

GELEN TURİST SAYISININ EN FAZLA OLDUĞU 10 ÜLKEDE TURİZM İLE CO₂ SALIMI ARASINDAKİ İLİŞKİ: PANEL FOURIER TODA-YAMAMOTO NEDENSELLİK ANALİZİ

Süleyman YURTKURAN*

ÖZ

Bu çalışma gelen turist sayısının en fazla olduğu 10 ülkede 1995-2018 döneminde turizm ile karbon dioksit (CO₂) salımı arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlamaktadır. Ampirik analiz uzun dönemde turizm ve CO₂ salımı arasında eşbütünlüşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. Uzun dönem katsayılarını elde etmek için Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) uzun dönem tahmincisi kullanılmıştır. AMG tahmincine ait sonuçlar turizmin Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye’de CO₂ salımını arttırdığını; İspanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Meksika, Almanya ve Tayland’da bu salımı azalttığını göstermektedir. Mevcut çalışmanın sonuçları, Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye’de çevresel açıdan uluslararası turizm sektörünün ciddi bir şekilde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Fourier TY Granger analizinden elde edilen sonuçlar İspanya, Türkiye ve Meksika’da turizmden CO₂ salımına, Çin ve Almanya’da CO₂ salımından turizme doğru ve ABD’de turizm ile CO₂ salımı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Fransa, İtalya, Tayland ve İngiltere’de herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Panelin geneline bakıldığında ise turizm ile CO₂ salımı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Turizm, CO₂ salımı, Fourier Toda-Yamamoto

Jel Kodları: B23, C33, F64

Atf Önerisi /Cited as (APA): 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*. DOI: 10.18070/erciyesiibd.988886.

* Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, suleymanyurtkuran@trabzon.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7085-9203>

Geliş/Received: 31.08.2021

Kabul/Accepted: 28.11.2021

THE RELATIONSHIP BETWEEN TOURISM AND CO₂ EMISSION IN THE 10 COUNTRIES WITH THE HIGHEST NUMBER OF INCOMING TOURISTS: PANEL FOURIER TODA-YAMAMOTO CAUSALITY ANALYSIS

ABSTRACT

This study aims to analyze the relationship between tourism and carbon dioxide (CO₂) emissions in 10 countries with the highest number of incoming tourists during 1995-2018. The empirical analysis confirms the existence of a long-run relationship between tourism and CO₂ emissions. Augmented Mean Group (AMG) is used to estimate long-term coefficients. The results of the AMG estimator show that tourism increases CO₂ emissions in France, China, Italy, and Turkey, and decreases them in Spain, United States of America (USA), Mexico, Germany and Thailand. The results of this study show that the international tourism industry in France, China, Italy and Turkey needs to be taken seriously from an environmental perspective. The results of the Fourier TY Granger analysis state that a unidirectional causality relationship was found from tourism to CO₂ emissions in Spain, Turkey and Mexico, from CO₂ emissions to tourism in China and Germany, and a bidirectional causality relationship was found between tourism and CO₂ emissions in the USA. No causal relationship was found in France, Italy, Thailand and England. Looking at the panel as a whole, it can be seen that there is a bidirectional causal relationship between tourism and CO₂ emissions.

Keywords: Tourism, CO₂ emissions, Fourier Toda-Yamamoto

Jel Codes: B23, C33, F64

GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyılda, kapitalizmin küreselleşmesi, nüfus hareketleri, ulaşım ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler, seyahat ve turizm endüstrisinin dünyanın en büyüklerinden biri haline gelmesine yardımcı olmuştur. Turizm, dünyadaki birçok toplumun ekonomisine önemli bir katkı sağlamıştır (Dwyer ve Forsyth, 2008; Terzi ve Pata, 2016). Dünyanın en büyük ve en hızlı büyüyen sektörleri arasında yer alan turizm, küresel gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH)'nın %10'una, küresel ihracatın %7'sine katkıda bulunmakta ve bu sektör dünya çapında her on işten birini oluşturmaktadır. Turizm önemli yatırımları çekme, iş yaratma, ihracatı artırma, yeni ve gelişen teknolojileri benimseme kapasitesine sahiptir. Bu yüzden turizm sektörü tüm dünya için ekonomik büyüme ve kalkınmanın önemli bir ayağı haline gelmiştir (Yurtkuran, 2020).

Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi'ne (WTTC, 2016) göre, turizm sektörü 2016 yılında küresel GSYİH'ya %10,2 ve küresel toplam istihdama %9,6 katkıda bulunmuştur. Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), 2030 yılına kadar, toplam uluslararası turist sayısının iki milyar yolcuya çıkacağını ve bunun da yıllık iki milyar ABD doları tutarında bir küresel gelire dönüşeceğini tahmin etmektedir. Bu rakamlar, turizmin küresel ekonomik büyümeyi teşvik etmede kilit bir rol oynadığını göstermektedir.

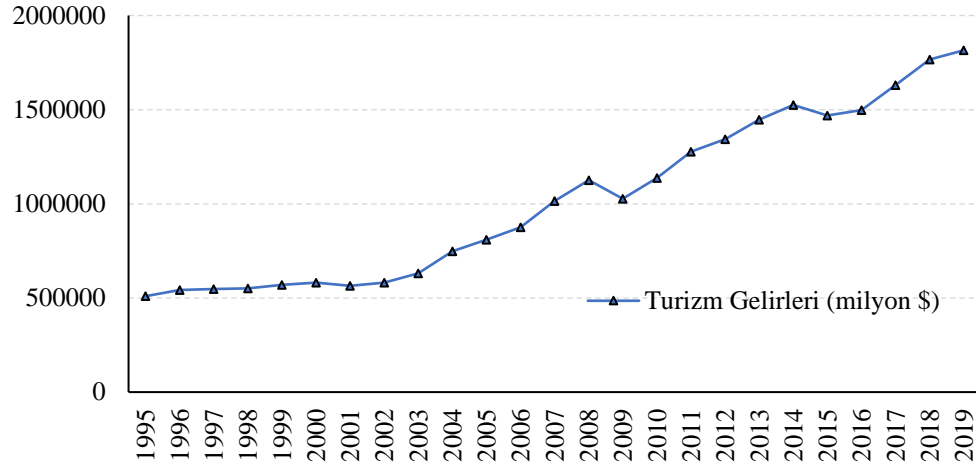
Bu çalışmada giriş bölümünü takiben birinci bölümde teorik çerçeveden bahsedilmiş, ikinci bölümde turizmle çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların literatür özeti sunulmuştur. Üçüncü bölümde veri seti, metodoloji ve

ampirik sonuçlara yer verilmiştir. Son olarak sonuç bölümünde politika önerilerinden söz edilmiştir.

I. TEORİK ÇERÇEVE

Turizm gelirlerinin yıllar içerisinde tüm dünyada giderek artış içerisinde olduğu görülmektedir (Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri [WDI], 2021). Şekil 1’de tüm dünyada turizm gelirlerinin seyri yer almaktadır. Belli başlı yıllarda düşüşler yaşanmasına rağmen genel olarak turizm gelirlerinde artışlar gerçekleşmiştir. Örneğin, 2008 finansal krizin yaşandığı dönemde turizm gelirlerinde azalmanın olduğu görülmektedir.

Şekil 1: Dünyada turizm gelirlerinin yıllar itibariyle seyri



Kaynak: WDI (2021)

Tüm dünyada turizm faaliyetleri hız kazanırken ve ülkeler kendi ülkelerine turist çekme yarışına girerken belli başlı ülkelere gelen turist sayısı oldukça fazla olmuştur. 2018 yılı verilerine göre turist sayısının en fazla olduğu ilk on ülke Tablo 1’de yer almaktadır. Tablo 1’deki verilere göre gelen turist sayısının en fazla olduğu ülke Fransa olmuştur. Fransa’dan sonra İspanya 2., ABD ise 3. sırada yer almıştır. 1995-2018 yılları arası değişime bakıldığında ise en fazla artış Türkiye’de gerçekleşmiştir. Bu ülkede 1995 yılında gelen turist sayısı yaklaşık 7 milyon kişi iken bu değer 2018 yılında gelindiğinde %546’lık bir artışla 45,8 milyon kişiye kadar ulaşmıştır. İlgili tarihler arasındaki değişimde Türkiye’nin ardından Tayland 2., Çin 3. sırada yer almıştır.

