

## COVID-19 Pandemi Sürecinde Karbon Emisyonu Üzerine Bir Tartışma<sup>1</sup>

Oya SANCAR<sup>2</sup>, Seda H. BOSTANCI<sup>3</sup>

Geliş Tarihi: 01.09.2020 | Kabul Tarihi: 10.10.2020

**Öz:** 21. yüzyılda etkilerinin yoğun olarak hissedilmeye başlandığı çevre sorunları, hava kirliliği ve küresel iklim değişikliğinin başlıca nedenleri arasında karbon emisyonu gelmektedir. Karbon emisyonunun ve sera gazı salınımının artışının nedeni ise sanayileşme ve kentleşme kaynaklı etkenlerdir. Karbon emisyonundaki ve sera gazı salınımındaki artışa bağlı olarak gelişen hava kirliliği ve küresel iklim değişikliği önemli halk sağlığı problemlerine yol açmaktadır. Sağlık alanına olan bu etkiler, uluslararası çevre anlaşmalarının ve zirvelerin düzenlenmesinde temel nedenler arasındadır. Covid-19 pandemi süreci başlarında özellikle Çin gibi kirletici sanayinin yoğun olduğu ülkelerde sanayi alanlarının birkaç ay üretimlerini durdurması bu ülkelerde karbon emisyonunun azalması sonucu meteorolojik bulgularla hava kalitesinin artmasına ilişkin veriler ortaya koymuştur. Bu çalışmanın amacı, Covid-19 pandemi sürecinin karbon emisyonunun azaltılması başta olmak üzere, çevre sorunları açısından nasıl etkileri olduğunu tartışmaktır. Bu çalışmada, güncel yayınlar üzerinden literatüre dayalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Literatür bulguları Covid-19 pandemi sürecinde bile ülkelerin hedeflenen karbon emisyonu seviyelerini beklenen düzeyde azaltmadığını göstermektedir. Pandemi sürecinde karbon emisyonunun azalmasının doğaya ve hava kalitesine etkileri somut şekilde görülmüş olup, ülkelerin gelecek kararlarında bu bilgiyi dikkate almalarının sağlıklı bir gelecek için umut oluşturup oluşturmayacağı tartışma konusudur.

<sup>1</sup> Bu çalışma, 12-14 Haziran 2020 tarihlerinde düzenlenen Online International Conference of COVID-19 (CONCOVID) - Kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

<sup>2</sup> İstanbul Bilgi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü, oya.sancar@bilgi.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-1615-5704

<sup>3</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, İİBF, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, shbostanci@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3559-2224

**Anahtar Kelimeler:** Karbon Emisyonu, Küresel İklim Değişikliği, Çevre Sorunları, Halk Sağlığı, Covid-19 Pandemisi.

---

## A Discussion on Carbon Emission in the COVID-19 Pandemic Process

**Abstract:** Carbon emissions are among the main causes of environmental problems, air pollution and global climate change that are beginning to be felt intensely in the 21st century. The causes of the increase of carbon and greenhouse gas emission are the factors originating from industrialization and urbanization. Air pollution and global climate change, which develop due to the increase in carbon emissions and greenhouse gas emissions, are also considered as some important public health problems. These effects on health are among the main reasons for the regulation of international environmental agreements and summits. In the early process of Covid-19 pandemics, especially in countries with a high pollutant industry such as industrial areas of China to stop production for a few months caused reducing carbon emissions in these countries and the meteorological findings have revealed data on the increase of air quality. The aim of this study is to discuss how the Covid-19 pandemic process affects environmental problems, particularly in reducing carbon emissions. In this study, a literature-based research method has been used over current publications. Literature findings show that even during the Covid-19 pandemic, countries are not able to reduce targeted carbon emission levels to the expected level. Nevertheless, in the pandemic process, the positive effects of the reduction of carbon emission on the nature and air quality were concretely seen. Countries' considering this information in their future decisions whether it will create hope for a healthy future or not is a matter of debate.

**Keywords:** Carbon Emission, Global Climate Change, Environmental Problems, Public Health, Covid-19 Pandemics.

## Giriş

Covid-19 pandemi süreci, küresel halk sağlığı problemi olmasının yanında dünyada, sosyolojik, ekonomik, ekolojik açıdan çok çeşitli dönüşümleri beraberinde getireceği düşünülen bir olgudur. “Sosyal mesafe, kendi kendine tecrit ve seyahat kısıtlamaları, tüm ekonomik sektörlerde iş gücünün azalmasına ve birçok iş kolunda kayıplar yaşanmasına neden olmuştur” (Nicola, vd., 2020). Süreç özellikle evde çalışabilen (süreci evinde geçirebilecek ekonomik güce sahip olan) ve sahada çalışmak zorunda kalan dünya çapında iki farklı toplumsal sınıf yaratmıştır. “Sosyal bilimler, Covid-19'un potansiyel olarak yıkıcı etkilerini azaltmak için acil eyleme ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir” (Van Bavel, vd., 2020).

Karbon gibi kirletici bir etkenin belirli bir konsantrasyonda insan sağlığı üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve çeşitli kirletici etkenlerin birbirleri ile etkileşimi disiplinlerarası kritik bir araştırma konusudur. Mevcut araştırmaların çoğu gelişmiş ülkelerde yapılmış olduğundan aslında bu doz-yanıt ilişkilerinin farklı kirlilik karışımlarına ve farklı demografik ve sağlık özelliklerine sahip popülasyonlara farklı yansımaları olacağı düşünülmektedir (Garbaccio, vd., 2000). Ancak bütüncül etkiler açısından bakıldığında kirletici etkenlerden olan karbon emisyonlarının insan sağlığı ve sağlık sistemi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri genel bir çerçevede sunulabilir.

