

## Kirlilik Sığınağı Hipotezi Türkiye İçin Geçerli Mi? ARDL Sınır Testi Yaklaşımından Bulgular

### *Does The Pollution Haven Hypothesis Hold for Turkey? The Findings from ARDL Bound Test*

Faruk MIKE<sup>(1)</sup>

**ÖZ:** Bu çalışma doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre kirliliği üzerindeki etkilerini Türkiye için üç farklı hava kirliliği göstergesi doğrultusunda (karbondioksit, nitrojen oksit ve toplam sera gazı) ARDL sınır testi yaklaşımı ile incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma karbondioksit modeli için 1971-2015, nitrojen oksit ve toplam sera gazı modelleri için 1970-2012 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Elde edilen bulgular Türkiye'ye yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının karbondioksit emisyonunu artırıcı bir etkiye sahip olduğunu ve dolayısıyla kirlilik sığınağı hipotezinin Türkiye için geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşın doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile nitrojen oksit ve toplam sera gazı emisyonları arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kirlilik Sığınağı Hipotezi, Çevresel Kuznets Eğrisi, ARDL Sınır Testi, Türkiye

**Abstract:** *This study aims to analyse the effect of foreign direct investments on environmental pollution for Turkey by using ARDL bound testing in accordance with three different air pollution indicators. The analyses cover the yearly observations from 1970 to 2015 for carbon dioxide model and from 1970 to 2012 for nitrogen oxide and total greenhouse gas models. The results obtained show that foreign direct investments have an increasing effect on carbon dioxide emissions and therefore pollution haven hypothesis is valid for Turkey. However, there is no long-run relationship between foreign direct investment and nitrogen oxide and total greenhouse gas emissions.*

**Keywords:** *Pollution Haven Hypothesis, Environmental Kuznets Curve, ARDL Bounds Test, Turkey*

**JEL Classifications:** F64, Q53, C32

### 1. Giriş

1980'li yıllarda başlayan ekonomik küreselleşme hareketi ile birlikte doğrudan yabancı sermaye yatırımları dünyanın neredeyse her bölgesinde hızlı bir artış göstermiş ve makroekonomik etkilerine yönelik literatürde yoğun bir tartışma alanı oluşmuştur. Tablo 1'de dünya ve ülke gruplarına göre yer alan değerler, doğrudan yabancı sermaye akımlarının 1990 yılından 2015 yılına kadar yaklaşık 10 kat artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının küresel ölçekte en yüksek düzeyine ulaştığı 2015 yılında gelişmiş, gelişmekte olan ve geçiş ekonomilerinin payları sırasıyla ve yaklaşık olarak %62, %36 ve %2'lik düzeyde gerçekleşmiştir. Ancak 2015 yılından itibaren doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında hızlı bir azalma eğilimi görülmektedir. Bu düşüş 2016 yılında %6, 2017 yılında %22 ve 2018 yılında %13 oranında gerçekleşmiştir.

<sup>(1)</sup> Hakkari Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü; [farukmike@hakkari.edu.tr](mailto:farukmike@hakkari.edu.tr);

ORCID No: 0000-0002-9194-1679

Geliş/Received: 12-06-2019; Kabul/Accepted: 26-09-2019

2018 yılı itibariyle gelişmiş ülkelerin küresel ölçekte doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından elde ettikleri pay yaklaşık %43 düzeyine gerilerken, gelişmekte olan ve geçiş ekonomilerinin payları sırasıyla yaklaşık %54 ve %3 düzeylerine yükselmiştir. Gelişmiş ülkelerde yaşanan bu gerilemenin temelinde, 2017 yılında yürürlüğe giren vergi reformu sonrasında, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) merkezli çokuluslu şirketlerin birikmiş dış kazançlarını büyük oranda ülkelerine aktarmaları yer almaktadır. 2019 yılındaki beklentiler ise vergi reformlarının etkisindeki azalma ile birlikte özellikle gelişmiş ekonomilerin toparlanma sürecine gireceğine yöneliktir. Bu dönemde küresel ölçekte doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında %10'luk bir iyileşmenin gerçekleşerek yaklaşık 1.5 trilyon dolar düzeyine çıkması öngörülmektedir, bu seviyenin son 10 yıllık ortalamaların altında kalacağı da vurgulanmaktadır. Özellikle ABD ve Çin arasında yaşanan ticaret savaşlarının 2019 yılı ve sonrası için negatif yönlü bir risk oluşturmaya devam edeceği öngörülmektedir (United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2019: 1-17).

**Tablo 1.** Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Bölgesel Payları (milyar \$)

Bölgeler	1990	2000	2005	2010	2015	2018
Gelişmiş Ülkeler	170 (%83.05)	1.120 (%82.49)	587 (%61.83)	679 (%49.74)	1.269 (%62.38)	557 (%42.93)
Gelişmekte Olan Ülkeler	35 (%16.91)	232 (%17.07)	331 (%34.94)	622 (%45.58)	729 (%35.83)	706 (%54.43)
Geçiş Ekonomileri	0.75 (%0.04)	6 (%0.44)	31 (%3.23)	64 (%4.67)	36 (1.79)	34 (%2.64)
<b>Dünya</b>	<b>205 (%100)</b>	<b>1.357 (%100)</b>	<b>949 (%100)</b>	<b>1.365 (%100)</b>	<b>2.034 (%100)</b>	<b>1.297 (%100)</b>

