ULAŞTIRMA KAYNAKLI KARBONDİOKSİT EMİSYONLARI ile TURİZM GELİRLERİ İLİŞKİSİ: G7 ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

Oğuz Emre BALKAR*

Giriş

Turizm ve ulaştırma sektörleri; küreselleşmenin getirdiği teknolojik gelişmeler, işgücü, sermaye ve direkt yabancı yatırımların uluslararası ölçekteki mobilizasyonları gibi etkilerle birlikte giderek önemlerini artırmaktadırlar (Tang vd., 2015). Özellikle 2000'li yıllardan itibaren bu endüstrilerin; gelir yaratma, optimum kaynak paylaşımı ve istihdam olanaklarını artırma boyutlarıyla, ülkelerin ekonomileri için stratejik girdiler oldukları ifade edilmektedir (Raza vd., 2017).

İlgili kapsamda hareket eden devletler; fuarlar, forumlar gibi platformlarda güçlü turizm tanıtımları yapmak, uluslararası turistlerin seyahat işlemlerinde kolaylık sağlamak ve alakalı ulaşım altyapılarını geliştirmeye öncelik vermektedirler (Ertugrul vd., 2016). Bu işlemlerin; ülkelerin uluslararası rekabet güçlerini artırma, ekonomik büyüme ve yabancı yatırımcıların ilgisini çekme gibi hususlarda kilit rol oynadığı belirtilmektedir (Bramwell ve Lane, 1993).

Belirtilen işlemlere ek olarak, günümüzde turizmle alakalı yürütülen faaliyetlerde "sürdürülebilirlik" boyutu ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda Dünya Seyahat ve Turizm Konseyi (WTTC); insanların seyahat ederken, çevresel, iklimsel ve sosyal hususlara artık daha fazla dikkat ettiğini, düşük karbondioksit (CO2) emisyonu sağlayan ulaştırma teknolojilerini ve çevre dostu konaklama yerlerini tercih ettiklerini belirtmektedir (WTTC, 2021).

Bu bağlamda araştırmacıların ve uygulayıcıların ilgisini çeken "turizm gelirleri", "karbondioksit emisyonu", "ekonomik büyüme" ve "direkt yabancı yatırım" konularına yönelik, literatürde birçok iktisadi çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Belirtilen çerçeveden hareketle bu çalışmanın amacı; taşımacılık işlemlerinden kaynaklı karbondioksit emisyonu ile uluslararası turizm gelirleri, ekonomik büyüme ve direkt yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiler ekonometrik yöntemlerle incelenmesi şeklinde belirlenmiştir.

Araştırma değişkenleri arasındaki ilişkilerin test edilmesi için gerek duyulan verilerin sağlanacağı örneklem olarak "Yedilerin Grubu (G7)" diye adlandırılan birlikte yer alan ülkeler seçilmiştir. Almanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya ve Kanada'nın yer aldığı bu birlik, uluslararası turizm gelirleri ve yenilenebilir enerji konularında önde gelen ekonomileri barındırmaktadır. Örneğin dünyadaki karbondioksit emisyonunun yaklaşık olarak dörtte birinin, G7 ülkelerinden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Liu vd., 2020).

* Öğretim Görevlisi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü
oguz.balkar@erzincan.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-5853-0926

G7 ülkelerinin araştırma değişkenlerine ait yıllara göre farklılaşan verilerine, çeşitli veri tabanlarından erişilmiştir. Kullanılabilir olan verilerin yer aldığı 1995 ile 2018 yılları arasını baz alan bir dönem için "Panel Veri Analizi" yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Öncelikle değişkenlerin zaman serilerinin; tanımlayıcı istatistikleri ve birbirleriyle olan korelasyonları ele alınmıştır. Ardından ilgili iktisadi değişkenlerin; heterojenlik, yatay kesit bağımlılığı ve birim kök testleri uygulanmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesi için eşbütünleşme analizi gerçekleştirilmiştir. Erişilen bulgular, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiş, ilgili alandaki araştırmacılara ve uygulayıcılara önerilerde bulunulmuştur.

Kuramsal Çerçeve

Ülkelerin arz-talep dengeleri ve küresel tedarik zincirleri açısından önemli olan ulaştırma sektörü, aynı zamanda hizmet endüstrileri açısından da kritik bir alan olarak görülmektedir. Taşıma işlemlerinin hızlı, etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi, sunulan hizmete yönelik algılanan memnuniyeti artırmakta ve tüketicilerin tercihlerini etkilemektedir (Sarkar vd., 2016).

Bunlara ek olarak uluslararası ölçekte kaynakların daha kısıtlı hâle gelmesi ve çevreye verilen zararın giderek artması, her alanda olduğu gibi taşımacılık sektöründe de çevreci yaklaşımların benimsenmesini zorunlu kılmıştır (Işik vd., 2020). Bu bağlamda ele alınan konulardan biri olarak karbondioksit emisyonu karşımıza çıkmaktadır. Taşımacılık alanında fosil yakıtlar ile kömür, petrol ve doğalgaz gibi enerjilerin kullanılması; ulaştırma işlemlerinin sayılarının artması; karbondioksit emisyonu ve yüksek enerji kullanımı yoluyla çevre kirliliği riskini artırmaktadır (Ozturk vd., 2016).

İlgili kapsamda turizm sektörü; yüksek altyapı ve üstyapı yatırımlarıyla öne çıkan ancak özellikle ulaştırma alanında çevresel riskleri de beraberinde getiren bir endüstri şeklinde değerlendirilmektedir (Shakouri vd. 2017). Uluslararası turizm işlemlerinden kaynaklı yüksek karbondioksit emisyonuna neden olan yolcu taşımacılıklarının artması; otel, tatil köyü gibi yapıların doğal alanları işgal edecek şekilde kurulması gibi durumlar, bunlara örnek olarak verilmektedir (Katircioglu vd., 2020).

Ekolojik dengeyi korumaya yönelik bilincin insanlarda yaygınlaşması, çevre kirliği üzerine uluslararası yönergelerin, antlaşmaların ve kuralların artmasıyla birlikte turizm sektöründeki tüketiciler ve temsilciler, ulaştırmada sürdürülebilirlik boyutuna odaklanmışlardır. Gerçekleştirilen ulaştırma çevreye verilen zararı minimize edecek işlemler, "sürdürülebilir turizm" kapsamında kilit faaliyetler olarak görülmektedir (Paramati vd., 2017).

Dolayısıyla genel olarak ülkelerin; yenilenebilir olmayan enerji kullanımları, altyapı ve üstyapı yatırımlarının yaratacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri göz önünde bulundurarak hareket etmeleri gerekmektedir. İlgili işlem ve süreçlerde; doğal, kültürel ve tarihi değerlerin korunması ile kaynakların etkin kullanımına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Lee ve Brahmasrene, 2013).

Ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonları (CO2) ile uluslararası turizm gelirleri (ITR), direkt yabancı yatırımlar (FDI) ve ekonomik büyüme değişkenleriyle alakalı literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Yapılan araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde; değişkenler arası ilişkilerde bazı bulguların benzeştiği, bazılarının ise farklılaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda ekonomik büyüme ile alakalı gösterge olarak Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GDP)'nın sıklıkla tercih edildiği görülmüştür. Alakalı yazından erişilen çalışmalarda; ele alınan değişkenler, kullanılan yöntemler, erişilen sonuçlar, verilerin alındığı örneklem ve döneme ait literatür değerlendirmesi, Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Literatür Değerlendirmesi

Yazar(lar)	Örneklem (Dönem)	Yöntem	Değişkenler	İlişki (Yön)
Lee ve Brahmasrene (2013)	Avrupa Birliği Ülkeleri (1988-2009)	Fisher Tipi Johansen Panel Eşbütünleşme Testi ve Sabit Etkiler Model Analizi	CO2, ITR, FDI, GDP	GDP - CO2 (+) ITR - CO2 (-) FDI - CO2 (-)
Paramati vd. (2017)	26 Gelişmiş ve 18 Gelişmekte Olan Ülkeler (1995-2012)	Eşbütünleşme Testi, Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ve Nedensellik Analizi	CO2, ITR, GDP, Enerji Kullanımı, Endüstrileşme, Hizmet Sektörü, Toplam İşgücü, Popülasyon	GDP - CO2 (+) (-) ITR - CO2 (+)
Raza vd. (2017)	ABD (1996-2015)	Maksimum Örtüşme Kesikli Dalgacık Dönüşümü ve Nedensellik Analizi	Turizm Gelişimi (TG), CO2	TG - CO2 (+)
Shakouri vd. (2017)	12 Asya - Pasifik Ülkesi (1995-2013)	Eşbütünleşme Testi ve Nedensellik Analizi	CO2, GDP, Gelen Turist Sayısı (TS), Enerji Tüketimi	GDP - CO2 (+) TS - CO2 (+)
Sharif vd. (2019)	KOF Küreselleşme Endeksi - 74 Ülke (1990-2015)	Eşbütünleşme Testi, FMOLS, Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS) ve Nedensellik Analizi	GDP, CO2, Finansal Gelişim, Yenilenebilir Olmayan Enerji Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi	GDP - CO2 (+)
Katircioglu vd. (2020)	Kuzey Kıbrıs (1977-2015)	Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (ARDL)	CO2, GDP, TS, Enerji Tüketimi, Döviz Kuru	GDP - CO2 (+) TS - CO2 (+)
Liu vd. (2020)	G7 Ülkeleri (1970-2015)	Yarı Parametrik Sabit Etkiler Panel Veri Analizi	Yenilenebilir Enerji Tüketimi, CO2, GDP, KOF Küreselleşme Endeksi Değerleri	GDP - CO2 (+)
Odugbesan ve Adebayo (2020)	Nijerya (1981-2016)	ARDL ve Lineer Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (NARDL)	CO2, FDI, GDP Finansal Gelişim, Enerji Kullanımı	GDP - CO2 (+) FDI – CO2 (-)
Gyamfi vd. (2021)	G7 Ülkeleri (1990-2015)	ARDL, Dinamik Panel Tahminlemesi ve Nedensellik Analizi	CO2, GDP, TS, Enerji Tüketimi	GDP - CO2 (+) TS - CO2 (+)
Khan ve Ahmad (2021)	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler - Avrupa ve Asya-Pasifik (2000-2020)	FMOLS ve DOLS Analizleri	FDI, ITR, CO2, GDP, Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Uluslararası Ticaret	GDP - CO2 (-) FDI – CO2 (+) ITR - CO2 (-) (+)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 1'de yer alan sonuçlar incelendiğinde; araştırmacıların ilgili değişkenleri farklı veriler ve örneklemler üzerinden değerlendirdikleri, farklı sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Örnek olarak GDP ve CO2 ilişkisinin pozitif yönde (Katircioglu vd., 2020; Lee ve Brahmasrene, 2013; Liu vd., 2020; Odugbesan ve Adebayo, 2020; Shakouri vd., 2017; Sharif vd., 2019) veya negatif yönde (Khan ve Ahmad, 2021) olduğunu ifade eden çalışmalar olduğu gibi pozitif ve negatif yönde etkilerini tespit eden araştırma (Paramati vd., 2017) da bulunmaktadır.

Benzer şekilde turizm ve karbondioksit emisyonu ilişkisine yönelik; olumlu yönde (Gyamfi vd., 2021; Katircioglu vd., 2020; Paramati vd., 2017; Raza vd., 2017; Shakouri vd., 2017), olumsuz yönde (Lee ve Brahmasrene, 2013) ile olumlu ve olumsuz yönde (Khan ve Ahmad, 2021) korelasyonların bulunduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalarda turizmin; gelen turist sayısı, turizm gelişimi ve uluslararası turizm gelirleri gibi farklı değişkenlerle değerlendirildiği görülmektedir.

Bununla beraber FDI ile CO2 ilişkisine gelindiğinde; diğer ilişkisel sonuçlardan farklı olarak, net bir şekilde ayrımlaşan sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bazı araştırmacılar ülkeye giren direkt yabancı yatırımların artmasıyla, taşımacılık kaynaklı karbondioksit emisyonlarının azalacağını (Lee ve Brahmasrene, 2013; Odugbesan ve Adebayo, 2020) belirtseler de, Khan ve Ahmad (2021) aksini belirtmektedir.

Yazın taramasından elde edilen bilgiler ışığında; araştırmanın hipotezleri, aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

H1:	GDP ile CO2 arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.
H2:	FDI ile CO2 arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.
H3:	ITR ile CO2 arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

Belirtilen hipotezlerin değerlendirilebilmesi için ilk önce gerekli verilere ulaşılmıştır. Ardından çeşitli analiz yöntemleriyle tahminlemeler yapılmış, ulaşılan bulgular yorumlanmıştır. İlgili bilgiler, bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

Metodoloji ve Bulgular

Bu bölümde ilgili kuramsal çerçeveden hareketle oluşturulan araştırma modelleri, kullanılan veri seti, analizler ve erişilen sonuçlar yer almaktadır. İlgili analizler, Eviews 10 ve Stata 15 paket programlarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Modelleri ve Veri Seti

Literatür taramasından elde edilen bilgilerin ışığında araştırmanın ekonometrik modelleri, aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$CO2_{it} = \beta_0 + \beta_1 ITR_{it} + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 FDI_{it} + \mu_t \quad (1)$$

$$CO2_{it} = \vartheta_0 + \vartheta_1 ITR_{it} + \varepsilon_t \; CO2_{it} = \vartheta_0 + \vartheta_1 ITR_{it} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(1) ve (2) numaralı denklemlerde; "*CO2"* değişkeni, ulaştırmadan kaynaklanan karbondioksit emisyonunu; *"ITR"* değişkeni, uluslararası turizm gelirini; *"GDP"* değişkeni, gayrisafi yurtiçi hasılayı; *"FDI"* değişkeni, direkt yabancı yatırımı; "ϑ_0", "ϑ_1", "β_0", "β_1", "β_2" ve "β_3" parametreleri ilgili değişkenlerin katsayılarını; "μ_t" ve "ε_t" parametreleri hata terimlerini; *"i"* ülkeyi ve *"t"* zamanı göstermektedir.

