

DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE İÇİN DOĞRUSAL OLMAYAN YUMUŞAK GEÇİŞ MODELLERİNDEN AMPİRİK KANITLAR

THE RELATIONSHIP BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND ENVIRONMENTAL POLLUTION: EMPIRICAL EVIDENCE FROM NONLINEAR SMOOTH TRANSITION MODELS FOR TURKEY

Fikret ABASOV*, Gülbahar ÜÇLER**

* YL. Öğrencisi, SBE, Kırşehir Ahi
Evran Üniversitesi

fikretabasov@outlook.com

* Graduate Student in
Economics, Kırşehir Ahi Evran
University

ORCID ID:
0000-0002-5438-6135

** Doç.Dr., İktisat Bölümü, İİBF,
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
gulbahar.ucler@ahievran.edu.tr

** Assoc. Prof. Dr., Department
of Economics, Kırşehir Ahi
Evran University

ORCID ID:
0000-0002-5872-8577

Başvuru Tarihi/ Received:
27.01.2022

Kabul Tarihi/Accepted:
04.04.2022



ISSN 2618-6217

Özet

Doğrudan Yabancı Yatırımlar, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinde oldukça önemli bir sermaye kaynağıdır. Türkiye' de son yıllarda yüksek miktarda doğrudan yabancı yatırım girişine sahip gelişmekte olan ülkeler arasındadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye' de doğrudan yabancı yatırım girişlerinin çevre kalitesi üzerindeki etkilerini incelemektir. 1971-2015 dönemine ait yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada, öncelikle modelde yer alan değişkenlere ilişkin doğrusallık testi yapılmıştır. Çalışmanın ekonometrik bölümünde doğrusal olmayan yumuşak geçiş modellerine dayalı birim kök ve eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. Makalenin ampirik bulgularına göre, Türkiye' de Kirlilik Sığınağı Hipotezi (KSH) geçerlidir. Ayrıca kişi başına düşen gelir, kentleşme ve enerji kullanımı da karbon emisyonunu artırarak uzun dönemde çevresel kalite üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Çevresel Kalite, Kirlilik Sığınağı Hipotezi, Doğrusal Olmayan Yumuşak Geçiş Modelleri.

Abstract

Foreign Direct Investments are a very important source of capital, especially in the economic growth and development process of developing countries. Turkey also is among the developing countries with high foreign direct investment inflows in recent years. The aim of this study is to examine the effects of foreign direct investment inflows on environmental quality in Turkey. In the study, which used annual data for the period 1971-2015, first of all, linearity test was performed regarding the variables included in the model. In the econometric section of the study, unit root and cointegration tests based on nonlinear smooth transition models were used. According to the empirical findings of the article, the Pollution Haven Hypothesis (PHH) is valid in Turkey. In addition, per capita income, urbanization and energy use also increase carbon emissions and cause negative effects on environmental quality in the long run.

Keywords: Foreign Direct Investments, Environmental Quality, Pollution Haven Hypothesis, Nonlinear Smooth Transition Models.

Giriş

Açık ve etkili bir uluslararası sistemin ayrılmaz bir parçası ve kalkınma için önemli bir katalizör olan DYY' lar özellikle yetersiz sermaye birikiminin olduğu gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinde kilit rol oynamaktadırlar. DYY, ülkelerin cari açıklarının finansmanına yardımcı olmanın yanı sıra, yeni iş alanları oluşturarak işsizlik oranlarını düşürebilir, üretkenliği artırarak ekonomik büyümeye katkıda bulunabilirler. Ayrıca, teknoloji transferi yoluyla yüksek gelirli ekonomiler ile düşük gelirli ekonomiler arasındaki teknoloji açığının kapatılması, yönetim becerilerinin ve ülkelerin ihracat pazarlarının geliştirilmesine katkı sağlaması gibi pek çok avantajından da bahsedilebilir. (Graham ve Krugman, 1993; Gray, 2002; Acharya, 2009; Shahbaz vd., 2015).

Ancak DYY' lerin ekonomi üzerindeki pek çok olumlu etkisinin yanı sıra özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan çevresel bozulmanın önemli belirleyicileri arasında olduğu görüşü son yıllarda sıklıkla tartışılan konular arasındadır. (Cole vd.; 2010; Lan vd.; 2012, Al-Mulali ve Tang; 2013, Solarin ve Al-Mulali; 2018, Sabir vd.; 2020). Bu görüşe göre, gelişmekte olan ülkeler kalkınma için önemli bir kaynak olarak gördükleri DYY'dan daha fazla pay alabilmek için daha esnek çevresel politikalar izlemektedirler. Diğer taraftan çokuluslu firmalar, küreselleşme süreci ile birlikte sürekli artan rekabet nedeniyle çevre maliyeti de dahil olmak üzere üretim maliyetlerini azaltabilen üretim yöntemleri arayışı içerisinde oldukları için, bu nedenle ev sahibi ülkeler, çevresel kirlilik pahasına daha fazla DYY girişi için çaba gösterirken çok uluslu firmalar da yatırımlarını çevre standartlarının daha düşük olduğu ülkelere doğru kaydırmak suretiyle üretim maliyetlerini azaltmaya çalışmaktadırlar. (Şahinoz ve Fotourehchi, 2014, 189). Literatürde "Kirlilik Sığınağı Hipotezi" (KSH) olarak tanımlanan görüş, DYY' ların çevresel kalite üzerindeki olumsuz etkilerini açıklamaya çalışmaktadır. İlk olarak Walter ve Ugelow (1979) tarafından savunulan bu düşüncenin ana fikri, gelişmiş ülkelerdeki katı çevresel düzenlemelerin maliyetini azaltmak için, çokuluslu işletmelerin yoğun kirlilik oluşturan endüstrilerini nispeten daha düşük çevre düzenlemesi olan gelişmekte olan ülkelere doğrudan yatırım yoluyla transfer etmeleri şeklinde ifade edilebilir (Chichilnisky, 1994). Kirlilik yaratan endüstrilerin gelişmiş ülkelere transferi ise ev sahibi ülkenin çevresel kalitesini bozar ve bu ülkeleri bir kirlilik cenneti haline getirir. KSH' ne göre, gelişmekte olan ülkeler, çok uluslu şirketler için sadece ucuz işgücü ve hammadde imkanları bakımından değil aynı zamanda uyguladıkları daha esnek çevresel politikalar açısından da yatırım yapılacak ülkeler olarak görülmektedir. Çünkü bu ülkelerde kirlilik kontrol maliyetlerinin daha düşük olması çokuluslu işletmeler için ekstra bir maliyet avantajı sağlayacaktır. Gelişmiş ülkelerdeki kirlilik yaratan endüstrilerin bünyesindeki üreticiler, yüksek çevre standartlarının getirdiği maliyetlerden kurtulmak için, faaliyetlerini çevre

standartlarının daha düşük olduğu gelişmekte olan ülkelere kaydıracaklardır. Gelişmekte olan ülkelerde uygulanan yetersiz çevre politikaları, demir-çelik, kimya, kâğıt, dericilik gibi kirlilik yaratan sektörlerin maliyet avantajı sağlamak için bu ülkelere sığınmalarına yol açmaktadır. (Akbostancı vd. 2004). Bu hipoteze göre, kirlilik yaratan endüstriler katı çevre politikaları uygulayan ülkelere uzaklaşırlar ve kısıtlamaların yetersiz kaldığı başka ekonomilerde kirlilik sığınakları oluşturmaktadırlar (Yılmaz vd. 2009).

