



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

Araştırma Makalesi * Research Article

Kirlilik Sığınağı ve Kirlilik Halesi Hipotezlerinin Test Edilmesi: E7 ve G7 Ülkelerinin Karşılaştırmalı Analizi

Testing the Pollution Haven and Pollution Halo Hypotheses: Comparative Analysis of E7 and G7 Countries

Dilek ATILGAN

Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
dilekatilgan@ksu.edu.tr
Orcid ID: 0000-0002-3776-558X

Öz: Artan çevresel bozulma ve iklim değişikliğine ilişkin endişeler derinleştikçe ülke ekonomilerinin karbon (CO₂) emisyonlarını azaltması ve iklim değişikliği sorununun istenmeyen etkilerini hafifletmeye yönelik uluslararası çabaları önemli bir politika hedefi haline gelmiştir. Çalışma, 1990'dan 2014'e kadar mevcut en son veri seti ile E7 (Çin, Hindistan, Brezilya, Meksika, Endonezya, Rusya ve Türkiye) ve G7 (Almanya, ABD, İngiltere, İtalya, Fransa, Japonya ve Kanada) ülkeleri üzerinde karşılaştırmalı bir panel veri analizi gerçekleştirilerek kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test etmeyi amaçlamaktadır. Analiz yöntemi olarak Lagrange çarpanı (LM) eşbütünleşme ve Common Corelated Effect (CCE) eşbütünleşme tahminci testleri kullanılmıştır. İlgili ülkelere ait elde edilen panel geneli bulgulara göre E7 ülkelerinde doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamsız iken, G7 ülkelerinde doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre E7 ülkelerinde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerine ait net bir bulgu elde edilmemiştir. G7 ülkelerinde ise kirlilik halesini destekler nitelikte bulgular sunulmuştur. Bununla birlikte ülkelere ait sonuçların farklılık arz ettiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak panel geneli ve ülke bazlı bulguların ilgili literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kirlilik Sığınağı, Kirlilik Halesi, CCE Yöntemi.

Abstract: As concerns about increasing environmental degradation and climate change deepen, reducing carbon (CO₂) emissions in national economies and international efforts to alleviate the undesirable effects of the climate change problem have become a very important policy goal. The study aims to test the pollution haven and pollution halo hypotheses by performing a comparative panel data analysis on E7 (China, India, Brazil, Mexico, Indonesia, Russia and Turkey) and G7 (Germany, USA, UK, Italy, France, Japan and Canada) country groups, using the latest available data from 1990 to 2014. Lagrange multiplier (LM) cointegration and Common Corelated Effect (CCE) cointegration estimator tests were used as analysis methods. According to the panel-wide findings for the relevant countries, while the effect of the increase in foreign direct investments on CO₂ emissions in E7 countries is statistically insignificant, the effect of the increase in foreign direct investments on CO₂ emissions in G7 countries is negative and statistically significant. Accordingly, no clear findings have been obtained regarding the pollution haven and pollution halo hypotheses in E7 countries. In G7 countries, findings that support the pollution halo have been presented. However, it was determined that the results of the countries differ. In addition, different results were obtained from country-based results. Based on these results, it is thought that panel-wide and country-specific findings will contribute to the relevant literature.

Geliş Tarihi:29.03.2024

Kabul Tarihi:28.06.2024

Yayın Tarihi:31.08.2024

Atıf: Atılgan, D. (2024). Kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinin test edilmesi: E7 ve G7 ülkelerinin karşılaştırmalı analizi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 581-593. Doi: 10.33437/ksusbd.1461585

GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyılda insanlığın ve gezegenimizin yüzleşmesi gereken en önemli sorunlardan biri çevresel bozulmadır. Sera gazları çevresel bozulmanın önemli kaynağını temsil etmektedir. Fosil yakıt kullanımı sonucu açığa çıkan karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄), kloroflorokarbon (CFC), ozon (O₃) gibi sera gazları bileşenleri iklim değişikliği ve küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınma sebebiyle buzulların erimesi başta olmak üzere, deniz seviyesinde yükselme, yeryüzünde büyük miktarlarda su kütlelerinin buharlaşması ve sıcaklık- basınç farkından dolayı şiddetli rüzgarlar meydana gelmektedir (Demir, 2009: 38). Sera gazı emisyonu bileşiklerinden olan CO₂ emisyonları çevresel kirliliğinin başlıca nedenidir. 2021 yılında tüm sera gazı emisyonlarının üçte ikisini CO₂ emisyonları oluşturmaktadır (Shammre vd., 2023: 2). İklim Değişikliği Panelinde CO₂ emisyonunun sera gazlarını arttırdığı (IPCC, 2013) vurgulanmıştır. CO₂ emisyonu salınım hızına bakıldığında küresel sıcaklığın sanayi devrimi öncesi döneme göre ortalama 1,3 °C arttığı belirtilmiştir (Davis vd. 2010: 1330). Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi küresel ölçekte çevre kirliliğini engellemeye yönelik uluslararası anlaşmalara rağmen ülkelerde CO₂ emisyonları neden artmaktadır. Küresel Kalkınma Merkezi'nin yaptığı bir araştırmaya göre, gelişmekte olan ülkeler büyüme ve üretim artışı için mevcut CO₂ emisyonlarının %63'ünden sorumludur (Center for Global Development, 2015). Bu kapsamda gelişmekte olan ülkelerin CO₂ emisyonu artış nedenlerini incelemek politika yapıcılar için önemlidir. Özellikle ilgili konu bağlamında gelişmiş ülkeler için yapılan çalışmalardan elde edilecek sonuçların gelişmekte olan ülkelerde uygulanacak politika ve stratejilere öncü olması beklenmektedir.