Covid-19 pandemi süreci çevre sorunlarına bakış açısını da değiştirebilecek etkiler yaratmıştır. Bu etkiler bir yandan vahşi yaşam dengesinin bozulması sonucu bulaşıcı hastalık risklerinin ne boyutlara gelebileceğini düşündürürken, bir yan-

da şirket ve kurumların üretimlerini durdurmasının hava kalitesini nasıl iyileştirdiğini göstermesi açısından bir farkındalık yaratmıştır (Wu, vd., 2020; Zambrano-Monserrate, vd., 2020). “Covid-19 nedeniyle faaliyetlerin durdurulması, daha az enerji tüketimi ve daha düşük fosil yakıt talebi ile sonuçlanan nakliye faaliyetlerini azaltmıştır. NASA (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) ve ESA (Avrupa Uzay Ajansı), çevresel kalitenin iyileştiğini ve NO<sub>2</sub> emisyonunun %30'a kadar azaldığını gösteren yeni kanıtlar yayınlamıştır (Muhammad, vd., 2020). Bunun yanında akademik çalışmalar bu hava kalitesindeki iyileşme sürecinin uzun vadeli sürdürülebilir olamayacağını belirtmektedir (McCloskey ve Heymann, 2020; Saadat, vd., 2020). Uzmanlar, salgın nihayet azaldığında, karbon ve diğer kirletici emisyonlar geri döndüğünde, bu açık gökyüzü manzarası sanki hiç olmamış gibi eskiye dönüleceği ve bugün yapılan değişikliklerin kalıcı olmayacağı görüşündedir (Saadat, vd., 2020).

Bu çalışmada Covid-19 pandemi sürecinin bir yan girişi olarak hava kalitesi ve karbon emisyonunun azalmasına ilişkin göstergelerin kalıcı olup olmayacağı tartışmaya açılmaktadır. Öncelikle karbon emisyonunun azaltılmasının küresel ölçekte üstesinden gelinebilecek bir çevre ve iklim değişikliği sorunu olması nedeniyle bu konudaki küresel iklim zirvelerinde edinilen kazanımlar ve sorunlar incelenmiş, sonrasında karbon emisyon artışının sağlığa etkilerine bakılarak bütüncül bir yaklaşımla değerlendirme yapılmıştır. Covid-19 pandemi sürecinde karbon emisyonuna ilişkin göstergeler ve tartışmalar literatür taraması yaklaşımı ile incelenmiştir.

## 1. Karbon Salınımını Azaltma Politikaları ve Küresel İklim Zirveleri

Karbon, çevre sorunlarına neden olan başlıca gazlar arasındadır. “Karbonun atmosfere salınmasını ifade eden karbon emisyonu, sera gazı emisyonu anlamına gelmektedir. Sera gazı emisyonları karbondioksit eşdeğeri olarak elde edilmektedir” (Kahraman, 2019). Bu emisyon, küresel ısınma olarak da tanımlanan küresel iklim değişikliğinin başlıca etkenidir. Karbon salınımının başlıca nedenleri ise, sanayileşme, kentleşme, ormanların azalması, fosil yakıtların tüketimi, sera gazlarının filtresiz olarak doğaya salınmasıdır. Karbon salınımı ve iklim değişikliği küresel nedenlere, sonuçlara ve etkilere bağlıdır. Bu sorunun üstesinden gelinmesinde ülkelerin kaderleri birbirileri ile bağlantılıdır. Gelişmiş ülkeler, kentleşme hızları ve sanayileşme geçmişleri ile karbon salınımında daha fazla etken olmaktadır. Bu nedenle, özellikle gelişmiş ülkelerin karbon salınımını azaltmaya yönelik sorumluluk alması küresel iklim değişikliği ile mücadelede büyük önem taşımaktadır. Dünya ülkeleri karbon salınımını azaltmak için ortak karar alabilmek için bir dizi toplantı, uluslararası zirve ve anlaşma yapılmıştır. “1988 yılında Uluslararası İklim Değişikliği Paneli kurulması ile karbon emisyonunun büyük ölçüde neden olduğu küresel iklim değişikliği Birleşmiş Milletlerin gündeminde yer almaya başlamıştır. 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Yeryüzü Zirvesi ile birlikte uluslararası hukuk alanında yer bulan Küresel İklim Değişikliği için bu tarihten sonra atılan en önemli adım Kyoto Protokolü’dür” (Perçin, 2017). Tablo1’de görüldüğü gibi COP: Taraflar Konferansları (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği

Çerçeve Sözleşmesi) adı altında 1995 yılında Berlin’de ilk uluslararası iklim konferansı gerçekleştirilmiştir. Bu konferanslar arasında, Kyoto (1997) ve Paris (2015) sonuçları ve etkileri ile daha fazla bilinirliğe sahiptir. Ülkelerin karbon emisyonunu azaltmaya yönelik verdikleri taahhütleri ve imzaladıkları belgeleri içeren bu konferans süreçlerini ve sonuçlarını daha iyi analiz edebilmek için Tablo 1 oluşturulmuştur.

**Tablo 1:** Kronolojik Olarak İklim Konferansları (Taraflar Konferansları: COP 1 -25)

COP Zirve Yılı ve Sayısı	Yeri	Kısa Açıklama
1995 (COP 1)	Berlin, Almanya	Tarafların ilk UNFCCC (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) Konferansı Berlin’de gerçekleştirildi. COP 1, uluslararası iklim eyleminde ilk ortak tedbirler olan “Ortak Uygulanan Faaliyetler” konusunda anlaşmıştır.
1996 (COP 2)	Cenevre, İsviçre	COP 2 Temmuz 1996’da İsviçre’nin Cenevre kentinde gerçekleşti. Toplantı bildirisi kabul edilmedi.
1997 (COP 3)	Kyoto, Japonya	<b>İklim konferanslarının en önemli ve tanınmış olan Kyoto Protokolü ile sonuçlanan toplantının amacı; sera gazı emisyonlarının azaltımının bağlayıcı bir protokolünü oluşturmaktır.</b>
1998 (COP 4)	Buenos Aires, Arjantin	Kyoto’da çözülmemiş kalan konuların bu toplantıda sonuçlandırılması bekleniyordu. Taraflar çabaları ilerletmek ve 2000 yılına kadar tamamlanacak Kyoto Protokolü’nü uygulamaya yönelik mekanizmalar tasarlamak için 2 yıllık bir “Eylem Planı” kabul ettiler.
1999 (COP 5)	Bonn, Almanya	1999 yılında Almanya’nın Bonn kentinde gerçekleşti. Bu toplantının teknik bir içeriği vardı ve hedeflenen sonuçlara varılamadığı belirtilmiştir.
2000 (COP 6)	Lahey, Hollanda	Tartışmalar, büyük siyasi meseleler üzerinde hızla üst düzey bir müzakereye dönüştü. COP 6’nın son saatlerinde, ABD ve bazı AB ülkeleri arasında anlaşılan bazı uzlaşmalara rağmen, özellikle İngiltere, Danimarka ve Almanya liderliğindeki bir bütün olarak AB ülkeleri uzlaşma pozisyonlarını ve La-

