

A SCENARIO ANALYSIS FOR THE IMPACTS OF COVID-19 OUTBREAK ON ENERGY CONSUMPTION AND CO₂ EMISSIONS IN EMERGING MARKET ECONOMIES

İbrahim Murat BİCİL
Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
muratbicil@balikesir.edu.tr

Kumru TÜRKÖZ
Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
kumru.turkoz@balikesir.edu.tr

Abstract:

The unprecedented halt of economic activities due to the rapidly spreading COVID-19 epidemic, which has affected the whole world, has a great impact on global energy use and carbon dioxide (CO₂) emissions. The evolution of the epidemic, the rate of spread and the increasing uncertainty about how the situation will progress in the future prevent clear conclusions. However, many scenarios that are likely to occur in the international arena are put forward. In this context, two alternative scenarios for the course of the epidemic have been developed in the World Economic Outlook (2021) report published by the International Monetary Fund (IMF). In the report, where two possible scenarios, positive and negative, regarding the course of the epidemic; possible growth forecasts in emerging market economies (upper middle income countries) are included in the current circumstances. Based on this, this study analyzes how the changes in energy use and CO₂ emissions will follow in the emerging market economies in the period 2020-2025, in line with the growth projections of possible scenarios. Empirical findings calculated based on the long-term relationship between growth, energy use and CO₂ emissions, taking into account the annual data from 1971-2019 in the country group studied; whatever scenario comes true, it points out that the epidemic may have a big but different direction effect on energy use and CO₂ emissions in the short term.

Keywords: COVID-19, Energy Use, CO₂ Emissions, Scenario Analysis, Emerging Market Economies.

JEL Codes: P18, I15, Q47, O50.

GELİŞEN PİYASA EKONOMİLERİNDE COVID-19 SALGINININ ENERJİ KULLANIMI VE CO₂ EMİSYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNE YÖNELİK BİR SENARYO ANALİZİ

Özet:

Tüm dünyayı etkisi altına alan ve hızla yayılan COVID-19 salgını nedeniyle ekonomik faaliyetlerin eşi görülmemiş bir şekilde durması, küresel enerji kullanımı ve karbondioksit (CO₂) emisyonları üzerinde büyük bir etki yaratmaktadır. Salgının evrimi, yayılma hızı ve durumun gelecekte nasıl seyredeceğine dair artan belirsizlik net çıkarımlarda bulunmayı engellemektedir. Ancak uluslararası alanda gerçekleşmesi muhtemel pek çok senaryo ortaya atılmaktadır. Bu kapsamda, Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF) tarafından yayınlanan Dünya Ekonomik Görünümü (World Economic Outlook) (2021) raporunda salgının seyrine yönelik iki alternatif senaryo geliştirilmiştir. Salgının seyrine ilişkin olumlu ve olumsuz olmak üzere iki muhtemel senaryo kurgulanan raporda; mevcut durumlarda gelişen piyasa ekonomilerindeki (üst orta gelirli ülkeler) olası büyüme tahminlerine yer verilmiştir. Buradan yola çıkarak bu çalışmada, olası senaryoların büyüme tahminlerine paralel olarak 2020-2025 döneminde gelişen piyasa ekonomilerinde enerji kullanımları ve CO₂ emisyonlarındaki değişimlerin nasıl bir seyir izleyeceği analiz edilmektedir. İncelenen ülke grubunda, 1971-2019 dönemindeki yıllık veriler dikkate alınarak büyüme, enerji kullanımı ve CO₂ emisyonları arasındaki uzun dönemli ilişkiden hareketle hesaplanan ampirik bulgular; hangi senaryo gerçekleşirse gerçekleşsin, salgının kısa vadede enerji kullanımları ve CO₂ emisyonları üzerinde büyük ancak farklı yönlü bir etkiye yol açabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Enerji Kullanımları, CO₂ Emisyonları, Senaryo Analizi, Gelişen Piyasa Ekonomileri.

JEL Kodları: P18, I15, Q47, O50.

1. Giriş

İnsan koronavirüsleri ilk kez 1960'ların ortalarında tespit edilmiştir. Dolayısıyla koronavirüs olarak bilinen virüs ailesiyle ilgili veriler aslında uzun zamandır izlenmekte ve incelenmektedir. Bu durumda COVID-19 türünün şimdi neden bir küresel salgına yol açtığı tartışılabilir. Ancak bunun arkasında yatan birtakım haklı gerekçeler bulunmaktadır. Bunlardan ilki, bu "yeni" tip virüsün daha önce insanlarda hiç görülmemiş olması nedeniyle henüz herhangi bir bağışıklık geliştirilmemiş olması, diğer neden ise COVID-19 türünün diğer yeni koronavirüslerden çok daha hızlı yayılması ve bulaşıcı olmasıdır (Pondo, 2020). Bu sebeple COVID-19 dünya çapında hızla yayılmaya devam etmektedir. Yeni koronavirüsün neden olduğu ve daha sonra SARS-CoV-2 olarak adlandırılan salgınla ilgili ilk COVID-19 vakaları, ilk olarak Aralık 2019'da Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkmıştır. 2003'teki Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) salgınına neden olan bir başka koronavirüs olarak ortaya çıkan SARS-CoV-1 ve 2012 Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS) salgını gibi SARS-CoV-2'nin de zoonotik bir kaynağa sahip olduğu belirtilmektedir (World Health Organization [WHO], 2020: 2). Bazı ülkeler rapor edilen vakaları etkili bir şekilde tedavi edebilmiş olsa da,

yeni vakaların nerede ve ne zaman ortaya çıkacağı halen belirsizdir. Güçlü bir şekilde bağlantılı ve entegre bir dünyada, salgından bu yana hastalığın ölüm oranı (ölenler) ve morbiditenin (aciz durumdaki veya sakat olanlarla ilgilenenler ve bir süre çalışamayanlar) ötesinde diğer pek çok etkisi de belirgin hale gelmiştir (McKibbin ve Fernando, 2020: 2).

COVID-19 küresel ekonomiyi; üretimi (arzı) doğrudan etkileyerek, tedarik zinciri ve piyasa kesintisi (arz) yaratarak ve bunun firmalar ve pazarlar üzerindeki mali etkisi (esas olarak talep) ile olmak üzere üç farklı kanal yoluyla etkileyebilir. Daha açık olarak ifade etmek gerekirse; arz tarafındaki aksaklıklar fabrikaları ve çalışma yerlerini kapattıkça, tüketiciler harcamalarını kısıacak, talep eğrilerini içe doğru kaydıracaktır. Bu durum Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)'yı azaltırken, işsizliği tetikleyecek ve fiyat artışlarını ılımlı hale getirecektir. Talepteki kayıpların bir kısmı geçici olacak ve salgın gerilediğinde tüketiciler bazı harcamalarını (tatiller gibi) telafi edecektir. Ancak talebin bir kısmı kalıcı olarak kaybedilecek ve böylece uzun vadeli küresel ekonomik büyüme azalacaktır (Maital ve Barzani, 2020: 5; Bachman 2020). Dolayısıyla sağlıkla ilgili artan endişeler yanında insanların, mal ve hizmetlerin taşınması üzerindeki daha geniş kısıtlamalar iş ve tüketici güveninde düşüşü ve üretimi yavaşlatma riskini arttırmaktadır (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2020a). COVID-19 salgınının ekonomisi hakkında konuşmak için erken gibi görünse de; Çin, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dâhil olmak üzere pek çok ekonomide doğrudan ve dolaylı ekonomik etkiler nedeniyle yaşanan şoklar şimdiden ortaya çıkmaktadır. Salgının ekonomik sonuçları genel olarak "Koronanomik (Corononomics)" olarak adlandırılmaktadır (Barua, 2020: 1-2). Bu kapsamda Uluslararası Para Fonu (IMF) (2019)'a göre 2019 yılında dünya GSYİH'sinin % 16,9'unu temsil eden dünya ekonomisinin temel direklerinden biri olan Çin, üretim kesintilerinde meydana gelen yavaşlama ile bu salgından ağır bir şekilde etkilenmektedir. Ancak küreselleşmenin etkisi ile yalnızca Çin değil, Çin'den gelen girdilere bağlı olarak, büyüklüklerine bakılmaksızın dünya çapında şirketler, üretimde daralmalar yaşamaya başlamış ve küresel tedarik zincirlerinin işleyişi sekteye uğramıştır. Daha da önemlisi, tüketiciler ve firmalar arasında bir miktar panik olağan tüketim kalıplarını bozmuş ve pazar anormallikleri yaratmaya başlamıştır (McKibbin ve Fernando, 2020: 2; Mhalla, 2020: 96).