Kyoto Protokolü, doğrudan yabancı yatırımı (DYY) ekonomik büyüme için önemli bir strateji olarak gören gelişmekte olan ülkelerdeki ticari faaliyetlere dikkat çekmiştir. Son otuz yılda artan küreselleşme ve sermayenin serbest dolaşımı ile gelişmekte olan ülkelere yönelik DYY girişleri de artmıştır (Tütüncü ve Tekin, 2021: 271). DYY, gelişmekte olan ülkelere büyüme hedeflerine ulaşmada ekonomik kalkınma için gerekli kaynakların bir kısmını sağlayabilmektedir (Pao ve Tsai, 2011: 685). Özellikle DYY ile teknoloji transferi, artan üretkenlik, yeni yönetim becerileri ve altyapı geliştirmeleri yoluyla bir ülkenin kalkınmasına yardımcı olabilmektedir. Ancak DYY girişleri ülkelerde büyüme artışına katkı sağlasa da çevresel kalite konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Çevre ekonomisi literatürü bu soruya iki karşıt hipotez aracılığıyla yaklaşmaktadır. Bu yaklaşımlar kirlilik sığınağı (kirlilik cenneti) ve kirlilik halesi hipotezleridir (Hoffman vd., 2005: 311-312). Kirlilik sığınağı/cenneti hipotezi yaklaşımı küresel şirketlerin kirlilik yoğun endüstrileri ucuz işgücüne ve gevşek çevre düzenlemelerine sahip ülkelere kaydırıldığını öne sürerek bu durumun CO₂ emisyonlarını arttığını vurgulamaktadır. Kirlilik halesi hipotezi olarak bilinen diğer yaklaşım ise yatırım yapan gelişmiş ülkelerdeki şirketlerin, ev sahibi ülkenin mevcut üretiminden farklı olarak üretim yapılarının yeşil teknolojiye dayanmasının ev sahibi ülkenin emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunduğunu belirtmektedir (Mert ve Çağlar, 2020: 32934).

Literatürde CO₂ emisyonlarını temel belirleyicilerinden olan ve çalışmalarda sıklıkla kullanılan faktörler; ekonomik büyüme, ticari açıklık, enerji kullanımı, kentleşme, DYY, nüfus yoğunluğu, yenilenebilir enerji kullanımı olarak sıralanabilmektedir (Tandogan ve Genç, 2019; Balsalobre-Lorente vd., 2019; Xie vd., 2020; Ayla ve Altıntaş, 2020; Ayla, 2022; Koçak vd., 2023;). Çalışma CO₂ emisyonları üzerinde DYY ve enerji kullanımı etkisi üzerine odaklanmıştır ve konu bu değişkenler ile sınırlandırılmıştır. Çalışma, 1990'dan 2014'e kadar ulaşılabilen mevcut en son veri seti ile E7 ve G7 ülke grupları üzerinde karşılaştırmalı bir panel veri analizi gerçekleştirilerek kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test etmeye amaçlanmaktadır. Literatürde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test eden çalışmalar mevcuttur. Ancak güncel dinamik panel veri yöntemlerini kullanan çalışmalarının sınırlı olması, ilgili örneklem karşılaştırması yapan çalışmalara rastlanılmamasından dolayı çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı beklenmektedir. Bununla birlikte seçilen örneklemelerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları arasında yer alması elde edilecek sonuçların önemli bilgiler ve politika önerileri sunacağına benzemektedir. Enerji kullanımı verisinin E7 ülkelerinde 2014 yılında son bulması ve CO₂ emisyonunun her iki ülke grubu için 1990 yılında başlaması çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Yöntem olarak Lagrange çarpanı (LM) eşbütünlük ve CCE (Common Corelated Effect) eşbütünlük tahminci testleri kullanılmıştır. Pesaran (2006) tarafından ileri sürülen CCE (Common Corelated Effect) yönteminin klasik tahmin yöntemleriyle karşılaştırıldığında avantajları

bulunmaktadır. Avantajlar incelendiğinde test; içsellik, durağan olmama, yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik gibi problemlerle başa çıkabilmektedir. Bunun yanında hem panel geneli hem de ülke bazlı sonuçlar sunarak diğer ülkeler karşılaştırma yapma imkânı vermektedir. Bu bakımdan test önemlilik arz etmektedir.

Bu makalenin giriş bölümünden sonra takip eden bölümünde konu ile ilgili literatüre yer verilmiştir. Daha sonra çalışmada kullanılan veri seti sunulmuş, ekonometrik yöntemle ilişkin uygulama adımları ile notasyon gösterimleri açıklanmış ve yöntemin uygulanmasından elde edilen bulgular aktarılmıştır. Sonuç, tartışma ve öneriler başlığı altında bulgular uluslararası literatür ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş, bu konuda politika önerileri sunulmuş ve gelecek çalışmalara değinilmiştir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Çevresel bozulma ile DYY arasındaki ilişki çevre ekonomisinde popüler bir tartışma konusu haline gelmiştir. Literatürde ilgili değişkenler arasında iki karşıt hipotez bulunmaktadır. Bunlardan ilki kirlilik sığınağı hipotezidir. Hipotez, küresel şirketlerin kirlilik yoğun endüstrileri ucuz işgücüne ve gevşek çevre düzenlemelerine sahip ülkelere kaydırıldığını öne sürerek bu durumun CO2 emisyonunun arttığını vurgulamaktadır. İkincisi kirlilik halesi hipotezidir. Diğer hipotezin aksine kirlilik halesi hipotezi, çok uluslu şirketlerin, uluslararası çevre standardına uyarak yeni üretim süreçlerini, yönetim becerilerini ve daha yeşil teknolojileri ev sahibi ülkeye aktararak ev sahibi ülkenin CO2 emisyonunun azaltılmasına katkıda bulunduğunu ileri sürmektedir. DYY'nin çevresel bozulma üzerindeki etkisini araştıran güncel literatürün incelenmesi, çalışmalarda ülke seçiminin önemini ortaya koymaktadır. Bazı çalışmalar tek tek ülkeleri ele alırken bazıları ülke gruplarını analiz etmekte ve ülke grup karşılaştırmasının sınırlı olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalar kirlilik sığınağı hipotezini desteklerken (Al-Mulali ve Öztürk (2015); Shahbaz vd. (2019); Sarkodie ve Strezov (2019); Öztürk ve Saygın (2020); Benzerrouk vd. (2021); Musah vd. (2022); Usta (2023)), diğer çalışmalar kirlilik halesi hipotezini desteklemektedir (Mert ve Bölük (2016); Yılcı vd. (2023)). Çalışmalarda iki hipotezi de destekleyen bulgular bulunmakla birlikte (Xie vd. (2020) ve Abbasi vd. (2023)) hipotezlere ait anlamlı bulguların olmadığı çalışmalarda yer almaktadır (Albulescu vd. (2019) ve Nadeem vd. (2020)). Konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmaların bir kısmı irdelenerek özet halinde sunulmuştur. Literatür özeti aşağıda sunulmaktadır.