		hey'deki müzakereleri reddetmiştir.
2001 (COP 7)	Marakeş, Fas	Toplantının karar paketi Marakeş Anlaşmaları olarak bilinir. ABD heyeti, müzakerelere aktif olarak katılmayı reddederek gözlemci rolünü sürdürdü. Diğer partiler, ABD'nin bir noktada sürece yeniden katılma umudunu dile getirmeye devam ettiler ve Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi için gerekli sayıda ülke tarafından onaylanmasını sağlamaya çalıştılar. 55 ülkenin oylaması gerekiyordu.
2002 (COP 8)	Yeni Delhi, Hindistan	Delhi Deklarasyonu, diğerlerinin yanı sıra, gelişmiş ülkelerin teknoloji transferi ve iklim değişikliğinin gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkisini en aza indirme çabalarını istedi. Kyoto Protokolü, gelişmiş dünyanın 1990 karbondioksit emisyonlarının yüzde 55'inden sorumlu ülkeler de dahil olmak üzere 55 ülke tarafından onaylandıktan sonra yürürlüğe girebilecekti.
2003 (COP 9)	Milan, İtalya	Taraflar, 2001 yılında COP 7'de kurulan Uyum Fonunu öncelikle gelişmekte olan ülkeleri iklim değişikliğine daha iyi adapte etmek için kullanmayı kabul ettiler. Fon, teknoloji transferi yoluyla kapasite geliştirme için de kullanılacaktı. COP 9'da, taraflar ayrıca 110 ülke tarafından sunulan ilk ulusal raporları incelemeyi kabul etmişlerdir.
2004 (COP 10)	Buenos Aires, Arjantin	COP 10, on yıl önceki ilk Taraflar Konferansı'ndan bu yana kaydedilen ilerlemeyi ve gelecekteki zorluklarını, iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonuna özel önem vererek tartıştı. Gelişmekte olan ülkeleri iklim değişikliğine daha iyi adapte etmek için "Buenos Aires Eylem Planı" kabul edildi. Taraflar ayrıca, Kyoto sonrası mekanizmayı, ilk taahhüt döneminin sona erdiğini belirterek, emisyon azaltma yükümlülüğünün nasıl tahsis edileceği konusunda tartışmaya başladılar.
2005 (COP 11)	Montreal, Kanada	1997'deki Kyoto'daki ilk toplantılarından bu yana Kyoto Protokolü'ne Taraflar Toplantısı (CMP 1) olarak hizmet veren ilk Taraflar Konferansı oldu. Bu, iklim değişikliği konusunda en büyük hükümetler arası konferanslardan biriydi. Etkinlik Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesini işaret etti.
2006 (COP 12)	Nairobi, Kenya	Gelişmekte olan ülkelere destek ve temiz kalkınma mekanizması da dahil olmak üzere COP 12'de bazı adımlar atıldı. Taraflar, gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğine uyumunu desteklemek için beş yıllık

		bir çalışma planı kabul ettiler ve Uyum Fonu için prosedürler ve yöntemler üzerinde anlaştılar. Ayrıca temiz kalkınma mekanizması projelerinin iyileştirilmesine karar verdiler.
2007 (COP 13)	Bali, Endonezya	Bali Eylem Planının kabul edilmesi ile 2012 sonrası çerçeve (Kyoto Protokolü'nün ilk taahhüt döneminin sonu) üzerinde bir zaman çizelgesi üzerinde anlaşma ve yapılandırılmış müzakere gerçekleştirilmiştir.
2008 (COP 14)	Poznań, Polonya	Delegeler, en yoksul ülkelere iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmalarına yardımcı olmak için bir fonun finanse edilmesine ilişkin prensipler üzerinde anlaşmalar ve orman korumasını uluslararası toplumun iklim değişikliği ile mücadele çabalarına dahil etme mekanizmasını onayladılar. Konferansın ana odağı Kyoto Protokolü'nün halefine ilişkin müzakerelerdi.
2009 (COP 15)	Kopenhag, Danimarka	Danimarka'daki COP 15 / CMP 5 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nun genel hedefi, Kyoto Protokolü altındaki ilk taahhüt döneminin sona erdiği 2012 yılından bu yana iddialı bir küresel iklim anlaşması oluşturmaktı.
2010 (COP 16)	Cancún, Meksika	Zirvenin sonucu, taraf devletler tarafından yılda 100 milyar dolarlık "Yeşil İklim Fonu" ve "İklim Teknoloji Merkezi ve Ağı" için çağrıda bulunan bir anlaşma oldu. Ancak Yeşil İklim Fonu'nun finansmanı konusunda anlaşmaya varılamadı.
2011 (COP 17)	Durban, Güney Afrika	Konferans, 2015 yılında kabul edilecek ve 2020 sonrası dönemi yöneten tüm ülkeleri içeren yasal olarak bağlayıcı bir anlaşma üzerinde müzakerelere başlamayı kabul etti. Ayrıca, bir yönetim çerçevesinin kabul edildiği bir Yeşil İklim Fonu oluşturulması konusunda da ilerleme kaydedilmiştir. Konferansın başkanı başarılı olduğunu açıklarken, bilim adamları ve çevre grupları anlaşmanın daha acil eylem gerektiğinden küresel ısınmayı 2 ° C'nin ötesinde önlemek için yeterli olmadığı konusunda uyardılar.
2012 (COP 18)	Doha, Katar	Konferans, toplu olarak Doha İklim Kapısı adlı bir belge paketi hazırladı. Konferans, Yeşil İklim Fonu'nun finansmanı konusunda çok az ilerleme kaydetti. Oturumun sonunda Rusya, Belarus ve Ukrayna, oturumun kuralları uyarınca itiraz etti.
2013 (COP 19)	Varşova, Polonya	Konferans delegeleri küresel bir iklim anlaşması için müzakereler sürdürmüştür. Konferans, tüm devletlerin emisyonları



