

BRICS-T Ülkelerinde Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi

The Relationship between Economic Growth, Foreign Direct Investment and Environmental Pollution in BRICS-T Countries: Empirical Analysis of the Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypotheses

Tunahan HACİMAMOĞLU¹

Öz

Küresel ısınma, çevresel kirlilik ve kaynakların kontrolsüz kullanımı insan yaşamı ve sürdürülebilir büyüme için ciddi bir tehdit olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkileri çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı hipotezleri bağlamında incelemektir. 1992–2017 dönemine ait yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada ikinci nesil panel veri analizi yöntemleri uygulanmıştır. Eşbütünleşme testinden ulaşılan bulgularda değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri yani eşbütünleşik oldukları tespit edilmiştir. Tahmin sonucunda BRICS-T ülkeleri için, çevre kirliliği ile ekonomik büyüme arasında ters-U şeklinde bir ilişkinin olduğunu ileri süren çevresel Kuznets eğrisi ve çevresel kirlilik ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ifade eden kirlilik sığınağı hipotezlerinin geçerli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen kanıtlar doğrultusunda BRICS-T ülkelerine, hızlı ekonomik büyümeden ziyade sürdürülebilir büyüme ve çevre konularına daha fazla odaklanmaları ve doğrudan yabancı yatırım standartlarını geliştirmeleri önerilmektedir.

Jel Kodları: Q56, O44, C12.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Büyüme, Ekolojik Ayak İzi, Çevresel Kuznets Eğrisi, Kirlilik Sığınağı Hipotezi, BRICS-T.

¹ Arş. Gör. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, tunahan.hacimamoglu@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1474-8506.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

Abstract

Global warming, environmental pollution and uncontrolled use of resources are accepted as critical threats to human life and sustainable growth. This study aims to examine the relationships between economic growth, foreign direct investment and environmental pollution in BRICS-T countries in the context of the environmental Kuznets curve and pollution Haven hypotheses. Second-generation panel data analysis methods were employed in the study, in which annual data from the 1992-2017 period were used. Findings obtained from the cointegration test indicate that the variables move together in the long run, which means they are cointegrated. According to the result of the estimation, it has been determined that the environmental Kuznets curve, which claims that there is an inverted-U-shaped relationship between environmental pollution and economic growth, and the pollution Haven hypothesis, which states that there is a positive relationship between environmental pollution and foreign direct investments, are both valid for BRICS-T countries. Based on the evidence obtained, it is recommended that BRICS-T countries focus more on sustainable growth and environment rather than rapid economic growth and improve their foreign direct investment standards.

Jel Codes: Q56, O44, C12.

Keywords: Sustainable Growth, Ecological Footprint, Environmental Kuznets Curve, Pollution Haven Hypothesis, BRICS-T.

1. Giriş

Küresel ısınma ve çevresel kirlilik, 21. yüzyılda insanoğlunun karşılaştığı en kritik sorunlar arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir büyüme ile yakından ilişkili bu sorunlar Stockholm (1972) ve Rio Konferansı (1992), Kyoto Protokolü (1997), Paris İklim Anlaşması (2016) gibi küresel çapta çeşitli anlaşmalar, konferanslar ve tedbirlerle azaltılmaya çalışılmaktadır (UNFCCC, 2017). Ancak günümüzde artmaya devam eden bu sorunlar, telafisi yüksek maliyetler gerektiren ya da mümkün olmayan boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle ekonomik büyümenin çevre üzerindeki olası etkileri araştırmacılar ve politika yapıcılar tarafından yakından takip edilmektedir.

Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik arasındaki ilişki literatürde çevresel Kuznets eğrisi (ÇKE) hipotezi bağlamında incelenmektedir. Yaklaşık otuz yıldır araştırmacılar ve politika yapıcılar tarafından büyük ilgi gören ÇKE hipotezi, ilk kez Grossman & Krueger (1991) tarafından ortaya atılmıştır. Ardından Shafik & Bandyopadhyay (1992), Panayotou (1993), Selden & Song (1994), Cole vd. (1997), Stern (1998), Andreoni & Levinson (2001), gelir düzeyi ve çeşitli çevresel kirlilik göstergeleri arasında ters-U şeklinde bir ilişkinin olup olmadığını araştırmışlardır. Bu ters-U şeklindeki ilişki ise ilk kez Panayotou (1993) tarafından çevresel Kuznets eğrisi olarak adlandırılmıştır. ÇKE hipotezi, gelirdeki artışlar ile çevresel kirlilik arasında belirli bir dönüm noktasına kadar pozitif bir ilişkinin olduğunu, bu noktadan sonra ise negatif bir ilişkinin görüldüğünü yani gelirdeki artışların çevresel kirliliği azalttığını ifade etmektedir (Grossman & Krueger, 1991, 1995; Vincent, 1997). Şöyle ki, gelirin düşük olduğu ilk aşamalarda daha esnek çevresel düzenlemelere, kirlilik yoğun ve düşük teknoloji üretim yapısına sahip ülkelerde gelirdeki artışlar çevresel kirliliğe neden olabilmektedir. Ancak ileri aşamalarda çevresel farkındalığın gelişmesi, çevresel standartların artırılması, çevre dostu teknoloji ve üretim



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

tarzının benimsenmesi gibi yapısal değişimler neticesinde gelirdeki artışlarla birlikte çevre üzerindeki baskının azalacağı beklenmektedir (Dinda, 2004; Ward vd., 2016). Grossman & Krueger (1991), çevresel kirlilik ve gelir arasındaki ters-U ilişkisini *ölçek etkisi*, *kompozisyon etkisi* ve *teknolojik etki* üzerinden açıklamaktadır. *Ölçek etkisi*, ekonomik büyümenin ilk aşamalarında görülmekte ve ekonomik faaliyetlerdeki artışların üretim ölçeğini artırdığını belirtmektedir. Bu aşamada artan enerji tüketimi ve doğal kaynak ihtiyacı, düşük verimlilik, üretim sürecinin çevreye zarar vermesi ve çevre standartlarının göz ardı edilmesi gibi faktörler çevre üzerindeki baskıyı artırarak çevresel kirliliğe neden olmaktadır (Shahbaz & Sinha, 2019: 5). *Kompozisyon etkisi*, ekonomik faaliyetlerin, ekonomideki yapısal değişimlere bağlı olarak çevre üzerinde olumsuz ve/veya olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmektedir. Tarım sektöründen enerji ve kirlilik yoğun sektörlerle geçildikçe artan ekonomik büyüme ile beraber çevresel kirlilik artış göstermektedir. Gelirdeki artış ve yapısal değişimler sayesinde daha fazla beşerî sermaye, daha az doğal kaynak ve enerji tüketimi gerektiren hizmet ve bilgi sektörlerine doğru bir geçiş söz konusu olduğunda ise çevresel kirliliğin azalması beklenmektedir (Sarkodie & Strezov, 2018: 99). *Teknoloji etkisi*, ekonomik büyümenin daha sonraki aşamasında gerçekleşir ve çevresel kirliliğin azalarak çevresel kalitenin arttığı süreci ifade eder. Ülkelerin refah seviyeleri ve ar-ge faaliyetleri arttıkça, geleneksel ve çevreye zararlı teknolojiler yerini modern ve temiz teknolojilere bırakmaktadır. Teknoloji etkisinde çevreye karşı duyarlılığın artması, teknolojik gelişmeler ve çevre dostu üretim teknikleri sayesinde çevre kalitesinin arttığı gözlenmektedir (Dinda, 2004: 435-436).