Diğer taraftan literatürde bazı çalışmalar, KSH' nin aksine çokuluslu firmaların yerli firmalara nazaran daha modern ve çevre dostu teknolojilere sahip olduğunu söylemektedirler. (Jalil ve Feridun; 2011, Shahbaz vd. 2015, Şeker vd., 2015). Bu çalışmalara göre, DYY' lar yoluyla çok uluslu firmaların daha temiz üretim teknolojilerini ev sahibi ülkeye getirmesi, o ülkedeki çevresel kirliliği azaltabilir (Zarsky; 1999, Mert ve Bolluk; 2016). Hoffman' a (2005) göre, DYY, gelişmiş ülkelere doğru bir teknoloji transferi sağlamaktadır. Bu teknoloji transferlerinin yanı sıra gelişmiş ülkelerdeki daha iyi yönetim uygulamaları da DYY yoluyla ev sahibi ülkeye transfer olmakta ve çevresel kaliteyi artırmaya katkı sağlamaktadır. (Kisswani ve Zaitouni; 2021). Bu görüş ise literatürde "Kirlilik Hale Hipotezi" olarak tanımlanmaktadır. Eskeland ve Harrison (1997), çokuluslu firmaların yerli firmalara kıyasla önemli ölçüde daha fazla verimli olduğunu ve yerel firmalara göre daha temiz enerji türleri kullandığını savunmaktadır. Bu nedenle DYY' lar ev sahibi ülkede temiz endüstrileri teşvik ettikleri için çevresel kalite üzerinde olumlu etkileri vardır.

UNCTAD verilerine göre Türkiye ekonomisine yönelik DYY girişleri son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. 1974-2000 döneminde 11 milyar dolar civarında olan DYY girişleri, 2001-2019 döneminde 222,7 milyar dolar seviyesine ulaşmıştır. Merkez Bankası verilerine göre COVID-19 nedeniyle DYY' da küresel ölçekte bir azalma olmuş ve Türkiye' ye DYY girişi 2020 yılında bir önceki yıla nazaran %17 azalmış ve 7,73 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan cari işlemler dengesizliği Türkiye' nin uzun yıllardır uğraştığı önemli sorunlar arasında yer almaktadır. 1975-2000 döneminde cari işlemler dengesinin GSYH' ya oranı yaklaşık % -1,69 iken bu oran 2001-2019 döneminde % -3,65' e ulaşmıştır. Dolayısıyla ekonomi üzerindeki diğer olumlu etkilerinin yanı sıra DYY, cari açığının finansmanı noktasında da Türkiye için oldukça önemli bir sermaye kaynağıdır. Ancak Türkiye' ye yönelik bu yabancı yatırım girişleri çevresel bozulmayı artırabilir ve uzun dönemde sürdürülebilir kalkınma için olumsuz sonuçlara yol açabilir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada Türkiye' de 1971-2015 dönemi için KSH' nin geçerli olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu amaçla cevabı aranacak temel sorular şunlardır; i) Sürdürülebilir çevresel kalite açısından DYY'ın rolü nedir? ii) Türkiye için KSH geçerli midir?

Çalışmada aynı zamanda çevresel kalite üzerinde etkisi olduğu düşünülen ekonomik büyüme, kentleşme ve enerji kullanımı verileri de

ampirik modele dahil edilmiştir. Çalışmayı literatürdeki örneklerinden ayıran en önemli özelliği hem yapısal kırılmayı hem de doğrusal olmayan ilişkileri dikkate alan ampirik yöntemlerin kullanılmasıdır. Enders (2008)' in vurguladığı gibi birçok zaman serisi doğrusal olmayan davranış sergileyebilir. Benzer şekilde yapısal kırılmalar veya rejim değişiklikleri geleneksel yöntemlerin varsaydığı gibi ani ve keskin bir şekilde değil, aşamalı olarak ortaya çıkmaktadır. Leybourne vd. (1998), yapısal değişimin aşamalı olarak gerçekleştiğini ifade eder ve bu durumu lojistik yumuşak geçişli fonksiyon ile tanımlar. Hepsağ (2021a) birim kök ve Hepsağ (2021b) eşbütünleşme yöntemleri, yumuşak geçiş ve doğrusal olmayan yapıyı birlikte dikkate alarak geleneksel doğrusal ve yapısal kırılmalı yöntemlere nazaran daha etkin sonuçlar vermektedir.

Çalışmanın teorik altyapısının incelendiği giriş bölümünün ardından, ikinci bölümde DYY ve çevre kirliliği ilişkisine yönelik literatüre yer verilmektedir. Üçüncü bölümde veri seti ve tahmin edilecek model açıklanırken dördüncü bölümde uygulanan tahmin yöntemlerine ilişkin metodoloji ve ampirik bulgular rapor edilmektedir. Çalışma, sonuç ve değerlendirme kısmının yer aldığı beşinci bölümle tamamlanmaktadır.

1. Literatür Taraması

Çevre kalitesi ve DYY ilişkisi son yıllarda literatürde oldukça geniş bir yer bulmaktadır. Ancak özellikle ampirik literatürde elde edilen sonuçlar farklılık göstermektedir. Literatürde bazı çalışmalar ele alınan ülkede kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğunu savunurken bazı çalışmalar tam tersini söylemektedir. Uygulanan yöntem farklılıkları, analizi yapılan ülke ve ülke grupları veya ele alınan dönemin farklı olması ampirik sonuçlarında farklılaşmasına neden olmaktadır.

