

Turizm ve Ekonomik Büyümenin Karbondioksit Emisyonu Üzerindeki Etkisi

Didem Kutlu^{1**} 

¹ Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya, Türkiye, didemkutlu@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3354-5202

Öz

Turizm son yıllarda sürekli olarak büyüme göstermiş olup istihdam, büyüme, kalkınma, çevre ve kültürün korunmasına katkı sağladığı için ülkeler açısından önemli bir sektör haline gelmiştir. Turizme katılan sayısının giderek artmasına paralel olarak bu sektörde karbondioksit emisyonu (CO₂) üzerinde etkisi ile ilgili çalışmalar da ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın amacı dünyada en fazla turist alan 10 ülkede 1992-2020 yılları arasında turizmin ve ekonomik büyümenin CO₂ üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemiyle incelemektir. Pedroni ve Westerlund eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, CO₂, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) ve turizm gelirleri arasında uzun dönem ilişki söz konusudur. Panel Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) ve Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemlerinin sonuçlarına göre turist sayılarının ve turizm gelirlerinin CO₂ emisyonu üzerinde negatif etkisi varken GSYH'nin pozitif etkisi bulunmaktadır. Çalışma sonuçlarına dayalı olarak yönetsel çıkarımlar tartışılmakta ve gelecekteki araştırmalar için öneriler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: CO₂ Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Turizm, Panel Veri Analizi

The Impact of Tourism and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions

Abstract

Tourism has grown continuously in recent years and has become an important sector for countries as it contributes to employment, growth, development, protection of environment and culture. In parallel with the increasing number of tourist arrivals, studies on the effect of the tourism sector on carbon dioxide emissions (CO₂) have also emerged. The aim of this study is to examine the effect of tourism and economic growth on carbon emissions between 1992 and 2020 in the world's top 10 destinations according to tourist arrivals using the panel data analysis method. According to the Pedroni and Westerlund cointegration test results, a long-term relationship exists between CO₂, gross domestic product (GDP), and tourism revenues. According to the panel Dynamic Least Squares (DOLS) and Fully Modified Least Squares (FMOLS) results, while the number of tourists and tourism revenues have a negative effect on CO₂ emissions, GDP has a positive effect. Based on the results of the study, managerial implications are discussed and suggestions for future research are given.

Keywords: CO₂ Emissions, Economic Growth, Tourism, Panel Data Analysis

önerilen atıf/cite this article as

Kutlu, D. (2023). Turizm ve Ekonomik Büyümenin Karbondioksit Emisyonu Üzerindeki Etkisi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 427-444.

**Sorumlu yazar e-posta/ Corresponding author e-mail: didemkutlu@akdeniz.edu.tr

Araştırma Makalesi

Cilt 7, Sayı 2, 2023
ss. 427-444

Gönderim : 16.01.2023
1. Düzeltme: 28.04.2023
2. Düzeltme: 10.05.2023
Kabul Tarihi: 12.06.2023

Research Article

Vol 7, No 2, 2023
pp. 427-444

Received : 16.01.2023
Revision1: 28.04.2023
Revision2: 10.05.2023
Accepted: 12.06.2023

GİRİŞ

Turizm, son yıllarda sürekli olarak büyüme göstermiş olup küresel istihdamın %10'unu ve GSYH'n %10'unu temsil etmektedir. 2030 yılına kadar yurt içi ve yurt dışı turist gelişleri sırasıyla 15,6 milyar ve 1,8 milyara ulaşacağı öngörülmekte ve turizmin sosyo-ekonomik kalkınma ve istihdama katkısının devam edeceği düşünülmektedir. Bölgesel olarak değerlendirildiğinde yurt içi turist sayıları Asya ve Pasifik bölgelerinde 10,3 milyara ve uluslararası turist sayıları açısından ise Avrupa'da 744 milyon turist sayısına ulaşacağı öngörülmektedir (World Tourism Organization and International Transport Forum-UNWTO/ITF, 2019).

Ancak turizmin ekonomiye olan önemli katkılarının yanında sektörün temel bileşenlerinden biri olan ulaşımın gerçekleşmesinde kullanılan fosil yakıtlardan elde edilen enerji çevre kirlenmesine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır (Kahraman ve Türkay, 2011: 59). Ulaşım, enerji ve karbon açısından yoğun bir meta olup turizmin iklim değişikliğine etkisinde önemli bir faktördür. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak turizm endüstrisinin ve özellikle kıyı bölgelerde bulunan destinasyonların etkileneceği öngörülmektedir (Lenzen, Sun, Faturay, Ting, Geschke & Malik, 2018). Turizm aşırı hava olaylarının yanı sıra su kıtlığı, biyolojik çeşitlilik kaybı ve destinasyonlardaki varlıklara ve cazibe merkezlerine verilen zararlardan dolayı önemli bir tehdit altındadır. Kültürel ve doğal mirasın bozulması da turizm sektörünü olumsuz etkileyecek, destinasyonların çekiciliğine zarar verecek ve yerel topluluklar için ekonomik fırsatları azaltacaktır (UNWTO/ITF, 2019). Dolayısıyla turizm sektörünün sürekliliğinin sağlanmasında turizmle ilişkili karbon emisyonlarının izlenmesi ve analizi önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmada, 1992-2020 dönemine ait yıllık verileri kullanarak dünyada en fazla turist alan 10 ülkede CO₂ emisyonu, ekonomik büyüme ve turizm arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Alanyazında turizmin CO₂ üzerindeki etkisini ölçen çalışmalar mevcuttur. Heilongjiang Eyaletinde turizm karbon ayak izi (Huang & Tang, 2021), Çin'de turizme bağlı 92 şehir üzerinde turizm ekonomisinin karbon emisyon azaltma etkisi (Tong, Zhang & He, 2022), küresel turizmin karbon ayak izine etkisi (Lenzen vd., 2018), Barselona turizminin karbon ayak izi (Rico, Martínez-Blanco, Montlleó, Rodríguez, Tavares, Arias & Oliver-Solà, 2019), AB ve aday ülkelerde turizm ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi (Doğan & Aslan, 2017) inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde turizm gelişiminin dünya genelinde CO₂ emisyonlarının seviyesi üzerinde karışık etkileri olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda turizmin CO₂ emisyonunu artırdığı görülürken (Azam, Alam & Hafeez, 2018; Chen, Thapa & Yan, 2018; Saritaş & Akar, 2022), bazı çalışmalar ise turizmin bölgesel CO₂ yoğunluğunu önemli ölçüde azaltabileceğini göstermiştir (Lee & Brahmasrane, 2013; Doğan & Aslan, 2017; Fethi & Senyücel, 2020; Tong vd., 2022). Bu bağlamda amacımız dünyada en çok turist alan ülkelerde turizmin CO₂ üzerindeki etkisini panel veri analizi kullanarak ölçmektir. Ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişki birçok araştırmaya konu olmuştur (Aye & Edoja, 2017; Mikayilov, Galeotti & Hasanov, 2018; Liu, Wang, Khudoykulov, Tai, Ngo & Phan, 2022). Aynı