**Not:** Parantez içerisinde yer alan değerler, ülke gruplarının toplam dünya sermayesindeki paylarını göstermektedir. **Kaynak:** (UNCTAD, 2019).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyüme ve kalkınma performansları üzerinde oldukça önemli etkilere sahiptir. Sağladığı teknoloji, finansal kaynak ve uzmanlık gibi temel girdiler sayesinde ülkelerin kapasite kullanımlarının ve beraberinde ihracat gelirlerinin artmasına imkan tanımaktadır (Gray, 2002: 306). Ancak ekonomik büyümeye yönelik katkılarına rağmen, çevresel kalite üzerindeki potansiyel etkilerine yönelik literatürde önemli bir tartışma alanı bulunmaktadır. Bir grup araştırmacı çevresel kalitenin normal bir mal olduğunu ve ekonomik küreselleşmenin daha temiz bir çevreye katkı sağladığını ifade ederken, diğer bazıları bu görüşün aksini savunmaktadır (Aliyu, 2005: 1).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevresel kalite üzerindeki etkileri literatürde temel olarak iki farklı yaklaşım ile açıklanmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile çevre kirliliği arasında pozitif ilişkinin varlığını ortaya koyan *kirlilik sığmağı hipotezidir* (Al-mulali ve Tang, 2013: 813-814; Lan, Kakinaka ve Huang, 2012: 256). Bu hipoteze göre, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke hükümetleri, uluslararası alanda doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından daha fazla pay alabilmek için çevresel standartlara yönelik esnek

politikalar izlemektedir (Dean, Lovely ve Wang, 2004: 1; Asghari, 2013, 92). Bu durum daha düşük üretim maliyetlerinden yararlanmak isteyen şirketlerin faaliyetlerini söz konusu ülkelere taşımalarına neden olmaktadır (Javorcik ve Wei, 2004: 1). Çok uluslu şirketlerin izledikleri bu politika literatürde *endüstriyel uçuş hipotezi* olarak isimlendirilmektedir (Asghari, 2013: 92). Söz konusu iki politika, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarındaki artışa bağlı olarak, kirlilik yaratan sektörlerdeki faaliyetlerin ve beraberinde ülkedeki kirlilik seviyelerinin artacağını ifade etmektedir (Acharyya, 2009: 45-46).

İkinci yaklaşım ise doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile çevre kirliliği arasında negatif ilişkiyi ifade eden *kirlilik hale hipotezidir*. Bu hipoteze göre, ileri teknoloji ve daha iyi çevresel yönetim sistemlerine sahip olan çok uluslu şirketler, yatırım yaptıkları ülkelerin çevresel kalitelerine katkı sağlamaktadır (Zarsky, 1999: 8; Seker, Ertugrul ve Cetin, 2015: 348). Teorik açıklamalara rağmen, söz konusu iki hipotezi test eden ampirik çalışmalar kesin bulgulara işaret etmemektedir.

Çevresel zararlar uzun dönemde doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde meydana getirdiği etkilerle de ortaya çıkabilmektedir. Bu yaklaşım bizi ters-U hipotezi olarak da bilinen *Çevresel Kuznets Eğrisi* hipotezine yönlendirmektedir. İlk olarak Grossman ve Krueger (1991) tarafından önerilen ve test edilen bu hipotez, ekonomik büyümenin birincil etkisinin çevre kirliliğini artırıcı, ikincil etkisinin ise azaltıcı olduğunu ifade etmektedir (Pao ve Tsai, 2011: 686; Sapkota ve Bastola, 2017: 209). Diğer bir ifadeyle, ekonomik olarak gelişen bir ülkenin erken dönemlerinde çevre kirliliği artmakta, fakat belirli bir ortalama gelir düzeyine ulaşılmışından ardından bu etki tersine dönerek çevresel kalitede bir artışa yol açmaktadır (Omri, Nguyen ve Rault, 2014: 382).

Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini test etmeye yönelik çalışmalar, esneklik yaklaşımı çerçevesinde ölçek, teknik ve kompozisyon etkiler ayrımıyla gerçekleştirilmektedir. Ölçek etkisi, çıktı artışları gerçekleştirmek adına kaynak kullanımında yaşanan artışların daha fazla kirlilik meydana getirmesini ifade etmektedir. Kompozisyon etkisi, milli gelir içerisinde kirlilik yaratan ürünlerin paylarının değişmesi ve ekonominin kirlilik yaratan malların üretimine daha fazla kaynak ayırması durumunda ortaya çıkan kirlilik artışını ifade etmektedir. Son olarak teknik etki, çokuluslu şirketlerin temiz enerji ve teknoloji kullanımına bağlı olarak yatırım alan ülkenin çevresel kalitesine katkı sağlaması olarak açıklanmaktadır (Bao, Chen ve Song, 2010: 72-73; Jiang, 2015: 2-3; Liang, 2008: 4). Buna göre literatür büyük oranda ölçek etkilerinin çevresel kalite üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktayken, teknik ve kompozisyon etkilerine yönelik bulgular farklılık göstermektedir (Liu, Wang, Zhang, Zhan ve Li, 2018: 522).

Bu çalışma, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile çevre kirliliği arasında pozitif ilişkinin varlığını ifade eden kirlilik sığnağı hipotezini Türkiye için araştırmayı amaçlamaktadır. Genel olarak ulusal ve uluslararası literatürde bu konuya yönelik yapılan çalışmalar çevresel kirlilik göstergelerinden sadece karbondioksit emisyonu üzerine odaklanmaktadır. Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonunun yanı sıra nitrojen oksit (NO<sub>x</sub>) ve toplam sera gazı emisyonlarını (GHGs) da incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda söz konusu çalışmanın dikkate aldığı kirlilik göstergeleri bakımından literatürde yer alan ilk çalışma olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın planlaması sırasıyla şu şekildedir: Teorik bilgilerin açıklandığı giriş bölümünün ardından, ikinci bölümde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiye yönelik literatür taramasına yer verilmektedir. Üçüncü bölümde veri seti ve metodoloji yer almaktadır. Dördüncü bölümde analiz sonuçları detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. Çalışma, sonuç ve değerlendirme kısmının yer aldığı beşinci bölüm ile tamamlanmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre kirliliği üzerinde meydana getirdiği etkiler son yıllarda yoğun bir tartışma alanına sahiptir. Genel olarak elde edilen bulguların ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Tablo 2 kirlilik sığınağı hipotezini Türkiye için test eden ampirik çalışmalardan elde edilen bulguları ortaya koymaktadır. Diğer taraftan Tablo 3 aynı konuda uluslararası alanda yapılan önemli ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçları karşılaştırmaktadır. Elde edilen bulgular, kirlilik sığınağı hipotezine yönelik ortak bir görüş birliğinin bulunmadığına işaret etmektedir.