Copeland ve Taylor (1994), çevre kirliliği ve ticari serbestleşme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında serbest ticaretin dünya kirliliğini artırdığını savunmaktadırlar. Benzer şekilde Cole (2004), serbest ticaret yoluyla kirli endüstrilerin gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru kayacağını ve bu ülkelerde çevresel kaliteyi olumsuz etkileyeceğini vurgulamıştır. Kellenberg (2009), farklı gelir gruplarındaki ülkeler için yaptığı ampirik çalışmada, kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özsoy (2015), gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülke gruplarında serbest ticaretin, çevre kirliliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kirli endüstriler, gelişmiş ülkelerden hem gelişmekte olan hem de az gelişmiş ülkelere doğru hareket etmektedir. Her iki ülke grubu için de KSH' nin geçerliliği olduğu yönünde bulgular elde edilen çalışmada, az gelişmiş ülkelerde bu hipotezin daha fazla hissedildiği vurgulanmaktadır. Baek (2016) beş Asya ülkesinde DYY girişlerinin karbon emisyonu (CO₂) üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada, yabancı yatırım girişlerinin CO₂ emisyonunu artırma eğiliminde olduğu yönünde bulgular elde etmiştir. Solarin vd. (2017) tarafından yapılan çalışmanın ampirik kanıtlarına göre, GSYH, finansal gelişme, dış ticaret ve kentleşme CO₂

emisyununun temel belirleyicileri arasındadır. Sun vd. (2017) Çin için yaptıkları ampirik çalışmada, Çin'e yapılan DYY' da %1' lik bir artışın CO₂ emisyonunu %0.058 oranında artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Işık ve Işık (2018), Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'nde DYY ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 1995-2016 dönemi verilerini kullanmışlardır. Çalışmanın ampirik sonuçlarına göre, incelenen ülkelerde DYY ve CO₂ emisyonu arasında uzun dönemde pozitif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur.

Diğer yandan, literatürde bazı çalışmalar DYY' in ev sahibi ülkenin çevresel kalitesini olumlu yönde etkilediklerini savunmaktadırlar. Kim ve Adilov (2012)' a göre, eksik çevresel düzenlemeler DYY girişlerini artırmaktadır. Ancak yabancı yatırımcılar, düşük gelir grubundaki ülkelerde bulunan yerli firmalara kıyasla daha az kirletici teknolojilerden yararlanmaktadırlar. Liu vd. (2019) Çin' de Kuznets Eğrisi ve KSH' nin geçerliliğini incelemek için yaptıkları çalışmalarında 1996-2015 dönemi verilerini 29 il düzeyinde incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, incelenen bölgelerde DYY ile CO₂ emisyonları arasında ters N şeklinde bir ilişki vardır. Ampirik bulgular mevcut yabancı yatırım girişinin ülkede çevresel tahribata yol açmadığı yönündedir. Yine Al-Mulali ve Tang (2013) Körfez ülkeleri için KSH' nin geçerliliğini inceledikleri çalışmalarında, DYY girişlerinin çevresel kaliteyi olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır. Çalışmada, incelenen ülkelerde enerji tüketimi ve GSYH artışının hava kirliliğinin temel belirleyicileri olduğu vurgulanmaktadır.

KSH' nin Türkiye için geçerliliği veya DYY girişlerinin çevresel kalite üzerine etkilerinin incelendiği sonuçlarda ele alınan dönem ve uygulanan yöntemlere göre farklılaşmaktadır. Tablo 1' de Türkiye' de DYY ile çevresel kalite arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar rapor edilmektedir.

Tablo 1: Türkiye için Kirlilik Sığınağı Hipotezini Test Eden Çalışmalar

Yazar (lar)	Dönem	Yöntem	Bulgular
Şahinöz ve Fotourehchi (2014)	1974-2011	CRDW Sınaması	DYY, CO ₂ emisyonunu azaltmaktadır
Mutafoğlu (2012)	1987-2009	Johansen Eşbütünlük ve Granger Nedensellik	CO ₂ ' den DYY' a doğru tek taraflı nedensellik ilişkisi vardır
Şeker vd. (2015)	1974-2010	ARDL Eşbütünlük	KSH geçerlidir
Gökmenoğlu ve Taşpınar (2016)	1974-2010	ARDL Eşbütünlük	KSH geçerlidir
Yıldırım vd. (2017)	1974-2013	ARDL Eşbütünlük	

			DYY ile CO ₂ emisyonu arasında ters U ilişkisi vardır
Koçak ve Şarkgüneşi (2018)	1974-2013	DOLS Tahmincisi ve Hacker ve Hatemi-J Nedensellik	KSH geçerlidir
Şahin vd. (2019)	1990-2015	Johansen Eşbütünleşme Testi	KSH geçerlidir.
Destek ve Okumuş (2019)	1982-2013	CCEMG Tahmincisi	DYY ve CO ₂ arasında U şeklinde bir ilişki var
Bulut (2020)	1970-2016	ARDL Eşbütünleşme ve DOLS Tahmincisi	KSH geçerli değildir.
Mike (2020)	1971-2015 ve 1970-2012	ARDL Eşbütünleşme	KSH geçerlidir
Terzi ve Pata (2020)	1974-2011	Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	KSH geçerlidir
Pehlivanoğlu ve Solmaz (2021)	1990-2015	GMM ve Sistem-GMM	KSH geçerlidir
Yurtkuran (2021)	1971-2018	Fourier Eşbütünleşme ve Nedensellik	KSH geçerlidir
Köksal ve Çetin (2021)	1985-2017	Çok Değişkenli Regresyon	KSH geçerlidir
Bulut vd. (2021)	1970-2016	KSS Eşbütünleşme	KSH geçerlidir

Tablo 1' de rapor edilen çalışmalar incelendiğinde genel olarak Türkiye için KSH' ni test eden çalışmaların tamamına yakını doğrusal tahmin yöntemleri kullanmıştır. Ancak bu modeller, değişkenler arasında olası doğrusal olmayan ilişkileri göz ardı eder. Bu çalışma, doğrusal olmayan yapıyı ve yapısal kırılmaları birlikte dikkate alan analiz yöntemleri kullanılmış olması yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır.

2. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada, Kirlilik Sığınağı Hipotezinin Türkiye için geçerli olup olmadığı doğrusal olmayan zaman serisi modelleri ile incelenmektedir. Bu amaçla oluşturulan modelde, çevresel kalite göstergesi olarak CO₂ emisyonu kullanılmaktadır. Kirlilik Sığınağı Hipotezinin geçerliliğini

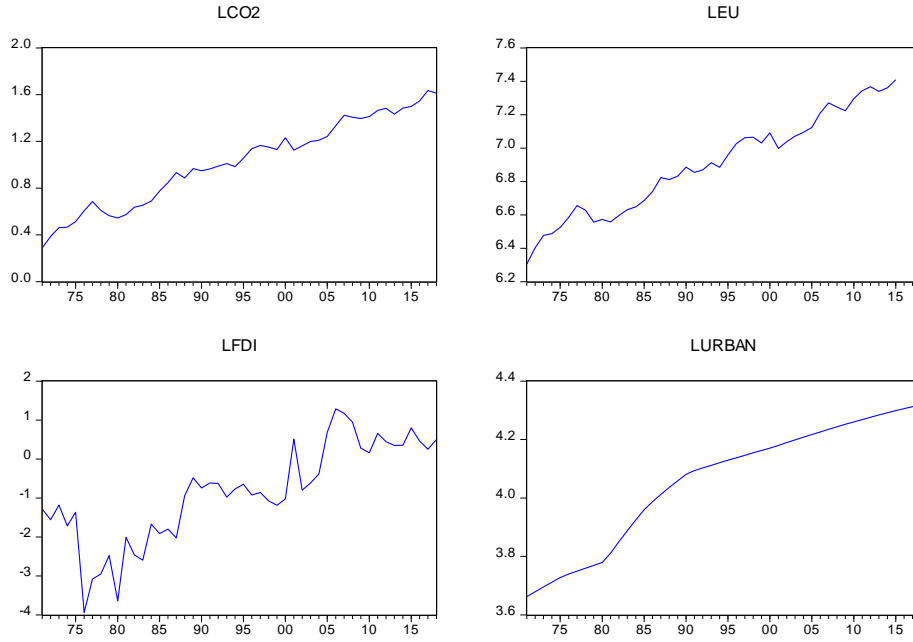
sınamak için tahmin edilecek ampirik model Eşitlik 1' de gösterilmektedir.