zamanda CO₂ emisyonu ile turizm arasındaki ilişkiyle ilgili çalışmalar da bulunmaktadır. 1995 ile 2014 yılları arasında en çok ziyaret edilen ülkelerde turizmin CO₂ üzerindeki etkisiyle ilgili yapılan çalışmanın sonuçlarına göre turist sayıları CO₂ emisyonunu artırırken turizm gelirleri CO₂ emisyonunu azaltmaktadır (Koçak, Ulucak & Ulucak, 2020). Benzer başka bir çalışmada 1995-2018 yılları arasında turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi Toda Yamamoto nedensellik analizi ile test edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre turizm Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye’de CO₂ emisyonunu artırırken İspanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Meksika, Almanya ve Tayland’da ise turizm CO₂ emisyonunu azaltmaktadır (Yurtkuran, 2022). Türkiye için turizm kaynaklı EKC hipotezinin¹ 1965-2019 dönemi için sınındığı bir çalışmada EKC hipotezi geçerli olup enerji tüketimi ve reel gelir artışı kanalıyla turizm gelişimi ile emisyon seviyesi arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Canpolat Gökçe & Kızılkaya, 2022). Turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisiyle ilgili çalışmalarda çoğunlukla turist sayıları ve turizm gelirleri değişkenlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini ekonomik büyüme ve turizm değişkenleri bağlamında en çok turist alan destinasyonlara göre inceleyen az çalışma mevcuttur. Dolayısıyla örneklem olarak dünyada en fazla turist alan ülkelerin seçilmesi ve turizm değişkenleri dışında ekonomik büyümenin de çalışmaya dahil edilmesi ile alanyazına katkı yapılacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın sunacağı katkılardan diğeri ise turizm-çevre alanyazına yeni ampirik kanıtlar sunmayı amaçlamasıdır. En fazla tercih edilen destinasyonların seçilmesi aynı zamanda çalışmanın sonuçlarını politika yapıcılarının açısından önemli kılacaktır.

Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın amacı olan turizm ve ekonomik büyümenin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisiyle ilgili analize geçmeden önce turizmin karbon ayak izi ile ilgili bilgi verilecektir. Sonraki bölümde ise ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalar anlatılacaktır. Turizmin CO₂ emisyonuna etkisi üzerine yapılan çalışmalarda ortak nokta olan ulaşımın belirleyiciliğinden hareketle Kasım 2019 tarihinden itibaren tüm dünyada etkisini hissettiğimiz Covid 19 küresel salgını ile birlikte uygulanan karantina tedbirlerinin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisine de değinilecektir. Turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmalara değinildikten sonra çalışmanın metodolojisi, bulguları, sonuç ve önerileri yer alacaktır.

Turizmin Karbon Ayak İzi

Küresel iklim değişikliği, insanlığın hayatta kalmasını ve gelişmesini derinden etkileyen tüm ülkelerin karşı karşıya olduğu büyük bir sorundur. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), dördüncü küresel iklim değerlendirmesinde, küresel ısınmanın ana nedeninin insan faaliyetleri ve sera gazı emisyonları olduğuna dikkat

¹ EKC hipotezi, bir ülkenin ekonomik kalkınmasının başlangıçtaki büyümesinin, çevresel kalitenin kademeli olarak bozulmasına yol açtığını ve ekonomik kalkınmada bir eşige ulaşıldıktan sonra çevresel koşulları iyileştirdiğini varsaymaktadır (Grossman & Krueger, 1991).

çekilmiştir (IPCC, 2007). Bu nedenle, sera gazı emisyonlarının azaltılması, tüm insanlık için küresel ısınmanın zorluğuyla başa çıkmak için önemli bir misyon haline gelmiştir.

Karbon ayak izi, bir popülasyonun, sistemin veya faaliyetin mekânsal ve zamansal sınırları içindeki tüm ilgili kaynakları, yutakları ve depolamayı ifade etmektedir. Genel olarak, tüm sera gazı emisyonları CO₂ eşdeğerindedir ve CO₂ eşdeğerini hesaplamak için 100 yıllık küresel ısınma potansiyelini (Global Warming Potential-GWP100) kullanılmaktadır. CO₂ ne kadar fazla üretilirse, “karbon ayak izi” o kadar büyük olmaktadır (Huang & Tang, 2021).

Turizm, konaklama, yiyecek-içecek, ulaşım, gezi, alışveriş ve eğlenceyi içeren kapsamlı bir endüstri olup bulunduğu çevre ile araç gereç, enerji ve bilgi alışverişi içinde olan açık bir sistemdir. Turizm sektörünün bu çok büyük karmaşık yapısı, turizmin küresel ve yerel boyutta birçok sistemle etkileşim içinde olmasına neden olmaktadır. Birçok sektörle bağlantısı olan turizm endüstrisinin sistem sınırlarını belirlemek zordur. Turizm karbon ayak izi, turizm sırasında insanlar tarafından üretilen sera gazı emisyonlarının miktarını ifade etmektedir (Huang & Tang, 2021). Sera gazlarının büyük çoğunluğu karbon molekülü taşımakta olup turizm endüstrisinden kaynaklanan CO₂ emisyonları esas olarak turizmle ilgili ulaşım, konaklama ve etkinliklerden kaynaklanmaktadır (UNWTO/ITF, 2019). Bu üç ana turizm alt sektörün CO₂ emisyonlarını hesaplamaya dönük yapılan ilk rapora göre küresel emisyonların yaklaşık %5'i uluslararası ve yerel turizm emisyonlarından kaynaklanmaktadır (Scott, Amelung, Becken, Ceron, Dubois & Gosling, 2008). Aynı rapora göre küresel olarak ortalama bir turist yolculuğu 0,25 ton CO₂ emisyonu üretmektedir. CO₂ emisyonlarının en büyük oranını ulaşım oluştururken etkinliklerin etkisi ise en azdır. Turizmin tanımında yer alan insanların sürekli ikamet ettikleri, çalıştıkları ve her zamanki olağan ihtiyaçlarını karşıladıkları yerlerin dışına seyahat etmesi (Kozak, Kozak & Kozak, 2015) aslında seyahat faktörünün CO₂ emisyonu üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Turizm gelirle birebir ilişki içinde olup özellikle yüksek gelirliler arasında hızlı ekonomik büyüme yaşayan ülke ve bölgelerde, tüketicilerin seyahat talebi, diğer mal ve hizmet tüketimlerinden çok daha hızlı büyüme göstermiştir. Artan refah ile daha fazla kişinin seyahat ederken kişi başına karbon ayak izi de artmaktadır (Lenzen vd., 2018).

Turizm karbon ayak izi, bir ülkenin veya bölgenin turizm gelişiminin ekolojik kapasite kapsamında olup olmadığına karar vermek ve turizm faaliyetleri sırasında insanların ekosistem üzerinde uyguladığı baskıyı değerlendirmek ve analiz etmek için kullanılabilir. Karbon ayak izinin karbon kapasitesinden büyük olması, bölgedeki turizm endüstrisinin sürdürülemez gelişimine neden olmaktadır (Huang & Tang, 2021). Turizmin bu olumsuz etkilerini azaltmaya dönük bazı turizm dernekleri sera gazı emisyonu azaltmasına katkı sağlamak için iklim değişikliği konusunda halk eğitim kampanyalarına katılarak ve hükümetin bu konudaki mevzuatını destekleyerek iklim değişikliği konusunda harekete geçmişlerdir. Sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğine aktif olarak yanıt vermek küresel bir fikir birliği haline gelmiş olup akademik alanda da son yıllarda konuyla ilgili

çalışmalar yapılmaktadır. Lenzen vd. (2018)'nin yaptığı bir araştırmaya göre 2009 ve 2013 yılları arasında turizmin küresel karbon ayak izi 3,9'dan 4,5 GtCO₂ (milyar ton karbondioksit)'ye yükselerek küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %8'ini oluşturmuş, önceden tahmin edilenden dört kat daha fazla bir değere ulaşmıştır. Dünyada en fazla turist alan 10 ülkede 1995-2018 periyodu ele alınarak turizmin karbon salınımına etkisinin panel veri analizi ile incelendiği bir çalışmada turizmin, karbon salınımını pozitif yönlü olarak etkilediği belirlenmiştir (Sarıtaş & Akar, 2022). Benzer bir çalışma 1998-2014 yılları arasında 95 ülke ile yapılmış ve turizmin varış ülkelerinde elektrik ve ısı üretiminden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonlarını azalttığı ancak ulaşımdan kaynaklanan CO₂ emisyonlarını artırdığı ve turizmin emisyonlar üzerindeki etkilerinin farklı gelir seviyelerine göre değişiklik gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Le & Nguyen, 2021).