Oluşturulan modellerin test edilebilmesi için belirtilen değişkenlere ait verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda Dünya Bankası (WB) ile Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) veri tabanlarından, 1995 ile 2018 yılları arasını baz alan alakalı yıllık verilere erişilmiştir. Araştırmanın veri setine ilişkin bilgiler, Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Veri Setine İlişkin Bilgiler

Değişken	Kullanılan Veri	Ölçüm Birimi	Veri Adedi	Kaynak
CO2	Ulaşım Kaynaklı Karbondioksit Emisyonu Miktarı	ton / milyon dolar GDP	168	(OECD, 2021)
FDI	Direkt Yabancı Yatırım Miktarı	milyon dolar	168	(WB, 2021a)
GDP	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla Miktarı	milyon dolar	168	(WB, 2021b)
ITR	Uluslararası Turizm Gelirleri	milyon dolar	168	(WB, 2021c)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2'de belirtildiği üzere; her bir araştırma değişkenine ilişkin kullanılabilir olan veriler, yedi ülke için toplamda 168 adet olacak şekilde ele alınmıştır. *"FDI"* değişkeni için WB'den belirtilen ülkelere giren direkt yabancı yatırım miktarı, *"ITR"* değişkeni için ilgili ülkelere giriş yapan yabancı turistlerin harcamalarından elde edilen gelir miktarı, *"GDP"* değişkeni için belirtilen ülkelerdeki toplam gayrisafi yurtiçi hasıla miktarı, "*CO2"* değişkeni için ilgili ülkelerde bir milyon dolarlık GDP başına düşen ve ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonu miktarı esas alınmıştır.

Yıllara göre alakalı ülkelerdeki döviz değişimleri, krizler ve şok durumları da düşünülerek, ilgili verilerde güncel dolar değerleri hesaba katılmıştır. Böylece oluşabilecek sapmaların ve hesaplama hatalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyonlar

Araştırmanın özet istatistiksel değerlerin yorumlanabilmesi için "Tanımlayıcı İstatistikler Analizi" yapılmıştır. İlgili sonuçlar ele alındığında; aykırı veya eksik verilerin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda yapılan analiz sonucunda erişilen, ülkelere göre FDI ve GDP istatistikleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Ülkelere Göre FDI ve GDP İstatistikleri

Ülkeler	FDI (milyon dolar)			GDP (milyon dolar)		
	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama
Almanya	248,007.40	-20,408.42	65,820.41	3,963,770.00	1,943,150.00	3,005,472.08
ABD	511,434.00	69,080.00	249,903.08	20,580,200.00	7,639,750.00	13,623,920.83
Fransa	85,137.06	5,804.88	43,171.24	2,918,380.00	1,362,250.00	2,198,699.17
İngiltere	324,813.22	14,547.11	106,247.80	3,100,880.00	1,341,580.00	2,321,958.33
İtalya	65,975.54	-9,501.58	18,700.33	2,398,860.00	1,143,830.00	1,766,432.50
Japonya	40,954.18	-2,396.91	10,526.46	6,203,210.00	4,032,510.00	4,880,419.58
Kanada	120,451.48	1,452.42	38,851.87	1,847,210.00	604,032.00	1,231,149.88

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde; 1995 ile 2018 yıllarını kapsayan dönemde, en yüksek ortalama GDP'ye sahip G7 ülkesinin ABD olduğu görülmektedir. ABD'nin ardından, büyükten küçüğe doğru sırasıyla; Japonya, Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve Kanada gelmektedir. FDI verilerinde ise en yüksek ortalama direkt yabancı yatırımın, ABD'ye doğru olduğu görülmektedir. Ancak GDP'den farklı olarak, ortalama direkt yabancı yatırımı; İngiltere ve Almanya'nın, diğer G7 ülkelerine göre daha fazla aldığı ön plana çıkmaktadır. Yine ilgili analizle erişilen ve ülkelere göre ITR ve CO2 istatistiklerine ilişkin sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Ülkelere Göre ITR ve CO2 İstatistikleri

Ülkeler	ITR (milyon dolar)			CO2 (ton/milyon dolar GDP)		
	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama
Almanya	59,446.00	23,982.00	41,202.83	89.05	39.75	56.84
ABD	237,726.00	93,743.00	149,953.63	201.28	85.63	134.11
Fransa	73,044.00	27,402.00	52,924.46	97.43	42.43	62.87
İngiltere	51,582.00	20,819.00	35,752.58	86.71	37.74	56.00
İtalya	51,602.00	26,924.00	38,165.17	101.48	47.02	67.74
Japonya	45,276.00	4,894.00	15,097.92	64.25	35.58	49.70
Kanada	21,978.00	9,176.00	15,472.54	233.40	96.69	153.21

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Belirtilen dönemde; bir milyon dolar GDP başına düşen, ortalama ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonunun en yüksek olduğu ülkenin Kanada ve en düşük olduğu ülkenin ise Japonya şeklinde çıktığı Tablo 4'te görülmektedir. Ancak uluslararası turizm gelirleri incelendiğinde; bu iki ülkenin ortalama turizm gelirlerinin, birbirlerine çok yakın seviyelerde gerçekleştiği göze çarpmaktadır. Bu durumun; ilgili zaman aralığında Japonya'da, Kanada'ya nazaran daha az ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonunun olmasına sebebiyet veren sürdürülebilir uygulamalar ve politikalardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Li vd., 2021).

Bununla beraber değişkenler arasındaki ilişkinin genel görünümünü belirleyebilmek adına "Korelasyon Analizi" gerçekleştirilmiştir. Değişkenlere ait panel serileri arasındaki ilişkilerin yönlerini çözümleyen Pearson Korelasyon Analizi'nin sonuçları, Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişken	CO2	FDI	GDP	ITR
CO2	1.000			
FDI	0.179**	1.000		
GDP	0.148	0.747*	1,000	
ITR	0.126	0.787*	0.892*	1,000
*: $p < 0.01$; **: $p < 0.05$				

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarının yer aldığı Tablo 5'e göre; genel olarak değişkenler arasında, pozitif yönlü ikili ilişkilerin olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bazı sonuçların istatistiksel olarak anlamlı, bazılarının ise anlamsız olduğu görülmektedir. FDI ile GDP arasında pozitif yönlü ($r_{(FDI\text{-}GDP)} = 0.747$; $p< 0.01$) ve FDI ile ITR arasında olumlu yönde ($r_{(FDI\text{-}ITR)} = 0.787$; $p< 0.01$) ilişkilerin olduğu görülmektedir.

