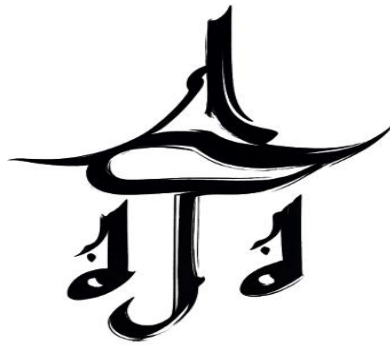




AKADEMİK TARİH VE DÜŞÜNCE DERGİSİ

Academic Journal of History and Idea

Research Article

Received: 12.04.2026

Accepted: 13.06.2026

Muhammet Nimet Çavuş*

<https://orcid.org/0000-0003-0860-7643>

Baran Çavuş**

<https://orcid.org/0009-0004-9609-7034>

Sürdürülebilirlik Göstergelerinin Turizm Yoğunluğu Üzerindeki Etkisi: G-20 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi

The Impact of Sustainability Indicators on Tourism Intensity: A Panel Data Analysis for G-20 Countries

Öz

Bu çalışma, sürdürülebilirlik göstergelerinin turizm yoğunluğu üzerindeki etkisini G-20 ülkeleri özelinde 1995–2023 dönemi için panel veri yöntemiyle analiz etmektedir. Çalışmada bağımlı değişken olarak turist yoğunluğu; bağımsız değişkenler olarak ise kişi başına düşen CO₂ emisyonları, yenilenebilir enerji tüketim oranı, kara alanları içerisindeki orman alanı oranı, kişi başına düşen GSYİH'nin yıllık büyüme hızı ve internet kullanan bireylerin oranı ele alınmıştır. Araştırmada gerçekleştirilen temel varsayım testleri sonucunda modelde değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon sorunlarının varlığı tespit edilmiş; bu nedenle araştırma modeli FGLS yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular, tüm bağımsız değişkenlerin turist yoğunluğu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, kişi başına düşen CO₂ emisyonları, yenilenebilir enerji tüketim oranı ve orman alanı oranındaki artışın G-20 ülkelerinde turist yoğunluğunu negatif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık, kişi başına düşen GSYİH büyüme oranı ile internet kullanan bireylerin oranındaki artışın turist yoğunluğunu pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bulgular, sürdürülebilir turizm politikalarının yalnızca çevresel boyutlarıyla değil, aynı zamanda ekonomik, teknolojik ve sosyo-demografik boyutlarıyla da ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: sürdürülebilirlik, turizm, G-20 ülkeleri, turizm yoğunluğu, panel veri analizi

Abstract

This study examines the impact of sustainability indicators on tourism intensity in G-20 countries over the period 1995–2023 using panel data analysis. Tourism intensity is employed as the dependent variable, while the independent variables include per capita CO₂ emissions, renewable energy consumption rate, the share of forest area in total land area, the annual growth rate of GDP per capita, and the proportion of individuals using the Internet. The results of the preliminary diagnostic tests reveal the presence of heteroskedasticity, cross-sectional dependence, and autocorrelation. Accordingly, the research model is estimated using

*Dr. Lecturer, Aydın Adnan Menderes University, Didim Vocational School, Türkiye, mncavus@adu.edu.tr

**Lecturer, Turkish Teaching Application and Research Center, Ankara University, Ankara, Türkiye, bcavus.ug@gmail.com

Citation: Çavuş, M. N., & Çavuş, B. (2026). Sürdürülebilirlik göstergelerinin turizm yoğunluğu üzerindeki etkisi: G-20 ülkeleri için bir panel veri analizi. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 13(3), 1-17.

Copyright and License Statement — © 2026 Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi (*Academic Journal of History and Idea*). This article is published as an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). The article may be used, shared, adapted, distributed, and reproduced in any medium or format for non-commercial purposes, provided that appropriate credit is given to the author(s) and the journal. The authors are solely responsible for the scientific, legal, and ethical content of the article; the editors and editorial board disclaim all responsibility.

the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) method. The empirical findings indicate that all independent variables have statistically significant effects on tourism intensity. Specifically, increases in per capita CO₂ emissions, renewable energy consumption rate, and the proportion of forest area are found to have a negative effect on tourism intensity in G-20 countries. In contrast, higher GDP per capita growth rates and greater Internet usage are associated with increased tourism intensity. These findings demonstrate that sustainable tourism policies should be addressed not only from an environmental perspective but also in relation to economic, technological, and socio-demographic dimensions.

Keywords: *sustainability, tourism, G-20 countries, tourism intensity, panel data analysis*

Giriş

Turizm, küresel ölçekte ekonomik büyümenin, istihdam yaratımının ve döviz kazancının temel bileşenlerinden biri olarak ön plana çıkmaktadır. 2024 yılında dünya genelinde 1,4 milyar uluslararası turist kaydedilmiş; bu sayı 2023 yılına kıyasla %11’lik bir artışa karşılık gelmiştir. Aynı dönemde 1,6 trilyon ABD dolarına ulaşan turizm gelirleri ise bir önceki yıla göre yaklaşık %3 oranında yükselmiştir. Bu nedenle turizm, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından stratejik bir kalkınma aracı olarak değerlendirilmektedir (WTO, 2025). Ancak artan turist hareketliliği, çevresel sürdürülebilirlik bakımından çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir. Turizmde sürdürülebilirlik kavramı yalnızca çevresel boyutu değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği de kapsayan çok boyutlu bir yaklaşım çerçevesinde ele alınmaktadır (Çavuş, 2024).

Turizmin çevresel etkileri arasında enerji tüketimi, karbon emisyonları, doğal kaynakların aşırı kullanımı ve ekolojik dengede meydana gelen bozulmalar öne çıkmaktadır (Gössling & Hall, 2006). Özellikle kişi başına düşen karbon emisyonları gibi çevresel baskı göstergeleri, bir destinasyonun çevresel kalitesini ve buna bağlı olarak turist tercihlerini etkileyebilmektedir (Çavuş, 2024). Bununla birlikte, ülkelerin enerji tüketim yapıları ve yenilenebilir enerjiye geçiş düzeyleri, sürdürülebilir turizm politikalarının başarısını belirleyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Yenilenebilir enerji kullanım oranının yüksek olduğu destinasyonlar, sürdürülebilirlik algısını güçlendirerek ekoturizm ve sorumlu turizm uygulamaları açısından rekabet avantajı sağlayabilmektedir (Gössling vd., 2013).