COVID-19, daha yavaş üretim ve daha az mobilite anlamına geldiğinden bu durum üretimden tüketime kadar ihtiyaç duyulan enerjinin de azalması anlamını taşımaktadır. Dolayısıyla bu da enerji (özellikle petrol) fiyatlarındaki düşüşün arkasındaki nedeni açıklamaktadır (Kingsly ve Henry, 2020: 6). Çünkü olumsuz küresel talep şoku ve arz-talep dengesizlikleri, enerji piyasası için önemli bir tehdittir. Koronavirüs salgını aynı zamanda küresel enerji kullanımıyla bağlantılı CO₂ emisyonları üzerinde de büyük bir dönüşüm yaratmaktadır (Mzoughi, Urom, Uddin ve Guesmi, 2020: 1-2). Endüstriler, ulaşım sistemleri ve diğer pek çok ekonomik faaliyetin yavaşlamasıyla; karbon emisyonunda ani bir düşüş meydana gelmiştir (Saadat, Rawtani ve Hussain, 2020: 4). Küresel Karbon Projesi (Global Carbon Project- GCP) (2020)'nden en son tahminler, CO₂ emisyonlarının 2020 yılında 2019 yılına kıyasla %7 oranında azalarak 34 milyar ton CO₂ (GtCO₂) olarak gerçekleşeceğini göstermektedir. Çalışma tahminleri aynı zamanda, fosil CO₂ emisyonları açısından dünyanın en büyük emisyon yayıcıları olan ABD'de %12, Avrupa Birliği (AB)'nde %11, Hindistan'da % 9 ve Çin'de % 1,7 düştüğünü de vurgulamaktadır. Araştırmacılar, bu yıllık düşüşün şimdiye kadar kaydedilen en büyük mutlak emisyon düşüşü ve ikinci dünya savaşından bu yana görece en büyük düşüş olduğunun da altını çizmektedir.

Salgının bu olası dinamik etkilerinin görülmeye başlanması ile birlikte salgın ekonomisi hızla literatürdeki yerini almaya başlamıştır. Ancak, salgının belirli ülke grupları için enerji kullanımı ve CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerinin nicel analizleri yeterli düzeyde değildir. Bu motivasyondan hareketle bu çalışmada, COVID-19'un gelişen piyasa

ekonomilerinde enerji kullanımını ve CO₂ emisyonları üzerindeki potansiyel etkilerinin IMF'nin farklı olası senaryoları altında önümüzdeki beş yıl içerisinde nasıl değişim göstereceği araştırılmaktadır. Burada temel amaç, salgını kontrol altına almak için uygulanan bir dizi politika önlemlerinin ekonomik ve ekolojik açıdan ortaya çıkarması muhtemel tepkilere karşı politika yapıcılara rehberlik etmektir. Bu kapsamda, COVID-19 ile ilgili genel bilgilere ve salgının olası ekonomik etkilerine kısaca değinilen giriş bölümünün ardından, ikinci bölümde salgının dünyada ve gelişen piyasa ekonomileri üzerindeki olası ekonomik ve ekolojik etkilerine yönelik teorik çerçeveye yer verilmiştir. Üçüncü bölümde konu ile ilgili literatüre değinildikten sonra dördüncü bölümde veri seti ve kullanılan yöntem tanıtılarak iki farklı senaryo altındaki ampirik bulgular tartışılmaktadır. Son olarak beşinci bölümde ise, ana bulguları özetleyerek birtakım politika önerilerinde bulunmaktadır.

2. COVID-19 Salgınının Dünya ve Gelişen Piyasa Ekonomileri Üzerindeki Olası Ekonomik ve Ekolojik Etkileri: Teorik Çerçeve

COVID-19 salgınının neden olduğu gibi böylesine büyük bir küresel sağlık krizi daha önce deneyimlenmediği için bu krizin ekonomik etkilerini tahmin etmek oldukça güçtür. Bu salgın merkez bankalarının kontrol gücünün kalmadığı bir dönemde (zaten sıfır veya negatif faiz oranları nedeniyle) arz ve talebi aynı anda etkileyen küresel bir sağlık olayıdır ve dolayısıyla bununla ilgili doğrudan kullanabilecek tarihsel bir ölçüt bulunmamaktadır (Fernandes, 2020: 18).

Diğer hastalıklar ve bunların etkileri ile karşılaştırıldığında, COVID-19 muhtemelen tüm dünyadaki diğer bulaşıcı hastalıklardan daha fazla insan ızdırabına neden olacaktır. İnsanları dünya çapında etkileyen bir pandeminin birleşik sosyo-ekolojik sistemler üzerindeki beklenen uzun vadeli etkileri ve sonuçları, bir felaket olarak tanımlanabilir. Ancak salgın, bir yandan dünya çapında yıkımı gerçekleştirirken diğer yandan dünya çevresi üzerinde olumlu bir etki yaratması anlamında insan uygarlığı üzerinde zıt sonuçlar yaratmaya başlamıştır. Mobilitenin kısıtlanmasıyla SARS-CoV-2'nin yayılmasını engelleme çabaları, olağanüstü bir çevresel etkiye sahiptir. Şöyle ki endüstrilerin işlememesinden dolayı endüstriyel atık emisyonları büyük ölçüde azalmıştır. Araç kullanımının büyük ölçüde azalması çevreye neredeyse sıfır sera gazı ve toksik küçük asıllı partiküllerin salınmasına neden olmaktadır. Endüstrilerde daha az enerji talebi nedeniyle, fosil yakıtların veya geleneksel enerji kaynaklarının kullanımı önemli ölçüde azaltılmış ve dolayısıyla ekosistemler büyük ölçüde iyileşmeye başlamıştır (Chakraborty ve Maity, 2020: 2-5; Cheval, Mihai Adamescu, Georgiadis, Herrnegger, Piticar ve Legates, 2020: 2). Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency-IEA) (2020a) raporunda, 2020 yılı Nisan ayı itibarıyla, tam kilitlenme durumundaki ülkelerin enerji talebinde haftalık ortalama %25 düşüş yaşandığı, kısmi kilitlenme durumundaki ülkelerin enerji talebinde ise ortalama %18 düşüş yaşandığı ifade edilmektedir. Kaynak bazına indirgenip incelendiğinde raporda birtakım çarpıcı bulgulara vurgu yapılmaktadır. Buna göre; küresel kömür talebi, 2019'un ilk çeyreğine kıyasla 2020'nin ilk çeyreğinde neredeyse %8 düşüşle en sert şekilde etkilenen enerji kaynağı olmuştur. Bu düşüşü, kömüre dayalı bir ekonomi olan Çin'in ilk çeyrekte COVID - 19'dan en çok etkilenen ülke olması, ucuz gaz ve başka yerlerde yenilenebilir enerjide devam eden büyümenin kömüre meydan okuması ve ılıman havanın kömür kullanımını sınırlaması şeklinde üç neden açıklamaktadır. Petrol talebi de, çoğunlukla küresel petrol talebinin yaklaşık %60'ını oluşturan mobilite ve havacılıkta yaşanan kesintiden dolayı 2020'nin ilk çeyreğinde yaklaşık %5 düşüş yaşamıştır. Salgının doğalgaz talebi üzerindeki etkisi, yaklaşık %2 ile daha ılımlı gerçekleşmiştir. Enerji kaynakları içerisinde yenilenebilir enerji kaynakları, daha büyük kurulu kapasite ve öncelikli dağıtım sayesinde talepte büyüme kaydeden tek kaynak olarak ön plana çıkmıştır. Bu bulgulara paralel olarak küresel CO₂ emisyonlarının ise %8 veya neredeyse 2,6 gigaton (Gt) oranında azalarak 10 yıl önceki seviyelere düşmesi