Benzer şekilde ITR ile GDP arasında, olumlu yönde bir ilişkinin ($r_{(ITR-GDP)}$ = 0.892; p< 0.01) olduğu anlaşılmaktadır. Belirtilen sonuçlardan farklı olarak, FDI ile CO2 arasında pozitif yönlü ($r_{(FDI-CO2)}$ = 0.179; p< 0.05) bir ilişkinin, %95 güven düzeyinde bulunduğu göze çarpmaktadır. Yapılan analizdeki çoklu ve ikili bağlantıları göz ardı etmemek adına, ekonometrik araştırmalar için önerilen diğer testler de uygulanmıştır (Hussain vd., 2012).

Yatay Kesit Bağımlılığı ve Heterojenlik Testleri

Panel veri analizi kullanılan çalışmalarda; genel olarak veri setlerine göre farklılaşan testler arasında seçim yapabilmek için "Yatay Kesit Bağımlılığı" ile "Heterojenlik" testlerinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir (Cheng ve Yao, 2021). Bu testler; paneldeki ülkelerin birinde yaşanan şokun diğerlerini etkileyip etkilemediğini belirlemek, uygun birim kök ile eşbütünleşme testlerini seçmek için kullanılmaktadır (Demir ve Görür, 2020). Heterojenlik durumunu belirlemek için Hsiao (2003)'nun Heterojenlik Testi'nden faydalanılmıştır. Erişilen sonuçlar Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Heterojenlik Testi Sonuçları

Hipotez	F İstatistiği	Anlamlılık Değeri (p)
$\mathbf{H1_{(Hsiao)}}$	508.719	0.001*
$\mathbf{H2_{(Hsiao)}}$	111.439	0.001*
$\mathbf{H3_{(Hsiao)}}$	125.210	0.001*
*: p < 0.01		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 6'daki sonuçlarda görüldüğü üzere Hsiao (2003)'ün Heterojenlik Testi, üç farklı denence varsayımı altında çalışmaktadır. Burada sıfır hipotezleri ilgili ekonometrik modeldeki katsayıların homojen olduğunu; $\mathbf{H1_{(Hsiao)}}$'nun alternatifinin $\mathbf{H2_{(Hsiao)}}$ olduğunu; $\mathbf{H2_{(Hsiao)}}$'nun karşıtının "panelin heterojenliğini" ifade ettiği ve $\mathbf{H3_{(Hsiao)}}$'nun alternatifinin ise "panelin kısmi heterojenliğini" gösterdiği belirtilmektedir (Turgut ve Uçan, 2019). Dolayısıyla belirtilen sonuçlara göre araştırma modellerindeki katsayıların "heterojen" olduğu görülmektedir.

Araştırmanın veri seti; 7 ülkeye (N) göre farklılaşan, dört değişkene ait 24 yıllık (t) verilerden oluşmaktadır. Her bir değişkene ait panel serisinin yatay kesit bağımlılığı durumunun incelenmesi için Pesaran (2021)'ın Yatay Kesit Bağımlılığı (CD) Testi yapılmıştır. N ve t'nin büyük olduğu durumlarda CD için Lagrange Çarpanı (LM) kullanılarak, yatay boyut kalıntılarının (ρ) aralarındaki korelasyonlarının çarpanlarının En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle hata terimlerinin kareleri alınarak toplamları değerlendirilmektedir. İlgili hesaplama (3) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$CD = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} (t\rho_{ij}^2 - 1) \qquad (3)$$

(3) numaralı eşitlikte "i (1, …, N)" parametresi ülkeleri, "t" zaman boyutunu ve "$\hat{\rho}_{ij}$" hata terimlerinin karelerinin sıralı korelasyonun katsayısını belirmektedir. İlgili yöntemde; sıfır denencesi seriler arasında "yatay kesit bağımlılığının olmadığı", alternatifi ise "yatay kesit bağımlılığının olduğu" şekilde ele alınarak test edilmektedir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar, Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. CD Testi Sonuçları

Değişken	CD Test İstatistiği	Anlamlılık Değeri (p)
CO2	19.780	0.001*
FDI	7.836	0.001*
GDP	17.563	0.001*
ITR	19.079	0.001*
*: p < 0.01		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 7'deki sonuçlar değerlendirildiğinde; tüm değişkenler için CD Test İstatistiği değerlerinin, %99 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgular, değişkenlere ait serilerde yatay kesit bağımlılığının bulunduğu göstermektedir. Dolayısıyla araştırmanın veri setine ikinci nesil birim kök testlerinin yapılmasının daha doğru olduğu anlaşılmaktadır (Demir ve Görür, 2020).

Panel Birim Kök Testi

Zamana bağlı bir şekilde serilerin otokovaryans durumları değişmediğinde, ilgili zaman serileri "durağan" olmaktadır (Mohmand vd., 2017). Dolayısıyla çalışmadaki serilerin durağanlık durumlarının ve devamında uygulanabilecek olan analizlerin belirlenebilmesi adına "Panel Birim Kök Testi" yapılmıştır. Bu bağlamda ilk önce VAR (Vektör Otoregresif) modelleri oluşturulmuş ve SC (Schwartz Bilgi Kriteri) istatistiği dikkate alınarak optimum gecikme uzunluğu "1" olarak belirlenmiştir.

Ardından ikinci nesil testlerden biri olarak Pesaran (2007) tarafından, yatay kesite uygun olarak geliştirilmiş IPS (Im, Pesaran ve Shin), kısaca CIPS Testi'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu birim kök testinde, "CADF (Yatay Kesitleri Genişletilmiş Dickey-Fuller)" birim kök değerleri kullanılmaktadır. Her bir ülke (yatay kesit) için çözümlenen CADF istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak, panelde birim kökün varlığı tespit edilmektedir (Das, 2019).

