



# JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

**Received/Makale Geliş** 30.11.2021  
**Published /Yayınlanma** 31.01.2022  
**Article Type/Makale Türü** Research Article

**Citation/Alıntı:** Şahinoğlu, T. & Erdem, U. (2022). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve yurtiçi yatırımların CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin ampirik analizi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(79), 19-28.  
<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.2910>



**Dr. Öğr. Üyesi Tuba ŞAHİNOĞLU**

<https://orcid.org/0000-0002-5742-247X>

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum / TÜRKİYE



**Doktora Öğrencisi Uğur ERDEM**

<https://orcid.org/0000-0002-0875-5235>

Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümü, Erzurum / TÜRKİYE

## TÜRKİYE’DE DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR VE YURTIÇİ YATIRIMLARIN CO<sup>2</sup> EMİSYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMPİRİK ANALİZİ

### EMPIRICAL ANALYSIS OF THE EFFECT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND DOMESTIC INVESTMENTS ON CO<sub>2</sub> EMISSIONS IN TURKEY

Issue/Sayı: 79

Volume/Cilt: 9

[jshsr.org](http://jshsr.org)

ISSN: 2459-1149

#### ÖZET

Dünya sera gazı emisyonunu azaltma yönünde politikalarını hızlandırma çabası içinde ve bu çabaların yüklediği maliyetler özellikle gelişme düzeyi düşük ülkeleri zorlamaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı yabancı sermaye girişinin yoğun olduğu Türkiye’de yabancı ve yurtiçi yatırımların çevresel bozulma üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın ampirik analiz kısmında 1970-2018 yılları arasında Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve gayri safi sabit sermaye yatırımlarının CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Zaman serisi analizinde değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki ARDL sınır testi yöntemiyle incelenirken nedensel ilişkinin araştırılmasında Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında uzun dönemde anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Yine enerji tüketimindeki artış uzun dönemde CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı etkiye sahiptir ve aralarındaki ilişki istatistiki bakımdan anlamlıdır. Buna karşın CO<sub>2</sub> emisyonu ile gayri safi sabit sermaye oluşumu arasındaki uzun dönemli ilişki anlamsızdır. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre doğrudan yabancı yatırımlar ile CO<sub>2</sub> emisyonu ve enerji tüketimi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki nedensellik ilişkisi çift yönlüdür. Buna karşın yurtiçi yatırımlar ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında nedensellik ilişkisi mevcut değildir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Kirliliği, DYY, Zaman Serileri.

#### ABSTRACT

The world is in an effort to accelerate its policies towards reducing greenhouse gas emissions and the costs incurred by these efforts are particularly challenging for low-development countries. In this direction, the aim of the study is to compare the effects of foreign and domestic investments on environmental degradation in Turkey, where foreign capital inflows are intense. In the time series analysis, the long- and short-term relationship between the variables was examined using the ARDL bound test method, and the Toda-Yamamoto causality test was used to investigate the causal relationship. According to the results of the analysis, a significant and positive relationship was found between CO<sub>2</sub> emissions and foreign direct investments in the long run. Again, the increase in energy consumption has an increasing effect on CO<sub>2</sub> emissions in the long run, and the relationship between them is statistically significant. On the other hand, the long-term relationship between CO<sub>2</sub> emissions and fixed capital investments is meaningless. According to the results of the Toda-Yamamoto causality test, the causality relationship between foreign direct investments and CO<sub>2</sub> emissions and between energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions is bidirectional. On the other hand, there is no causal relationship between domestic investments and CO<sub>2</sub> emissions.

**Keywords:** Environmental Pollution, FDI, Time Series.

## 1. GİRİŞ

Doğrudan yabancı yatırımlar ihracat, istihdam, sanayileşme, bilgi ve teknoloji transferi ve modernleşmeye yönelik ekonomik politikalara katkılarıyla birlikte ekonomik büyümeyi hızlandırmada önemli bir rol oynamaktadırlar (Minh, 2019: 76). Doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) farklı bir ülkede bir firmayı satın almak ya da yeni kurulan bir firma için yatırım sermayesi sağlamak gibi kullanılabilir kaynakların kişi ya da kurumlar tarafından başka bir ülkeye taşınması olarak ifade edilmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000:1). 1980 ve 1990'lı yıllarda hızlı bir şekilde dünyaya yayılan DYY'nin muhtemel zararları ve faydaları araştırmacılar için önemli bir konu olmuştur.

Diğer yandan gelişmiş ülke konumuna yükselmeye yönelik altyapı ve inşaat projeleri, endüstriyel faaliyetler ve gerçekleştirilen yatırımlardaki artış aynı zamanda ciddi hava kirliliği artışına yol açabilmektedir. Zira hızlı ekonomik büyüme ve enerji tüketimindeki artış çevre kirliliği seviyesini önemli ölçüde artırmaktadır. Dolayısıyla DYY'ler ev sahibi ülkelerde ekonomik büyümenin canlanmasında önemli bir rol oynamasına karşın çevresel bozulmanın potansiyel bir faktörü olarak tartışılmaktadır. Çevresel bozulma ile DYY arasındaki ilişki literatürde iki zıt görüşle ön plana çıkmaktadır (Minh, 2019: 76-77). Birincisi "Kirlilik Sığınağı Hipotezi"dir (Pollution Haven Hypothesis) ve çok uluslu şirketlerin kirlilik yoğun teknolojileri gelişmiş ülkelere transfer etme eğiliminde olduğunu kabul etmektedir. Bu yaklaşım birçok yabancı yatırımlı işletmenin standartların altında, eski ve modası geçmiş teknoloji ekipmanı ithal ettiğini ileri sürmektedir. Diğer yandan "Kirlenme Hale Hipotezi" (Pollution Halo Hypothesis) ise doğrudan yabancı yatırım akışının, daha temiz ve enerji verimli teknoloji getirerek ve daha iyi çevre yönetim sistemini benimseyerek ev sahibi ülkedeki çevre normlarını geliştirdiğini öne sürmektedir.