		mümkün olan en kısa sürede, ancak tercihen 2015'in ilk çeyreğine kadar kesmeye başlayacağı konusunda bir anlaşmaya yol açmıştır.
2014 (COP 20)	Lima, Peru	Konferans, küresel ulusların Paris'te kesin bir taahhütte bulunmadan önce karbon emisyonlarını büyük ölçüde azaltmak için verdikleri katkıyı müzakere etmeleri ve şekillendirmelerini hedeflemiştir. COP 20 ile birlikte düzenlenen UNEP ile ortaklaşa Sürdürülebilir İnovasyon Forumu 2014 (SIF14), yeşil ekonomiyi harekete geçirme ve düşük karbon gelişimini sağlama taahhüdünü sergilemek için temel platformları oluşturmuştur.
2015 (COP 21)	Paris, Fransa	<b>Müzakereler, 2020'den itibaren iklim değişikliğini azaltma önlemlerini düzenleyen 12 Aralık'ta Paris Anlaşması'nın kabul edilmesiyle sonuçlandı. Bu anlaşmanın kabulü, COP 17 sırasında kurulan Durban platformunun çalışmasına son verdi. Anlaşma 2016'da yürürlüğe girmiş ve karbon salınımının azaltılmasına ilişkin önemli kararlar alınan bir içerik kazanmıştır.</b>
2016 (COP 22)	Marakeş, Fas	COP 22'nin odak noktası, birçok Afrika devleti de dahil olmak üzere gelişmekte olan dünyada önemli bir sorun olan su kıtlığı, su temizliği ve suyla ilgili sürdürülebilirliktir. Diğer bir odak konu sera gazı emisyonlarının azaltılması ve düşük karbonlu enerji kaynaklarının kullanılması gerektiğiydi.
2017 (COP 23)	Bonn, Almanya	Bu zirvenin Paris anlaşmasını detaylandırması beklenirken, ülkeler arasındaki anlaşmazlıkların dikkat çektiği bir toplantı niteliği kazanmıştır. ABD'nin Paris iklim anlaşmasından çekilmeyi istemiştir. Suudi Arabistan ve Çin Paris anlaşmasının esnetilmesini sağlamaya çalışmıştır.
2018 (COP 24)	Katowice, Polonya	Polonya hükümetinin, ülkelerinde gerçekleşen bu konferansa büyük önem vermiştir. Konferans için DSÖ "Sağlık ve İklim Değişikliği Raporu" hazırlamıştır.
2019 (COP 25)	Madrid, Spain	Madrid'deki COP 25, Avrupa Komisyonu Avrupa Yeşil Anlaşmasını 11 Aralık 2019'da yayınladı. Anlaşma, Avrupa Birliği'ni (AB) "2050'de net sera gazı emisyonu olmaması ve ekonomik büyümenin kaynak kullanımından ayrılması" yolunda ilerleyen kapsamlı bir strateji belgesi olmayı hedeflemiştir. İklim eylemi için kritik öneme sahip birçok sektöre odaklanan politika olumludur. Bu duyurudaki yeni bilgiler ilk iki

		noktada yoğunlaşmıştır: iklim kanunu ve emisyon azaltma hedefi.
2020 (COP 26)	-	Kasım ayında İskoçya'nın Glasgow kentinde yapılması planlanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 26. Taraflar Konferansı, Covid-19 pandemisi nedeni ile 2021 yılına ertelenmiştir.

Kaynak: Conference of the Parties List, [www.downtoearth.org.in/climate-change/coplist](http://www.downtoearth.org.in/climate-change/coplist)

Paris anlaşması öncesinde, toplantıların çoğunun Kyoto protokolünün uygulanması için strateji ve araçların belirlenmesine yönelik olduğu görülmektedir. Paris anlaşması Tablo 1’de ifade edildiği gibi karbon salınımı üzerine en somut gösterge ve kararları içermektedir. “Paris Anlaşması’nın karbon salınımına ilişkin en önemli kararları, sanayi devriminden günümüze kadar 1 °C’ye ulaşan küresel ısınmanın 2 °C’nin daha altında ve özellikle 1.5 °C seviyesinde tutulması yönünde çaba gösterilmesi üzerine alınan karardır. Aynı zamanda Paris Zirvesi öncesi Birleşmiş Milletlere 180 ülke tarafından gönüllü olarak bildirilen “Kesin Katkılar için Ulusal Niyet Beyanlarının” kısa vadede küresel karbon salımı miktarında ciddi bir değişiklik yapmayacağı ve ülkeler tarafından bildirilen azaltım miktarlarının çok yavaş emisyon azaltımı gerçekleştirebileceği belirtilmektedir. Bu azaltım miktarlarına göre hareket edilirse, hedeflenen küresel ısınmanın 2 °C gibi bir değerde sınırlandırılmasının mümkün olmayıp; 3°C’de aşacağı bilimsel olarak kanıtlanmasından sonra kurulacak yeni Küresel İklim Rejiminde Paris Anlaşması ile beraber, her 5 yılda bir ulusal katkıların kontrol edilmesini sağlayacak yeni bir sistem devreye sokulmasına karar verilmiştir. Yeni bir terim olan “emisyon sınırlama” Paris Anlaşması ile literatüre girmiştir. “Emisyon sınırlama” ile ifade edilen, ülkelerin enerji üretiminde fosil kaynakların tamamen

terk ederek karbon salınımı yapmayan yeni teknolojiler ile enerji üretimlerine devam etmeleridir” (Perçin, 2017). Paris Anlaşması'nın iklim değişikliğiyle mücadelede etkili olabilmesi için, ülkelerin yerel sistemlerini oluşturan belediyelerin uyguladıkları politikalarını değiştirmeleri gerekmektedir (Bostancı ve Albayrak, 2018).