Asghari (2013), çalışmasında 1980-2011 dönemi için MENA ülkelerinde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinden hangisinin geçerli olduğunu araştırmıştır. Statik panel veri analizi yönteminin uygulandığı çalışmada, CO2 emisyonu, gelir, ticari açıklık, nüfus, yolsuzluk endeksi ve DYY değişken olarak eklenmiştir. Elde edilen bulgular ilgili ülkelerde kirlilik halesi hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Al-Mulali ve Öztürk (2015) MENA ülkelerinde de kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini 1996-2012 dönemi için incelemişlerdir. Panel eşbütünleşme testinin kullanıldığı çalışmada ekolojik ayak izi, enerji tüketimi, kentleşme, ticari açıklık, endüstriyel gelişme ve politik istikrar değişken olarak eklenmiştir. Bulgular, ilgili ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu ortaya koymaktadır.

Mert ve Bölük (2016) dengesiz bir panel veri kullanarak 21 Kyoto ülkesinde DYY'nin ve yenilenebilir enerji tüketimi potansiyelinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) sonuçlarına göre ilgili ülkelerde kirlilik halesi hipotezi geçerli olduğu belirlenmiştir.

Shao vd. (2019) çalışmasında BRICS ve MINT ülkelerinde kirlilik sığınağı hipotezini test etmek için Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) yöntemini kullanmışlardır. 1982-2014 dönemi için elde edilen bulgular ülke gruplarında kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olmadığı yönündedir.

Shahbaz vd. (2019) 1990-2015 dönemi arasında MENA ülkeleri için kirlilik sığınağı hipotezi yaklaşımını incelemişlerdir. Genelleştirilmiş Momentler Yönteminin (GMM) kullanıldığı çalışmada DYY, CO2 emisyonu, ekonomik büyüme ve biyokütle enerjisi değişken olarak eklenmiştir. Sonuçlar, ilgili ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olmadığı yönündedir.

Sarkodie ve Strezov (2019) gelişmekte olan ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini 1982-2016 dönemi için araştırmışlardır. CO2 emisyonu, DYY, gelir ve enerji tüketimi değişken olarak

analizlere dâhil edilmiştir. Driscoll-Kraay tahmincisinin kullanıldığı çalışmada kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu ortaya konulmuştur.

Balsobre-Lorente vd., (2019) çalışmasında, 1990-2013 dönemi için kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini MINT ülkeleri için sınamışlardır. Gelir, yenilenebilir enerji, kentsel nüfus ve DYY değişken olarak eklenmiştir. Panel veri analizi sonuçları, kirlilik halesi hipotezinin ilgili ülkeler için geçerli olduğunu vurgulamaktadır.

Albulescu vd. (2019) çalışmalarında, 4 Latin Amerika ülkesinde 1980-2010 dönemi için panel kantil regresyon analizini kullanmışlardır. CO2 emisyonu, DYY, işsizlik oranı, enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu ve eğitim düzeyi değişken olarak eklenmiştir. Bulgular, kirlilik sığınağına dair anlamlı bir sonuç bulunmadığını göstermektedir.

Mert ve Çağlar (2020) çalışmalarında, Türkiye için 1974-2018 döneminde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinden yaklaşımlar sunmuşlardır. CO2 emisyonu ve DYY değişkenleri kullanılarak gizli eşbütünleşme analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, Türkiye’de kirlilik halesi hipotezinin geçerli olduğunu ortaya koymakta dolayısıyla DYY’deki artışın uzun vadede emisyon artışında düşüşe yol açacağını göstermektedir.

Xie vd. (2020) N11 ülkelerinde 2005-2014 dönemi için kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinin geçerliliğini yumuşak geçişli panel regresyon (PSTR) modeli ile araştırmışlardır. CO2 emisyonu, gelir, DYY, nüfus, enerji yoğunluğu ve ticari açıklık değişken olarak eklenmiştir. Analiz sonuçları DYY’nin CO2 emisyonunu artıracığı ancak ekonomik büyümenin gerçekleşmesiyle CO2 emisyonunun azalacağını vurgulamaktadır. Bu duruma göre ise kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinin geçerli olduğunu belirtmiştir.

Nadeem vd. (2020) 1971-2014 döneminde Pakistan için kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini test etmişlerdir. ARDL sınır testi yönteminin kullanıldığı çalışmada DYY, CO2 emisyonu ve kükürt dioksit değişken olarak eklenmiştir. Bulgulara göre ilgili ülke için net bir sonuç elde edilmemiştir.

Banerjee ve Murshed (2020) çalışmalarında, 2005-2015 dönemi için G7 ve BRICS ülkelerinde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini araştırmışlardır. Eşbütünleşme testinin uygulandığı çalışmada, BRICS ülkelerinde kirlilik sığınağı hipotezi geçerli iken G7 ülkelerinde geçerli olmadığı bulgusu elde edilmiştir.

Öztürk ve Saygın (2020) Türkiye’de 1974-2016 dönemi için kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testlerinden yararlanarak test etmişlerdir. Gelir, DYY, ticari açıklık ve CO2 emisyonu değişken olarak analizlere dâhil edilmiştir. Sonuç, Türkiye’de kirlilik sığınağı hipotezi destekler yöndedir.

Benzerrouk vd. (2021) gelişmiş ve gelişmekte olan ülke karşılaştırması için 1980-2016 dönemi kapsamında 131 ülke analizlere dâhil edilmiştir. Kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezleri yaklaşımında GMM yöntemi kullanılmışlardır. Bulgular, gelişmiş ülkelerde kirlilik halesi gelişmekte olan ülkelerde ise kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Musah vd. (2022) G20 ülkeleri için 1992-2018 döneminde kirlilik sığınağı hipotezini yeniden değerlendirmiştir. Eşbütünleşme yönteminin kullanıldığı çalışmada CO2 emisyonu, DYY, kentleşme ve enerji tüketimi değişkenleri kullanılmışlardır. Bulgular, kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu ortaya göstermektedir.