Yabancı firmaların iç piyasayı ele geçirmesi, CO<sub>2</sub> emisyon artışı ve buna bağlı olarak çevresel bozulmalara yol açmaktadır, beraberinde insan sağlığı ve sürdürülebilir çevreye önemli ölçüde zarar vermektedir (Acharyya, 2009: 43). Bir ülkede karbon emisyonunda meydana gelen artış gelir, enerji tüketimi, fosil yakıtlar, dış ticaret, ekonomik büyüme ve finansal gelişme gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanmaktadır (Öztürk ve Acaravcı, 2013: 262). Finansal gelişmenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi birçok araştırmacı tarafından ele alınmaktadır. Zhang (2011)'e göre finansal gelişmeler karbon emisyonunu arttırmaktadır. Çünkü finansal gelişmelerin neden olduğu stok piyasasının gelişmesi, düşük maliyetli yeni girişimler ve yeni yatırımlar, enerji ihtiyacını ve karbon emisyonunu arttırmaktadır (Zhang, 2011: 2197). Karbon emisyonunun artışı ise çevresel problemleri ve kirlilikleri beraberinde getirmektedir. Ekonomik büyümenin maliyeti olarak görülen karbon emisyon artışı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan çevresel bozulmalar, küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olmaktadır (Anwar ve Elfaki, 2021: 769).

1960'lı yıllardan sonra gündeme gelen çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi büyük bir önem arz etmektedir. Bu bağlamda ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla gelişmiş ülkeler 1990'lı yıllardan itibaren çevreye duyarlı üretim sistemlerini tercih etmişlerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise doğrudan yabancı yatırımları ve sabit sermaye yatırımlarını teşvik etmek için karbon yoğun enerji tüketimlerini arttırarak çevresel bozulmaları göz ardı etmişlerdir (Artan, Hayaloğlu ve Seyhan, 2015: 309). Bu durum, kirli endüstriyel üretimin gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere yönelmesine neden olmuştur (Çetintaş, Bicil ve Türköz, 2016: 58).

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı üzere ekonomik büyümeyi sağlamak ve sürdürülebilir bir büyüme ivmesi yakalamak birçok ülkenin temel hedefleri arasında yer almıştır. Türkiye de 1980 sonrasında yaşanan dışa açılma politikasından sonra pazar odaklı bir ekonomiye geçiş sürecinde ekonomik reformlar uygulamıştır. Bu süreç sonrasında 1990'lı yıllarda sermaye piyasalarındaki hareketlenme ile beraber Türkiye'de yabancı yatırımları çeken bir ülke konumuna gelmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlar açısından büyük potansiyel taşıyan Türkiye 2003-2018 yılları arasında ortalama yüzde 5,5 GSYH büyüme oranıyla dünyada en hızlı büyüyen ekonomilerden biri olmuştur.

Türkiye'de enerji kullanımı karbon-yoğun nitelikte olup, fosil yakıt oranı %80 olan OECD ortalamasını geçerek %87 seviyesine ulaşmıştır. Petrol ve doğalgaz gibi ithal enerjiye bağımlı olan Türkiye OECD ülkeleri arasında 2005'den beri %76'lık artışla enerji ihtiyacı en çok yükselen ülke konumundadır. Buna ilaveten Türkiye, dünyada en çok kömür santrali işleten ülkelere birisi olduğu için enerji portföyünde karbon emisyonu yoğun bir yer tutmaktadır (OECD, 2019: 20). Dolayısıyla çevresel bozulmalara neden olan sera gazı emisyonları içerisinde en büyük paya sahip olan CO<sub>2</sub> emisyonu birçok ülkede çevresel sorunlara yol açmıştır (Kesgingöz ve Karamelikli, 2015: 8).

Dolayısıyla çalışmanın amacı özellikle gelişmekte olan ülke konumu ve potansiyelinden dolayı yoğun DYY girişi yaşanan Türkiye’de DYY’ler ve yurtiçi yatırımların çevresel bozulma üzerindeki etkilerinin 1970-2018 dönemi için karşılaştırmalı olarak analiz edilmesidir. Yerel ve uluslararası literatürde ekonomik büyümenin ve DYY’lerin çevresel bozulma üzerindeki etkisini ele alan çalışmalar mevcuttur. Ancak bu çalışmanın DYY ve yurtiçi yatırımların çevresel bozulma üzerindeki etkilerini birlikte ele alarak karşılaştırma imkânı vermesi ve literatürde böyle bir çalışmaya rastlanılmaması nedeniyle literatüre önemli bir katkı sunması beklenmektedir. Çalışmada çevresel bozulma, CO<sub>2</sub> emisyonu ile temsil edilmektedir. Diğer yandan bazı çalışmalarda kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) ve metan (CH<sub>4</sub>) gibi başka elementler tarafından da temsil edilmektedir. Ekonomik büyümenin diğer bir bileşeni olan yurtiçi yatırımlar ise sabit sermaye oluşumu ile temsil edilmektedir. Temeli klasik iktisatçılara dayanan sabit sermaye yatırımları ekonomik büyümede fiziki sermayenin önemini ön plana çıkarmaktadır (Esen ve Farahmand, 2020: 132).