Öte yandan ÇKE hipotezi, ekonomik büyümenin çevresel kirlilik üzerindeki etkisine iyimser bir bakış açısı sunması ve çevresel konuları ikinci plana indirilmesi açısından eleştirilmektedir (Barbier, 2000; Kearsley & Riddel, 2010: 905). Ayrıca ekonomik büyümenin itici bir unsuru olmakla beraber çevresel kirliliğe de neden olabilen doğrudan yabancı yatırımların, ÇKE hipotezinin test edildiği çalışmalarda ihmal edilmesinin dönüm noktası tahminlerinde yanıltıcı sonuçlara yol açabileceği ileri sürülmektedir. Dolayısıyla ÇKE hipotezi sınamalarında ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkinin daha sağlıklı incelenebilmesi ve bu doğrultuda uygun politika önerilerinin belirlenebilmesi için doğrudan yabancı yatırımların da dikkate alınması gerekmektedir (Cole, 2004). Bu kapsamda doğrudan yabancı yatırımların çevresel kirlilik üzerindeki etkisi ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki aracılığı ile açıklanmaktadır. Ölçek etkisi, doğrudan yabancı yatırımların üretim yapısını değiştirememesi durumunda üretimdeki artışa karşılık doğal kaynakların tükenmesi ve çevresel kirliliğin artması olarak ifade edilmektedir. Kompozisyon etkisi ise çevresel düzenlemedeki farklılıklardan kaynaklı karşılaştırmalı üstünlük yaklaşımının çevreye zarar verdiğini belirtmektedir. Dolayısıyla ülkeler daha esnek çevresel düzenlemeye sahip sektörlerde uzmanlaşma ve üretimi artırma eğilimi gösterirken, kirliliğin telafi edilme maliyeti yüksek olan sektörlerde üretim yapmaktan kaçınmaktadır. Teknik etki, doğrudan yabancı yatırımlar kanalı ile az gelişmiş ülkelere çevresel kirliliği azaltan modern ve verimli teknolojilerin transfer edilmesi sayesinde çevresel baskının azalması olarak açıklanmaktadır (Grossman & Krueger, 1991: 3-5).

Günümüzde ekonomik büyüme süreci küresel gelişmelerden etkilenmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler ekonomik büyümelerini desteklemek amacıyla daha fazla doğrudan yabancı yatırım çekmeye çabalamaktadır. Ancak bu durumun arka plandaki çevresel sorunları ise çoğu zaman göz ardı edilmektedir (Pao & Tsai, 2011: 685). Bu bağlamda doğrudan yabancı



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

yatırımların çevresel kirlilik üzerindeki etkisi literatürde iki farklı hipotez üzerinden açıklanmaktadır. Bunlar kirlilik sığınağı hipotezi (pollution Haven hypothesis) ile kirlilik hale hipotezidir (pollution Halo hypothesis) (Zugravu-Soilita, 2017: 294-295). Bu iki hipotez arasındaki ayırmada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uygulanan çevresel düzenlemelerdeki farklılıklar belirleyici bir unsurdur (Cole, 2004: 73).

Kirlilik sığınağı hipotezi'nde (KSH) doğrudan yabancı yatırımlar ile çevresel kirlilik arasında pozitif ilişki olduğu ileri sürülmektedir. KSH, gelişmiş ülkelerin ağır ve kirli sanayiye daha ucuz işgücüne ve zayıf çevresel düzenlemelere sahip gelişmekte olan ülkelere taşıyarak o ülkelerde çevresel kirliliğe neden olduğu yaklaşımına dayanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde uygulanan katı çevre standartları çok uluslu şirketlerin üretim maliyetlerini artırdığından rekabet avantajını olumsuz etkilemektedir. Dolayısı ile çok uluslu şirketler rekabet avantajını kaybetmemek için doğrudan yabancı yatırımlar kanalı ile üretimlerini çevresel standartların daha düşük olduğu ya da hiç olmadığı gelişmekte olan ülkelere kaydırmaktadırlar. Döviz darboğazında olan gelişmekte olan ülkeler daha fazla doğrudan yabancı yatırım çekebilmek amacı ile çevresel standartları ikinci plana indirgeyerek, çevresel düzenlemelerde ve vergilerde esneklik sağlamaktadır (Taylor, 2005; Solarin vd., 2017: 706). Buna göre KSH'nin geçerli olması çevre üzerindeki baskıyı artırarak, sürdürülebilir büyüme sürecini olumsuz etkilemektedir (Shaheen vd., 2022: 5). Kirlilik hale hipotezi'ne (KHH) göre ise doğrudan yabancı yatırımlar ile çevresel kirlilik arasında negatif bir etkileşim söz konusudur. KSH'nin aksine KHH'de doğrudan yabancı yatırımlar kanalıyla çevre dostu üretim teknolojilerinin ve daha verimli üretim sürecinin gelişmekte olan ülkelere transferinin çevresel kaliteyi iyileştirdiği savunulmaktadır. Dolayısı ile daha iyi yönetim becerilerinin ve yeni tekniklerin yayılma etkisi (spillover effect) sayesinde gelişmekte olan ülkelerde çevresel kirliliğin azalma eğiliminde olması beklenmektedir. KHH hipotezinin geçerli olması durumunda doğrudan yabancı yatırımların sürdürülebilir büyüme sürecine olumlu yansıdığı ifade edilmektedir (Birdsall & Wheeler, 1993; Lee, 2013: 483). Sonuç itibarıyla gelişmiş ülkeler, temiz mal ve hizmet üretiminde uzmanlaşmakta ve bu ürünlerde rekabet avantajı elde etmekte iken, gelişmekte olan ülkeler ise kirlilik-yoğun mal ve hizmetlerde uzmanlaşarak bu ürünlerde rekabet avantajı elde etmektedirler (Gill vd., 2017: 118).

Uluslararası kuruluşlar, politika yapıcılar ve araştırmacılar küresel ısınmanın ana kaynağı olan karbondioksit (CO₂) emisyonunun azaltılmasının önemine dikkat çekmektedirler (Xu ve Lin, 2016). Ancak sorunun havadaki emisyon miktarı ile ölçülen hava kirliliği ile sınırlı olmadığı, su ve toprağa dair kirlilik boyutlarının da dikkate alınması gerektiği kabul edilen bir gerçektir. Bu kapsamda çevresel kirlilik gibi çok boyutlu bir kavramı temsil etmek için sınırlı bir gösterge olan CO₂ emisyonunun tercih edilmesinin eksik ve yanıltıcı değerlendirmelere neden olabileceği ileri sürülmektedir (Solarin, 2019: 6167). Bu doğrultuda son dönem çalışmalarda çevresel kirliliği temsilen CO₂ emisyonu yerine alternatif ve kapsayıcı bir gösterge olan ekolojik ayak izi'nin (EFP) kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Solarin & Bello, 2018, 35-36). Rees (1992), Wachernagel & Rees (1996) tarafından geliştirilen EFP, insanın doğa üzerindeki talebini yani çevre üzerindeki baskının niceliğini ölçmektedir. Diğer bir ifade ile EFP, mevcut ekolojik kapasitenin ne kadarının kullanıldığını göstermektedir ve karbon ayak izi, inşaat alan ayak izi, tarım alanı ayak izi, otlak alan ayak izi, balıkçılık alanları ayak izi ve orman ürünleri ayak izi olmak üzere 6 alt bileşenden oluşmaktadır. Doğal kaynak ve sermaye arzının (biyokapasite),



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

doğal kaynak ve sermaye talebini (ekolojik ayak izi) aşması durumunda *biyolojik açık*, ekolojik ayak izinin biyokapasiteyi aşması durumunda ise *ekolojik açık* meydana gelmektedir (Global Footprint Network, 2022).