Diğer yandan, orman alanı oranı gibi doğal kaynak göstergeleri de turizm potansiyelinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, geniş ormanlık alanlara sahip ülkelerde bu alanların önemli bir bölümünün koruma statüsünde bulunması ve erişim imkânlarının sınırlı olması, turist yoğunluğu üzerinde sınırlandırıcı etkiler yaratabilmektedir (Buckley, 2011). Ayrıca demografik göstergelerden biri olan nüfus dinamikleri, kentleşme baskısını ve altyapı talebini artırarak turizm faaliyetleriyle ilişkili kaynak kullanımını etkileyebilmektedir. Bu durum, özellikle büyük nüfusa ve yoğun ekonomik faaliyetlere sahip G-20 ülkelerinde destinasyon çekiciliği ve turist deneyimi açısından dikkate alınması gereken unsurlar arasında yer almaktadır.

Teknolojik gelişmeler de turizm sektöründe önemli dönüşümlere yol açmaktadır. Özellikle internet kullanım oranı gibi dijitalleşme göstergeleri, turistlerin seyahat planlama süreçlerini

kolaylaştırmakta; çevrim içi bilgi paylaşımı, rezervasyon sistemleri ve dijital pazarlama uygulamaları aracılığıyla destinasyonların görünürliğini artırmaktadır (Xiang vd., 2015). Bu çerçevede, internet altyapısının gelişmişliği turist yoğunluğu üzerinde olumlu etkiler yaratabilecek bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, sürdürülebilirlik göstergelerinin turizm yoğunluğu üzerindeki etkisini G-20 ülkeleri özelinde 1995–2023 dönemi için panel veri yöntemiyle analiz etmektedir. Literatürde sürdürülebilir turizm alanındaki çalışmaların önemli bir kısmı ülke veya bölge ölçeğinde yürütülmektedir. Bu bağlamda, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomileri bünyesinde barındıran heterojen bir ülke grubu olan G-20 ülkeleri üzerinde sürdürülebilirlik göstergeleri ile turizm yoğunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi, konuya ilişkin literatüre bütüncül bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

Literatür Değerlendirmesi

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonuna göre sürdürülebilir kalkınma, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların dengeli bir şekilde ele alındığı, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da gözetken bir kalkınma anlayışdır (WCED, 1987). Bu anlayış doğrultusunda, Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 2015 yılında kabul edilen 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, kalkınma politikalarının daha bütüncül, kapsayıcı ve uzun vadeli bir perspektifle yeniden yapılandırılmasını amaçlamaktadır. Bu kapsamda belirlenen 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (Sustainable Development Goals-SDGs), yoksulluğun ortadan kaldırılmasından iklim değişikliğiyle mücadeleyle, eğitimden temiz enerjiye kadar geniş bir yelpazede kalkınma önceliklerini içermektedir (UN, 2015). Her hedef, kendi içinde çeşitli alt hedefler ve ölçülebilir göstergeler ile desteklenmiş ve toplamda 169 alt hedef ile 240'tan fazla gösterge tanımlanmıştır (UNSD, 2023). Sürdürülebilir kalkınma göstergeleri, belirli bir ülkenin veya bölgenin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini ölçmek, izlemek ve politika önerileri geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Singh vd., 2009). Bu göstergeler yalnızca kalkınma düzeyinin değil, aynı zamanda politikaların sürdürülebilirliğe olan katkısının değerlendirilmesini de sağlamaktadır (OECD, 2008).

Turizm, doğası gereği çok yönlü ve çok sektörlü bir faaliyet alanı olduğundan, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan ve dolaylı biçimde güçlü bir etkileşim içerisindedir. Sektör, hem ekonomik büyümeye katkı sağlayarak istihdam yaratmakta hem de doğal kaynak kullanımı, enerji tüketimi ve kültürel etkileşim yoluyla çevresel ve sosyal etkiler üretmektedir (WTO & UNDP, 2017). Bu çok yönlü yapı turizmi yalnızca SDG 8 (İnsana Yakınsır İş ve Ekonomik Büyüme) ile değil, aynı zamanda SDG 7 (Temiz Enerji), SDG 9 (Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı), SDG 11 (Sürdürülebilir Şehirler), SDG 12 (Sorumlu Tüketim ve Üretim), SDG 13 (İklim Eylemi), SDG 14 (Sudaki Yaşam) ve SDG 15 (Karasal Yaşam) gibi çevresel hedeflerle de doğrudan ilişkilendirmektedir.

Turizm faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için enerji verimliliği, düşük karbon emisyonu, doğal habitatların korunması ve yerel toplulukların kalkınma süreçlerine dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Örneğin karbon ayak izinin azaltılması, SDG 13 kapsamında iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sunarken; çevre dostu ulaşım ve konaklama uygulamaları SDG 7 (Erişilebilir ve Temiz Enerji) ile ilişkilendirilmektedir (Becken & Hay, 2007). Bu nedenle yenilenebilir enerji kullanımı, turizmde yalnızca çevresel bir sorumluluk değil, aynı zamanda destinasyon tercihlerini etkileyebilen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Saarinen, 2020). Bununla birlikte SDG 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ile de güçlü bir ilişki söz konusudur. Artan turist sayısı şehirlerdeki altyapı, ulaşım ve konut sistemleri üzerinde baskı oluşturmakta, bu durum sürdürülebilir kentsel planlama ihtiyacını daha görünür hâle getirmektedir (Koens vd., 2018). Aşırı turizm (overtourism) olgusu, yerel yaşam kalitesi ve destinasyonların uzun dönemli sürdürülebilirliği açısından önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır. Ayrıca dijitalleşme ve bilgiye erişim imkânlarının gelişmesiyle birlikte internet kullanım oranındaki artış, SDG 9 ile uyumlu olarak turizm faaliyetlerinin daha planlı, şeffaf ve etkin biçimde yürütülmesine katkı sağlamaktadır (Xiang vd., 2015). Turistlerin çevrim içi bilgi edinme ve rezervasyon yapabilme kapasiteleri, dijital altyapıların gelişmişlik düzeyine bağlı olarak destinasyon seçimlerini etkileyebilmektedir. Turizmin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle bu denli iç içe geçmiş olması, sektöre yalnızca ekonomik büyüme açısından değil, çevresel farkındalığın artırılması, kültürel mirasın korunması ve toplumsal refahın desteklenmesi bakımından da stratejik bir rol kazandırmaktadır (Uğurlar, 2017). Bu nedenle sürdürülebilirlik temelli göstergelerin turizm üzerindeki etkisi son yıllarda literatürde giderek daha fazla ilgi görmektedir. Yapılan çalışmalar, sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin turizm talebi, yoğunluğu ve yapısı üzerindeki etkilerini farklı ülke ve bölge örnekleri üzerinden incelemektedir.