beklenmektedir. Böylesi bir yıllık düşüş, küresel mali krizin neden olduğu 2009'daki 0,4 Gt'lık önceki rekor düşüşten altı kat daha büyük ve II. Dünya Savaşından bu yana önceki tüm azaltmaların toplamının iki katı olarak şimdiye kadarki en büyük düşüş olarak tahmin edilmektedir. Diğer taraftan küresel salgınla birlikte ülkelerin ekonomik büyümelerinde de çok ciddi etkiler ortaya çıkmış ve bu etkiler ülkeler arasında eşit olmayan bir şekilde yayılmaktadır. IEA (2020b) verilerinde ve projeksiyonlarında; 2020'de küresel GSYİH'nın, 2019'a kıyasla 1960'tan bu yana en şiddetli azalış ile %4,4 düşeceği tahmin edilmektedir. Bu durum 2009'daki küresel mali krizi izleyen %0,1'lik düşüşün açık ara aşıldığı anlamına gelmektedir. Pek çok bölgede ekonomik etki 2020'nin ikinci çeyreğinde en şiddetli şekilde etkisini göstermiştir. Avrupa Birliği'nde mevsimsel ve takvim etkisinden arındırılmış GSYİH, ilk çeyrekte 2019'a göre %0,9'luk bir düşüşün ardından %12,1 azalırken, reel GSYİH 2020'nin ikinci çeyreğinde yıllık %31,4 oranında azalmış ve üçüncü çeyrekte %33,1 artış ile önemli ölçüde toparlanmıştır. Avrupa ülkeleri içerisinde Euro bölgesinin yıllık tahmini GSYİH düşüşü %8,3'tür. Bu düşüş ile Euro Bölgesi'nin salgından en çok etkilenen ülke grubu olduğu ifade edilebilir. Çin ekonomisi 2020'nin ilk çeyreğinde %6,8 küçülmüş, ancak ikinci ve üçüncü çeyrekte 2019'un aynı dönemlerine göre sırasıyla %3,2 ve %4,9 oranında toparlanmıştır.

COVID-19 salgını, yatırımları sınırlayarak ve temel temiz enerji teknolojilerinin genişlemesini yavaşlatma tehdidinde bulunarak dünyadaki enerji sistemleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (IEA, 2020c). Kilitlenme sırasında (yani sınırlı kısıtlamalar, kısmi kilitlenme veya tam kilitlenme), hareketlilik, ekonomik faaliyet, inşaat ve imalat sanayi gibi birçok faaliyette ortaya çıkan kısıtlama küresel enerjiye talebi belirgin ölçüde düşürmüştür. Ancak enerji talebindeki/tüketimindeki düşüş enerji sektörüne ciddi zararlar verebilmektedir. Örneğin, COVID-19 salgını Birleşik Devletler endüstrisindeki en az 19 enerji şirketinin iflasına neden olmuştur (Jiang, Van Fan ve Klemeš, 2021: 2). Salgının ekolojik açıdan etkilerine bakıldığında ise, IEA küresel CO₂ emisyonlarının 2019'a kıyasla 2020'de %8 azalacağını belirtmektedir. Ancak, emisyonlardaki bu geçici düşüş, güçlü bir iklim politikası eylemiyle takip edilmedikçe, iklim değişikliği için önemsiz olacaktır. Bunun birtakım sebepleri vardır. Buna göre; (i) İklim değişikliği için önemli olan, kısa vadeli akışlar değil, atmosferdeki sera gazlarının stoğu ve bileşimidir. (ii) 2008 Küresel Mali Krizi de dâhil olmak üzere geçmiş krizlerin tümü, emisyonlardaki geçici düşüşlerle ilişkilendirilirken, bu azalmalar, sonraki yıllarda daha güçlü emisyon artışı ile fazlasıyla telafi edilmiştir. (iii) Salgın, insanların çalışma, seyahat ve ticaret şekillerinde iklim değişikliğini azaltmayı destekleyebilecek veya desteklemeyecek kalıcı davranış değişikliklerini tetikleyebilir. Örneğin, işletmeler iş seyahatlerini azaltarak kârlılığını ve üretkenliğini artırabileceklerinin farkına vardıklarında, bu, özellikle hava taşımacılığında kaynaklanan emisyonların azaltılmasına katkıda bulunabilir. Benzer şekilde, ekonomi düzeldikçe, daha fazla tele çalışma ve daha fazla telekonferans gibi davranış değişiklikleri ve küresel tedarik zincirlerinin çeşitlendirilmesi veya kısaltılması ve dijital işletmelerin büyümesi gibi iş modellerindeki potansiyel değişiklikler emisyonların azaltılmasına yardımcı olabilir. Ancak diğer taraftan, salgının bir mirası olarak, insanlar toplu taşıma araçlarını kullanmaya daha az istekli olabilir. Bu, en azından bir süreliğine, araç kullanımından kaynaklanan emisyonları artırabilir. Dolayısıyla sonuç çıkarmak için henüz çok erken olsa da davranış değişikliklerinin, kalıcı olsa bile, iklim sorununu önemli ölçüde değiştirecek kadar büyük olması pek olası görünmemektedir (OECD, 2020b:2).

3.İlgili Literatür

COVID-19 salgınının gelişen doğası göz önünde alındığında salgının dünya ve pek çok ülke üzerindeki ekonomik, ekolojik ya da sosyolojik etkilerini tahmin etmek için henüz erken olduğu söylenebilir. Ancak gelecekte pek çok ülke açısından olası sonuçlar için

birtakım temeller atılmaya başlanmış ve dolayısıyla salgın ekonomisi alanında yeni bir literatür oluşmaya başlamıştır. Bu kapsamda konuyla ilgili literatürde yer alan bazı temel çalışmaların bulguları şu şekilde özetlenebilir:

McKibbin ve Fernando (2020) çalışmalarında, 2021 yılında COVID-19 salgınının küresel makro ekonomik etkilerinin nasıl gelişebileceğini yedi farklı senaryo altında araştırmışlardır. Küresel hibrit genel denge modeli bulguları; farklı senaryolar altında kapsayıcı bir salgının bile kısa vadede küresel ekonomiyi önemli ölçüde etkileyebileceğine işaret etmiştir.

