birbirleri arasındaki ilişki, zaman içinde veya finansal piyasaları etkileyen önemli olaylar ve şok dalgaları neticesinde değişiklik gösterebilmektedir. Bu bağlamda, Covid-19 pandemisinin küresel çap-

Covid 19 Pandemisinin Bist 100 Şirketleri Arasındaki ...

ta tüm ekonomileri ve finansal piyasaları etkileyen bir gelişme olarak finansal varlıklar arasındaki bağlantı ve etkileşime olan tesirinin incelenmesi de önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Covid-19 pandemisinin BİST100 şirketlerinin birbirleri arasındaki etkileşime olan tesirinin analiz edilmesidir. Pandeminin BİST100 şirketleri arasındaki etkileşimi nasıl değiştirdiği, finans alanında kullanımı ilk olarak Mantegna (1999) tarafından önerilen “Minimum Kapsayan Ağaç”, yani MST (Minimum Spanning Tree) analizi ile incelenmiştir. Pandeminin piyasalara yaptığı etkiler MST analiziyle ortaya çıkarılan etkileşim ağıyla şirketlerin hisse senetlerinin getirileri gözlenerek politika sinyallerinin finansal etkisi analiz edilmiştir. Bu etkiler üç farklı zaman aralığı belirlenerek incelenmiştir: Pandemi öncesi, pandemi süreci ve pandemi sonrası. MST analizi ile elde edilen bulguların sayısal neticelerinin gözlemlenebilmesi amacıyla sistematik ve sistematik olmayan risk unsurları dikkate alınarak örnek bir portföy oluşturulmuş, pandemiyin etkisi sayısal olarak ayrıca değerlendirilmiştir.

Makalenin geri kalanı dört bölüme ayrılmıştır. Bir sonraki bölüm olan ikinci bölümde Covid-19 pandemisinin küresel ve Türkiye’ye olan etkileri ele alınmıştır. Kullanılan veriler, veri toplama yöntemi ve analiz metodolojisinin anlatıldığı bölüm makalenin üçüncü bölümünü oluşturmaktadır. Dördüncü bölümde çalışmanın bulguları sunulmuştur. Son bölümde, genel bir sonuç tartışması ve gelecek çalışma önerileri verilerek makale sonlandırılmıştır.

1. Covid-19 Pandemisi ve Etkileri

Covid-19 olarak adlandırılan virüs kaynaklı hastalık, ortaya çıktığı andan itibaren dünya çapında hızla yayılmaya başlamış ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 11 Mart 2020 tarihi itibarıyla pandemi ilan edilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, Aralık 2021 tarihine kadar dünya genelinde tespit edilen toplam vaka sayısı 262 milyonu aşmış, Covid-19 kaynaklı

Can Atılğan & Kerim Eser Afşar

ölümler ise 5,2 milyon kişiye ulaşmıştır¹.

1.1. Küresel Etki

Covid-19 pandemisi, insan sağlığını tehdit etmekle birlikte küresel ölçekte sosyal ve ekonomik dinamikleri de önemli ölçüde etkilemiştir. Ülkeler sınırlarını kapatmış, seyahatler durmuş, restoran, kafe, sinema ve tiyatro gibi sosyalleşme ve eğlence faaliyetleri neredeyse sonlanmış, ibadethaneler kapanmış, eğitim ve çoğu iş faaliyeti uzaktan yürütülmeye başlanmıştır. Salgınla mücadele kapsamında uygulanan izolasyon ve sosyal mesafe kısıtlamaları virüsün yayılma hızını azaltmış ancak, ciddi ekonomik sonuçları da beraberinde getirmiştir. Ekonomilerin normal işleyişi durmuş, ekonomik faaliyetler sınırlı bir ölçekte devam ettirilmiştir. Küresel işgücü tarafında, kısmi ya da tam kapanmalardan etkilenme oranının %81 düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir (ILO, 2020a). Küresel talep tarafında, kısıtlamalar nedeniyle zorunlu ihtiyaçlar dışındaki tüketim harcamaları daralmış, işgücü kayıplarının yol açtığı gelir kaybı ise bu daralmayı şiddetlendirmiştir. Üretim ve işletme faaliyetlerinin sınırlandırılması ya da tam kapatılması nedeniyle tedarik zincirlerinin işleyişi bozulmuştur. Dünya ticaret hacmi düşmüş, ülkeler negatif ekonomik büyüme ile karşı karşıya gelmiş, refah düzeyi gerilemiş, işletmeler likidite krizi yaşamış, küresel işsizlik oranlarında ciddi bir artış yaşanmıştır.

Covid-19 pandemisi, 2008 küresel krizini geçerek Büyük Buhran'dan bu yana görülen en büyük ekonomik daralmaya neden olmuştur (Strauss, 2020). Uluslararası Para Fonu (IMF) raporuna (2021) göre, küresel ekonomi 2020'de %3,5 daralmıştır. Gelişmiş ekonomilerde bu düşüş %4,9, gelişmekte olan ekonomilerde ise %2,4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) raporuna (2021) göre, 2020 yılında küresel mal ticareti %5,3 daralarak 17,5 trilyon dolar seviyesine gerilerken, ticari hizmet ihracatında %20'lik bir düşüş kaydedilmiştir. Uluslararası İşgücü Örgütü (ILO) verilerine göre, 2020 yılında dünya genelindeki işsizlik oranı %20,4 artış göstermiş-

¹ WHO Coronavirus (Covid-19) Dashboard, <https://covid19.who.int/>, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

tir. Alt-orta gelirli ülkelerde bu oran %26, üst-orta gelirli ülkelerde %13,6, yüksek gelirli ülkelerde ise %41,7'lik bir oranla küresel işsizlik rakamları önemli ölçüde artmıştır (ILO, 2020b). Pandemi etkisinin makroekonomik ve-rilerden net bir şekilde gözlemlenebilmesinin yanı sıra, pandemi finansal pi-yasalarda da şok etkisi yaratarak risk algısını önemli ölçüde artırmıştır. Bu bağlamda, finansal piyasaların güvenli limanı olarak tanımlanan altına talep artmış ve 2013 yılından bu yana ilk defa onsu 1700 dolar seviyesinin üzerine çıkmıştır². Finansal piyasalarda bir diğer güvenli liman olarak görülen ABD 10 yıllık tahvilleri ise %0,50'li seviyelere kadar gerilemiştir³. Hisse senedi piyasalarından önemli çıkışlar yaşanmış ve yüksek risk algısı nedeniyle vola-tilite artmıştır. Sonuç olarak, salgın hem mikro hem de makro düzeyde tüm ekonomileri ve finansal piyasaları derinden etkilemiştir.

2020 yılının son çeyreği itibariyle birden fazla Covid-19 aşısı onaylanmış ve Aralık ayı itibariyle aşılama faaliyetlerine başlanmıştır. Aşılamalarla birlikte hem sosyal yaşamda hem de ekonomik sistemde normale dönüş beklentisi oluşmuştur. 2020'nin son çeyreği itibariyle birçok ülkede tüketim harcamala-rı artmış, büyüme pozitif dönmüş, yatırım harcamalarında artış gözlemlen-miştir (IMF, 2021). Aşıya erişim arttıkça temas yoğun aktivitelerin artması ve 2021 yılının başındaki küresel toparlanmanın yılsonuna doğru ivme ka-zanması olası görülmektedir (IMF, 2021). Ancak, aşılama faaliyetlerine Ara-lık 2020'de başlanmış olmasına rağmen, Aralık 2021 itibariyle dünya nüfu-sunun henüz %43'ü⁴ aşılanabilmiştir. Aşılama faaliyetlerinin yavaş ilerliyor olması, bu süreçte virüsün yeni mutasyonlarının tespit edilmesi ve her ülke-nin aşıya erişim imkânının eşit olmaması gibi nedenler, küresel ölçekte risk algısı yaratmaya devam etmektedir.