Abbas vd. (2022) Asya ülkelerinde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinin geçerliliğini araştırmıştır. 2000-2022 dönemi için ARDL sınır testi yöntemi kullanılmışlardır. CO2 emisyonu, GSYİH, DYY, enerji tüketimi ve ticari açıklık değişkenlerin kullanılarak uygulanan yöntem sonuçları, kirlilik halesinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Yılcı vd. (2023) çalışmalarında, 1976-2018 döneminde Endonezya için kirlilik halesi/kirlilik sığınağı hipotezini ve çevresel Kuznets Eğrisini test etmektedir. Balıkçılık ayak izi, DYY, gelir ve gelirin karesi değişken olarak analizlere dâhil edilmiştir. ARDL sınır testi yaklaşımına göre sonuçlar, kirlilik halesi hipotezinin geçerli olduğunu ortaya koymaktadır.

Abbasi vd. (2023) 1985-2020 döneminde Asya ülkelerinde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test etmişlerdir. ARDL sınır testi kullanıldığı çalışmada kentleşme oranı, gelir, enerji tüketimi ve DYY değişken olarak eklenmiştir. Kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezi bulgularının ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiği sonucu elde edilmiştir.

Usta (2023) N11 ülkelerinde, 1993-2019 döneminde kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerinden hangisinin geçerli olduğunu araştırmıştır. Driscoll-Kraay standart hata tahmincisinin kullanıldığı çalışmada, ilgili ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Literatür taraması incelendiğinde, kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test eden çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Ancak ülke karşılaştırması yaparak politika önerisi sunan çalışmaların az sayıda olduğu söylenebilir. Bununla birlikte panel veri metodolojisini kullanan çalışmalarda, gözlemlenen ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını göz ardı eden birinci nesil panel yöntemleri kullanılmaktadır. Literatürdeki bu eksiklikleri gidermek amacıyla bu çalışmada ikinci nesil panel veri yöntemleri kullanılarak kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezleri araştırılmıştır.

Veri Seti

Çalışma kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini geçerliliğini sınamak için 1990-2014 dönemi kapsamında E7 ve G7 ülke karşılaştırması yapmayı amaçlamaktadır. CO2 emisyonu (kişi başı metrik ton), enerji kullanımı (kişi başı) ve doğrudan yabancı yatırım girişleri (kişi başı GSYH %) her iki ülke için değişkenler olarak kullanılmıştır. Değişkenlerin belirlenmesinde Abbasi vd. (2023) ve Musah vd. (2022) çalışmaları baz alınmıştır. Değişkenlere ait veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Enerji kullanımı verisinin E7 ülkelerinde 2014 yılında son bulması ve CO2 emisyonunun her iki ülke grubu için 1990 yılında başlaması çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır. Değişkenler arasındaki farkları azaltmak için (Kar & Ağır, 2006: 61) logaritmik dönüşümleri yapılan model aşağıdaki sunulmaktadır.

$$LCC_{it} = \alpha_i + \beta_{1i} LEN_{it} + \beta_{2i} LDYY_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

E7 ülkeleri için ($i = \dots, 7$) ve ($t = 1990, \dots, 2014$)

G7 ülkeleri için ($i = \dots, 7$) ve ($t = 1990, \dots, 2014$)

i ve t eşitlikte sırasıyla kesit ve zaman boyutunu belirtmektedir. LCC, kişi başı CO2 emisyonunu, LEN, enerji kullanımı, LDYY'de doğrudan yabancı yatırım girişlerini temsil eden göstergelerdir. Analiz bulguları sunulurken değişkenlere ait gösterim kısaltmaları yazılacaktır.

Tablo 1'de CO2 emisyonu, enerji kullanımı ve doğrudan yabancı yatırım girişleri değişken olarak kullanıldığı çalışmada serilerin istatistik tanımlayıcıları sunulmuştur.

Tablo 1. E7 ve G7 ülkelerine ait tanımlayıcı istatistikler

E7 Ülkeleri			
İstatistikler/Değişkenler	LCC	LEN	LDYY
Ortalama	0.440	3.083	9.967
Medyan	0.421	3.051	10.108
Minimum	-0.188	2.545	7.866
Maksimum	1.164	3.773	11.463
Standart Sapma	0.384	0.304	0.729
Gözlem	175	175	175
G7 Ülkeleri			
Ortalama	1.000	3.655	10.361
Medyan	0.970	3.603	10.453
Minimum	0.664	3.382	7.542
Maksimum	1.311	3.927	11.542
Standart Sapma	0.171	0.159	0.733
Gözlem	175	175	175

Tanımlayıcı istatistiklere göre her iki ülke içinde oynaklığın en yüksek olduğu seri doğrudan yabancı sermaye girişleridir.

EKONOMETRİK YÖNTEM VE BULGULAR

E7 ve G7 ülkeleri için eşbütünleşme analizini gerçekleştirmeden önce modelde yatay kesit bağımlılığı “Breusch & Pagan (1980) LM testi, CD ve CDLM testi (Pesaran (2004)) ile Pesaran vd. (2008) ‘in geliştirdiği LM_{adj}” testleri ile araştırılmaktadır (Örnek ve Türkmen, 2019: 120). Öncül testin yapılmasının nedeni birinci nesil mi yoksa ikinci nesil mi testlerden devam edilmesi noktasında önemlidir. Yatay kesit bağımlılığının varlığı ikinci nesil testlerle devam edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Ağır ve Türkmen, 2020: 846). Aşağıda testlere ait prosedürler sırasıyla sunulmaktadır.

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

$$CD = \sqrt{\frac{1T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 + 1) \quad (3)$$

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (4)$$

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)} \right)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k) \hat{\rho}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{2Tij}}} \sim N(0,1) \quad (5)$$

Test prosedürlerine göre boş hipotez yatay kesit bağımlılığının olmadığı üzerine kuruludur. LM testi T'nin N'den büyük olduğu durumda (Pesaran, 2004: 4), hem N hem de T'nin büyük olduğu durumda CD_{LM} testi, N'nin T'den büyük olduğu durumda ise CD testi kullanılmaktadır (Pesaran, 2004: 9; Guloglu ve Ivrendi, 2010: 384). Testlerin tutarlığı bakımından bütün sonuçlar çalışmada raporlanmıştır. Daha sonra eğim homojenliğinin varlığı Pesaran ve Yamagata Delta testleri ile belirlenmiştir. Teste ait prosedür aşağıda sunulmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008: 57)

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \tilde{\zeta} - E(\tilde{\zeta}_{iT})}{\sqrt{Var(\tilde{\zeta}_{iT})}} \right) \quad (6)$$

