

Araştırma Makalesi/Research Article

DOĞRUDAN YABANCI YATIRIM, BÜYÜME VE ÇEVRESEL KALİTE İLİŞKİSİ: TÜRKİYE “DİBE YARIŞAN” BİR ÜLKE Mİ?

THE RELATIONSHIP AMONG FOREIGN DIRECT INVESTMENT, GROWTH, AND ENVIRONMENTAL QUALITY: IS VALID "RACE TO THE BOTTOM" IN TURKEY?

Umut ÜZAR*

Öz


Bu çalışma Türkiye’de 1970-2014 yılları arasında doğrudan yabancı yatırım girişleri ve bir çevre göstergesi olan karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi, “dibe yarış” metodolojisinden hareketle incelemeyi amaçlamaktadır. Değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiler ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi) yöntemiyle incelenmiştir. Sınır testi sonuçları, serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermiştir. ARDL modelinden elde edilen uzun dönem katsayıları, ekonomik büyüme, gayrisafi sabit sermaye oluşumu ve ticari açıklığın karbondioksit emisyonunu arttırdığını, doğrudan yabancı yatırımların ise çevresel kalite üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığına işaret etmiştir. Böylece doğrudan yabancı yatırım ve çevre ilişkisinin teorik çerçevesini oluşturan “dibe doğru yarış” ve “kirlilik sığınağı” hipotezlerinin Türkiye için geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sonuçlar, incelenen dönem için Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezinin geçerli olduğunu göstermiştir. Böylece Türkiye’nin doğrudan yabancı yatırım politikalarının, bilgi teknolojileri, araştırma-geliştirme, yeşil teknoloji ve yenilenebilir enerji gibi alanlara kaydırılması, hem yüksek katma değerli üretime geçişi hem de enerji etkinliğinin gerçekleştirilmesini kolaylaştırarak, önemli makroekonomik ve çevresel kazanımların elde edilmesini sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Yatırım, Ekonomik Büyüme, Karbondioksit Emisyonu, Dibe Yarış, ARDL Modeli

Abstract

The aim of this study is to examine the relationship between direct foreign investment inflow and carbon dioxide emission, using race to the bottom methodology in Turkey during 1970-2014. An Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL) test is employed to determine possible long-term and short-term nexus among series. ARDL test results show that the series are cointegrated. The long-term coefficients obtained from the ARDL model indicate that economic growth, gross fixed capital formation, and trade openness have positive effect on carbon dioxide emissions, while foreign direct investment does not have a significant effect on carbon dioxide emission as environmental quality. According to findings, both race to the bottom and pollution haven hypothesis are not valid for Turkey, while Environmental Kuznets Curve (EKC) is valid. Thus, Turkey’s foreign direct investment policies should be directed to information technology, research and development, green technology, and renewable energy. These developments will facilitate both the transition to high value-added production and the realization of energy efficiency. Thereby, Turkey will obtain significant macroeconomic and environmental gains.

Keywords: Foreign Direct Investment, Economic Growth, Carbon Dioxide Emission, Race to the Bottom, ARDL Model

*  Arş. Gör. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, umutuzar@ktu.edu.tr

EXTENDED SUMMARY

Background

The acceleration of financial integration led to an increase in direct foreign investment mobility. Foreign direct investment may have significant impacts on the host countries. The empirical literature on the role of foreign direct investment in host countries supports that foreign direct investment is a significant element of capital, supplementary domestic investment, is generally associated with job creations and upsizing of technology transfer, and enhances economic growth and development in the host countries (Asghari, 2012; Eregha and Nwokoma 2014; Seker et al. 2015). Although foreign direct investment has such positive contributions to the host countries, there is also the view that there may be some negative environmental impacts (Pao and Tsai, 2011). In particular, shifting of dirty industries to host countries through foreign direct investments may have some negative impacts on environmental quality. Also known as “race to the bottom”, host countries compete to attract more foreign direct investment. As a result of increased competition, reducing environmental standards and regulations may cause environmental quality to deteriorate. Turkey is an ideal case for examining the relationship between foreign direct investment and environmental quality. Among the developing countries, Turkey is one of the important locations for foreign direct investment. (UNCTAD, 2014; 2017). In addition, according to the World Bank, Turkey's carbon emission (per capita metric ton) has increased four-fold from 1970 to 2014. In this context, the analysis of the relationship between these two facts is very important for Turkey.

Purpose

The aim of this study is to examine the relationship between direct foreign investment inflow and carbon dioxide emission, using race to the bottom methodology in Turkey during 1970-2014. In other words, this study is to investigate whether race to the bottom is valid, or not in Turkey.

Literature Review and Method

The relationship between foreign direct investment and the environment has been investigated by many empirical studies. Similar to theoretical approaches, empirical studies have not provided a consensus on the subject (Hoffman et al. 2005; Shahbaz et al. 2011; Al-Mulali and Tang, 2013). In this study, the relationship between foreign direct investment and carbon dioxide emission in Turkey is investigated with the Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL) for the period of 1970-2014. Per capita income, per capita income square, gross fixed capital formation, and trade openness are used as independent variables, while foreign direct investment is used as a dependent variable, in the study. Data of foreign direct investment is gathered from UNCTAD database. Others are obtained from the World Bank database.

Finding

The ARDL results indicate that the series are co-integrated and economic growth, gross fixed capital formation, and trade openness have a positive effect on carbon dioxide emission. According to findings, per capita income square has a negative impact on carbon dioxide emission. This situation demonstrates that Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis is valid for Turkey. Finally, the coefficient of foreign direct investment is not statistically significant, although the coefficient is negative in contrast to the predictions of the race to the bottom and pollution haven hypothesis.

Conclusion

The results indicate that foreign direct investment has no significant effect on environmental quality. In this context, the findings do not support race to the bottom and pollution haven hypothesis in Turkey, similar not to the results Mutafoğlu (2012) and Seker et al. (2015). The fact that foreign direct investment has no significant effect on carbon dioxide can be explained in several ways. Firstly, it can be directly related to the realization of foreign investment in Turkey. A significant portion of the foreign direct investments is stated as privatization and land sales (Yeldan, 2007). This composition may not produce an extra change in the current production capacity. Because of this, it can limit the relationship between foreign direct investment and carbon dioxide emission by not creating a huge change in categories such as production and energy consumption. Secondly, Turkey could be better on environmental standards from other countries. Thus, dirty sectors that have higher carbon dioxide emission may have gone to countries with lower environmental standards.

GİRİŞ

1980’li yıllarla birlikte uluslararası finansal kısıtlamalar ve sermaye akımları önündeki engeller giderek azalmaya başlamıştır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, finansal serbestleşme ve entegrasyon sürecine ivme kazandırmıştır. Tüm bu gerçekleştirmeler, dünyanın büyük bir kısmında finansal piyasaların entegrasyonunu ve uluslararası sermaye hareketlerinin akışkanlığını sağlamıştır (Ozmen ve Parmaksız, 2003: 137, Apergis ve Tsoumas, 2009: 65). Finansal serbestleşme sürecinin teorik çerçevesi McKinnon-Shaw hipotezine dayanmaktadır. McKinnon (1973) ve Shaw (1973), finansal piyasalar üzerindeki kısıtlamaların, baskılanan reel faiz oranları aracılığıyla tasarrufları azaltarak, kaynak etkinliğini bozacağını vurgulamıştır. Bu bağlamda faiz oranlarının serbest piyasa koşullarında belirlenmesi ve sermaye hareketleri önündeki engellerin azaltılması, kaynak verimliliğini sağlayacaktır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarını serbestleştirmesinin, büyüme ve kalkınmanın finansmanında önemli bir rol oynayabileceği belirtilmiştir (De Gregorio ve Guidotti, 1995, Khan ve Senhadji, 2000, Bist, 2018).