Çalışma planına göre öncelikle konuya ilişkin yurtiçi ve uluslararası literatürden ampirik örnekler irdelenmiştir. Sonrasında ampirik analiz kısmında kullanılan verilere ilişkin tanımlar sunulurken esas alınan model verilmiştir. Bu kısımda ayrıca yöntem açıklanarak modelin tahmininden elde edilen bulgular tablo ve şekiller yardımıyla sunulmuştur. Son olarak ampirik bulgulara dayanarak sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

## 2. AMPİRİK LİTERATÜR

Uluslararası literatürde önemli bir yere sahip olan DYY ile çevresel bozulma ilişkisi farklı model, veri seti ve ülke/ülke grupları için ampirik olarak analiz edilmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Blanco, Gonzalez ve Ruiz (2012), 1980-2007 yılları arasında 18 Latin Amerika ülkesinde doğrudan yabancı yatırımlar ve karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi nedensellik analizi yöntemiyle ele almışlardır. Ampirik bulgulara göre endüstriyel kirliliği arttıran doğrudan yabancı yatırımlardan karbon emisyonuna doğru nedensellik tespit edilmiştir. Yine Yang ve Liu (2013) çalışmasında 1980-2010 yılları arasında Japonya’dan çıkan doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının karbon emisyonu üzerindeki etkisini Granger nedensellik ve vektör hata düzeltme modeliyle ele almıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Japonya’da doğrudan yabancı sermaye çıkışları, karbon emisyonunun Granger nedenidir. Ayrıca Japonya’da doğrudan yabancı yatırım çıkışlarında meydana gelen artışın ülkenin çevresel yapısının daha iyi olmasına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

DYY ve enerji tüketimi ilişkisini araştıran bir diğer çalışma Linh ve Lin (2015)’e aittir. Söz konusu çalışmada nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu 12 Asya ülkesinde 1980-2010 dönemi için çevresel bozulma, ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi ilişkisi dinamik panel nedensellik yöntemiyle ele alınmıştır. Ampirik bulgulara göre hem kısa hem de uzun dönemde Japonya’nın geliri ile diğer ülkelerin ekonomik büyümesi, doğrudan yabancı yatırımları, enerji tüketimleri ve karbon emisyonları arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca doğrudan yabancı yatırım girişleri nüfusu en yüksek olan 12 Asya ülkelerinde karbon emisyonu ve çevresel bozulmayı arttırmamaktadır. Çünkü ülkelerin çevresel bozulmalarının ekonomik yapılarına göre değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Son dönem literatürü arasında yer alan Minh (2019)’un amacı, 1990-2015 yılları arasında Vietnam’ın başkentinde karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu, DYY, kişi başına gelir ve enerji tüketimi (EC) arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Ampirik sonuçlar, DYY’nin çevre kirliliğine marjinal olarak katkıda bulunurken, enerji tüketiminin doğrudan katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, uzun vadede CO<sub>2</sub> emisyonu, enerji tüketimi ve DYY’den gelire doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan Mitic, Kostic, Petrovic ve Cvetanovic (2020) çalışmalarında 1996-2017 döneminde Balkan ülkelerinde karbon emisyonu, sanayi, hizmetler ve gayri safi sabit sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi panel nedensellik yöntemiyle incelemişlerdir. Ampirik bulgulara göre kısa dönemde sanayi ile hizmetler ve gayri safi sabit sermaye yatırımları arasında çift yönlü bir nedensellik elde edilmiştir. Ayrıca sanayi ve sabit sermaye yatırımlarından karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada Ali, Gong, Ali, Wu ve Yao (2020) Pakistan’da 1975-2014 dönemi için karbon emisyonu, fosil enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar ilişkisini ARDL sınır testi yöntemiyle analiz etmişlerdir. Ampirik bulgulara göre değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca karbon emisyonları ve ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir. Kısa ve uzun dönem ARDL sonuçlarına göre fosil enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımların karbon emisyonu üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Literatürde önemli bir yer tutan konuya ilişkin Türkiye üzerine de yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Halıcıoğlu (2009) çalışmasında Türkiye’de 1960-2005 yılları arasında karbon emisyonu, gelir, enerji tüketimi ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi yöntemiyle ele almıştır. Analiz sonuçlarına göre uzun dönemde iki farklı sonuç ile karşılaşmıştır. İlk durumda, karbon emisyonunun; enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret tarafından belirlendiği tespit edilmiştir. İkinci durumda ise gelirin; karbon emisyonu, enerji tüketimi ve dış ticaret tarafından belirlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan nedensellik analizi sonuçlarına göre Türkiye’de karbon emisyonunu belirleyen en önemli unsurun gelir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir çalışmada Öztürk ve Acaravcı (2013) eşbütünleşme ve nedensellik modellerini kullanarak Türkiye’de 1960-2007 döneminde karbon emisyonu, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; uzun dönemde dış ticaret ve GSYH’deki artışın kişi başına düşen karbon emisyon oranını artırdığı gözlemlenmiştir. Türkiye ekonomisini temel alan çalışmalar arasında ampirik analize doğrudan yabancı yatırımları dahil edenler arasında Gökmenoğlu ve Taşpınar (2015) yer almaktadır. Türkiye için 1974-2010 döneminde karbon emisyonu, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırım ilişkisini ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi yöntemiyle analiz etmişlerdir. Ampirik analiz sonucunda uzun dönemde CO<sub>2</sub> emisyonu ile enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur. Ayrıca değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Yine Kılıçarslan ve Dumrul (2017) çalışmalarında Türkiye’de 1974-2013 döneminde karbon emisyonu ve doğrudan yabancı yatırım ilişkisini Johansen eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme modeli ile incelemişlerdir. Elde edilen ampirik bulgulara göre uzun dönemde doğrudan yabancı yatırımların karbon emisyonu üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