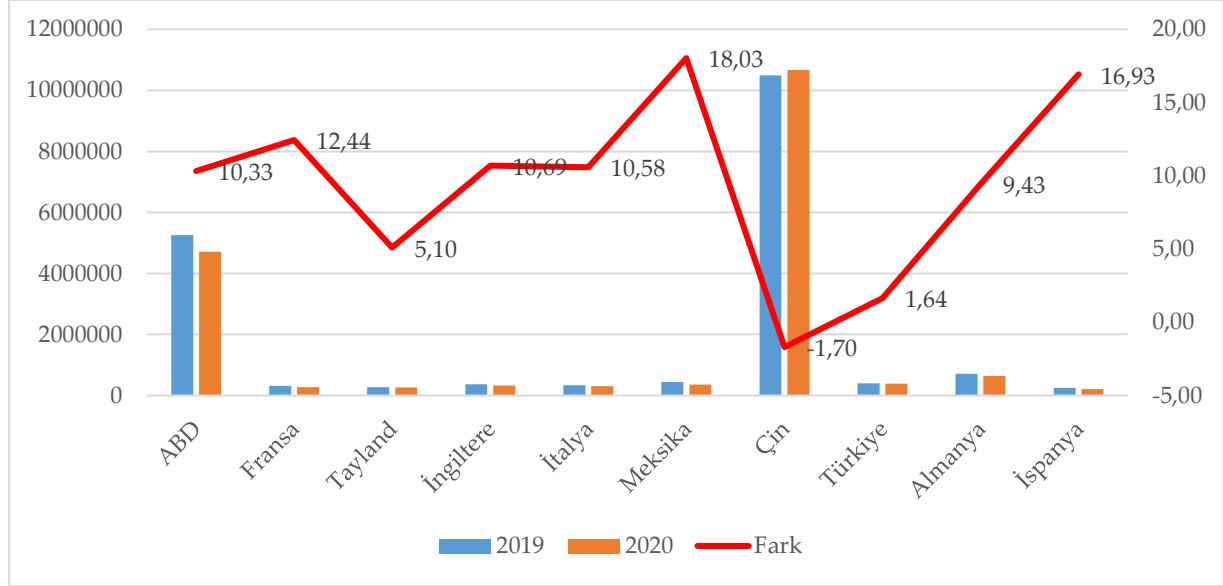
Yukarıdaki örneklerin aksine bazı araştırmalarda turizm ekonomisinin karbon salınımını azalttığı görüşü bulunmaktadır. Örneğin Doğan & Aslan (2017), AB ülkelerinde karbon emisyonları, reel gelir, enerji tüketimi ve turizm ekonomisi arasındaki ilişkiyi incelemek için kesitsel bağımlılığa sahip heterojen bir panel tahmini kullanarak reel gelir ve turizmin CO₂ emisyonlarını azalttığını bulmuşlardır. Benzer şekilde Lee & Brahmastre (2013) de turizmin ekonomik büyümeye olumlu katkısının olduğunu, ekonomik büyümenin de CO₂ emisyonları üzerinde yüksek düzeyde etki gösterdiğini ancak turizmin CO₂ emisyonları üzerinde negatif etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Covid 19'un Karbondioksit Emisyonu Üzerindeki Etkisi

Covid 19 salgını tüm dünyada toplumsal ve ekonomik sorunlara yol açmış, salgın nedeniyle küresel ölçekte üretim, istihdam ve gelir kayıpları yaşanmıştır. Konaklama tesisleri, ulaşım şirketleri, petrol ve gaz tedarikçileri, yiyecek-içecek işletmeleri ve etkinlik organizatörleri pandemiden ciddi şekilde etkilenen işletmeler arasında yer almaktadır. Yiyecek-içecek işletmeleri paket servis sunarak, konaklama tesisleri karantina hizmeti vererek ve bazı işletmeler sosyal medya üzerinden satış yaparak salgına alışmaya çalışmışlardır (Nasar, Akram, Safdar & Akbar, 2021). Toplumsal ve ekonomik anlamda tüm ülkeleri etkileyen salgının yayılmasını önlemek için uygulanan karantina tedbirleri ulaşım, tarım, sanayi ve imalat faaliyetlerini sınırlandırmış ancak karbon emisyonlarının azalmasını sağlamıştır. Ulaşım ile ilgili alınan önlemlerle havacılık %75, kara taşımacılığı %50 oranında azalmış üç aylık dönemde emisyonlarda %8 oranında düşüş gerçekleşmiştir. Ancak CO₂ emisyonlarındaki düşüşün iklim değişikliği üzerinde tespit edilebilir bir etkisi olmamıştır (Le Quéré vd., 2020).

Uluslararası Enerji Ajansına (International Energy Agency-IEA) göre pandemi nedeniyle küresel CO₂ emisyonlarının %8 ya da yaklaşık 2,6 gigaton (Gt) azalarak 10 yıl önceki seviyelere düşmesi beklenmektedir. Böyle bir azalma, 2009'da küresel mali krizin neden olduğu 0,4 Gt'lik rekor düşüşten altı kat daha büyük bir indirimi ifade etmektedir. 47 ülke ve bu ülkelerin 105 şehrinde Covid 19 karantina önlemlerinin küresel olarak yıllık CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada

karantina önlemlerinin küresel olarak karbon emisyonlarını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Genel olarak seçilmiş 184 ülkenin toplam CO₂ emisyonları 2020'de 2019'a göre 438 Mt azalmıştır. (Ray vd. 2022). Ancak bu düşüşün etkili olması için ekonomiyi yeniden başlatmak için yapılan yatırımların daha temiz enerjiye yönelmesi gerekmektedir. Şekil 1'de seçilmiş ülkelerde 2019 ve 2020 yılı CO₂ emisyon verileri verilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi 2020 verilerinde grafikte yer alan tüm ülkelerde bir düşüş gözlenmiştir. En büyük farkın Meksika, İspanya ve Fransa'da gerçekleştiği görülmektedir. Diğer ülkelerin aksine Çin'de 2019 yılına oranla %1,7'lik bir artış gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Seçilmiş Ülkelerde 2019-2020 için CO₂ Karşılaştırması

Kaynak: Küresel Karbon Atlası (2020)

Küresel Karbon Atlası (KKA) (Global Carbon Atlas-GCA) verilerine göre 2020 yılı CO₂ emisyonları açısından ilk beş ülke sırasıyla Çin, ABD, Hindistan, Rusya ve Japonya'dır. Dünya genelindeki emisyonların yarısından Kuzey Amerika ve Avrupa sorumlu olup Çin ve Hindistan oransal olarak bu durumun %14'ünü oluşturmaktadır.

2019 yılı UNWTO verilerine göre küresel turizmde havayolu ulaşımı %59 ile birinci sırada yer alırken, sırasıyla karayolu %35, deniz yolu %5 ve demir yolu %1 olarak gerçekleşmiştir (UNWTO, 2021). Gelecek yıllarda tüm ulaşım modları için yerli turist sayılarının artacağı öngörülmektedir. Uluslararası Taşımacılık Forumu (ITF)'na göre uluslararası turizmden kaynaklanan ulaşım ile ilgili emisyonların, 2016-2030 döneminde %45 artması ve 2016'da 458 milyon ton CO₂'den 2030'da 665 milyon ton CO₂'ye çıkması beklenmektedir. Avrupa uluslararası trafik için önemli bir aktarma merkezi olarak ve aynı zamanda turizm seyahatinin hem en büyük kaynağı hem de en büyük varış noktası olduğu için CO₂ yayan ülkeler olmaya devam edeceği öngörülmektedir. 2016'da 175 milyon ton CO₂'den 2030'da 255 milyon ton CO₂'ye ulaşması beklenmektedir (UNWTO/ITF, 2019).