Mzoughi, Urom, Uddin ve Guesmi (2020) çalışmalarında, kısıtlanmamış bir VAR kullanarak 22 Ocak 2020 - 30 Mart 2020 dönemi boyunca COVID-19 salgınının küresel petrol fiyatları, CO₂ emisyonları ve borsa oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Bulgular, artan COVID-19 enfeksiyonlarının ham petrol fiyatlarında düşüşe neden olmasına rağmen, petrol piyasasının olumsuz tepkisinin kısa ömürlü olduğunu göstermiştir. Ayrıca COVID-19 enfeksiyonları üzerindeki bir şoka CO₂ emisyonları ile ölçülen ekonomik faaliyetlerin tepkisinin tahmin dönemi boyunca olumsuz olduğu da ulaşılan bulgular arasındadır.

Rugani ve Caro (2020) çalışmalarında, 2020 yılında İtalya'da COVID-19 salgınının enerji tüketimi ile ilişkili karbon ayak izi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi ilkelerine göre tüketime dayalı bir analizin uygulandığı çalışmada, kilitleme dönemindeki karbon ayak izinin geçmiş dönem (2015-2019) için hesaplanan ortalama karbon ayak izinden yaklaşık %20 daha düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Iqbal, Raza Bilal, Nurunnabi, Iqbal, Alfakhri ve Iqbal (2020) çalışmalarında, COVID-19 salgınının Pakistan'ın enerji tüketimi ve CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. 13 Mart 2020-30 Nisan 2020 döneminin incelendiği çalışmada panel birim kök testi ve ARDL sınır testi bulguları, salgınının enerji tüketimi ve CO₂ emisyonunu olumsuz (azalan) yönde etkilediğini göstermiştir.

Asna-ashary, Farzanegan, Feizi ve Sadati (2020) çalışmalarında, 19 Şubat 2020 - 11 Mart 2020 dönemi boyunca 31 İran ilinde COVID-19 salgını ile hava kirliliği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Varyans ayrıştırma, Granger nedensellik testleri ve panel vektör otoregresif (PVAR) yaklaşımının kullanıldığı çalışmada, İran'daki COVID-19 vakalarındaki pozitif şoka karşılık kirliliğin olumsuz (azalan) tepki gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Filonchik, Hurynovich, Yan, Gusev ve Shpilevskaya (2020) çalışmalarında, Doğu Çin'de COVID-19 salgınının çevresel etkisini değerlendirmişlerdir. Mekânsal bir analiz yapılan çalışmada, salgın ortaya çıkmadan önceki dönemde ve önleyici tedbirlerin uygulanması sırasında emisyonlardaki değişim 2019'un aynı döneminde elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Bulgular, COVID-19 kilitlemesinin kısa vadede hava kalitesini artırdığını ve en önemli düşüşün karbonmonoksit (CO) ve azotdioksit (NO₂) emisyonlarında (sırasıyla %20 ve %30) ortaya çıktığını göstermiştir.

Liu vd. (2020) çalışmalarında, küresel düzeyde ve seçilmiş ülke gruplarında COVID-19 salgınının 2020 yılının ilk yarısında enerji kullanımını ve CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yazarlar tarafından geliştirilen bir indeks metodolojisinin kullanıldığı çalışmada, 2019'un aynı dönemine kıyasla 2020'nin ilk yarısında küresel CO₂ emisyonlarında %8,8'lik (-1551 Mt CO₂) ani bir düşüşe ve ülkeler arasında emisyon değişimleri açısından önemli farklılıklara işaret edilmiştir.

Cheshmehzangi (2020) çalışmasında, COVID-19 salgınının Çin'in hane halkı enerji kullanımını üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada, 352 konuttan alınan örneklem ile salgın öncesi, salgın dönemi ve kilitlemenin başlangıcı ve kilitleme sonrası olmak üzere üç

dönemdeki birincil enerji kullanımına odaklanılmıştır. Anket bulguları, özel ulaşımda artış ancak toplu ulaşımda önemli bir düşüş olduğunu ve yemek pişirme, eğlence, soğutma, ısıtma ve aydınlatma üzerindeki enerji etkilerinin ise kısıtlama sürelerine bağlı olarak büyük ölçüde farklılık taşıyacağını göstermiştir.

Edomah ve Ndulue (2020) çalışmalarında, COVID-19 salgınının Nijerya'nın Lagos eyaletindeki elektrik talebi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmada Lagos eyaletinin konut, ticari ve endüstriyel tüketicileri kapsayan 259 örneklemin elektrik tüketim verileri üç senaryo altında analiz edilmiştir. Anket bulguları, hükümetin kilitlenmeyi duyurmasının yanı sıra, bazı sosyal uygulamaların elektrik tüketimi ve kullanımında anlık değişimleri tetiklediğini göstermiştir.

Smith, Taruiy ve Yamagataz (2021) çalışmalarında, 2020Q1-2021Q4 döneminde COVID-19 salgınının küresel fosil yakıt tüketimi ve CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ülkeler arasında karmaşık mekânsal-zamansal karşılıklı bağımlılıkları yakalayan küresel bir vektör otoregresif (GVAR) modelinin kullanıldığı çalışmada bulgular, salgını izleyen ilk çeyrekteki büyük düşümlere rağmen fosil yakıt tüketiminin ve CO₂ emisyonlarının iki yıllık dönemde kriz öncesi seviyelerine geri döneceğini ve hatta aşacağını göstermiştir.

Andreoni (2021) çalışmasında, COVID-19 kısıtlamalarının yarattığı karbondioksit değişimlerinin 2020 yılının ilk yarısında 23 Avrupa ülkesi ve 10 farklı sektörde nasıl değişim göstereceğini analiz etmiştir. Han vd. (2021) tarafından geliştirilen bir indeks metodolojisinden faydalanılan çalışmada, 2020 yılının ilk yarısında, önceki yılın aynı dönemine kıyasla CO₂ emisyonlarının -%12,1'lik bir azalış göstereceği bulgusuna ulaşılmıştır.

Han, Cai, Oda, Zeng, Shan, Lin ve Liu (2021) çalışmalarında, COVID-19 salgınının Çin'in illerindeki CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 2020'nin ilk çeyreğindeki emisyon azaltımlarını tahmin etmek için bir ölçeklendirme yönteminin kullanıldığı çalışmada, incelenen dönemde 2019'un ilk çeyreğine kıyasla CO₂ emisyonlarında 257,7 milyon tonluk (yaklaşık %11) bir azalma olacağı öngörülmüştür.

Salgının olası etkilerinin ampirik olarak incelendiği bu çalışmaların yanı sıra Muhammad, Long ve Salman (2020) COVID-19 nedeniyle kilitlenmenin doğal çevre üzerindeki etkilerini NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) ve ESA (Avrupa Uzay Ajansı) verilerini dikkate alarak analiz etmişler ve salgının Wuhan, İtalya, İspanya ve ABD gibi bazı merkez üslerindeki kirliliği %30'a kadar azalttığını vurgulamışlardır. Benzer şekilde Ameer ve Xu (2020) çalışmalarında, NASA ve ESA verilerini derleyerek, salgının çevre kalitesini arttırdığına ve Çin, İspanya, Fransa, ABD ve İtalya'da NO₂ emisyonunu %30'a kadar azalttığına işaret etmişlerdir.