**Tablo 2.** Kirlilik Sığınağı Hipotezini Türkiye İçin Test Eden Çalışmalar

Yazar	Dönem	Yöntem	Sonuç
Mutafoglu (2012)	1987Q1-2009Q4	Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	Türkiye için KSH geçerlidir.
Gökmenoğlu ve Taspınar (2016)	1974-2010	1) ARDL 2) Toda-Yamamoto Nedensellik	1) CO <sub>2</sub> , enerji tüketimi, GSYİH ve DYY arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır. 2) CO <sub>2</sub> ↔DYY arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Türkiye için KSH ve ÇKEH geçerlidir.
Seker ve diğerleri (2015)	1974-2010	1) ARDL 2) Granger Nedensellik	1) Türkiye için KSH ve ÇKEH geçerlidir. 2) DYY→CO <sub>2</sub> arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Kaya, Kayalica, Kumas ve Ulengin (2017)	1974-2010	1)Engle-Granger Eşbütünleşme 2)Granger Nedensellik	1) Türkiye için KSH ve ÇKEH geçerlidir. 2) CO <sub>2</sub> ↔DYY arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Kılıçarslan ve Dumrul (2017)	1974-2013	Johansen Eşbütünleşme	Türkiye için KSH geçerlidir.
Koçak ve Şarküneşi (2017)	1974-2013	1)Maki Eşbütünleşme 2)Hacker ve Hatemi-J Nedensellik	1)Türkiye için KSH ve ÇKEH geçerlidir. 2) CO <sub>2</sub> ↔DYY arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Yıldırım, Destek ve Özsoy (2017)	1974-2013	1) ARDL 2) Granger Nedensellik	1) Türkiye için KSH geçerlidir. 2) DYY→CO <sub>2</sub> arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Kurt, Kılıç ve Özekicioğlu (2019)	1974-2014	ARDL	Türkiye için KSH geçerlidir.

**Not:** Tabloda yer alan bazı kısaltmalar şu şekildedir: **CO<sub>2</sub>:** Karbondioksit emisyonu, **ÇKEH:** Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, **DYY:** Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, **GSYİH:** Gayrisafi Yurtiçi Hasıla ve **KSH:** Kirlilik Sığmağı Hipotezi.

**Tablo 3.** Kirlilik Sığmağı Hipotezini Test Eden Uluslararası Çalışmalar

Yazar	Dönem	Yöntem	Sonuç
Aliyu (2005)	1990-2000	Panel OLS ve Panel GLS	Gelişmiş ülkelerin çevre politikaları, bu ülkelerden gelişmekte olan ülkelere yönelik “kirli” DYY çıkışlarında önemli bir yere sahiptir.
He (2006)	1994-2001	GMM	29 Çin şehri için KSH geçerlidir.
Liang (2008)	1996-2002	Panel OLS ve Sabit Etkiler	231 Çin şehri için KHH ve ÇKEH geçerlidir.
Acharyya (2009)	1980-2003	Eşbütünleşme Analizi	Hindistan’da DYY akımlarına bağlı olarak yaşanan büyüme, CO <sub>2</sub> emisyonunu artırmaktadır.
Lee (2009)	1970-2000	(1) ARDL (2) Granger Nedensellik	(1) Malezya için CO <sub>2</sub> ve DYY akımları arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır. (2) DYY→CO <sub>2</sub> arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Bao ve diğerleri (2010)	1992-2004	3SLS	DYY akımları, teknik etkinin önemli katkısı sayesinde, genel olarak Çin’de çevre kirliliğinin azalmasına katkı sağlamaktadır.
Pao ve Tsai (2011)	1980-2007	(1) Pedroni, Kao ve Fisher Eşbütünleşme (2) Granger Nedensellik	(1) BRICS ülkeleri (Rusya hariç) için KSH ve ÇKEH geçerlidir. (2) CO <sub>2</sub> ↔DYY arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Shahbaz, Nasreen ve Afza (2011)	1985-2006	Havuzlanmış, Sabit ve Rassal Etkiler	110 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için KSH ve ÇKEH geçerlidir.
Lan ve diğerleri (2012)	1996-2006	Sabit ve Rassal Etkiler	29 Çin şehri için, beşeri sermayenin düşük seviyelerde olduğu bölgelerde KSH, yüksek seviyelerde olduğu bölgelerde KHH geçerlidir.
Al-mulali ve Tang (2013)	1980-2009	(1) Pedroni Eşbütünleşme (2) Granger Nedensellik	(1) Bireysel ülke sonuçlarına göre Bahreyn, Umman, Katar ve Suudi Arabistan ve grup panel sonuçlarına göre ise GCC ülkelerinin tamamı için KSH geçerlidir. (2) Kısa dönemde DYY ile CO <sub>2</sub> arasında nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.
Asghari (2013)	1980-2011	Sabit ve Rassal Etkiler	6 MENA ülkesi için KSH geçerlidir.
Lee (2013)	1971-2009	(1) Johansen-Fisher Eşbütünleşme (2) Sabit Etkiler	(1) G-20 ülkeleri için GSYİH, DYY, Enerji, CO <sub>2</sub> ve Temiz Enerji arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. (2) DYY akımları, CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde herhangi bir etkiye sahip değildir.

Jiang (2015)	1997-2012	Sabit Etkiler	28 Çin bölgesinde yer alan DYY fiziksel sermaye stoku, bölgesel kirlilik emisyonunu ciddi oranda artırmaktadır.
Tang ve Tan (2015)	1976-2009	(1) Johansen Eşbütünleşme (2) Granger Nedensellik	(1) Vietnam için KHH ve ÇKEH geçerlidir. (2) Uzun dönemde CO <sub>2</sub> ↔DYY arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Sapkota ve Bastola (2017)	1980-2010	Sabit ve Rassal Etkiler	14 Latin Amerika ülkesi için KSH ve ÇKEH geçerlidir. Diğer taraftan bu ülkeler yüksek ve düşük gelirli iki kategoriye ayrıldıklarında, ÇKEH geçerliliğini kaybetmektedir.
Liu ve diğerleri (2018)	2004-2015	Spatial Lag (SLM) ve Spatial Error Model (SEM)	285 Çin şehrinde, is ve toz emisyonları için KHH, su kirliliği ve sülfür dioksit emisyonları için KSH geçerlidir.
Mike ve Kardaşlar (2018)	2000-2015	GMM	Düşük gelir grubu ülkeler için KSH, düşük-orta, üst-orta ve yüksek gelir grubu ülkeler için KHH geçerlidir.