Bu çalışmanın amacı BRICS–T ülkelerinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkileri çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezleri bağlamında incelemektir. BRICS-T, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye olmak üzere bir grup gelişmekte olan ülkeyi içeren uluslararası siyasi ve ekonomik bir oluşumdur. Çalışmada BRICS–T ülkelerinin tercih edilmesinin nedenleri şunlardır: i) Bu ülkelerin sahip olduğu dinamik nüfus yapısı ve yüksek ekonomik büyüme hedefleri ekolojik ayak izini giderek artırmakta, biyolojik kapasiteyi ise azaltmaktadır (Zhu vd., 2018: 17176-17177). ii) BRICS-T ülkeleri dünya nüfusu ve üretiminde önemli bir pay sahibidir. Bu ülkeler dünya nüfusunun %40'tan fazlasını temsil etmekte, küresel mal ve hizmet üretiminin ise yaklaşık %20'sine katkı sunmaktadır. iii) Bu ülke grubu, enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü çevresel sorunlara yol açan fosil kaynaklardan karşılamakta ve küresel enerjinin yaklaşık %40'ını tüketmektedir (Danish & Wang, 2019). Çalışmanın literatüre katkıları şu şekilde ifade edilmektedir. Birincisi, çalışmada çevresel kirliliği temsilen yetersiz ve sınırlı bir gösterge olduğu gerekçesi ile eleştirilen CO₂ emisyonu yerine alternatif ve kapsayıcı bir gösterge olan EFP kullanılmaktadır. İkincisi, bu çalışma EFP kullanılarak BRICS–T ülkeleri özelinde her iki hipotezin birlikte test edildiği az sayıdaki çalışmadan biridir. Üçüncüsü, çalışmanın ampirik analizinde geleneksel test yöntemleri yerine yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil test teknikleri uygulanmaktadır. Zira yatay kesit bağımlılığını göz ardı eden geleneksel testlerden elde edilen sonuçlar zayıf ve tutarsızdır. Son olarak çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı hipotezlerinin incelendiği geniş bir literatür olmasına rağmen görüş birliğinin sağlanamamış olması, ilgili konunun farklı yöntem ve modeller üzerinden daha fazla araştırılması gerektiğini göstermektedir.

2. Literatür Taraması

Literatürde çevresel kirlilik ve ekonomik büyüme ilişkisinin düzeyi ve yönü akademik çevrelerce sıklıkla araştırılan bir konudur. Bu konuların başında gelir ve çevresel kirlilik arasında ters–U şeklinde bir ilişki olduğunu ifade eden çevresel Kuznets eğrisi hipotezi gelmektedir. Diğeri ise doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasında pozitif/negatif ilişki olduğunu ileri süren kirlilik sığınağı/hale hipotezidir. Her iki hipotezin farklı ülke ve dönemler için incelendiği geniş bir literatür bulunmaktadır. Çalışmanın amacına uygun olarak literatür taraması bölümünde, çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezlerini birlikte değerlendiren öncü ve güncel çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar Tablo 1'de özetlenmektedir.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

Tablo 1: Literatür Özeti

Yazar(lar)	Dönem	Ülke(ler)	ÇKEH	KSH	KHH
Cole (2004)	1980-1997	GÜ ve GOÜ	√	√	×
Tamazian vd. (2009)	1992-2004	BRIC	√	×	√
Kearsley & Riddel (2010)	1980-2004	OECD	√	√	×
Pao & Tsai (2011)	1980-2007	BRIC	√	×	√
Al-Mulali vd. (2015)	1981-2011	Vietnam	×	√	×
Chakravarty vd. (2016)	1997-2011	BRICS	×	×	√
Bakırtaş & Çetin (2017)	1982-2011	MIKTA Ülkeleri	×	√	×
Gill vd. (2017)	1989-2015	ASEAN Ülkeleri	√	√	×
Murthy & Gambhir (2018)	1991-2014	Hindistan	√	√	×
Cansino vd. (2019)	1996-2013	17 Latin Amerika Ülkesi	√	√	×
Liu vd. (2019)	1996-2015	29 Çin Eyaleti	√	×	√
Mesagan vd. (2019)	1992-2014	BRICS	√	×	√
Rahman vd. (2019)	1975-2016	Pakistan	√	√	×
Rana & Sharma (2019)	1982-2013	Hindistan	√	√	×
Zhou vd. (2019)	1992-2014	G-7 ve BRICS	√	√	×
Anser vd. (2020)	1995-2015	G-7	√	√	×
Chen & Taylor (2020)	1900-2017	Singapur	√	×	√
Gill vd. (2020)	1989-2017	6 ASEAN Ülkesi	√	√	×
Güzel & Okumuş (2020)	1981-2014	5 ASEAN Ülkesi	√	√	×
Karimov (2020)	1970-2014	Türkiye	×	√	×
Rafique vd. (2020)	1990-2017	BRICS	√	×	√
Ahmad vd. (2021)	1998-2016	28 Çin Eyaleti	√	×	√
An vd. (2021)	2003-2018	64 BRI Ülkesi	√	√	×
Buluş & Koç (2021)	1970-2018	Güney Kore	√	√	×
Bulut vd. (2021)	1970-2016	Türkiye	√	√	×
Gyamfi vd. (2021)	1995-2016	14 Akdeniz Ülkesi	√	×	√
Khan vd. (2021)	1970-2016	Çin, Hindistan, Pakistan	√	√	×
Mohanty & Sethi (2021)	1990-2019	BRICS	√	×	√
Nawaz vd. (2021)	1990-2018	Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Sri Lanka	×	√	×
Polloni-Silva vd. (2021)	2010-2016	Brezilya'da 592 Belediye	√	×	√
Balsalobre-Lorente vd. (2022)	1990-2019	PIIGS Ülkeleri	√	√	×
Barış & Tüzemen (2022)	1992-2017	BRICS	√	×	√
Li vd. (2022)	1995-2017	89 BRI Ülkesi	√	×	√
Liu vd. (2022)	1980-2017	Pakistan	√	√	×
Pradhan vd. (2022)	1992-2014	BRICS	×	×	√
Shaheen vd. (2022)	1976-2019	GÜ	√	√	×



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

Not: V simgesi hipotezin geçerli olduğunu, × simgesi ise hipotezin doğrulanmadığını göstermektedir. ÇKEH (Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi), KSH (Kirlilik Sığınağı Hipotezi), KHH (Kirlilik Hale Hipotezi), GÜ (Gelişmiş Ülkeler), GOÜ (Gelişmekte Olan Ülkeler), BRI (Kuşak Yol Girişimi Ülkeleri), PIIGS (Portekiz, İrlanda, İtalya, Yunanistan, İspanya), ASEAN, (Güneydoğu Asya Uluslar Birliği ülkeleri), MIKTA (Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya).

Tablo 1’de GÜ ve GOÜ için Cole (2004), BRIC için Tamazian vd. (2009) ve Pao & Tsai (2011), OECD için Kearsley & Riddel (2010), ASEAN ülkeleri için Gill vd. (2017), Gill vd. (2020), Güzel & Okumuş (2020), Hindistan için Murthy & Gambhir (2018), Rana & Sharma (2019), Latin Amerika ülkeleri için Cansino vd. (2019), Çin’in Eyaletleri için Liu vd. (2019) ve Ahmad vd. (2021), BRICS için Mesagan vd. (2019), Rafique vd. (2020), Mohanty & Sethi (2021), Barış & Tüzemen (2022) ve Pradhan vd. (2022), Pakistan için Rahman vd. (2019) ve Liu vd. (2022), G-7 ve BRICS için Zhou vd. (2019), G-7 için Anser vd. (2020), Singapur için Chen & Taylor (2020), BRI için An vd. (2021) ve Li vd. (2022), Güney Kore için Buluş & Koç (2021), Türkiye için Bulut vd. (2021), Akdeniz Ülkeleri için Gyamfi vd. (2021), Çin, Hindistan, Pakistan için Khan vd. (2021), Brezilya için Polloni-Silva vd. (2021), PIIGS için Balsalobre-Lorente vd. (2022), GÜ için Shaheen vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalarda çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerli olduğu/desteklendiği görülmüştür. Aksine, Vietnam için Al-Mulali vd. (2015), BRICS için Chakravarty vd. (2016) ve Pradhan vd. (2022), MIKTA için Bakırtaş & Çetin (2017), Türkiye için Karimov (2020), Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Sri Lanka için Nawaz vd. (2021) tarafından yapılan çalışmalarda çevresel Kuznets eğrisi hipotezi geçerli değildir.