Bütün süreç incelendiğinde, 2021'e ertelenen konferansın, Covid-19 pandemi süreci sonrası, karbon emisyonunun kısa bir sürede için azalmasının ne kadar olumlu sonuçlar yaratabildiği üzerine somut veriler üzerinden değerlendirmeleri içereceği düşünülmektedir. Aynı zamanda sürecin akışı incelendiğinde, 2020 yılının karbon emisyonu açısından bir dönüm noktası olması gerektiğine ilişkin öneriler bulunduğu görülmektedir.

## 2. Karbon Emisyonu ve Sağlık İlişkisi

Artan sera gazı konsantrasyonları iklim değişikliğine yol açtığı gibi iklim değişikliği de halk sağlığı sorunlarına yol açmaktadır. Bu sorunlar, ısıya bağlı morbidite ve mortalite, vektör kaynaklı ve gıda kaynaklı hastalıkların bulaşması gibi etkileri içermektedir (Bi ve Hansen, 2018). Bunun yanı sıra karbon emisyonlarının sağlık üzerine etkileri ile ilgili bilgiler sürekli güncellenmektedir. Araştırmalar, iç mekandaki karbondioksit seviyelerinin düşünceyi bulanıklaştırdığını ve hatta insan sağlığı için daha geniş bir tehlike oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Dahası karbon seviyelerinin insan sağlığını etkilemeden önce milyonda en az 5.000 parça (ppm) çok yüksek bir konsantrasyona ulaşması gerektiği düşünülmüştü. Ancak son araştırmalar 1000 ppm kadar düşük karbon seviyelerinin, ma-

ruziyet sadece birkaç saat sürse bile sağlık sorunlarına neden olabileceğini göstermiştir. Ayrıca 2.000 ila 3.000 ppm arasındaki seviyelere uzun süre maruz kalmanın stres, böbrek kalsifikasyonu ve kemik demineralizasyonu gibi etkilere bağlı olduğunu gösteren kanıtlar da sunulmuştur (Davis, 2019).

Küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sorunlar, her sektöre önemli yükümlülükler getirmektedir. Hem ekonomik kaygularla hem de çevreyi koruma endişesine yönelik olarak da çevreye duyarlı yaklaşımları öne çıkarmaktadır. Sağlık sektörü açısından değerlendirildiğinde sağlık hizmetlerinin çevresel duyarlılığa sahip olmaları yönündeki beklentilerin oldukça kuvvetli olduğu görülmektedir. Bu nedenle sağlık sektöründe enerji yönetimi ve yeşil hastane gibi kavramlar gündeme geldiği gibi sağlık harcamaları içinde yükselen bir gider kalemi olarak enerji tüketiminin azaltılması baskısı hem ulusal hem de uluslararası belgeler ile ortaya konmaktadır (Çakmak Barsbay, 2019).

Son yıllarda ekonomik büyüme, çevresel bozulma ve sağlık harcama maliyetleri arasındaki etkileşim, hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkeler için ekonomik literatürde giderek artan bir önem kazanmıştır. Büyüme, çevre ve sağlık harcamaları arasındaki bu etkileşimler dikkat çekicidir. Bu etkileşimler 3 ayrı noktada toplanabilir. İlki, ekonomik büyüme ile çevresel kalite göstergeleri arasında ilişkiyi göstermektedir. İkinci etkileşim alanı sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşime odaklanmaktadır. Son olarak, üçüncü alan sağlık harcamaları ve çevresel bozulma (karbon emisyonları) arasındaki etkileşime odaklanmaktadır. Birçok çalışma, sağlık harca-

maları ile karbon emisyonları arasındaki pozitif ilişkiyi doğrulamıştır (Chaabouni ve Saidi, 2017; Apergis, vd., 2018; Wang, vd., 2019; Erdogan, vd., 2020). Tüm bu çalışmaların ışığında emisyonların insan popülasyonları için sağlık riskleri oluşturduğu ve bunun ekonomik büyümede bir azalmaya yol açabileceği sonucu çıkmaktadır (Chaabouni ve Saidi, 2017). ABD’de 1963 tarihinde hava kirliliğini ulusal düzeyde kontrol etmek için Temiz Hava Yasası çıkartılmıştır (Clean Air Act, <https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-77/pdf/STATUTE-77-Pg392.pdf>). Bu yasa, ABD’nin ilk ve en etkili modern çevre yasası olduğu gibi dünyanın en kapsamlı hava kalitesi kanunlarından da birisidir. ABD Çevresel Koruma Ajansı tarafından yayımlanan “Temiz Hava Yasası’nın Faydaları ve Maliyetleri - 1970’den 1990’a” isimli raporunda Temiz Hava Yasası ile yaratılabilecek sağlığa ilişkin varsayımsal faydalar sıralanmıştır. Buna göre Temiz Hava Yasası hedefleri doğrultusunda oluşturulan programlar ve Temiz Hava Yasası yürürlüğe girmeden gerçekleşecek programlar olmak üzere iki senaryo oluşturulmuş ve bilgisayar modellemeleri ile iki program karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucu; Temiz Hava Yasası hedefleri doğrultusunda oluşturulan programda 205.000 erken ölümü önlenebileceği, milyonlarca insanın da kalp hastalıkları, kronik solunum yolu hastalıkları, felç, hipertansiyon gibi hastalıklardan etkilenmesinin engellenebileceği gibi sağlığa ilişkin birçok etki raporlanmıştır (U.S. Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/contsetc.pdf>). Raporun güncel versiyonu olan “Temiz Hava Yasası’nın Faydaları ve Maliyetleri - 1990-2020”

ise 2020 yılında yetişkinlerde 230.000 erken ölümün engelleneceğini, 200.000 kişiyi kalp hastalıklarından korunacağını, 2.400.000 kişinin astım krizlerinden korunabileceğini belirtmektedir (U.S. Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/benefits-and-costs-clean-air-act-1990-2020-second-prospective-study>).