Turizmin CO₂ emisyonuna etkisi üzerine yapılan çalışmalarda ortak nokta ulaşımın CO₂ emisyonu üzerindeki belirleyiciliğidir. Her yıl 30 milyon turist ziyaret ettiği

popüler turizm destinasyonlarından biri olan Barcelona'nın karbon ayak izini belirlemeye dönük bir araştırmada emisyonların ana kaynağı geliş ve gidiş taşımacılığı (%95,6) olup özellikle havayolu taşımacılığının baskın olduğu belirlenmiştir (Rico vd., 2019). Uluslararası seyahatlerde mesafeler uzadıkça havayolu taşımacılığı daha fazla kullanılmaktadır. Hava yoluyla gelen uluslararası turist varışının 2030'da 1,1 milyara ulaşması beklendiği için (UNTWO/ITF, 2019) ulusal iklim politikalarında turizmle ilgili düzenlemelere ihtiyaç duyulacağı açıktır.

Covid 19 öncesi, hava taşımacılığında kaynaklanan doğrudan CO₂ emisyonları yurtiçi için %40, uluslararası hava taşımacılığı için %60 olup toplam enerji ile ilgili CO₂ emisyonlarının yaklaşık %2,5'ini oluşturmaktaydı. Sektör tahminlerine göre, en az 2024 yılına kadar Covid 19 öncesi yolcu sayılarına bir dönüş beklenmemekte ve uzun vadede, 2019-2050 arasında yıllık ortalama %3'lük bir artış öngörülmektedir. Bu öngörü Covid 19 öncesi tahminlere göre %16'lık bir düşüşü göstermektedir (ITF, 2021).

Ekonomik Büyüme ve CO₂ Arasındaki İlişki

Son yıllarda ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişki birçok araştırmaya konu olmuştur. Azerbaycan'da yapılan bir çalışmada CO₂ emisyonları ile gelir arasındaki ilişkinin düzenli bir şekilde arttığı ve ekonomik büyümenin uzun vadede CO₂ emisyonları üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Mikayilov vd., 2018). Benzer şekilde Akbostancı, Turut-Aşık & Tunç (2009), Türkiye'de gelir ve çevre arasındaki ilişkiyi 1968-2003 ve 1992-2001 dönemleri için zaman serileri ve panel verileri kullanarak incelemişler ve CO₂ emisyonları ile gelir arasında artan bir ilişkiye işaret etmişlerdir. Yirmi bir Avrupa ülkesi ile 2006-2018 yılları arasında ekonominin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisine dönük çalışmada gelir, kaynak kullanımı, sanayileşme, kentleşme, doğrudan yabancı yatırım ve bankacılık sisteminin bölgedeki artan CO₂ emisyonuna etki ettiği belirlenmiştir (Liu vd., 2022). Başka bir çalışmada ise düşük büyüme durumunda ekonomik gelişimin CO₂ üzerinde negatif etkisi varken yüksek büyümede ise CO₂'nin pozitif etkisi olduğu ortaya çıkmıştır (Aye & Edoja, 2017). CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 88 ülke ve 1960-1990 dönemi bağlamında inceleyen çalışmaya göre ekonomik büyüme ve karbon emisyonları arasında nedensel bir ilişkinin varlığına dair fazla kanıt bulunmamıştır (Coondoo & Dinda, 2002). Özetle ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasında çeşitli ilişkiler bulunmuştur.

Turizm ve CO₂ Emisyonu Arasındaki İlişki

Turizm dünyanın en büyük üçüncü ihracat kategorisi olduğundan hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için ekonominin önemli bir bileşenidir. İç ve dış turizm açısından değerlendirildiğinde turizm dünyadaki birçok ekonomi için GSYH'n önemli bir bölümünü temsil etmektedir (UNWTO, 2020). Turizmin ekonomiye olumlu etkisinin yanında mevcut araştırmalar turizmin çevre üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini göstermiştir. Özellikle turizmin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi bazı çalışmalara konu olmuştur. Koçak ve arkadaşları (2020), en çok ziyaret edilen ülkelerde 1995-2014 yılları arasında turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada turist sayılarının CO₂ emisyonunu artırdığını ancak turizm

gelirlerinin CO₂ emisyonunu azalttığını bulmuşlardır. Yurtkuran (2022), gelen turist sayısının en fazla olduğu on ülkede 1995-2018 yılları arasında turizm ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) uzun dönem tahmincisinin kullanıldığı çalışmanın sonuçlarına göre turizm Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye’de CO₂ emisyonunu artırırken İspanya, ABD, Meksika, Almanya ve Tayland’da ise azaltmaktadır. Ekonomik büyüme, turizm ve çevre arasındaki ilişkiyi ölçen çalışmaların genellikle AB üyesi ülkelerle ilgili (Lee & Brahmaşrene, 2013; Doğan & Aslan, 2017) veya gelişmiş ülkelerle ilgili (Azam vd., 2016; Aye & Edoja, 2017; Zhang & Zhang, 2021) olduğu görülmüştür. Lee & Brahmaşrene (2013), 1988–2009 dönemi için AB ülkelerine ait panel veriler kullanarak turizmin CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini IPS ve LLC panel birim kök testleri, Johansen eşbütünleşme testi ve OLS tahmincisini kullanarak incelemektedir. Ampirik sonuçlar, turizm ve CO₂ emisyonlarının reel GSYH üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahipken, turizmin CO₂ emisyonları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye’de, turizm, enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları arasındaki uzun dönemli denge ilişkisinin ARDL yöntemi kullanılarak yapılan çalışmanın sonucuna göre turizm çevresel bozulmaya yol açmaktadır (Katırcıoğlu, 2014). Turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ arasındaki ilişkiyi en çok turist alan destinasyonlara göre inceleyen az çalışma mevcuttur. Sarıtaş & Akar (2022), turizmin karbon salınımına etkisini dünyada en fazla turist alan 10 ülkede inceledikleri araştırmada turizmin CO₂ emisyonunu pozitif etkilediğini bulmuşlardır. Han vd. (2022) ise Türkiye’de turizmin CO₂ üzerindeki etkisini 1995-2017 yılları arası için incelemiş ve enerji tüketimi, turist sayısındaki artış ve ekonomik büyümenin, çevresel bozulmayı artırdığını tespit etmişlerdir. Zhang & Liu’nun (2019) 1995–2014 dönemini kapsayan 10 Kuzeydoğu ve Güneydoğu Asya ülkesinde CO₂ emisyonları, GSYH, yenilenemez ve yenilenebilir enerji ve turizm arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında analiz edilen değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin farklı bölgelerde önemli ölçüde değiştiği görülmüştür.

Sonuç olarak turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasında çeşitli ilişkiler bulunan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda ortak nokta turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ arasında uzun vadede dengeli bir ilişkinin olduğudur. Ancak ülkelere, zamana ve yöntemlere göre farklı sonuçlar elde edilebilir. Dolayısıyla bu çalışmada turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişki incelenecektir.