4. Veri, Yöntem ve Bulgular

IMF tarafından Ocak 2021'de yayınlanan Dünya Ekonomik Görünümü Raporu'nda, COVID-19 salgınının gelişimi ile ilgili olumlu ve olumsuz senaryolar durumunda ülke gruplarına göre reel GSYİH'daki değişimlere ilişkin 2020-2025 dönemi için tahminlere yer verilmiştir. Olumlu senaryo; aşı üretiminin, dağıtımının ve tedavilerin etkinliğinde meydana gelen iyileşmelerle birlikte salgının başlangıçta öngörülenden daha kısa sürede sona ermesi üzerine kurgulanmaktadır. Olumsuz senaryo ise salgınının kontrol altına alınmasında güçlükler yaşanması, virüsün yeni varyantlarının ortaya çıkması ve aşılarda yaygınlaşmadan önce enfekte olan kişi ve ölüm sayılarında hızlı artışlar yaşanması sonucu salgının daha uzun süreceği beklentisini dikkate almaktadır. Bu alternatif senaryolara göre gelişen piyasa ekonomileri için beklenen büyüme tahminlerine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. COVID-19 Salgınının Gelişen Piyasa Ekonomileri Üzerinde Büyüme Tahminleri (%)

Dönem	Olumlu Senaryo	Olumsuz Senaryo
2019	0,00	0,00
2020	0,00	-0,01
2021	0,27	-0,45
2022	0,87	-0,55
2023	0,53	-0,41
2024	0,31	-0,23
2025	0,18	-0,12

Kaynak: IMF, Dünya Ekonomik Görünümü Raporu, (Ocak 2021a).

Çalışmada COVID-19 salgını sürecinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinden hareketle enerji kullanımı ve CO₂ emisyonlarının gelişen piyasa ekonomilerinde¹ nasıl bir seyir izleyeceğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda 1972-2019 dönemine ilişkin kişi başına reel GSYİH (GSYİH-sabit 2010 ABD doları cinsinden), kişi başına enerji kullanımı (ENK- kg petrol eşdeğeri cinsinden) ve kişi başına CO₂ emisyonu (CO₂- metrik ton cinsinden) verileri yıllık periyotta Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Bank- World Development Indicators) (2021a) veri tabanından temin edilmiştir². Kullanılan değişkenlerin doğal logaritması alınmış ve analizlere yüzde değişim cinsinden devam edilmiştir. Çalışmada öncelikle gelişen ekonomilerdeki enerji kullanımı ile kişi başına reel GSYİH ve kişi başına CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasındaki eşbütünlük ilişkisi Peseran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ve ARDL Sınır Testi olarak bilinen yöntemle iki farklı model altında araştırılmaktadır. Ardından değişkenler arasındaki uzun dönem tahminlerinden hareketle Tablo 1’de yer verilen olumlu ve olumsuz senaryolara ilişkin büyüme tahminlerinden yararlanılarak 2020-2025 dönemi için enerji kullanımı ve CO₂ emisyonu projeksiyonları gerçekleştirilmektedir.

Gelişen piyasa ekonomilerinde enerji kullanımı ile kişi başına reel GSYİH ve CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasındaki eşbütünlük ilişkisi tahmin edilmeden önce çalışmada kullanılan zaman serilerinin durağanlık seviyelerini belirlemek için serilere Philips Perron (PP) ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testleri uygulanmıştır.

¹ Gelişen piyasa ekonomileri IMF (2021b) veri tabanında bulunan IMF tarafından tanımlanan listeye göre alınmıştır. Bu ülkelerin ayrıntılı sınıflandırması için bkz. <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLS/Publications-on-Emerging-Markets#sort=%40imfdate%20descending>. Bu ülkeler ayrıca Dünya Bankası (2021b) veri tabanında yer verilen üst orta gelirli ülkeler grubu ile eşleştirilmiştir. Dünya Bankası üst orta gelirli ülke grubu ayrıntılı sınıflandırması için bkz. <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>.

² Gelişen piyasa ekonomileri için kişi başına enerji kullanımı ile kişi başına CO₂ emisyonuna ilişkin veriler Dünya Bankası-Dünya Kalkınma Göstergeleri (2021a) veri tabanında 2015 yılına kadar yer almaktadır. Analize konu olan dönemde 2015-2019 dönemindeki eksik veriler incelenen tüm dönemin ortalaması dikkate alınarak ortalama artış oranı şeklinde hesaplanarak tamamlanmıştır.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Birim Kök Bulguları

		Philips Perron Birim Kök Testi			ADF Birim Kök Testi			
		Düzye			Düzye			
		LNENK	LNCO ₂	LNGSYİH	LNENK	LNCO ₂	LNGSYİH	
Sabitli	t-istatistiği	-0.4208	-0.8501	1.2238	t-istatistiği	-0.3710	-0.5574	1.2218
	<i>Olasılık</i>	0.8971	0.7950	0.9979	<i>Olasılık</i>	0.9057	0.8702	0.9979
Sabit ve Trend	t-istatistiği	-2.9606	-1.8831	-0.9233	t-istatistiği	-3.0469	-1.3574	-0.6118
	<i>Olasılık</i>	0.1537	0.6471	0.9446	<i>Olasılık</i>	0.1307	0.8608	0.9737
Sabitsiz	t-istatistiği	3.4531	0.8824	3.0058	t-istatistiği	3.8284	1.6350	6.0174
	<i>Olasılık</i>	0.9998	0.8960	0.9991	<i>Olasılık</i>	0.9999	0.9736	1.0000
		Birinci Fark			Birinci Fark			
		d(LNENK)	d(LNCO ₂)	d(LNGSYİH)	d(LNENK)	d(LNCO ₂)	d(LNGSYİH)	
Sabitli	t-istatistiği	-7.1425	-2.7462	-3.6273	t-istatistiği	-7.1729	-5.1217	-3.6768
	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.0742	0.0088	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.0001	0.0077
Sabit ve Trend	t-istatistiği	-7.0627	-2.7584	-3.9853	t-istatistiği	-7.0883	-5.1034	-3.9037
	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.2195	0.0159	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.0007	0.0196
Sabitsiz	t-istatistiği	-5.7993	-2.5416	-2.0291	t-istatistiği	-5.8690	-4.7262	-1.7428
	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.0121	0.0418	<i>Olasılık</i>	0.0000	0.0000	0.0772

Tablo 2’deki birim kök testi bulgularına göre; LNENK, LNCO₂ ve LNGSYİH serilerinin düzeyde durağan olmadığı, ancak birinci farkları alındığında durağan oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Birim kök testinin ardından enerji kullanımı ile reel GSYİH ve CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ARDL Sınır Testi ile analiz edilmiştir. Bu kapsamda enerji kullanımı ile reel GSYİH arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin test edilmesi için (1)’nolu denklemde yer alan, CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin test edilmesi için ise (2)’nolu denklemde yer alan kısıtlanmamış hata düzeltme modelleri tahmin edilmiştir.

$$\Delta LNENK_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \Delta LNENK_{t-i} + \sum_{i=1}^n \alpha_{2i} \Delta LNGSYİH_{t-i} + \alpha_3 LNENK_{t-1} + \alpha_4 LNGSYİH_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta LNCO_{2,t} = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta LNCO_{2,t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{2i} \Delta LNENK_{t-i} + \beta_3 LNCO_{2,t-1} + \beta_4 LNENK_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Enerji kullanımı ile reel GSYİH arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığına ($H_0 : \alpha_3 = \alpha_4 = 0$) hipotezi, CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığına ($H_0 : \beta_3 = \beta_4 = 0$) hipotezi test edilerek karar verilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisinin belirlenmesi için hesaplanan F istatistiği değerleri Pesaran vd. (2001)’deki kritik değerler ile karşılaştırıldığında F istatistiğinin üst sınırdan büyük olması durumunda eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir. Sınır testine ilişkin sonuçlara Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. Sınır Testi Sonuçları

LNENK - LNGSYİH			
k	F-İstatistiği	Kritik Değerler (%5)	
		Alt Sınır 3,62	Üst Sınır 4,16
1	5,32	Kritik Değerler (%1)	
		Alt Sınır 4,94	Üst Sınır 5,58
LNCO ₂ -LNENK			
k	F-İstatistiği	Kritik Değerler (%5)	
		Alt Sınır 3,62	Üst Sınır 4,16
1	4,16	Kritik Değerler (%1)	
		Alt Sınır 4,94	Üst Sınır 5,58

Not: k, modeldeki bağımsız değişken sayısını göstermektedir.