Finansal entegrasyon sürecinin hızlanması ve sermaye hareketleri önündeki engellerin azaltılması, uluslararası sermaye hareketlerinin bir bileşeni olan doğrudan yabancı yatırım hareketliliğinin artmasını sağlamıştır. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) verilerine göre, gelişmiş ülkelerde 1970 yılında, doğrudan yabancı yatırım girişleri 9.491 milyon USD (Amerikan Doları) iken, 2017 yılında 712.383 milyon USD seviyesine yükselmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde de benzer bir eğilim söz konusudur. 1970 ve 2017 yıllarında doğrudan yabancı yatırım girişleri, sırasıyla 3.766 ve 670.658 milyon USD düzeyindedir. Doğrudan yabancı yatırımlar, ev sahibi ülkeler üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Özellikle teknoloji transferi, yönetim bilgisi ve finansman kaynaklarının ülke ekonomisine aktarılması, ev sahibi gelişmekte olan ülkelerin büyüme ve kalkınma sürecinde başat rol oynayabilir (Borensztein vd., 1998: 116, Eregha ve Nwokoma, 2014: 81, Seker vd., 2015: 348). Doğrudan yabancı yatırımların ev sahibi ülkelere bu tür olumlu katkıları olmasına karşın, bazı olumsuz çevresel etkilerinin olabileceği görüşü de vurgulanmaktadır (Pao ve Tsai, 2011: 685, Asghari, 2012: 76). Özellikle kirli sektörlerin doğrudan yabancı yatırımlar aracılığıyla farklı ülkelere kaydırılmasının, çevre kalitesi üzerinde bazı olumsuz etkileri olabilmektedir. Diğer yandan doğrudan yabancı yatırımlar gibi uluslararası sermaye hareketlerinin yaygınlaştıracağı yeni teknoloji kullanımının, temiz ve çevre dostu üretim sürecini gerçekleştirebileceği de literatürde belirtilmektedir (Birdsall ve Wheeler, 1993: 139).

Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ve gelişmenin acil bir sorun olması, özellikle büyüme finansmanında önemli bir aktör olabileceği düşünülen doğrudan yabancı yatırımlara olan ilgiyi arttırmaktadır. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkeler, doğrudan yabancı yatırımları ülkelerine çekmek amacıyla, çevresel düzenlemeleri gevşetebilmektedir. Çevre koruma düzenlemelerinin esnekleştirilmesi veya ortadan kaldırılması, bu ülkelerde doğrudan yabancı yatırım yapmanın maliyetini azaltarak, çok uluslu şirketlere bir rekabet avantajı sağlamaktadır (Shahbaz vd., 2011: 2). Çevresel düzenlemelerin gevşetildiği, çevresel vergi ve cezaların en aza indirildiği bir yatırım ortamı, uluslararası yatırımcı için karlılık fırsatı yaratırken, ev sahibi ülkede çevresel bozulma ve buna bağlı gerçekleşen düşük yaşam kalitesi maliyetine neden olmaktadır.

Çevre ekonomisi literatüründe, çevresel aşınmanın belirleyicilerinin tespit edilmesi ve çevre kalitesinin artırılması özel bir öneme sahiptir. Bu çerçevede ÇKE, önemli bir teorik çerçeve sunmaktadır. ÇKE hipotezi, Kuznets (1955)’in gelir ve gelir eşitsizliği arasında kurduğu bağlantıdan hareketle, büyüme ve çevre kirliliğini temsil eden göstergeler arasında ters U şeklinde bir ilişki tanımlamaktadır. Grossman ve Krueger (1995), ÇKE hipotezini ilk öneren ve test eden girişim olmuştur. ÇKE’ye göre, ekonomik gelişmenin erken aşamasında, iktisadi büyümede meydana gelen artış, bir ölçek etkisi yaratarak çevresel aşınmayı artıracaktır. Gelir düzeyinin bir eşik noktasına ulaşmasıyla birlikte, ekonomi kirli endüstriyel sektörden temiz hizmetler sektörüne kayacak ve doğa dostu teknolojinin üretim sürecine entegre edilmesiyle, çevresel aşınma azalacaktır. Ayrıca bireylerin artan gelir düzeyiyle birlikte çevre kalitesine olan talepleri de artacaktır. Böylece üretim ve tüketim tercihleri çevresel etkileri en az olan doğa dostu ürünlere kayacaktır. Dolayısıyla ikinci aşamadaki kompozisyon ve teknik etkiler, ölçek etkisine baskın gelerek çevre kirliliğini azaltacaktır (Grossman ve Krueger, 1995: 353, Dinda, 2004: 43, Barra ve Zotti, 2018: 180)

Doğrudan yabancı yatırımlar ile çevre arasındaki ilişkinin teorik çerçevesi ise “dibe doğru yarış” (race to the bottom), “kirlilik sığınağı” (pollution haven) ve “yukarı doğru yarış” (race to the top, pollution halo) hipotezleri tarafından çizilmektedir. Dibe doğru yarış hipotezi, ülkelerin doğrudan yabancı yatırımları ülkelerine çekebilmek için giriştikleri rekabeti tanımlar. Bu bağlamda, çevresel standartlar ve düzenlemeler azaltılarak, doğrudan yabancı yatırımların çevreye vereceği zararlar göz ardı edilir (Prakash ve Potoski, 2006: 353, Wang vd., 2017: 1988). Böylece çevre politikalarının gevşetilmesiyle, ülkeler bir rekabet avantajı elde ederek, doğrudan yabancı yatırımlar için önemli bir cazibe merkezi haline dönüşür. Ulusal hükümetler arasındaki doğrudan yabancı yatırım çekme konusundaki rekabet, zamanla daha geniş bir coğrafyayı kapsayabilir. Başta gelişmekte olan ülkelerin çevresel düzenlemeleri azaltması, gelişmiş ülkelerde de benzer bir gevşeme sürecinin başlamasına neden olabilir. Çünkü doğrudan yabancı yatırımların büyüme ve istihdam gibi önemli etkileri, ülkelerin makroekonomik performansının belirlenmesinde oldukça önemlidir. Benzer bir vurgu, kirlilik sığınağı hipotezinde de görülmektedir. Bu hipoteze göre, çok uluslu şirketler çevre düzenlemeleri nedeniyle üretim maliyetlerinin azalacağı ülkeleri tercih edecektir. Böylece zayıf çevresel düzenlemelerden faydalanmak isteyen Kuzey’deki kirli endüstriler, üretim faaliyetlerini Güney’deki ülkelere taşıyacak ve kirlilik sığınağı yaratacaktır (Cole, 2004: 71, Eregha ve Nwokoma, 2014: 83, Sat, 2017: 4).