YÖNTEM

Çalışmada analiz yöntemi olarak panel veri analizi kullanılmıştır. Zaman boyutuna sahip yatay kesit veriler kullanılarak oluşturulan panel veri modelleri yardımıyla ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemi panel veri analizi olarak ifade edilmektedir. Panel veri analizi araştırmacıya hem zaman serisi hem de yatay kesit veri gözlemlerinin eş zamanlı olarak yer almasından dolayı daha fazla veri ile çalışma imkânı sunmaktadır. Böylece gözlem sayısı ve serbestlik derecesi artılarından açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantının derecesi azalmakta ve ekonometrik tahminlerin etkinliği ve güvenilirliği artmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2019). Aynı

zamanda bir araştırmacının tek başına kesitsel veya zaman serileri kullanarak ele alamayacağı birçok soruyu analiz etmesine imkân vermektedir. Yatay kesit veya zaman serilerinden daha karmaşık davranış modellerinin kurulmasını ve test edilmesini sağlamaktadır. Hem zamanlar arası dinamikler hem de araştırılan varlıkların bireyselliği hakkında bilgi sağlayan panel verileri, eksik veya gözlemlenmemiş değişkenlerin etkilerini daha iyi kontrol edebilmektedir (Hsiao, 2003).

Bu çalışmada öncelikle UNWTO yıllık raporları aracılığıyla en fazla turist alan ülkeler ABD, Fransa, İspanya, Çin, Birleşik Krallık, İtalya, Almanya, Türkiye, Meksika ve Tayland olmak üzere belirlenmiştir. Belirlenen ülkelerle ilgili daha yakından bir değerlendirme yapıldığında ABD’de 2019 yılı verilerine göre uluslararası turist harcamaları 233,5 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. ABD seyahat ve turizm endüstrisi, 1,9 trilyon dolarlık ekonomik çıktı üreterek 9,5 milyon istihdamı desteklemekte ve ABD GSYH’n %2,9’unu oluşturmaktadır (Uluslararası Ticaret Yönetimi, t.y.). 2019 yılı verilerine göre uluslararası turist sayıları sırasıyla Fransa 217.877.000, ABD 165.478.000, Çin 152.538.000, İspanya 126.170.000, Meksika 97.406.000, İtalya 95.399.000, Türkiye 51.747.000, Birleşik Krallık 40.857.000, Tayland 39.916.000 ve Almanya 39.563.000 olarak gerçekleşmiştir. Seçilmiş ülkeler turizm gelirleri açısından ise sırasıyla ABD, İspanya, Fransa, Tayland, Birleşik Krallık, İtalya, Almanya, Türkiye, Çin ve Meksika yer almaktadır (UNWTO, 2019). Belirlenen ülkeler kişi başı CO₂ emisyonu bağlamında değerlendirildiğinde 14,6 metrik tonla ABD birinci sırada yer alırken Çin 7,6 metrik ton ile ikinci ve İtalya 5,3 metrik tonla üçüncü sırada yer almaktadır. Diğer ülkeler ise sırasıyla; Birleşik Krallık, İspanya, Türkiye, Fransa, Tayland ve Meksika’dan oluşmaktadır (Dünya Bankası, t.y.).

Çalışmada kullanılan veriler turizm, ekonomik büyüme, CO₂ emisyonları ve enerji tüketimini içermektedir ve zaman aralığı ise 1992-2020 yılları arasını kapsamaktadır (Tablo 1). Zaman aralığı yıllık verilerin mevcut olduğu dönemle sınırlıdır.

Tablo 1. Serilere İlişkin Veriler

Değişken	Açıklama	Gözlem Aralığı	Kaynak
lnCO ₂	Metrik ton cinsinden CO ₂ emisyonu	1992-2020	globalcarbonatlas.org
lnGSYH	Yıllık ABD doları cinsinden GSYH	1992-2020	Dünya Bankası - data.worldbank.org
lnT_Sayıları	Uluslararası turist sayıları	1992-2020	Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü- unwto.org
lnT_Gelirleri	Uluslararası turizm gelirleri	1992-2020	Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü- unwto.org

Turizm için UNWTO verilerinden oluşturulan yıllık cari ABD doları ve uluslararası turist sayıları kullanılmıştır. Uluslararası turizm gelirleri, uluslararası taşımacılık için ulusal taşıyıcılara yapılan ödemeler de dahil olmak üzere uluslararası gelen ziyaretçiler tarafından yapılan harcamalardır. Gelen turist sayısı, ziyaret edilen ülke

İNİNDE ÜCRET KARŞILIĞINDA HERHANGİ BİR FAALİYET DİŞİNDE BİR VARİŞ ÜLKESİNE GELEN TOPLAM ZİYARETÇİ SAYISINI İFADE ETMEKTEDİR. EKONOMİK BÜYÜME İÇİN GSYH VERİLERİ DÜNYA BANKASINDAN ELDE EDİLMİŞTİR. GSYH, BİR ÜLKEDEN BELİRLİ BİR DÖNEMDE MAL VE HİZMET ÜRETİMİ YOLUYLA YARATILAN KATMA DEĞERİN STANDART ÖLÇÜSÜDÜR.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
lnCO2	20,30716	18,47861	23,0905	1,162766
lnGDP	28,04935	25,43687	30,69313	1,185095
lnT_Arr	17,26162	14,66579	18,30863	,6717083
lnT_receipt	24,00197	21,87067	26,09241	,8175797

CO₂ emisyon verileri ise Küresel Karbon Atlası aracılığıyla oluşturulmuştur. CO₂ emisyonları metrik ton cinsindedir. Katı, sıvı ve gaz yakıtların tüketimi sırasında üretilen CO₂ ve gaz yakmayı içermektedir. CO₂ emisyonları bağımlı değişken, GSYH, turizm gelirleri ve turist sayıları ise bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır. CO₂ emisyonları milyon ton, turizm gelirleri ABD doları, GSYH ABD doları cinsinden olup veri setlerinin tek bir ölçüme çevirmek için logaritmaları alınmıştır. Tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlemlendiği için dengeli panel kullanılmıştır. Veriler Stata 15 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasındaki uzun dönemli denge ilişkisini araştırmak için Pedroni ve Westerlund eşbütünleşme testleri uygulanarak eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sınanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin katsayılarını tahmin etmek için OLS (Sıradan En Küçük Kareler), DOLS (Dinamik En Küçük Kareler) ve FMOLS (Tam Düzeltmiş En Küçük kareler) test istatistikleri uygulanmıştır. Çalışmada öncelikle en fazla turist alan 10 ülke için 1992-2020 döneminde CO₂, GSYH, yıllık turist gelişleri ve yıllık turizm gelirlerini yansıtan serilerin homojenlik, yatay kesit bağımlılık ve birim kök testleri yapılmıştır.

Homojenlik testi sonuçları

Panel veri analizinde kullanılan birimler (şehirler, ülkeler veya firmalar gibi) çoğunlukla heterojendir. Bu heterojenliğin dikkate alınmaması tutarsız tahminlere neden olmaktadır. Dolayısıyla eğim parametrelerinin heterojen olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2019). Eğim katsayılarının homojenlik sınamaları için Pesaran & Yamagata (2007) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Homojenlik testi için oluşturulan hipotezler; H₀: Eğim katsayısı homojendir. H₁: Eğim katsayısı homojen değildir. Test istatistiklerinin olasılık değeri, %10’ dan küçük olduğu durumlarda H₀ hipotezi reddedilmekte ve eğim katsayılarının heterojen olduğu kabul edilmektedir.

Tablo 3. Homojenlik Testi Sonuçları

	Delta	p-değeri
	20.349	.000
Düzeltilmiş	22.369	.000

Tablo 3'te belirtilen p değerine göre sıfır hipotezi reddedilmiş ve eğitim katsayılarının heterojen olduğu sonucuna varılmıştır.