### 3. EKONOMETRİK ANALİZ

#### 3.1. Veri Seti ve Model

Çalışmada Türkiye için doğrudan yabancı yatırımlar ve yurtiçi yatırımların sürdürülebilir çevre açısından etkilerinin analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak DYY ve sabit sermaye oluşumunun CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki kısa ve uzun dönem etkisi ampirik olarak analiz edilmektedir. Modele kontrol değişken olarak enerji tüketimi dâhil edilmiştir. Analize dâhil edilen değişkenlere ait detaylı bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Çalışmada değişkenlere ilişkin 1970-2018 dönemini kapsayan yıllık veriler ele alınmış ve zaman serisi analizinde Eviews 12 paket programı kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Veri Seti

Değişken	Açıklama	Veri Kaynağı
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit Emisyonu (Kişi Başına Metrik Ton)	World Bank
EC	Birincil Enerji Tüketimi (exajoule)	BP Statistical Review of World Energy
FDI/GDP	Doğrudan Yabancı Yatırım Girişleri/ GSYH	World Bank
GI/GDP	Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu/GSYH	World Bank

Değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmada kullanılan model aşağıdaki biçimdedir:

$$\ln CO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 EC_t + \beta_2 (GI_t / GDP_t) + \beta_3 (FDI_t / GDP_t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) no.lu denklemde CO<sub>2</sub> değişkeni bağımlı değişken olmak üzere kişi başına düşen metrik ton cinsinden karbondioksit emisyonunu ifade etmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların gayri safi yurt içi hasılaya oranını ifade eden *FDI/GDP* değişkeni, gayri safi sabit sermaye oluşumunun GSYH’ye oranını temsil eden *GI/GDP* değişkeni ve enerji tüketimini ifade eden *EC* değişkeni ise açıklayıcı değişkenler olarak modele dâhil edilmiştir. Modelde yer alan  $\beta_0$  sabit terimi,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  ve  $\beta_3$  katsayıları,  $\varepsilon_t$  ise hata terimini ifade etmektedir. Model olarak yarı logaritmik biçim kullanılmıştır.

#### 3.2. Yöntem ve Bulgular

Zaman serisi verilerinde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesinde kullanılan eşbütünleşme testleri değişkenlerin durağanlık durumuna göre geliştirilmiştir. Dolayısıyla zaman serileri analizinde öncelikle serilerin durağanlığının sınanması gerekir. Literatürde sıklıkla kullanılan Johansen ve Engle Granger Eşbütünleşme testleri değişkenlerin aynı seviyede durağan olması durumunda uygulanmaktadır. Ancak değişkenlerin farklı seviyelerde durağan olması durumu için Pesaran, Shin ve Smith tarafından geliştirilen ARDL modeli uygulanmaktadır. Çünkü ARDL modeli farklı düzeyde birim kök içeren değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini açıklayabilmektedir.

Ayrıca geleneksel eşbütünleşme testlerinde mümkün olmadığı halde değişkenlerin farklı optimal gecikmeye sahip olmasına izin vermektedir (Minh, 2019: 79).

### 3.2.1. Birim Kök Testi

Zaman serisi analizlerinde değişkenler arasında sahte regresyon sorunu olmaması için kullanılan serilerin durağan olması gerekmektedir. ARDL yaklaşımı değişkenlerin farklı derecelerden durağan olması durumunda uygulanabilirken yine de değişkenlerin ya sıfır dereceden veya birinci dereceden durağan olması ön koşulu bulunmaktadır. Değişkenlerin hiçbirinin birden yüksek derecede durağan olmaması gerekir. Bu yüzden çalışmada öncelikle değişkenlerin durağanlık derecelerini belirlemek için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Peron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Durağanlık seviyesinin belirlenmesinde hem sabitli hem de sabitli-trendli modeller kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait birim kök test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit	Sabit-Trend	Sabitli	Sabit-Trend
<i>lnCO<sub>2</sub></i>	-1,539808 I(0)	-3,881281 I(0)*	-1,626674 I(0)	-3,922883 I(0)*
<i>EC</i>	-2,226298 I(0) -6,793828 I(1)*	-2,982458 I(0) -7,139830 I(1)*	-2,446690 I(0) -6,793905 I(1)*	-2,979280 I(0) -7,176844 I(1)*
<i>FDI/GDP</i>	-1,989124 I(0)	-3,780477 I(0)*	-1,888103 I(0) -12,37827 I(1)*	-2,922975 I(0) -12,66555 I(1)*
<i>GI/GDP</i>	-1,526824 I(0) -6,441261 I(1)*	-2,918427 I(0) -6,373001 I(1)*	-1,515247 I(0) -6,620967 I(1)*	-3,084767 I(0) -6,525317 I(1)*

\*, 0.05 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Değişkenlerin durağanlık sınavında Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillip-Person (PP) testleri uygulanmıştır. Tablo 2’de verilen sonuçlar bağlamında *lnCO<sub>2</sub>* ve *FDI/GDP* değişkenleri sabitli ve trendlide durağandır, birinci farkları alındığında hem sabitli de hem de sabitli-trendlide durağan hale gelmektedirler. *EC* ve *IG/GDP* değişkenleri ise hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde birinci farkı alındığında durağanlaşmaktadır.