Tablo 1: 1995-2018 dönemine ait gelen turist sayısı (bin kişi)

Ülkeler	Yıllar						1995-2018 Değişim (%)
	1995	2005	2015	2016	2017	2018	
Fransa	60.033	74.988	84.452	82.682	86.758	89.322	48,79
İspanya	32.971	55.914	68.175	75.315	81.869	82.773	151,05
ABD	43.318	49.206	77.774	76.407	77.187	79.746	84,09
Çin	20.034	46.809	56.886	59.270	60.740	62.900	213,97
İtalya	31.052	36.513	50.732	52.372	58.253	61.567	98,27
Türkiye	7.083	20.273	39.478	30.289	37.601	45.768	546,17
Meksika	20.241	21.915	32.093	35.079	39.291	41.313	104,11
Almanya	14.847	21.500	34.970	35.555	37.452	38.881	161,88
Tayland	6.952	11.567	29.923	32.530	35.592	38.178	449,17
İngiltere	21.719	28.039	34.436	35.814	37.651	36.316	67,21

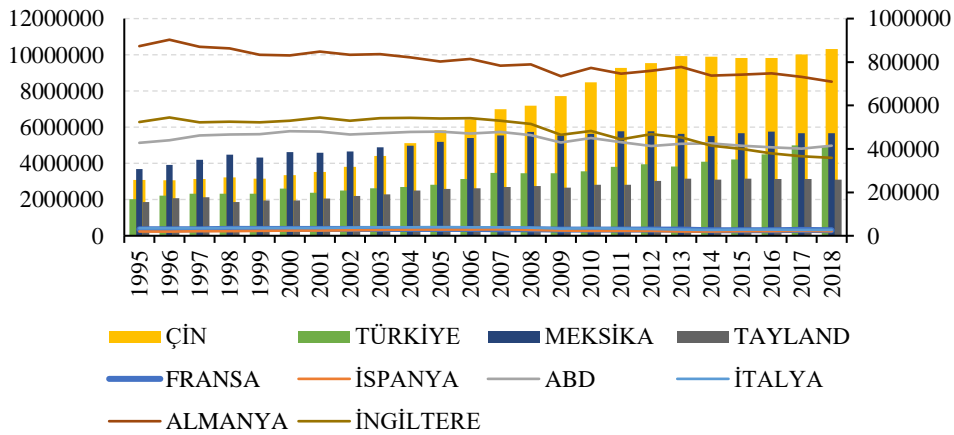
Kaynak: WDI, 2021

Uluslararası turizmin gelişmesi ve daha fazla yabancı turist sadece ekonomilerin gelirine katkıda bulunmakla kalmamakta, aynı zamanda enerji tüketiminde artışa da yol açmaktadır (Liu, Feng ve Yang, 2011). Turizmin ekonomik büyüme ve enerji kapasitesinin genişlemesi yoluyla iklim değişikliği üzerinde doğrudan etkilerinin olması da muhtemeldir. Örneğin, turizm faaliyetlerindeki artış ulaşım, yemek, konaklama ve turistik yerlerin yönetimi gibi çeşitli işlevlerde artan enerji talebi oluşturmaktadır. Bu durum da çevre kirliliğine sebebiyet vermektedir (Becken, Frampton ve Simmons, 2001; Katircioglu, Feridun ve Kilinc, 2014). Birleşmiş Milletler çevre araştırması, turizm sektöründe yaşanan enerji, su, toprak ve malzeme tüketiminin katı atık ve kanalizasyon problemlerini de beraberinde getirdiğini ve biyolojik çeşitlilik kaybını artırdığını ifade etmektedir. Turizmin 2050 yılına kadar enerji tüketiminde %54, sera gazı emisyonlarında %131 ve su tüketiminde %152 artış sağlayacağı öngörülmektedir (United Nations Environment Programme [UNEP], 2021). Günümüzde, iklim değişikliğinin turizm sektörü üzerindeki etkilerinin, özellikle daha yüksek küresel sera gazı emisyon senaryoları altında sürekli olarak yoğunlaşacağı yaygın olarak belirtilmektedir. Öte yandan, ulaşım, konaklama ve diğer turizm faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazlarının, toplam güncel emisyonların %46'sını oluşturduğu tahmin edilmektedir. Öngörülebilir gelecekte turizm, emisyonlardaki mevcut yüksek büyüme eğilimini sürdürürse, küresel bir sera gazı kaynağı haline gelebilir (Scott, Peeters ve Gössling, 2010). Bu yüzden turizm sadece iklim değişikliğine sebep olmakla kalmaz, aynı zamanda iklim değişikliğinden de güçlü bir şekilde etkilenir, bu da kalkınma ve yönetimde ciddi zorluklara ve potansiyel paradokslara neden olur (Hall, Scott ve Gössling, 2013). Bu bağlamda 2002 yılında, Johannesburg'daki Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde, uluslararası turizm enerji tüketen başlıca sektörlerden biri olarak tanımlanmıştır.

Turizm ve turist sayısındaki artış ekonomik büyüme üzerinde derin bir etkiye sahipken, tüm turist faaliyetlerinin karbon dioksit (CO₂) emisyonlarına katkıda bulunan fosil yakıtlardan kaynaklanan enerjiye dayandığı unutulmamalıdır. Dünya Turizm Örgütü tarafından bildirildiği üzere, 2005 yılında turizm endüstrisinin ürettiği CO₂ salımı küresel CO₂ salımının yaklaşık %4,9'unu oluşturmuş durumdadır. Turizm kaynaklı CO₂ emisyonlarının katkısının 2005 yılına kıyasla 2035 yılına kadar %135'te zirve yapabileceği tahmin edilmektedir (UNWTO, 2008). Peeters ve Dubois (2010), ulaşım ve konaklama gibi turizm ve seyahat endüstrisi faaliyetlerinin toplam CO₂ emisyonlarının %4,4'ünü oluşturduğunu ortaya koymuştur. Turizm endüstrisinde en fazla taşımacılık faaliyetleri yaşanmakta ve çevre kirliliğine en fazla bu faaliyetler sebebiyet vermektedir (Liu vd., 2011). Bu bağlamda, CO₂ emisyonları ile ilgili turizm faaliyetlerinin anlaşılması, politika yapıcıların turizmde düşük CO₂ emisyonları sağlayan turizm politikaları oluşturmalarına olanak tanımaktadır. Bu yüzden turizm endüstrisinin hava yolculuğu gibi birçok ekonomik sektörle bağlantılı olması, bu sektörü hem çevresel bozulma hem de yüksek CO₂ emisyonları için potansiyel bir tehdit haline getirebilmektedir (Hall vd., 2013). Daha az kaynak yoğun bir turizme geçiş kaçınılmazdır, ancak bununla ne kastedildiği konusunda çok az tartışma bulunmaktadır (Becken, 2008).

Şekil 2'de gelen turist sayısının en fazla olduğu on ülkeye ait CO₂ salımı verileri yer almaktadır. Bu verilere göre en fazla çevre kirliliğinin yaşandığı ülkeler Çin ve ABD'dir. Çin'de çevresel kirlilik artan bir hızda devam ederken ABD'de son yıllarda azalmaların yaşandığı görülmektedir. Bu ülkeler genel olarak değerlendirildiğinde 1995'ten 2018'e gelindiğinde Fransa, ABD, İtalya, Almanya ve İngiltere'de çevre kirliliğinin azaldığı; diğer ülkelerde ise arttığı sonucuna ulaşılmaktadır. En fazla artışın yaşandığı ülke %234 ile Çin olurken, %145 ile Türkiye ikinci, %66 ile Tayland üçüncü olmuştur.