Leitão ve Balsalobre-Lorente (2021), Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkeyi analiz etmiş ve Pedroni eşbütünleşme testi ile panel DOLS yöntemi aracılığıyla turizmdeki gelişmelerin ve yenilenebilir enerji kullanımının CO₂ emisyonlarını azalttığını tespit etmiştir. Ayrıca ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonu arasında ters-U biçiminde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Balsalobre-Lorente vd. (2020), 1994–2014 dönemine ait verilerle OECD ülkelerini incelemiş ve çevresel bozulma üzerinde turizm, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma bulguları, turizm faaliyetleri ile CO₂ emisyonları arasında ters-U şeklinde bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, turizmin ilk aşamalarda çevresel baskıları artırabildiğini, ancak belirli bir gelişmişlik düzeyinden sonra bu etkinin zayıflayabildiğini ortaya koymaktadır.

Wei ve Ullah (2021), turizm, dijital altyapı ve CO₂ emisyonları arasındaki etkileşimi inceleyerek dijital altyapının güçlenmesinin turistlerin destinasyon tercihlerini etkilediğini ve dijital hizmetlerin

gelişmiş olduğu ülkelerde turizm yoğunluğunun daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca turizm ve dijital sektörlerin gelişmesiyle birlikte CO₂ emisyonlarının azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Sghaier vd. (2019) ise Tunus, Mısır ve Fas örneğinde turizm sektörünün ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerini ARDL modeli ile incelemiştir. Bulgular, ülkeler arasında farklı sonuçların ortaya çıktığını göstermektedir. Ayrıca reel gelir ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkinin ülkelerin ekonomik ve çevresel dinamiklerine göre değişebildiği tespit edilmiştir.

Jeblı vd. (2019), turizm gelirleri, yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasındaki etkileşime odaklanmıştır. Araştırmada 22 Orta ve Güney Amerika ülkesi gelir düzeylerine göre sınıflandırılmış ve FMOLS ile DOLS yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre uzun dönemde turizm, yenilenebilir enerji kullanımı ve doğrudan yabancı yatırımlar CO₂ emisyonlarını azaltıcı etki göstermektedir. Ayrıca Granger nedensellik testi sonuçları, ilgili değişkenler arasında uzun dönemli karşılıklı ilişkilerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Zhang ve Liu (2019), 1995–2014 döneminde 10 Kuzey ve Güneydoğu Asya ülkesini analiz ederek enerji tüketimi, yenilenebilir enerji, reel GSYİH, turizm ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. FMOLS yöntemine dayanan analiz sonuçları, turizmin CO₂ emisyonlarını artırdığını, buna karşılık yenilenebilir enerji kullanımının emisyonları azalttığını göstermektedir.

Khan vd. (2019), 34 yüksek gelirli ülkeyi kapsayan çalışmalarında sera gazı emisyonları ile turizm, enerji tüketimi, yenilenebilir enerji, finansal gelişme ve ticaret açıklığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. 1995–2017 dönemine ait verilerle yürütülen analizde Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışma sonuçları, turizm ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında anlamlı ilişkiler bulunduğunu göstermektedir. Azam vd. (2018), Tayland, Singapur ve Malezya ekonomileri için enerji tüketimi, GSYİH, turizm ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkileri 1990–2014 dönemi kapsamında FMOLS yöntemiyle analiz etmiştir. Sonuçlar, ülkeler arasında farklılaşan çevresel etkilerin bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Tugcu ve Topcu (2018), CO₂ emisyonlarının turizm üzerindeki etkisini inceleyerek çevresel kalitenin destinasyon tercihleri açısından önem taşıdığını vurgulamıştır. En fazla turist çeken 10 ülkeyi kapsayan çalışmada farklı çevresel kirlilik göstergeleri kullanılmıştır. Bulgular, toplam CO₂ emisyonlarının turizm gelirlerini olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir. Bu durum, turistlerin destinasyon seçimlerinde çevresel kaliteyi dikkate aldıklarına işaret etmektedir. Shakouri vd. (2017) ise Pasifik Asya ülkelerini kapsayan analizlerinde turizmin karbon emisyonları üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Paramati vd. (2017), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler örneğinde turizm, CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bulgular, gelişmiş ülkelerde turizmin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisinin zamanla zayıfladığını ve bu durumun Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini desteklediğini göstermektedir.

Solarin (2014), Malezya örneğinde 1972–2010 dönemini ARDL yöntemiyle analiz etmiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit etmiştir. Elde edilen bulgular, turist sayısındaki artışın CO₂ emisyonlarını yükselttiğini göstermektedir. Gössling ve Peeters (2015), turizm sektörünün iklim değişikliğine olan katkısını değerlendirerek kişi başına düşen karbon emisyonlarının uzun vadede turizm talebini azaltıcı etkiler yaratabileceğini belirtmiştir. Yazarlar, karbon yoğun ulaşım biçimlerinin sürdürülebilir turizmin önündeki temel sorunlardan biri olduğunu vurgulamaktadır. Katircioglu (2014) ise turizm faaliyetlerinin çevresel etkilerini analiz ettiği çalışmada ekonomik büyüme ve turizm gelirlerindeki artışın karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymuştur. Çalışma, çevresel sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi açısından yenilenebilir enerji kullanımının önemine dikkat çekmektedir.