Dibe doğru yarış ve kirlilik sığınağı hipotezlerinin çizdiği teorik çerçevenin aksine yukarı doğru yarış hipotezi, yerel hükümetlerin doğrudan yabancı yatırımları çekmek için çevresel standart ve düzenlemeleri gevşetmek zorunda olmadığını vurgular (Copeland ve Taylor 2004). Evrensel çevre standartlarının oluşturulmasının, doğrudan yabancı yatırımların temiz teknolojileri kullanmasını sağlayacağı ve bunun ev sahibi ülkelerdeki yerel firmalara yayılacağı belirtilir (Pao ve Tsai, 2011: 686). Birdsall ve Wheeler (1993) ve Frankel ve Romer (1999), doğrudan yabancı yatırımların araştırma-geliştirme yatırımlarını artıracığı ve yeşil teknolojileri üretim sürecine entegre edeceğini belirterek, çevre kalitesini yükselteceğini ifade etmiştir. Ayrıca çeşitli çalışmalar, doğrudan yabancı yatırımların yer değiştirme tercihinde, çevresel düzenlemelerden ziyade pazara olan yakınlık, altyapı kalitesi ve yetişmiş insan gücü gibi kriterlerin daha önemli olduğunu belirtmektedir (Asghari, 2012: 82).

Türkiye, doğrudan yabancı yatırım ve çevre kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi için ideal bir örnek ülke konumundadır. Özellikle 2000’li yılların başı itibarıyla, Türkiye yabancı yatırımcılara önemli teşvikler sağlamıştır. 2003 yılında çıkarılan 4875 sayılı Doğrudan Yabancı Yatırım Kanunu’nun sunduğu teşvikler, doğrudan yabancı yatırım girişlerini tarihsel seviyenin üzerine çıkarmıştır. Teşvik mekanizmasının işletilmesi ilerleyen dönemlerde de devam etmiş, araştırma-geliştirme ve inovasyonlarla ilgili faaliyetler için kapsamlı bir teşvik programı açıklanmış ve belirli şartların sağlanması şartıyla vatandaşlık hakkının tanınması olanağı sunulmuştur (UNCTAD, 2017: 101). Ayrıca UNCTAD (2014) tarafından yapılan yatırım beklenti anketine göre, Türkiye gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında doğrudan yabancı yatırım yapılabilecek önemli bir ev sahibi ülke olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye, yüksek karbondioksit (CO_2) emisyonuna sahip ülkelerden biridir (Halicioglu, 2009: 1156, Seker vd., 2015: 348). Dünya Bankası WDI (World Development Indicators) verilerine göre 1970 yılında 1.13 kişi başı metre ton olan CO_2 emisyonu, 2014 yılında yaklaşık dört kat artış göstererek, 4.49’a yükselmiştir. Bu çerçevede iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi önemli çevresel sorunların temel unsurlarından biri olan sera gazının bir bileşeni olan CO_2 emisyonunun hızlı bir artış kaydetmesi, Türkiye’nin çevre sorunlarının ağırlaşabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, 1970-2014 yılları arasında Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve bir çevresel gösterge olan CO_2 emisyonu arasındaki ilişkiyi, ARDL sınır testi yöntemiyle analiz etmektir. Türkiye’nin doğrudan yabancı yatırımlar için önemli bir ülke olması ve CO_2 emisyonunun kabul edilebilir sınırların ötesine geçmesi göz önüne alındığında, iki değişken arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması oldukça önemlidir. Ayrıca çalışmanın dibe doğru yarış hipotezi çerçevesinde ele alınması, Türkiye’de doğrudan yabancı yatırım ve çevre politikaları hakkında çıkarım yapılmasını sağlayacaktır. Böylece gelecekteki çevre ve yabancı yatırım politikalarının şekillendirilmesinde, politika yapıcılara ipucu vereceği ve mevcut literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir: Girişi takip eden birinci bölümde konu hakkındaki ampirik literatür incelenmiştir. İkinci bölümde, veri seti, model ve metodoloji tanıtılmıştır.

Üçüncü bölümde, ampirik sonuçlar sunulmuştur. Son bölümde sonuçlar değerlendirilmiş ve bazı politika çıkarımlarına yer verilmiştir.

1. İLGİLİ LİTERATÜR

Birçok çalışma doğrudan yabancı yatırım ve çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ele almıştır. Teorik yaklaşımlara benzer şekilde, ampirik çalışmalarda da konu üzerinde bir konsensüs sağlanamamıştır. Çalışmalarda tercih edilen değişkenler, kullanılan ekonometrik yöntem, ülke veya bölge seçimi ve ele alınan dönemlerin farklılaşması, ampirik sonuçların da farklılaşması neden olmuştur. Bu bağlamda çalışmalar iki kategoriye ayrılabilir. İlk grubu oluşturan çalışmalar, doğrudan yabancı yatırım girişleri ve çevre kirliliği arasında pozitif bir ilişki olduğunu, dibe doğru yarış ve kirlilik sığmağı hipotezlerinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. İkinci grubu oluşturan çalışmalar ise doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği arasında negatif bir ilişki olduğunu veya anlamlı bir ilişkiye rastlanmadığını bulgulayarak, dibe doğru yarış ve kirlilik sığmağı hipotezlerinin geçersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır.

İlk grubu oluşturan çalışmalar doğrudan yabancı yatırımların çevreyi olumsuz etkilediğini ve çevresel düzenlemelerdeki zayıflığın daha fazla doğrudan yabancı yatırım çektiği sonucuna ulaşmıştır. Hoffman vd. (2005), 112 ülkede doğrudan yabancı yatırım ve kirlilik arasındaki ilişkiyi nedensellik analiziyle incelemiştir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre, düşük gelirli ülkelerde, CO₂ emisyonundan doğrudan yatırım girişlerine doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, bu ülkelerde dibe doğru yarış ve kirlilik sığmağı hipotezlerinin geçerli olduğuna işaret etmiştir. Acharyya (2009), 1980-2003 yılları arasında Hindistan’da büyüme, doğrudan yabancı yatırım girişleri ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgular, doğrudan yabancı yatırım girişlerinin ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonunu arttırdığını göstermiştir. Pao ve Tsai (2011), Brezilya, Çin ve Hindistan için 1980-2007; Rusya için ise 1992-2007 yılları arasında doğrudan yabancı yatırımlar ve CO₂ arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen sonuçlar doğrudan yabancı yatırım girişlerinin CO₂ emisyonunu arttırdığını göstermiştir. Shahbaz vd. (2011), 110 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede, 1985-2006 dönemi için, panel sabit ve rassal etkiler modelleriyle büyüme, doğrudan yabancı yatırım ve CO₂ arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, doğrudan yabancı yatırımların, CO₂ emisyonunu artırarak, çevre kalitesini azalttığını göstermiştir. Asghari (2012), 4 Akdeniz ülkesi için çevre koruma mevzuatındaki gevşemenin doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkisini, 1980-2010 dönemi için incelemiştir. Çalışma bulguları, çevre koruma mevzuatındaki gevşemenin doğrudan yabancı yatırım girişlerini artırdığını göstermiştir. Bu bağlamda ele alınan ülkeler için dibe doğru yarış hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mutafoğlu (2012), doğrudan yabancı yatırım, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi Türkiye için incelemiştir. 1987Q1-2009Q4 döneminin analiz edildiği çalışmada, Granger nedensellik testi sonuçları, CO₂ emisyonundan doğrudan yabancı yatırımlara doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar çerçevesinde, Türkiye’de dibe doğru yarış ve kirlilik sığmağı hipotezinin geçerli olduğu belirtilmiştir. Eregha ve Nwokoma (2014), Batı Afrika Parasal Bölgesi’nde yer alan 5 ülkede, doğrudan yabancı yatırım girişleri ve CO₂ arasındaki ilişkiyi, 1970-2010 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonuçları, doğrudan yabancı yatırımların CO₂ emisyonunu pozitif etkilediğini ve dibe doğru yarış hipotezinin tüm panel ve bireysel ülkeler için geçerli olduğuna işaret etmiştir. Lau vd. (2014), Malezya’da ÇKE’nin geçerliliğini, ticari açıklık ve doğrudan yabancı yatırımları da modele dâhil ederek incelemiştir. 1970-2008 dönemini kapsayan çalışmada, doğrudan yabancı yatırımların, CO₂ ile ölçülen çevre kalitesini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu bulgusu elde edilmiştir. Seker vd. (2015), Türkiye’de doğrudan yabancı yatırım ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi Hatemi-J eşbütünlük ve ARDL yöntemleriyle, 1974-2010 dönemi için incelemiştir. Tahmin edilen uzun dönem katsayıları, doğrudan yabancı yatırımın CO₂ emisyonunu pozitif fakat düşük bir seviyede etkilediği