Şekil 2: Gelen turist sayısının en fazla olduğu on ülkede CO₂ salımı (kt)



Kaynak: WDI (2021)

Sürdürülebilir kalkınmanın nihai hedeflerinden biri, yalnızca turizm işletmecileri için değil, aynı zamanda turistlerin kendileri için de sorumlu çevresel / enerji davranışını teşvik etmektir. Bu yüzden enerji bilinci yüksek ülkelerden gelen turistler, enerji tasarrufu sağlayan tesislere ve yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip otelleri seçmeye daha istekli olmaktadır. Tsagarakis, Bounialetou, Gillas, Profylienou, Pollaki ve Zografakis (2011) enerji tasarrufu politikalarını başarılı bir şekilde benimseyen bu ülkelerden vatandaşların, hedef ülkelerde enerji tasarrufu sağlayan tesislere sahip otelleri tercih etme olasılığının daha yüksek olduğunu iddia etmektedirler. Dalton, Lockington ve Baldock (2008) Avustralyalı turistlerin çevre dostu konaklama ve yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih edeceklerini bulurken, Becken (2005) turistlerin otellerde alınacak belirli çevresel önlemler için makul miktarda para ödemeye istekli olduğunu tespit etmiştir. Sonuç olarak, turizm endüstrisi bazı gelişmiş ülkelerden ziyade tüm dünyada iklim değişikliğinin ne olduğu, rasyonel enerji kullanımı, enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kaynakları ile nasıl bağlantı yaşadığı konusunda bilgiye ihtiyaç duymaktadır.

II. LİTERATÜR

Turizmin küresel sera gazlarına katkısı ilk olarak Bach ve Gössling (1996) tarafından teorik bir çerçevede tartışılmış ve bu çalışmada havacılık sektörünün sera gazı salımına önemli katkı sağladığı vurgulanmıştır. Tartışmanın multidisipliner doğası gereği, 2000'li yıllarda yeni ve farklı bakış açılarına sahip araştırma hacmi sürekli artmıştır (Scott, Gössling ve Hall, 2012). Buna bağlı olarak turizm-CO₂ emisyonları üzerine yapılan araştırmalar, yirmi birinci yüzyılın başında bilim adamlarının büyük ilgisini çekmiştir ve Gössling (2000) ilk olarak turizm endüstrisinin CO₂ emisyonlarını ölçmek için bir yöntem önermiştir. Davies ve Cahill (2000), turizmin çevresel etkileri için üç kategori bulunduğundan bahsetmişlerdir. Birincisi, bir varış noktasına yapılan seyahatin etkileri dahil olmak üzere doğrudan etkilerdir. İkincisi, hizmet sağlayıcıların tedarikçileri etkileme kabiliyetinden kaynaklanan yukarı yönlü etkilerdir. Üçüncüsü hizmet sağlayıcıların gümrük davranışlarını veya tüketim kalıplarını etkileyebildiği aşağı yönlü etkilerdir. Becken vd. (2001) turizmin enerji tüketimine önemli bir katkıda bulunduğunu ve doğal kaynakların kötüye kullanılmasına ve küresel iklim değişikliğine yol açtığını iddia etmiştir. Yazarlar ayrıca manzara uçuşları ve jet botu gibi bazı turistik faaliyetlerin Yeni Zelanda'daki turistler için geliştirilen müzeler ve deneyim merkezleri gibi ilgi çekici yerlerden daha fazla enerji kullandığını bulmuşlardır.

İlerleyen yıllarda da turizm ile CO₂ salımı arasında araştırma yapan birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Mevcut literatür, turizmin CO₂ salımı üzerindeki çeşitli yöntemler aracılığıyla açıklamaktadır. Nepal (2008), Güney Afrika'daki en önemli enerji tüketen sektörlerden biri olarak uluslararası turizmi incelemiştir. Uluslararası turizm ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan enerji tüketiminin ve emisyonların büyük bir kısmından ulaşım sektörünün, özellikle de hava taşımacılığının sorumlu olduğunu belirtmiştir. Mevcut enerji ekonomisi literatürü genel olarak ekonomik büyüme, enerji ve CO₂ salımı arasındaki bağlantıya odaklanmıştır. Yazar birincil

enerji kaynaklarının odun ve gazyağı içerdiğini, ancak turizm endüstrisinde yenilenebilir enerji ve yerel olarak geliştirilen enerji tasarrufu teknolojilerinin kullanımının arttığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Scott vd. (2010) turizm endüstrisinin hava yolculuğu gibi birçok ekonomik sektörle bağlantılı olduğunu ve turizmi hem çevresel bozulma hem de yüksek CO₂ salımı için potansiyel bir tehdit haline getirdiğini savunmuştur. Yazarlar turizm endüstrisinin gelecekte önde gelen küresel bir sera gazı kaynağı haline gelebileceğini bildirmişlerdir. Alternatif olarak, hava yolculuğundaki önemli politika ve uygulama değişiklikleri ile çevre kirliliğinin kesinlikle azaltılabileceğini ifade etmişlerdir. Lee ve Brahmastre (2013) panel veri yaklaşımını kullanarak Avrupa Birliği ülkelerinde turizmin ekonomik büyüme ve CO₂ salımı üzerindeki etkisini araştırmış ve turizmin çevre kirliliğini azalttığını tespit etmişlerdir. Aissa, Jebli ve Ben Yousse (2014) 1995-2010 dönemine panel veri yöntemini kullanarak CO₂ emisyonları, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve turizm arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Yazarlar yenilenebilir enerjinin ve turist girişlerinin CO₂ salımını azaltıcı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Al-Mulali, Fereidouni ve Lee (2014), turizm gelişleri, enerji tüketimi ve kentsel nüfus ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yazarlar, eşbütünleşme analizi ile bir panel verisi kullanmış ve beş bölge seçmişlerdir (Afrika, Orta Doğu, Amerika, Asya-Pasifik ve Avrupa). Ekonometrik sonuçlara göre bu değişkenlerin CO₂ salımı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu, ancak turizm talebinin Avrupa'da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Solarin (2014) Malezya'da 1972-2010 döneminde GSYİH, enerji tüketimi, finansal gelişme, kentleşme, turizm ve CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi ARDL, sınır testi ve Granger nedensellik yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Yazar, turizmin CO₂ salımını arttırdığını belirlemiştir. Katircioglu vd. (2014) Kıbrıs'ta 1970-2009 döneminde gelen turist, enerji tüketimi ve CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi ARDL, sınır testi, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik yöntemiyle araştırmıştır. Yazarlar turizmin enerji tüketimini ve çevre kirliliğini arttırdığını belirlemişlerdir. Gössling vd. (2015), küresel turizmin en çok enerji tüketen yönünün uluslararası turizm gezileri olduğunu vurgulamıştır. Gössling ve Peeters (2015) turizm sektörünün neredeyse tüm enerji ihtiyacını petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil kaynaklarla karşıladığını belirtmiştir. Turizmin fosil enerji kaynaklarını ağırlıklı olarak ulaşım, konaklama ve destinasyon faaliyetlerinde kullandığının altını çizmişlerdir. Yazarlar özellikle son yıllarda havayolu seyahatlerinin diğer ulaşım türlerine göre daha hızlı büyümekte olduğunu ve böylece havacılık sektörünün küresel CO₂ emisyonlarına katkısının pozitif olduğunu ifade etmişlerdir. Ghobadi ve Verdian (2016), Novşehr'de turizmin gelişmesinin çevresel etkilerini incelemişlerdir. Araştırma örneğine Cochrane formülüyle seçilen 380 aile ve 384 turist dahil edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, çevresel etkiler ile turizm arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, soruşturma altındaki tüm vakalarda turistlerin neden olduğu olumsuz etkilerin düzeyi, yerel halkın görüşüne göre kabul edilebilir düzeyin ötesinde olmaktadır. Bu nedenle yazarlar turizmin, turistlerin boş zaman ihtiyaçlarına cevap verirken ve deneyim kalitelerini artırırken, çevrenin kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunacak şekilde geliştirilmesini önermişlerdir. Dogan, Seker ve Bulbul