Tablo 1’de Cole (2004), Kearsley & Riddel (2010), Al-Mulali vd. (2015), Bakırtaş & Çetin (2017), Gill vd. (2017), Murthy & Gambhir (2018), Cansino vd. (2019), Rahman vd. (2019), Rana & Sharma (2019), Zhou vd. (2019), Anser vd. (2020), Gill vd. (2020), Güzel & Okumuş (2020), Karimov (2020), An vd. (2021), Buluş & Koç (2021), Bulut vd. (2021), Khan vd. (2021), Nawaz vd. (2021), Balsalobre-Lorente vd. (2022), Liu vd. (2022) ve Shaheen vd. (2022) çalışmalarında kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğuna dair kanıtlara ulaşılmıştır. Diğer yandan Tamazian vd. (2009), Pao & Tsai (2011), Chakravarty vd. (2016), Liu vd. (2019), Mesagan vd. (2019), Chen & Taylor (2020), Rafique vd. (2020), Ahmad vd. (2021), Gyamfi vd. (2021), Mohanty & Sethi (2021), Polloni-Silva vd. (2021), Polloni-Silva vd. (2021), Barış & Tüzemen (2022), Li vd. (2022) ve Pradhan vd. (2022) çalışmalarında ise kirlilik hale hipotezinin geçerli olduğuna dair kanıtlar söz konusudur.

Tablo 1’de yer alan çalışmalarda farklı dönemlerde bireysel ülkeler ve ülke grupları için çevresel Kuznets eğrisi ile kirlilik sığınağı/hale hipotezlerinin geçerliliği birlikte araştırılmıştır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda çevresel kirlilik göstergesi olarak CO₂ emisyonu kullanılmıştır. Öte yandan çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı hipotezlerinin incelendiği geniş bir literatür olmasına rağmen EFP kullanılarak çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezlerinin birlikte test edildiği oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Khan vd. (2021)’nin çalışması bu sınırlı sayıdaki çalışmalardan biridir. Khan vd. (2021), çevresel kirliliği temsilen EFP kullanarak 1970-2016 döneminde tamamen değiştirilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük kareler (DOLS) tahmincileri ile çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezlerini test etmişlerdir. Tahmin sonuçlarına göre çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı hipotezlerinin Çin, Hindistan ve Pakistan için geçerli olduğu belirlenmiştir.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

Benzer şekilde bu çalışmanın amacı EFP'yi kullanarak BRICS–T ülkelerinde çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezlerinin geçerliliğini birlikte araştırmaktır.

3. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada BRICS–T ülkeleri için ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiler çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezleri bağlamında araştırılmaktadır. Rusya'ya ait verilerin 1992 yılı itibarıyla başlaması ve ekolojik ayak izi verilerinin 2017 yılı ile sonlanması nedeniyle çalışma dönemi 1992–2017 yılları arasını kapsamaktadır. Çevresel kirliliği temsilen kişi başı EFP verisi kullanılmıştır. Kişi başı EFP verisine Global Footprint Network (GFN, 2022) sitesinden ulaşılmıştır. Ekonomik büyümeyi temsilen kişi başı gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) verisi kullanılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımları temsilen ise ülkeye giren net doğrudan yabancı yatırımların GSYİH içerisindeki payı (%) kullanılmıştır. Ülkeye giren doğrudan yabancı yatırım ve kişi başı GSYİH verileri Dünya Bankası'nın (WB) Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI, 2022) veri tabanından elde edilmiştir. Tablo 2'de değişkenlere ait açıklayıcı bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2: Değişkenlere Ait Açıklayıcı Bilgiler

Değişken	Açıklama	Kısaltma	Birim	Kaynak
Ekolojik Ayak İzi	Kişi Başı Ekolojik Ayak İzi	EFP	Global Hektar	GFN
Ekonomik Büyüme	Kişi Başı GSYİH	GDP	2015 Yılı Fiyatı, ABD \$	WDI
Doğrudan Yabancı Yatırım	Net Doğrudan Yabancı Yatırımlar	FDI	Net Giriş, GSYİH, %	WDI

Çalışma tahmin modeli Eşitlik (1)'de gösterilmektedir. Değişkenlerin tamamı logaritmik değerleri ile analizde kullanılmıştır.

$$\ln EFP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{it}^2 + \beta_3 \ln FDI_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de EFP_{it} bağımlı değişken olup i ülkesinin t zamanındaki kişi başı ekolojik ayak izini, GDP_{it} , i ülkesinin t zamanındaki kişi başı GSYİH değerini göstermektedir. FDI_{it} , i ülkesinin t zamanındaki gelen doğrudan yabancı yatırım oranını temsil etmektedir.

Eşitlikte (1)'de istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere β_1 katsayısının pozitif ve β_2 katsayısının negatif olması durumunda EFP ve GDP arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğu diğer bir ifade ile ÇKE hipotezinin geçerli olduğu varsayılmaktadır. β_3 katsayısı ise ülkelerin ekonomik gelişme düzeylerine ve çevre standartlarına bağlı olarak pozitif ya da negatif olabilir. β_3 katsayısının pozitif olması, doğrudan yabancı yatırımların çevresel kirliliği artırdığı yani kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. β_3 katsayısının negatif olması durumunda ise doğrudan yabancı yatırımların çevresel kirliliği azaltarak çevre kalitesini iyileştirdiği yani kirlilik hale hipotezinin geçerli olduğu ifade edilmektedir.

4. Yöntem

Çalışmada ampirik yöntem sıralaması 4 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada yatay kesit bağımlılığının varlığı LM (Breusch ve Pagan, 1980), CD_{lm} (Pesaran, 2004) ve LM_{adj} (Pesaran vd., 2008) testleri ile araştırılmaktadır. Bu testlerin sıfır hipotezi “YKB’nin olmadığını” alternatif hipotezi ise “YKB’nin var olduğunu” varsaymaktadır. Küreselleşme, finansallaşma ve enerji tüketimi gibi faktörlerin etkisi ile ülkeler arasındaki etkileşim ve bağımlılık her geçen gün artmaktadır (Menyah vd., 2014: 389). Ampirik analizlerde yatay kesit bağımlılığı (YKB) olarak ifade edilen bu durumun ihmal edilmesi ise bulgularının güvenilirliğini zayıflatmaktadır. Dolayısı ile panel veri analizinde ilk olarak YKB’nin var olup olmadığı test edilmelidir.