göstermiştir. Ayrıca çalışmada, doğrudan yabancı yatırımlardan CO_2 'ye tek yönlü bir nedensellik elde edilmiştir. Wang vd. (2017), mali yerel yönetimin, doğrudan yabancı yatırım girişleri üzerindeki etkisini, Çin'in 276 idari düzeydeki şehri için incelemiştir. 2014 yılına ait verilerin kullanıldığı kesitsel veri analizinde, endüstriyel atık su, SO_2 (kükürt dioksit) ve endüstriyel toz göstergelerinden oluşan çevresel düzenlemelerin gevşetilmesinin, doğrudan yabancı yatırım girişlerini artıracacağı sonucuna ulaşılmıştır.

İlk grup çalışmaların aksine izleyen çalışmalarda, doğrudan yabancı yatırım ve çevre kirliliği arasında negatif bir ilişkinin olduğu veya istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin yakalanamadığı sonucuna ulaşılmıştır. List vd. (2004), ABD'nin ele alındığı çalışmada, 1980-1990 dönemi için çevresel düzenlemelerin yurtiçi ve yabancı yatırımlar üzerindeki etkisini incelemiştir. Çevresel düzenlemelerin yurtiçi yatırımları negatif etkilemesine karşın, doğrudan yabancı yatırımlar üzerinde bir etkisi bulunamamıştır. BRIC ekonomilerinin 1992-2004 dönemi için ele alındığı çalışmada Tamazian vd. (2009), ekonomik ve finansal gelişmenin çevresel aşınmayı azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Doğrudan yabancı yatırımlar aracılığıyla yükselen araştırma-geliştirme harcamalarının çevresel aşınmanın azalmasında önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. Kirkulak vd. (2011), Çin'deki şehirleri kapsayan çalışmada, 2001-2007 dönemi için doğrudan yabancı yatırım ve hava kirliliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Panel sabit ve rassal etkili modellerin kullanıldığı çalışmada, doğrudan yabancı yatırım girişlerinin hava kirliliğini azalttığı sonucu ortaya konulmuştur. Zhang (2011), Çin'de doğrudan yabancı yatırım ve CO_2 emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Johansen eşbütünlük analizi ve Granger nedensellik testinin kullanıldığı çalışmada, değişkenler arasında bir ilişki bulunamamıştır. Atıcı (2012), ASEAN ülkelerinde doğrudan yabancı yatırım ve çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi 1970-2006 dönemi için incelemiştir. Panel regresyon analizi sonuçları, iki değişken arasında bir ilişkinin olmadığına işaret etmiştir. Chandran ve Tang (2013), ASEAN 5 ülkelerinde, doğrudan yabancı yatırım ve karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi 1971-2008 dönemi için incelemiştir. Elde edilen bulgular, aynı ülke grubunu analiz eden Atıcı (2012)'ye benzer bir şekilde doğrudan yabancı yatırımlar ve CO_2 emisyonu arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. Al-Mulali ve Tang (2013), 1980-2009 döneminde Körfez İşbirliği Konferansı ülkelerinde kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olup olmadığını incelemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, doğrudan yabancı yatırımlar çevre kirliliğini negatif etkilemektedir. Bu bağlamda incelenen ülkelerde kirlilik sığınağı hipotezinin geçersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sat (2017), 30 gelişmiş ve 30 gelişmekte olan ülkede, çevresel düzenlemelerin artmasının doğrudan yabancı yatırım hareketliliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Çevresel düzenleme katılımındaki artışın doğrudan yabancı yatırımları negatif etkileyeceği şeklinde oluşturulan hipotez, gelişmiş ülkeler için doğrulanırken, gelişmekte olan ülkeler için doğrulanamamıştır. Gelişmekte olan ülkelere çevre düzenlemesindeki artış ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur.

Özetlenen ampirik literatür göz önüne alındığında, doğrudan yabancı yatırım ve CO_2 , SO_2 , ekolojik ayak izi, su ve hava kirliliği gibi değişkenlerle temsil edilen çevre kirliliği arasındaki ilişkinin net bir şekilde ortaya konulamadığı görülmektedir. Dolayısıyla konu üzerinde, farklı ülke deneyimleri, farklı ülke grupları ve farklı dönemler için çalışılması ve yeni ampirik kanıtların elde edilmesinin oldukça önemli olduğu görülmektedir.

2. VERİ SETİ, MODEL VE METODOLOJİ

Çalışma, ÇKE metodolojisinden yararlanarak, Türkiye'de doğrudan yabancı yatırım, büyüme ve CO_2 emisyonu ilişkisini 1970-2014 dönemi için tekrar gözden geçirmeyi amaçlamaktadır. Analizde uzun bir zaman periyodunun kapsanmasının istenmesi ve CO_2 verisinin son olarak 2014 yılı için elde edilmesi, dönem seçiminin temel motivasyonu olmuştur. Bu amaç doğrultusunda çalışmada, çevre göstergesi olarak yaygın bir şekilde kullanılan CO_2 emisyonu (CO_2 , kişi başına metre ton) bağımlı değişken olarak tercih edilmiştir (Shahbaz, vd. 2011, Pao ve Tsai, 2011, Seker vd., 2015). Kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla (KG, sabit fiyatlarla 2010 USD), kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi (KG^2), doğrudan yabancı yatırım girişleri (DYY, cari fiyatlarla milyon USD), gayrisafi sabit sermaye oluşumu (SSO, %GSYH) ve ticari açıklık (TA, ihracat ve ithalat toplamının GSYH'ye oranı) bağımsız değişkenler olarak modele dahil

edilmiştir. Tüm değişkenler doğal logaritmasında kullanılmıştır. DYY değişkeni UNCTAD veri tabanından, diğer değişkenler ise Dünya Bankası’ndan elde edilmiştir. Bahsedilen değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla oluşturulan model, Denklem 1’de tanıtılmaktadır:

$$LCO2_t = \delta_0 + \delta_1 LKG_t + \delta_2 LKG2_t + \delta_3 LDYY_t + \delta_4 LSSO_t + \delta_5 LTA_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklemde gösterilen, δ_0 sabit terimi; $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ ve δ_5 bağımsız değişlerin katsayılarını ve ε_t hata terimini simgelemektedir. ÇKE’nin geçerliliğini sınamak amacıyla LKG ve $LKG2$ modele dâhil edilmiştir. ÇKE’ne göre ekonomik gelişmenin erken aşamasında, ekonomik büyüme çevresel aşınmayı artıracak, eşik bir gelir düzeyinin aşılmasıyla ekonomide kompozisyon ve teknik etkiler aracılığıyla çevresel aşınma azalacaktır. Bu çerçevede δ_1 ve δ_2 katsayılarının sırasıyla, pozitif ve negatif değerler alması ÇKE’nin geçerli olduğuna işaret edecektir. Tablo 1, teorik tartışmaların sağladığı bilgiler ışığında, beklenen katsayı işaretlerini göstermektedir.