Bu doğrultuda gerçekleştirilen CIPS Testi sonucunda; serilerin seviyede ve birinci farkındaki "sabit" ile "sabit + trendli" belirleyicilere göre hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Erişilen istatistiksel değerler (t) ve anlamlılık düzeylerinin (p) yer aldığı "Panel Birim Kök Testi Sonuçları", Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviyede				Birinci Farkında			
	Sabit		Sabit + Trendli		Sabit		Sabit + Trendli	
	t	p	t	p	t	p	t	p
CO2	-3.192	0.176	-2.873	0.089	-3.602	0.001*	-4.406	0.041**
FDI	-3.227	0.159	-3.378	0.316	-6.167	0.001*	-6.002	0.065
GDP	-1.080	0.834	-2.571	0.068	-3.653	0.017**	-3.707	0.342
ITR	-1.477	0.253	-1.582	0.321	-3.608	0.001*	-3.867	0.486
*: $p < 0.01$; **: $p < 0.05$								

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Değişkenlerin seviyedeki (I(0)) ve birinci farkındaki (I(1)) birim kök istatistiklerinin yer aldığı Tablo 8'e göre, I(0) için sabit terimli ile sabit terimli ve trendli modellerde durağan olmadığı görülmektedir. Araştırma modellerinin analizinde sahte regresyona sebep olabilecek etkenlerden biri olan, serilerin birim kök içermesi durumunun önüne geçilmesi için serilerin birinci farkları alınmıştır (Pedroni, 2004). Serilerin birinci farkı alındığında sabit terimli model için durağanlık durumunun sağlandığı anlaşılmaktadır.

Panel Eşbütünleşme Testi

Ekonometrik çalışmalarda zaman serileri arasındaki sahte ilişkilerin hesaba katılmasının önüne geçmek adına, durağan olmayan verilerde farklarının alınarak, uzun dönemli ilişkilere bakılması için "Eşbütünleşme Analizi" yapılması önerilmektedir (Selim vd., 2014). Bu bağlamda yapısal kırılmaları ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan "Westerlund Eşbütünleşme Testi", analiz için uygun görülmüştür (Westerlund ve Edgerton, 2007). Westerlund (2007)'ın bu testi, gözlemleri ve yatay kesit boyutlarını da dikkate alarak, iki ya da daha fazla değişken arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığını tespit etmektedir. İlgili testin formülüzasyonu, aşağıdaki (4) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$Z(M) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{M_i+1}\sum_{t=t_{ij-1}+1}^{t_{ij}}\frac{S_{it}^2}{(t_{ij}-t_{ij-1})^2\delta_i^2} \qquad (4)$$

Yukarıda yer alan (4) numaralı denklemde; "t" zaman boyutunu, "M" ele alınan değişken sayısını ve "N" yatay kesit sayısını göstermektedir. Bu eşitliğe göre her bir ülke için M adet değişken üzerinden, N

kadar farklı denklem oluşmaktadır (Westerlund ve Edgerton, 2007). Ancak eşbütünleşme test istatistiklerinin oluşturulması için ek olarak aşağıdaki (5) numaralı eşitlikten faydalanılmaktadır.

$$\Delta y_{it} = \delta_i d_t + \alpha_i y_{i,t-j} + \lambda_i' x_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{P_i} \gamma_{ij} \Delta x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{P_i} \alpha_{ij} \Delta y_{i,t-j} + e_{it} \quad (5)$$

(5) numaralı denklemde yer alan "α_i" hata düzeltme katsayısını, "δ_i" ilgili katsayıların alakalı vektörünü ve "d_t" belirleyici bileşenlerini göstermektedir. Burada hata düzeltme parametresinin, EKK yoluyla tahminine ve belirtilen parametrenin "*t*" oranına bağlı olarak grup ortalama test istatistiklerine erişilmektedir. İlgili istatistiklerin hesaplanmasına yönelik formülüzasyonlar, (6) ve (7) numaralı eşitliklerde yer almaktadır.

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \frac{T\hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \qquad G_\tau = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \frac{\hat{\alpha}_i}{[\![SE\left(\hat{\alpha}\right]\!]_i} \quad (6)$$

$$P_\alpha = T\hat{\alpha} \qquad P_\tau = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad (7)$$

Yukarıda yer alan (6) ve (7) numaralı denklemlerde; "G_α", "G_τ", "P_α"ve "P_τ" grup test istatistiklerinin nasıl hesaplandığı belirtilmektedir. "α_i" değerlerinin yarı parametrik karnel tahmincileri "$\hat{\alpha}_i$" parametresi ve standart hataları ise "$[\![SE\left(\hat{\alpha}\right]\!]_i$" olarak gösterilmiştir. Burada eşbütünleşme ilişkisine bakılan değişkenlerin serilerinde eğim katsayıları heterojense "G_α"ve "G_τ" test istatistiklerinin, değilse "P_α"ve "P_τ" test istatistiklerinin kullanılması gerekmektedir (Aytun ve Akın, 2014). Araştırma modellerindeki eğim katsayılarının heterojen olmasından dolayı, "G_α"ve "G_τ" grup test istatistikleri esas alınmıştır. Ancak ilgili istatistiksel tahminleme işlemiyle alakalı tekrarlama sayısına dikkat edilmesi gerekmektedir.

İlgili çerçevede EKK varsayımlarının sağlanamadığı durumlarda; değişkenlere yönelik tahminlemelerde güvenirliğin artırılması, hata oranlarının azaltılması için "Bootstrap Yöntemi" iterasyonların yapılması için önerilmektedir (Efron ve Tibshirani, 1998). Araştırmanın iki modeli için de bootstrap değeri "100" alınarak, sabit terimli ve birinci farkındaki durum için bağımlı değişken CO2, bağımsız değişken FDI, GDP veya ITR değişkenlerinden biri olacak şekilde, ayrı ayrı ikili gruplar ele alınarak "Westerlund Eşbütünleşme Testi" gerçekleştirilmiştir. İlgili analiz sonuçları Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Westerlund Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Değişken	İstatistik	Değer	Z	p	Bootstrap (p)
FDI	G_α	-10.002	-1.390	0.082	0.001
	G_τ	-2.827	-3.090	0.001*	0.001
GDP	G_α	-12.030	-2.375	0.009*	0.001
	G_τ	-3.168	-4.096	0.001*	0.001
ITR	G_α	-10.816	-1.785	0.037**	0.001
	G_τ	-3.013	-3.638	0.001*	0.001
Bağımlı Değişken: CO2; *: p < 0.01; **: p < 0.05					

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 9'daki sonuçlar incelendiğinde; CO2 ile FDI, GDP ve ITR değişkenleri arasında eşbütünleşmenin olduğu, p< 0.01 ve p< 0.05 anlamlılık durumlarına ve bootstrap p değerlerinin uygunluğuna göre tespit edilmiştir. Bu bağlamda ilgili eşbütünleşme durumunun detaylandırılabilmesi için uzun dönemli ilişkiye bakılması gerekmektedir.