² XAU/USD paritesi, <https://tr.investing.com/currencies/xau-usd-chart>

³ ABD 10 Yıllık, <https://tr.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-streaming-chart>

⁴ The Our World in Data COVID vaccination data, https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021

1.2. Türkiye'ye Etkisi

Türkiye'de ilk Covid-19 vakası 11 Mart 2020 tarihinde tespit edilmiştir. İlk vaka tespitinden Aralık 2021 tarihine kadar Türkiye'de görülen toplam vaka sayısı 8,5 milyon, Covid-19 kaynaklı vefat eden kişi sayısı ise 74 bine ulaşmıştır⁵.

Türkiye'de ilk vaka tespit edildiğinden bu yana salgınla mücadele kapsamında maske zorunluluğu, sosyal mesafe kuralları ve çeşitli kısıtlama uygulamaları hayata geçirilmiştir. Salgınla mücadele uygulamaları, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de sosyal ve ekonomik dinamikleri etkilemiştir. Türkiye dışı açık bir ekonomidir. Dolayısıyla Türkiye'de de üretim ve ticari faaliyetler önemli ölçüde etkilenmiştir. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) verilerine göre, 2020'de Türkiye'nin dünyaya mal ticareti %6 daralarak 169 milyar dolar seviyesine gerilemiştir⁶. Ancak, Türkiye ekonomisi, 2020 yılında %1,8'lik büyüme performansıya pozitif ayrılmıştır (TÜİK, 2021a). Türkiye'de salgının işgücü piyasasına etkisinin sınırlandırılabilmesi amacıyla kısa çalışma ödeneği ve işten çıkarma yasağı uygulanmıştır. TÜİK verilerine göre 2020 yılında Türkiye'nin işsizlik oranı %0,5'lik bir düşüşle %13,2 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021b).

Pandeminin Türkiye ekonomisi üzerine etkileri hem reel hem de finansal alanlar açısından birçok araştırmacı tarafından tartışılmıştır. Bu bağlamda, reel alanları temel alan Özatay ve Sak (2020), Adıgüzel (2020), Soylu (2020), Öztürk vd. (2020), Durmuş (2020), Oral ve Eroğlu (2020) ve Çağdaş (2020) Covid-19'un Türkiye ekonomisi üzerine etkilerini makroekonomik verilerden hareketle incelemişlerdir. Eryüzlü (2020), Sertkaya ve Baş (2021), Tayar vd. (2020), Koyuncu ve Meçik (2020), Ay (2021), Cinel (2020), Güler (2020), Bölükbaş (2020) ve Arabacı ve Yücel (2020) pandeminin Türkiye ekonomisi üzerine sektörel etkilerini inceleyerek alınması gereken aksiyonlar üzerinde durmuşlardır. Koca (2020), Erol (2020), Göktepe (2020), Aykaç ve

⁵ <https://covid19.saglik.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021

⁶ <https://stats.wto.org/> Son Erişim Tarihi: 06.12.2021

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Murat (2020), Balcı ve Çetin (2020), Erikli (2021) ve Beken (2020) pandeminin işgücü piyasası üzerine etkilerini incelemiş ve çözüm önerilerinde bulunmuşlardır. Aydın ve Güner (2020), Doğan (2020), Kayabaşı (2020) ve Doğan ve Doğan (2020) Covid-19'un tarım sektörüne etkilerini ele almışlardır. Karlı ve Tanyaş (2020) ve Yurdakul vd. (2020) pandeminin Türkiye'de tedarik zincirleri, üretim ve hizmet sektörleri üzerine etkilerini incelemiştir. Acar (2020), Bahar ve İlal (2020), Atay (2020) ve Kıvılcım (2020) Covid-19'un turizm sektörü üzerine etkilerini incelemiştir.

Finansal alanları temel alan çalışmalarda ise Contuk (2021), Ünlü vd. (2020), Ölmez ve İkinci (2020), Ustalar ve Şanlısoy (2020), Kılıç (2020), Keleş (2020), Özdemir (2020) ve Çetin (2020) Covid-19'un Borsa İstanbul'a etkilerini incelemiştir. Arabacı ve Yücel (2020), Ersoy vd. (2020) ve Işık ve Akdoğan (2021) Covid-19'un bankacılık üzerine etkilerine ve çözüm önerileri üzerine yoğunlaşmışlardır. Ünal vd. (2020), Ayhan ve Abdullazade (2020), Akgüneş (2021) ve Şahbalı ve Kaya (2020) Covid-19'un Türkiye'deki döviz piyasası üzerine etkilerini incelemiştir. Bayar ve Varışlı (2020) ve Yıldırım ve Demir (2021) Covid-19'un tüketici ve bireysel krediler üzerine etkilerini analiz etmişlerdir.

1.3. Post-Pandemi Dönemi

Pandemi sonrası ekonomik toparlanmanın nasıl bir seyir izleyeceği ve pandeminin neden olduğu hasarın orta ve uzun vadeli etkisinin nasıl olacağı önemli başlıklar haline gelmektedir. Pandemi sonrası olası senaryolar, yeni dünya düzeninin yeniden yapılanma biçimine bağlı olarak değişiklik gösterecektir (Morea, 2021). Strauss (2020) pandemi bittikten sonra bile bazı sektörlerde eski tüketim alışkanlıklarına dönülemeyeceğini, bazılarında ise daha az rakibin bulunduğu pazarlar oluşabileceğini savunmaktadır. Bu durumda, pandemi dönemini güçlü bir mali yapı ile karşılayan şirketler pazarda daha da güçlenecek, zayıf olanlar ya devralınarak ya da iflas ederek pazardan çekilecektir. Yatırım kararları ekonomik sistemin pandemi öncesine döndüğü se-

naryo dikkate alınarak değil pandemi sonrası küresel ticaret ve tüketim ile ilgili gelişmeler dikkate alınarak verilecektir. Bu bağlamda, Strauss'un (2020) deyiimiyle pandemi sonrası oluşacak "yeni normal", ekonomik sistemi yeniden şekillendirecektir.

Covid-19 pandemisinin etkileri hem küresel hem de bölgesel düzeyde birçok çalışma tarafından ele alınmıştır. İnsan sağlığı üzerinde yarattığı önemli sonuçlar nedeniyle yapılan çalışmalar daha çok sağlık alanına odaklanmıştır. Dolayısıyla, pandemi sonrası olası senaryolar arka planda kalmış ve nispeten daha geç tartışılmaya başlanmıştır. Pandemi sonrası dönemi ele alan çalışmalardaki olası senaryolar iyimser ve kötümser yaklaşımlar olmak üzere iki odakta toplanabilecektir. İyimser yaklaşımlarda pandemi, sürdürülebilir toplumsal ve ekonomik bir yapıya dönüşüm için dönüm noktası olarak yorumlanmaktadır. Önümüzdeki on yılda dünyanın karşılaşacağı sorunlar bugün zaten var olanların aşırı halleridir. Pandemi, bu sorunların çözümünde harekete geçmek ve köklü bir değişim yaratmak için fırsat sunmaktadır. Covid-19 dünya ekonomisi üzerinde kalıcı bir iz bırakarak temel değişikliklere neden olacaktır. Covid-19 sonrası dünyanın eski haline dönmesi mümkün değildir. Pandemi süreci, uzaktan çalışma, uzaktan eğitim ve e-ticaret gibi dijital hizmetlerin artmasıyla birlikte dijital ekonominin devam eden gelişimine hız kazandırmıştır (Susskind ve diğerleri, 2020). Pandeminin yol açtığı kriz tüketim ekonomisini değiştirmiş, küresel üretim ağlarında ve tedarik zincirlerinde köklü değişikliklere yol açmıştır (Morea, 2021). Bu noktada, pandemi sonrası kapsayıcı ekonomik büyüme ve refah sağlayan bir ekonomik sistemin inşa edilmesi dünyanın geleceğini yeni baştan şekillendirecektir (Susskind ve diğerleri, 2020). Diğer yandan kötümser yaklaşımlarda genel sav, pandemi sonrası dönemde büyük bir değişimin gözlemlenmeyeceğidir. Pandemi sürecinde devletlerin üstlendiği ekonomik rolün ve yapılan maddi yardımların kitlesel tüketimin canlı tutularak "işlerin her zamanki gibi" devam etmesinde öncü rol oynadığı savunulmaktadır (Morea, 2021). Dolayısıyla, pandemi sonrası olası senaryolar hala belirsizliğini korumaktadır. Pandemi sürecinin hem

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

sosyal hem ekonomik hasarının orta ve uzun vadedeki etkilerinin tahmin edilmesi oldukça güçtür.