Yatay kesit bağımlılığı ve panel birim kök testi sonuçları

Verilen serinin yatay kesit bağımlılığı veya bağımsızlık özelliğine sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla Pesaran'ın (2004) CD testi kullanılmıştır. Teste göre istatistiksel olarak %5 anlamlılık seviyesinde anlamlı olması durumunda, yatay kesit bağımlılığının bulunmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilerek, alternatifi olan hipotez yani yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu ifade eden H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Eğer p değeri belirli bir eşğin altındaysa (genel seçenekler 0,01, 0,05 ve 0,10'dır), yatay kesit bağımlılığını söylemek için yeterli kanıt vardır. Dolayısıyla Tablo 4'te yer alan değerlere göre yatay kesit bağımlıdır. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi durumunda ikinci nesil birim kök testleri uygulanmaktadır.

Tablo 4. Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

Değişkenler	lnCO2	lnGDP	lnT_Arr	lnT_receipt
İstatistik	5,16	3,023	26,837	32,511
p-değeri	,000	,000	,000	,000

Serilerin heterojen olması ve yatay kesit bağımlılığının bulunması durumunda uygulanan CIPS ve CADF testleri tutarlı ve güvenilir sonuçlar vermektedir. Tablo 5 değerlendirildiğinde, Pesaran CIPS ve CADF birim kök testine göre seriler düzeyde durağan değildir ve dolayısıyla değişkenlerin birinci farkları alınarak $I(1)$ 'de durağan hale getirilmiştir.

Tablo 5. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	CIPS		CADF	
	Düzye	Δ	Düzye	Δ
lnCO2	-1,795	-4,727	-1,260	-2,301***
lnGDP	-2,464	-4,525	-2,117	-2,488***
lnT_Arr	-2,607	-3,681	-1,969	-3,244**
lnT_receipt	-2,050	-5,323	-1,388	-2,565***

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. Δ birinci farkları ifade eder. %1, %5 ve %10 için kritik değerler:2,57, -2,33, -2,21

Seriler aynı seviyede durağan hale geliyorsa seriler arasında uzun dönemli bir ilişki yani eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Bu nedenle uygulanan birim kök testi ile seriler durağan hale getirilmiş olduğundan uzun dönem tahminine geçilebilir. Çalışma kapsamında eşbütünleşmenin varlığını test etmede Pedroni ve Westerlund

testi kullanılmıştır. Eşbütünleşme testlerine ait sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir. Pedroni eşbütünleşme testine göre H_0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) üç testte reddedilerek bu testlerde alternatif hipotez olan H_1 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme vardır) hipotezi kabul edilmiştir. Pedroni ve Westerlund eşbütünleşme testlerine göre %5 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşmenin varlığı desteklenmektedir. Test sonuçlarına göre, CO₂, GSYH, turizm gelirleri ve turist sayıları arasında seriler arasında uzun dönemli ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 6. Pedroni ve Westerlund Eşbütünleşme Testlerinin Sonuçları

	İstatistik Değerleri	Olasılık Değerleri
<i>Pedroni</i>		
Modified Philips-Perron	3,4804	,0003
Philips-Perron	3,1676	,0008
Augmented Dickey Fuller	3,6227	,0001
<i>Westerlund</i>		
	3,3100	,0005

Bu çalışmada CO₂ emisyonları için ekonomik büyüme, turist gelişleri ve turizm gelirleri arasında uzun dönemli katsayı tahminlerini belirlemek için rassal etkilere sahip OLS, grup ortalama DOLS ve grup ortalama FMOLS tahmincisini uygulanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Uzun Dönem Tahmincilerden Elde Edilen Sonuçlar

	OLS (rassal etkiler)		DOLS		FMOLS	
	Katsayı	p-değeri	Katsayı	p-değeri	Katsayı	p-değeri
GSYH	,405	,000	1,085	,000	1,187	,000
T_Arrival	,226	,000	-,164	,018	-,043	,885
T_Receipt	,254	,000	-,461	,000	-,715	,015
Hausman test	6,35					

Değişkenler arasındaki ilişkinin katsayılarını tahmin etmek için, tahminlerin sabit bir etkiye olduğunu varsayan OLS modeli kullanılarak tahmin edicilerin tutarlılığı test edilmektedir. Nihai sapmasız katsayıları tahmin etmek için tahmin edicilerin tutarlılığını test etmek amacıyla FMOLS ve OLS yöntemleri kullanılmıştır. FMOLS yöntemi, otokorelasyon, değişen varyans gibi sorunlardan kaynaklanan sapmaları düzeltmekte, DOLS yöntemi ise modele dinamik unsurları da dahil ederek statik regresyondaki içsellik sorunlarından kaynaklanan sapmaları ortadan kaldırmaktadır (Han vd., 2022). Değişkenler doğal logaritmasına dönüştürüldüğü için tabloda belirtilen katsayılar da GSYH, turist sayıları ve turizm gelirleri açısından CO₂ emisyonlarının esnekliklerine eşittir. Öncelikle belirtmelidir ki, FMOLS test istatistiğinde turist sayıları dışında rapor edilen katsayıların tümü ya %1 düzeyinde ya da %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. İkinci olarak tahmin ediciler arasında CO₂ emisyonuna en önemli katkı ekonomik büyüme yani GSYH tarafından yapılmıştır. GSYH üzerinde %1 birimlik artış CO₂ emisyonunu %1,18 oranında

artırmaktadır. Ekonomik büyümenin CO₂ salımını pozitif yönde etkilemesi Lee & Brahmaşrene, 2013; Zhang & Gao, 2016; Mitić, Ivanović & Zdravković, 2017; Aye & Edoja, 2017; Mikayilov vd., 2018; Zhang & Zhang, 2021; Liu vd., 2022'nin çalışmalarıyla benzer nitelik taşımaktadır.

DOLS istatistiğine göre GSYH'da %1 birimlik artış CO₂ emisyonunu %1,08 oranında artırmakta, turist sayılarında %1 birimlik artış CO₂ emisyonunu %0,16 oranında azaltmakta ve turizm gelirlerinde %1 birimlik artış CO₂ emisyonunu %0,46 oranında azaltmaktadır. FMOLS sonuçlarına göre GSYH'da %1 birimlik artış CO₂ emisyonunu %1,18 oranında artırmaktadır. Turist sayılarında ve turizm gelirlerinde %1 birimlik artış CO₂ emisyonunda sırasıyla %0,04 ve %0,71 oranında azalmaya neden olmaktadır. Tüm tahmincilerden elde edilen ortak sonuç GSYH değişkenindeki artışın CO₂ emisyonunu artırmasıdır. DOLS ve FMOLS istatistikleri açısından turist sayıları ve turizm gelirlerinin CO₂ emisyonunu azaltması sonucu birbiriyle tutarlıdır.

Turist sayıları ve turizm gelirlerinin CO₂ emisyonuna etkisi negatiftir. Bu da turizm gelirlerinde ve turist sayılarında artışın daha düşük emisyon seviyelerine yol açtığını göstermektedir. Bu sonuç (Lee & Brahmaşrene, 2013; Katircioğlu, 2014; Doğan & Aslan, 2017; Le ve Nguyen, 2021; Yurtkuran, 2022)'nin sonuçlarıyla tutarlı olup turizm sektörünün seçilmiş ülkelerde belli değişkenler kapsamında çevre kirliliği için bir endişe yaratmadığını gösterebilir. Aynı zamanda en fazla turist kabul eden ülkelerde turizm sektörünün faaliyetlerinde çoğunlukla yenilenebilir enerji ve çevreye duyarlı teknolojileri kullanıldığı sonucuna ulaşılabilir (Doğan & Alper, 2017). Dolayısıyla belirtilen ülkelerde çevre koruma, yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir turizm bilincine ilişkin politikaların sürdürülmesi gerekmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sürekli büyüme eğiliminde olan turizmin sosyo-ekonomik kalkınma ve istihdam açısından önemli katkılarının yanında CO₂ emisyonunu artırması nedeniyle çevre üzerinde olumsuz etkileri olduğu düşünülmektedir (UNWTO/ITF, 2019). Turizmin CO₂ emisyonu üzerindeki bu etkilerini araştırmak amacıyla dünyada en fazla turist alan 10 ülke 1992-2020 dönemi için CO₂, GSYH, turist sayıları ve turizm gelirleri değişkenleri kapsamında panel veri analizi ile incelenmiştir. Araştırmada ele alınan ülkeler, UNWTO verilerinden elde edilmiş olup ABD, Fransa, İspanya, İtalya, Türkiye, Meksika, Almanya, Tayland, Birleşik Krallık ve Çin'den oluşmaktadır.