Tablo 1: Beklenen Katsayı İşaretleri (Bağımlı Değişken CO_2)

Değişkenler	DYY	KG	KG2	SSO	TA
Beklenen İşaret	(+), (-)	(+)	(-)	(+), (-)	(+), (-)

Giriş ve literatür bölümlerinde açıklandığı gibi, doğrudan yabancı yatırımların çevre üzerindeki etkisi belirsizdir. Bu bağlamda doğrudan yabancı yatırımlar, CO_2 emisyonunu pozitif etkileyebileceği gibi negatifte etkileyebilir. KG ve $KG2$ değişkenlerinin işaretleri, ÇKE hipotezinin geçerli olduğu varsayımı çerçevesinde belirlenmiştir. Gayrisafi sabit sermaye oluşumu, bir ülkede özel ve kamunun yaptığı yatırımları içermektedir. Gayrisafi sabit sermaye yatırımlarındaki artış, enerji tüketimini artırarak CO_2 emisyonunu yükseltebilir. Diğer yandan ekonomiler geliştikçe, bu tür yatırımların teknik etki aracılığıyla çevresel zararlarının azalması beklenir (Södersten vd., 2018: 56). Ticari açıklık, CO_2 emisyonunu arttırabileceği gibi azalmasına da neden olabilir. Bu durum ticari açıklığın ölçek, kompozisyon ve teknik etkilerine bağlıdır (Shahbaz vd., 2013: 1453). Ticari açıklık eğer bir teknik etki yaratabilirse çevre kalitesi yükselebilir. Diğer yandan ölçek etkisinin baskın olması ise çevre kalitesini azaltabilir.

Zaman serilerinde serilerin birim kök içermesi, düzmece regresyon sorununa yol açabilmektedir. Bu nedenle serilerin durağanlık seviyelerinin tanımlanması oldukça önemlidir. Ayrıca değişkenler arasındaki eşbütünlüşme ilişkisinin incelenmesinde de serilerin durağanlık seviyelerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede çalışmada, Dickey ve Fuller (1981) ve Phillips ve Perron (1998) tarafından önerilen genişletilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri kullanılmıştır. Gecikme uzunlukları AIC (Akaike Bilgi Kriteri) kriterine göre belirlenmiştir.

Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ve eşbütünlüşme ilişkisini gösteren ARDL sınır testi yaklaşımı, kısıtsız hata düzeltme modelinin en küçük kareler tahminine dayanır. ARDL sınır testi yaklaşımı, Engle-Granger ve Johansen-Juselius eşbütünlüşme analizlerine göre bazı avantajlara sahiptir. Öncelikle ARDL yaklaşımı, serilerin $I(0)$ ve/veya $I(1)$ olma durumlarında uygulanabilir. Bu çerçevede serilerin aynı düzeyde durağan olmalarına gerek yoktur. İkincisi, ARDL yaklaşımda düşük gözlem sayısında da güvenilir sonuçlar elde edilebilir. Üçüncüsü, diğer eşbütünlüşme analizlerinden farklı olarak, değişkenlerin farklı optimal gecikmelere sahip olmasına izin verilirken, tek indirgenmiş biçimli eşitlikleri kullanır (Ozturk ve Acaravci, 2010: 1939). Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL modeli denklem 2’deki gibi gösterilebilir:

$$\begin{aligned} \Delta CO2_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^r b_i \Delta CO2_{t-i} + \sum_{i=0}^s c_i \Delta KG_{t-i} + \sum_{i=0}^t d_i \Delta KG2_{t-i} + \sum_{i=0}^u e_i \Delta DYY_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^v f_i \Delta SSO_{t-i} + \sum_{i=0}^y g_i \Delta TA_{t-i} + \lambda_1 CO2_{t-1} + \lambda_2 KG_{t-1} + \lambda_3 KG2_{t-1} \\ & + \lambda_4 DYY_{t-1} + \lambda_5 SSO_{t-1} + \lambda_6 TA_{t-1} + e_t \end{aligned} \quad (2)$$

Denklem 2’de, Δ birinci fark operatörünü, α_0 sabit terimi, t zamanı ve e_t ise hata terimini; r, s, t, u, v ve y optimal gecikme uzunluklarını gösterir. b_i, c_i, d_i, e_i, f_i ve g_i hata düzeltme dinamiklerini ; $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$ ve λ_6 ise uzun dönem katsayılarını temsil eder.

ARDL sınır testi, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, başka bir deyişle eşbütünlüşmeyi, aşağıdaki alternatif hipotezlere göre test etme imkânı sunar. Denklem 3’deki boş hipotez (H_0), değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi olmadığını gösterirken; alternatif hipotez (H_a), eşbütünlüşme ilişkisine işaret etmektedir.

$$\begin{aligned} H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 0 \\ H_a: \lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq \lambda_4 \neq \lambda_5 \neq \lambda_6 \neq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Sınır testi yöntemi, F-istatistiği veya Wald istatistiğini temel alır. Pesaran vd. (2001) tarafından oluşturulan tablo kritik değerleri, büyük örneklem (500-1000) için oluşturulduğundan dolayı, düşük gözlem sayılarında kullanılması analiz sonuçlarının sağlıklı yorumlanamamasına neden olur. Bu bağlamda çalışma, 45 gözlemle gerçekleştirildiği için, Narayan (2005: 1987)’in küçük gözlem sayıları (30-80) için oluşturduğu kritik değerler temel alınmıştır. Hesaplanan F istatistiği, I(1) üst kritik değerini aşarsa boş hipotez reddedilir ve değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu kararı verilir. Diğer yandan hesaplanan F istatistiği, alt I(0) ve üst I(1) değerler arasında kalırsa, eşbütünlüşme ilişkisinin olup olmadığı konusunda açık bir karar verilemez ve alternatif testlerin yapılmasına ihtiyaç duyulur. F istatistiğinin alt kritik sınırın altında kalması durumunda, boş hipotez reddedilemez ve eşbütünlüşme ilişkisinin olmadığı sonucuna varılır.

$$\begin{aligned} \Delta CO2_t = \vartheta_0 + \sum_{i=1}^r \vartheta_1 \Delta CO2_{t-i} + \sum_{i=0}^s \vartheta_2 \Delta KG_{t-i} + \sum_{i=0}^t \vartheta_3 \Delta KG2_{t-i} + \sum_{i=0}^u \vartheta_4 \Delta DYY_{t-i} \\ + \sum_{i=0}^v \vartheta_5 \Delta SSO_{t-i} + \sum_{i=0}^y \vartheta_6 \Delta TA_{i-t} + \psi ECT_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

Uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesinden sonra, kısa dönemli ilişki hata düzeltme modeli (ECT) aracılığıyla incelenir. ARDL modelini temel alan hata düzeltme modeli, Denklem 4 aracılığıyla gösterilir. Analiz sonuçları çerçevesinde hata düzeltme katsayısının 0 ile -1 arasında bir değer alması ve istatistiksel anlamlılığa sahip olması gerekmektedir. Denklem 4’te, ϑ_0 sabit terimi, $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3, \vartheta_4, \vartheta_5$ ve ϑ_6 kısa dönem katsayılarını temsil etmektedir. Modelde yer alan ψ hata düzeltme teriminin katsayısını göstermektedir. Ayrıca Δ birinci fark operatörünü, r, s, t, u, v ve y gecikme uzunluklarını ve ε_t beyaz gürültülü hata terimini simgelemektedir.