**Not:** Tabloda yer alan bazı kısaltmalar şu şekildedir: **CO<sub>2</sub>**: Karbondioksit emisyonu, **ÇKEH**: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, **DYY**: Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, **GSYİH**: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, **KHH**: Kirlilik Hale Hipotezi ve **KSH**: Kirlilik Sığınağı Hipotezi.

### 3. Veri Seti ve Metodoloji

Bu çalışma doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre kirliliği üzerindeki etkilerini Türkiye için 3 farklı hava kirliliği göstergesi doğrultusunda incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada aynı zamanda Türkiye için farklı kirlilik türlerine göre Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğinin de test edilmesi planlanmaktadır. Buna yönelik olarak uygulanacak model Denklem 1’de yer almaktadır.<sup>1</sup>

$$\ln E_t = a + \beta_0 \ln \text{GSYİH}_t + \beta_1 \ln \text{GSYİH}_t^2 + \beta_2 \ln \text{ENERJİ} + \beta_3 \ln \text{DYY}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem 1’de yer alan  $a$  sabit terimi,  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  ve  $\beta_3$  açıklayıcı değişkenler için katsayı parametrelerini ve  $\varepsilon_t$  hata terimini ifade etmektedir. Çevre kirliliğini ifade eden  $E_t$  değeri sırasıyla; karbondioksit (CO<sub>2</sub>), nitrojen oksit (NO<sub>x</sub>) ve toplam sera gazı emisyonlarından (GHGs) oluşmaktadır. Diğer taraftan GSYİH; reel gayrisafi yurtiçi hasıla, GSYİH<sup>2</sup>; reel gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi, ENERJİ; enerji kullanım miktarını ve DYY ise yurtiçine yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını ifade etmektedir. Tüm değişkenler kişi başına düşen değerler ve logaritmaları alınarak analizlere dahil edilmiştir.

*Karbondioksit emisyonları*, fosil yakıtların yakılmasından ve çimento üretiminden kaynaklanmaktadır. Katı, sıvı ve gaz yakıtlarının tüketimi sırasında oluşan karbondioksiti içermektedir. *Nitrojen oksit emisyonları*, tarımsal biokütle yakma, endüstriyel faaliyetler ve hayvancılık yönetiminden kaynaklanmaktadır. Son olarak *toplam sera gazı emisyonları* ise kısa dönemli biokütle yakımı hariç, tüm antropojenik CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve F-gazları içeren diğer biokütle yakımlarından oluşmaktadır (World Development Indicators, 2019).

<sup>1</sup> Model tercihi için Tang ve Tan (2015)’in çalışmasından yararlanılmıştır.

Çalışma dönemi karbondioksit (CO<sub>2</sub>) modeli için 1971-2015, nitrojen oksit (NO<sub>x</sub>) ve toplam sera gazı modelleri (GHGs) için 1970-2012 dönemlerini kapsamaktadır.<sup>2</sup> Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) verisi Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları (DYY) verisi ise Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) veri tabanlarından elde edilmiştir. Bunların dışında kalan verilerin tamamı ise Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir.

Çalışmada zaman serisi analizlerine yer verilecektir. Bu anlamda ilk olarak serilerin durağanlık derecelerini belirlemek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmih ve Shin (KPSS) (1992) birim kök testleri uygulanacaktır. Serilerin farklı seviyelerde durağanlık koşullarını sağlamaları durumunda, Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testine yer verilecektir.

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının, evre kirliliği üzerindeki etkileri, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile yakın ilişki içerisindedir. Bu ilişki, genel olarak, düşük gelirli ülkelerde pozitif, yüksek gelirli ülkelerde negatif eğilim göstermektedir. Bu doğrultuda  $\beta_3$  katsayısı pozitif veya negatif değerler alabilmektedir. Diğer taraftan evresel Kuznets Eğrisinin geçerliliği için  $\beta_0$  katsayısının pozitif,  $\beta_1$  katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı değerlere sahip olması gerekmektedir.

#### 4. Bulgular ve Tartışma

Kişi başına düşen değerler ile analize dahil edilen evre kirliliği göstergeleri, gayrisafı yurtiçi hasıla, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına yönelik ADF ve KPSS birim kök testi sonuçları sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 4, ADF birim kök testine yönelik sabitli ve sabitli ve trendli model sonuçlarını göstermektedir. Sabitli model bulgularına göre tüm seriler için H<sub>0</sub> hipotezi reddedilememektedir. Sabitli ve trendli modeli sonuçları ise karbondioksit emisyonu, toplam sera gazı emisyonu, enerji tüketimi (a ve b) ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları (a ve b) serilerinin düzey değerlerinde durağanlık koşullarını sağladığını ortaya koymaktadır.

Bağımlı değişkenlerden karbondioksit ve toplam sera gazı emisyonlarına yönelik elde edilen sabitli ve sabitli ve trendli model sonuçları farklı düzeylerde durağanlık seviyesine işaret etmektedir. Söz konusu anlam karışıklığını gidermek amacıyla Dickey-Fuller Koşullu Hipotez testine başvurulmuştur. Koşullu hipotez testi

---

<sup>2</sup>Analiz dönemleri mümkün olan en geniş zaman aralığını kapsamaktadır. Dünya Bankası veri tabanında kişi başına enerji kullanım miktarı verisi 2015 yılı, buna karşın nitrojen oksit ve toplam sera gazı verileri ise 2012 yılına kadar bulunmaktadır. Bu durum çalışma döneminin sınırlarını belirleyen temel faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca CO<sub>2</sub> değişkeninin Dünya Bankası veri tabanında 2014 yılına kadar bulunması nedeniyle, serinin en güncel versiyonda yer aldığı Uluslararası Enerji Ajansına başvurulmuştur. CO<sub>2</sub> serisi Uluslararası Enerji Ajansı veri tabanında 1971 yılından itibaren bulunmaktadır.

sonuçları, her iki serinin sabit ve trend içerdiğini ortaya koymaktadır.<sup>3</sup> Bu nedenle karbondioksit ve toplam sera gazı emisyonu serilerinin düzey değerinde durağanlık koşulunu sağladığı, diğer bir ifadeyle I(0) oldukları kabul edilmektedir.