Bu testinde boş hipotezi eğim katsayıları homojendir varsayımına dayalıdır. Söz konusu iki test diğer test aşamaları için öncü niteliktedir. İkinci aşamada değişkenlere ait birim kök testi yapılmaktadır. Güncel test kategorisinde yer alan Reese ve Westerlund (2016) birim kök testi ortak faktör modellemesine dayanmakta ve değişkenlerin sadece seviyede durağan olup olmadıklarını göstermektedir. Farklarında birim kök sürece dair bir bilgi içermemektedir (Türkmen, vd., 2019). Sabit ve sabitli ve trendli modeller için prosedürler aşağıda sunulmaktadır.

$$P_a = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho}^+ - 1)}{\sqrt{\frac{2\hat{\sigma}_\epsilon^4}{\hat{\omega}_\epsilon^4}}} \quad (7)$$

$$P_b = \sqrt{NT}(\hat{\rho}^+ - 1) \sqrt{\frac{1}{NT^2} tr(\hat{\epsilon}'_{-1} \hat{\epsilon}) \frac{\hat{\omega}_\epsilon^2}{\hat{\sigma}_\epsilon^4}} \quad (8)$$

$$PMSB = \frac{\sqrt{N} \left(tr\left(\frac{1}{NT^2} \hat{\epsilon}' \hat{\epsilon}\right) - \frac{\hat{\omega}_\epsilon^2}{2} \right)}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_\epsilon^4}{3}}} \quad (9)$$

Sabitli ve trendli modeller için ise test istatistikleri aşağıdaki denklemlerde sunulmaktadır.

$$P_a = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho}^+ - 1)}{\sqrt{(36/5) \hat{\sigma}_\epsilon^4 / \hat{\omega}_\epsilon^8}} \quad (10)$$

$$P_b = \sqrt{NT}(\hat{\rho}^+ - 1) \sqrt{\frac{1}{NT^2} tr(\hat{\epsilon}'_{-1} \hat{\epsilon}) \frac{5}{6} \frac{\hat{\omega}_\epsilon^6}{\hat{\sigma}_\epsilon^4}} \quad (11)$$

$$PMSB = \frac{\sqrt{N}(tr(\frac{1}{NT^2}\hat{\epsilon}\hat{\epsilon}') - \frac{\hat{w}_{\epsilon}^2}{6})}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_{\epsilon}^4}{45}}} \quad (12)$$

Boş hipotezi “birim kök vardır” şeklinde ifade edilmektedir (Reese ve Westerlund, 2016). Birim kök sürecinden sonra üçüncü aşamada eşbütünleşme ilişkisi Lagrange çarpanı (LM) eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. (Westerlund ve Edgerton 2007: 186-187). Uzun dönem ilişkinin varlığını sıyanan testin prosedürü aşağıda gösterilmektedir.

$$y_{it} = \alpha_i x'_{it} \beta_i + z_{it} \quad (13)$$

Bootstrap özelliği bulunan testin boş hipotezi eşbütünleşme vardır şeklindedir. Son olarak eşbütünleşme katsayı tahmini Pesaran (2006) Common Corelated Effect (CCE) yöntemiyle test edilmiş ve aşağıda prosedürü sunulmuştur.

$$\hat{b}_{CCEMG} = (1/N) \sum_{i=1}^N \hat{b}_i \quad (16)$$

$$\hat{b}_{CCEMG} = (\sum_{i=1}^N \theta_i X'_i \bar{M}_w X_i)^{-1} \sum_{i=1}^N \theta_i X'_i \bar{M}_w y_i \quad (17)$$

Eşbütünleşme katsayı tahmininde boş hipotez katsayıların anlamsız olduğu varsayımına dayanmaktadır (Pesaran, 2006: 986). Test panel geneli ve ülkelere özgü bulgular sunmasından dolayı önemlidir. Ekonometrik yöntemle ilişkin uygulama adımları ile notasyon gösterimleri sunulduktan sonra yöntemle uygulanmasından elde edilen bulgular sırayla aşağıda aktarılmıştır.

E7 ve G7 ülkeleri için eşbütünleşme analizini gerçekleştirmeden önce modelde yatay kesit bağımlılığı ve eğim homojenliği test edilerek değişkenlere ait birim kök testlerinin sunulması gerekmektedir. Daha sonra eşbütünleşme testi ve eşbütünleşme katsayı tahminci testleri sunulmaktadır.

Tablo 2’de E7 ve G7 ülkelere ait yatay kesit bağımlılığı ve eğim homojenliği test bulguları sunulmaktadır.

Tablo 2. Ülkelere ait yatay kesit bağımlılığı ve eğim homojenliği test bulguları

E7 Ülkelerine Ait Eşbütünleşme Denklemi / Yatay Kesit Bağımlılığı		
	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
LM	48.364***	0.001
CD _{lm}	4.222***	0.000
CD	3.117***	0.001
LM _{adj}	51.517***	0.000
Eğim Homojenliği		
Delta Tilde	17.209***	0.000
Delta Tilde _{adj}	18.708***	0.000
G7 Ülkelerine Ait Eşbütünleşme Denklemi / Yatay Kesit Bağımlılığı		
	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
LM	83.018***	0.000
CD _{lm}	9.570***	0.000
CD	0.386	0.350
LM _{adj}	28.323***	0.000
Eğim Homojenliği		
Delta Tilde	8.805***	0.000
Delta Tilde _{adj}	9.572***	0.000

“***” %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığını ifade etmektedir.

Bulgular, her iki ülke grubu için olasılık değerlerine göre %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Buna göre hem yatay kesit bağımlılığın varlığı hem de eğim katsayılarının heterojen olduğu ortaya konulmuştur. Yatay kesit bağımlılığın varlığı ikinci nesil birim kök testlerinden olan Panicca testinin uygulanmasını mümkün kılmaktadır (Ağır ve Türkmen, 2020: 848) ve teste ait bulgular Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3. Ülkelere ait birim kök test bulguları