Değişkenlerin uzun dönemde eşbütünlük olup olmadıkları belirlenmeden önce değişkenlerin durağanlık özellikleri tespit edilmelidir. İkinci aşamada Pesaran (2007) tarafından geliştirilen yatay kesit genişletilmiş Dickey–Fuller (CADF) panel birim kök testi ile değişkenlerin durağanlık özellikleri incelenmektedir. CADF panel birim kök testi yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurmakta, $N>T$ ve $T>N$ olan paneller için güvenilir bulgular ortaya koymaktadır (Pesaran, 2007: 266-267). Bu test, her bir kesit için bireysel durağanlığın test edilmesine izin vermesi yanı sıra yatay kesit genişletilmiş IPS (CIPS) ile panelin geneli için durağanlığın araştırılmasına olanak tanımaktadır (Pesaran, 2007: 276-277). Birim kök testinde “panelin durağan” olduğunu ifade eden alternatif hipoteze karşın, “panelin birim köklü” olduğunu varsayan sıfır hipotezi test edilmektedir (Pesaran, 2007: 298).

Üçüncü aşamada değişkenler arasındaki uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi Westerlund & Edgerton (2007) tarafından önerilen LM_N^+ testi ile tahmin edilmektedir. LM testi, McCoskey & Kao (1998)’nin Lagrange çarpanına dayalı bir eşbütünlük testidir. Bootstrap özelliği ile LM_N^+ eşbütünlük testi, YKB’yi dikkate almakta ve küçük örneklem panellerde güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Bu testin dikkat çeken özelliği sıfır hipotezinin “tüm birimler” için eşbütünlük ilişkisinin olduğunu, alternatif hipotezinin ise “bazı birimler” için eşbütünlük ilişkisinin olduğunu varsaymasıdır (Westerlund & Edgerton, 2007: 185-186). Eşitlik (4)’teki LM_N^+ test istatistiği, Eşitlik (2) ve Eşitlik (3)’te yer alan denklemlerden elde edilmektedir:

$$y_{it} = a_i + x'_{it}\beta_i + z_{it} \quad (2)$$

$$z_{it} = u_{it} + v_{it} \quad (3)$$

$$LM_N^+ = \frac{1}{NT^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{\omega}_i^{-2} S_{it}^2 \quad (4)$$

S_{it} , tamamen değiştirilmiş z_{it} tahmininin kısmi toplam sürecidir. $\hat{\omega}_i^2$, Δx_{it} bağlamında u_{it} ’nin tahmini uzun dönem varyansını temsil etmektedir.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli eşbütünlük ilişkisinin varlığı tespit edildikten sonra dördüncü aşamada katsayı tahmini için Westerlund (2007) tarafından geliştirilen sapmaya duyarlı EKK (BA–OLS) tahmincisine yer verilmektedir. Westerlund (2007), Bai & Kao (2006)’nin tahmin yöntemini takip ederek BA–OLS tahmincisini geliştirmiştir. BA–OLS, yatay kesit bağımlılığını dikkate almakta ve homojen panellerde güçlü ve güvenilir sonuçlar ortaya koymaktadır. Bai & Kao (2006), ortak faktör sayısının (k) bilindiği varsayımından hareket etmektedir. Bu nedenle uygulamada bilgi kriteri kullanılarak ortak faktör sayısı tahmin

edilmektedir. Eşitlik (5)'te $IC(k)$ gibi bir bilgi kriteri kullanılarak tahmin edilen ortak faktör sayısı şu şekilde gösterilmektedir (Westerlund, 2007: 498):

$$\hat{k} = \min(IC(k)), 1 < k < k_{max} \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te k_{max} sınırlı bir tam sayıyı, $IC(k)$ bilgi kriterini temsil etmektedir. Bu çalışmadaki ortak faktör sayısı Bayesian bilgi kriteri (BIC) kullanılarak Eşitlik (6) aracılığıyla belirlenmektedir:

$$BIC(k) = V(k) + kV(k_{max}) \left(\frac{(N+T-k)\ln(NT)}{NT} \right) \quad (6)$$

Eşitlik (6)'da $V(k)$, k faktörüne dayalı tahmin varyansını ifade etmektedir. BIC en aza indirilerek k elde edilmektedir (Westerlund, 2007: 499). Ayrıca BA-OLS tahmincisinin, Bai ve Kao (2006)'nın sürekli güncellenen FMOLS (CUP-FM) tahmincisine kıyasla daha güçlü bir yöntem olduğu öne sürülmektedir (Westerlund, 2007: 506).

5. Bulgular

Yatay kesit bağımlılığının belirlenmesi için LM, CD_{lm} ve LM_{adj} testleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına ait bulgular Tablo 3'te gösterilmektedir. Tablo 3'te yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarına göre değişkenler ve model için YKB'nin olmadığını varsayan sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Dolayısıyla değişkenler ve model için YKB'nin varlığı söz konusudur. Diğer bir ifade ile BRICS-T ülkelerinin birinde meydana gelen şoktan diğer ülkelerin de etkilendiği tespit edilmiştir.

Tablo 3: Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	LM	CD_{lm}	LM_{adj}
lnEFP	24.870***	1.802***	45.947***
lnGDP	25.348***	1.889***	6.812***
lnGDP ²	26.164***	2.038***	7.002***
lnFDI	29.676***	2.679***	10.994***
Model: lnEFP=f(lnGDP, lnGDP ² , lnFDI)	42.508***	5.022***	4.884***

Not: ***, %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

YKB'nin var olduğunun tespit edilmesinin ardından değişkenlerin durağanlık özelliklerinin araştırılması amacıyla CIPS panel birim kök testi uygulanmıştır. Birim kök testine ait bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Birim Kök Test Sonuçları

CIPS Testi	Düzyer Değeri	Birinci Fark Değeri	Sonuç
Değişkenler	Test İstatistiği	Test İstatistiği	
lnEFP	-2.262	-3.089***	I(1)
lnGDP	-1.742	-2.609***	I(1)
lnGDP ²	-1.760	-2.420**	I(1)
lnFDI	-2.230	-3.845***	I(1)

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir. Tablo kritik değerleri %5 ve %1 için sırasıyla -2.33 ve -2.57'dir.

CIPS panel birim kök test sonuçlarına göre panelin birim köklü olduğunu ileri süren sıfır hipotezi düzeyde hiçbir değişken için reddedilememiştir. Değişkenlerin birinci farkları alındığında ise değişkenlerin tamamı için sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin tamamının birinci farkında durağan hale geldiği görülmektedir. Değişkenlerin durağanlık seviyelerinin belirlenmesinin ardından uzun dönemli eşbütünleşme ilişkilerinin tespiti için LM_N^+ eşbütünleşme testi kullanılmıştır. LM_N^+ eşbütünleşme testine ait bulgulara Tablo 5'te yer verilmektedir.

Tablo 5: Eşbütünleşme Test Sonuçları

lnEFP=f(lnGDP, lnGDP ² , lnFDI)			
LM_N^+ Testi	Test İstatistiği	Bootstrap p-değeri	Asimptotik p-değeri
	0.620	0.979	0.268

Tablo 5'te yer alan bootstrap p-değeri YKB'nin var olduğu panellerde, asimptotik p-değeri ise YKB'nin olmadığı panellerde geçerlidir. YKB test sonuçlarında YKB'nin var olduğu belirlendiğinden, değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığına bootstrap p-değerine bakılarak karar verilmiştir. Buna göre, eşbütünleşme ilişkisinin var olduğunu ifade eden sıfır hipotezi reddedilememiş ve EFP, GDP, GDP² ve FDI değişkenlerinin eşbütünleşik oldukları belirlenmiştir.