Belirsizlik ortamı finansal piyasalardaki risk algısını da doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, makroekonomik verilerdeki değişimler finansal piyasalarda hızlı bir şekilde fiyatlanmaktadır. Pandemi sürecini ve pandemi sonrası olası ekonomik ve finansal senaryoları çeşitli yöntemlerle ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Küresel anlamda borsaların pandemiden nasıl etkilendiği Guo vd. (2021), Hatipoğlu (2021) ve Lavin vd. (2021) tarafından MST yöntemiyle analiz edilmiştir. Aslam vd. (2020) MST yöntemini kullanarak 56 adet küresel hisse senedi ile pandemi öncesi ve esnasındaki ülke durumlarını ilişkilendirmişlerdir. Zhang vd. (2020) 12 ülkeden hareketle pandemi öncesi ve esnasına ilişkin MST analiziyle sistemik risklerin ülkelere ve pandemiye göre nasıl şekillendiği üzerinde durmuşlardır. Pang vd. (2021), 2010 ve 2020 tarihleri arasındaki dönemde 17 Avrupa ülkesinin devlet tahvil getirilerini kullanarak pandeminin bu getiriler üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Liao vd. (2021), Çin tahvil piyasasında 23 çeşit tahvil üzerinde risklerin anlamlı hale getirilerek analiz edilmesinde MST yöntemini kullanmışlardır. Baydilli vd. (2017), Balcı (2018) ve Çekiç ve Taştan (2019) Borsa İstanbul şirketleri arasındaki ilişkiyi MST yöntemiyle analiz eden diğer çalışmalardır.

Pandeminin etkileri üzerine yapılan çalışmalarda genel olarak iki dönemin ele alındığı dikkat çekmektedir. Bu çalışma kapsamında pandemi öncesi ve esnası ayırımına ek olarak, finansal piyasaların, kısıtlamaların kalkması ve aşının varlığı nedeniyle pandemi etkilerine görece kayıtsızlaşmasından hareketle, “pandemi sonrası” olarak üçüncü bir dönem eklenmiştir. Çalışmanın bu bağlamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Veriler ve Analiz

Covid-19 Pandemisi, 2008 küresel krizini de geçerek, son yüzyılda finans piyasalarında sistematik riski en yükseğe çıkaran başlıca etken olmuştur. Pandemi sürecinde hisse senedi piyasalarından dünya genelinde büyük ölçekli

çıkışlar yaşanmış ve yüksek risk algısı nedeniyle volatilité artmıştır. Çalışma kapsamında, pandeminin Borsa İstanbul'a etkisi, BİST100 hisse senetlerinin günlük fiyat verileri üzerinden Minimum Kapsayan Ağaç, yani MST analizi ile incelenmiştir. BİST100, piyasa ve işlem hacimleri açısından ülkedeki en büyük halka açık şirketleri içermesi ve bu şirketlerin borsanın genel performansını göstermesi nedeniyle tercih edilmiştir.

2.1. Veriler

Analiz kapsamında, tüm süreç boyunca BİST100 listesine girmiş olan şirketlerden 107 tanesinin hisse senetlerinin günlük kapanış fiyatları alınmıştır. Fiyat verilerinin eksikliği nedeniyle, bu süreçte BİST100 endeksine dahil olmuş 9 şirketin verileri analize dahil edilmemiştir. Fiyat verileri "investing" internet sitesinden⁷ alınmıştır.

Pandeminin BİST100 hisse senetlerine etkisi üç döneme ayrılarak, gruplar halinde analiz edilmiştir. İlk zaman dilimi olan pandemi öncesi dönem olarak, 2019 yılının yaz döneminin borsada işlem yapılmış ilk günü olan 3 Haziran 2019 ile Sağlık Bakanlığı tarafından Türkiye'de ilk vakanın tespit edildiğinin açıklanmasından bir gün öncesi olan 10 Mart 2020 arası belirlenmiştir. Pandemi öncesi dönem aralığı, diğer dönemlerle veri sayısı ve mevsimsel etkiler bağlamında uyumlu olması için sınırlandırılmıştır. İkinci zaman dilimi olan pandemi süreci, ilk vakanın açıklandığı 11 Mart 2020'den başlayarak tüm kısıtlayıcı önlemlerin kaldırıldığı 1 Temmuz 2021'de sona ermektedir. Son zaman dilimi olan pandemi sonrası dönem ise kısıtlamaların kaldırıldığı gün ile bu çalışmadaki verilerin toplanmasının tamamlandığı 22 Kasım 2021 aralığı olarak belirlenmiştir.

2.2. Analiz Metodolojisi

Minimum Kapsayan Ağaç, yani MST, özellikle veri analizi ve optimizasyon uygulamalarında geniş bir kullanım alanı olan, finansal varlıklar arasındaki

⁷ <https://tr.investing.com/equities/turkey> Son Erişim Tarihi: 22.11.2021

bağlantıları tanımlamak amacıyla kullanımı ise ilk olarak Mantegna (1999) tarafından önerilen, hesaplamalı bir yöntemdir. Çalışma kapsamında MST, BİST100 hisse senetleri arasındaki etkileşimi tespit ve temsil etmek için kullanılmıştır. Her bir dönem için ağacın oluşturulmasında, şirket sayısı N ve ilgili dönemdeki gün sayısı T olmak üzere Mantegna (1999) takip edilerek aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

1. i . hisse senedinin t . gündeki fiyat getirisi, $p_i(t)$ i . hisse senedinin t . gündeki kapanış fiyatı olmak üzere şöyle hesaplanmıştır:

$$r_i(t) = \ln p_i(t) - \ln p_i(t-1)$$

2. i . ve j . hisse senetlerinin fiyat getirisi serileri arasındaki korelasyon katsayısı, $\bar{r}_i = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T r_i(t)$ olmak üzere şöyle hesaplanmıştır:

$$c_{ij} = \frac{\sum_{t=2}^T (r_i(t) - \bar{r}_i)(r_j(t) - \bar{r}_j)}{\sqrt{\sum_{t=2}^T (r_i(t) - \bar{r}_i)^2} \sqrt{\sum_{t=2}^T (r_j(t) - \bar{r}_j)^2}}$$

3. Şirketler arasındaki uzaklıklar, diğer bir deyişle ağaç üzerindeki ayrıtların ağırlıkları da şöyle hesaplanmıştır:

$$d(i, j) = \sqrt{2(1 - c_{ij})}$$

Burada, şirketler arasındaki uzaklığın, korelasyon katsayısıyla ters orantılı olduğu dikkate değerdir. Hisse senetlerinin korelasyon yapısını ağaç şeklinde analiz edebilmek için tüm ikili uzaklıklar matrisinin hesaplanması gerekir. Bir tam graf olan uzaklıklar matrisinin minimum kapsayan ağacı hesaplanarak bir alt ultrametrik uzay ağı elde edilmiştir. Burada da, Mantegna (1999), Bonanno vd. (2000; 2001) ve Vandewalle vd. (2001) gibi, bu alt ultrametrik uzay ağının, zaman serilerinde saklı olan ekonomik bilgilerin anlamlı bir örüntüsü olduğu varsayılmıştır. Ağaçları oluşturmak için yazılan bilgisayar programında Prim'in MST Algoritması (1957) kullanılmıştır.