### 3.2.2. ARDL Tahmin Sonuçları

Çalışmada kullanılan ARDL yönteminde öncelikle bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi sınanmıştır. ARDL yaklaşımına göre değişkenlerin gecikme uzunluğu model özellikleri için önemlidir. Optimal gecikme seçimi için Akaike bilgi kriteri (AIC) dikkate alınmıştır, çünkü bu kriter diğer bazı kriterlere göre verimli ve tutarlı sonuçlar vermektedir. Çalışmada kullanılan ARDL modeli aşağıdaki biçimdedir:

$$\ln CO_2 = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 \ln CO_{2,t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_2 EC_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_3 FDI/GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_4 GI/GDP_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(2) numaralı denklemde  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  ve  $\beta_4$  değişkenlerin katsayılarını;  $p$  optimal gecikme uzunluğunu ve  $\varepsilon_t$  hata terimini göstermektedir.

**Tablo 3.** Sınır Testi Sonuçları

F-İstatistiği	k	
6.670052	3	
Kritik Değerler		
Önem Düzeyi	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
10%	2,873	3,973
5%	3,5	4,7
1%	4,865	6,36
Tanısal Test Sonuçları		
<i>Breusch- Godfrey LM Testi</i>	2,66352 (0.2640)	
<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	15,0011 (0.1824)	
<i>Jarque Bera</i>	0,78448 (0.6755)	
<i>Ramsey Reset</i>	0,00017 (0.9894)	
<i>R<sup>2</sup></i>	0,994666	
<i>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></i>	0,992941	
<i>F İstatistik Değeri</i>	576,407 (0.0000)	

Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin araştırıldığı sınır testi sonuçları Tablo 3’te gösterilmektedir. Sonuçlar kapsamında  $k$  açıklayıcı değişken sayısını,  $I(0)$  alt sınırı ve  $I(1)$  üst sınırı göstermektedir. Sınır testi sonuçlarına göre hesaplanan %1 önem düzeyinde  $F$  istatistik değerinin üst

kritik değerden büyük olması (F-istatistiği: 6.67>6.36 üst kritik değer) değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkinin varlığını göstermektedir. Modele ait tanısal testler ele alındığında Breusch-Godfrey LM testi sonucu otokorelasyon sorununun olmadığını, Breusch-Pagan-Godfrey test sonucu değişen varyans olmadığını, Jarque Bera test sonucu serilerin normal dağılım gösterdiğini ve Ramsey Reset test sonucu ise model kurma hatasının olmadığını ifade etmektedir.

**Tablo 4.** ARDL (2,3,3,0) Uzun Dönem Katsayıları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
<i>C</i>	0,394474	0,098009	4,024871	0,0003
<i>EC</i>	0,558861	0,029146	19,17436	0,0000
<i>GI/GDP</i>	-0,224155	0,355530	-0,630482	0,5326
<i>FDI/GDP</i>	2,496273	1,163748	2,145029	0,0392
$\ln CO_2 = 0,394474 + 0,5589 * EC - 0,2242 * GI/GDP + 2,4963 * FDI/GDP$				

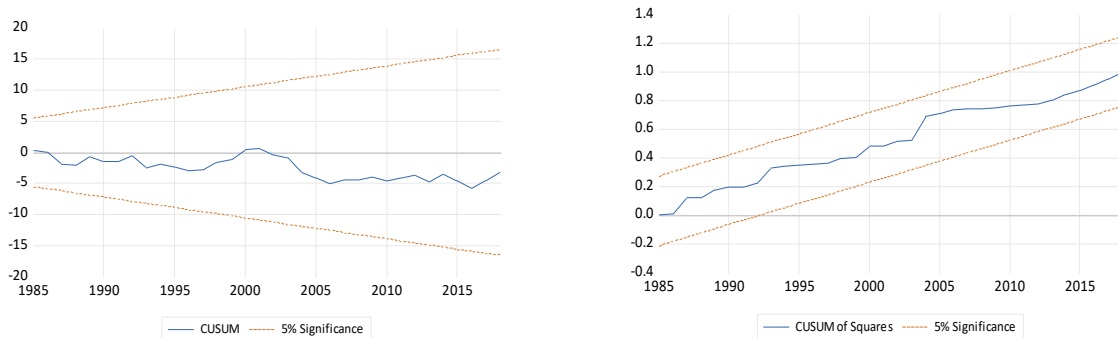
Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra belirlenen en uygun ARDL (2,3,3,0) modelinin tahmin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Uzun dönem katsayıları yorumlandığında enerji tüketiminde meydana gelen 1 birimlik artış kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonunu % 0.56 oranında artırmaktadır. Gayri safi sabit sermaye oluşumunun GSYH'ye oranı ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişki negatif yönlü ve istatistikî açıdan anlamsızdır. Diğer yandan doğrudan yabancı yatırımların GSYH'ye oranında meydana gelen bir birimlik artışın CO<sub>2</sub> emisyonunu % 2.50 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