$$LCO_{2t} = \alpha_0 + \alpha_1 LFDI_t + \alpha_2 LGDP_t + \alpha_3 LEU_t + \alpha_4 LURBAN_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Türkiye' de 1971-2015 döneminde KSH' nin geçerliliğini tahmin etmek amacıyla oluşturulmuş modelde LCO₂, LFDI, LGDP, LEU, LURBAN ve ε_t sırasıyla, kişi başı CO₂ emisyonunu (metrik ton), DYY' ı (net girişler), kişi başına reel GSYH' yı (2015 baz yıl), enerji kullanımını (kişi başı kg petrol eşdeğeri), kentleşme oranını (kent nüfusunun toplam nüfusa oranı) ve hata terimini temsil etmektedir. Modelde yer alan bağımsız değişkenler, literatürde KSH' nin geçerliliğine ilişkin yapılan çalışmalar incelenerek seçilmiştir. Literatürde KSH' nin geçerliliğini test eden çalışmaların birçoğu, DYY dışında ekonomik büyüme, enerji tüketimi, kentleşme oranı, ticari açıklı oranı, finansal gelişme ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi değişkenleri modele dahil etmişlerdir (Cole ve Fredriksson; 2009, Omri vd.; 2014, Al-Mulali ve Tang; 2013, Neequaye ve Oladi; 2015, Azam vd.; 2015, Lan vd.; 2012, Shahbaz vd.; 2015, Zhang ve Zhou; 2016, Behera ve Dash; 2017). Verilerin tamamı Dünya Bankası Veri Dağıtım Sistemi'nden (World Development Indicators) elde edilmiş ve modele dahil edilen tüm değişkenlerin logaritmik dönüşümleri yapılmıştır. Eşitlik 1'de $\alpha_1 > 0$ durumunda Türkiye için KSH' nin geçerli olduğunu söylenebilir.

Kentleşme oranı, şehirlerin sayısındaki ve büyüklüğündeki artışı ifade etmektedir. İnsanların kırsal alanlardan kentsel alanlara hareketini sembolize eden kentleşme, konut problemi, hava, su ve gürültü kirliliği, katı ve tehlikeli atık yönetimi konusunda ciddi sorunları da beraberinde getirmektedir. Yine kontrolsüz kentleşmenin, uzun dönemde iklim, biyosfer, toprak ve su kaynakları başta olmak üzere tüm çevresel bileşenler üzerinde olumsuz etkileri olmaktadır. Diğer taraftan, aydınlatma, ısıtma, soğutma ve iklimlendirme gibi birçok kentsel talep, elektrik enerjisi başta olmak üzere enerji kullanımı üzerinde yoğun bir baskı oluşturmaktadır. Elektrik ve diğer enerji türlerinin yenilenebilir enerji kaynaklarından ziyade fosil yakıtlardan sağlanması durumunda artan enerji talebi çevresel kirliliğe neden olmaktadır. Şekil 1' de görüleceği üzere 1970' li yıllardan bu yana ülkemizde kentleşme oranı ve enerji kullanımı miktarı sürekli artmaktadır. Dolayısıyla kentleşme oranı ve enerji kullanımındaki bu artış çevresel bozulmaya neden olabilir.

Şekil 1: Değişkenlerin Grafiksel Gösterimi (1975-2018)



Şekil 1’ de modelde yer alan değişkenlerinin zaman içinde izlediği seyir yer almaktadır. CO₂ serisine ait grafik incelendiğinde, Türkiye’ de CO₂ emisyonunun sürekli bir artış seyri izlediği görülmektedir. Türkiye’ de birincil enerji tüketimi 1990 yılında 52.465 Mtep iken 2018 yılında 143.666 Mtep’e yükselmiştir. Türkiye birincil enerji tüketiminde katı yakıtların payı %28.4, petrol ve petrol ürünlerinin payı %29.2, doğalgazın payı %28.7 ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanan pay ise %13.8 düzeyindedir.¹ Diğer yandan 2019 yılında Türkiye’ de elektrik üretiminin yaklaşık %44’ ü yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanırken %56’ sı fosil yakıtlardan üretilmektedir.² Özellikle son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği ve kullanımı artsa da Türkiye’de enerji üretiminin ağırlıklı olarak fosil yakıtlardan karşılandığı söylenebilir. LFDI serisi grafiğinde ise liberal ekonomik politikalarının benimsendiği 1980 yılından sonra Türk ekonomisine yönelik DYY girişlerinin arttığı görülmektedir.

3. Metodoloji ve Ampirik Bulgular

Luukkonen vd. (1985) ve Tsay (1986) serilerin doğrusal yapıya sahip olup olmadığını sınamak için literatürde yaygın olarak kullanılan yöntemler arasındadır. Ancak bu yöntemlerde, doğrusallığı incelenen serinin durağan olduğu varsayımından hareket edilmektedir. Oysaki düzey değerinde durağan olmayan serilere bu yöntemlerin uygulanması hatalı sonuçlar verebilecektir.

¹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerinden derlenmiştir.

² Türkiye Elektrik İletim A.Ş. istatistiklerinden derlenmiştir.

Harvey ve Leybourne (2007) doğrusallık testi, serilerin durağanlıkları hakkında herhangi bir varsayımda bulunmadan doğrusallığı test edebilme avantajına sahiptir. Yine Harvey vd. (2008) doğrusallık testi, Harvey ve Leybourne (2007) testi ile benzer özelliğe sahiptir. Ancak tahmin gücünün Harvey ve Leybourne (2007)' ye kıyasla daha yüksek olduğu ilgili çalışmada belirtilmektedir. Bu çalışmada kullanılan değişkenlerin doğrusallık özelliği, Harvey et al. (2008) yöntemi ile test edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2'de rapor edilmiştir.