Ağaçlardan sayısal bilgi elde etmek için iyi bilinen ve Mirzaei vd.'nin (2019) de kullandığı bazı ölçütler hesaplanmıştır. Bunlar, derece merkeziliği (degree centrality) ve aradalık merkeziliği (betweenness centrality) ölçütleridir.

Can Atılgan & Kerim Eser Afşar

Ağaçta bir şirketi temsil eden bir v_i düğümünün doğrudan ilişkili olduğu, yani aralarında bir ayırıt olan düğümlerin (şirketlerin) sayısı $\text{deg}(v_i)$ olmak üzere o düğümün derece merkeziliği değeri $\alpha_{\text{deg}}(v_i) = \frac{\text{deg}(v_i)}{N}$ ile hesaplanmıştır. Aradalık merkeziliği ise, aradalık sayısı σ_i bir v_j düğümünden bir v_k düğümüne giden yollardan v_i düğümüne uğrayanların sayısı olmak üzere $\alpha_{\text{bet}}(v_i) = \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N \sigma_i}{N(N-1)}$ ile hesaplanmıştır (Freeman, 1977). Orijinal hesaplamadan farklı olarak, ağaçta sıradan bir grafın aksine herhangi iki düğüm arasında yalnızca tek bir yol olduğundan, ayrıca “en kısa” yolun aranmasına gerek yoktur. Ağaçtaki tüm düğüm çiftleri arasındaki yolların sayısı da $N(N-1)$, dir.

3. Bulgular

MST analizi yoluyla finansal piyasalardaki bağlantı ağlarının dinamikleri hakkında bir takım gözlemler yapılabilmektedir. Finansal piyasaları etkileyen önemli olaylar temelinde zaman serileri bölümlere ayrılarak, bu bağlantıların zaman içindeki dinamik evrimini analiz etmek mümkündür. Bu bağlamda, analiz sonucu gözlenen bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

Tablo 1’de analiz kapsamında ele alınan şirketlerin sektörel bazda gruplandırılması yer almaktadır. Şirketlerin sektörel gruplarının belirlenmesinde Kamu Aydınlatma Platformu’nun (KAP) sektör ayrımları kullanılmıştır⁸. Bir şirketin birden fazla sektör endeksinde yer alabilmesi nedeniyle BİST’in sektörel endeksleri sınıflandırmada dikkate alınmamıştır.

MST analizi ile oluşturulan ağaçların görselleri, Tablo 1’deki sektörel gruplara göre renklendirilmiştir. Mor renk imalat sanayi, yeşil mali/finansal kuruluşlar, gri ulaşım ve haberleşme, sarı perakende, kırmızı enerji, turuncu tek-

⁸ <https://www.kap.org.tr/tr/Sektorler> Son Erişim Tarihi: 02.12.2021

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

noloji, pembe madencilik ve tarım, mavi inşaat, mercan rengi sağlık sektörünü temsil etmektedir.

Tablo 1. Şirketlerin Sektörel Bazda Gruplandırılması

İmalat Sanayi AEFES, COLA, KENT, KERVT, TBORG, TETMT, ULKER, AKCNS, CIMSA, CMENT, OYAKC, KARTN, BRMEN, KORDS, YATAS, ARCLK, EGEEN, FROTO, KARSN, OTKAR, PARSN, TMSN, TOASO, TTRAK, VESBE, VESTL, AKSA, ALKIM, AYGAZ, BAGFS, BRISA, DEVA, GUBRF, HEKTS, PETKM, SASA, TUPRAS, CEMTS, ERBOS, EREGL, ISDMR, IZMDC, KRDM, SARKY
Mali/Finansal Kuruluşlar AKBNK, ALBRK, GARAN, HALKB, ISCTR, KLNMA, SKBNK, TSKB, VAKBN, YKBNK, QNBFB, AGHOL, ALARK, BERA, DENGE, DOHOL, ECILC, GLYHO, KCHOL, ISBIR, SAHOL, SISE, VERUS, TKFEN, ALGYO, EKGYO, HLGYO, ISGYO, TRGYO, GOZDE, ISFIN, QNBFL, ISMEN, ISYAT, TURSG
Enerji AKSEN, ENJSA, ODAS, ZOREN
Teknoloji INDES, LOGO, NETAS, ASELS, SNKRN
Ulaşım ve Haberleşme PGSUS, THYAO, TAVHL, TCELL, TTKOM
Perakende BIMAS, DOAS, ETILR, MAVI, MGROS, SELEC, SOKM, TKNSA, UTPYA
İnşaat ENKAI
Madencilik ve Tarım KOZAA, KOZAL, TACTR
Sağlık MPARK

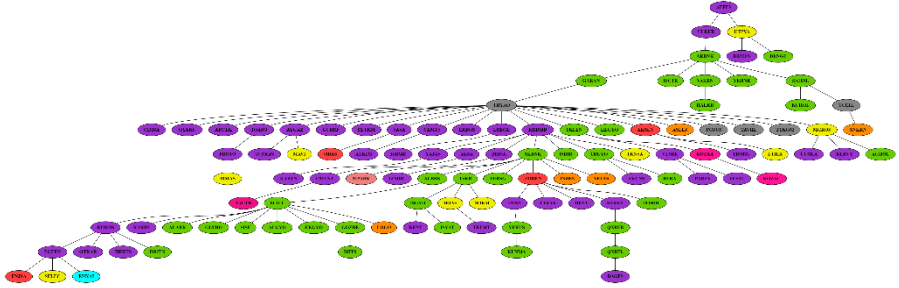
Kaynak: kap.org.tr verileri kullanılarak tarafımızca hazırlanmıştır.

Şekil 1, BİST100 hisse senetlerinin pandemi öncesi fiyat verilerine göre oluşturulmuş minimum kapsayan ağacı göstermektedir. Pandemi öncesi BİST100 hisse senetleri sektörler arasında daha entegre bir görünüm sunmaktadır. Bu durum, hisse senetleri arasındaki korelasyonun sektörel farklılıklardan nispe-

Can Atılgan & Kerim Eser Afşar

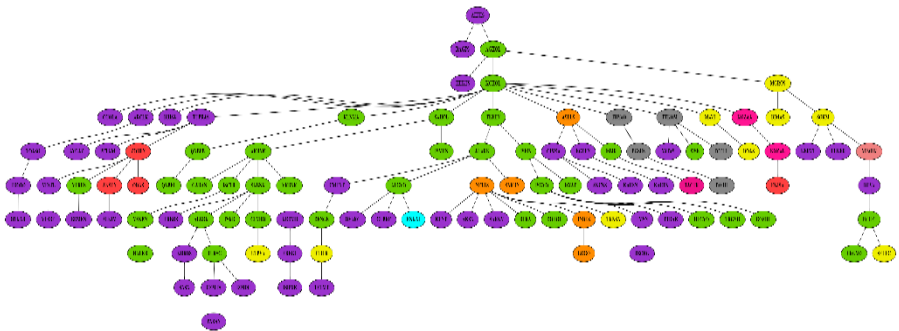
ten bağımsız olduğunu göstermektedir. Özellikle, THYAO, diğer hisse senetleriyle en çok bağlantıda olması bağlamında çekirdek hisse senedi konumundadır. Pandemi öncesi süreçte imalat sanayi sektörü ağırlıklı olmak üzere yirmi bir (21) hisse ile bağlantılı bulunmaktadır.

Şekil 1. Pandemi Öncesi Minimum Kapsayan Ağaç



Şekil 2, BİST100 hisse senetlerinin çalışmada pandemi süreci olarak belirlenen dönem için elde edilen minimum kapsayan ağacı göstermektedir. Pandeminin yol açtığı kriz ortamı sırasında aynı sektörde faaliyet gösteren BİST100 hisse senetlerine ait minimum kapsayan ağacın uzunluğunun küçüldüğü gözlemlenmiştir. Başka bir ifade ile BİST100 hisse senetleri pandemi ile birlikte sektörel kümelenmeler göstermiştir. BİST100 hisse senetlerinin sektörler arasındaki korelasyon katsayısı azalarak, entegre görünümünden uzaklaşmıştır.