3. AMPİRİK SONUÇLAR

ARDL yönteminin uygulanabilmesi için serilerin ikinci dereceden birim kök içermemeleri gerekmektedir. Bu nedenle, öncelikle CO₂, KG, KG₂, DYY, SSO ve TA değişkenlerinin durağanlık mertebeleri, Dickey ve Fuller (ADF) (1981) ve Phillips ve Perron (PP) (1998) birim kök testleriyle incelenmiştir. Tablo 2, uygulanan birim kök testlerinden elde edilen bulguları göstermektedir.

Tablo 2’ye göre, CO₂, DYY ve SSO değişkenleri sabitli modelde birim kök içerirken, sabitli ve trendli modelde seviyesinde durağandır. Diğer değişkenler ise, hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde birinci farklarında durağandır. Elde edilen bulgular, tüm değişkenlerin her iki testte de ikinci dereceden birim kök içermediğini göstermektedir.

Tablo 2: Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
CO2	-1.695	-3.368*	-1.753	-3.431*
KG	0.461	-1.959	0.493	-2.110
KG2	0.637	-1.749	-1.891	-1.891
DYY	-0.439	-3.909**	-0.452	-3.876**
SSO	-2.114	-3.795**	-1.989	-3.795**
TA	-1.874	-2.263	-1.877	-2.263
ΔCO2	-6.218***	-6.224***	-6.358***	-6.359***
ΔKG	-6.267***	-6.303***	-6.266***	-6.298***
ΔKG2	-6.224***	-6.302***	-6.224***	-6.298***
ΔDYY	-9.550***	-9.454***	-10.694***	-10.748***
ΔSSO	-8.263***	-8.181***	-9.556***	-9.429***
ΔTA	-5.714***	-5.677***	-5.796***	-5.763***

*, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde birim kök varlığını gösteren boş hipotezin reddedildiğini gösterir.

Serilerin ikinci dereceden birim kök içermemeleri nedeniyle, uzun dönemli ilişkinin varlığını saptamak amacıyla sınır testi yaklaşımı uygulanabilir. Tablo 3’te, sınır testinden elde edilen bulgular ve diagnostik test sonuçları gösterilmektedir. Hesaplanan F istatistik değeri (7.053), %1 anlamlılık düzeyinde tablo kritik değerinin üst sınırından (4.15) yüksektir. Bu nedenle, değişkenler arasında eşbütünleşme olmadığını ifade eden boş hipotez, %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Başka bir deyişle değişkenler uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Ayrıca ARDL modelinin uygunluğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen diagnostik test sonuçları da Tablo 3’te raporlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre modelde, otokorelasyon, normal dağılmama, değişen varyans ve spesifikasyon sorunlarının olmadığı görülmektedir.

Tablo 3: Sınır Testi Sonuçları

Test İstatistiği	Değer	k	Anlamlılık (%)	Sınır Kritik Değeri	
				Düşük I(0)	Yüksek I(1)
F-istatistiği	7.053***	5	10	2.08	3
			5	2.39	3.38
			1	3.06	4.15

Diagnostik Test Sonuçları		
	Test İstatistiği	p-değeri
Otokorelasyon (LM)	1.091	0.346
Normallik (Jarque-Bera)	0.313	0.855
Değişen Varyans (BPG)	0.563	0.911
Spesifikasyon(Ramsey Reset)	0.107	0.915

*, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlı olduğunu gösterir.

Eşbütünleşme ilişkisinin saptanmasından sonra, kurulan ARDL modeli kapsamında uzun ve kısa dönem katsayılarının kestirimi yapılmıştır. ARDL modelinin uzun ve kısa dönem katsayıları Tablo 4’te gösterilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, gayrisafı sabit sermaye oluşumu (SSO) ve ticari açıklık (TA) pozitif ve sırasıyla %10 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu çerçevede bu değişkenlerde meydana gelecek %1’lik bir artış, CO₂’yi sırasıyla %0.103 ve %0.07 arttırmaktadır. Kişi başı GSYH (KG) ve kişi başı GSYH’nin karesinin (KG²) katsayıları %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. KG’de meydana gelen %1’lik bir değişim CO₂’yi %9.563 arttırmaktadır. KG²’de ise meydana gelecek %1’lik bir değişim CO₂’yi %0.484 azaltacaktır. Bu çerçevede belli bir eşik düzeyine kadar, Türkiye’de ekonomik büyüme, CO₂ emisyonunu yükseltmektedir. Kişi başı GSYH’nin katsayısının pozitif, kişi başı GSYH’nin karesinin ise negatif olarak tahmin edilmesi, Türkiye için ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımların (DYY) katsayısı, dibe doğru yarış ve kirlilik sığmağı hipotezlerinin öngörülerinin aksine negatif olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç Türkiye’de doğrudan yabancı yatırım ve CO₂ arasında anlamlı bir ilişkinin ortaya konulamamasına neden olmaktadır.

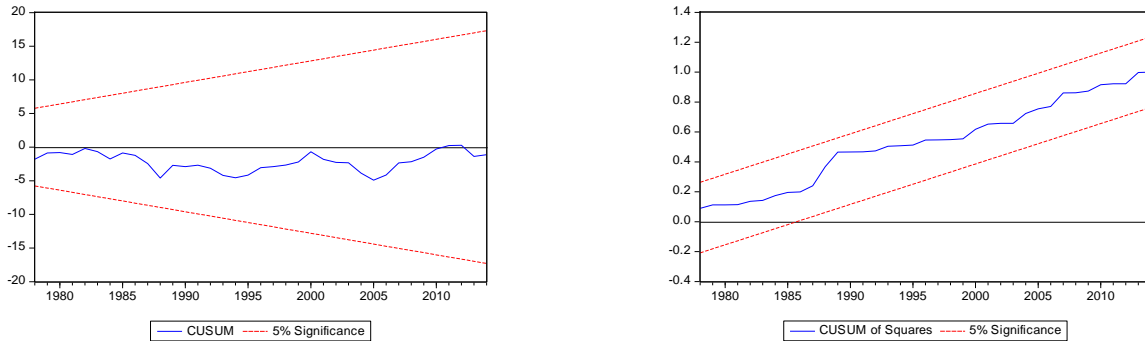
Kısa dönem sonuçlarına bakıldığında, ticari açıklık değişkeni hariç, uzun dönem sonuçlarıyla katsayı işaretleri ve istatistiksel anlamlılık bağlamında benzeştiği söylenebilir. Kısa dönemde gayrisafı sabit sermaye oluşumunda meydana gelen %1’lik bir değişim CO₂’yi %0.104 arttırmaktadır. Ticari açıklık değişkeninin katsayısı pozitif olmasına karşın, kısa dönemde anlamlılığını yitirmiştir. Doğrudan yabancı yatırımların kısa dönem katsayısı negatif fakat istatistiksel olarak anlamsızdır. Katsayılara bakıldığında modelde kullanılan değişkenlerin beklenildiği üzere, uzun dönemde CO₂ üzerindeki etkilerinin arttığı görülmektedir. Ayrıca hata düzeltme modeli katsayısı (-0.834), 0 ile -1 arasında ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4: ARDL (1,0,0,0,0) Modeli: Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