Bulgular		E7 Ülkeleri					
		LCC		LEN		LDYY	
		Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
PANICCA	Pa	-0.438 (0.331)	2.751 (0.997)	0.132 (0.553)	5.273 (1.000)	0.401 (0.656)	3.625 (1.000)
	Pb	-0.450 (0.327)	4.525 (1.000)	0.162 (0.564)	21.400 (1.000)	0.567 (0.487)	9.216 (1.000)
	PMSB	-0.271 (0.607)	5.506 (1.000)	1.364 (0.940)	51.809 (1.000)	2.587 (0.994)	18.149 (1.000)
Bulgular		G7 Ülkeleri					
		LCC		LEN		LDY	
		Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
PANICCA	Pa	-0.275 (0.392)	4.193 (1.000)	-0.104 (0.458)	3.355 (1.000)	-8.271*** (0.000)	0.845 (0.801)
	Pb	-0.282 (0.389)	13.185 (1.000)	-0.136 (0.446)	9.133 (1.000)	-4.112*** (0.000)	1.056 (0.854)
	PMSB	-0.283 (0.611)	33.908 (1.000)	1.774 (0.962)	20.969 (1.000)	-1.715** (0.043)	1.615 (0.947)

****) %1 ve *** %5 düzeyinde istatistiki anlamlılığını ve parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Ülkelere ait birim kök testi bulgularına göre olasılık değerlerin reddedilmemesi değişkenlerin seviyede birim kök içerdiğini göstermektedir. Bu durum ülkelere gelen şokun kalıcı olduğunu belirtmektedir. LM eşbütünleşme testine ait bulgular Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. LM eşbütünleşme bulguları

E7 Ülkeleri			
	LM İstatistiği	Asimtotik p-değeri	Bootstrap p-değeri
Sabitli	0.244	0.404	0.998
Sabitli ve Trendli	3.189	0.001	0.387
G7 Ülkeleri			
	LM İstatistiği	Asimtotik p-değeri	Bootstrap p-değeri
Sabitli	2.117	0.017	0.879
Sabitli ve Trendli	2.349	0.009	0.781

Sabitli, sabitli ve trendli model bootstrap olasılık değerleri 1000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Gecikme ve öncül 1 olarak alınmıştır.

E7 ve G7 ülkelerine ait eşbütünleşme bulguları incelendiğinde, sabitli ile sabitli ve trendli modelde bootstrap olasılık değerlerine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. CCE eşbütünleşme katsayı tahmin bulguları ise Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. CCE eşbütünleşme katsayı tahmin bulguları

E7 Ülkeleri						
Bulgular (CCE)	LCC=f(LDYY)			LCC=f(Len)		
	Katsayı	Std. Hata	p-değeri	Katsayı	Std. Hata	p-değeri
	0.020	0.018	0.262	1.098***	0.180	0.000
Ülke Sonuçları						
Çin	-0.006	0.041	0.883	1.422***	0.107	0.000
Hindistan	0.002	0.019	0.882	1.254***	0.060	0.000

Brezilya	0.076***	0.014	0.000	1.930***	0.209	0.000
Meksika	0.045**	0.019	0.020	0.819***	0.144	0.000
Endonezya	0.047***	0.012	0.000	0.481***	0.148	0.001
Rusya	0.078**	0.033	0.018	0.948***	0.065	0.000
Türkiye	-0.008	0.011	0.473	0.831***	0.133	0.000
G7 Ülkeleri						
Bulgular (CCE)	LCC=f(LDY)			LCC=f(LEN)		
	Katsayı	Std. Hata	p-değeri	Katsayı	Std. Hata	p-değeri
	-0.004**	0.002	0.069	0.868***	0.128	0.000
Ülke Sonuçları						
ABD	-0.006	0.014	0.042	1.379***	0.229	0.000
Kanada	-0.007**	0.070	0.030	1.086***	0.354	0.002
Almanya	-0.013*	0.080	0.097	1.140***	0.239	0.000
İngiltere	-0.529***	0.114	0.000	0.575***	0.160	0.000
Fransa	-0.425***	0.105	0.000	0.492	0.380	0.110
İtalya	-0.014**	0.090	0.045	0.821***	0.103	0.000
Japonya	-0.010*	0.050	0.064	0.585	0.516	0.257
***, %1 ve ** %5, düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.						

E7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, DYY'nin CO2 emisyonları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamsızdır. Panel geneli sonuç kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerine ait net bir bulgunun elde edilmediğini belirtmektedir. Ülke bazlı değerlendirmelerde ise Brezilya, Meksika, Endonezya ve Rusya için sırasıyla DYY'deki artış CO2 emisyonlarını %0,076; %0,045; %0,047 ve %0,078 oranında arttırmaktadır. Bu durum ilgili ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

E7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, enerji kullanımının CO2 emisyonu üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Enerji kullanımındaki artış CO2 emisyonlarını yaklaşık olarak %1,098 oranında arttırmaktadır. Sonuç, enerji kullanımındaki artışın CO2 emisyonunu arttırdığını göstermektedir. Ülke bazlı değerlendirmelerde ise Çin, Hindistan, Brezilya, Meksika, Endonezya, Rusya ve Türkiye için sırasıyla enerji kullanımındaki artış CO2 emisyonlarını %1,422; %1,254; %1,930; %0,819; %0,418; %0,948 ve 0,831 oranında arttırmaktadır.

G7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, DYY'nin CO2 emisyonları üzerindeki etkisi %5 anlamlılık düzeyinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. DYY'deki artış CO2 emisyonlarını yaklaşık olarak %0,004 oranında azalmaktadır. Panel geneli sonuç ilgili ülkelerde kirlilik halesi hipotezinin geçerliliğini göstermektedir. Ülke bazlı değerlendirmelerde ise Almanya, Kanada, Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya ve Japonya için sırasıyla %0.006; %0,007; %0,013; %0,529; %0,425; %0,014 ve %0,010 oranında azaltmaktadır.