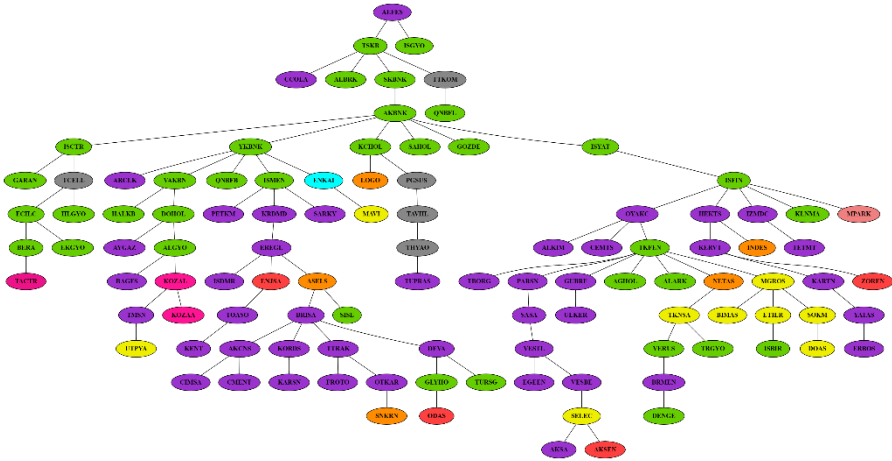
Şekil 2. Pandemi Süreci Minimum Kapsayan Ağaç



The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Pandemi öncesi dönemde yirmi hisse senedi ile bağlantı içinde olan THYAO'nun bağlantı sayısı pandemi ile birlikte ikiye düşmüştür. Bu bağlamda, THYAO'nun pandemi sonrasında PGSUS ve TAVHL, yani yine havacılık sektöründe faaliyet gösteren hisse senetleri ile bağlantısı artarken diğer sektörlerde faaliyet gösteren hisse senetleri ile bağlantısının azalması, BİST100 şirketlerindeki sektörel kümelenmelerinin en belirgin örneğidir. Sonuç olarak, pandemi BİST100 hisse senetlerinin fiyatlama dinamiklerini önemli ölçüde değiştirmiş ve şirketlerin sektörler halinde kümelenme eğilimine girmesine neden olmuştur. Şekil 3'ten görüleceği üzere, tüm kısıtlayıcı önlemlerin kaldırıldığı 1 Temmuz 2021 tarihi itibarıyla, sektörler arası korelasyon katsayısında bir miktar artış olsa da, sektörel kümelenme sonlanmamıştır.

Şekil 3. Pandemi Sonrası Minimum Kapsayan Ağaç



Önceki bölümde bahsedildiği gibi, 3 farklı dönem için elde edilen ağaçların merkezilik ölçütlerine göre, her dönemdeki ilk 8 hisse senedinin merkezilik değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Minimum Kapsayan Ağaçların merkezilik ölçütlerini vermektedir. Merkezilik ölçütlerinin genel bir yorumu olarak, derece merkeziliği yüksek

olan şirketlerin doğrudan etkileşimde olduğu şirket sayısının yüksek olduğu, aradalık merkeziliği yüksek olan şirketlerin ise, dolaylı olarak, yani diğer şirketler üzerinden etkileşimde olduğu şirket sayısının yüksek olduğu söylenebilir. Ağaç üzerinde doğrudan bağlantılı olmayan şirketlere ulaşım, diğer şirketler üzerinden bir yol izlenerek dolaylı olarak sağlanmaktadır. Bu bağlamda aradalık, dolaylı olarak seçilen yollarda bir şirketin kaç kez ziyaret edildiğini göstermektedir ve bir şirketin kaç kez ziyaret edildiğinin toplam yol sayısına bölünmesi ile elde edilmektedir.

Tablo 2. MST Merkezilik Ölçütleri

Şirket	Derece	Şirket	Aradalık
Pandemi Öncesi			
THYAO	0,196	THYAO	0,695
ECILC	0,093	KRDMD	0,594
KRDMD	0,075	SKBNK	0,571
SKBNK	0,075	ECILC	0,286
AKBNK	0,056	ALBRK	0,279
ZOREN	0,056	GARAN	0,227
KORDS	0,047	AKBNK	0,224
Pandemi Süreci			
KCHOL	0,121	KCHOL	0,831
NETAS	0,075	TKFEN	0,415
ISGYO	0,056	SAHOL	0,330
AKBNK	0,047	AKBNK	0,324
ALARK	0,047	ALARK	0,298
SKBNK	0,047	AGHOL	0,219
ZOREN	0,047	SKBNK	0,190
Pandemi Sonrası			
TKFEN	0,075	AKBNK	0,679
AKBNK	0,065	YKBNK	0,530
YKBNK	0,056	ISFIN	0,528
ISFIN	0,056	ISYAT	0,470
BRISA	0,047	TKFEN	0,400
TSKB	0,047	OYAKC	0,394
OYAKC, ISMEN	0,037	ISMEN	0,355

Kaynak: <https://tr.investing.com/equities/turkey> verileri kullanılarak

tarafımızca hesaplanmıştır

Bulgulara göre pandemi öncesinde her iki metriğe göre en çok bağlantıya sahip şirket THYAO olurken, pandemi esnasında bu merkezi rol KCHOL şirketine geçmiştir. Pandemi sonrasında dereceye göre TKFEN (ikinci sırada AKBNK,) aradılığa göre ise AKBNK ilk sırada yer almaktadır. Pandemiyle birlikte seyahat kısıtlamaları nedeniyle THYAO çekirdek hisse rolünü KCHOL şirketine bırakmıştır. İlk yedi sıradaki şirketlerin sektörel özellikleri dikkate alındığında pandemiyle birlikte çekirdek şirketlerin sektörel kaymaları dikkate değer bir sonuç ortaya koymaktadır. Bankacılık ve finans sektörünün merkezi rolü pandemiyle öne çıkmış, pandemi sonrasında her iki metriğe göre de bütün ilişkilerde bankacılık ve finans sektörü tamamen belirleyici bir rol üstlenmiştir. Pandemi sonrasında BRISA (sadece derece metriğine göre beşinci sıradadır) dışında listeye girebilen bankacılık ve finans sektörü dışında bir şirket yoktur. Pandemi öncesinde ise ulaşım, enerji ve imalat sanayi şirketlerinin etkileşim ağında merkezi pozisyona sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, merkezilik ölçütlerine göre pandemi, finansal piyasalardaki etkileşim ağının merkezini bankacılık ve finans sektörüne doğru kaydırmıştır.

Finansal piyasaları etkileyen önemli olaylar ve şok dalgaları neticesinde, finansal varlıkların birbirleri ile olan ilişkisi değişiklik gösterebilmektedir. MST analizi ile elde edilen bulgular, pandeminin BİST100 hisse senetleri arasındaki bağlantıları önemli ölçüde değiştirdiğini kanıtlar niteliktedir. Bu değişikliklerin sayısal neticelerinin gözlemlenebilmesi amacıyla pandemi öncesi veriler dikkate alınarak örnek bir portföy oluşturulmuştur. Portföy oluşturulurken, Markowitz'in (1952) tüm yatırımcıların risk karşısındaki davranışının riskten kaçınma yönünde olduğu savı temel alınmıştır. Sistemik ve sistemik olmayan riskin minimize edilerek oluşturulan portföyde, pandemi sonrası dönemde hisse senetleri arasındaki bağlantı değişimlerinin etkisi, sayısal olarak gözlemlenmiştir.