Uzun Dönem Katsayıları (Bağımlı Değişken: CO ₂)		
Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği
KG	9.563***	6.020
KG2	-0.484***	-5.567
DYY	-0.001	-0.130
SSO	0.103*	1.655
TA	0.07***	2.886
C	-46.249***	-6.511
R2	0.994	
Düzeltilmiş R2	0.993	
F-istatistiği (Olasılık)	1064.637 (0.000)	
Kısa Dönem Katsayıları		
ΔKG	6.618**	2.402
ΔKG2	-0.335**	-2.179
ΔDYY	-0.004	-0.732
ΔSSO	0.104**	2.318
ΔTA	0.025	0.930
C	-34.778***	-4.173
ECT (-1)	-0.834***	-6.203

*, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlı olduğunu gösterir.

Uzun ve kısa dönem katsayıların elde edilmesinin ardından, bu katsayıların istikrarlı olup olmadığını belirlemek için Brown vd. (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUMSQ testleri gerçekleştirilmiştir. Grafik 1, CUSUM ve CUSUMSQ eğrilerini yansıtmaktadır. Her iki eğrinin de güven aralıkları içinde olması, katsayıların istikrarlı olduğunu işaret etmektedir.

**Grafik 1:** CUSUM ve CUSUMSQ

SONUÇ VE POLİTİKA ÇIKARIMLARI

Bu çalışmanın amacı, 1970-2014 döneminde Türkiye’de, doğrudan yabancı yatırım ve bir çevresel gösterge olan CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi, ARDL sınır testi yöntemiyle analiz etmektir. ÇKE metodolojisinden hareketle çalışmada, kişi başı gayri safi yurtiçi hâsıla, kişi başı gayrisafi yurtiçi hasılanın karesi, gayrisafi sabit sermaye oluşumu ve ticari açıklık kontrol değişkenler olarak kullanılmıştır. Türkiye’nin doğrudan yabancı yatırımlar için fırsatlar sunan bir ev sahibi ülke olması ve önemli çevresel sonuçları olan CO₂ emisyonunda zamanla kaydedilen artış, iki değişken arasındaki etkileşimin tespit edilmesini önemli bir konu haline getirmiştir.

Sınır testinden elde edilen bulgular, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermiştir. ARDL modelinden elde edilen uzun dönem katsayılarına göre; kişi başı gayrisafi yurtiçi hâsıla, gayrisafi sabit sermaye oluşumu ve ticari açıklık, CO₂ emisyonunu istatistik olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Ayrıca kişi başı gayrisafi yurtiçi hasılanın karesinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması, ÇKE hipotezinin Türkiye için geçerli olduğunu işaret etmektedir. Bu çerçevede Türkiye’de kişi başı gelir artışı, belli bir dönüm noktasına kadar CO₂ emisyonunu arttırırken, kişi başı gelirin bu dönüm noktasına ulaşmasıyla birlikte CO₂ emisyonu azalacaktır. Gayrisafi sabit sermaye oluşumu ve ticari açıklığın, CO₂ emisyonu üzerinde pozitif etkiye sahip olması, ölçek etkisinin kompozisyon ve teknik etkilerden daha baskın olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, ticari entegrasyon ve yatırım kapasitesinin artırılması sürecinde enerji

etkinliğinin sağlanamadığına işaret etmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların katsayısı dibe doğru yarış ve kirlilik sığına hipotezlerinin öngörülerinin aksine negatif olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımların CO₂ üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir. Sonuçlarımız Türkiye’de dibe doğru yarış ve kirlilik sığınağı hipotezlerinin geçerli olmadığını gösterir. Bu durum Mutafoğlu (2012) ve Seker vd. (2015)’in Türkiye için elde ettikleri sonuçlarla uyuşmamaktadır.

Doğrudan yabancı yatırımlar ve CO₂ emisyonu arasında anlamlı bir ilişkinin olmaması birkaç şekilde yorumlanabilir. İlk yorumlama biçimi, Türkiye’deki doğrudan yabancı yatırım girişlerinin kompozisyonu ile ilgili olabilir. Yeldan (2007), Türkiye’ye gelen doğrudan yabancı yatırımların önemli bir kısmının özelleştirme, gayrimenkul ve arazi alımları şeklinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Doğrudan yabancı yatırımların mevcut üretim tesislerinin el değiştirmesi şeklinde gerçekleşmesi, sıfırdan inşa edilen üretim tesislerinin sayısının sınırlı olması anlamına gelmektedir. Sıfır yatırım kapasitesinde önemli bir artış olmaması, üretim ve enerji tüketimi gibi kategorilerde çok büyük bir değişim yaratmayarak, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi sınırlayabilir. İkinci açıklama biçimi, Türkiye’nin doğrudan yabancı yatırım çekme rekabetinde, diğer ülkelere kıyasla daha güçlü çevresel standartlara sahip olabileceği şeklindedir.

Elde edilen sonuçlar çerçevesinde, politika yapıcılar için bazı önerilerde bulunulabilir. Çalışma bulguları sonucu, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO₂ emisyonu arasında anlamlı bir ilişki yakalanamasa da, doğrudan yabancı yatırım politikalarının bilgi teknolojileri, iletişim ve araştırma-geliştirme gibi temiz sektörlerle girişini teşvik edecek şekilde oluşturulması, hem Türkiye’nin öncelikli hedeflerinden biri olan yüksek katma değerli üretime geçişini hem de verimli enerji kullanımını gerçekleştirmesini sağlayacaktır. Ayrıca yeşil teknoloji ve yenilebilir enerji alanlarında doğrudan yabancı yatırım girişlerinin teşvik edilmesi, yerel üreticiler için bir yayılma etkisi de yaratarak, çevresel kalitenin yükseltilmesinde başat bir rol oynayabilir.

Son olarak, çalışma Türkiye deneyimine odaklanmış olsa da, çevre sorunlarının küresel bir gerçeklik olduğu açıktır. Bu nedenle, oluşturulacak politikalar ulusal ve uluslararası düzeyde bir uyumu zorunlu kılmakta ve kararlı bir şekilde uygulanmalıdır. Bu bağlamda çevresel standartların, evrensel olarak belirlenmesi ve uygulanması oldukça önemlidir. Ülkelerin çevresel aşınmayı göz ardı ederek, doğrudan yabancı yatırım çekme rekabetinde avantaj sağlama isteklerinin, uluslararası yaptırımlarla önüne geçilmesi gerekmektedir. Bu düzenleme ve mevzuatlara uymayan ülkelerin gerçekleştireceği ihraç ürünlerine vergiler konulabilir veya bazı ticari yaptırımlar uygulanabilir. Oyun teorisi kuramından hareketle, ülkelerin çevresel standartlar konusunda işbirliği yapmaması, çevresel maliyetleri giderek ağırlaştıracaktır.