**Tablo 4.** ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli Model		Sabitli ve Trendli Model	
	Düzy	Fark	Düzy	Fark
lnCO <sub>2</sub>	-1.472 (0.538)	-7.751* (0.000)	-4.309* (0.007)	-
lnGSYİH <sup>(a)</sup>	0.582 (0.988)	-6.285* (0.000)	-1.828 (0.674)	-6.380* (0.000)
lnGSYİH <sup>2(a)</sup>	0.763 (0.992)	-6.228* (0.000)	-1.618 (0.770)	-6.381* (0.000)
lnENERJ <sup>(a)</sup>	-1.086 (0.713)	-6.537* (0.000)	-3.738** (0.030)	-
lnDYY <sup>(a)</sup>	-0.926 (0.770)	-9.586* (0.000)	-3.917* (0.020)	-
lnNO <sub>x</sub>	-2.080 (0.254)	-6.338* (0.000)	-2.758 (0.220)	-6.430* (0.000)
lnGHGs	-0.965 (0.757)	-6.352* (0.000)	-3.277*** (0.084)	-
lnGSYİH <sup>(b)</sup>	0.130 (0.964)	-6.165* (0.000)	-2.390 (0.379)	-6.141* (0.000)
lnGSYİH <sup>2(b)</sup>	0.270 (0.974)	-6.141* (0.000)	-2.235 (0.458)	-6.143* (0.000)
lnENERJ <sup>(b)</sup>	-1.071 (0.718)	-6.074* (0.000)	-3.411*** (0.063)	-
lnDYY <sup>(b)</sup>	-0.326 (0.912)	-9.348* (0.000)	-3.811** (0.026)	-

**Not:** (a) değeri serilerin 1971-2015, (b) değeri ise serilerin 1970-2012 dönemleri arasında yer aldığını ifade etmektedir. ADF birim kök testi için optimum gecikme uzunlukları, Schwarz Bilgi Kriterine (SIC) göre belirlenmiştir. \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri serilerin sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığını göstermektedir. Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini yansıtmaktadır. ADF birim kök testi için hipotezler: H<sub>0</sub>: Birim kök vardır, H<sub>1</sub>: Birim kök yoktur.

Tablo 5, KPSS birim kök testine yönelik sabitli ve sabitli ve trendli model sonuçlarını göstermektedir. Sabitli model sonuçlarına göre, nitrojen oksit dışındaki tüm seriler için düzey değerlerinde durağanlık koşulu reddedilmektedir. Diğer taraftan sabitli ve trendli model sonuçları ise karbondioksit emisyonu, toplam sera

<sup>3</sup> Dickey-Fuller Koşullu hipotezine göre karbondioksit ve toplam sera gazı emisyonları için hesaplanan t-istatistikleri sırasıyla 4.090 ve 3.142'dir. Sabitli ve trendli model için Dickey-Fuller test istatistiği ise 2.81'dir.



gazi emisyonu, gayrisafi yurtiçi hasıla (b), gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi (b), enerji tüketime (a ve b) ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları (a ve b) için düzey değereğinde durağanlık koşuluna işaret etmektedir.

**Tablo 5.** KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabitli Model		Sabitli ve Trendli Model	
	Düzy	Fark	Düzy	Fark
lnCO <sub>2</sub>	0.863	0.217*	0.089*	-
lnGSYİH <sup>(a)</sup>	0.857	0.132*	0.158	0.046*
lnGSYİH <sup>2(a)</sup>	0.855	0.165*	0.172	0.048*
lnENERJİ <sup>(a)</sup>	0.864	0.084*	0.041*	-
lnDYY <sup>(a)</sup>	0.799	0.465	0.084*	-
lnNO <sub>x</sub>	0.352*	-	0.154	0.074*
lnGHGs	0.831	0.075*	0.050*	-
lnGSYİH <sup>(b)</sup>	0.827	0.080*	0.116*	-
lnGSYİH <sup>2(b)</sup>	0.825	0.118*	0.128*	-
lnENERJİ <sup>(b)</sup>	0.837	0.080*	0.050*	-
lnDYY <sup>(b)</sup>	0.755	0.367*	0.113*	-
<b>Kritik Değerler</b>				
% 1	0.739	0.739	0.216	0.216
% 5	0.463	0.463	0.146	0.146
% 10	0.347	0.347	0.119	0.119

**Not:** (a) değere serilerin 1971-2015, (b) değere ise serilerin 1970-2012 dönemleri arasında yer aldığı ifade etmektedir. KPSS test istatistikleri Newey-West Bandwidth belirleyicisine göre elde edilen sonuçları yansıtmaktadır. (\*) işareti serilerin %5'lik kritik değere göre anlamlılığı göstermektedir. KPSS birim kök testi için hipotezler: H<sub>0</sub>: Birim kök yoktur, H<sub>1</sub>: Birim kök vardır.