(2017) 1995-2010 döneminde OECD ülkelerinde GSYİH, enerji tüketimi, dışa açıklık ve turizm arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir ve turizmin CO₂ salımını artırarak çevre kalitesini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Yazarlar nedensellik testi sonuçlarına göre turizmden CO₂ salımına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını belirlemişlerdir. Shakouria vd. (2017) Asya-Pasifik ülkelerinde 1995-2013 döneminde yapmış oldukları panel data çalışmalarında uzun dönemde turizmin çevre kirliliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca iki değişken arasında nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Balli, Sigeze, Manga, Birdir ve Birdir (2019) Akdeniz'e komşu ülkelerde 1995-2014 döneminde panel data yöntemini kullanarak analizde bulunmuşlardır. Yazarlar turizmin CO₂ salımını arttırdığını belirlemişlerdir. Akadiri, Lasisi, Uzuner ve Akadiri (2020) 1995-2014 döneminde 16 küçük ada ülkesinde turizm, ekonomik büyüme ve CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Yazarlar turizmde meydana gelen artışların CO₂ salımını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Son yıllarda da turizm ile ekolojik ayak izi (EF) arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan Katircioglu, Gokmenoglu ve Eren (2018) en fazla turist ziyaretinde bulunulan on ülkede 1995-2014 döneminde ekonomik büyüme, enerji tüketimi, turizm ve EF arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir ve turizmin çevre kirliliği üzerinde negatif bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Kongbuamai, Bui, Yousaf ve Liu (2020) ASEAN ülkelerinde 1995-2016 döneminde ekonomik büyüme, turizm, enerji tüketimi, doğal kaynaklar ile EF arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Yazarlar turizm faaliyetlerinin EF'yi azalttığını belirtmişlerdir. Godil, Sharif, Rafique ve Jermsttiparsert (2020) Türkiye'de 1986-2018 döneminde turizm, finansal gelişim, küreselleşme ve EF arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir ve turizmin çevre kirliliğini arttırdığını belirlemişlerdir. Kongbuamai vd. (2020) Tayland'da 1974-2016 döneminde ekonomik büyüme, enerji tüketimi, turizm, dışa açıklık, nüfus yoğunluğu ve EF arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Yazarlar turizmin çevre kirliliğini azalttığını belirlemişlerdir. Khan ve Hou (2021) 38 Uluslararası Enerji Ajansı ülkesinde 1995-2018 döneminde yapmış oldukları analizde ekonomik büyüme, enerji tüketimi, turizm ve EF arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yazarlar turizmin çevre kirliliğini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Nathaniel, Barua ve Ahmed (2021) en fazla turist ziyaretinin yapıldığı on ülkede 1995-2016 döneminde ekonomik büyüme, doğal kaynaklar, kentleşme, turizm ve EF arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir ve turizmin çevre kirliliğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Turizm ile CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi gerçekleştiren çalışmalara bakıldığında gelen turist sayısının en fazla olduğu ülkelere ait panel data çalışmalarının yapılmadığı görülmektedir. Bununla birlikte bu çalışmada standart panel nedensellik yönteminden ziyade yeni geliştirilen panel Fourier Toda-Yamamoto (TY) nedensellik testinden yararlanılmıştır. Fourier fonksiyonlarının modele dahil edilmesi sonuçların daha güçlü çıkmasını sağlamaktadır. Bu çalışmanın bu şekilde literatüre katkı sağlayacağı öngörülmüştür.

III. VERİ SETİ, METODOLOJİ VE AMPİRİK SONUÇLAR

A. VERİ SETİ

Bu çalışma 1995-2018 döneminde gelen turist sayısının en fazla olduğu on ülkede (Fransa, İspanya, ABD, Çin, İtalya, Türkiye, Meksika, Almanya, Tayland ve İngiltere) turizm ile CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir. Analizde kullanılan değişkenler WDI (2021)'den derlenmiştir. Çalışmada seriler logaritmik formda kullanılmıştır. Kurulan model denklem 1'de ifade edilmektedir.

$$\ln CO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 \ln TUR_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklemden ln logaritmik formu, CO_{2t} karbon dioksit salımını, TUR ülkeye gelen turist sayısını, β_0 sabit terimi, β_1 katsayısı ve ε_t hata terimlerini göstermektedir. Turizm sektöründeki gelişmeler çevresel faktörler açısından bazı ülkeleri olumlu, bazı ülkeleri ise olumsuz yönden etkilemektedir. Dolayısıyla β_1 katsayısının ülkenin gelişmişlik durumuna göre pozitif veya negatif olması öngörülmektedir.

B. METODOLOJİ VE AMPİRİK SONUÇLAR

1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi

Panel veri analizlerinde yatay kesitte bulunan serilerin birbirlerini etkileyip etkilemediklerinin tespiti büyük bir öneme sahiptir. Panelin içerisinde yer alan serilerin birinde veya birden fazlasında meydana gelen ani değişimlere diğer seri veya seriler de aynı tepkiyi veriyorsa panelde yatay kesit bağımlılığından söz etmek mümkündür. Dolayısıyla, uygulanan panel veri yöntemlerinde bulunacak ampirik sonuçların sapmasız ve tutarlı çıkması için panelde yatay kesit bağımlılığının olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir.

Öncü çalışma olan ve yatay kesit bağımlılığı çalışmaları içerisinde bulunan Breusch ve Pagan (1980), LM testini geliştirmiştir. Bu testte ilk başta panel veriye ait model kurulmaktadır. Denklem 2'de LM testine ait kurulan model yer almaktadır.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1' x_{it} + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N; \quad t=1,2,\dots,T \quad (2)$$

Denklem 2 kurulduktan sonra ikinci aşamada LM test istatistiği denklem 3 ile belirlenmektedir.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2, \chi_{N(N-1)/2}^2 \quad (3)$$

Yatay kesit bağımlılığının geçerli olup olmadığını belirlemek için LM testinin dışında başka çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Pesaran (2004), LM testinin zaman boyutunun yatay kesit boyutundan büyük olduğu durumlarda geçerliliğini yitireceğini ifade etmiştir. Bu problemi ortadan kaldırmak için yazar, denklem 4'te

gösterilen CD_{LM} testini geliştirmiştir. Pesaran (2004) bununla birlikte zaman boyutunun gözlem boyutundan az olduğu durumlarda ise aynı şekilde LM testinin geçerliliğini yitireceğini belirtmiştir ve denklem 5'te ifade edilen $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ koşulunda geçerli olan CD testini geliştirmiştir.

$$CD_{LM} = \left(\frac{1}{N(N-1)} \right)^{0.5} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{\rho}_{ij}^2 - 1), \quad N(0,1) \quad (4)$$

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right), \quad N(0,1) \quad (5)$$

Son olarak Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) ise CD testinin etkisiz kaldığı hallerde uygulanan düzeltilmiş LM (LM_{adj}) testini geliştirmişlerdir. Bu teste ait kurulan model denklem 6'da gösterilmektedir.

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{v_{Tij}^2}, \quad N(0,1) \quad (6)$$

Panel veri analizlerinde yatay kesit sayısı ile zaman boyutu az olması durumlarında CD, CD_{LM} ve LM_{adj} testleriyle gerçekleştirilen analizler daha tutarlı sonuçlar verebilmektedir. Bu testlerin hepsi için yokluk hipotezine göre ülkeler arasında herhangi bir yatay kesit bağımlılığı bulunmazken, alternatif hipoteze göre ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığından söz edilmektedir.