Eşbütünleşme test sonuçlarına göre, CO₂, GSYH, turist sayıları ve turizm gelirleri arasında uzun dönem ilişki bulunmaktadır. Turist sayıları ve turizm gelirleri CO₂ emisyonunu negatif etkilerken ekonomik büyüme CO₂ emisyonunu artırmaktadır. Turizmin CO₂ emisyonunu negatif etkilemesi sonucu önceki çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Lee & Brahmaşrene, 2013; Doğan & Aslan, 2017; Paramati vd., 2017; Le & Nguyen, 2021; Tong vd., 2022). Pek çok kişinin turizmin çevreye zarar vermesini beklediğinin aksine, bu çalışma artan turizmin artan CO₂ emisyonlarına yol açması gerekmediğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın örnekleme ve kapsadığı yıllara göre farklı sonuçların alınabileceği söylenebilir. Nitekim uluslararası turist sayılarının CO₂ emisyonunu artırdığı araştırmalar bulunmaktadır (Katircioğlu, 2014; Koçak vd., 2020;

Sarıtaş & Akar, 2022; Han vd., 2022). Çalışmanın bir diğer sonucu ekonomik büyüme göstergesi olarak ifade edilen GSYH'nın CO₂ emisyonlarında artışa neden olduğudur. Alanyazında turizm ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyle ilgili tartışmalı görüşler olsa da ekonomik büyümenin CO₂ emisyonunu artırdığı ile ilgili bir görüş birliği olduğu söylenebilir (Lee & Brahmasrene, 2013; Katırcıoğlu, 2014; Azam vd., 2016; Paramati vd., 2017; Doğan & Aslan, 2017; Mitić vd., 2017; Eyuboglu & Uzar, 2020; Zhang & Zhang, 2021; Ballı, 2021; Han vd., 2022; Canpolat Gökçe & Kızılkaya, 2022; Tong vd., 2022).

Çalışmada aynı zamanda Covid 19 salgınının CO₂ emisyonu üzerine etkisi de değerlendirilmiş olup, 2020 yılı verilerine bakıldığında seçilmiş ülkelerin tümünde bir önceki yıla oranla gerileme gerçekleşmiştir. Bu gerilemede toplumsal ve ekonomik anlamda tüm ülkeleri etkileyen salgının yayılmasını önlemek için uygulanan karantina tedbirleri kapsamında ulaşım, tarım, sanayi ve imalat faaliyetlerini sınırlandırılmasının etkisi olmuştur. Ulaşım ile ilgili alınan önlemlerle havacılık %75, kara taşımacılığı %50 oranında azalmış üç aylık dönemde emisyonlarda %8 oranında düşüş gerçekleşmiştir. Küresel ölçekte ekonomik faaliyetlerin pandemi öncesine dönmesi beklendiği için emisyonlarda gerçekleşen azalmanın sürdürülebilir olmadığı düşünülmektedir. Ancak bireyler, kurumlar ve devletler arasında küresel ölçekte karbon emisyonlarını değerlerinin düşmesine katkı sağlayacak ulaşım, iklim ve çevre politikaları konularında stratejiler geliştirilmesi sağlanabilir. Örneğin Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) 4 Ekim 2021'de IATA üyesi havayolları tarafından 2050 yılına kadar operasyonlarından net sıfır karbon emisyonu elde etmeyi taahhüt eden bir karar almıştır. Aynı şekilde Avrupa Birliği (AB), 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonuna sahip bir ekonomi olmayı hedeflemektedir.

Teorik olarak uluslararası turist sayılarının ve turizm gelirlerinin CO₂ emisyonunu artırmadığı ancak ekonomik büyümenin CO₂ emisyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda turizm sektörünün küresel ve yerel boyutta birçok sistemle etkileşim içinde olması ve ilişkili olduğu sektörler açısından yarattığı çarpan etkisinin GSYH aracılığıyla emisyonu artırdığı düşünülebilir. Araştırma sonuçlarına göre turizmin CO₂ emisyonu üzerinde olumsuz etkisi bulunmasa da bu durumun devamlılığın sağlanması için bazı stratejilere ihtiyaç duyulacaktır. Örneğin turizm sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik yatırımları teşvik etmek, personele eğitimler vererek çevre koruma farkındalıklarını artırmak önemli adımlardır. Destinasyon seçim kararlarında seyahat acentaları aracılığıyla turistlerin iklim, ekonomik, toplumsal ve çevresel etkilerini göz önünde bulundurarak seçim yapmasını teşvik etmek önemlidir. Aynı zamanda destinasyonda yapılacak olan aktivitelerde doğal çevrenin ve kültürel mirasın korunmasına katkıda bulunan çevre dostu faaliyetlerin tur programlarına dahil edilmesi ve turistlerin bu programları seçmelerinin teşvik edilmesi önemlidir. Turizmden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının yaklaşık %75'i ulaşım kaynaklı olması sebebiyle (Scott vd. 2008) turistlerin destinasyondaki gezilerinde toplu taşıma kullanmalarını teşvik etmek gerekmektedir. Turizm işletmelerinde çevre dostu uygulamaların gerçekleştirilmesini sağlayacak projelere destek verilmelidir. Ekonomik büyümenin CO₂ emisyonunu artırması

sonucuna paralel olarak politika uygulayıcıların yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik ederek enerji verimliliği sağlanabilir.

Bu çalışmada seçilmiş ülkelerin GSYH, turist sayıları ve turizm gelirleri değişkenlerine ait veri setleri kullanılmıştır. Gelecekte konu ile ilgili yapılacak çalışmalarda farklı değişkenler kullanılarak örneğin ulaştırma modları da dahil edilerek turizmin CO₂ emisyonuna etkisi araştırılabilir. Ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişki, gelişmekte olan bir ülke ile gelişmiş bir ülke için farklı olabilir. Dolayısıyla ilerdeki çalışmalar farklı örneklerle yapılabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Teşekkür: Katkılarından dolayı hakemlere teşekkür ederim.

Destek Bilgisi: Herhangi bir kurum ve/veya kuruluştan destek alınmamıştır.

Etik Onayı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Güncel Turizm Araştırmaları

Dergisi'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazar(lar)ına aittir.

Bilgilendirilmiş Onam Formu: Tüm taraflar kendi rızaları ile çalışmaya dâhil olmuşlardır.

Etik Kurul Onayı: Çalışma kamuya açık ikincil verilerin kullanılmasıyla oluşturulmuştur.

Veri Kullanılabilirlik Beyanı: Araştırma verileri paylaşılmamıştır.