Sınır testi sonuçlarına göre hem enerji kullanımı ile reel GSYİH arasında hem de CO₂ emisyonları ile enerji kullanımı arasında eşbütünlük ilişkisi olduğuna karar verilmiştir. Ardından değişkenler arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin tahminine geçilmiştir.

Tablo 4. Uzun Dönem Katsayıları Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: LNENK				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Olasılık Değeri
LNGSYİH	1.051215	0.174907	6.010148	0.0000
C	-1.365554	1.439893	-0.948372	0.3480
Bağımlı Değişken: LNCO ₂				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Olasılık Değeri
LNENK	0.493246	0.227741	2.165821	0.0367
C	-1.710102	1.545996	-1.106149	0.2756

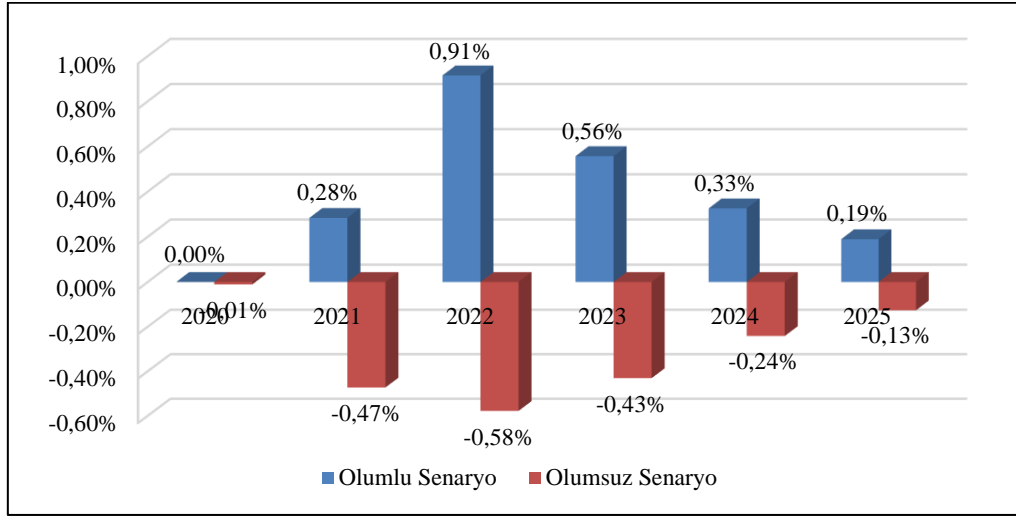
Tablo 4'te yer verilen uzun dönem katsayılarına bakıldığında; kişi başına reel GSYİH'da meydana gelen değişme kişi başına enerji kullanımını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle kişi başına reel GSYİH'da meydana gelen %1'lik bir artış kişi başına enerji kullanımını %1,05 arttırmaktadır. Benzer şekilde kişi başına enerji kullanımında meydana gelen değişme kişi başına CO₂ emisyonlarını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olarak etkilemektedir. Kişi başına enerji kullanımında meydana gelen %1'lik bir artış kişi başına CO₂ emisyonlarını %0,49 arttırmaktadır.

$$LNENK_t = -1,365 + 1,0512LNGSYİH + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$LNCO_{2t} = -1,710 + 0,4932LNENK + \varepsilon_t \quad (4)$$

Kişi başına enerji kullanımı ile kişi başına reel GSYİH arasındaki ilişki Denklem-3'te, kişi başına CO₂ emisyonları ile kişi başına enerji kullanımı arasındaki ilişki Denklem-4'teki biçimde ifade edilmiştir. Denklem-3 ve Denklem-4'te yer alan bu dinamik ilişkiden yola çıkılarak IMF Dünya Ekonomik Görünümü Raporu (2021a)'ndaki olumlu ve olumsuz büyüme senaryoları çerçevesinde 2020-2025 döneminde kişi başına enerji kullanımı ve kişi başına CO₂ tahminleri gerçekleştirilmiştir.

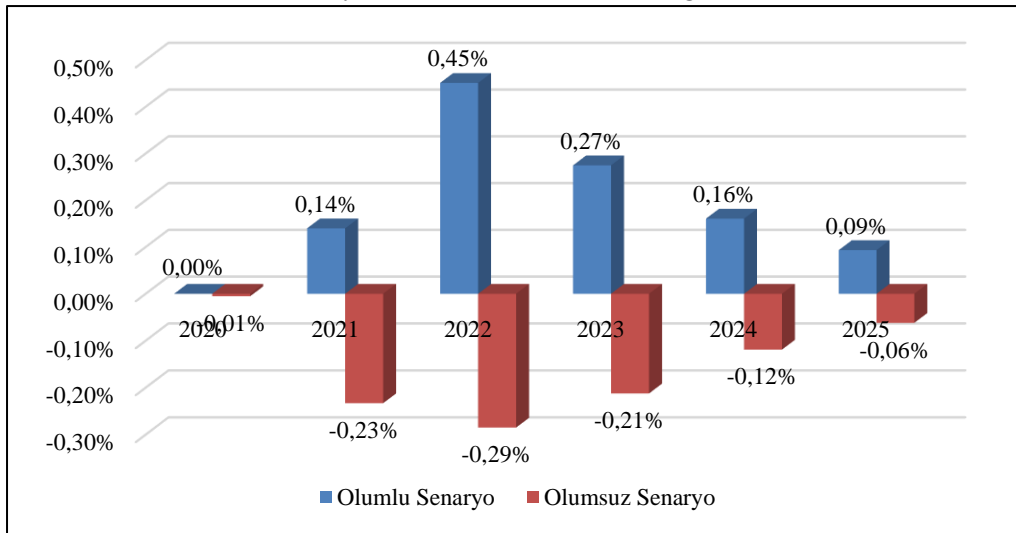
Şekil 1. 2020-2025 Döneminde Olumlu ve Olumsuz Senaryolara Göre Kişi Başına Enerji Kullanımındaki Beklenen % Değişim



Kaynak: Yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Alternatif senaryolar altında 2020-2025 dönemindeki kişi başına enerji kullanımında beklenen yüzde değişimlere Şekil 1’de yer verilmiştir. Buna göre olumlu senaryonun gerçekleşmesi durumunda kişi başına enerji kullanımının 2020-2022 yılları arasında artarak, 2022 yılından itibaren ise azalarak artmaya devam etmesi beklenmektedir. Olumsuz senaryonun gerçekleşmesi durumunda ise kişi başına enerji kullanımının incelenen beş yıllık dönem boyunca mutlak olarak azalması beklenmektedir. Diğer taraftan iki senaryo altında da enerji kullanımındaki en büyük değişimlerin 2022 yılında ortaya çıkması öngörülmektedir.