Tablo 2: Harvey vd. (2008) Doğrusallık Testi Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>Test İstatistikleri</i>
<i>LCO₂</i>	74,64*
<i>LEU</i>	65,72*
<i>LFDI</i>	0,25
<i>LGDP</i>	14,68*
<i>LURBAN</i>	58,84*

Not: Harvey vd. (2008) testi kritik değerleri %1, %5 ve %10 için sırasıyla 9.21, 5.99 ve 4.60 şeklindedir. *, %1 anlamlılık düzeyinde doğrusallık temel hipotezinin reddedildiğini ifade etmektedir.

Tablo 2'deki Harvey vd. (2008) doğrusallık test sonuçlarına göre, LFDI serisi dışında, modeldeki tüm değişkenler doğrusal olmayan bir yapıdadır. Bu nedenle serilerin durağanlık mertebelerinin belirlenmesinde LFDI serisi için geleneksel durağanlık yöntemleri tercih edilirken diğer seriler için doğrusal olmayan birim kök testleri kullanılmıştır.

Zaman serisi modellerinde olası yapısal kırılmalar ve doğrusal yapıda olmama geleneksel birim kök testlerinin gücünü etkilemektedir. Bu nedenle geleneksel birim kök testleri, birim kökün varlığı yönündeki boş hipotezi reddetmede yetersiz olabilir. Ayrıca bu tür testler, birim kök sürecinin davranışını yapısal kırılmalara sahip durağan bir sürecin davranışından ayırmada güçsüz olacaktır. (Hepsağ, 2021a). Diğer taraftan yapısal kırılmayı dikkate alan birim kök testleri ise yapısal değişimin aniden ve zamanın belirli bir noktasında ortaya çıktığını varsaymaktadır (Cuestas ve Ordóñez, 2014). Ancak yapısal kırılmalar veya rejim değişiklikleri bu yöntemlerin varsaydığı gibi ani ve keskin bir şekilde değil, aşamalı olarak ortaya çıkmaktadır. Leybourne vd. (1998), yapısal değişimin aşamalı olarak gerçekleştiğini ifade eder ve bu durumu lojistik yumuşak geçişli fonksiyon ile tanımlar.

Birim kök analizlerinde yapısal kırılma ile birlikte doğrusal olmayan yapıyı da dikkate alan ilk yöntem Kapetanios vd. (2003) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem doğrusal olmayan yapıyı ve durağan olmama durumunu, Üssel Yumuşak Geçişli Otoregresif Model (ESTAR) yardımıyla incelemektedir (KSS, 2003;360). Sollis (2009) ise KSS (2003)'den farklı olarak ortalamaya dönme eğiliminin simetrik değil asimetric olduğunu varsaymıştır. Bu nedenle asimetric bir ESTAR modelini geliştirmiştir. Hepsağ (2021a), tarafından geliştirilen birim kök testinde ise yumuşak geçiş ve doğrusal olmayan yapı birlikte dikkate alınmaktadır. Bu yeni

yöntemde yapısal kırılmalar lojistik yumuşak geçiş fonksiyonu (LSTAR) ile modellenirken, doğrusal olmayan yapıda ESTAR modeli dikkate alınmıştır. Yapısal kırılmaların modellenmesinde Leybourne vd. (1998) çalışmasına benzer şekilde durağanlık sınaması üç farklı model üzerinden yapılmaktadır. Model A sabitte kırılmayı, Model B deterministik trend altında sabitte kırılmayı ve Model C hem sabit hem de trendde kırılmayı dikkate almaktadır. (Hepsağ, 2021a; 626). Üç farklı modele ait test istatistikleri, değiştirilmiş Wald tipi test prosedürü izlenerek elde edilmektedir. Test istatistiklerinin %1, %5 ve %10 önem düzeyinde kritik tablo değerinden küçük olması halinde boş hipotez reddedilemeyecek ve serinin birim köklü olduğuna karar verilecektir. Hesaplanan test istatistiğinin kritik değerden büyük olduğu durumlarda ise serinin yumuşak kırılma altında ESTAR durağan olduğu sonucuna ulaşılabacaktır. Modelde kullanılan serilere ilişkin birim kök testi sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4’ de rapor edilmektedir.

Tablo 3: Hepsağ (2021a) Birim Kök Testi Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>Test İstatistikleri (Model C)</i>	
	<i>Düzye değerleri</i>	<i>Fark Değerleri</i>
<i>LCO₂</i>	9,521	24,001*
<i>LEU</i>	8,287	20,368*
<i>LGDP</i>	3,502	46,810*
<i>LURBAN</i>	9,451	31,368*

Not: Hepsağ (2021a), Model C için %1, %5 ve %10 kritik değerler sırasıyla, 17,315, 12,404 ve 10,409’ dur. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde birim kökün varlığını söyleyen boş hipotezin reddedildiğini ifade etmektedir.

Tablo 3’ de rapor edilen serilerin düzey değerlerine ait test istatistiklerine göre, tüm değişkenler için birim kökün varlığı şeklinde kurulan boş hipotez reddedilememektedir. Ancak bu değişkenlerin fark değerleri için test istatistikleri dikkate alındığında, tüm serilerin yumuşak kırılma altında ESTAR durağanlığa sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre *LCO₂*, *LEU*, *LGDP*, *LURBAN* serilerinin durağanlık düzeyleri I(1) olarak belirlenmiştir.

Doğrusallık testi sonucunda doğrusal bir davranış sergilediği görülen LFDI değişkeni için ise geleneksel birim kök testlerinden ADF ve PP testi tercih edilmiştir. LFDI değişkeni birim kök testi sonuçları Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>ADF</i>	<i>PP</i>
<i>LFDI</i>	-1,748 (0.401)	-1,493 (0.528)
<i>DLFDI</i>	-9,724* (0.000)	-10,567* (0.000)

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. *, %1 anlam düzeyinde durağanlığı temsil etmektedir.

Tablo 4' de rapor edilen geleneksel durağanlık testleri sonuçlarına göre LFDI değişkeninin durağanlık düzeyi I(1)' dir. Hem geleneksel hem de doğrusal olmayan birim kök testi sonuçlarına göre, modele dahil edilen tüm değişkenlerin birinci dereceden entegre olduğu belirlenmiştir. Tüm değişkenlerin I(1) olduğunun tespitinin ardından seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesinde Hepsağ (2021b) tarafından geliştirilen asimetric doğrusal olmayan eşbütünleşme testi tercih edilmiştir. Uzun dönem dengesine uyarılmanın doğrusal ve sürekli olacağını varsaydıkları için geleneksel eşbütünleşme testlerinin tahmin güçleri zayıftır. Hepsağ (2021b), serilerin dengeye yaklaşıırken simetrik ve asimetric davranışlarını dikkate alan yeni bir yöntem geliştirmiştir. Asimetric Üssel Yumuşak Geçişli Model (AESTAR) mantığı kullanılan Hepsağ (2021b) eşbütünleşme testi iki aşamalı bir süreç izlemektedir. İlk aşamada uzun dönem denklemi EKK yöntemi ile tahmin edilerek kalıntılar belirlenir. İkinci aşamada ise kalıntıların asimetric üssel yumuşak geçişli otoregresif süreç izlediği yaklaşımı dikkate alınarak Eşitlik 2' de görülen AESTAR-ECM modeli oluşturulur.