KAYNAKLAR

- ACHARYYA, J. (2009), FDI, Growth and the Environment: Evidence from India on CO₂ Emission During the Last Two Decades, *Journal of Economic Development*, 34(1), 43-58.
- AL-MULALI, U., TANG, C.F. (2013), Investigating the Validity of Pollution Haven Hypothesis in the Gulf Cooperation Council (GCC) Countries, *Energy Policy*, 60, 813-819.
- APERGIS, N., TSOUMAS, C. (2009), A Survey of The Feldstein–Horioka Puzzle: What Has Been Done and Where We Stand, *Research in Economics*, 63(2), 64-76.
- ASGHARI, M. (2012), What is “Race-to-the-Bottom” Effect on FDI Inflow?, *Iranian Economic Review*, 16(32), 75-93.
- ATICI, C. (2012), Carbon Emissions, Trade Liberalization, and the Japan–ASEAN Interaction: A Group-Wise Examination, *Journal of the Japanese and International Economies*, 26(1), 167-178.
- BARRA, C., ZOTTI, R. (2018), Investigating the non-linearity between National Income and Environmental Pollution: International Evidence of Kuznets Curve, *Environmental Economics and Policy Studies*, 20(1), 179-210.
- BIRDSALL, N., WHEELER, D. (1993), Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where are the Pollution Havens?, *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137-149.
- BIST, J.P. (2018), Financial Development and Economic Growth: Evidence from a Panel of 16 African and non-African Low-income Countries, *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1-17.
- BORENSZTEIN, E., DE GREGORIO, J., LEE, W-J. (1998), How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?, *Journal of international Economics*, 45(1), 115-135.
- BROWN, R.L., DURBIN, J., EVANS, J. (1975), Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time, *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 37(2), 149-192.
- CHANDRAN, G.V.G.R., TANG, C.F. (2013), The Impacts of Transport Energy Consumption, Foreign Direct Investment and Income on CO₂ Emissions in ASEAN-5 Economies, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 445-453.
- COLE, M. A. (2004), Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages, *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.
- COPELAND, B.R., TAYLOR, M.S. (2004), Trade, Growth, and the Environment, *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71.
- DE GREGORIO, J., GUIDOTTI, P.E. (1995), Financial Development and Economic Growth, *World Development*, 23(3), 433-448.
- DICKEY, D.A., FULLER, W.A. (1981), Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with A Unit Root, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.
- DINDA, S. (2004), Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a Survey, *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- REGHA, P.B., NWOKOMA, N.I. (2014), FDI and the Environment: Evidence from the Fully Modified and Dynamic OLS Approaches in WAMZ, *West African Financial and Economic Review*, 11(1), 81-94.
- FRANKEL, J., ROMER, D.H. (1999), Does Trade Cause growth?, *American Economic Review*, 89(3), 379-399.
- GROSSMAN, G.M., KRUEGER, A.B. (1995), Economic Growth and the Environment, *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.
- HALICIOGLU, F. (2009), An Econometric Study of CO₂ Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey, *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- HOFFMANN, R., LEE, C-G., RAMASAMY, B., YEUNG, M. (2005), FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data, *Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association*, 17(3), 311-317.
- KHAN, M. S. SENHADJI, A.S. (2000), Financial Development and Economic Growth: An Overview, *IMF Working Paper*, WP/00/209, 1-23.
- KIRKULAK, B., QIU, B., YIN, W. (2011), The Impact of FDI on Air Quality: Evidence from China, *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 4(2), 81-98.
- KUZNETS, S. (1955), Economic Growth and Income Inequality, *American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- LAU, L-S., CHOONG C-K., ENG, Y-K. (2014), Investigation of the Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter?, *Energy Policy*, 68, 490-497.
- LIST, J.A., McHONE, W.W., MILLIMET, D.L. (2004), Effects of Environmental Regulation on Foreign and Domestic Plant Births: Is There a Home Field Advantage?, *Journal of Urban Economics*, 56(2), 303-326.

- McKINNON, R.I. (1973), *Money and Capital in Economic Development*, Washington D.C. The Brookings Institution.
- MUTAFOGLU, T.H. (2012) Foreign Direct Investment, Pollution, and Economic Growth: Evidence from Turkey”, *Journal of Developing Societies*, 28(3), 281-297.
- NARAYAN, P.K. (2005), The Saving and Investment nexus for China: Evidence from Cointegration Tests, *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- OZTURK, I., ACARAVCI, A. (2010), The Causal Relationship between Energy Consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL Bound Testing Approach, *Applied Energy*, 87(6), 1938-1943.
- OZMEN, E., PARMAKSIZ, K. (2003), Policy Regime Change and the Feldstein–Horioka Puzzle: the UK Evidence, *Journal of Policy Modeling*, 25(2), 137-149.
- PAO, H-T., TSAI, C-M. (2011), Multivariate Granger Causality between CO₂ Emissions, Energy Consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): Evidence from a Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) Countries, *Energy*, 36(1), 685-693.
- PESARAN, M. H., SHIN, Y., SMITH, R.J. (2001), Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- PHILLIPS, P.C.B., PERRON, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- PRAKASH, A., POTOSKI, M. (2006), Racing to the Bottom? Trade, Environmental Governance, and ISO 14001, *American Journal of Political Science*, 50(2), 350-364.
- SAT, N. A. (2017), Çevresel Sürdürülebilirlik ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerinden Bir İrdeleme, *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 26(1),1-18.
- SEKER, F., ERTUGRUL, H.M., 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., SAMIA, N., TALAT, A. (2011), Environmental Consequences of Economic Growth and Foreign Direct Investment: Evidence from Panel Data Analysis, *MPRA*, No. 32547, 1-16
- SHAHBAZ, M., AVIRAL TIWARI, K., NASIR, M. (2013), The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and trade Openness on CO₂ Emissions in South Africa, *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- SHAW, E.S. (1973), *Financial Deeping in Economic Development*, New York: Oxford University Press.
- SÖDERSTEN, C- J., WOOD, R., HERTWICH, E.G. (2018), Environmental Impacts of Capital Formation, *Journal of Industrial Ecology*, 22(1), 55-67.
- TAMAZIAN, A., CHOUSA, J.P., VADLAMANNATI, K.C. (2009), Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environmental Degradation: Evidence from BRIC Countries, *Energy policy*, 37(1), 246-253.
- UNCTAD (2014). World Investment Prospect Survey 2014-2016. 24 Aralık 2018 tarihinde UNCTAD: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/webdiaeia2015d4_en.pdf. adresinden alındı.
- UNCTAD (2017). World Investment Report 2017. Geneva. 24 Aralık 2018 unctad: <https://unctad.org/en/pages/publicationwebflyer.aspx?publicationid=1782>. adresinden alındı.
- WANG, J., WEI, W., DENG, H., YU, Y. (2017), Will Fiscal Decentralization Influence FDI Inflows? A Spatial Study of Chinese Cities, *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(9), 1988-2000.
- YELDAN, E. (2007), Patterns of Adjustment under the Age of Finance: The Case of Turkey as a Peripheral Agent of Neoliberal Globalization, *PERI Working Papers*, 86, 1-24.
- ZHANG, Y-J. (2011), The Impact of Financial Development on Carbon Emissions: An Empirical Analysis in China, *Energy Policy*, 39(4), 2197-2203.