Araştırmanın modellerindeki değişkenler arasında eşbütünleşmenin uzun dönemdeki katsayılarını belirlemek ve ilişkilerin yönlerini tespit etmek için "Ortak İlişkili Etkiler (CCE)" tahmincisinin kullanılması, Pesaran (2007) tarafından önerilmiştir. CCE kullanılarak her bir yatay kesit için regresyon katsayı-

ları bulunurken, uzun dönem regresyon etkilerinin tahmininde ise "Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCEMG)" ve "Ortak İlişkili Birleştirilmiş Etkiler (CCEP)" istatistiklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Uzun dönem için Pesaran (2007)'nin eşbütünleşme testinin formülüzasyonu (8) numaralı eşitliğe, panel eşbütünleşme katsayılarından CCEP için (9) numaralı denkleme ve CCEMG için ise (10) numaralı eşitliğe göre işlem yapılmaktadır.

$$y_{it} = \delta_i^{'} d_t + \lambda_i^{'} x_{i,t} + e_{it} \quad (8)$$

$$\widehat{\omega}_{CCEP} = \left(\sum_{i=1}^{N} \varphi_i X_i^{'} \overline{M_{\varphi}} X_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^{N} \varphi_i X_i^{'} \overline{M_{\varphi}} y_i \quad (9)$$

$$\widehat{\omega}_{CCEMG} = N^{-1} \sum_{i=1}^{N} \widehat{\omega}_{CCE,i} \quad (10)$$

İlgili denklemlerde; "k" kadar açıklayıcı değişken ile "$\varphi_i = Var\left[(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2\right]$" formülü kullanılarak, eşitlikler üzerinden her bir yatay kesit için hesaplanan katsayıların aritmetik ortalamalarının tahminlenmesiyle panel eşbütünleşme katsayıları CCEP ve CCEMG bulunmaktadır (Erataş ve Başçı Nur, 2015). Analizin sonuçları, Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Uzun Dönemli Eşbütünleşme Katsayıları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	Z Değeri	p>|Z|
FDI	-0.000016	0.000012	-1.29	0.197
GDP	-0.000023	0.000007	-3.07	0.002*
ITR	-0.005579	0.000203	-2.75	0.006*
Bağımlı Değişken: CO2; *: p < 0.01				

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 10'daki sonuçlar değerlendirildiğinde; GDP ve ITR değişkenleri ile CO2 arasında, uzun dönemli negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde (p< 0.01 ve p< 0.05) bu ilişkinin varlığı görülmektedir. Ancak FDI ile CO2 arasında ortaya çıkan uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin anlamlı olmadığı tespit edilmektedir. İlgili panelde yer alan ülkelerin verilerine göre GDP'de yaşanacak 100,000 birimlik artış, CO2'de yaklaşık olarak 2.3 birimlik düşüş meydana getirmektedir. Benzer şekilde ITR'de yaşanan 100,000 birimlik artış, CO2'de yaklaşık olarak 557.9 birimlik düşüşü beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda GDP'ye nazaran ITR'nin CO2 olan uzun dönemli ilişkisinin daha kuvvetli olduğu anlaşılmaktadır.

Bu bağlamda ülkelere göre ITR ile CO2 değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkinin, "ortak ilişkisel" durum şeklinde hesaplanması yerine, ülkeye göre spesifik etkileşimleri analiz edilmiştir. Araştırma modellerinden (2) numaralı eşitlik için gerçekleştirilen bu analizle, "spesifik grup katsayıları" bulunmuştur. Çalışmanın ilgili dönemi aralığında her bir G7 ülkesinde; uzun dönemli ITR ve CO2 ilişkisini gösteren sonuçlar Tablo 11'de belirtilmiştir.

Tablo 11. G7 Ülkelerinde Uzun Dönemli ITR ve CO2 İlişkisi

Değişken	Ülke	Katsayı	Standart Hata	Z Değeri	p>|Z|
ITR	Almanya	-0.001080	0.000262	-4.12	0.001*
	ABD	-0.000085	0.000060	-0.14	0.888
	Fransa	-0.006313	0.000205	-3.08	0.002*
	İngiltere	-0.000702	0.000166	-4.23	0.001*
	İtalya	-0.001236	0.000318	-3.89	0.001*
	Japonya	-0.000260	0.000335	-0.78	0.438
	Kanada	-0.003620	0.001594	-2.27	0.023**
Bağımlı Değişken: CO2; *: p < 0.01; **: p < 0.05					

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

G7 ülkelerindeki uzun dönemli ITR ve CO2 ilişkisini ortaya koyan Tablo 11 incelendiğinde; %99 güven düzeyinde Fransa'nın ITR'sinde olan 100,000 birimlik bir artışın, Fransa'nın CO2 miktarında 631.3

birimlik düşüşü getirdiği görülmektedir. Bu bağlamda Fransa'nın; ilgili dönemlerde G7 ülkeleri içerisinde, ITR ilişkili CO2 düşüşünün en yüksek gerçekleştiği ülke olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde %99 güven düzeyinde, ülkelerin ITR'sinde meydana gelen 100,000 birimlik bir artışın ülkelerin CO2'sinde; Almanya'da 108.0 birim, İngiltere'de 70.2 birim ve İtalya'da 123.6 birimlik düşüşleri getirdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca $p< 0.05$ durumu için Kanada'da ilgili değişimin 362.0 birimlik bir düşüşe neden olduğu görülmektedir.

Bununla beraber Japonya ve ABD ülkeleri için ITR ve CO2 arasında istatistiksel olarak anlamlı ve uzun dönemli bir ilişki tespit edilememiştir. İlgili veriler incelendiğinde; yıllara göre Japonya'daki ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyon miktarının, diğer G7 ülkelerine göre daha az miktarlarda gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Benzer şekilde ABD'nin ilgili dönemlerde CO2 verilerinin, yıldan yıla iyileştiği ve ITR miktarının katlanarak arttığı görülmektedir. İlgili çerçevede bu ülkelerdeki yıllara göre ITR ve CO2 miktarlarında yaşanan değişimlerin, diğer G7 ülkelerinde farklı orantılarda olmasından dolayı, alakalı ilişkinin olmadığı şeklinde düşünülmektedir.

Erişilen bulgular doğrultusunda araştırma hipotezlerinin değerlendirilmesini belirten Tablo 12, aşağıda yer almaktadır.

Tablo 12. Araştırma Hipotezlerinin Değerlendirilmesi

Hipotezler	Kabul Durumu
H1: GDP ile CO2 arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.	Reddedildi
H2: FDI ile CO2 arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.	Kabul Edildi
H3: ITR ile CO2 arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.	Reddedildi

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sonuç ve Tartışma

Taşımacılık ve turizm endüstrileri; ülkelerin finansal güçleri, rekabetçilikleri ve diğer makroekonomik indikatörleri açısından önemli girdiler olarak görülmektedir. Nitekim gelişmiş olan ülkelerin çoğunda; belirtilen endüstrilere yönelik altyapı ve eğitim alanlarında yüksek oranda bütçe ayrıldığı bilinmektedir. Ancak küresel ölçekte yaşanan kaynak sıkıntıları ve ekolojik dengeyi önemseyen tüketici/üretici bilincinin gelişmesi gibi hususlar, bu alanlarda çevreci yaklaşımların daha ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Modern sürdürülebilir turizm anlayışı çerçevesinde ülkeler ve organizasyonlar; yeni çevreci teknolojileri, yöntemleri ve süreçleri tercih etmektedir. Burada kritik bir alan olarak taşımacılık sektöründen kaynaklanan çevresel etkiler de ön plana çıkmaktadır. İlgili çerçevede birçok araştırmacı; taşımacılık işlemlerinden kaynaklanan karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme, direkt yabancı yatırım ve turizm gibi değişkenlerini ele alarak, farklı yöntemlerle ilişkilerini incelemektedir. Geniş bir literatüre sahip olan bu konuya yönelik yapılan çalışmalarda, birçok farklı sonuçla karşılaşılmaktadır. Bu durum, kuramsal bilgilerin doğruluğu ve geçerliliği noktasında eksiklik yaratmaktadır.