**Tablo 5.** Hata Düzeltme Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
<i>C</i>	0,394474	0,076310	5,169396	0,0000
<i>D(lnCO<sub>2</sub>(-1))</i>	-0,188712	0,123973	-1,522207	0,1372
<i>D(EC)</i>	0,899064	0,123335	7,289614	0,0000
<i>D(EC(-1))</i>	0,636691	0,148858	4,277156	0,0001
<i>D(EC(-2))</i>	0,322198	0,139469	2,310173	0,0271
<i>D(GI/GDP)</i>	-0,249240	0,264484	-0,942364	0,3527
<i>D(GI/GDP(-1))</i>	-0,737954	0,263609	-2,799426	0,0084
<i>D(GI/GDP(-2))</i>	-0,504362	0,278008	-1,814201	0,0785
<i>CointEq(-1)</i>	-0,754114	0,139953	-5,388353	0,0000

Kısa dönem tahmin sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır. Tahmin sonuçlarına göre eşbütünleşme vektöründen türetilen bir dönem gecikmeli hata düzeltme terimi negatif ve %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum modelin hata düzeltme modelinin çalıştığını ve modelin anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Hata düzeltme teriminin -0.75 olması, değişkenlerde meydana gelen sapmaların %75'lik kısmının bir sonraki dönemde dengeye geldiğini göstermektedir. Diğer yandan uzun dönemde CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkili olan EC'nin kısa dönemde de etkili olduğu görülmektedir. Buna karşın uzun dönemin aksine FDI/GDP oranının kısa dönemde CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkisi yoktur. GI/GSYH oranının ise uzun dönemde etkisi anlamsız iken kısa dönemde etkisi anlamlı ve negatif yöndedir.

Son olarak tahmin edilen modelde yapısal kırılma olup olmadığı CUSUM test grafikleri ile Şekil 1'de gösterilmektedir. %5 önem düzeyinde kritik sınırların dışına çıkmadığı için modele ait değişkenler arasındaki uzun dönem katsayıları tutarlıdır. Dolayısıyla modele ait serilerde yapısal kırılma olmadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 1.** Cusum ve Cusum SQ Testleri

### 3.2.3. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Granger nedensellik testi analizinde serilerin durağan olma koşulu aranırken, Toda-Yamamoto nedensellik testinde böyle bir zorunluluk bulunmamaktadır. Diğer bir ifadeyle serilerin durağanlık derecesine bakılmaksızın analiz yapılmaktadır. Bu durum, serilerin daha kapsamlı bilgi içermesini ve güvenilir sonuçlar vermesini sağlamaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995: 226-227). Bu doğrultuda çalışmada değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü test etmek için Toda-Yamamoto nedensellik analizi kullanılmıştır. Toda-Yamamoto testinin yapılabilmesi için ilk aşamada VAR modeli yardımıyla gecikme uzunlukları tespit edilmiştir. Daha sonra gecikme uzunluğuna en yüksek eş bütünleşme derecesi ilave edilerek VAR modeli kurulmuştur.

**Tablo 6.** VAR Modelinde Optimum Gecikme Uzunluğu

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	314.8850	NA	1.17e-11	-13.81711	-13.65652	-13.75725
1	476.6436	287.5707	1.81e-14	-20.29527	-19.49231*	-19.99593*
2	495.7412	30.55619*	1.61e-14*	-20.43294*	-18.98761	-19.89414
3	504.3531	12.24811	2.33e-14	-20.10458	-18.01689	-19.32631
4	516.1918	14.73257	3.07e-14	-19.91964	-17.18957	-18.90189

**Not:** Son Tahminci Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hanan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ) ile yapılan optimum gecikme uzunluğu tahmin sonuçları tablo 6'da belirtilmiştir. \* optimal gecikme uzunluğunu belirtmektedir.

Tablo 6'da elde edilen sonuçlara göre optimal gecikme uzunluğunun 2 olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin birinci farkta durağanlaşmasından dolayı eşbütünleşme derecesi olarak eklenen  $d_{max}$  ile gecikme uzunluğu 3 olarak alınmıştır. Dolayısıyla 3 gecikme uzunluğu dikkate alınan VAR analizinde Tablo 7'ye göre otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 7.** Otokorelasyon ve Değişen Varyans Test Sonuçları

Lagrange Çarpanı (LM) Otokorelasyon Testi		
Gecikme Uzunluğu	LM-Test İstatistiği	Olasılık Değeri
3	23.08681	0.3410
White Değişen Varyans Testi		
Gecikme Uzunluğu	Chi-sq	Olasılık Değeri
3	243.7447	0.4206

**Tablo 8.** Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedensellik Yönü	$X^2$ Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Karar
$\ln CO_2 \rightarrow EC$	7.717784	0.0211	$\ln CO_2$ 'den EC'ye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.
$\ln CO_2 \rightarrow GI/GDP$	1.931564	0.3807	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$\ln CO_2 \rightarrow FDI/GDP$	5.791150	0.0553	$\ln CO_2$ 'den FDI/GDP'ye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.
$EC \rightarrow \ln CO_2$	6.532188	0.0382	EC'den $\ln CO_2$ 'ye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.
$EC \rightarrow GI/GDP$	0.036389	0.9820	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$EC \rightarrow FDI/GDP$	1.916525	0.3836	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$GI/GDP \rightarrow \ln CO_2$	1.088502	0.5803	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$GI/GDP \rightarrow EC$	1.649427	0.4384	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$GI/GDP \rightarrow FDI/GDP$	0.869805	0.6473	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$FDI/GDP \rightarrow \ln CO_2$	4.933665	0.0849	FDI/GDP'den $\ln CO_2$ 'ye doğru Granger nedensellik ilişkisi vardır.
$FDI/GDP \rightarrow EC$	0.157635	0.9242	Nedensellik ilişkisi yoktur.
$FDI/GDP \rightarrow GI/GDP$	4.358264	0.1131	Nedensellik ilişkisi yoktur