Diğer yandan sağlık sektörü kendi faaliyetleri nedeniyle küresel karbon emisyonlarına arttırıcı etki yaratmaktadır. Sağlık sektörü kendi içerisinde birçok farklı zorluğu taşımaktadır. Gelişmiş ülkelerde, sağlık sektörü bakım maliyetlerini azaltma yönünde çaba gösterirken, gelişmekte olan ülkelerde ise DSÖ ve BM'nin evrensel sağlık kapsamı ve sağlıklı yaşam beklentisi hedeflerine göre tüm vatandaşların temel sağlık hakkına erişmesi durumu ile karşı karşıyadır. Zorluklar, yaşam tarzı ile ilişkili hastalık prevalansının giderek artmasından küresel çevresel değişiklikler nedeniyle değişen hastalık paternlerine kadar uzanmaktadır. Eğer sağlık sektörü iklim dostu politikalar ve uygulamalar getirmezse, paradoksal olarak doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz etkiler yaratmaya devam edecektir. Bu nedenle karbon ve diğer sera gazı emisyonları iklim değişikliğini ilerletmeden artan sağlık kaynakları talebini karşılamak için, gelecekteki sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir ve düşük karbonlu iş sistemleri üzerine inşa edilmesi önemli bir stratejidir. Bu sistemlerden biri olan teletıp; mesafe, zaman ve diğer engellere rağmen sağlık hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla sunulmasıdır. Sağlık hizmeti veren kuruluşlara ulaşım ihtiyacını azaltması nedeniyle teletıp, sağlık sektöründe güçlü bir karbon azaltma stratejisi olarak değerlendirilmekte-

dir. (Holmner, vd., 2014). Diğer yöntem de düşük emisyon değerlerinin sağlanması için yeşil hastane binalarının inşa edilmesi ve var olan binaların da standartlara uygun hale getirilmesidir. Bunun için sürdürülmesi gereken uygulamaların sosyal, çevresel, ekonomik ve sağlık açılarından etkileri olduğu görüldüğünden, bu etkilerin tüm paydaşlar nezdinde değerlendirilmesi ve tahmin edilen etkilerin en aza indirilmesi amaçlanmalıdır. Sağlık yapılarında karbon salınımını azaltan stratejiler arasında yer alan ve yeşil hastane uygulamalarının parçası olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, çeşitli ulusal ve uluslararası politika belgelerinde de öne çıkmaktadır (Çakmak Barsbay, 2019).

Birleşmiş Milletler İklim Konferansı / Taraflar Konferansı: COP 24'te DSÖ tarafından açıklan ve Tablo 1'de ifade edilen; Sağlık ve İklim Değişikliği Raporu "DSÖ COP 24 Özel Raporu", sağlık alanında iklimle ilgili eylemlerin geliştirilmesindeki hayati önemi vurgularken, politika yapıcılar için bağlayıcı kararları da gündeme getirmektedir. Rapora göre; "hava kirliliği dünyada her yıl 7 milyon ölüme ve 5,11 trilyon dolar değerinde ekonomik hasara neden oluyor. En yüksek sera gazı emisyonu değerlerine sahip 15 ülkede hava kirliliğinin ortaya çıkardığı sağlık maliyetinin, ülkelerin GSYİH'lerin %4'üne tekabül ettiği tahmin edilmektedir". DSÖ, düşük karbonlu enerji kaynaklarına geçilmesinin sağlığa ilişkin faydalarından bahsederken, devletlere iklim değişikliği ve sağlık konusunda pek çok kilit öneride bulunmuştur (<https://www.iklimhaber.org/dso-cop24-ozel-raporunu->

yayımladı-iklim-hedeflerinin-saglik-faydalari-maliyetlerinin-cok-uzerinde/).

Tüm dünyanın etkilendiği bir süreç olan Covid-19 pandemisi bir sağlık krizi olarak literatürde yerini almıştır. Bu süreçte karbon emisyonlarının azaltımına yönelik olarak çevre sağlığında bazı iyileşmeler de kaydedilmiştir. Covid-19 pandemisi nedeniyle insanlar seyahatlerini azaltmış, işletmeler bu gelişmelere karşı yeni düzenlemeler ve dönüşümler yaşamıştır. Ulaşımında daha az koltuk satışının, büyük oteller yerine daha küçük otellerin tercih edilmesinin, restoran ve kafelere talebin azalmasının, turizm veya tarım kaynaklı sera gazı emisyonları üzerinde çoğunlukla azaltıcı etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Pandemi döneminde insanların evlerinde olması hava, kara, deniz ulaşımını durdurma noktasına getirdiği için enerji türleri içerisinde en çok etkilenen yakıt petrol olmuştur. Bu dönem içerisinde alınan sağlık önlemleri, özellikle petrol kaynaklı emisyonların düşüşüne yol açacağını göstermiştir (Karakaya, 2020).

### **3. COVID-19 Pandemi Sürecinde Karbon Emisyon Miktarına İlişkin Gösterge ve Tartışmalar**

Covid-19 sürecinde karbon emisyonu konusunda farklı tartışmalar söz konusudur. Bunlardan biri, pandemi sürecinde özellikle kirlетici sanayi etkileri yüksek çeşitli ülkelerde geçici olarak üretimin durdurulmasının karbon salınımını azaltmasıdır (Karakaya, 2020). Bu bulgu kısa vadeli bir olumlu sonuç gibi görülmektedir. İkinci tartışma, karbon salınımının yüksek olduğu ülkelerde pandemiye yakalanma ve ölüm oranları arasında anlamlı bir ilişki kurulmasıdır (de Alcaniz, vd., 2020). Üçün-



cü ve çarpıcı diğer bir konu ise, başlangıçta karbon emisyonunu azaltan üretim durması sürecinin getirdiği etkilerin bertaraf edilmesi için ekonomiyi yeniden hızla canlandırabilmek adına yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımların azalması gibi etkilerinin olabileceğidir. Buna bağlı olarak, karbon salınımı ve iklim değişikliğine sürecin olumsuz etkisi olacağı yönündeki görüşler bulunmaktadır (Newburger, 2020).

Carbon Brief Nisan ayı analizine göre, Covid-19 için alınan önlemler neticesinde küresel ölçekte emisyonların önceki yıla göre 1.600 mton karbon (MtCO<sub>2</sub>) kadar azalacağını öngörülürken, Guardian'ın sunduğu verilere göre, küresel emisyonlar 2020 sonunda bir önceki yıla göre %5 azalarak 2.500 m ton CO<sub>2</sub> civarında olacağı savunulmuştur. Sonuç olarak, Covid-19 pandemisi 2020 yılında CO<sub>2</sub> emisyonlarında daha önceki tüm dönemlere kıyasla daha fazla azaltım sağlayabilmiştir (Karakaya, 2020).