Risk kavramı ile karakterize olan finansal piyasalarda, portföy yöneticileri veya yatırımcılar için kritik olan amaç, riskin minimum olduğu portföyler oluşturmaktır. Markowitz (1952) riskin azaltılabilmesi için kullanılacak en etkili yöntemi çeşitlendirme olarak tanımlamıştır. Ancak, çeşitlendirmenin riskin azaltılmasında etkili olabilmesi için, yalnızca sektörel bir çeşitlendirme yetersizdir. Çeşitlendirme yapılırken göz önünde bulundurulması gereken bir diğer unsur korelasyondur. Burada hesaplanması gereken korelasyon, hisse senetlerinin hem birbirleri arasındaki korelasyonu hem de piyasa ile arasındaki korelasyonu içerecek şekilde iki uçludur. Hisse senetlerinin birbirleri arasındaki korelasyonu göz önünde bulundurarak yapılan sektörel çeşitlendirme, sistematik olmayan riskin azaltılmasında daha etkilidir. Nitekim, pandemi öncesi dönemde BİST100 hisse senetlerinin sektörler arasındaki yüksek bağlantısı (Şekil 1) portföy çeşitlendirmesinin faydalarının potansiyel olarak azaldığını göstermektedir. Bu bağlamda, farklı sektörlerde faaliyet gösteren BİST100 şirketlerinin yüksek korelasyon göstermesi, çeşitlendirmede yalnızca sektör unsurunun dikkate alınmasının yeterli olmayabileceğini kanıtlar niteliktedir. Şirketlerin birbirleri arasındaki bağlantıların ve sektör unsurunun dikkate alınarak sistematik olmayan riskin minimize edilmesinden sonraki adım, sistematik riskin minimize edilmesidir. Burada ölçülmesi gereken unsur, hisse senetlerinin piyasa portföyü ile ne ölçüde birlikte hareket ettiği. Başka bir ifade ile, BİST100 hisse senetleri için her bir hisse senedinin BİST100 endeksiyle arasındaki korelasyon, hisse senedinin sistematik riskini belirlemektedir. Bu bağlamda, BİST100 endeksine dahil olan her bir hisse senedinin BİST100 endeksiyle arasındaki ilişkinin ölçülmesi amacıyla beta katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 2’de verilmiş olan MST analizinden elde edilen derece (degree) ve aradalık merkeziliği (betweenness centrality) ölçütleri dikkate alınarak her bir sektörden diğer hisse senetleri ile en düşük bağlantıya sahip hisse senetleri belirlenmiş, bu hisse senetlerinden beta katsayısı yani piyasa ile en düşük bağlantıya sahip hisseler seçilmiş ve örnek bir portföy oluşturulmuştur.

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Faaliyet gösterdiği sektörlere göre ayrıştırılan BİST100 hisse senetlerinden bahsi geçen kriterleri sağlayanlar şu şekildedir; ALGYO, ASELS, BAGFS, BRMEN, DENGE, ENJSA, ENKAI, ETILR, ISCTR, ISDMR, ISFIN, ISMEN, ISYAT, KARTN, KOZAL, MPARK, OYAKC, PGSUS, SNKRN, TACTR, TBORG, TTKOM, TTRAK, TURSG. Pandemi öncesi verilerine göre portföyün riski 0,000166, betası ise 0,630193 olarak hesaplanmıştır. Pandemi sonrası dönemle BİST100 hisse senetlerinin aralarındaki bağlantıların önemli ölçüde değişmesi ve sektörel kümelenmelerin artması ile birlikte portföyün riski %115 artarak 0,000358 olmuş, portföyün betası ise 0,949314'e yükselmiştir.

Sonuç

Covid-19 pandemisi, küresel ölçekte bilgi yayılımının ekonomi üzerinde belirleyiciliğinin ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Neredeyse tüm dünya, merkezi otoriteler tarafından kısıtlayıcı düzenlemelerin sinyalleri üzerinden finansal piyasalara akseden bilginin fiyatlara anında yansıdığı, finansal fiyatlamalar üzerinden belirli bir gecikmeyle reel etkilerin ortaya çıktığı bir alt dönem olarak dünya iktisat tarihine girmeye aday bir alt dönemi oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında Türkiye ekonomisi üzerinde belirleyiciliği ve temsiliyet gücü yüksek olan BİST100 kapsamındaki şirketler arasındaki istatistiksel ilişki MST ile analiz edilmiştir. Pandemi ile ilgili kamusal otorite tarafından verilen iki sinyal üzerinden, üç alt dönemde ele alınan şirket getirilerinden elde edilen temel sonuç, finansal piyasa tepkilerinin sektörel düzeyde kümelenmeler yaratmasıdır. Bu durum toptan ve perakende sektöründe bariz biçimde gözlenebilmektedir. Sektörel kümelenmeler yanında pandemi, şirketler arasındaki etkileşim ağında ulaşım, imalat sanayi ve enerji sektörlerinin merkezi rolünü tamamen bankacılık ve finans kesimine doğru kaydırmıştır. Bu sonuç, literatürdeki çalışmalarla uyumludur.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç, pandemi gibi bir olgunun portföy çeşitlendirmesi yoluyla elimine edilebilen finansal riskleri yeniden ortaya çı-

Can Atılğan & Kerim Eser Afşar

karmasıdır. Farklı sektörlerden piyasa bağlantısı en düşük olan ve MST analizinden elde edilen merkezilik ölçütleri kullanılarak, en az bağlantıya sahip şirketler arasından oluşturulan portföy, her üç dönem için farklı sonuçlar vermiştir. Sektörel kümelenmelerin artması, portföylerin riskini arttırmaktadır. Pandemi gibi bir şok, iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün bile ciddi risk unsurları barındırdığını açığa çıkarmaktadır. Düzenleyici otoritelerin ve portföy yöneticilerinin bu tip şokları dikkate alarak düzenleme yapmaları çalışmanın temel politika önerisidir.

Gelecek çalışmalarda ülkeler arası karşılaştırmalı çalışmaların yapılması, sonuçların küresel ölçekte geçerliliği için anlamlı sonuçlar verebilir. Çalışmanın bir benzerinin BİST kapsamındaki tüm şirketleri kapsayacak biçimde tekrarlanması durumunda (veri görselleştirmesi ile ilgili teknik zorlukların üstesinden gelinmesi koşuluyla) daha küçük ölçekli şirketlerin de kapsama alınması yoluyla daha ayrıntılı sonuçların elde edilmesi mümkün olabilecektir. Bu çalışmanın, pandeminin iktisadi etkileri ile ilgili yeni araştırmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Kaynakça

- Acar, Y.**, (2020), Yeni Koronavirüs (Covid-19) Salgını ve Turizm Faaliyetlerine Etkisi, **Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi**, 4(1): 7-21.
- Adigüzel, M.**, (2020), Covid-19 Pandemisinin Türkiye Ekonomisine Etkilerinin Makroekonomik Analizi, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(37): 191-221.
- Akgüneş, A. O.**, (2021), Kredi Temerrüt Takasları, Borsa Endeksleri, Tahvil Faizleri ve Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, **İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi**, 6(14): 71-83.
- Arabacı, H. ve Yücel, D.** (2020), COVID-19 Pandemisinin Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Etkisi, **Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi**, 9(3): 196-208.