Tablo 8'deki Toda-Yamamoto nedensellik sonuçlarına göre EC ile  $CO_2$  emisyonu arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Yine FDI/GDP ile  $CO_2$  emisyonu arasındaki nedensellik ilişkisi de çift yönlüdür. Dolayısıyla ARDL modelinde  $CO_2$  emisyonu üzerindeki etkisi anlamlı olan enerji tüketimi ve DYY değişkenleri nedensellik testinde de anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca  $CO_2$  emisyonu da enerji tüketimi ve DYY'ler üzerinde etkili bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 4. SONUÇ

Çalışmada ülkelerin ekonomik büyüme ve finansal gelişimlerinde önemli rol üstlenen doğrudan yabancı yatırımlar ve gayri safi sabit sermaye oluşumlarının, sera gazları içinde en yüksek paya sahip olan karbon emisyonu üzerindeki etkisi 1970-2018 döneminde zaman serileri analiz yöntemiyle Türkiye için

araştırılmıştır. Dolayısıyla Türkiye ekonomisinin istikrarlı ve yüksek büyüme hızını sürdürebilmesi açısından önemi vurgulanan DYY'lerin bir yandan da çevresel bozulma etkilerinin dikkate alınması gerekliliği vurgulanmaktadır. Literatürde DYY'lerin ev sahibi ülke açısından çevresel etkilerine dair birbirine zıt iki görüş mevcuttur. Bunlardan ilki gelişmiş ülkelerin kirlilik yoğun teknolojileri geliştirmekte olan ülkelere transfer etme eğilimi taşıdıkları görüşüdür. Diğer ise DYY akışının ev sahibi ülkeye daha temiz ve enerji verimli teknoloji getirerek çevre normlarını geliştirdiğini öne sürmektedir.

Çalışmanın amacı DYY ve yurtdışı yatırımların çevresel bozulma üzerindeki etkilerini birlikte ele alarak karşılaştırma yapmaktır. Ayrıca yurtdışı ve uluslararası literatürde böyle bir çalışmaya rastlanılmamasından ötürü söz konusu çalışmanın literatüre çok önemli bir katkı sunması hedeflenmektedir. Ampirik analizde öncelikle çevresel bozulmayı temsilen kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonu, DYY'ları temsilen DYY girişlerinin GSYH'ya oranı ve yurtdışı yatırımları temsilen gayri safi sabit sermaye oluşumunun GSYH'ya oranı verileri ele alınmıştır. Kontrol değişkeni olarak enerji tüketimini temsilen birincil enerji tüketimi verileri kullanılmıştır. Öncelikle çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlık derecelerini belirlemek için ADF ve PP birim kök testleri uygulanmıştır. Serilerin farklı durağanlık derecesine sahip olmasından dolayı aralarındaki uzun dönemli ilişki ARDL sınır testi yöntemi ile test edilmiştir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı belirlendikten sonra uzun dönem katsayıları belirlenmiştir. Uzun dönem katsayıları incelendiğinde Türkiye'de doğrudan yabancı yatırımların CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi pozitif yönde ve istatistiki açıdan anlamlıdır. Buna karşın gayri safi sabit sermaye oluşumunun CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi negatif ve istatistiki bakımdan anlamsızdır. Diğer bağımsız değişken olan enerji tüketiminin de CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yöndedir. Önemli sonuçlardan biri de DYY'lerin GSYH'ya oranının çevresel bozulma üzerindeki etkisinin enerji tüketiminin etkisinden daha büyük olmasıdır. Kısa dönem tahmin sonuçlarına göre hata düzeltme terimi negatif ve %1 önem düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Dolayısıyla kısa dönemde değişkenlerde meydana gelen sapmaların %75'lik kısmı bir sonraki dönemde dengeye gelmektedir. Kısa dönemde enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitif yöndedir. Yurtdışı yatırımların etkisi ise anlamlı ve negatif yöndedir.

Ampirik analizde ayrıca değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Sonuçlar ARDL modeli sonuçları ile benzerdir. Enerji tüketimi ile çevresel bozulma arasında çift yönlü bir nedensellik söz konusudur. Yine DYY'lerin GSYH içindeki payı ile çevresel bozulma arasındaki nedensel ilişki de çift yönlüdür.

Çalışmanın analizinden elde edilen bulgular Türkiye'ye DYY girişlerinin daha çok kirliliği artıran sanayi üretimi ağırlıklı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla bu sonuç literatürdeki "kirlilik sığınağı" hipotezini destekler yöndedir. Ancak DYY'lerin çevresel bozulmaya yol açması kısa dönemde değil uzun dönemde yaşanan bir olgudur. Dolayısıyla DYY'lerin kalkınma için yatırım sermayesinin desteklenmesi, istihdam yaratılması, bütçe gelirlerinin artırılması, teknoloji transferi ve uluslararası ekonomiye entegrasyonda çok önemli bir rol oynadığı gerçeği unutulmadan gelecekte özellikle teknoloji yoğun ve çevre dostu endüstrilerde DYY girişleri desteklenmelidir. Ayrıca DYY'lerin çevre kirliliğini artırıcı etkisi uzun dönemde ortaya çıktığından çevre kirliliğini azaltmayı amaçlayan önlemler öncesinde alınarak uygulanmalıdır. Diğer yandan CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmaya yönelik politikaların GSYH'nin büyüklüğünü etkileyeceği unutulmadan ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki denge dikkate alınarak politika izlenmelidir.