ADF ve KPSS birim kök testlerinden elde edilen bulgular, genel olarak, serilerin farklı seviyelerde durağanlık koşullarını sağladıklarını ortaya koymaktadır. Bu çalışma Dickey-Fuller Koşullu hipotezini göz önünde bulundurarak, sabitli ve trendli model sonuçlarından hareket etmektedir. Buna göre ADF birim kök testi sonuçları bağımlı değişkenlerden karbondioksit ve toplam sera gazı emisyonları, bağımsız değişkenlerden ise enerji tüketimi (a ve b) ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının (a ve b) durağanlık seviyelerini I(0), diğer seriler için I(1) olarak belirlemektedir. Diğer taraftan KPSS birim kök testi sonuçları ise, bağımlı değişkenlerden karbondioksit ve toplam sera gazı emisyonları ile bağımsız değişkenlerden gayrisafi yurtiçi hasıla (b), gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi (b), enerji tüketimi (a ve b) ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının (a ve b) durağanlık seviyelerini I(0), diğer seriler için I(1) olarak işaret etmektedir. Bu doğrultuda, farklı düzeylerde durağanlık koşulu sağlayan seriler arasında, uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmeye yönelik olarak Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi uygulanabilir.

**Tablo 6.** ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	k	F istatistik	Eşbütünleşme
Model 1: CO <sub>2</sub>	4	5.449*	Var
Model 2: NO <sub>x</sub>	4	1.394	Yok
Model 3: GHGs	4	2.399	Yok
Kritik Değerler			
Anlamlılık Düzeyi	I(0)	I(1)	
%1	3.29	4.37	
%5	2.56	3.49	
%10	2.2	3.09	

**Not:** k bağımsız değişken sayısını ifade etmektedir. \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri ise F-istatistik değerlerinin %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığını göstermektedir.

Tablo 6'da yer alan ARDL sınır testi sonuçları, seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığını ortaya koymaktadır. Buna göre, hesaplanan F istatistik değerinin Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından belirlenen üst sınırdan büyük olması durumunda seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğuna karar verilmektedir. Elde edilen bulgular kirlilik göstergelerinden sadece karbondioksit emisyonu ile kişi başına düşen reel gelir, kişi başına düşen reel gelirin karesi, kişi başına enerji tüketimi ve kişi başına doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Buna karşın kirlilik göstergelerinden nitrojen oksit ve toplam sera gazı ile söz konusu seriler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamaktadır. Çalışmanın bundan sonraki kısmı uzun dönemli ilişkinin varlığına işaret eden Model 1 üzerinden sürdürülecektir. Bu doğrultuda Model 1'de yer alan serilere ilişkin uzun dönem katsayılarına Tablo 7'de yer verilmektedir.

**Tablo 7.** Model 1 (CO<sub>2</sub>) - Uzun Dönem Katsayılar

ARDL (1, 0, 0, 0, 1)					
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistik	Olasılık	
lnGSYİH	<b>3.679*</b>	1.277	2.882	<b>0.007</b>	
lnGSYİH <sup>2</sup>	<b>-0.206*</b>	0.065	-3.174	<b>0.003</b>	
lnENERJİ	<b>1.099*</b>	0.149	7.390	<b>0.000</b>	
lnDYY	<b>0.013**</b>	0.006	2.249	<b>0.031</b>	
C	-23.151	5.360	-4.319	0.000	
Tanımlayıcı İstatistikler					
R <sup>2</sup>	F-istatistik	Breusch-Godfrey LM Testi	Breusch-Pagan-Godfrey Testi	Jarque-Bera Testi	Ramsey Reset Testi
0.997	1804.060* (0.000)	3.395 (0.183)	3.211 (0.782)	0.471 (0.790)	0.130 (0.720)

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri katsayıların sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığını göstermektedir. Model tercihi Schwarz Kriterine göre yapılmıştır. Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini yansıtmaktadır. Breusch-Godfrey LM

testi için hipotezler  $H_0$ : Otokorelasyon sorunu yoktur,  $H_1$ : Otokorelasyon sorunu vardır. Breusch-Pagan-Godfrey testi için hipotezler  $H_0$ : Değişen varyans sorunu yoktur,  $H_1$ : Değişen varyans sorunu vardır. Jarque-Bera testi için hipotezler  $H_0$ : Seriler normal dağılıma sahiptir,  $H_1$ : Seriler normal dağılıma sahip değildir. Ramsey Reset testi için hipotezler  $H_0$ : Modelin fonksiyonel biçimi doğrudur,  $H_1$ : Modelin fonksiyonel biçimi yanlıştır.

Karbondioksit emisyonu modeli için elde edilen bulgular, ARDL (1, 0, 0, 0, 1) uzun dönem denkleminin tahminlerine dayanmaktadır. Buradan hareketle, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına yönelik elde edilen katsayının (0.013) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre Türkiye'ye yönelik kişi başına düşen doğrudan yabancı sermaye yatırımlarındaki %1'lik artış, kişi başına düşen karbondioksit emisyonunun %0.013 oranında artmasına neden olmaktadır. Bu durum Mutafoglu (2012), Seker ve diğerleri (2015), Gökmenoğlu ve Taspınar (2016) ve Koçak ve Şarkgüneşi (2017)'nin elde ettiği bulgulara benzerlik göstermekte ve Türkiye için kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini doğrulamaktadır.

Diğer taraftan kişi başına enerji tüketimi için elde edilen katsayının da (1.099) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum kişi başına düşen enerji tüketimindeki %1'lik artışın, kişi başına düşen karbondioksit emisyonunu yaklaşık %1.1 gibi önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Son olarak kişi başına düşen gelir için elde edilen katsayı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı, kişi başına düşen gelirin karesi için elde edilen katsayı ise negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum gayrisafi yurtiçi hasıladaki artışın birincil etkisinin çevre kirliliğini artırıcı, ikincil etkisinin ise azaltıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla Türkiye için karbondioksit emisyonuna yönelik Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir.

Tablo 7'de ayrıca doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve karbondioksit emisyonu arasındaki uzun dönemli ilişkilerin güvenilirliğini ortaya koymak amacıyla tanımlayıcı istatistiklere de yer verilmektedir. Buna göre Model 1 ( $CO_2$ ) için otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunmamakta ve Jarqua-Bera testi sonuçları serilerin normal dağılıma sahip olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca modelin fonksiyonel biçiminin doğru olduğu kabul edilmektedir.