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= G_t(\theta_1, u_{t-1})\{S_t(\theta_2, u_{t-1})\gamma_1 + (1 - S_t(\theta_2, u_{t-1}))\gamma_2\}u_{t-1} + \psi' \Delta x_t \\ &\quad + \sum_{i=1}^p \omega_i' \Delta z_{t-i} + \varepsilon_t \Delta x_t \\ &= \sum_{i=1}^p \Gamma_i' \Delta z_{t-i} + \eta_t\end{aligned}\quad (2)$$

$H_0: \phi_1 = 0$ Eşbütünleşme İlişki Yok

$H_1: \phi_1 > 0$ Simetrik veya Asimetric Eşbütünleşme İlişki Var,

şeklindeki hipotezlerin test edildiği yöntemde, γ_1 , γ_2 ve θ_2 parametreleri boş hipotez altında tanımlı olmadığı için doğrudan eşbütünleşmenin yokluğunu test edilememektedir. Bu nedenle Hepsağ (2021b), AESTAR-ECM' nin birinci dereceden Taylor açılımını kullanarak Eşitlik 3' de görülen yeni bir yardımcı regresyon modeli türetmiştir. (Akkaya ve Hepsağ, 2021: 35098).

$$\Delta y_t = \phi_1 \hat{u}_{t-1}^3 + \phi_2 \hat{u}_{t-1}^4 + \psi' \Delta x_t + \sum_{i=1}^p \omega_i' \Delta z_{t-i} + v_t \quad (3)$$

Eşitlik 3' de görülen yardımcı regresyon modeli tahmin edildikten sonra sıfır hipotezi, Hepsağ (2021b) tarafından geliştirilen iki yeni test istatistiğine karşı sınanmaktadır. Bu test istatistiklerinin ilki FANEC, doğrusal olmayan AESTAR-ECM' den elde edilen F tipi bir istatistik iken FANEG, Engle ve Granger (1987) DF test istatistiğine benzer şekilde belirlenmiştir. Eşbütünleşmenin olmadığı yönündeki boş hipotezin reddedilmesi durumunda simetrik ESTAR eşbütünleşme yönünde kurulan hipotezin, asimetric ESTAR eşbütünleşmeye karşı sınanması gerekmektedir. Bu sınama için standart F testi kullanılmaktadır. (Akkaya

ve Hepsağ, 2021b). Tablo 5' de Hepsağ (2021b) eşbütünleşme test sonuçları rapor edilmektedir.

Tablo 5: Hepsağ (2021b) Eşbütünleşme Testi Sonuçları

$F_{ANEG, t}$	Gecikme sayısı	$F_{ANEC, t}$	Gecikme sayısı	F istatistiği
9,49**	0	9,361*	0	0,95**

Not: F_{ANEC} ve F_{ANEG} %5 ve %10 anlamlılık düzeyine göre kritik değerler sırasıyla 8,66 ve 7,47 ile 9,79 ve 8,60' dır. *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde serinlerin eş bütünleşik olmadığı yönündeki boş hipotezin reddedildiğini, ** ise Simetrik ESTAR boş hipotezi %5 anlam düzeyinde reddedildiğini ifade etmektedir.

Tablo 5' de rapor edilen Hepsağ (2021b) eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, eşbütünleşmenin olmadığı yönündeki boş hipotez, FANEC, t testi istatistiğine göre %5 anlamlılık düzeyinde ve FANEG, t testi istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Sonuçlar uzun dönemde değişkenler arasında bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığının tespitinin ardından F istatistiği yardımıyla simetrik ESTAR eşbütünleşme, asimetrik ESTAR eşbütünleşmeye karşı sınanmıştır. Tablo 5' de rapor edilen F testi sonucuna göre simetrik ESTAR eşbütünleşme boş hipotezi %5 anlam düzeyinde reddedilmektedir. Dolayısıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi etkileyen pozitif veya negatif şokların uzun dönem dengesine doğru farklı etkilere sahip olacağını söyleyebiliriz. Bu sonuçlardan hareketle asimetrik ESTAR modelinin uzun dönem katsayıları tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 6' de raporlanmıştır.

Tablo 6: Hepsağ (2021b) Eşbütünleşme Testi Uzun Dönem Katsayıları

Değişkenler	Katsayılar	t istatistikleri
<i>LFDI</i>	0.045*	2.848
<i>LURBAN</i>	0.461*	7.103
<i>LEU</i>	1.003*	14.668
<i>LGDP</i>	0.010***	1.841

Tablo 6' de yer alan uzun dönem katsayı tahminlerine göre, uzun dönemde, büyüme (LGDP), enerji kullanımı (LEU), kentleşme oranı (LURBAN) ve DYY'ın (LFDI), karbondioksit emisyonu (LCO_2) üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü etkileri olduğu görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, Türkiye' ye yönelik DYY girişlerinin, düşük bir düzeyde de olsa CO_2 emisyonunu artırarak sürdürülebilir çevresel kaliteyi bozucu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Yine modelin diğer değişkenleri kentleşme oranı ve enerji kullanımının CO_2 emisyonu üzerindeki etkileri DYY kıyasla daha yüksek ve pozitif yönlüdür. Dolayısıyla Türkiye için kentleşme ve enerji kullanımının çevresel kalite üzerindeki olumsuz etkisi daha ciddi bir seviyededir. Model tahmininden elde edilen diğer bir bulgu ise ekonomik büyümenin çevresel tahribata yol açtığıdır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin

üretim süreçlerinde ağırlıklı olarak birincil enerji (petrol, doğal gaz, kömür vb.) kaynakları kullanılmaktadır. Ekonomik büyüme hedefiyle bu enerji kaynaklarının kullanımının artması çevresel tahribata yol açmaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