KAYNAKÇA

- Akbostanci, E., Turut-Asik, S., & Tunc, G. I. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental kuznets curve?. *Energy Policy*, 37, 861–867.
- Aye, G. C., & Edoja, P. E. (2017). Effect of economic growth on CO₂ emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1379239.
- Azam M., Alam, M., & Hafeez, M. H. (2018). Effect of tourism on environmental pollution: Further evidence from Malaysia, Singapore and Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 190, 330–338.
- Ballı, E. (2021). The nexus between tourism, environmental degradation and economic growth. *Ege Akademik Bakış*, 21(2), 149-161.
- Canpolat Gökçe, E., & Kızılkaya, F. (2022). Türkiye için turizm kaynaklı EKC hipotezinin test edilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 352-362.
- Chen L, Thapa B., & Yan W (2018). The relationship between tourism, carbon dioxide emissions, and economic growth in the Yangtze river delta. China, *Sustainability*, 10(7), 2118.
- Coondoo, D., & Dinda, S. (2002). Causality between income and emission: A country group specific econometric analysis. *Ecological Economics*, 40, 351–367.
- Dogan, E., & Aslan, A. (2017). Exploring the relationship among CO₂ emissions, real GDP, energy consumption and tourism in the EU and candidate countries: evidence from panel models robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 239–245.

- Dünya Bankası (t.y.). CO₂ emissions (metric tons per capita), <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/themes/environment.html#carbon-dioxide-emissions> adresinden 08.05.2023 tarihinde alınmıştır.
- Eyuboglu, K., & Uzar, U. (2020). The impact of tourism on CO₂ emission in Turkey. *Current Issues in Tourism*, 23(13), 1631–1645. <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1636006>
- Fethi, S., & Senyucel, E. (2020). The role of tourism development on CO₂ emission reduction in an extended version of the Environmental Kuznets Curve: Evidence from top 50 tourist destination countries. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 1499- 1524.
- Global Carbon Atlas (Küresel Karbon Atlası – KKA). <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> adresinden 25.07.2022 tarihinde alınmıştır.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *National Bureau of Economic Research, Working Paper 3914*. <https://www.doi.org/10.3386/w3914>.
- Han, V., Polat, G., & Coşkun, S. (2022). Türkiye’de turizm gelişiminin çevresel bozulma üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Fiscaoeconomia*, 6(2), 345-361. <https://www.doi.org/10.25295/fsecon.1049390>.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huang, T., & Tang, Z. (2021). Estimation of tourism carbon footprint and carbon capacity. *International Journal of Low-Carbon Technologies* 2021, 16, 1040–1046.
- IPCC (2007). Introduction to the working group II. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson (Ed), Fourth Assessment Report Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (S. 1-9) içinde. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- ITF (2021). Decarbonising air transport: Acting now for the future. *International Transport Forum Policy Papers*, No. 94, OECD Publishing, Paris.
- Kahraman, N., & Türkay, O. (2011). *Turizm ve çevre*. 4. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Katircioglu, S. T. (2014). International tourism, energy consumption, and environmental pollution: The case of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.058>.
- Koçak, E., Ulucak, R., & Şentürk Ulucak, Z. (2020). The impact of tourism developments on CO₂ emissions: An advanced panel data estimation. *Tourism Management Perspectives*, 33, 100611. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.100611>.
- Kozak, N., Kozak, M. A., & Kozak, M. (2015). *Genel Turizm –İlkeler- Kavramlar*. Yenilenmiş 17. Baskı, Detay yayıncılık, Ankara.
- Le, T-H., & Nguyen, C. P. (2021). The impact of tourism on carbon dioxide emissions: insights from 95 countries. *Applied Economics*, 53(2), 235-261. <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1804051>

- Le Quéré, C., Jackson, R. B., Jones, M. W., et al. (2020). Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the covid 19 forced confinement. *Nature Climate Change* 10, 647–653. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>
- Lee, J. W., & Brahmašreṇe, T. (2013). Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emissions: evidence from panel analysis of the European Union. *Tourism Management*, 38, 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.02.016>
- Lenzen, M., Sun, Y.-Y., Faturay, F., Ting, Y.-P., Geschke, A., & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change* 8, 522–528. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>
- Liu H, Wang K.-T., Khudoykulov K, Tai T. D., Ngo T. Q., & Phan T. T. H. (2022). Does economic development impact CO₂ emissions and energy efficiency performance? Fresh evidences from Europe. *Frontiers in Energy Research*, 10:860427. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.860427>
- Mikayilov, J., Galeotti, M., & Hasanov, F. (2018). The impact of economic growth on CO₂ emissions in Azerbaijan. *Journal of Cleaner Production*, 197, Part 1, 1558-1572.
- Mitić, P., Ivanović, O. M., & Zdravković, A. (2017). A cointegration analysis of real GDP and CO₂ emissions in transitional countries. *Sustainability*, 9(4), 568. <https://doi.org/10.3390/su9040568>
- Nasar, A., Akram, M., Safdar, M. R., & Akbar, M. S. (2021). A qualitative assessment of entrepreneurship amidst Covid 19 pandemic in Pakistan. *Asia Pacific Management Review*, 27, 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.08.001>
- OECD (2002). Foreign direct investment for development: Maximising benefits, minimising costs organisation for economic co-operation and development. <https://www.oecd.org/investment/investmentfordevelopment/1959815.pdf>
- Paramati, S. R., Alam, S., & Chen, C.-F. (2017). The effects of tourism on economic growth and CO₂ emissions: a comparison between developed and developing economies. *Journal of Travel Research*, 56(6), 712–724.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20 (3), 597–625.
- Pesaran, M. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, No. 0435. Cambridge University, Cambridge.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2007). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Ray R. L., Singh V. P., Singh S. K., Acharya B. S., & He, Y. (2022). What is the impact of Covid 19 pandemic on global carbon emissions? *Science of the Total Environment*, 816, 151503. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151503>
- Rico, A., Martínez-Blanco, J., Montlleó, M., Rodríguez, G., Tavares, N., Arias, A., & Oliver-Solà, J. (2022). Carbon footprint of tourism in Barcelona. *Tourism Management*, 70, 491-504. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.09.012>
- Sarıtaş, T., & Akar, G. (2022). Turizmin CO₂ Emisyonuna Etkisi: Panel Veri Analizi. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 5(1), 104-117.

- Scott, D., Amelung, B., Becken, S., Ceron, J.-P., Dubois, G., & Gossling, S. (2008). Climate change and tourism: responding to global challenges. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284412341>
- Tong, Y., Zhang, R., & He, B. (2022). The carbon emission reduction effect of tourism economy and its formation mechanism: an empirical study of China's 92 tourism-dependent cities. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 5, 19(3), 1824. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031824>
- Uluslararası Ticaret Yönetimi (t.y.). Travel & tourism industry. <https://www.trade.gov/travel-tourism-industry>
- UNWTO (2019). Tourism statistics: Country-specific: Basic indicators (Compendium). <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.5555/unwtotfb0764010020172021202211>
- World Tourism Organization (2021). International tourism highlights. 2020 Edition. <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/9789284422456>
- World Tourism Organization and International Transport Forum (2019). Transport-related CO₂ emissions of the tourism sector – modelling results. <https://www.e-unwto.org/doi/epdf/10.18111/9789284416660>
- Yerdelen Tatoğlu, Ferda (2019). *Panel veri analizi*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Ders Notu.
- Yurtkuran, S. (2022). Gelen turist sayısının en fazla olduğu 10 ülkede turizm ile CO₂ salımı arasındaki ilişki: panel Fourier Toda-Yamamoto nedensellik analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (61), 281-303. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.988886>
- Zhang, L., & Gao, J. (2016). Exploring the effects of international tourism on China's economic growth, energy consumption and environmental pollution: Evidence from a regional panel analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53, 225-234. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.08.040>
- Zhang, S., & Liu, X. (2019). The roles of international tourism and renewable energy in environment: New evidence from Asian countries. *Renewable Energy*, 139, 385–394.
- Zhang, J., & Zhang, Y. (2021). Tourism, economic growth, energy consumption, and CO₂ emissions in China. *Tourism Economics*, 27(5), 1060-1080. <https://doi.org/10.1177/1354816620918458>