G7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, enerji kullanımının CO2 emisyonları üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Enerji kullanımındaki artış CO2 emisyonlarını yaklaşık olarak %0,868 oranında arttırmaktadır. Sonuç, enerji kullanımındaki artışın CO2 emisyonlarını arttırdığını göstermektedir. Ülke bazlı değerlendirmelerde ise Almanya, Kanada, Almanya, İngiltere ve İtalya için sırasıyla %1,379; %1,086; %1,140; %0,575 ve %0,821 oranında arttırmaktadır.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

DYY ile ilgili sıklıkla gündeme gelen sorulardan biri DYY girişlerinin ev sahibi ülke ekonomileri üzerinde olumlu veya olumsuz çevresel etkiler yaratıp yaratmayacağı düşüncesidir. DYY artışı ile ilişkili olarak ekonomik faydalar, artan kirlilik ve çevrenin olası maliyetleri ile zayıflayabilmektedir. Bunun tersine, DYY girişleri, özellikle ev sahibi ülkelerde yeşil teknolojilerin yayılmasıyla bağlantılıysa, çevre kalitesini de artırabilmektedir. DYY girişlerinin-çevresel kalite bağlantısının belirsiz yapısını incelemek için literatürde birçok ampirik çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, 1990'dan 2014'e kadar mevcut en son veri setini kullanarak E7 ve G7 ülke grupları üzerinde karşılaştırmalı bir panel veri analizi

gerçekleştirerek kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerini test etmeye çalışmaktadır. Ülke karşılaştırması yaparak hipotezleri test eden çalışmalar az sayıdadır. Bununla birlikte panel veri metodolojisini kullanan çalışmalarda, gözlemlenen ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını göz ardı eden birinci nesil panel yöntemleri kullanılmaktadır. Literatürdeki bu eksiklikleri gidermek amacıyla bu çalışmada ikinci nesil panel veri yöntemleri kullanılarak kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezleri araştırılmıştır. Yöntem olarak LM eşbütünleşme ve CCE eşbütünleşme tahminci testleri kullanılmıştır.

E7 ülkelerinde ait panel geneli bulgular incelendiğinde, DYY'lerin CO2 emisyonları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamsızdır. Panel geneli sonuç kirlilik sığınağı ve kirlilik halesi hipotezlerine ait net bir bulgunun elde edilmediğini belirtmektedir. Ülke bazlı değerlendirmelerde Brezilya, Meksika, Endonezya ve Rusya DYY'lerdeki artış CO2 emisyonlarını arttırmaktadır. Bu durum ilgili ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde hızlı büyüme ve kalkınma hedeflerinden dolayı çevresel kirlilik konusunda esnek davranmaktadır. Bu ekonomiler gelişmiş ve yerleşik ülkelere göre daha düşük çevresel standartlara ve yasalara sahip oldukları için DYY'leri çekmektedir. Bu bakımdan DYY'deki artış CO2 emisyonlarının artmasına yol açmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Albulescu vd. (2019) ve Nadeem vd. (2020)).

E7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, enerji kullanımının CO2 emisyonları üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. İlgili ülkeler kendi enerji taleplerini karşılamak için esas olarak fosil yakıtları kullandığından enerji kullanımındaki artışın CO2 emisyonunun arttırması olasıdır. Bu nedenle fosil yakıt kullanımı E7 ülkelerinde çevresel bozulmaya neden olacaktır. Elde edilen bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Sarkodie ve Strezov (2019) ve Abbas vd. (2022)).

G7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, DYY'lerin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi %5 anlamlılık düzeyinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. İlgili ülkelerde katı çevresel standartlar uygulanmaktadır. Bu nedenden dolayı ülkeye yapılan DYY'lerin CO2 emisyonlarını azaltması beklenen bir sonuçtur. Elde edilen bu sonuç literatürdeki çalışma ile benzerlik göstermektedir (Banerjee ve Murshed (2020)).

G7 ülkelerine ait panel geneli bulgular incelendiğinde, enerji kullanımının CO2 emisyonu üzerindeki etkisi %1 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuçlar büyüme için yapılan enerji kullanımının CO2 emisyonunu arttırdığını vurgulanarak CO2 emisyonu artışın ekonomik büyüme kaynaklı olduğu söylenebilmektedir. Elde edilen bu sonuç literatürdeki çalışma ile benzerlik göstermektedir (Banerjee ve Murshed (2020)).

E7 ülkelerinin kirlilik sığınağına dönüşmemesi için finansal küreselleşme politikalarının çevresel refahı artırıcı hedeflerle uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Bu konuda belirli önlemler alınabilir. Bu önlemler arasında kirli DYY girişini engelleyecek çevre düzenlemelerini güçlendirmek düşünülebilir. Fosil yakıt kullanımı bağımlılığının azaltılması için ulusal enerji paketlerini yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çeşitlendirmesi gerekmektedir. Bu kapsamda çevre odaklı büyüme planının yürütülerek yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve elektrik üretim teknolojilerinin geliştirilmesine ilişkin teknolojik yayılma hükümetlerin önemli bir politika reformu olacaktır. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanılması enerji kullanımının yol açtığı CO2 emisyonlarının azaltılmasını sağlayacaktır. Küresel ölçekte çevre kirliliğini azaltmaya yönelik politikalar olmasına rağmen uygulama aşaması ülkelerde farklılık gösterdiğinden kirlilik sorununun çözümü gecikmektedir. Çalışmada iki ülke karşılaştırması yapılarak bu durum net bir şekilde aktarılmıştır. Bu sorunun çözümü için uluslararası anlaşmaların tüm ülkeleri kapsamaması ve kararların uygulanmaması aşamasında yaptırımlar yapılması önemlidir. Bu durumun sağlanamaması gelişmekte olan ülkelerin kirlilik sığınağı olmaya devam edeceğini göstermektedir.

Gelecekteki araştırma yönelimleri açısından bu çalışma, E7 ve G7 ülkeleri için daha kapsamlı çevresel refahı artırıcı politikalar sağlayacak alternatif çevresel kalite göstergelerini kullanarak (ekolojik ayak izi) genişletilebilir. Ayrıca ekonometrik yöntem olarak yapısal kırılmaları dikkate alan analizlerin kullanılması literatürün gelişmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Abbas, K., Song, H., Mushtaq, Z. & Khan, F. (2022). Does technology innovation matter for environmental pollution? Testing the pollution halo/haven hypothesis for Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(59), 89753-89771.

Abbasi, M. A., Nosheen, M. & Rahman, H. U. (2023). An approach to the pollution haven and pollution halo hypotheses in Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(17), 49270-49289.

Ağır, H. & Türkmen, S. (2020). Ekonomik büyüme etkisi bakımından doğal kaynaklar: Dinamik panel veri analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(3), 840-852.

Al Shammre, A. S., Benhamed, A., Ben-Salha, O. & Jaidi, Z. (2023). Do environmental taxes affect carbon dioxide emissions in OECD countries? Evidence from the dynamic panel threshold model. *Systems*, 11(6), 307.

Albulescu, C. T., Tiwari, A. K., Yoon, S. M. & Kang, S. H. (2019). FDI, income, and environmental pollution in Latin America: Replication and extension using panel quantiles regression analysis. *Energy Economics*, 84, 104504.