Bu çalışmalar genel olarak çevresel sürdürülebilirliğin hem bir politika hedefi hem de turizm arzının önemli bir bileşeni olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, sürdürülebilir kalkınma göstergeleri ile turizm yoğunluğu arasındaki ilişkinin çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ve ülkelere göre farklılık gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle G-20 ülkeleri gibi ekonomik açıdan önemli, ancak çevresel baskılarla da karşı karşıya bulunan ülke gruplarında söz konusu ilişkinin incelenmesi, sürdürülebilir turizm politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayabilecek niteliktedir.

Yöntem

Araştırmada kullanılan veri seti, Dünya Bankası (World Bank) ve UNWTO veri tabanlarından elde edilmiştir. Analizde kullanılan değişkenler Tablo 1’de tanımlanmıştır.

Tablo 1. Değişkenler ve açıklamaları

Değişkenler (Kısaltma)	Açıklama	Dönem	SDG Kodu	Kaynak
Turizm Yoğunluğu (TY)	Turistik konaklama tesislerinde geçirilen gece sayısının, bölgedeki toplam daimi ikamet eden nüfusa oranı (%)	1995-2023	-	UNWTO Dünya Bankası
CO ₂ Emisyonları (<i>kbdCO₂</i>)	Kişi Başına Düşen CO ₂ Emisyonu (%)	1995-2023	SDG (9.4.1)	Dünya Bankası
Yenilenebilir Enerji Tüketimi (YET)	Toplam Enerji Tüketimi içinde Yenilenebilir Enerji Tüketiminin oranı (%)	1995-2023	SDG (7.2.1)	Dünya Bankası
Orman alanı (<i>orman</i>)	Kara alanları içinde orman alanlarının yüzdesi (%)	1995-2023	SDG (15.1.1)	Dünya Bankası
Büyüme	Kişi başına düşen reel gayrisafı yurt içi	1995-2023	SDG (8.1.1)	Dünya

<i>(kbdGSYİH)</i>	hasılanın yıllık büyüme hızı (%)	Bankası
İnternet kullanım oranı (NET)	Toplam nüfus içerisinde İnternet kullanan bireylerin oranı (%)	Dünya Bankası
	1995-2023	SDG (17.8.1)

Araştırmada kullanılan veri setinin yatay kesit boyutunu G-20 ülkelerinden Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan, Birleşik Krallık, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veri setinin zaman boyutu ise 1995-2023 dönemini kapsayan 29 yıllık bir süreç oluşturmaktadır. Belirlenen değişkenler kapsamında kurgulanan araştırma modeli Eşitlik 1’de verilmiştir.

$$TY_{it} = \beta_0 + \beta_1 kbdCO2_{it} + \beta_2 YET_{it} + \beta_3 orman_{it} + \beta_4 kbdGSYH_{it} + \beta_5 NET_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Araştırma modelinde yer alan bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde “Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi İstatistik Bölümü” tarafından “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri için küresel gösterge çerçevesi ve Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi hedefleri” adıyla yayınlanan çerçeve dikkate alınmıştır (UN, 2025).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen değişkenlere ait betimleyici istatistikler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Betimleyici istatistikler

Değişkenler	Gözlem sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Uç Değerler	
				Min.	Maks.
<i>TY</i>	551	47,21	65,09	0,196	323,346
<i>kbdCO2</i>	551	8,22	5,70	0,829	21,013
<i>YET</i>	551	14,91	12,81	0	50,7
<i>orman</i>	551	32,97	18,91	0,45	68,49
<i>kbdGSYİH</i>	551	2,06	3,67	-14,49	13,64
<i>NET</i>	551	47,03	33,48	0,005	100

Tablo 2 incelendiğinde, veri setinde kayıp gözlem bulunmadığı ve bu nedenle veri setinin dengeli panel veri yapısına sahip olduğu görülmektedir. TY değişkeninin ortalaması 47,21, standart sapması ise 65,09’dur. kbdCO₂ değişkeni 8,22 ortalama ve 5,70 standart sapmaya sahiptir. YET değişkeninin ortalaması 14,91, standart sapması 12,81’dir. Orman değişkeni 32,97 ortalama ve 18,91 standart sapma değerine sahiptir. kbdGSYİH değişkeninin ortalaması 2,06, standart sapması ise 3,67’dir. NET değişkeninin ortalaması 40,03, standart sapması ise 33,48 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma modelinin tahmininde kullanılacak uygun yöntemin belirlenebilmesi amacıyla çeşitli varsayım testlerinden yararlanılmıştır. Bu testlere ilişkin bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Temel varsayım testlerine ilişkin bulgular

Varsayımlar	Testler	Test İstatistiği	p değeri
Havuzlanmış EKK modelinin tesadüfi etkiler modeline karşı test edilmesi	BP-LM Testi	6179,66	0,000*
Sabit etkiler modeli-Tesadüfi etkiler modeli	Hausman	1,56	0,91
Yatay Kesit Bağımlılığı	Pesaran CD	28,811	0,000*
*p<0,05			

Tablo 3'te BP-LM testi, Havuzlanmış EKK modelini tesadüfi etkiler modeline karşı test etmektedir. Bu teste göre, $p<0,05$ durumunda tesadüfi etkiler modelinin kullanılması gerekmektedir. Tabloda verilen BP-LM testi sonucu $p<0,05$ olduğu için tesadüfi etkiler modelinin araştırma modelinin tahmininde uygun model olduğu belirlenmiştir.

Hausman testi araştırma modelinin tahmininde sabit etkiler modelini tesadüfi etkiler modeline karşı test etmektedir. Bu teste ait olasılık değerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olması ($p<0,05$) çalışmada belirlenen model için sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Tabloda verilen Hausman testine ait olasılık değeri incelendiğinde $p>0,05$ olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu araştırmadaki modelin tahmininde tesadüfi etkiler modeli tercih edilmiştir.

Pesaran CD testi, ülkelere ait gözlenemeyen değişkenlerden kaynaklı kalıntıların birbiri ile ilişkili olup olmadığını test etmektedir. Tabloda verilen Pesaran CD testi sonucuna göre $p<0,05$ olduğu için ülkeler arasında bağımlılığın olduğu belirlenmiştir.