Bu araştırmada; belirtilen eksiklikten yola çıkılarak, konunun farklı bir örneklem üzerinden incelenmesi ve farklı değişkenler ele alınarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlgili doğrultuda, G7 ülkelerine ait 1995 ile 2018 yılları arasındaki dönemi baz alan yıllık verilere, çeşitli veri tabanlarından erişilmiştir. Direkt yabancı yatırım, ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonu miktarı, uluslararası turizm gelirleri ve gayrisafi yurtiçi hasıla miktarını belirten veriler kullanılmıştır.

Kuramsal bilgilerden elde edilen çıkarımlar doğrultusunda, araştırma amacına uygun iki adet ekonometrik model kurulmuştur. Birinci model ile ilgili dönemde G7 ülkelerinde; gelen direkt yabancı yatırımın, elde edilen uluslararası turizm gelirinin ve gayrisafi yurtiçi hasılanın, ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonu üzerinde etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Birinci modelin panel veri analizi yöntemleri kullanılarak test edilmesinden sonra erişilen bulgulardan ilk olarak; GDP ile CO2 ilişkisine ait sonuç, göze çarpmaktadır. İlgili verilerin analiz sonuçlarına göre, GDP'de yaşanacak artışın, CO2'de düşüşe neden olacağı anlaşılmaktadır. Belirtilen dönemlerde

G7 ülkelerinin birinin GDP'lerinde yaşanacak 100,000 birimlik artışın, o ülkenin CO2'sinde 2.3 birimlik düşüş meydana getirdiği görülmektedir. İlgili sonuç bazı araştırmalar (Katircioglu vd., 2020; Lee ve Brahmasrene, 2013; Liu vd., 2020; Odugbesan ve Adebayo, 2020; Shakouri vd., 2017; Sharif vd., 2019) ile farklılaşmaktadır.

Öte yandan, belirtilen yıllardaki G7 ülkelerinin, FDI ile CO2 verileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Uzun dönemli eşbütünleşmenin olmaması sebebiyle, ek bir analiz daha bu değişkenler üzerinden yapılmamıştır. Ancak ITR ile CO2 değişkenleri arasında anlamlı uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Buna göre; ilgili dönemde G7 ülkelerinin birinin ITR'sinde yaşanan 100,000 birimlik artış, CO2'de yaklaşık olarak 557.9 birimlik düşüşe neden olmuştur. Bu ilişkinin, diğer ilişkilere daha kuvvetli olması; ülkelerin turizmleri ile alakalı işlemlerinin, prosedürlerinin, ulaşım kaynaklı karbon emisyonunu daha çok etkileyebileceği şeklinde yorumlanmaktadır. İlgili sonuçlar, yazındaki bazı araştırmalarla (Khan ve Ahmad, 2021; Lee ve Brahmasrene, 2013) benzeşmektedir.

İkinci modelde; ITR ve CO2 ilişkisi, panel ülkeleri bazında spesifik etkileşimler şeklinde ele alınmıştır. İlgili dönemde; G7 ülkeleri arasından Fransa'ya ait sonuçlar göze çarpmaktadır. Nitekim uluslararası turizm geliri ilişkili karbondioksit emisyonu düşüşünün, en yüksek olduğu ülkenin Fransa çıktığı gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda Fransa'nın uluslararası turizm faaliyetlerinden elde ettiği gelirlerin artmasının, ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonunu artırmadığı, aksine yüksek oranda azalttığı söylenebilmektedir. İlgili çerçevede Fransa'nın; belirtilen dönemlerde, diğer G7 ülkelerine göre, sürdürülebilir turizm ve yeşil lojistik uygulamalarının, politikalarının daha efektif olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Bununla beraber Japonya ve ABD ülkeleri için ITR ve CO2 arasında, herhangi bir istatistiksel olarak anlamlı ve uzun dönemli ilişki tespit edilememiştir. Ancak bu durumun, ülkelerin kötü bir politika izlemelerinden dolayı olmadığı belirlenmiştir. Nitekim yıllara göre Japonya ve ABD'nin verileri incelendiğinde; CO2 miktarının giderek azaldığı, ancak ITR miktarının katlanır oranlarda arttığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bu ülkelerdeki yıllara göre ITR ve CO2 miktarlarında yaşanan değişimlerin, diğer G7 ülkelerinde farklı orantılarda olmasından dolayı, alakalı ilişkinin olmadığı belirtilebilmektedir.

Özetle, ilgili dönemlerde G7 ülkelerine giren direkt yabancı yatırımların, taşımacılık kaynaklı karbondioksit emisyonları ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak ilgili ülkelerin gayrisafi yurtiçi hasılalarında ve uluslararası turizm gelirlerinde meydana gelen artışların; beklenenin aksine, ulaşım kaynaklı karbondioksit emisyonu miktarını düşürdüğü belirtilmektedir.

Sonuç olarak uluslararası turizm açısından önemli bir yere sahip olan G7 ülkelerinde, genel olarak taşımacılık işlemleri kaynaklı karbondioksit emisyonu miktarlarını azaltan politikaların benimsendiği görülmektedir. Bu çerçevede; kritik bir ekonomik gösterge olan turizm gelirlerini artırırken, ilgili yatırım ve diğer işlemlerde çevreci politikalar izlenmesinin rasyonel olacağı anlaşılmaktadır. Turistik yerler, ulaşım kapasitesi ve altyapıları, ilgili alanlara gerçekleştirilecek çeşitli yatırımlar gibi tüm ilgili konularda; sürdürülebilir turizm politikaları izlemenin, ekolojik dengeyi koruma ve ilişkili olarak turizm gelirini artırma konusunda yarar sağlayabileceği öngörülmektedir.

Kaynakça

Aytun, C. ve Akın, C. S. (2014). OECD Ülkelerinde Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Yatay Kesit Bağımlı Heterojen Panel Nedensellik Analizi. *İktisat, İşletme ve Finans*, *29*(340), 69–94.