**Tablo 8.** Model 1 ( $CO_2$ ) - Kısa Dönem Katsayılar

Değişkenler	Bağımlı Değişken: $D(\ln CO_2)$			
	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistik	Olasılık
$D(\ln GSYİH)$	3.603***	2.109	1.708	0.096
$D(\ln GSYİH^2)$	-0.208***	0.117	-1.782	0.083
$D(\ln ENERJİ)$	1.158*	0.104	11.148	0.000
$D(\ln DYY)$	-0.001	0.005	-0.127	0.899
$EC(-1)$	<b>-0.719*</b>	0.145	-4.966	<b>0.000</b>

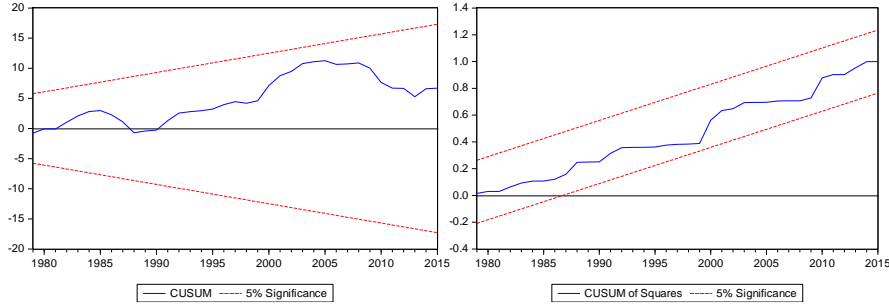
**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri serilerin sırasıyla %1, %5 ve %10'luk kritik değerlere göre anlamlılığını göstermektedir.

Tablo 8 ise karbondioksit modeline yönelik kısa dönem tahmin sonuçlarını göstermektedir. Kısa dönem analizlerde, uzun dönem modelde elde edilen hata teriminin bir dönem gecikmeli değeri ilave edilmektedir. Hata düzeltme katsayısı

olarak ifade edilen ve Tablo 8’de EC(-1) ismi ile yer alan bu değerin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenmektedir. Elde edilen bulgular karbondioksit modeli için hata düzeltme katsayısının negatif (-0.719) ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre kısa dönemde meydana gelebilecek herhangi bir beklenmeyen etki 0.72’lik hata düzeltme katsayısı ile hızlı bir şekilde giderilmektedir.

Kısa dönem ile uzun dönem katsayılar arasındaki tek fark doğrudan yabancı sermaye yatırımları değişkeninde yaşanmaktadır. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları uzun dönemde karbondioksit emisyonu üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahipken, kısa dönemde negatif ve istatistiksel olarak anlamsız bir etkiye sahiptir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının gerek makroekonomik gerekse de çevresel faktörler üzerindeki etkileri, kısa vadeli olmaktan ziyade orta ve uzun vadede kendisini göstermektedir. Bu durum elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Bununla birlikte kişi başına enerji tüketimi için elde edilen katsayılar pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer taraftan gayrisafı yurtiçi hasılanın kısa dönemde de birincil etkisi pozitif ve ikincil etkisi negatiftir.

Son olarak, tanımlayıcı istatistikler için, ARDL modellerinde yapısal değişimin varlığını araştırmaya yönelik olarak CUSUM ve CUSUMQ testlerine başvurulmaktadır. Karbondioksit modeli için CUSUM ve CUSUMQ testi sonuçları Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1. CUSUM ve CUSUMQ Testi Sonuçları

Karbondioksit modeli için Şekil 1’de yer alan sonuçlar, modelin tahmin dönemleri itibariyle kararlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum söz konusu dönemlerde yapısal kırılmaların bulunmadığına işaret etmektedir.

Elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmaları desteklemektedir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve enerji tüketimindeki artışlar uzun dönemde Türkiye’nin çevre kirliliğini artırmaktadır. Buna karşın Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliği, karar birimleri için çevresel kalite talebinin önemini ortaya koymaktadır.

## 5. Sonuç

Bu çalışma Türkiye’ye yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre kirliliği üzerindeki etkilerini üç farklı hava kirliliği göstergesi doğrultusunda (karbondioksit, nitrojen oksit ve toplam sera gazı) ARDL sınır testi ile

incelemektedir. Çalışma karbondioksit modeli için 1971-2015 yıllık dönemler ile nitrojen oksit ve toplam sera gazı modelleri için 1970-2012 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Çalışmada kişi başına değerler ile yer alan kirlilik göstergeleri, gayrisafi yurtiçi hasıla, gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımı serilerinin durağanlık koşullarını belirlemeye yönelik olarak ADF ve KPSS birim kök testlerine yer verilmiştir. ADF ve KPSS birim kök testleri serilerin genel olarak farklı düzeylerde durağanlık koşulunu sağladıklarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, söz konusu seriler arasında uzun dönemli ilişkilerin varlığını test etmeye yönelik olarak Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testine yer verilmiştir.

ARDL sınır testi sonuçları karbondioksit emisyonu ile gayrisafi yurtiçi hasıla, gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı sermaye serileri arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Buna karşın nitrojen oksit ve toplam sera gazı emisyonları ile söz konusu seriler arasında herhangi bir eşbütünlüşme ilişkisi bulunmamaktadır.

Eşbütünlüşme ilişkisinin bulunduğu karbondioksit modeli için elde edilen uzun dönem katsayılar Türkiye'ye yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının, karbondioksit emisyonunu artırıcı bir etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir. Bu durum Türkiye için kirlilik sığınağı hipotezinin geçerliliğini doğrulamaktadır. Bununla birlikte karbondioksit modeli için Çevresel Kuznets Eğrisinin de geçerli olduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgular, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının Türkiye'nin çevresel kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum üretim maliyetlerini azaltma çabası içinde bulunan çokuluslu şirketlerin, kirlilik yaratan sektörlerini Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere aktarmalarının bir sonucudur. Türkiye gibi döviz girdisi düşük ve teknoloji açığı bulunan pek çok ülke, ekonomik büyüme ve işsizlik gibi temel sorunlarını giderebilmek için çevresel tahrifatları, gelişmiş ülkelere kıyasla, daha az önemsemekte ve uluslararası yatırımlara kapılarını sonuna kadar açmaktadır. Uluslararası yatırım teşviklerine yönelik olarak çevre politikalarında tanınan esneklikler, Türkiye gibi ülkelerin çevre kirliliğini önemli oranda artırmaktadır. Bu doğrultuda, çevre kirliliğinin önüne geçilebilmesi için çevresel politikaların gelişmiş ülkelerdeki gibi etkin bir şekilde uygulanması önerilmektedir.