“Covid-19 sürecinde başta seyahat ve hareket kısıtlamaları olmak üzere bulaşmayı önleyen epidemiyolojik önlemlerin, büyük hastane ve tıbbi kaynaklara sahip olmaktan çok daha etkili olduğu kanıtlanmıştır. Bir ülkenin elektrik tüketimi ve hava kirliliği derecesini (karbon emisyonları, azot oksit ve metan) bilmek, aynı ülkedeki Covid-19 enfeksiyonlarını ve ölümlerini çok yakın oranda tahmin etmeyi sağlayabilir” (de Alcaniz, vd., 2020).

Pandemi krizi, küresel karbondioksit emisyonlarında geçici bir düşüşe yol açmıştır. Fakat uzmanlar, temiz enerjiye yapılan küresel yatırımlardan ödün verileceği ve emisyonları azaltmak için endüstrinin çevresel hedeflerini zayıflatacağını ve

uzun vadeli iklim değişikliği eylemi için ciddi bir tehdit oluşturma potansiyeline sahip olduğuna dikkat çekmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), hükümetleri temiz enerji teknolojilerine yatırım yapacak ekonomik teşvik paketleri sunmaya çağırmaktadır (Newburger, 2020). “Aynı zamanda, karbon emisyonlarındaki azalma salgın sonrasında bu şekilde devam etse dahi, Birleşmiş Milletler Çevre Programı: UNEP’in hazırladığı rapora göre, küresel ısınmayı 1.5 °C ile sınırlayabilmek için, global karbon emisyonlarımızda her sene %7.6 düşüş yaşanması gerekmektedir. Fakat pek çok işletmenin kapandığı ve insanların mümkün olduğunca evlerinden çıkmadığı bu olağanüstü durumda dahi, emisyonlar ancak %5.5 azalabildiği belirlenmiştir” (CDP, 2020). Pandemi sürecindeki bu göstergeler, küresel iklim değişikliğine ilişkin müdahalelerin karbon emisyon miktarlarında çok daha radikal azaltım kararlarının alınması gerektiğini göstermiştir.

## Sonuç

Bu çalışmada, karbon salınımının neden olduğu iklim değişimi ile mücadelede gerçekleştirilen uluslararası toplantılar, karbon emisyonu ve halk sağlığı arasındaki ilişki Covid-19 pandemisi ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Yapılan inceleme, halk sağlığı açısından büyük tehdit oluşturan karbon salınımının ve küresel iklim değişikliğinin önüne geçilmesi için yapılan toplantı ve anlaşmalardan beklenen sonuçların elde edilemediğini göstermiştir. 1995 yılından itibaren yapılan iklim konferanslarında, Kyoto Protokolü (1997) ile bir çerçeve çizdiği ve Paris Anlaşmasının (2015) kararlarının ülkeler için bağlayıcı olacak karbon emisyon miktarları üzerine ortak kararlar alın-

ması için her yıl farklı ülkelerde toplantılar ve çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında Bonn (2017) konferansında, ABD'nin Paris anlaşmasından çekilmek istemesi, Suudi Arabistan ve Çin'in Paris anlaşmasında alınan emisyon kararlarını esnetmeye çalışmaları, dünyanın küresel iklim değişikliği konusundaki riskinin daha da arttığını göstermektedir. Yine güncel veriler Covid-19 pandemisi sonrası ekonomik kaygıların karbon emisyonunun azaltılması için büyük önem taşıyan yenilenebilir enerji yatırımlarını da aksatacağı yönündedir.

Covid-19 pandemisi ve karbon salınımı ilişkisi çok boyutlu düşünülmelidir. Öncelikle üretimin belirli bir dönem durdurulmasının hava kalitesine etkileri gözlemlenmiş fakat yine de insanların evlerinden çıkmadan bile tükettikleri enerjinin, karbon salınımının azaltılmasına ilişkin Paris anlaşmasındaki beklentilerin gerisinde kaldığı görülmüştür. Bunun yanında Covid-19 pandemisinde virüs ile enfekte olan kişilerin özellikle solunum sisteminin etkilenmesine ek olarak karbon dioksit fazlasının da etken olduğu hava kirliliğinin hastalığı tetikleyici ve ağırlaştırıcı etkisi de göz ardı edilmemelidir.

Karbon emisyonlarındaki artışın halk sağlığına etkisi negatif iken sağlık maliyetleri ile karbon emisyonları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Karbon emisyonlarının artışına bağlı olarak çevresel sağlık kalitesindeki düşüş, artan hastalık yükü ile birlikte artan sağlık maliyetlerini beraberinde getirmektedir. Bu durum da ekonomik kayba neden olmaktadır. Diğer yandan sağlık sektöründe faaliyet gösteren kurumların yoğun enerji tüketimlerine bağlı olarak karbon

emisyollarını arttırıcı etkisi olduğu da bir gerçektir. Bu noktada çevreye duyarlı iş stratejileri benimsenmesi oldukça önemlidir.

Pandemi döneminin başlarında çevrenin kendini yenileyebildiğine ilişkin göstergeler, çevre adına olumlu bir tablo yaratmıştır. Ancak pandeminin en yoğun dönemlerinde bile çoğu ülkenin üretimlerini durdurmamış olmaları ve ülkelerin ekonomiyi önceliklendirerek kademeli normalleşme sürecine çabuk yönelmeleri, çevre ve iklim değişikliği konusunda gelecek için olumlu beklentileri azaltmıştır. Aynı zamanda karbon emisyonunun azalabilmesi için ülkelerin işbirliği yapması ve hatta gelişmiş ülkelerin büyüme oranlarında fedakarlık yapabilmeleri gerekmektedir. Tüm bunların ışığında; 26.cısının 2021’de gerçekleştirilmesi planlanan iklim konferanslarının da uluslararası ortak aklın sağlanamadığı bir yapıya doğru evrildiği ve küresel çapta yaşanması muhtemel iklim krizinin şiddetli öncülleri görülmesine rağmen bu konuda önlem alabilme inisiyatifinin farklı ekonomik kazanımlara feda edilebildiği görülmektedir.