Bununla birlikte gerçekleştirilen panel veri analizinde çalışmaya konu olan ülke veya ülkelerin karakteristik özelliklerinde benzer yönlere rastlanılabilmektedir. Karakteristik özelliklerde benzerlik olması durumunda ülkeler arasında homojen, tersi durumda ise heterojen bir yapıda ilişki bulunmaktadır. Seriler arasında homojen veya heterojen yapıda bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için Swamy (1970) tarafından geliştirilen delta ($\tilde{\Delta}$) ve Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen düzeltilmiş delta ($\tilde{\Delta}_{adj}$) testlerinden faydalanılmaktadır.

Swamy (1970) tarafından gerçekleştirilen modelde \tilde{S} istatistiği denklem 7'de ifade edilmektedir.

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE})' \frac{x_i' M_\tau x_i}{\tilde{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE}) \quad (7)$$

Denklem 7'de belirtilen değişkenlerden M_τ birim matrisi, $\tilde{\sigma}_i^2$ σ_i^2 'nin tahmincisini, $\hat{\beta}_i$ ve $\tilde{\beta}_{WFE}$ sırasıyla denklem 2'den elde edilen tahminicileri ifade etmektedir. Modelin homojen veya heterojen olup olmadığını belirlemek için gerçekleştirilen delta testi denklem 8'de gösterilmektedir.

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (8)$$

Denklem 9’da yer alan $\tilde{\Delta}_{adj}$ testinde $E(\tilde{z}_{iT}) = k$ ve $\text{var}(\tilde{z}_{iT}) = 2k(T-k-1)/T+1$ ’e eşitliği söz konusu olmaktadır., T, N’den çok küçükse $\tilde{\Delta}_{adj}$ testinin sonuçları güvenilirliğini yitirmektedir. (Pesaran ve Yamagata, 2008).

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \tilde{S} - E(\tilde{z}_{iT})}{\sqrt{\text{var}(\tilde{z}_{iT})}} \right) \quad (9)$$

$\tilde{\Delta}$ ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ testlerinde yokluk hipotezi geçerli ise paneldeki ülke grupları homojen, alternatif hipotez geçerli ise heterojen bir yapıya sahip olmaktadır.

Tablo 2: Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testine ait sonuçlar

Model:	$\hat{\Delta}$	$\hat{\Delta}_{adj}$	LM
CO ₂ =f(TUR)	28,26***	30,13***	184,94***
	CD _{LM}	CD	LM _{adj}
	14,75***	3,17***	65,97***

*** %1’de anlamlı.

Tablo 2’de yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testi sonuçları yer almaktadır. Bu bilgilere göre seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu ve serilerin heterojen bir yapıda bulunduğu belirlenmiştir.

2. Geliştirilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Pesaran (2007) tarafından uygulanan geliştirilmiş Dickey-Fuller birim kök (CADF) testi yatay kesit bağımlılığını dikkat almaktadır. CADF test istatistiği için kurulan model denklem 10’da yer almaktadır.

$$\Delta S_{it} = \delta_i + \beta_i S_{it-1} + \alpha_i \bar{S}_{t-1} + \sum_{j=0}^1 \varphi_{ij} \Delta \bar{S}_{it-1} + \sum_{j=0}^1 \varphi_{ij} S_{it-1} + u_{it} \quad (10)$$

Değişkenlerin zamana göre ortalama değerleri \bar{S}_t ile ifade edilmektedir. İlgili değişkenlerin birim kök içerip içermediği β_i katsayısının sifıra eşit olup olmadığıyla belirlenmektedir. Paneli oluşturan her bir seri için uygulanan CADF t-istatistiklerinin ortalaması hesaplanmakta ve tüm panel için CIPS istatistiği bulunmaktadır. Bu sayede tüm panelin birim kök içerip içermediği tespit edilmektedir. CIPS istatistiği için kurulan model denklem 11’de gösterilmektedir.

$$\text{CIPS} = N^{-1} \sum_{i=1}^n t_i(N, T) \quad (11)$$

Denklemden her bir seri için hesaplanan CADF t-istatistiği değeri $t_i(N,T)$ ile gösterilmektedir. CADF birim kök testinde yokluk hipotezi serilerin birim kök içerdiğini, alternatif hipotez ise durağan olduklarını göstermektedir.

Tablo 3: CADF birim kök test sonuçları

Değişkenler	I(0)		I(1)	
	C	C+T	C	C+T
CO ₂	-0,463	-2,036	-3,206***	-3,303***
TUR	-1,507	-1,193	-3,580***	-3,889***

C: Sabitli, C+T: Sabitli-Trendli. *** %1'de anlamlı.

CADF birim kök testine ait sonuçlar tablo 3'te yer almaktadır. Bu sonuçlara göre seriler seviyesinde birim kök içermekte, birinci farkında durağan olmaktadır.

3. Westerlund ve Edgeworth Panel Eşbütünlüşme Testi

Westerlund ve Edgeworth (2008) seriler arasında uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek için panel eşbütünlüşme testi geliştirmişlerdir. Bu yöntemde $Z_\phi(t)$ ve $Z_\tau(t)$ olmak üzere iki tane test istatistiği bulunmaktadır. Bu testin yokluk hipotezi seriler arasında eşbütünlüşmenin olmadığını varsayarken, alternatif hipotez seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Westerlund ve Edgeworth (2008) panel eşbütünlüşme testinde ilk olarak uygulanan LM test istatistikleri denklem 12'de yer almaktadır.

$$LM_\phi(i) = T\hat{\phi}_i \left(\frac{\hat{w}_i}{\hat{\sigma}_i} \right), \quad LM_\tau(i) = \frac{\hat{\phi}_i}{SE(\hat{\phi}_i)} \quad (12)$$

Kurulan modelde standart hata $SE(\hat{\phi}_i)$, Δv_{it} 'nin uzun dönem varyansı \hat{w}_i^2 Δv_{it} ile belirtilmektedir. $LM_\phi(i)$ ve $LM_\tau(i)$ 'nin asimptotik özelliklerin baz alınarak gerçekleştirilen iki test istatistiği denklem 13'te yer almaktadır.

$$Z_\phi(N) = \sqrt{N} \left(\overline{LM}_\phi(N) - E(B_\phi) \right), \quad Z_\tau(N) = \sqrt{N} \left(\overline{LM}_\tau(N) - E(B_\tau) \right) \quad (13)$$

Tablo 4'te Westerlund ve Edgerton eşbütünlüşme testine ait sonuçlar yer almaktadır. Bu bilgilere göre üç modelde de seriler arasında eşbütünlüşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 4: Westerlund ve Edgerton eşbütünleşme testine ait sonuçlar

Model: CO ₂ = f(TUR)				
Model	Z ₀ (t)		Z _τ (t)	
	İstatistik değeri	Olasılık değeri	İstatistik değeri	Olasılık değeri
Kırılmasız	-1,74	0,04	-2,59	0,01
Sabitte Kırılma	-3,29	0,00	-3,53	0,00
Rejimde Kırılma	-4,24	0,00	-4,58	0,00

Ülkeler	Kırılma tarihleri	
	Sabitte kırılma	Rejimde kırılma
Fransa	2013	2013
İspanya	2008	2008
ABD	2008	2008
Çin	2002	2002
İtalya	2008	2008
Türkiye	2000	2000
Meksika	2013	2013
Almanya	2008	2008
Tayland	1997	1997
İngiltere	2008	2013

4. Genişletilmiş Ortalama Grup Uzun Dönem Tahmincisi

Genişletilmiş ortalama grup (AMG) tahmincisi Eberhardt ve Teal (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bu tahminci yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği dikkate almaktadır. İki aşamadan oluşan AMG tahmincisinin birinci aşaması denklem 14'te ikinci aşaması ise denklem 15'te belirtilmektedir.

$$\Delta I_{it} = \beta' \Delta S_{it} + \sum_{t=2}^T c_t \Delta D_t + u_{it}, \quad \hat{c}_t \equiv \hat{\mu}_t^* \quad (14)$$

Birinci aşamada denklem 12'de bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birinci fark değerleri alınmakta ve kukla değişkenler modele eklenmektedir. Serilerin farkları alındıktan sonra kurulan modele havuzlanmış en küçük kareler yöntemi uygulanmaktadır.

$$I_{it} = \delta_i + \beta_1' S_{it} + c_i t + d_i \hat{\mu}_t^* + u_{it}, \quad \beta'_{AMG} = N^{-1} \sum_i \hat{\beta}_i \quad (15)$$

Denklem 15'te gösterilen ikinci aşamada c_t parametrelerinin $\hat{\mu}_t^*$ değişkenine transformasyonu uygulanmakta ve AMG tahmincileri, tek tek ülke tahminlerinin ortalamaları olarak belirlenmektedir.