Diğer yandan hem kısa hem de uzun dönemde çevresel bozulmaya yol açan enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru yönlendirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca enerji verimliliğinin artırılması da özellikle Türkiye ekonomisi açısından izlenmesi gereken politikalardan birisidir.

Elde edilen sonuçlar bağlamında Türkiye ekonomisinde ele alınan dönemde doğrudan yabancı yatırımların GSYH içindeki payının artması kişi başına düşen karbon emisyonunu artırmaktadır. Karbon yoğun enerji kullanımına bağlı olarak artan çevresel bozulmalar, yenilenebilir enerji kullanımına dayalı teknolojiler ve çevre dostu yatırım teşvikleri sayesinde azaltılabilir. Bu bağlamda küresel düzeyde çevresel önlemlerin alınması ve sürdürülebilir çevre politikaları ile bağdaşan politikaların benimsenmesi son derece önemlidir.



**KAYNAKÇA**

- ACHARYYA, J. (2009). FDI, Growth and The Enviroment: Evidence from India on Emission During The Last Two Decades. *Journal of Economic Development*, 34(1), 43-58.
- ALİ, M. U., GONG, Z., ALİ, M. U., WU, X. ve YAO, C. (2020). Fossil Energy Consumption, Economic Development, Inward FDI İmpact on CO<sub>2</sub> Emissions in Pakistan: Testing EKC Hypothesis through ARDL Model. *International Journal of Finance & Economics* 26(3), 3210-3221.
- ANWAR, N. ve ELFAKI, K. E. (2021). Examining the Relationship Between Energy Consumption, Economic Growth, and Environmental Degradation in Indoesia: Do Capital and Trade Openness Matter?. *International Journal of Renewable Energy Development (IJRED)*, 10(4), 769-778.
- ARTAN, S., HAYALOĞLU, P. ve SEYHAN, B. (2015). Türkiye'de Çevre Kirliliği, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 308-325.
- BLANCO, L., GONZALEZ, F. ve RUIZ, I. (2012). The Impact of FDI on CO<sub>2</sub> Emissions in Latin America. *Oxford Developments Studies*, 41(1), 104-121.
- BP Statistical Review of World Energy (2021). Statistical Review of World Energy. Erişim Adresi: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>
- ÇETİNTAŞ, H., BİCİL, İ. M. ve TÜRKÖZ, K. (2016). "Türkiye'de CO<sub>2</sub> Salımları Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi". *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 53(619), 57-67.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI [DPT] (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Özel İhtisas Komisyon Raporu*. Ankara
- ESEN, E., ve FARAHMAND, M. A. (2020). Sabit Sermaye Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Afganistan Üzerine Ampirik Bir Analiz. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (17), 131-136.
- GÖKMENOĞLU, K. ve TAŞPINAR, N. (2015). The Relationship Between CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI: The Case of Turkey. *The Journal of International Trade and Economic Development*, 15(2).
- HALICIOĞLU, F. (2009). An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- KESGİNGÖZ, H. ve KAMELİKLİ, H. (2015). Dış Ticaret-Enerji Tüketimi ve ekonomik Büyümenin CO<sub>2</sub> Emisyonu Üzerine Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(9), 7-17.
- KILIÇARSLAN, Z. ve DUMRUL, Y. (2017). Foreign Direct Investment and CO<sub>2</sub> Emissions Relationship: The Case of Turkey. *Business and Economics Research Journal*, 8(4), 647-660.
- LINH, D. H. ve LIN, S.-M. (2015). Dynamic Causal Relationship Among CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI in the Most Populous Asian Contries. *Advances in Managment and Applied Economics*, 5(1), 69-88.
- MITIC, P., KOSTIC, A., PETROVIC, E. VE CVETANOVIC, S. (2020). The Relationship Between CO<sub>2</sub> Emissions, Industry, Services and Gross Fixed Capital Formation in the Balkan Countries. *İnşinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 31(4), 425-436.
- MINH, N. N. (2019). Foreign Direct Investment and Carbon Dioxide Emissions: Evidence from Capital of Vietnam. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(3), 76-83. doi: <https://doi.org/10.32479/ijeeep.9023>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2019). OECD Çevresel Performans İncelemeleri: Türkiye 2019. Erişim Adresi: <https://www.oecd.org/turkey/oecd-cevresel-performans-incelemeleri-turkiye-2019-653318da-tr.htm>

- ÖZTÜRK, İ. VE ACARAVCI, A. (2013). The Long-run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey. *Energy Economics*, (36), 262-267.
- TODA, H. Y. VE YAMAMOTO, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- WORLD BANK (2021). World Development Indicators. Erişim: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- YANG, L. ve LIU, Y. (2013). Can Japan's Outwards FDI Reduce It's CO<sub>2</sub> Emissions?: A New thought on Polluter Haven Hypothesis. *Advanced Materials Research*, 830-834.
- ZHANG, Y. J. (2011). The Impact of Financial Development on Carbon Emissions: An Empirical Analysis in China. *Energy Policy*, (39), 2197-2203.