Bramwell, B. ve Lane, B. (1993). Sustainable Tourism: An Evolving Global Approach. *Journal of Sustainable Tourism*, *1*(1), 1–5.

Cheng, Y. ve Yao, X. (2021). Carbon intensity reduction assessment of renewable energy technology innovation in China: A panel data model with cross-section dependence and slope heterogeneity. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *135*(January 2021), 1–10.

Das, P. (2019). *Econometrics in Theory and Practive*. Singapore: Springer International Publishing.

Demir, Y. ve Görür, Ç. (2020). OECD Ülkelerine Ait Çeşitli Enerji Tüketimleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Eşbütünleşme Analizi ile İncelenmesi. *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, (32), 15–33.

Efron, B. ve Tibshirani, R. J. (1998). *An Introduction to the Bootstrap*. Boca Raton: CRC Press.

Erataş, F. ve Başçı Nur, H. (2015). Dış Borç ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: "Yükselen Piyasa Ekonomileri" Örneği". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *35*(2), 207–230. https://dergipark.org.tr/tr/pub/muiibd/issue/494/4372 adresinden erişildi.

Ertugrul, H. M., Cetin, M., Seker, F. ve Dogan, E. (2016). The impact of trade openness on global carbon dioxide emissions: Evidence from the top ten emitters among developing countries. *Ecological Indicators*, *67*(August 2016), 543–555.

Gyamfi, B. A., Bein, M. A., Adedoyin, F. F. ve Bekun, F. V. (2021). To what extent are pollutant emission intensified by international tourist arrivals? Starling evidence from G7 Countries. *Environment, Development and Sustainability*, 1–22.

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data* (2. Baskı.). Cambridge: Cambridge University Press.

Hussain, M., Javaid, M. I. ve Drake, P. R. (2012). An econometric study of carbon dioxide (CO2) emissions, energy consumption, and economic growth of Pakistan. *International Journal of Energy Sector Management*, *6*(4), 518–533.

Işik, C., Ahmad, M., Pata, U. K., Ongan, S., Radulescu, M., Adedoyin, F. F., … Ongan, A. (2020). An evaluation of the tourism-induced environmental Kuznets curve (T-EKC) hypothesis: Evidence from G7 countries. *Sustainability*, *12*(21), 1–11.

Katircioglu, S., Saqib, N., Katircioglu, S., Kilinc, C. C. ve Gul, H. (2020). Estimating the effects of tourism growth on emission pollutants: empirical evidence from a small island, Cyprus. *Air Quality, Atmosphere and Health*, *13*(2020), 391–397.

Khan, Y. A. ve Ahmad, M. (2021). Investigating the impact of renewable energy, international trade, tourism, and foreign direct investment on carbon emission in developing as well as developed countries. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(2021), 31246–31255.

Lee, J. W. ve Brahmasrene, T. (2013). Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emissions: Evidence from panel analysis of the European Union. *Tourism Management*, *38*(2013), 69–76.

Li, X., Zhang, R., Chen, J., Jiang, Y., Zhang, Q. ve Long, Y. (2021). Urban-scale carbon footprint evaluation based on citizen travel demand in Japan. *Applied Energy*, *286*(March 2021), 1–9.

Liu, M., Ren, X., Cheng, C. ve Wang, Z. (2020). The role of globalization in CO2 emissions: A semi-parametric panel data analysis for G7. *Science of the Total Environment*, *718*(2020), 1–10.

Mohmand, Y. T., Wang, A. ve Saeed, A. (2017). The impact of transportation infrastructure on economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Transportation Letters*, *9*(2), 63–69.

Odugbesan, J. A. ve Adebayo, T. S. (2020). The symmetrical and asymmetrical effects of foreign direct investment and financial development on carbon emission: evidence from Nigeria. *SN Applied Sciences*, *2*(2020), 1–15.

OECD. (2021). Transport Performance Indicators (Edition 2020). *ITF Transport Statistics*.

Ozturk, I., Al-Mulali, U. ve Saboori, B. (2016). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis: the role of tourism and ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, *23*(2016), 1916–1928.

Paramati, S. R., Alam, M. S. ve Chen, C. F. (2017). The Effects of Tourism on Economic Growth and CO2 Emissions: A Comparison between Developed and Developing Economies. *Journal of Travel Research*, *56*(6), 712–724.

Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, *20*(3), 597–625.

Pesaran, M. 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. (2021). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *Empirical Economics*, *60*(2021), 13–50.

Raza, S. A., Sharif, A., Wong, W. K. ve Karim, M. Z. A. (2017). Tourism development and environmental degradation in the United States: evidence from wavelet-based analysis. *Current Issues in Tourism*, *20*(16), 1768–1790.

Sarkar, B., Ganguly, B., Sarkar, M. ve Pareek, S. (2016). Effect of variable transportation and carbon emission in a three-echelon supply chain model. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *91*(July 2016), 112–128.

Selim, S., Uysal, D. ve Eryiğit, P. (2014). Türkiye'de Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Ekonometrik Analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *7*(3), 13–24.

Shakouri, B., Yazdi, S. K. ve Ghorchebigi, E. (2017). Does tourism development promote CO2 emissions? *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, *28*(3), 444–452.

Sharif, A., Raza, S. A., Ozturk, I. ve Afshan, S. (2019). The dynamic relationship of renewable and nonrenewable energy consumption with carbon emission: A global study with the application of heterogeneous panelestimations. *Renewable Energy*, *133*(2019), 685–691.

Tang, C., Zhong, L., Fan, W. ve Cheng, S. (2015). Energy consumption and carbon emission for tourism transport in World Heritage Sites: A case of the Wulingyuan area in China. *Natural Resources Forum*, *39*(2), 134–150.

Turgut, E. ve Uçan, O. (2019). Yolsuzluğun Vergi Oranları ile Olan İlişkisinin OECD Ülkeleri Örnekleminde İncelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *1*(3), 1–17.

WB. (2021a). Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US$). *Databank*. https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?locations=CA-FR-DE-IT-JP-GB-US adresinden erişildi.

WB. (2021b). GDP (current US$). *TCdata360*. https://tcdata360.worldbank.org/indicators/d6cf2c13?country=CAN&indicator=28107&countries=FRA,DEU,ITA,JPN,GBR,USA&viz=line_chart&years=1995,2019 adresinden erişildi.

WB. (2021c). International tourism, receipts (current US$). *TCdata360*. https://tcdata360.worldbank.org/indicators/-ST.INT.RCPT.CD country=GBR&indicator=1843&countries=CAN,DEU,FRA,ITA,JPN,USA&viz=line_chart&years=1995,2019 adresinden erişildi.

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 69*(6), 709–748.

Westerlund, J. ve Edgerton, D. L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters, 97*(3), 185–190.

WTTC. (2021). *Investing in Travel & Tourism.* (T. Misrahi ve N. Jus, Ed.). London: The World Travel & Tourism Council.