Tesadüfi etkiler modelinde değişen varyans ve otokorelasyon varlığının olup olmamasına ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir

Tablo 4. Değişen varyans ve otokorelasyon testlerine ilişkin bulgular

Varsayımlar	Testler	Test İstatistiği	p değeri
Değişen Varyans	Levene, Brown ve Forsythe'nin Testi	W0=23,11	0,000*
		W50=13,60	0,000*
		W10=22,17	0,000*
Otokorelasyon	Bharvaga, Franzini ve Narendranathan'ın D-W Testi	0,458	0,467<2
	Baltagi-Wu'nun LBI Testi	0,567	0,578<2
*p<0,05			

Tablo 4 incelendiğinde, Levene, Brown ve Forsythe test istatistiklerine (W0, W50 ve W10) ilişkin olasılık değerlerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu sonuç, modelde değişen varyans (heteroskedastisite) sorununun bulunduğunu göstermektedir. Bharvaga, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson testi ile Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi

Değişmez (LBI) testi sonuçları incelendiğinde, test istatistiklerinin kritik değer olan 2'nin altında kaldığı görülmüştür. Buna göre tesadüfi etkiler modelinde birinci dereceden otokorelasyon sorunu bulunmaktadır. Bu kapsamda araştırma modeli Feasible Generalized Least Squares (FGLS) dirençli tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir.

FGLS dirençli tahmincisinin tercih edilmesinin temel nedeni, klasik panel veri modellerinde karşılaşılan varsayım ihlallerini dikkate alarak daha güvenilir ve etkin sonuçlar elde edilmesine imkân sağlamasıdır. Tesadüfi etkiler modelinde hata terimlerinin sabit varyansa sahip olması (homoskedastisite), birimler arasında bağımsız olması ve zaman boyunca otokorelasyon içermemesi beklenmektedir. Ancak uygulamada bu varsayımlar çoğu zaman tam olarak sağlanamamaktadır. Bu çalışmada da değişen varyans (heteroskedastisite), birimler arası korelasyon ve otokorelasyon sorunlarının varlığı tespit edilmiştir.

FGLS yöntemi, söz konusu varsayım ihlallerinin varlığı durumunda hata terimlerinin varyans-kovaryans yapısını tahmin ederek modele dâhil etmekte ve parametre tahminlerini buna göre yeniden düzenlemektedir. Bu yöntem, klasik En Küçük Kareler (EKK) yaklaşımından farklı olarak hata terimlerinin eşit varyansa sahip olduğu varsayımına bağlı kalmamakta; her birim ve dönem için farklı varyans yapılarının bulunabileceğini dikkate almaktadır. Ayrıca birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığını ve zaman boyutundaki bağımlılığı modelleyerek daha gerçekçi bir tahmin süreci sunmaktadır. “Feasible” (uygulanabilir) ifadesi ise hata terimlerinin gerçek varyans-kovaryans matrisinin bilinmediği durumlarda bu yapının veri üzerinden tahmin edilmesine dayanmaktadır. İlk aşamada modelden elde edilen kalıntılar kullanılarak hata yapısı hakkında bilgi edinilmekte, ardından bu bilgiler ikinci aşamada ağırlıklandırılmış tahmin sürecinde kullanılmaktadır. Böylece daha etkin ve sapmasız parametre tahminlerine ulaşılabilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2013).

Bu bağlamda, değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon sorunlarının varlığında FGLS yöntemiyle elde edilen katsayı tahminleri daha düşük varyansa sahip olmakta ve istatistiksel çıkarımların güvenilirliğini artırmaktadır. Dolayısıyla çalışmada FGLS yönteminin tercih edilmesi, model sonuçlarının sağlamlığını güçlendiren önemli bir metodolojik tercih olarak değerlendirilmektedir. Değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon varlığında FGLS yöntemiyle elde edilen tahmin sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Araştırma modelinin FGLS yöntemi ile tahmin sonuçları

Bağımsız değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistiği	p değeri
<i>kbdCO2</i>	-0,518	0,132	-3,93	0,000*
<i>YET</i>	-0,413	0,048	-8,50	0,000*
<i>orman</i>	-0,236	0,034	-6,99	0,000*
<i>kbdGDP</i>	0,192	0,028	6,92	0,000*
<i>NET</i>	0,067	0,019	3,54	0,000*

<i>Sabit terim</i>	42,84	3,22	13,32	0,000*
Bağımlı değişken: <i>TY</i>				
Gözlem sayısı=551				
Wald $\chi^2(5)=210,44$ Prob>chi2=0,000				
Panels: heteroskedastic with cross-sectional correlation				
Correlation: common AR(1) coefficient for all panels				
*p<0,05				

Tablo 5 incelendiğinde, Wald χ^2 testine ilişkin olasılık değerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç, değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon varlığı altında FGLS yöntemiyle tahmin edilen modelin genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir. Katsayılara ilişkin olasılık değerleri incelendiğinde, araştırma modeline dâhil edilen tüm bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

kbdCO₂ değişkenine ilişkin bulgular, kişi başına düşen CO₂ emisyonlarının %1 artması durumunda incelenen G-20 ülkelerinde turist yoğunluğunun yaklaşık %0,52 oranında azaldığını göstermektedir. YET değişkenine ilişkin sonuçlar, toplam nihai enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji tüketim oranındaki %1'lik artışın turist yoğunluğunu yaklaşık %0,41 oranında azalttığını ortaya koymaktadır. Orman değişkenine ait katsayılar, toplam kara alanı içerisindeki orman alanı oranının %1 artması durumunda turist yoğunluğunun yaklaşık %0,24 oranında azaldığını göstermektedir. Buna karşılık kişi başına düşen yıllık GSYİH büyüme oranındaki %1'lik artış turist yoğunluğunu yaklaşık %0,19 oranında artırmaktadır. İnternet kullanan bireylerin toplam nüfus içindeki oranındaki %1'lik artış ise turist yoğunluğunu yaklaşık %0,07 oranında yükseltmektedir.