Şekil 2. 2020-2025 Döneminde Olumlu ve Olumsuz Senaryolara Göre Kişi Başına CO₂ Emisyonlarındaki Beklenen % Değişim



Kaynak: Yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Alternatif senaryolar altında 2020-2025 dönemindeki kişi başına CO₂ emisyonlarında beklenen yüzde değişimlere Şekil 2’de yer verilmiştir. Buna göre olumlu senaryonun geçerli olduğu durumda kişi başına CO₂ emisyonları artarak artmaya devam ederken, olumsuz senaryonun gerçekleşmesi durumunda kişi başına CO₂ emisyonlarının 2020-2025 döneminde mutlak olarak azalacağı öngörülmektedir. Enerji kullanımları ile CO₂ emisyonları arasındaki uzun dönemli ilişkide (4 no’lu denklemde hesaplanan) vurgulandığı gibi enerji kullanımının arttığı dönemlerde emisyonların da enerji kullanımlarının yarısı oranında değişim gösterdiği

gözlemlenmektedir. Buna paralel olarak enerji kullanımlarının her iki olası senaryo altında en büyük değişim göstereceği 2022 yılı emisyonlar açısından da en büyük değişimlerin gerçekleşmesi muhtemel dönem olmaktadır.

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bir halk sağlığı tehdidi olarak ortaya çıkan ve etkisi hızla ekonomik, ekolojik ve sosyolojik pek çok alana yayılan COVID-19 salgınından bütün dünya ülkeleri büyük ölçüde etkilenmektedir. Salgının dünya ekonomisi üzerindeki tam etkisini öngörmek şu an için mümkün görünmemekle birlikte literatürde salgının seyri, yayılma hızı ve ülkelerin aldıkları önlemler dikkate alınarak gelecekteki durumlar için araştırmalar yapılmaktadır. Bu motivasyondan hareketle bu çalışmada, salgının önümüzdeki beş yıllık süre içerisinde gelişen piyasa ekonomilerinin enerji kullanımı ve CO₂ emisyonları üzerinde nasıl bir etki yaratacağı araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle gelişen piyasa ekonomilerinde 1972-2019 dönemindeki yıllık veriler dikkate alınarak büyüme, enerji kullanımı ve CO₂ emisyonları arasındaki uzun dönemli ilişki ARDL Sınır Testi ile tahmin edilmiştir ve ulaşılan dinamik ilişkiden hareketle IMF Dünya Ekonomik Görünümü (2021a) raporunun iki muhtemel senaryosu altındaki büyüme tahminlerine paralel olarak CO₂ emisyonları ve enerji kullanımlarının nasıl bir seyir izleyeceği 2020-2025 dönemi için analiz edilmiştir. Bu kapsamda elde edilen ampirik bulgular şu şekilde özetlenebilir: (i) Gelişen piyasa ekonomilerinde 1972-2019 döneminde büyümenin enerji kullanımı, enerji kullanımının ise CO₂ emisyonları üzerinde pozitif yönlü bir etkisi bulunmaktadır. (ii) IMF (2021a) ekonomik büyüme tahminlerinden olumlu senaryonun gerçekleşmesi durumunda hem enerji kullanımlarının hem de CO₂ emisyonlarının 2022 yılına kadar artarak artarken 2023-2025 dönemi için azalarak artması beklenmektedir. (iii) IMF (2021a) tahminlerinden ekonomik büyüme olumsuz senaryonun gerçekleşmesi durumunda hem enerji kullanımlarının hem de CO₂ emisyonlarının 2022 yılına kadar artarak azalırken 2023-2025 dönemi için azalarak azalması beklenmektedir. (iv) Hangi senaryo gerçekleşirse gerçekleşsin her iki durumda da hem enerji kullanımları açısından hem de CO₂ emisyonları açısından en büyük değişimlerin 2022 yılında ortaya çıkması beklenmektedir. Diğer bir ifade ile bu, salgının gelişmekte olan ülkelerde enerji kullanımı ve emisyonlar açısından kısa vadeli etkilerinin daha büyük olacağı anlamına gelmektedir.

Bu bulgular, COVID-19 salgınının gelişen piyasa ekonomilerinde ekonomik faaliyetlerdeki kısıtlamalara bağlı olarak hem enerji kullanımları üzerinde hem de CO₂ emisyonları üzerinde önemli bir etki yaratacağını göstermektedir. Olumlu senaryonun gerçekleşmesi durumunda bu etkinin enerji kullanımları ve emisyonlar üzerinde pozitif yönde bir artış eğiliminde olması beklenirken, olumsuz senaryonun gerçekleşmesi durumunda bu etkinin enerji kullanımları ve emisyonlar üzerinde azaltıcı bir eğilim sergilemesi beklenmektedir. Bu durum salgının seyrine bağlı olarak ülkelerin gerçekleştirecekleri büyüme potansiyelleri ile yakından ilişkilidir. Salgın öncesi dönem ortalamaları ile kıyaslandığında olumlu gibi görünen bu gelişmeler aslında küresel bir sağlık krizinin ve ekonomik faaliyetlerdeki duraklamaların bir sonucu olduğu için iklim krizi açısından bir başarı olarak değerlendirilmemelidir. Enerji kullanımlarındaki düşen artış oranı ve emisyonlardaki bu geçici düşüş sağlam bir iklim politikası ile takip edilmedikçe bu gelişmelerin etkisinin sınırlı bir iyileşmeden öteye geçemeyeceği düşünülmektedir. Geçmiş dönemlerdeki ekonomik krizlerin ardından ekonomilerin yeniden toparlanmaya başlamasıyla birlikte emisyonların da hızla artış eğilimine girdiği pek çok kez tecrübe edilmiştir. Dolayısıyla salgın sonrasında da ekonomiyi canlandırma faaliyetleri kapsamında artan enerji talebine bağlı olarak emisyonlar da hızla artabilir. Ancak Paris Anlaşması'nın iklim hedefleri ya da AB'nin 2050'ye kadar net sera gazı emisyonlarının sıfırlanması ve ekonomik büyümenin kaynak kullanımından ayrıştırılması temel hedefleri gibi uzun vadeli iklim hedeflerine ulaşmak için bu durum bir fırsata çevrilebilir. Şöyle ki mevcut durumda benzeri görülmemiş şekilde azalan enerji

kullanımları ve emisyonlar çeşitli sektörlerde sürdürülebilir yapısal reformlarla desteklenebilirse pek çok ekonomi açısından düşük karbonlu bir ekonomiye doğru bir dönüşüm yaşanabilir.

Diğer taraftan bir sağlık krizi olarak ortaya çıkan bu salgına karşı bütün dünyanın hep birlikte hareket etmesi aslında dünyanın kapalı bir sistem olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla gelecekte daha büyük bir iklim krizine karşı bütün dünya ülkelerinde iklim değişikliğine karşı ortak bir yaklaşımla mücadele etmesi mümkün olabilir. Bu noktada salgın-ekonomik gerileme ve iklim krizi dikkate alınarak acil ortak politika müdahalelerine gereksinim vardır. Bunların yanı sıra, enerji üretim-tüketim alışkanlıklarının değiştirilerek ihtiyaç duyulan enerjinin karbon temelli yakıtlar yerine doğa dostu yenilenebilir kaynaklardan karşılanması, arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi için gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru finansman aktarılması, enerji tasarrufu sağlamanın bir aracı olarak teknolojik yeniliklerin ön plana çıkarılması, doğrusal bir ekonomi anlayışının (al-kullan-at) yerine küresel düzeyde döngüsel bir ekonomi modelinin (azaltım-yeniden kullanım-geri dönüşüm) benimsenmesi ve enerji kullanımının çevre üzerinde yarattığı baskıların kontrol altında tutulması için her aşamada uluslararası işbirliğinin sağlanması düşük karbonlu yeşil ekonomiye geçişi iyileştirebilecek diğer politikalar arasında dikkate alınabilir.