Tablo 5'te AMG tahmincisine ait uzun dönem katsayı sonuçları yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye'de gerçekleşen turizm faaliyetleri CO₂ salımını arttırırken, İspanya, ABD, Meksika, Almanya ve

Tayland'da gerçekleşen turizm faaliyetleri bu salımı azaltmaktadır. İngiltere'de ise turizm faaliyetlerinin çevre kirliliği üzerinde etkisi bulunmamaktadır.

Tablo 5: AMG tahmincisine ait elde edilen sonuçlar

Ülkeler	Model: CO ₂ = f(TUR)		
	Katsayı	t-istatistik	Olasılık değeri
Fransa	1,10	16,92	0,00
İspanya	-0,34	-7,64	0,00
ABD	-0,19	-12,10	0,00
Çin	0,20	5,21	0,00
İtalya	0,32	18,75	0,00
Türkiye	0,26	14,31	0,00
Meksika	-0,77	-15,50	0,00
Almanya	-0,42	-11,76	0,00
Tayland	-0,57	-7,17	0,00
İngiltere	-0,07	-0,93	0,35

5. Emirmahmutoglu-Köse Panel Nedensellik Testi

Emirmahmutoglu ve Köse (2011) (EK) tarafından geliştirilen Panel bootstrap Granger nedensellik yöntemi, yatay kesitsel bağımlılığın meydana geldiği panellerde sağlam ve tutarlı tahminler üreten ikinci nesil bir nedensellik yöntemidir. Bu nedensellik testi Toda ve Yamamoto (1995)'nin nedensellik yöntemi fikrine dayanmaktadır. Bu modelde, Granger dışı nedensellik boş hipotezini test etmek için gecikme sırasına sahip vektör otoregresyon seviyesinin ve heterojen panellerdeki değişkenlerin maksimum durağanlık sırasının (d_{max}) tahmin edilmesi gerekmektedir. Panel bootstrap Granger nedensellik yöntemine ait kurulan model denklem 16 ve 17'de yer almaktadır.

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+d_{max}} A_{11,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d_{max}} A_{12,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^x \quad (16)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+d_{max}} A_{21,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d_{max}} A_{22,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^y \quad (17)$$

Denklem 16 ve 17'de $t=1,2,3,\dots,T$ ve $i=1,2,3,\dots,N$ değerlerini almaktadır. d_{max} maksimum bütünleşme derecesini ve k_i Akaike (AIC) veya Schwarz (SBC) ile belirlenen optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir. Tek bir seri için standart Wald istatistiği uygulanarak denklem 16'da y 'den x 'e nedensellik durumu incelenirken, denklem 17'de x 'ten y 'ye nedensellik olup olmadığı test edilmektedir. EK, panel test istatistiği elde etmek için Fisher (1932)'in meta-analizinden yararlanmıştır. EK, yatay kesit bağımlılığı durumunda Fisher test istatistiklerinin kritik değerlerini elde etmek için bootstrap simülasyonlarının kullanılmasını önermektedir.

Tablo 6’da CO₂ salımı ile turizm arasındaki nedensellik ilişkisi sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlara göre yalnızca ABD’de iki seri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Çin, Türkiye, Meksika ve İngiltere’de ise turizmden CO₂ salımına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6: CO₂ salımı ile turizm arasındaki nedensellik ilişkisi

Ülkeler	TUR → CO ₂		CO ₂ → TUR	
	Wald istatistiği	p-değeri	Wald istatistiği	p-değeri
Fransa	0,272	0,60	0,014	0,91
İspanya	1,242	0,54	0,253	0,88
ABD	11,525	0,04	31,527	0,00
Çin	16,412	0,00	2,037	0,84
İtalya	0,305	0,58	0,059	0,81
Türkiye	4,571	0,10	0,183	0,91
Meksika	15,625	0,00	4,262	0,51
Almanya	0,020	0,89	2,597	0,11
Tayland	1,807	0,88	1,793	0,88
İngiltere	12,68	0,03	2,349	0,80

6. Panel Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Yapısal değişimlerde yumuşak geçişleri dikkate alan nedensellik yöntemleri geliştirilmiştir. Çünkü Granger ve TY testleri yapısal değişiklikleri dikkate almamaktadır (Pata, 2019). Enders ve Jones (2016), Granger (1969) ve Nazlioglu Gormus ve Soytaş (2016) ise TY yöntemlerini baz alan Fourier yaklaşımına dayalı olarak zaman serisi analizi için nedensellik testi geliştirmişlerdir. Yılancı ve Gorus (2020) ise panel bootstrap Granger nedensellik testine Fourier fonksiyonlarını ekleyerek panel Fourier TY yöntemini geliştirmişlerdir. EK tarafından kurulan modele Fourier fonksiyonları eklenerek yapısal değişimlere yumuşak geçişler eklenmiştir. Kurulan model denklem 18 ve 19’da yer almaktadır.

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+d_{\max}} A_{11,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d_{\max}} A_{12,ij} y_{i,t-j} + A_{13} \sin\left(\frac{2\pi t f_i}{T}\right) + A_{14} \cos\left(\frac{2\pi t f_i}{T}\right) + u_{i,t}^x \quad (18)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+d_{\max}} A_{21,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d_{\max}} A_{22,ij} y_{i,t-j} + A_{23} \sin\left(\frac{2\pi t f_i}{T}\right) + A_{24} \cos\left(\frac{2\pi t f_i}{T}\right) + u_{i,t}^y \quad (19)$$

Denklemlerde $\pi=3,1416$, t trendi ve T toplam gözlem sayısını ifade etmektedir. f_i 1-5 aralığında her bir tamsayı değeri için minimum hata terimlerinin kareleri toplamı yardımıyla elde edilen uygun frekans değerini gösterir. Denklem 18 ve 19’da nedensellik hipotezini test etmek için bootstrap olasılık değerlerini hesaplamadan önce karşılık gelen değişken için ilk k gecikmelerinin kısıtına Wald

testi uygulanmaktadır. Panel Fourier TY nedensellik testi için gerçekleştirilen Fisher test istatistiği denklem 20’de gösterilmektedir.

$$\text{Panel Fourier TY} = -2 \sum_{i=1}^N \ln(p_i^*) \quad (20)$$

Burada (p_i^*), i^{th} bireysel yatay kesiti için Wald istatistiğine karşılık gelen bootstrap p değerleridir. Fisher test istatistiğinin limit dağılımı bir kesit varlığında doğru olmayacağından, bu çalışmada EK takip edilmekte ve yatay kesitsel bağımlı panellerde nedensellik testi için bootstrap tekniğini kullanılmaktadır. Kullanılan bu testte, kırılmaların sayısı, konumu ve şekli içsel olarak tespit edilme avantajına sahiptir (Yılancı ve Gorus, 2020). Ayrıca, bireysel Fourier TY testlerinin sonuçları da elde edilmekte ve birimler arasında yatay kesitsel bağımlılık dikkate alınmaktadır.