Panelin homojen mi yoksa heterojen mi olduğu Delta (Δ) ve Delta Adjusted (Δ Adj.) testleri ile tespit edilmiştir. Homojenlik test sonuçlarına ait bulgular Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Homojenlik Test Sonuçları

lnEFP=f(lnGDP, lnGDP ² , lnFDI)	Test İstatistiği	p-değeri
Δ Testi	0.612	0.270
Δ Adj. Testi	0.678	0.249

Tablo 6'da homojenlik test sonuçlarına göre panelin homojen olduğunu varsayan sıfır hipotezinin hiçbir anlamlılık düzeyinde reddedilemediği görülmüştür. Diğer bir ifade ile eğim katsayılarının ülkeler arasında değişmediği yani panelin homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, panelin geneli için yapılacak uzun dönem katsayı tahminlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Uzun dönem katsayı tahmini için BA-OLS tahmincilerinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Değişkenler	BA-OLS	
	Katsayı	t-istatistiği
GDP	0.021	4.049***
GDP ²	-0.014	2.957***
FDI	0.023	2.200**

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

Tablo 7’de panelin geneli için tahmin sonuçları gösterilmiştir. BA-OLS tahmincisi sonuçlarına göre GDP ve GDP²’nin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı olup, sırasıyla pozitif ve negatiftir. Bu sonuç, BRICS-T ülkeleri için EFP ve GDP arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ifade eden ÇKE hipotezinin geçerliliğini doğrulamaktadır. Dolayısıyla bu ülkelerde gelirdeki artışların çevresel kirliliği belirli bir dönüm noktasına kadar artırdığı, bu noktadan sonra ise gelirdeki artışların çevresel kirlilik üzerinde azaltıcı bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerli olduğu bulgusu Tamazian vd. (2009), Pao & Tsai (2011), Mesagan vd. (2019), Rafique vd. (2020), Mohanty & Sethi (2021), Barış & Tüzemen (2022) çalışma bulguları ile benzerlik gösterirken, Chakravarty vd. (2016) ve Pradhan vd. (2022) çalışma bulgularının aksinedir. Diğer yandan FDI değişkeninin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olarak bulunmuştur. Bu bulgu, EFP ve FDI arasında pozitif bir ilişki olduğunu ifade eden kirlilik sığınağı hipotezini desteklemektedir. Buna göre FDI’daki artışların çevresel kirliliği artırdığı görülmektedir. Kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu bulgusu Tamazian vd. (2009), Pao & Tsai (2011), Chakravarty vd. (2016), Mesagan vd. (2019), Rafique vd. (2020), Mohanty & Sethi (2021), Barış & Tüzemen (2022), Pradhan vd. (2022) çalışma bulgularının aksinedir.

6. Sonuç

Bu çalışmada BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiler çevresel Kuznets eğrisi ve kirlilik sığınağı/hale hipotezleri bağlamında araştırılmıştır. Çalışmada çevresel kirlilik, EFP ile temsil edilmiştir. Değişkenler arasındaki ampirik ilişkilerin incelenmesinde ikinci nesil tahmin yöntemleri kullanılmıştır. Eşbütünleşme testi sonucunda GDP, GDP² ve FDI ile EFP arasında istatistiksel olarak anlamlı uzun dönemli bir ilişkiye ulaşılmıştır. Diğer bir ifade ile değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri yani eşbütünleşik oldukları sonucuna varılmıştır. Uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarına göre GDP ve GDP²’nin katsayı değerleri istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere sırası ile pozitif ve negatiftir. Bu sonuç BRICS-T ülkelerinde çevre kirliliği ile gelir arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ifade eden çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerliliğini kanıtlamaktadır. Diğer yandan FDI’nın katsayı değerinin ise istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğu bulunmuş ve BRICS-T ülkelerinde doğrudan yabancı yatırımların çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırdığı, çevresel kaliteyi ise düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, doğrudan yabancı yatırımların çevresel kirliliği artırdığını diğer bir ifade ile kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Bu durum üretim ve çevre maliyetlerini düşürerek rekabet avantajı elde etmeyi amaçlayan çok uluslu şirketlerin çevre dostu üretim sektörlerinden ziyade kirlilik



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

yoğun sektörlerini BRICS-T ülkelerine aktardığına işaret etmektedir. Aynı zamanda döviz darboğazında olan BRICS-T ülkelerinin bu sorunu hafifletmek ya da giderebilmek için doğrudan yabancı yatırımlara daha fazla çevresel esneklik sunduğu diğer bir ifade ile çevresel standartlardan ödün verdiği söylenebilir. Sonuç itibarıyla bu ülkelerdeki doğrudan yabancı yatırım faaliyetleri sürdürülebilir büyüme sürecine zarar vermektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda BRICS-T ülkelerine sürdürülebilir büyüme ve çevre için bazı önerilerde bulunmaktadır:

- BRICS-T ülkeleri nüfus yoğunlukları, sürekli artan enerji ve tüketim düzeyleri göz önüne alındığında, çevresel kirliliğe ve iklim değişikliğine önemli derecede etki etmektedirler. Bu doğrultuda bu ülkeler ekonomik büyümeden ziyade sürdürülebilir büyüme ve çevre konularına odaklanmalı, çevre dostu ve verimli üretim teknolojilerini teşvik etmelidirler.
- Sürdürülebilir bir çevre için çevresel farkındalık oluşturulmalı ve çevre yönetimine halkın katılımı da sağlanmalıdır.
- Çevresel politikalar sadece CO₂ emisyonunun azaltılması ile sınırlı kalmamalı, su ve karaya dair kirliliğin azaltılması için de çaba harcanmalıdır.
- Doğrudan yabancı yatırım politikaları revize edilmeli ve uygulanmadan önce olası çevresel etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmelidir.
- Doğrudan yabancı yatırım standartları yükseltilmeli ve bu standartlara yerli ve yabancı tüm firmaların intibakı sağlanmalıdır.
- Doğrudan yabancı yatırımların yönetsel deneyimlere, istihdama ve yeni teknolojilere katkı sağlayacağı mekanizmalar oluşturulmalıdır.

Gelecek çalışmalarda ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiler parabolik ve kübik modeller çerçevesinde farklı ülkeler özelinde çeşitli analiz teknikleri ile araştırılabilir.

Kaynakça

- Ahmad, M., Jabeen, G. & Wu, Y. (2021). Heterogeneity of Pollution Haven/Halo Hypothesis and Environmental Kuznets Curve Hypothesis Across Development Levels of Chinese Provinces. *Journal of Cleaner Production*, 285, 124898.
- Al-Mulali, U., Saboori, B. & Ozturk, I. (2015). Investigating The Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Vietnam. *Energy Policy*, 76, 123-131.
- An, H., Razzaq, A., Haseeb, M. & Mihardjo, L. W. (2021). The Role of Technology Innovation and People's Connectivity in Testing Environmental Kuznets Curve and Pollution Heaven Hypotheses Across the Belt and Road Host Countries: New Evidence from Method of Moments Quantile Regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(5), 5254-5270.
- Andreoni, J. & Levinson, A. (2001). The Simple Analytics of the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Public Economics*, 80(2), 269-286.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