## 6. Referanslar

- Acharyya, J. (2009). FDI, growth and the environment: Evidence from India on CO<sub>2</sub> emission during the last two decades. *Journal of Economic Development*, 34(1), 43-58.
- Aliyu, M. A. (2005). Foreign direct investment and the environment: Pollution haven hypothesis revisited. *In Eight Annual Conference on Global Economic Analysis*, Lübeck, Germany, 9-11 June 2005.
- Al-Mulali, U. ve Tang, C. F. (2013). Investigating the validity of pollution haven hypothesis in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries. *Energy Policy*, 60, 813-819.
- Asghari, M. (2013). Does FDI promote MENA Region's environment quality? Pollution halo or pollution haven hypothesis. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences (IJSRES)*, 1(6), 92-100.

- Bao, Q., Chen, Y. ve Song, L. (2010). Foreign direct investment and environmental pollution in China: A simultaneous equations estimation. *Environment and Development Economics*, 16, 71-92.
- Dean, J. M., Lovely, M. E. ve Wang, H. (2004). *Foreign direct investment and pollution havens: Evaluating the evidence from China*. Office of Economics Working Paper, U.S. International Trade Commission, Washington, USA.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Gökmenoğlu, K., ve Taspınar, N. (2016). The relationship between CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption, economic growth and FDI: The case of Turkey. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 25(5), 706-723.
- Gray, K. R. (2002). Foreign direct investment and environmental impacts-Is the debate over?. *RECIEL*, 11(3), 306-313.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *NBER Working Paper No. 3914*, Cambridge.
- He, J. (2006). Pollution haven hypothesis and environmental impacts of foreign direct investment: The case of industrial emission of sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) in Chinese provinces. *Ecological Economics*, 60, 228-245.
- Javorcik, B. S. ve Wei, S-J. (2004). Pollution havens and foreign direct investment: Dirty secret or popular myth?. *Contributions to Economic Analysis & Policy*, 3(2), 1-32.
- Jiang, Y. (2015). Foreign direct investment, pollution, and the environmental quality: A model with empirical evidence from the Chinese regions. *The International Trade Journal*, 00, 1-16.
- Kaya, G., Kayalica, M. O., Kumas, M. ve Ulengin, B. (2017). The role of foreign direct investment and trade on carbon emissions in Turkey. *Environmental Economics*, 8(1), 8.
- Kılıçarslan, Z., ve Dumrul, Y. (2017). Foreign direct investments and CO<sub>2</sub> emissions relationship: The case of Turkey. *Business and Economics Research Journal*, 8(4), 647-660.
- Koçak, E., ve Şarkgüneşi, A. (2017). The impact of foreign direct investment on CO<sub>2</sub> emissions in Turkey: New evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(1), 790-804.
- Kurt, Ü., Kılıç, C. ve Özekicioğlu, H. (2019). Doğrudan Yabancı Yatırımların Co2 Emisyonu Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Ardl Sınır Testi Yaklaşımı. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22(1), 213-224.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- Lan, J., Kakinaka, M. ve Huang, X. (2012). Foreign direct investment, human capital and environmental pollution in China, *Environ Resource Econ*, 51, 255-275.
- Lee, C. G. (2009). Foreign direct investment, pollution and economic growth: Evidence from Malaysia. *Applied Economics*, 41(13), 1709-1716.
- Lee, J. W. (2013). The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth. *Energy Policy*, 55, 483-489.

- Liang, F. (2008). *Does foreign direct investment harm the host country's environment? Evidence from China*. Rutgers University, New Jersey.
- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Zhan, D. ve Li, J. (2018). Does foreign direct investment affect environmental pollution in China's cities? A spatial econometric perspective. *Science of the Total Environment*, 613–614, 521-529.
- Mike, F. ve Kardaşlar, A. (2018). Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre kirliliği üzerine etkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(3), 178-191.
- Mutafoğlu, T. H. (2012). Foreign direct investment, pollution, and economic growth: Evidence from Turkey. *Journal of Developing Societies*, 28(3), 281-297.
- Omri, A., Nguyen, D. K. ve Rault, C. (2014). Causal interactions between CO2 emissions, FDI, and economic growth: Evidence from dynamic simultaneous-equation models. *Economic Modelling*, 42, 382–389.
- Pao, H.-T. ve 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, 685-693.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Sapkota, P. ve Bastola, U. (2017). Foreign direct investment, income, and environmental pollution in developing countries: Panel data analysis of Latin America. *Energy Economics*, 64, 206-212.
- Seker, F., Ertugrul, H. M. ve Cetin, M. (2015). The impact of foreign direct investment on environmental quality: A bounds testing and causality analysis for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 347-356.
- Shahbaz, M., Nasreen, S. ve Afza, T. (2011). Environmental consequences of economic growth and foreign direct investment: Evidence from panel data analysis. *Bulletin of Energy Economics (BEE)*, 2(2), 14-27.
- Tang, C. F. ve Tan, B. W. (2015). The impact of energy consumption, income and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam. *Energy*, 79, 447-454.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2019). *World investment report: Special Economic Zones*. United Nations Publications, Geneva.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2019). Erişim adresi: <https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx>
- World Development Indicators. (2019). DataBank. Erişim adresi: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=PA.NUS.PP&country=>
- Yıldırım, M., Destek, M. A. ve Özsoy F. N. (2017). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Kirlilik Sığnağı Hipotezi. *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2), 99-111.
- Zarsky, L. (1999). Havens, halos and spaghetti: Untangling the evidence about foreign direct investment and the environment. *Foreign Direct Investment and the Environment*, 13(8), 47-74.