### **Kaynakça**

- Apergis, N., Gupta, R., Lau, C. K. M., & Mukherjee, Z. (2018). US state-level carbon dioxide emissions: Does it affect health care expenditure?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 521-530.
- Bi, P. & Hansen, A. (2018). Carbon Emissions and Public Health: An Inverse Association? *The Lancet Planetary Health*, V.2, I.1, E8-E9.
- Bostanci, S. H., & Albayrak, A. N. (2018). The Role of Eco-municipalities in Climate Change for a sustainable futu-

- re. In *Climate Change and Environmental Concerns: Breakthroughs in Research and Practice* (pp. 506-524). IGI Global.
- CDP (2020). İklim Değişikliği ve Coronavirüs (Covid 19) İlişkisi, <https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/tr/content/iklim-coronavirus>, Erişim tarihi: 06.06.2020.
- Clean Air Act (Public Law 88-206) (1963). <https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-77/pdf/STATUTE-77-Pg392.pdf>, Erişim tarihi: 08.06.2020.
- Chaabouni, S. & Saidi, K. (2017). The dynamic links between carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, health spending and GDP growth: A case study for 51 countries. *Environmental Research* 158, 137-144.
- Conference of the Parties List. <https://www.downtoearth.org.in/climate-change/coplist>, Erişim tarihi: 06.06.2020.
- Çakmak Barsbay, M. (2019). Sağlık Sektöründe Düşük Karbon Ekonomisi: Tezat mı, Mümkün mü? *Verimlilik Dergisi*, Vol.4, 113-134.
- Davis, N. (2019). Indoor carbon dioxide levels could be a health hazard, scientists warn. <https://www.theguardian.com/environment/2019/jul/08/indoor-carbon-dioxide-levels-could-be-a-health-hazard-scientists-warn>, Erişim tarihi: 09.06.2020.
- de Alcaniz, J. G. G., Romero-Lopez, J., Martinez, R. P., Lopez-Rodas, V., & Costas, E. (2020). What variables can better

- predict the number of infections and deaths worldwide by SARS-CoV-2? Variation through time. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.04.20122176v1.full.pdf>, Erişim tarihi: 10.06.2020.
- DSÖ, COP24 Özel Raporunu Yayımladı: İklim Hedeflerinin Sağlık Faydaları, Maliyetlerinin Çok Üzerinde! <https://www.iklimhaber.org/dso-cop24-ozel-raporunu-yayimladi-iklim-hedeflerinin-saglik-faydalar-maliyetlerinin-cok-uzerinde/> Erişim tarihi: 10.06.2020.
- Erdogan, S., Kirca, M., & Gedikli, A. (2020). Is There a Relationship between CO2 Emissions and Health Expenditures? Evidence from BRICS-T Countries. *Business and Economics Research Journal*, 11(2), 293-305.
- Garbaccio, R.F., Ho, M.S. & Jorgenson, D.W. (2000). The Health Benefits of Controlling Carbon Emissions in China. <http://www.oecd.org/environment/cc/2053233.pdf>, Erişim tarihi: 10.06.2020.
- Holmner, A., Ebi, K.L., Lazuardi, L. & Nilsson, M. (2014). Carbon Footprint of Telemedicine Solutions - Unexplored Opportunity for Reducing Carbon Emissions in the Health Sector. *Plos One*, Volume 9, Issue 9, 1-10.
- Kahraman, G. (2019). Türkiye’de Kentleşmenin Enerji Tüketimi ve Karbon Salınımı Üzerine Etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 1559-1566.
- Karakaya, E. (2020). Covid-19 Krizinin Ekonomi, Enerji ve Emisyonlara Etkileri: Mevcut Durum ve Olası Post-Corona Senaryoları. <https://www.iklimhaber.org/covid-19-krizinin-ekonomi-enerji-ve-emisyonlara-etkileri->

mevcut-durum-ve-olasi-post-corona-senaryolari/, Erişim tarihi: 09.06.2020.

McCloskey, B., & Heymann, D. L. (2020). SARS to novel coronavirus—old lessons and new lessons. *Epidemiology & Infection*, 148.

Muhammad, S., Long, X., & Salman, M. (2020). COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise? *Science of the Total Environment*, 138820.

Newburger, E., (2020). Coronavirus Could Weaken Climate Change Action and Hit Clean Energy Investment, *Researches* Warn, <https://www.cnbc.com/2020/03/13/coronavirus-could-weaken-climate-change-action-hit-clean-energy.html>, Erişim tarihi: 09.06.2020.

Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., Agha, M. & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *International Journal of Surgery*.

Perçin, D. (2017). Paris Zirvesi'nden Bonn Zirvesi'ne Küresel İklim Zirveleri, <http://jusgentiumint.org/wp-content/uploads/2017/06/bonn-zirvesi.pdf> Erişim tarihi: 09.06.2020.

Saadat, S., Rawtani, D., & Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Science of The Total Environment*, 138870.

U.S. Environmental Protection Agency. (1997). The Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1970 to 1999.

<https://www.epa.gov/sites/production/files/201506/documents/contsetc.pdf>, Erişim tarihi: 09.06.2020.

U.S. Environmental Protection Agency. Benefits and Costs of the Clean Air Act 1990-2020, the Second Prospective Study. <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/benefits-and-costs-clean-air-act-1990-2020-second-prospective-study> Erişim tarihi: 17.09.2020.

Van Bavel, J. J., et.al. (2020). Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. *Nature Human Behaviour*, 1-12.

Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., & Wang, B. (2019). Dynamic linkages among CO<sub>2</sub> emissions, health expenditures, and economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 15285-15299.

Wu, Y. C., Chen, C. S., & Chan, Y. J. (2020). The outbreak of COVID-19: An overview. *Journal of the Chinese Medical Association*, 83(3), 217.

Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A., & Sanchez-Alcalde, L. (2020). Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of the Total Environment*, 138813