Kişi başına düşen CO₂ emisyonundaki artışın turist yoğunluğunu negatif yönde etkilediği görülmektedir. Bu bulgu, çevresel kirlilik düzeylerindeki yükselişin turistik destinasyonların çekiciliğini azaltabildiğini ve çevresel sürdürülebilirliğin turist tercihlerinde giderek daha belirleyici bir unsur hâline geldiğini göstermektedir. Özellikle doğa temelli turizm, sağlık turizmi ve sürdürülebilirlik odaklı destinasyonların önem kazandığı günümüzde çevresel bozulma; hava kalitesinin düşmesi, doğal alanların zarar görmesi ve iklim kaynaklı olumsuzlukların artması gibi sonuçlar doğurarak ziyaretçiler açısından caydırıcı etkiler yaratabilmektedir. Yüksek karbon salımı, yalnızca çevresel kaliteyi değil aynı zamanda ziyaretçi deneyimini de olumsuz etkileyebilmektedir. Çevre dostu uygulamalara önem veren turist profili, sürdürülebilirlik performansı yüksek destinasyonları tercih etme eğilimindedir. Bu nedenle kişi başına düşen CO₂ emisyonlarının yüksek olduğu ülkeler sürdürülebilir turizm destinasyonu olarak daha düşük düzeyde algılanabilmekte ve bu durum turist yoğunluğunu sınırlandırabilmektedir. Ayrıca yüksek karbon emisyonları çoğu zaman yoğun sanayileşme, trafik ve enerji tüketimi ile ilişkilidir. Bu durum özellikle büyük kentlerde hava kirliliği, gürültü ve kentsel çevre

baskılarının artmasına neden olarak destinasyon imajını olumsuz etkileyebilmektedir. Elde edilen sonuçlar, çevre kalitesinin turizm talebinin önemli belirleyicilerinden biri olduğunu ortaya koyan Dogru ve Bulut (2018) ile Becken ve Hay'ın (2007) bulgularıyla uyumludur. Sonuç olarak kişi başına düşen CO₂ emisyonlarındaki artışın hem çevresel koşullar hem de destinasyon algısı üzerinden turist yoğunluğunu azaltıcı yönde etkilediği söylenebilir.

Yenilenebilir enerji tüketim oranındaki artışın turist yoğunluğunu negatif yönde etkilemesi dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilebilir. İlk bakışta çevresel sürdürülebilirliği güçlendiren bir unsurun turizm üzerinde olumlu etkiler yaratması beklenmekle birlikte, sonuçlar ülkelerin yapısal özellikleri ve dönüşüm süreçleri çerçevesinde değerlendirildiğinde daha anlaşılır hâle gelmektedir. Yenilenebilir enerjiye geçiş süreci kısa vadede önemli yatırım gereksinimleri, altyapı dönüşümleri ve enerji sistemlerinde yeniden yapılanma gibi maliyetleri beraberinde getirebilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu süreç, enerji arzı ve hizmet kalitesine ilişkin geçici sorunlar yaratabilmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji yatırımlarının yoğunlaştığı bölgelerde ulaşım ve turizm altyapısının yeterince gelişmemiş olması, turizm faaliyetlerinin beklenen ölçüde gelişmesini sınırlandırabilmektedir. Bazı ülkelerde enerji dönüşümüne ayrılan kaynakların kısa dönemde turizm altyapısına yapılabilecek yatırımları ikinci plana itmesi de olasıdır. Bu durum, yenilenebilir enerji yatırımlarının kısa vadede turizm yoğunluğu üzerinde negatif etkiler doğurmasına yol açabilmektedir. Ancak söz konusu ilişkinin uzun dönemde farklılaşabileceği ve çevresel kalite ile destinasyon imajındaki iyileşmelere bağlı olarak olumlu sonuçlar üretebileceği de göz ardı edilmemelidir. Elde edilen sonuçlar, Arı'nın (2021) çalışmasında ulaşılan bulgularla benzerlik göstermektedir.

Orman alanı oranındaki artışın turist yoğunluğunu negatif yönde etkilemesi de dikkat çekici sonuçlardan biridir. Çevresel sürdürülebilirliğin önemli göstergelerinden biri olan orman alanlarının artmasıyla turizm faaliyetleri arasında pozitif bir ilişki beklenebilse de, bu bulgu çeşitli yapısal nedenlerle açıklanabilir. Öncelikle orman alanlarındaki artış çoğu zaman koruma odaklı politikaların sonucudur. Koruma altındaki alanlarda turizm faaliyetlerine yönelik sınırlamalar bulunabilmekte ve bu durum söz konusu bölgelerin turizm potansiyelinin tam olarak kullanılmasını engelleyebilmektedir. Ayrıca ormanlık bölgelerin önemli bir kısmı kırsal alanlarda yer almakta ve bu alanlarda ulaşım, konaklama ve diğer turizm altyapılarının yeterince gelişmemiş olması turist yoğunluğunu sınırlayabilmektedir. Ekoturizm gibi sürdürülebilir turizm türleri bu bölgelerde gelişme potansiyeline sahip olmakla birlikte, kısa vadede kitlesel turizm hareketleriyle karşılaştırıldığında daha sınırlı bir talep oluşturmaktadır. Bunun yanında yeni ormanlaştırılan veya koruma altına alınan alanların turistik çekim merkezlerine dönüşebilmesi için tanıtım, erişilebilirlik ve ziyaretçi yönetimi gibi unsurların zaman içerisinde geliştirilmesi gerekmektedir. Elde edilen sonuçlar, doğal koruma

politikalarının turizm planlamasıyla dengeli biçimde yürütülmesinin önemine işaret etmekte ve Butler'ın (1999) değerlendirmeleriyle uyum göstermektedir.

Kişi başına düşen GSYİH büyüme hızındaki artışın turist yoğunluğunu pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu bulgu, ekonomik refah düzeyindeki yükselişin turizm faaliyetleri için elverişli koşullar oluşturduğunu göstermektedir. Kişi başına düşen GSYİH büyümesi, ekonomik kapasitenin güçlendiğine, altyapı yatırımlarının arttığına ve kamu hizmetlerinin geliştiğine işaret etmektedir. Ekonomik büyüme ile birlikte ulaşım ağları, konaklama tesisleri, çevresel düzenlemeler ve turizm hizmetlerine yönelik yatırımların artması, destinasyonların çekiciliğini yükseltebilmektedir. Ayrıca ekonomik istikrarın güçlenmesi, uluslararası tanıtım faaliyetlerinin geliştirilmesine ve ülke imajının güçlendirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Bu durum turistlerin güven algısını artırmakta ve destinasyon tercihlerini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Sonuç olarak ekonomik büyümenin yalnızca turizm talebini değil, aynı zamanda turizm arz kapasitesini de desteklediği söylenebilir.