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

- Arabacı, H. ve Yücel, D.** (2020), Pandeminin Türkiye Ekonomisine Etkileri ve Türkiye Merkez Bankası Tarafından Finansal İstikrarı Sağlamak Amacıyla Alınan Önlemler, **Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi**, 9(2): 91-98.
- Aslam, F., Mohmand, Y. T., Ferreira, P., Memon, B. A., Khan, M. and Khan, M.** (2020). “Network Analysis of Global Stock Markets at the Beginning of the Coronavirus Disease (Covid-19) Outbreak”, **Borsa Istanbul Review**, 20: S49-S61.
- Atay, L.** (2020), Kovid-19 Salgını ve Turizm Etkileri, **Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi**, 17(1): 168-172.
- Atıcı Ustalar, S. ve Şanlısoy, S.** (2020), COVID-19 Küresel Salgınının BİST100 Getirisi Üzerine Etkisinin Analizi, **Ahmet Yesevi Üniversitesi Yayınları**.
- Ay, İ. C.** (2021), COVID-19 Pandemisinin Türkiye'nin İhracatı Üzerine Etkileri İçin Bir Analiz, **JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy**, 6(1): 41-60.
- Aydın Göktepe, E.** (2020), Kriz Döneminde İş Sürdürülebilirliğine Yönelik Yönetim Uygulamaları; Covid19 Pandemi Araştırması, **Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences**, 6(26): 630-638.
- Aydın, A. ve Güner, A.** (2020), Covid-19 Salgınının Tarım Sektörü ve Gıda Güvenliği Üzerine Etkisi: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, **Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi**, 3(2): 155-171.
- Ayhan, F. ve Abdullazade, M.** (2020), Türkiye Ekonomisinde Covid-19 Salgını Sonrasında Petrol ve Altın Fiyatları ile Vaka Sayılarının Döviz Kuru Üzerindeki Etkileri, **Yaşar Üniversitesi E-Dergisi**, 16(62): 509-523.
- Aykaç, M. ve Murat, G.** (2020), Covid-19 ve Emek Piyasaları: Etkiler ve Muhtemel Yönelişler, **Trakya Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 9(1): 91-122.

Can Atılğan & Kerim Eser Afşar

- Bahar, O. ve İlal, N. Ç.** (2020), Coronavirüsün (Covid-19) Turizm Sektörü Üzerindeki Ekonomik Etkileri, **International Journal of Social Sciences and Education Research**, 6(1): 125-139.
- Balci, M. A.** (2018), Hierarchies in Communities of Borsa Istanbul Stock Exchange, **Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics**, 47(4): 921-936.
- Balci, Y. ve Çetin, G.** (2020), Covid-19 Pandemi Sürecinin Türkiye’de İstihdama Etkileri ve Kamu Açısında Alınması Gereken Tedbirler, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(37): 40-58.
- Bayar, M. ve Varışlı, N.** (2020), Covid-19 Pandemisinin Türkiye’de Tüketici Kredileri Hacmi Üzerindeki Etkisi: 2013-2020 Dönemi Zaman Serisi Analizi, **Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21(3): 85-99.
- Baydilli, Y. Y., Bayir, Ş. ve Türker, I.** (2017), A Hierarchical View of a National Stock Market as a Complex Network, **Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research**, 51(1).
- Beken, N.** (2020), Covid-19 Pandemi Sürecinde Kadın İstihdamı: Türkiye Örneği, **Iğdir University Journal of Social Sciences**: p47-74.
- Bonanno, G., Lillo, F. and Mantegna, R.N.** (2001), High-Frequency Cross-Correlation in a Set of Stocks, **Quantitative Finance**, 1: 96-104
- Bonanno, G., Vandewalle, N., Mantegna, R. N.** (2000), Taxonomy of stock market indices, **Physical Review E**, 62(6): R7615.
- Bölükbaş, M.** (2020), Türkiye Ekonomisinde Enflasyon ve Faiz Oranı Covid-19 Salgınından Etkilendi mi?, **Bankacılar Dergisi**, 115: 50-68.
- Cinel, E. A.** (2020), Covid-19’un Küresel Makroekonomik Etkileri ve Beklentiler, **Politik Ekonomik Kuram**, 4(1): 124-140.
- Contuk, F. Y.** (2021), Covid-19'un Borsa İstanbul Üzerindeki Etkisi: Bir ARDL Sınır Testi Modeli, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, (89): 101-112.

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Çağdaş, Y. (2020), Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Ekonomi ve Kamu Maliyesine Etkilerinin Kümeleme Analizi İle İncelenmesi, **Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi**, 5(Özel Sayı): 137-163.

Çekiç, A. İ. ve Taştan, B. (2018). Minimum Yayılan Ağaç ile Portföy Analizi: BIST100 Örneği”, **Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 4(4): 609-625.

Çetin, A. C. (2020), Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Türkiye’de Genel Ekonomik Faaliyetlere ve Hisse Senedi Borsa Endeksine Etkisi, **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi**, 4(2): 341-362.

Doğan, O. (2020), Türkiye’de Kendine Yeterli ve Krizlere Dayanıklı bir Tarım-Gıda Sistemi için Kovid-19 Pandemisi Çerçevesinde Öneriler, **TESEV Değerlendirme Notları**, 1.

Doğan, Y. ve Doğan, S. (2020), Koronavirüs Pandemisi ve Türkiye’de Bitkisel Üretime Etkisi, **Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi**, 3(1): 56-78.

Durmuş, M. (2020), İki Politika, Bir Eleştirel Değerlendirme: Kredi Mi, Gelir Desteği Mi?, **Politik Ekonomik Kuram**, 4(1): 170-186.

Erikli, S. (2021), Covid-19’un Genç İşgücünde Yaratacağı Olası Tehlike: Yara İzi mi? Kayıp Jenerasyon mu?, **Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (39): 380-404.

Ersoy, H., Gürbüz, A. O. ve Fındıkçı, M. (2020), Covid-19’un Türk Bankacılık ve Finans Sektörü Üzerine Etkileri, Alınabilecek Önlemler, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(37): 146-173.

Eryüzlü, H. (2020), Covid-19 Ekonomik Etkileri ve Tedbirler: Türkiye’de “Helikopter Para” Uygulaması, **Ekonomi Maliye İşletme Dergisi**, 3(1): 10-19.

Freeman, L. (1977), A set of measures of centrality based on betweenness, **Sociometry**, 40 (1): 35–41. doi:10.2307/3033543.

Guo, H., Zhao, X., Yu, H. and Zhang, X. (2021), Analysis of global stock markets’ connections with emphasis on the impact of COVID-

Can Atılgan & Kerim Eser Afşar

19, **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, 569, 125774.

Güler, İ. (2020), Post-pandemi süreci için ekonomik kalkınma arayışı: Türkiye örneği, **Adam Akademi Sosyal Bilimler Dergisi**, 10(1): 19-50.

Hatipoğlu, V. F. (2021), Understanding the impact of COVID-19 on global financial network using graph based algorithm: Minimum spanning tree approach, **Foundations of Computing and Decision Sciences**, 46(1): 111-123.

<https://covid19.saglik.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021

<https://stats.wto.org/> Son Erişim Tarihi: 06.12.2021

<https://tr.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-streaming-chart>

International Labour Organization (ILOa), 2020 *ILO Monitor: COVID-19 and the world of work*. Second edition, Updated estimates and analysis. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_740877.pdf. Son Erişim Tarihi: 26.06.2021.

International Labour Organization (ILOb), 2020 ILOSTAT explorer. https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer18/?lang=en&segment=indicator&id=SDG_0852_SEX_AGE_RT_A. Son Erişim Tarihi: 06.12.2021.

International Monetary Found (IMF) (2021). World Economic Outlook Update. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/01/26/2021-world-economic-outlook-update>. Son Erişim Tarihi: 06.12.2021.

Işık Erol, S. (2020), Covid-19'un Emek Piyasası Üzerindeki Etkisini Azaltmaya Yönelik Uluslararası Çalışma Normlarına Dayalı Politikalar, **Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi**, 10(2): 55-69.

Işık, A. ve Akdoğan, N. (2021), Covid-19'un Türk Bankacılık Sektöründeki Mevduat Bankalarına Etkileri, **Muhasebe ve Denetim Bakış**, 21(63): 111-138.

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Karli, H. ve Tanyaş, M. (2020), “Pandemi durumunda tedarik zinciri risk yönetimine ilişkin öneriler”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(37): 174-190.

Kayabaşı, E. T. (2020), Covid-19’un Tarımsal Üretime Etkisi, **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 7(5): 38-45.

