



RELATIONSHIP BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND CARBON DIOXIDE EMISSIONS: EVALUATION OF THE HYPOTHESIS OF POLLUTION HAVEN FOR TURKEY

Betül Gür*

* Doç. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, İşletme Fakültesi

E-mail: bgur@ticaret.edu.tr

Copyright © 2019 Betül GÜR. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

On the one hand, the increase in economic activities increases the environmental problems while on the other hand, the increase in environmental problems negatively affects the economic development. Therefore, effective use of environmental resources is extremely important in achieving sustainable economic development. The policies implemented by the countries to attract production and foreign direct investment (FDI) to their countries with the desire to grow are increasing the worldwide carbon dioxide emissions. The increased amount of carbon dioxide also causes environmental degradation. Thus, the impact of the capital investments on the economy as well as the environmental impacts should be investigated. The effect of foreign capital investments on CO₂ emission level may vary depending on the country investing and investing. The aim of this study year of 1990-2017 for the pollution haven hypothesis for Turkey cointegration with structural breaks Maki (2012) test and is tested with the help of short-term error correction model. As a result of the analysis, a long-term positive low-positive relationship between FDI and CO₂ emissions and a higher positive correlation in short-term. As a result, the pollution haven hypothesis has been confirmed.

Keywords: Foreign Direct Investment, CO₂ Emission, Pollution Haven Hypothesis

JEL Classification: E00, E01, F1

DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR VE KARBONDİOKSİT EMİSYONU İLİŞKİSİ: TÜRKİYE İÇİN KİRLİLİK CENNETİ HİPOTEZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ekonomik faaliyetlerin artması bir yandan çevre sorunlarını artırırken, diğer yandan çevresel sorunlardaki artış ekonomik gelişmeyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir bir ekonomik gelişmenin sağlanmasında çevresel kaynakların etkin kullanımı son derecede önemlidir. Ülkelerin büyüme arzusu ile gerçekleştirmiş oldukları üretim ve doğrudan yabancı yatırımları (DYY) ülkelere çekebilmek için uyguladığı politikalar dünya genelinde karbondioksit salınımını artırmaktadır. Artan karbondioksit miktarı da çevresel bozulmaya yol açmaktadır. Böylece, gerçekleşen sermaye yatırımlarının ekonomiye olan etkilerinin yanı sıra çevresel etkileri de araştırılması gereken konulardandır. Yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyon düzeyi üzerine olan etkisi yatırım yapan ve yatırım yapılan ülkeye göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, 1990-2017 yılları için Türkiye'ye yönelik kirlilik cenneti hipotezinin yapısal kırılmalı eşbütünlük Maki (2012) testi ve kısa dönem hata düzeltme modeli yardımıyla sınanmasıdır. Analiz sonucunda, DYY ve CO₂ salınımı arasında uzun dönemde düşük etkili pozitif yönde ilişki ve kısa dönemde daha yüksek düzeyde pozitif yönde ilişki belirlenmiştir. Sonuç olarak, kirlilik cenneti hipotezi doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Yatırımlar, CO₂ Salınımı, Kirlilik Cenneti Hipotezi

JEL Sınıflandırması: E00, E01, F1



1.GİRİŞ

Kalkınma süreçlerinde ekonomik gelişimin ilk aşamalarında üretim ve kişi başına geliri artırmaya odaklanan ülkeler, başlangıçta çevresel sorunları göz ardı etmişlerdir. Büyümenin neden olduğu çevre kirliliği; küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim ve çevresel dönüşümler bir yandan enerji, büyüme ve çevre ilişkisinin sorgulanmasına öte yandan ülkelerin üretimde daha temiz teknoloji arayışlarına neden olmuştur (Aydın ve Esen, 2017).

Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş yabancı ülkelere gelecek olan yatırımları, hem sermaye birikimlerini hem de verimliliklerini arttırmak istediklerinden, teşvik etmektedirler. Doğrudan yabancı yatırımlar, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik gelişimine katkı yapıyor olsa da ilgili ülkede yaratabileceği çevresel etkiler tartışma konusu olmuştur. Kimi araştırmacılar, kalkınmakta olan ülkelere çevresel politikaları, gelişmiş olan ülkelere kıyasla, fazla önem verilmediğini de göz önüne alarak, genelde çevre dostu olmayan yatırımların bu ülkelere gireceği görüşünü savunmuştur. Kirlilik Sığnağı Hipotezi (KSH) olarak da bilinen bu görüşe göre, gelişmekte olan ülkelere giren DYY'ler bu ülkelerdeki çevresel kirliliği daha da fazlaştıracaktır (Zarsky, 1999). Bu hipotezin aksini savunan bazı araştırmacılar da gelişmekte olan ülkelere giren DYY'lerin bu ülkelerdeki kirliliği, teknoloji transferi vasıtasıyla, azaltacağı görüşünü Kirlilik Halesi Etkisi veya Kirlilik Halesi Hipotezi (KHH) adıyla savunmuşlardır (Zarsky, 1999, Kim ve Adilov, 2012).