- Anser, M. K., Yousaf, Z., Nassani, A. A., Abro, M. M. Q. & Zaman, K. (2020). International Tourism, Social Distribution, And Environmental Kuznets Curve: Evidence from a Panel of G-7 Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(3), 2707-2720.
- Bai, J. & Kao, C. (2006). On the Estimation and Inference of a Panel Cointegration Model with Cross-Sectional Dependence. *Contributions to Economic Analysis*, 274, 3-30.
- Bakirtas, I. & Cetin, M. A. (2017). Revisiting the Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypotheses: MIKTA Sample. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(22), 18273-18283.
- Balsalobre-Lorente, D., Ibáñez-Luzón, L., Usman, M. & Shahbaz, M. (2022). The Environmental Kuznets Curve, Based on the Economic Complexity, and the Pollution Haven Hypothesis in PIIGS Countries. *Renewable Energy*, 185, 1441-1455.
- Barbier, E. (2000). *Rural Poverty and Natural Resource Degradation in Rural Poverty in Latin America*. London: Palgrave Macmillan.
- Bariş-Tüzemen, Ö. & Tüzemen, S. (2022). The Impact of Foreign Direct Investment and Biomass Energy Consumption on Pollution in BRICS Countries: A Panel Data Analysis. *Global Journal of Emerging Market Economies*, 76-92.
- Birdsall, N. & Wheeler, D. (1993). Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are The Pollution Havens?. *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137-149.
- 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.
- Bulus, G. C. & Koc, S. (2021). The Effects of FDI and Government Expenditures on Environmental Pollution in Korea: The Pollution Haven Hypothesis Revisited. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(28), 38238-38253.
- Bulut, U., Ucler, G. & Inglesi-Lotz, R. (2021). Does The Pollution Haven Hypothesis Prevail in Turkey? Empirical Evidence from Nonlinear Smooth Transition Models. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(29), 38563-38572.
- Cansino, J. M., Román-Collado, R. & Molina, J. C. (2019). Quality of Institutions, Technological Progress, and Pollution Havens in Latin America. An Analysis of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Sustainability*, 11(13), 1-20.
- Chakravarty, D., & Mandal, S. K. (2016). Estimating The Relationship Between Economic Growth and Environmental Quality for the BRICS Economies-A Dynamic Panel Data Approach. *The Journal of Developing Areas*, 50(5), 119-130.
- Chen, Q. & Taylor, D. (2020). Economic Development and Pollution Emissions in Singapore: Evidence in Support of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis and Its Implications for Regional Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118637,1-11.
- Cole, M. A. (2004). Trade, The Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

- Cole, M. A., Rayner, A. J. & Bates, J. M. (1997). The Environmental Kuznets Curve: An Empirical Analysis. *Environment and Development Economics*, 2(4), 401-416.
- Danish & Wang, Z. (2019). Does Biomass Energy Consumption Help to Control Environmental Pollution? Evidence From BRICS Countries. *Science of the Total Environment*, 670, 1075-1083.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- Emirmahmutoglu, F. & Kose, N. (2011). Testing For Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels. *Economic Modelling*, 28(3), 870-876.
- Global Footprint Network (GFN). (2022). <https://Data.Footprintnetwork.Org> (Erişim Tarihi: 07.01.2022).
- Gill, F. L., Viswanathan, K. K. & Karim, M. Z. A. (2017). A Test of Pollution Haven Hypothesis (Phh) in the Environmental Kuznets Curve (EKC) Framework in Selected ASEAN Countries. *Journal Of Governance and Development*, 13(2), 111-134.
- Gill, F. L., Gill, A. R., Viswanathan, K. K. & Karim, M. Z. B. A. (2020). Analysis of Pollution Haven Hypothesis (PHH) and Environmental Kuznets Curve (EKC) in Selected Association of South-East Asian Nations (ASEAN) Countries. *Review of Economics and Development Studies*, 6(1), 83-95.
- Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *NBER Working Papers Series*, 1-39.
- Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and The Environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.
- Guzel, A. E. & Okumus, İ. (2020). Revisiting the Pollution Haven Hypothesis in ASEAN-5 Countries: New Insights from Panel Data Analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(15), 18157-18167.
- Gyamfi, B. A., Adebayo, T. S., Bekun, F. V., Agyekum, E. B., Kumar, N. M., Alhelou, H. H. & Al-Hinai, A. (2021). Beyond Environmental Kuznets Curve and Policy Implications to Promote Sustainable Development in Mediterranean. *Energy Reports*, 7, 6119-6129.
- Karimov, M. (2020). An Empirical Analysis of The Relationship Among Foreign Direct Investment, Gross Domestic Product, Co₂ Emissions, Renewable Energy Contribution in the Context of the Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypothesis Regarding Turkey. *European Journal of Formal Sciences and Engineering*, 3(2), 23-42.
- Kearsley, A. & Riddel, M. (2010). A Further Inquiry into The Pollution Haven Hypothesis and The Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 69(4), 905-919.
- Khan, A., Chenggang, Y., Xue Yi, W., Hussain, J., Sicen, L. & Bano, S. (2021). Examining The Pollution Haven, and Environmental Kuznets Hypothesis for Ecological Footprints: An Econometric Analysis of China, India, and Pakistan. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 26(3), 462-482.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

- Lee, J. W. (2013). The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth. *Energy Policy*, 55, 483-489.
- Li, W., Qiao, Y., Li, X. & Wang, Y. (2022). Energy Consumption, Pollution Haven Hypothesis, and Environmental Kuznets Curve: Examining the Environment–Economy Link in Belt and Road Initiative Countries. *Energy*, 239, 122559, 1-12.
- Liu, J., Qu, J. & Zhao, K. (2019). Is China's Development Conforms to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis and the Pollution Haven Hypothesis?. *Journal Of Cleaner Production*, 234, 787-796.
- Liu, Y., Sadiq, F., Ali, W. & Kumail, T. (2022). Does Tourism Development, Energy Consumption, Trade Openness and Economic Growth Matters for Ecological Footprint: Testing the Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypothesis for Pakistan. *Energy*, 123208, 1-11.
- Mccoskey, S. & Kao, C. (1998). A Residual-Based Test of The Null of Cointegration in Panel Data. *Econometric Reviews*, 17(1), 57-84.
- Menyah, K., Nazlioglu, S. & Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from A Panel Causality Approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Mesagan, E. P., Isola, W. A. & Ajide, K. B. (2019). The Capital Investment Channel of Environmental Improvement: Evidence From BRICS. *Environment, Development and Sustainability*, 21(4), 1561-1582.
- Mohanty, S. & Sethi, N. (2021). The Energy Consumption-Environmental Quality Nexus in BRICS Countries: The Role of Outward Foreign Direct Investment. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17.
- Murthy, K. V. & Gambhir, S. (2018). Analyzing Environmental Kuznets Curve and Pollution Haven Hypothesis in India in The Context of Domestic and Global Policy Change. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 12(2), 134-156.
- Nawaz, S. M. N., Alvi, S. & Akmal, T. (2021). The Impasse of Energy Consumption Coupling with Pollution Haven Hypothesis and Environmental Kuznets Curve: A Case Study of South Asian Economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(35), 48799-48807.
- Panayotou, T. (1993). Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development. *International Labour Organization*, 1–42.
- Pao, H. T. & Tsai, C. M. (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(1), 685-693.
- Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*. Institute for the Study of Labor.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