İnternet kullanan bireylerin oranındaki artışın turist yoğunluğunu pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, dijitalleşmenin ve bilgiye erişimin turizm talebi üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır. İnternet erişiminin yaygınlaşması, turistlerin seyahat planlama süreçlerini kolaylaştırmakta, çevrim içi rezervasyon sistemleri, dijital ödeme yöntemleri ve bilgi paylaşım platformları aracılığıyla destinasyonların erişilebilirliğini artırmaktadır. İnternet kullanım oranının yüksek olması, aynı zamanda dijital altyapının gelişmişliğine ve bilgi teknolojilerinin etkin kullanımına işaret etmektedir. Bu durum, turistlerin seyahat deneyimlerini daha güvenli ve verimli hâle getirebilmektedir. Ayrıca internetin yaygınlaşması, turizm işletmelerinin uluslararası görünürlüğünü artırmakta ve destinasyonların daha geniş kitlelere ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Sosyal medya, kullanıcı değerlendirmeleri ve çevrim içi pazarlama araçları turistlerin destinasyon seçimlerini doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle internet kullanım oranı, yalnızca teknolojik gelişmişliğin değil aynı zamanda destinasyonun erişilebilirlik ve hizmet kalitesi düzeyinin de önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Elde edilen bulgular, bilgiye erişim kolaylığının turizm kararları üzerindeki etkisini vurgulayan Xiang ve Gretzel'in (2010) sonuçlarıyla uyumludur.

Sonuç

Bu çalışmada, 1995–2023 döneminde G-20 ülkeleri için gerçekleştirilen panel veri analizi kapsamında turist yoğunluğunu etkileyen temel sürdürülebilirlik göstergeleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme ve dijitalleşme ile ilişkili değişkenlerin turizm yoğunluğu üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Analiz sonuçlarına göre kişi başına düşen CO₂ emisyonları, yenilenebilir enerji tüketimi ve orman alanı oranı turizm yoğunluğu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif etkilere sahiptir.

CO₂ emisyonlarının olumsuz etkisi, çevresel kalitenin destinasyon çekiciliğinin önemli belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, çevresel bozulmanın artması turizm faaliyetlerini olumsuz etkileyebilmekte ve sürdürülebilir çevre politikalarının önemini daha da artırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin negatif etkisi ise enerji dönüşüm süreçlerinin kısa vadeli yapısal ve altyapısal sonuçlarıyla ilişkilendirilebilir. Bu durum, enerji dönüşüm politikalarının turizm sektörünün ihtiyaçları dikkate alınarak planlanmasının önemine işaret etmektedir. Benzer şekilde, orman alanı oranındaki artışın turist yoğunluğunu azaltıcı yönde etkilemesi, doğal koruma politikaları ile turizm faaliyetleri arasındaki ilişkinin dikkatli bir biçimde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir.

Buna karşılık, kişi başına düşen GSYİH büyüme oranı ile internet kullanım oranının turizm yoğunluğu üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Ekonomik büyüme; altyapı yatırımlarının gelişmesi, hizmet kalitesinin yükselmesi ve destinasyonların rekabet gücünün artması yoluyla turizm faaliyetlerini desteklemektedir. İnternet kullanımının yaygınlaşması ise bilgiye erişimi kolaylaştırmakta, seyahat planlama süreçlerini hızlandırmakta ve destinasyonların uluslararası görünürlüğünü artırmaktadır. Bu sonuçlar, dijitalleşmenin turizm sektöründeki stratejik önemini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, sürdürülebilir turizm politikalarının çevresel, ekonomik ve teknolojik boyutları birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşımla geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle çevresel sürdürülebilirlik ile turizm gelişimi arasındaki dengenin korunması, politika yapıcılar açısından önemli bir öncelik olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımları ve doğal alanların korunmasına yönelik uygulamalar, turizm sektörünün ihtiyaçları dikkate alınarak planlanmalı; altyapı eksikliklerinin giderilmesi ve hizmet kalitesinin güçlendirilmesi yoluyla olası olumsuz etkiler sınırlandırılmalıdır. Bunun yanında, dijitalleşmenin ve ekonomik büyümenin turizm üzerindeki olumlu etkileri göz önünde bulundurularak dijital turizm uygulamalarına yönelik yatırımların artırılması ve teknolojik altyapının güçlendirilmesi önem taşımaktadır. Akıllı turizm uygulamaları, çevrim içi pazarlama araçları ve dijital hizmetlerin yaygınlaştırılması, destinasyonların rekabet gücünü destekleyebilecek unsurlar arasında yer almaktadır.

G-20 ülkeleri özelinde elde edilen sonuçlar, turizm yoğunluğunu etkileyen dinamiklerin çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sürdürülebilir turizm politikalarının yalnızca çevresel unsurlara değil, aynı zamanda ekonomik ve teknolojik faktörlere de odaklanması gerekmektedir. Çevresel politikaların turizm stratejileriyle uyumlu biçimde yürütülmesi, enerji dönüşüm süreçlerinin hizmet kalitesiyle desteklenmesi, doğal alanların sürdürülebilir kullanım ilkeleri doğrultusunda değerlendirilmesi, ekonomik büyümenin turizm yatırımlarına yönlendirilmesi ve dijital altyapının güçlendirilmesi öncelikli politika alanları olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışma, sürdürülebilirlik göstergeleri ile turizm yoğunluğu arasındaki ilişkiye yönelik literatüre katkı sunmakta ve G-20 ülkeleri özelinde turizm politikalarının çevresel ve sosyo-ekonomik boyutlarının yeniden değerlendirilmesine yönelik ampirik bulgular ortaya koymaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda sürdürülebilir kalkınmanın farklı boyutlarını temsil eden atık yönetimi, su tüketimi, çevresel düzenlemeler ve kaynak verimliliği gibi göstergelerin modele dâhil edilmesi, konuya ilişkin daha kapsamlı değerlendirmelerin yapılmasına katkı sağlayabilir.