DYY' lar, özellikle iç tasarrufun yetersiz olduğu ülkelerde cari açığın finansmanı, yatırımlar ve teknoloji transferi noktasında hayati öneme sahip bir kaynaktır. Ancak son yıllarda literatürde DYY' ların ev sahibi ülkenin çevresel kalitesini bozucu etki oluşturduğu görüşü oldukça fazla yer bulmaktadır. Literatürde *Kirlilik Sığınağı Hipotezi* olarak ifade edilen bu görüşe göre, gelişmekte olan birçok ülkede uygulanan esnek çevresel politikalar, kirli endüstrileri gelişmiş ülkelere geliştirmekte olan ülkelere doğru yönlendirmektedir. Diğer yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının yetersiz olduğu ülkelerde kentleşme oranı, nüfus ve ekonomik büyüme artışları enerji kullanımını artırdığı için çevre üzerinde olumsuz etkileri olmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye' ye yönelik DYY girişlerinin olası çevresel etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla oluşturulan modelde 1971-2015 döneminde Türkiye' de KSH' nin geçerli olup olmadığı doğrusal olmayan yöntemlerle incelenmiştir. Çalışmada öncelikle modele dahil edilen tüm seriler için doğrusallık testleri yapılmış ve doğrusal bir yapıya sahip olmadığı belirlenen seriler için doğrusal olmayan birim kök yöntemleri kullanılarak serilerin durağanlık düzeyleri belirlenmiştir. Hepsağ (2021a) birim kök testi ve geleneksel birim kök testleri bulgularına göre, modeldeki tüm değişkenler birinci dereceden (I(1)) entegredir. Eşbütünleşme testinde yine yapısal kırılmaları ve doğrusal olmayan ilişkileri birlikte dikkate alan Hepsağ(2021b) eş bütünleşme testi uygulanmış ve uzun dönem katsayılarına ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, modelde yer alan diğer değişkenlere nazaran oldukça düşük bir düzeyde de olsa DYY' ın çevre kirliliğine yol açtığını ve Türkiye' de KSH' nin geçerli olduğu söylenebilir. Diğer yandan modelde yer alan ekonomik büyüme, kentleşme ve enerji kullanımı gibi değişkenler DYY' dan daha fazla çevresel tahribata neden olmaktadır.

Türkiye' de çevre yönetimi ve koruması amacıyla 1983 yılında Çevre Kanunu ve 1993 yılında çevre etki değerlendirmesi (ÇED) yönergesi yayınlanmıştır. ÇED, temelde ülkedeki bir projenin (Elvan, 2018), olumlu ve olumsuz çevresel etkilerinin değerlendirilme sürecidir. Bu nedenle ÇED sistemi, bir projenin olumsuz çevresel etkilerini önlemeyi ve çevreyi korumayı amaçlayan önemli bir mekanizma olarak değerlendirilebilir (Coşkun ve Türker, 2011). Ancak pratikte ÇED raporlarının tarafsız ve etkin bir şekilde uygulanmasında problemler yaşanmaktadır. Bu nedenle birçok proje için hazırlanan ÇED raporlarına ilişkin itirazlar gündeme gelmektedir. Ayrıca 1993 yılından bu yana birçok kez revize edilen ÇED yönetmeliği de uygulamada bu raporların etkinliğini yitirmesine neden olmaktadır. (Bulut vd., 2021). Türkiye için DYY' ın ekonomik büyüme,

kalkınma, istihdam, faktör verimliliği, teknoloji transferi gibi literatürde kabul görmüş çok sayıda faydasından bahsedilebilir. Ancak tüm bu olumlu yanlarına rağmen DYY, çevresel sürdürülebilirliği tehdit eden faktörlerden biridir. Bu nedenle, çevresel sürdürülebilirlik için tarafsız ve etkin bir ÇED mekanizması oluşturabilir. DYY girişlerinde sadece ekonomik değil aynı zamanda daha etkin bir ÇED mekanizması gibi çevresel hassasiyetleri de dikkate alacak uygulamalar geliştirilebilir. Aynı zamanda, uluslararası yenilenebilir enerji yatırımlarına, yeşil enerji sektörlerine destek politikaları ile uzun dönemde fosil yakıt kullanımından yenilenebilir enerji kullanımına geçişi hızlandıracak politikalar uygulanabilir. Aksi takdirde, DYY girişleri, Türkiye' nin ekonomik büyüme hedefine katkıda bulunurken çevresel sürdürülebilirliği tehdit edebilir.

Kaynakça

Acharya, J. (2009). FDI, Growth and Environment; Evidence from India on CO₂ Emission during the Last Two Decades. *Journal of Economic Development*, 34(1), 43-58.

Akbostancı, E., Tunç, G. İ. ve Türüt-Aşık, S. (2005). İmalat Sanayi ve Kirlilik: Bir Kirli Endüstri Sığınağı Olarak Türkiye. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60 (01), 3-28.

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.

Azam, M., Khan, A. Q., Zaman, K., ve Ahmad, M. (2015). Factors Determining Energy Consumption: Evidence from Indonesia, Malaysia and Thailand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1123-1131.

Baek, J. (2016). A New Look at the FDI-Income, Energy-Environment Nexus: Dynamic Panel Data Analysis of ASEAN, *Energy Policy* 91, 22- 27.

Behera, S. R., ve Dash, D. P. (2017). The Effect of Urbanization, Energy Consumption, and Foreign Direct Investment on the Carbon Dioxide Emission in the SSEA (South and Southeast Asian) Region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 96-106.

Bulut, Ü. (2021). Environmental Sustainability in Turkey: An Environmental Kuznets Curve Estimation for Ecological Footprint, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(3), 227-237.

Bulut, U., Ucler, G. ve Inglesi-Lotz, R. (2021). Does the Pollution Haven Hypothesis Prevail in Turkey? Empirical Evidence from Nonlinear Smooth Transition Models. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.

Chichilnisky, G. (1994). North-South Trade and the Global Environment. *The American Economic Review*, 851-874.

Cole, M. A., Elliott, R. J., ve Fredriksson, P. G. (2006). Endogenous Pollution Havens: Does FDI Influence Environmental Regulations?. *Scandinavian Journal of Economics*, 108(1), 157-178.

Cole, M.A., Elliott, R.J.ve Okubo, T. (2010). Trade, Environmental Regulations and Industrial Mobility: an Industry-Level Study of Japan. *Ecological Economics*, 69 (10), 1995-2002.

Cuestas, J. C., ve Ordóñez, J. (2014). Smooth Transitions, Asymmetric Adjustment and Unit Roots. *Applied Economics Letters*, 21(14), 969-972.

Destek, M. A. ve Okumus, I. (2019). Does Pollution Haven Hypothesis Hold in Newly Industrialized Countries? Evidence from Ecological Footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(23), 23689-23695.

Enders, W. (2008). *Applied Econometric Time Series*. John Wiley & Sons.

Eskeland, G. S. ve Harrison, A.E. (1997). Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution-Haven Hypothesis, *World Bank Working Paper Series*, No.1744.

Gökmenoğlu, K. ve Taspınar, N. (2016). The Relationship between CO₂ Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI: The Case of Turkey. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 25(5), 706-723.

Graham E.M. ve Krugman, P. (1993). The Surge in Foreign Direct Investment in the 1980s. *Foreign Direct Investment*, Editor: Kenneth A. Froot, Chicago: University of Chicago Press, 13-36.

Gray, K. R. (2002). Foreign Direct Investment and Environmental Impacts—Is the Debate Over?. *Review of European Community and International Environmental Law*, 11(3), 306–313.

Harvey, D. I. ve Leybourne, S. J. (2007). Testing for Time Series Linearity. *The Econometrics Journal*, 10(1), 149-165.