KAYNAKÇA

- Ameer,W. ve Xu, H. (2020). COVID-19 Pandemic and environmental pollution. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 25(2), 78-79. doi: 10.19080/IJESNR.2020.25.556160
- Andreoni, V. (2021). Estimating the European CO₂ emissions change due to COVID-19 restrictions. *Science of The Total Environment*, 769, 145115. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145115>
- Asna-ashary, M., Farzanegan, M. R., Feizi, M. ve Sadati, S. M. (2020). COVID-19 outbreak and air pollution in Iran: A panel VAR analysis (No. 16-2020). *Joint discussion paper series in economics*. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/10419/216656>
- Bachman, D. (2020). The economic impact of COVID-19 (novel coronavirus). COVID-19 could affect the global economy in three main ways. *Deloitte Insights*. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/economy/covid-19/economic-impact-covid-19.html>
- Barua, S.(2020). *Understanding coronanomics: The economic implications of the coronavirus (COVID-19) pandemic*. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3566477>
- Chakraborty, I., ve Maity, P. (2020). COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention. *Science of the Total Environment*, 728, 138882. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138882>
- Cheshmehzangi, A. (2020). COVID-19 and household energy implications: what are the main impacts on energy use?. *Heliyon*, 6(10), e05202. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05202>
- Cheval, S., Mihai Adamescu, C., Georgiadis, T., Herrnegger, M., Piticar, A. ve Legates, D. R. (2020). Observed and potential impacts of the COVID-19 pandemic on the environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4140. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/ijerph17114140>
- Edomah, N. ve Ndulue, G. (2020). Energy transition in a lockdown: An analysis of the impact of COVID-19 on changes in electricity demand in Lagos Nigeria. *Global Transitions*, 2, 127-137. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.glt.2020.07.002>
- Fernandes, N. (2020). Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy. *IESE Business School Workng Paper*, No:WP-1240-E. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3557504>
- Filonchyk, M., Hurynovich, V., Yan, H., Gusev, A. ve Shpilevskaya, N. (2020). Impact assessment of COVID-19 on variations of SO₂, NO₂, CO and AOD over East China. *Aerosol and Air Quality Research*, 20(7), 1530-1540. Retrieved from: <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.05.0226>

- Global Carbon Project (2020). Global Carbon Budget 2020, Earth System Science Data. Retrieved from: <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm> (Accessed 01 January 2021)
- Han, P., Cai, Q., Oda, T., Zeng, N., Shan, Y., Lin, X. ve Liu, D. (2021). Assessing the recent impact of COVID-19 on carbon emissions from China using domestic economic data. *Science of The Total Environment*, 750, 141688. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141688.
- International Energy Agency.(IEA) (2020a). *Global Energy Review 2020. The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO₂ emissions*. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>
- International Energy Agency. (IEA) (2020b). *Electricity Market Report-December 2020*. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-december-2020/2020-global-overview-the-covid-19-pandemic#abstract>
- International Energy Agency. (IEA) (2020c). *The impact of the Covid-19 crisis on clean energy progress*. Retrieved from: <https://www.iea.org/articles/the-impact-of-the-covid-19-crisis-on-clean-energy-progress>
- International Monetary Fund. (IMF) (2019). World Economic Outlook Database October 2019. Retrieved from: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/> (Accessed 10 February 2021)
- International Monetary Fund. (IMF) (2021a). World Economic Outlook Update, January 2021. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/01/26/2021-world-economic-outlook-update> (Accessed 19 February 2021)
- International Monetary Fund. (IMF) (2021b). Emerging Market Publications. <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLs/Publications-on-Emerging-Markets#sort=%40imfdate%20descending> (Accessed 05 January 2021)
- Iqbal, S., Bilal, A. R., Nurunnabi, M., Iqbal, W., Alfakhri, Y. ve Iqbal, N. (2020). It is time to control the worst: testing COVID-19 outbreak, energy consumption and CO₂ emission. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11462-z>
- Jiang, P., Van Fan, Y. ve Klemeš, J. J. (2021). Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities. *Applied Energy*, 116441. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116441>
- Kingsly, K. ve Henri, K. (2020). COVID-19 and oil prices. Available at SSRN 3555880. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3555880>

- Liu, Z., Ciais, P., Deng, Z., Lei, R., Davis, S. J., Feng, S., ... ve Schellnhuber, H. J. (2020). Near-real-time monitoring of global CO₂ emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic. *Nature communications*, 11(1), 1-12. Retrieved from: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18922-7>
- Maital, S. ve Barzani, E. (2020). The global economic impact of COVID-19: A summary of research. *Samuel Neaman Institute for National Policy Research*. Haifa 3200003, 1-12.
- McKibbin, W. ve Fernando, R. (2020). The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios. *Asian Economic Papers*, 1-55. Retrieved from: https://doi.org/10.1162/asep_a_00796
- Mhalla, M. (2020). The impact of novel coronavirus (COVID-19) on the global oil and aviation markets. *Journal of Asian Scientific Research*. 10(2): 96-104. doi: 10.18488/Journal.2.2020.102.96.104
- Muhammad, S., Long, X. ve Salman, M. (2020). COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise?. *Science of the total environment*, 728, 138820. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138820>
- Mzoughi, H., Urom, C., Uddin, G. S. ve Guesmi, K. (2020). The effects of COVID-19 pandemic on oil prices, CO₂ emissions and the stock market: Evidence from a VAR model. *CO₂ Emissions and the Stock Market: Evidence from a VAR Model*. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3587906>
- OECD (2020a). *Global economy faces gravest threat since the crisis as coronavirus spreads*. Retrieved from: <http://www.oecd.org/newsroom/global-economy-faces-gravest-threat-sincethe-crisis-as-coronavirus-spreads.htm>
- OECD (2020b). *COVID-19 and the low-carbon transition: Impacts and possible policy responses*. *Tackling Coronavirus (COVID-19): Contributing to a Global Effort*. Retrieved from: <http://oecd.org/coronavirus>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3): 289-326. Retrieved from: <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Pondo, A. (2020). *How COVID-19 is different from other coronaviruses*. Tampa General Hospital (TGH). TGH Health News. Retrieved from: <https://www.tgh.org/news/tgh-news/how-covid-19-different-other-coronaviruses>
- Rugani, B. ve Caro, D. (2020). Impact of COVID-19 outbreak measures of lockdown on the Italian Carbon Footprint. *Science of The Total Environment*, 139806. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.139806

- Saadat, S., Rawtani, D. ve Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Science of the Total Environment* 728, 138870. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138870>
- Smith, L.V., Taruiy, N. and Yamagataz, T. (2021). Assessing the impact of COVID-19 on global fossil fuel consumption and CO₂ emissions. *Energy Economics*. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105170>
- World Bank (2021a). Data Bank. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Accessed 05 January 2021)
- World Bank (2021b). World Development Indicators. The World by Income and Region. <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html> (Accessed 02 January 2021)
- World Health Organization (WHO). (2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-94*. Retrieved from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331865>