- Pesaran, M. H. (2006). Estimation And Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- 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. & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal Of Econometrics*, 142(1), 50–93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A. & Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105–127.
- Polloni-Silva, E., Ferraz, D., Camioto, F. D. C., Rebelatto, D. A. D. N. & Moralles, H. F. (2021). Environmental Kuznets Curve and the Pollution-Halo/Haven Hypotheses: An Investigation in Brazilian Municipalities. *Sustainability*, 13(8), 4114.
- Pradhan, A. K., Sachan, A., Sahu, U. K. & Mohindra, V. (2022). Do Foreign Direct Investment Inflows Affect Environmental Degradation in BRICS Nations?. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(1), 690-701.
- Rafique, M. Z., Li, Y., Larik, A. R. & Monaheng, M. P. (2020). The Effects of FDI, Technological Innovation, and Financial Development on CO₂ Emissions: Evidence from the BRICS Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(19), 23899-23913.
- Rahman, Z. U., Chongbo, W. & Ahmad, M. (2019). An (A) Symmetric Analysis of The Pollution Haven Hypothesis in the Context of Pakistan: A Non-Linear Approach. *Carbon Management*, 10(3), 227-239.
- Rana, R. & Sharma, M. (2019). Dynamic Causality Testing for Ekc Hypothesis, Pollution Haven Hypothesis and International Trade in India. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(3), 348-364.
- Rees, W. E. (1992). Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out. *Environment & Urbanization*, 4(2), 121–130.
- Sarkodie, S. A. & Strezov, V. (2018). Empirical Study of The Environmental Kuznets Curve and Environmental Sustainability Curve Hypothesis for Australia, China, Ghana and USA. *Journal of Cleaner Production*, 201, 98-110.
- Selden, T. M. & Song, D. (1994). Environmental Quality And Development: Is There A Kuznets Curve For Air Pollution Emissions?. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2), 147–162.
- Shafik, N. & Bandyopadhyay, S. (1992). *Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-Country Evidence*. World Bank Publications.
- Shahbaz, M. & Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets Curve for Co₂ Emissions: A Literature Survey. *Journal of Economic Studies*, 1-82.
- Shaheen, F., Zaman, K., Lodhi, M. S., Nassani, A. A., Haffar, M. & Abro, M. M. Q. (2022). Do Affluent Nations Value a Clean Environment and Preserve It? Evaluating the N-Shaped Environmental Kuznets Curve. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-19.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

- Solarin, S. A. (2019). Convergence In Co₂ Emissions, Carbon Footprint and Ecological Footprint: Evidence from OECD Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 6167–6181.
- Solarin, S. A., Al-Mulali, U., Musah, I. & Ozturk, I. (2017). Investigating The Pollution Haven Hypothesis in Ghana: An Empirical Investigation. *Energy*, 124, 706-719.
- Solarin, S. A. & Bello, M. O. (2018). Persistence of Policy Shocks to an Environmental Degradation Index: The Case of Ecological Footprint in 128 Developed and Developing Countries. *Ecological Indicators*, 89, 35-44.
- Stern, D. I. (1998). Progress on the Environmental Kuznets Curve?. *Environment and Development Economics*, 3(2), 173-196.
- Tamazian, A., Chousa, J. P. & Vadlamannati, K. C. (2009). Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environmental Degradation: Evidence from BRIC Countries. *Energy Policy*, 37(1), 246-253.
- Taylor, M. S. (2005). Unbundling The Pollution Haven Hypothesis. *Advances In Economic Analysis & Policy*, 4(2), 1-29.
- Toda, H. Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal Of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- UNFCCC. (2017). *United Nations Climate Change Annual Report, United Nations Framework Convention on Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/annualreport/> (Erişim Tarihi: 17.01.2022).
- Vincent, J. R. (1997). Testing for Environmental Kuznets Curves Within a Developing Country. *Environment and Development Economics*, 2(4), 417–431.
- Wachernagel, M. & Rees, W. (1996). Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on The Earth. *New Society Publishers*, 1-29.
- Ward, J. D., Sutton, P. C., Werner, A. D., Costanza, R., Mohr, S. H. & Simmons, C. T. (2016). Is Decoupling GDP Growth from Environmental Impact Possible?. *Plos One*, 11(10), 1-14.
- Westerlund, J. (2007). Estimating Cointegrated Panels with Common Factors and The Forward Rate Unbiasedness Hypothesis. *Journal of Financial Econometrics*, 5(3), 491-522.
- Westerlund, J. & Edgerton, D. L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economics Letters*, 97(3), 185-190.
- WDI. (2022). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org> (Erişim Tarihi: 02.01.2022).
- Xu, B. & Lin, B. (2016). Reducing Carbon Dioxide Emissions in China's Manufacturing Industry: A Dynamic Vector Autoregression Approach. *Journal Of Cleaner Production*, 131, 594-606.
- Zhou, Y., Siririsakulchai, J., Liu, J. & Sriboonchitta, S. (2019). Factors Affecting Carbon Emissions in The G7 and BRICS Countries: Evidence from Quantile Regression.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

In International Symposium on Integrated Uncertainty in Knowledge Modelling and Decision Making, 406-417.

Zhu, H., Xia, H., Guo, Y. & Peng, C. (2018). The Heterogeneous Effects of Urbanization and Income Inequality on Co₂ Emissions in BRICS Economies: Evidence from Panel Quantile Regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(17), 17176-17193.

Zugravu-Soilita, N. (2017). How Does Foreign Direct Investment Affect Pollution? Toward a Better Understanding of the Direct and Conditional Effects. *Environmental and Resource Economics*, 66(2), 293-338.

Ethics Statement: The author declares that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Fiscaeconomia has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study.

Etik Beyanı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Fiscaeconomia Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.



Hacımamoğlu, T. (2022). Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezlerinin Ampirik Analizi. *Fiscaeconomia*, 6(3), 1457-1478. Doi: 10.25295/fsecon.1088461

Developed by Rees (1992) and Wachernagel & Rees (1996), EFP is a comprehensive environmental pollution indicator that measures human demand on nature. It consists of six sub-components: carbon footprint, built-up land footprint, cropland footprint, grazing land footprint, fishing grounds footprint and forest products footprint (Global Footprint Network, 2022).

The aim of this study is to examine the relationships between economic growth, foreign direct investment and environmental pollution in BRICS–T countries in the context of the environmental Kuznets curve and pollution Haven/Halo hypotheses. Since the data on Russia exists as of 1992 and there is no ecological footprint data as of 2017, the study period covers the years between 1992 and 2017. EFP per capita was used to represent environmental pollution. EFP per capita data was obtained from the Global Footprint Network (GFN, 2022). GDP per capita data was used to represent economic growth. The share of foreign direct investments entering the country in GDP (%) was used to represent foreign direct investments. Foreign direct investment entering the country and GDP per capita data were obtained from the World Bank's (WB) World Development Indicators database (WDI, 2022).

The empirical method ranking in the study consists of 4 stages. In the first stage, the existence of cross-section dependency is investigated by LM (Breusch & Pagan, 1980), CD_{lm} (Pesaran, 2004) and LM_{adj} (Pesaran et al., 2008) tests. Before determining whether the variables are cointegrated in the long run, the stationarity properties of the variables should be determined. In the second stage, the stationarity properties of the variables are examined through the cross-sectionally augmented Dickey–Fuller (CADF) panel unit root test developed by Pesaran (2007). In the third stage, the long-run cointegration relationship between the variables is estimated by the LM_N^+ test proposed by Westerlund & Edgerton (2007). In the fourth and last stage, after determining the existence of a long-term cointegration relationship between the variables, the bias-adjusted OLS (BA–OLS) estimator developed by Westerlund (2007) is used for coefficient estimation.

According to the cross-sectional dependency test results, the null hypothesis was that there was no cross-sectional dependency for the variables and the model was rejected at the 1% significance level. Therefore, the existence of cross-sectional dependency is valid for the variables and the model. In other words, it was determined that the shock that occurred in one of the BRICS–T countries also affected other countries. According to the CIPS panel unit root test results, the null hypothesis was that the panel has a unit root and could not be rejected for any variable at the level. When the first differences of the variables were taken, the null hypothesis for all the variables was rejected at the 1% significance level. In other words, it was seen that all the variables became stationary at the first difference. According to the LM_N^+ cointegration test, the null hypothesis was that there was a cointegration relationship that could not be rejected, and it was determined that the variables EFP, GDP, GDP^2 and FDI were cointegrated. According to the homogeneity test results, it was seen that the null hypothesis assuming that the panel is homogeneous could not be rejected at any significance level. In other words, it was concluded that the slope coefficients did not change among countries, and the panel was homogeneous. According to the BA–OLS estimator, the coefficients of GDP and GDP^2 were statistically and significantly positive and negative,