Harvey, D. I., Leybourne, S. J., ve Xiao, B. (2008). A Powerful test for Linearity when the Order of Integration is Unknown. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 12(3).

Hepsağ, A. (2021a). A Unit Root Test Based on Smooth Transitions and Nonlinear Adjustment. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 50(3), 625-632.

Hepsağ, A. (2021b). Testing for Cointegration in Nonlinear Asymmetric Smooth Transition Error Correction Models. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 50(2), 400-412.

Hoffman, A. R. (2005). A More Cooperative EU Policy Towards MERCOSUR? The Case of Foreign Direct Investment (1980-2000). *CIES e-Working Paper*, No: 6/2005.

Işık, N., ve Işık, A. Kirlilik Sığınağı Hipotezi ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar: Orta Asya Türk Cumhuriyetleri Örneği. In *Book of Proceedings 3rd International Congress on Economics, Finance and Energy*, ISBN: 978-601-7805-32-6, 88.

Jalil, A., ve Feridun, M. (2011). The Impact of Growth, Energy and Financial Development on the Environment in China: A Cointegration Analysis. *Energy Economics*, 33(2), 284-291.

Kapetanios, G., Shin, Y., ve Snell, A. (2003). Testing for a Unit Root in the Nonlinear STAR Framework. *Journal of Econometrics*, 112(2), 359-379.

Kellenberg, D. K. (2009). An Empirical Investigation of the Pollution Haven Effect with Strategic Environment and Trade Policy. *Journal of International Economics*, 78, 242-255.

Kim, M. H. ve Adilov, N.. (2012). The Lesser of Two Evils: An Empirical Investigation of Foreign Direct Investment-Pollution Tradeoff. *Applied Economics*, 44: 2597-2606.

Kisswani, K. M., ve Zaitouni, M. (2021). Does FDI Affect Environmental Degradation? Examining Pollution Haven and Pollution Halo Hypotheses Using ARDL Modelling. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 1-27.

Koçak, E., ve Şarkgüneşi, A. (2018). The Impact of Foreign Direct Investment on CO₂ Emissions in Turkey: New Evidence from Cointegration and Bootstrap Causality Analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(1), 790-804.

Köksal, C. ve Çetin, G. (2021). The International Trade Analysis of Turkey's Polluting Industres. *Journal of Economic Policy Researches*, 8(2), 257-275.

Lan, J., Kakinaka, M., ve Huang, X. (2012). Foreign Direct Investment, Human Capital and Environmental Pollution in China. *Environmental and Resource Economics*, 51(2), 255-275.

Leybourne, S., Newbold, P., ve Vougas, D. (1998). Unit Roots and Smooth Transitions. *Journal of Time Series Analysis*, 19(1), 83-97.

Leybourne, S., Newbold, P. ve Vougas, D. (1998). Unit Roots and Smooth Transitions. *Journal of time Series Analysis*, 19(1), 83-97.

Liu, J., Qu, J., ve 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.

Luukkonen, R., Saikkonen, P., ve Teräsvirta, T. (1988). Testing Linearity in Univariate Time Series Models. *Scandinavian Journal of Statistics*, 161-175.

Mert, M., ve Bölük, G. (2016). Do Foreign Direct Investment and Renewable Energy Consumption Affect the CO₂ Emissions? New Evidence from a Panel ARDL Approach to Kyoto Annex Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21669-21681.

Mike, F. (2020). Kirlilik Sığınağı Hipotezi Türkiye için Geçerli mi? ARDL Sınır Testi Yaklaşımından Bulgular. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 21(2), 107-121.

Mutafoglu, T. H. (2012). Foreign Direct Investment, Pollution, and Economic Growth: Evidence from Turkey. *Journal of Developing Societies*, 28(3), 281-297.

Neequaye, N. A., ve Oladi, R. (2015). Environment, Growth, and FDI Revisited. *International Review of Economics & Finance*, 39, 47-56.

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.

Özsoy, F.N. (2015). Sanayileşme Olgusunun Kirlilik Sığınağı Hipotezi ve Çevresel Vergiler Açısından Yeniden Değerlendirilmesi”, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.

Pehlivanoğlu, F., ve Solmaz, A. R. (2021). Kirlilik Sığınağı Hipotezi: BRIC ve MIST Ülkeleri için Dinamik Panel Veri Analizi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 471-493.

Sabir, S., Qayyum, U., ve Majeed, T. (2020). FDI and Environmental Degradation: The Role of Political Institutions in South Asian Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32544-32553.

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, Abbas F. ve Anis, O. (2015). Does Foreign Direct Investment Impede Environmental Quality in High-, Middle and Low-Income Countries?. *Energy Economics*, 51:275-287.

Solarin, S. A. ve Al-Mulali, U. (2018). Influence of Foreign Direct Investment on Indicators of Environmental Degradation. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(25), 24845-24859.

Solarin, S. A., Al-Mulali, U., Musah, I. ve Ozturk, I. (2017). Investigating the Pollution Haven Hypothesis in Ghana: An Empirical Investigation. *Energy*, 124, 706-719.

Sun, C., Zhang, F. ve Xu, M. (2017). Investigation of Pollution Haven Hypothesis for China: An ARDL Approach with Breakpoint Unit Root Tests. *Journal of Cleaner Production*, 161, 153-164.

Şahinöz, A. ve Fotourehchi, Z. (2014). Kirlilik Emisyonu ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları: Türkiye için "Kirlilik Sığınağı Hipotezi" Testi, *Sosyo Ekonomi*, (1), 187-210.

Şahin, G., Gökdemir, L. ve Ayyıldız, F.V. (2019). Türkiye Örneğinde Kirlilik Sığınağı ve Kirlenme Hale Hipotezleri Üzerine Ampirik Bir Araştırma, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 104-140.

Terzi, H., ve Pata, U. (2020). Is the Pollution Haven Hypothesis (PHH) Valid for Turkey?. *Panoeconomicus*, 67(1).

Tsay, R. S. (1986). Nonlinearity Tests for Time Series. *Biometrika*, 73(2), 461-466.

Walter, I., ve Ugelow, J. L. (1979). Environmental Policies in Developing Countries. *Ambio*, 102-109.

Yılmaz, M., Destek, M.A. ve Özsoy, F.N. (2018). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Kirlilik Sığınağı Hipotezi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2), 99-111.

Yilmazer, M. ve Açıkgoz, B. (2009). Kirlilik Sığınağı Hipotezi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar Ve Kamu Politikaları. *Ege Akademik Bakış*, 9(4), 1441-1462.

Yurtkuran, S. (2021). Türkiye'de Kirlilik Sığınağı Hipotezi Geçerli mi? Fourier Eşbütünleşme ve Nedensellik Yöntemlerinden Kanıtlar. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 13(24), 61-77.

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.

Zhang, C., ve Zhou, X. (2016). Does Foreign Direct Investment Lead to Lower CO₂ Emissions? Evidence from a Regional Analysis in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 943-951.