Tablo 7 ve 8’de panel Fourier TY nedensellik yöntemine ait sonuçlar gösterilmektedir. ABD’de turizm ile CO₂ salımı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bu ülkede turizm CO₂ salımını etkilerken, aynı şekilde CO₂ salımı da turizmi etkilemektedir. İspanya, Türkiye ve Meksika’da turizmden CO₂ salımına, Çin ve Almanya’da ise CO₂ salımından turizme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fransa, İtalya, Tayland ve İngiltere’de iki seri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Panelin geneline bakıldığında ise iki seri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

Tablo 7: Panel Fourier TY nedensellik testi (TUR \rightleftarrows CO₂)

Ülkeler	Frekans değeri	Wald istatistiği	Wald istatistiği kritik değerleri			p-değeri
			%10	%5	%1	
Fransa	1	0,59	5,57	7,69	13,51	0,73
İspanya	1	14,68	5,51	7,41	12,50	0,01
ABD	3	8,81	5,67	7,84	12,99	0,04
Çin	3	0,65	5,60	7,49	12,96	0,75
İtalya	1	0,02	3,14	4,50	7,44	0,88
Türkiye	1	6,20	5,73	8,14	14,30	0,09
Meksika	1	6,92	5,64	7,80	14,56	0,06
Almanya	3	0,24	2,82	4,28	7,56	0,61
Tayland	3	0,36	3,16	4,37	9,58	0,55
İngiltere	2	0,14	3,00	4,21	8,50	0,73
Panel fisher		31,61				
Asimptotik p-değeri		0,05				
Bootstrap kritik değerleri						
%10		28,19				
%5		31,22				
%1		39,58				

Bootstrap sayısı 2000’dir. Optimal gecikme uzunlu AIC bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

Tablo 8: Panel Fourier TY nedensellik testi (CO₂ → TUR)

Ülkeler	Frekans değeri	Wald istatistiği	Wald istatistiği kritik değerleri			p-değeri
			%10	%5	%1	
Fransa	1	3,49	5,69	7,59	13,82	0,22
İspanya	1	1,81	5,62	7,99	11,83	0,43
ABD	3	18,46	5,70	8,38	14,63	0,01
Çin	3	14,68	5,69	8,33	13,95	0,01
İtalya	1	0,00	3,16	4,62	9,10	0,97
Türkiye	1	1,18	5,55	7,74	14,48	0,58
Meksika	1	3,90	5,70	8,26	13,45	0,18
Almanya	3	9,47	3,02	4,78	10,00	0,01
Tayland	3	0,29	3,16	4,67	8,67	0,58
İngiltere	2	0,00	2,97	4,69	8,11	0,99
Panel fisher		38,84				
Asimptotik p-değeri		0,01				
Bootstrap kritik değerleri						
%10		28,86				
%5		31,66				
%1		38,47				

Bootstrap sayısı 2000'dir. Optimal gecikme uzunlu AIC bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu çalışmada gelen turist sayısının en fazla olduğu on ülkede 1995-2018 döneminde turizm ile CO₂ salımı arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki analiz edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik test sonuçlarına bakıldığında serilerin sırasıyla kesitsel açıdan birbirine bağımlı ve heterojen bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Westerlund ve Edgerton eşbütünleşme test sonuçlarına bakıldığında seriler arasında uzun dönemde ilişki olduğu belirlenmiştir. AMG uzun dönem tahmincisi sonuçlarına göre Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye'de gerçekleşen turizm faaliyetleri CO₂ salımını arttırmaktadır. Elde edilen bu sonuç Scott vd. (2010), Al-Mulali vd. (2014), Solarin (2014), Katircioglu vd. (2014), Dogan vd. (2017), Shakouria vd. (2017), Balli vd. (2019) ve Akadiri vd. (2020)'nin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. İspanya, ABD, Meksika, Almanya ve Tayland'da gerçekleşen turizm faaliyetleri CO₂ salımını azaltmaktadır. Bu sonuç ise Lee ve Brahasrene (2013) ve Aissa vd. (2014)'nin çalışmalarıyla benzer nitelik taşımaktadır. İngiltere'de ise turizm faaliyetlerinin CO₂ salımı üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır. Panel bootstrap Granger nedensellik yöntemine göre ABD'de iki seri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Çin, Türkiye, Meksika ve İngiltere'de ise turizmden CO₂ salımına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Yılcı ve Gorus (2020) tarafından literatüre yeni kazandırılan ve daha güçlü sonuçlar veren panel Fourier TY nedensellik testi sonuçlarına göre ise önceki yöntemle aynı şekilde ABD'de turizm ile CO₂ salımı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Fakat panel bootstrap Granger nedensellik yönteminden farklı olarak İspanya, Türkiye ve Meksika'da turizmden CO₂ salımına, Çin ve Almanya'da ise CO₂ salımından

turizme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fransa, İtalya, Tayland ve İngiltere’de iki seri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut çalışmanın sonuçları, Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye’de çevresel açıdan uluslararası turizm sektörünün ciddi bir şekilde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Turizm kaynaklı enerji talebi sadece yerel düzeyde değil, küresel düzeyde de küresel iklimi etkileyen bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, elde edilen sonuçlar yetkililer tarafından hafife alınmamalıdır. Uluslararası turizm sektöründeki çevrenin korunmasına yönelik literatürden gelen öneriler yalnızca yerel yönlemlere odaklandığından ve turizmin küresel etkilerini çözmek için çıkarımlar önemli ölçüde eksik olduğundan, küresel düzeyde de politika yapıcıların bu uyarılara önem vermeleri ve gerekli önlemleri uygulamaları gerekmektedir. Ulaşım, konaklama ve lojistik gibi turizmle bağlantılı sektörlerde enerji ve kaynak verimliliğinin artırılması gerekmektedir. Turizm sektöründe, motorlu taşımacılığın kullanımını sınırlayabilecek ve motorsuz taşımacılığın benimsenmesini teşvik edebilecek kapsamlı bir dizi çevre politikasının formüle edilmesi ve uygulanması daha iyi olacaktır. Otelcilik sektöründe kaynak verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı, turizmin neden olduğu çevresel bozulmanın bir kısmını azaltacaktır. Turistler, eko etiketli gıda ve ürünleri tüketerek ve kaynakları koruyarak çevreye destek faaliyetlerinde bulunmalıdır. Bununla birlikte politika yapıcılar, Birleşmiş Milletler; sürdürülebilir turizm, yeşil turizm veya eko-turizm ve toplum temelli turizm gibi alternatif turizmin küresel gündemini takip ederek turistlerde çevre bilincini teşvik edebilir. Buna ek olarak yeşil oteller, yeşil restoranlar, yeşil ulaşım ve yeşil destinasyon gibi bazı çevresel kaygıları uygulayarak turizm hizmet sağlayıcılarına çevre bilincini de teşvik edebilir.

2017 yılında uluslararası turist girişlerinde %7’lik artış göz önüne alındığında, uluslararası turist sayısının istikrarlı bir şekilde artmaya devam etmesi muhtemel olacaktır. Bu nedenle hem ev sahibi ülke insanları hem de turistler çevrenin korunmasında ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli roller oynamalıdır. Politika yapıcılar düşük karbon ekonomisini teşvik etmeli ve turizm endüstrisi güneş ışığından kendi kendine elektrik üreten elektrik panelleri gibi daha çevre dostu ekipmanlar kullanmalıdır. Tüm sektörlerde gerçekleştirilecek temiz enerji üretimi ve tüketimi sayesinde küresel ısınma gibi iklim değişikliğine sebebiyet veren olaylar azalacak, Dünya daha yaşanır bir hale gelecektir.