Al-Mulali, U. & Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. *Energy*, 84, 382-389.

Asghari, M. (2013). Does FDI promote MENA region's environment quality? Pollution halo or pollution haven hypothesis. *Int J Sci Res Environ Sci*, 1(6), 92-100.

Ayla, D. & Altıntaş, D. (2021). Kyoto Protokolü kapsamında CO₂ emisyonu ve Türkiye üzerine bir olasılık tahmini. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 478-496.

Ayla, D. (2022). MINT Ülkelerinde CO₂ emisyonu üzerine bir inceleme: Panel eşbütünleşme ve DOLSMG analizi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), 2869-2884.

Balsobre-Lorente, D., Gokmenoglu, K. K., Taspınar, N. & Cantos-Cantos, J. M. (2019). An approach to the pollution haven and pollution halo hypotheses in MINT countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 23010-23026.

Banerjee, S. & Murshed, M. (2020). Do Emissions implied in Net Export Validate the Pollution Haven Conjecture? Analysis of G7 and BRICS Countries. *Int J Sustain Econ*, 12(3), 297-319.

Benzerrouk, Z., Abid, M. & Sekrafi, H. (2021). Pollution haven or halo effect? A comparative analysis of developing and developed countries. *Energy Reports*, 7, 4862-4871.

Breusch, T. S. & 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.

Center for Global Development (2015). <https://www.cgdev.org/media/developing-countries-are-responsible-63-percent-current-carbon-emissions> adresinden erişilmiştir. (Erişim Tarihi: 08.01.2024).

Davis, S. J., Caldeira, K. & Matthews, H. D. (2010). Future CO₂ emissions and climate change from existing energy infrastructure. *Science*, 329(5997), 1330-1333.

Demir, A. (2009). Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54.

Guloglu, B. & Ivrendi, M. (2010). Output fluctuations: Transitory or permanent? The case of Latin America. *Applied Economics Letters*, 17, 381-386.

Hoffmann, R., Lee, C. G., Ramasamy, B. & Yeung, M. (2005). FDI and pollution: A granger causality test using panel data. *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association*, 17(3), 311-317.

IIPC (2013). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, <https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/UluslararasıC4%B1%20KuruluC5%9Flar/IPCC%20TR.pdf> adresinden erişilmiştir. (Erişim Tarihi: 10.01.2024).

Kar, M. & Ağır, H. (2006). Türkiye’de beşeri sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi: Eşbütünleşme yaklaşımı ile nedensellik testi, 1926-1994. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(11), 50-68.

Koçak, S., Banday, T. P. & Awan, A. (2023). Is the environmental Kuznets curve valid for transport sector in Pakistan? New evidence for non-renewable energy and urbanization using the QARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-13.

Mert, M. & Bölük, G. (2016). Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO2 emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 21669-21681.

Mert, M. & Caglar, A. E. (2020). Testing pollution haven and pollution halo hypotheses for Turkey: A new perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 32933-32943.

Musah, M., Mensah, I. A., Alfred, M., Mahmood, H., Murshed, M., Omari-Sasu, A. Y. & Coffie, C. P. K. (2022). Reinvestigating the pollution haven hypothesis: the nexus between foreign direct investments and environmental quality in G-20 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.

Nadeem, A.M., Ali, T., Khan, M.T.I. & Guo, Z. (2020). Relationship between in ward FDI and environmental degradation for Pakistan: An exploration of pollution haven hypothesis through ARDL approach. *Environ Sci Pollut Res*, 27, 15407–15425.

Örnek, İ. & Türkmen, S. (2019). Gelişmiş ve yükselen piyasa ekonomilerinde çevresel kuznets eğrisi hipotezi'nin analizi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28(3), 109-129.

Öztürk, S. & Saygin, S. (2020). Türkiye’de 1974-2016 döneminde yapısal kırılma altında kişi başına reel gelir, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık ve karbon emisyonları arasındaki ilişki. *Sosyoekonomi*, 28(44), 69-90.

Pao, H. & C. Tsai (2011), Multivariate Granger causality between CO2 emissions, energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): Evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries, *Energy*, 36, 685-693.

Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers in Economics, 435.

Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure, *Econometrica*, 74 (4), 967-1012.

Pesaran, M. H. Ullah, & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142 (1), 50-93.

Reese, S. & Westerlund, J. (2016). Panicca: Panic on cross-section averages. *Journal of Applied Econometrics*, 31(6), 961-981.

Sarkodie, S. A. & Strezov, V. (2019). Effect of foreign direct investments, economic development and energy consumption on greenhouse gas emissions in developing countries. *Science of the Total Environment*, 646, 862-871.

Shahbaz, M., Balsalobre-Lorente, D. & Sinha, A. (2019). Foreign direct Investment–CO2 emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 217, 603-614.

Shao, Q., Wang, X., Zhou, Q. & Balogh, L. (2019). Pollution Haven Hypothesis Revisited: A Comparison of The BRICS and MINT Countries Based On VECM Approach. *Journal of Cleaner Production*, 227, 724-738

Tandoğan, D. & Genç, M. (2019). Türkiye’de turizm ve karbondioksit salımı arasındaki ilişki: Rals-Engle ve Granger Eşbütünleşme yaklaşımı. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 30(3), 221-230.

Türkmen, S., Ağır, H. & Günay, E. (2019). Seçilmiş OECD ülkelerinde ar-ge ve ekonomik büyüme: Panel eşbütünleşme yaklaşımından yeni kanıtlar. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 14(2), 89-101.

Tütüncü, A. & Tekin, E. (2021). Ekonomik özgürlüğün doğrudan yabancı yatırımların giriş şekli üzerindeki etkisi: Gelişmekte olan ülke örneği. *Maliye Dergisi*, 180, 270-292.

Usta, C. (2023). Doğrudan yabancı yatırımlarının çevresel kirliliğe etkisi: N-11 ülkeleri örneği. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 7(1), 58-73.

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

World Bank (2023). World development indicators, Erişim adresi: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>

Xie, Q., Wang, X. & Cong, X. (2020). How does foreign direct investment affect CO2 emissions in emerging countries? New findings from a nonlinear panel analysis. *Journal of Cleaner Production*, 249(119422), 1-10.

Yilanci, V., Cutcu, I., Cayir, B. & Saglam, M. S. (2023). Pollution haven or pollution halo in the fishing footprint: Evidence from Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 188, 114626.