Author Contributions

Muhammet Nimet Çavuş and Baran Çavuş contributed jointly to the conception and design of the study, data collection, data analysis, interpretation of the findings, drafting of the manuscript, and critical revision of its content. Both authors reviewed and approved the final version of the manuscript prior to submission and publication.

Kaynaklar

Arı, A. (2021). Yenilenebilir enerji, turizm, CO₂ ve GSYH ilişkisinin Türkiye için analizi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12(2), 192–205.

Azam, M., Alam, M. 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.168>

Balsalobre-Lorente, D., Driha, O. M., Shahbaz, M., & Sinha, A. (2020). The effects of tourism and globalization over environmental degradation in developed countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 7130–7144. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07372-4>

Becken, S., & Hay, J. E. (2007). *Tourism and climate change: Risks and opportunities*. Channel View Publications.

Buckley, R. (2011). Tourism and environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 36(1), 397–416. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-041210-132637>

Butler, R. W. (1999). Sustainable tourism: A state-of-the-art review. *Tourism Geographies*, 1(1), 7–25. <https://doi.org/10.1080/14616689908721291>

Çavuş, M. N. (2024). Turizm, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği ekseninde 2000–2024 yıllarında yayınlanmış akademik çalışmalara yönelik bibliyometrik bir inceleme. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 22(2), 268–293. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1470690>

Dogru, T., & Bulut, U. (2018). Is tourism an engine for economic recovery? Theory and empirical evidence. *Tourism Management*, 67, 425–434. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.06.014>

Dumitrescu, E.-I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>

- Gössling, S., & Hall, C. M. (2006). Uncertainties in predicting tourist flows under scenarios of climate change. *Climatic Change*, 79(3–4), 163–173. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9081-y>
- Gössling, S., & Peeters, P. (2015). Assessing tourism's global environmental impact 1900–2050. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(5), 639–659. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1008500>
- Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2013). Challenges of tourism in a low-carbon economy. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(6), 525–538. <https://doi.org/10.1002/wcc.243>
- Jebli, M. B., Youssef, S. B., & Apergis, N. (2019). The dynamic linkage between renewable energy, tourism, CO₂ emissions, economic growth, foreign direct investment, and trade. *Latin American Economic Review*, 28(2), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40503-019-0063-7>
- 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>
- Khan, M. T. I., Yaseen, M. R., & Ali, Q. (2019). Nexus between financial development, tourism, renewable energy, and greenhouse gas emission in high-income countries: A continent-wise analysis. *Energy Economics*, 83, 293–310. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.07.018>
- Koens, K., Postma, A., & Papp, B. (2018). Is overtourism overused? Understanding the impact of tourism in a city context. *Sustainability*, 10(12), Article 4384. <https://doi.org/10.3390/su10124384>
- Leitão, N. C., & Balsalobre-Lorente, D. (2021). The effects of tourism, economic growth and renewable energy on carbon dioxide emissions. In D. Balsalobre-Lorente, O. M. Driha, & M. Shahbaz (Eds.), *Strategies in sustainable tourism, economic growth and clean energy* (pp. 67–87). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59675-0_4
- OECD. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_g1gh9301/9789264043466-en.pdf
- Paramati, S. R., Alam, S., & Chen, C. (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. <https://doi.org/10.1177/0047287516667848>
- Saarinen, J. (2020). Tourism and sustainable development goals: Research on sustainable tourism geographies. In J. Saarinen (Ed.), *Tourism and sustainable development goals: Research on sustainable tourism geographies* (pp. 1–10). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9780429324253-1>
- Sghaier, A., Guizani, A., Ben Jabeur, S., & Nurunnabi, M. (2019). Tourism development, energy consumption and environmental quality in Tunisia, Egypt and Morocco: A trivariate analysis. *GeoJournal*, 84(3), 593–609. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9878-z>

- Shakouri, B., Yazdi, S. K., & Ghorchebigi, E. (2017). Does tourism development promote CO₂ emissions? *Anatolia*, 28(3), 444–452. <https://doi.org/10.1080/13032917.2017.1335648>
- Sharpley, R. (2009). *Tourism development and the environment: Beyond sustainability?* Routledge.
- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9(2), 189–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011>
- Solarin, S. A. (2014). Tourist arrivals and macroeconomic determinants of CO₂ emissions in Malaysia. *Anatolia*, 25(2), 228–241. <https://doi.org/10.1080/13032917.2013.868364>
- Tugcu, C. T., & Topcu, M. (2018). The impact of carbon dioxide (CO₂) emissions on tourism: Does the source of emission matter? *Theoretical and Applied Economics*, 25(614), 125–136.
- Uğurlar, A. (2017). Turizmde sürdürülebilirlik: Bir ölçülebilirlik aracı olarak göstergelerin önemi. *Kent Araştırmaları Dergisi*, 8(21), 118–140.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>
- United Nations Statistics Division. (2023). *Global SDG indicators database*. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal>
- United Nations Statistics Division. (2025). *SDG indicators: Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>
- Wei, L., & Ullah, S. (2021). International tourism, digital infrastructure, and CO₂ emissions: Fresh evidence from panel quantile regression approach [Preprint]. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-912790/v1>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- World Tourism Organization. (2025). *World tourism barometer* (Vol. 23, Issue 1). <https://doi.org/10.18111/wtobarometereng>
- World Tourism Organization, & United Nations Development Programme. (2017). *Tourism and the Sustainable Development Goals: Journey to 2030*. UNWTO. <https://doi.org/10.18111/9789284419401>
- Xiang, Z., & Gretzel, U. (2010). Role of social media in online travel information search. *Tourism Management*, 31(2), 179–188. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.02.016>

Xiang, Z., Magnini, V. P., & Fesenmaier, D. R. (2015). Information technology and consumer behavior in travel and tourism: Insights from travel planning using the internet. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 22, 244–249. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.08.005>

Yerdelen Tatoğlu, F. (2013). *Panel veri ekonometrisi*. Beta Yayınları.

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. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.046>