Keleş, E. (2020), Covid-19 ve BİST-30 Endeksi Üzerine Kısa Dönemli Etkileri, **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 42(1): 91-105.

Kılıç, Y. (2020), Borsa İstanbul’da COVID-19 (Koronavirüs) Etkisi, **JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy**, 5(1): 66-77.

Kıvılcım, B. (2020), Covid-19 (Yeni Koronavirüs) Salgınının Turizm Sektörüne Muhtemel Etkileri, **Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi**, 4(1): 17-27.

Knight Frank, H. (1921), Risk, uncertainty and profit, **Vernon Press Titles in Economics**.

Koca, D. (2020), Türkiye’de İşgücü Piyasasının Boyutları ve Covid-19 Döneminin İşgücü Piyasasına Etkileri, **Sosyal Çalışma Dergisi**, 4(2): 1-15.

Koyuncu, T. ve Meçik, O. (2020), Covid-19 Pandemisinin Türkiye’de Ekonomik Büyümeye Sektör-Spesifik Etkileri: Var Analizi, **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 18(4): 112-131.

Liao, Z., Zhang, H., Guo, K., Wu, N. (2021), A Network Approach to the Study of the Dynamics of Risk Spillover in China’s Bond Market, **Entropy**, 23(7): 920.

Mantegna, R. N. (1999), Hierarchical Structure in Financial Markets, **The European Physical Journal B-Condensed Matter and Complex Systems**, 11(1): 193-197.

Markowitz, H. (1952), Portfolio Selection, **The Journal of Finance**, 7(1): 77-91.

Can Atılğan & Kerim Eser Afşar

- Mirzaei, M. ve Hosseini, S. M. P.** (2019), Measuring Stock Market Connectedness Among Palm Oil Buyers: Do Sustainability Standards Matter?, **Journal of Cleaner Production**, 240, 118266.
- Morea, J. P.** (2021), Post Covid-19 Pandemic Scenarios in an Unequal World Challenges for Sustainable Development in Latin America, **World**, 2(1): 1-14.
- Oral, İ. O. ve Sevinç, D. E.** (2020), Covid-19 Eksenli Sağlık Krizinin Ekonomi Üzerindeki Etkileri Üzerine Bir İnceleme, **Journal of Management Theory and Practices Research**, 1(1): 58-70.
- Ölmez, U. ve 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.
- Özatatay, F. ve Sak, G.** (2020), Covid-19'un Ekonomik Sonuçlarını Yönetebilmek İçin Ne Yapılabilir?, **TEPAV Politika Notu**, 202005.
- Özdemir, L.** (2020), Covid-19 Pandemisinin BİST Sektör Endeksleri Üzerine Asimetrik Etkisi, **Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 5(3): 546-556.
- Öztürk, O. Kanuşağı, İ. ve Özcan, C.** (2020), Covid-19 Sürecinde Türkiye'de Uygulanan Para Politikalarının Etkileri, **Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**, 5(2): 70-89. Retrieved from <http://tursbad.hku.edu.tr/tr/pub/issue/57516/806434>
- Pang, R. K. K., Granados, O. M., Chhajer, H., Legara, E. F. T.** (2021), An Analysis of Network Filtering Methods to Sovereign Bond Yields During Covid-19, **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, 574, 125995.
- Prim, R. C.** (1957), Shortest connection networks And some generalizations, **Bell System Technical Journal**, 36 (6).
- Sertkaya, B. ve Baş, S.** (2021), Covid-19 Salgınının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Riskler ve Olası Senaryolar, **Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 11 (21): 147-167.

The Effect of The Covid-19 Pandemic on Sectoral...

Soylu, Ö. B. (2020), Türkiye Ekonomisinde COVID-19'un Sektörel Etkileri, **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 7(6): 169-185.

Strauss, S. (2020), Some Emerging Hypotheses on the Economic Opportunities and Challenges of the Post-Pandemic World, **Available at SSRN 3633391**.

Susskind, D., Manyika, J., Saldanha, J., Burrow, S., Rebelo, S., Bremmer, I. (2020), How will the world be different after COVID-19?, **Finance and Development**, 47(2).

Şahbalı, S. N. ve Kaya, F. (2020), Covid-19 Salgın Hastalığının KAT50 Endeksine Etkisi: ARDL Sınır Testi Modeli, **Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 8(2): 38-50.

Tayar, T., Gümüştekin, E., Dayan, K. ve Mandi, E. (2020), Covid-19 Krizinin Türkiye'deki Sektörler Üzerinde Etkileri: Borsa İstanbul Sektör Endeksleri Araştırması, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (Salgın Hastalıklar Özel Sayısı)**: 293-320.

The Our World in Data COVID vaccination data, https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021

TÜİKa (Türkiye İstatistik Kurumu). (2021). Yıllık Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Annual-Gross-Domestic-Product-2020-37184#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kurumsal&text=Y%C4%B1l%C4%B1k%20verilere%20dayal%C4%B1%20olarak%20hesaplanan,milyar%20883%20milyon%20TL%20oldu>. Son Erişim Tarihi: 06.12.2021

TÜİKb (Türkiye İstatistik Kurumu). (2021). İşgücü İstatistikleri, 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-2020-37484>. Son Erişim Tarihi: 06.12.2021

Ünal, A. E., Aydın, H. İ. ve Eren, M. V. (2020), Korona Virüs Salgını ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği, **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(COVID-19 Special Issue): 244-260.

Can Atılğan & Kerim Eser Afşar

- Ünlü, A., Kabak, S., ve Dur, D. T.** (2020), Korona Virüs (COVID-19) Pandemisinin Türkiye'nin BİST Finansallar Sektör Endeksi Üzerindeki Etkisi, **Journal of Economics and Research**, 1(2): 26-41.
- Vandewalle, N., Brisbois, F. and Tordoier, X.** (2001), Self-organized Critical Topology of Stock Markets, **Quantitative Finance**, 1: 372–375.
- WHO Coronavirus (Covid-19) Dashboard**, <https://covid19.who.int/>, Son Erişim Tarihi: 03.12.2021
- World Trade Organization (WTO).** (2021).World trade primed for strong but uneven recovery after COVID-19 pandemic shock. https://www.wto.org/english/news_e/pr876_e.pdf. Son Erişim Tarihi: 06.12.2021
- XAU/USD paritesi, <https://tr.investing.com/currencies/xau-usd-chart>
- Yıldırım, M. ve Demir, H. U.** (2021), Kredi Kartı Harcamalarını Etkileyen Makroekonomik Faktörler ve COVID-19 Pandemi Dönemi Üzerine Bir İnceleme, **Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi**, 6(1): 159-180.
- Yurdakul, G., Çelenk, A., Devci, M. ve Durukan, T.** (2020), Üretim ve Hizmet Sektörlerinin Covid-19 Süreci ve Sonrasındaki Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme, **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19(COVID-19 Special Issue): 212-229.
- Zhang, D., Hu, M., ve Ji, Q.** (2020), Financial markets under the global pandemic of COVID-19, **Finance Research Letters**, 36, 101528.

||Beyan ve Açıklamalar/Disclosure Statements ||

1. Bu çalışmanın yazarları, **Bilgi Dergisi**'nce beyan edilen araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduğunu beyan etmektedir (The authors confirm that his work complies with the principles of research and publication ethics announced by **Bilgi**).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir ve araştırmadan herhangi bir üçüncü şahıs/kurumun etkilenebileceğine dair bildirim bulunmamaktadır (No potential conflict of interest and the research's effects on any person/institution was reported by the authors).
3. Makalenin bölümlerinin ortaklaşa olarak Can **ATILGAN** ve Kerim Eser **AFŞAR** tarafından kaleme alınmış olduğu bildirilmiş ve herhangi bir ilave beyan/teşekkür yapılmamıştır (It was reported that the article was written by Can **ATILGAN** and Kerim Eser **AFŞAR**, as no additional notification/acknowledgement has been made).