KAYNAKÇA

- Akadiri, S. S., Lasisi, T. T., Uzuner, G. ve Akadiri, A. C. (2020). Examining the causal impacts of tourism, globalization, economic growth and carbon emissions in tourism island territories: bootstrap panel Granger causality analysis. *Current Issues in Tourism*, 23(4), 470-484.
- Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G. ve Lee, J. Y. (2014). Electricity consumption from renewable and non-renewable sources and economic growth: Evidence from Latin American countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 290-298.
- Aissa M. S., Jebli, S. ve Ben Youssef, F. M. (2014). Output, renewable energy consumption and trade in Africa. *Energy Policy*, 66, 11-18.
- Bach, W. ve Gössling, S. (1996). Geographische rundschau. *Geographische Rundschau*, 48, 54-59.
- Balli, E., Sigeze, C., Manga, M., Birdir, S. ve Birdir, K. (2019). The relationship between tourism, CO₂ emissions and economic growth: a case of Mediterranean countries. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 24(3), 219-232.
- Becken, S., Frampton, C. ve Simmons, D. (2001). Energy consumption patterns in the accommodation sector-the New Zealand case. *Ecological Economics*, 39(3), 371-386.
- Becken, S. (2005). Harmonising climate change adaptation and mitigation: The case of tourist resorts in Fiji. *Global Environmental Change*, 15(4), 381-393.
- Becken, S. (2008). Developing indicators for managing tourism in the face of peak oil. *Tourism Management*, 29(4), 695-705.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Dalton, G. J., Lockington, D. A. ve Baldock, T. E. (2008). A survey of tourist attitudes to renewable energy supply in Australian hotel accommodation. *Renewable Energy*, 33(10), 2174-2185.
- Davies, T. ve Cahill, S. (2000). Environmental implications of the tourism industry (Discussion Paper No. 00-14). Washington, DC: Resources for the Future.
- Dogan, E., Seker, F. ve Bulbul, S. (2017). Investigating the impacts of energy consumption, real GDP, tourism and trade on CO₂ emissions by accounting for cross-sectional dependence: a panel study of OECD countries. *Current Issues in Tourism*, 20(16), 1701-1719.

- Dwyer, L. ve Forsyth, P. (2008). Economic measures of tourism yield: What markets to target? *International Journal of Tourism Research*, 10, 155-168.
- Eberhardt, M. ve Teal, F. (2010). Productivity Analysis in Global Manufacturing Production. Economics Series Working Papers, 515. University of Oxford, Department of Economics.
- Emirmahmutoglu, F. ve Kose, N. (2011). Testing for Granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, 28(3), 870-876.
- Enders W. ve Jones P. (2016). Grain Prices, Oil Prices, and Multiple Smooth Breaks in a VAR, *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 20(4), 399-419.
- Fisher, I. (1932). *Booms and Depressions: Some First Principles* (p. viii). New York: Adelphi Company.
- Ghobadi, G. J. ve Verdian, M. S. (2016). The environmental effects of tourism development in Noushahr. *Open Journal of Ecology*, 6(9), 529-536.
- Godil, D. I., Sharif, A., Rafique, S. ve Jermittiparsert, K. (2020). The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40109-40120.
- Gössling, S. (2000). Sustainable tourism development in developing countries: Some aspects of energy use. *Journal of Sustainable Tourism*, 8(5), 410-425.
- Gössling, S. ve Peeters, P. (2015). Assessing tourism's global environmental impact 1900-2050. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(5), 639-659.
- Gössling, S., Scott, D. ve Hall, C. M. (2015). Inter-market variability in CO₂ emissionintensities in tourism: Implications for destination marketing and carbon management. *Tourism Management*, 46, 203-212.
- Granger, C.W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 37(3), 424-438.
- Hall, C. M., Scott, D. ve Gössling, S. (2013). The primacy of climate change for sustainable international tourism. *Sustainable Development*, 21(2), 112-121.
- Katircioglu, S. T., Feridun, M. ve Kilinc, C. (2014). Estimating tourism-induced energy consumption and CO₂ emissions: The case of Cyprus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 634-640.
- Katircioglu, S., Gokmenoglu, K. K. ve Eren, B. M. (2018). Testing the role of tourism development in ecological footprint quality: evidence from top 10 tourist destinations. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(33), 33611-33619.

- Khan, I. ve Hou, F. (2021). The dynamic links among energy consumption, tourism growth, and the ecological footprint: the role of environmental quality in 38 IEA countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(5), 5049-5062.
- Kongbuamai, N., Bui, Q., Yousaf, H. M. A. U. ve Liu, Y. (2020). The impact of tourism and natural resources on the ecological footprint: A case study of ASEAN countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(16), 19251-19264.
- Kongbuamai, N., Zafar, M. W., Syed, A. H. S. ve Liu, Y. (2020). Determinants of the ecological footprint in Thailand: the influences of tourism, trade openness, and population density. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40171-40186.
- Lee, J. W. ve Brahmarsene, 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.
- Liu, J., Feng, T. ve Yang, X. (2011). The energy requirements and carbon dioxide emissions of tourism industry of Western China: A case of Chengdu city. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(6), 2887-2894.
- Nathaniel, S. P., Barua, S. ve Ahmed, Z. (2021). What drives ecological footprint in top ten tourist destinations? Evidence from advanced panel techniques. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Nazlioglu S., Gormus, N.A. ve Soytaş, U. (2016). Oil Prices and Real Estate Investment Trusts (REITs): Gradual-Shift Causality and Volatility Transmission Analysis. *Energy Economics*, 60, 168-175.
- Nepal, S. K. (2008). Tourism-induced rural energy consumption in the Annapurna region of Nepal. *Tourism Management*, 29, 89-100.
- Peeters, P. ve Dubois, G. (2010). Tourism travel under climate change mitigation constraints. *Journal of Transport Geography*, 18(3), 447-457.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. Cambridge Working Papers in Economics No. 435, University of Cambridge, and CESifo Working Paper Series No. 1229.
- Pesaran, M.H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.

- Scott, D., Peeters, P. ve Gössling, S. (2010). Can tourism deliver its “aspirational” emission reduction targets? *Journal of Sustainable Tourism*, 18(3), 393-408.
- Scott, D., Gössling, S. ve Hall, C. M. (2012). International tourism and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 3(3), 213-232.
- Shakouri, B., Khoshnevis Yazdi, S. ve Ghorchebigi, E. (2017). Does tourism development promote CO₂ emissions?. *Anatolia*, 28(3), 444-452.
- Solarin, S. A. (2014). Tourist arrivals and macroeconomic determinants of CO₂ emissions in Malaysia. *Anatolia*, 25(2), 228-241.
- Terzi, H. ve Pata, U. K. (2016). Türkiye'nin iktisadi büyümesinde turizm sektörünün katkısı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (48), 45-64.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Tsagarakis, K. P., Bounialetou, F., Gillas, K., Profylienou, M., Pollaki, A. ve Zografakis, N. (2011). Tourists' attitudes for selecting accommodation with investments in renewable energy and energy saving systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 1335-1342.
- United Nation Environment Programme (UNEP) 2021. Tourism. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/responsible-industry/tourism>
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO), United Nations Environmental Programme (UNEP), World Meteorological Organization (WMO). (2008). Climate change and tourism: Responding to global challenges. UNWTO: Madrid-UNEP: Paris-WMO: Geneva.
- Westerlund, J. ve D.L. Edgerton. (2008). A simple test for cointegration in dependent panels with structural breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70 (5): 665-704.
- World Bank Development Indicator, 2021. World Bank database. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>.
- World Travel and Tourism Council (WTTC). (2016). Travel & tourism: Economic impact 2016 United World. London: World Travel & Tourism Council.
- Yilanci, V. ve Gorus, M. S. (2020). Does economic globalization have predictive power for ecological footprint in MENA counties? A panel causality test with a Fourier function. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40552-40562.

Yurtkuran, S. (2020). Türkiye’de Turizmin ve Finansal Gelişmenin Ekonomik Büyümeye Katkısı: Turizme Dayalı Büyüme Hipotezi Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(5), 1531-1542.