Türkiye'nin 2000'li yılların başından itibaren yakalamış olduğu ekonomik istikrar ve diğer gelişmekte olan ekonomilere kıyasla sahip olduğu yüksek getiri oranları, bu ülkeyi DYY'ler için daha cazip bir yer konumuna getirmiştir (Gökmenoğlu ve Taşpınar, 2016). Ayrıca, 2008 ekonomik krizinden sonra DYY'leri çekmek için yasalaştırılan yatırım teşvikleri de Türkiye'yi bu tür yatırımlar için daha uygun bir ülke haline getirmiştir (Erdoğan ve Ataklı, 2012). Bu durumda, Türkiye'ye giren DYY'lerin artan çevresel kirlilik üzerinde nasıl bir rolü olduğu araştırılması gereken bir konumdadır. Bu çalışmanın amacı, 1990-2017 yılları için Türkiye'ye yönelik olarak kirlilik cenneti hipotezinin, yapısal kırılmalı eşbütünleşme Maki (2012) testi ve kısa dönem hata düzeltme modeli yardımıyla sınanmasıdır.

2. DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR VE CO₂ SALINIMI İLİŞKİSİ

Gelişmekte olan ülkeler için ekonomik büyümenin önündeki en önemli engellerden biri sermaye yetersizliğidir. Ekonomik büyümeyi sağlamak için gerekli olan yatırımları finanse edecek gücü olmayan ülkeler, ekonomik büyüme olarak gerilerde kalmaktadırlar. Küreselleşme hareketleri ve uluslararası ticaretin serbestleşmesi, doğrudan yabancı yatırım kavramını ön plana çıkarmış, ucuz iş gücü nedeniyle çok uluslu şirketler sınır ötesi ülkelere sermayelerini götürerek, yatırımlarını gelişmekte olan ülkeler üzerinde yoğunlaştırmışlardır (Tiwari ve Mutascu, 2011).

Doğrudan yabancı yatırımlar, yatırımcının lehine olduğu kadar yatırımın yapıldığı ülke için de oldukça avantajlıdır. Sermaye yetersizliği yaşayan ülkeler için yarattığı ek kaynak sağlama açısından oldukça önemlidir. Doğrudan yabancı yatırımların sermaye yetersizliğine çare olmasının yanı sıra yatırımın yapıldığı ev sahibi ülkede, yeni üretim tesislerinin kurulmasına, üretilen ürünlerin dünya pazarına açılmasına, istihdam artışına, yeni teknolojilerin getirilmesinden, yönetsel becerilerin ülkeye kazandırılmasına kadar birçok katkısı vardır.



Doğrudan yabancı yatırımların sağladığı avantajların yanında bir takım dezavantajları da vardır. Özellikle, egemen konumlarını sürdürmek isteyen gelişmiş ülkeler ve gelişmiş ülkelere yetişebilmek, onlarla rekabet edebilir konuma gelebilmek için çaba sarf eden gelişmekte olan ülkeler, tüm güçleriyle çevresel bozulma pahasına kalkınma, üretme, tüketme yarışına girmişlerdir. Bu sebeple ekonomik büyümeyi sağlama gayesinde olan gelişmekte olan ülkeler, doğrudan yabancı yatırımları ülkelerine çekebilmek için çevresel politikaları esnetmekte ve çevreci politika uygulamaktan kaçınmaktadırlar. Doğrudan yabancı yatırımların yarattığı olumlu ekonomik etkiler nedeniyle doğal çevrenin kirlenmesi görmezden gelinmekte ve bu da beraberinde çeşitli çevresel sorunları getirebilmektedir (Yang vd., 2008; Zheng ve Sheng, 2017).

O halde, doğrudan yabancı yatırımlar sermaye birikimini, üretim kapasitesini, ekonomik büyümeyi, istihdamı, teknolojik gelişmeyi, rekabeti artırarak önemli avantajlar sağlarken, yabancı şirketlerin iç pazarı ele geçirmesi, CO₂ emisyonunu arttırmak suretiyle çevreyi ve insan sağlığını tehdit etmeleri bakımından da önemli dezavantajlara sahiptirler (List ve Co, 2000). Doğrudan yabancı yatırımlar sağladıkları bu avantajlar bakımından az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için büyük öneme sahip iken sağladıkları dezavantajlardan dolayı da gelişmiş ülkeler tarafından tercih edilmemekte ve az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere yönlendirilmektedir.

Doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliği üzerindeki etkisi iki farklı hipotez ile açıklanmaktadır. Bunlar Kirlilik Hale (Pollution Halo Hypothesis) ve Kirlilik Cenneti Hipotezleridir (Pollution Haven Hypothesis). Kirlilik Cenneti literatürdeki bazı çalışmalarda Kirlilik Sığınağı olarak da ifade edilmektedir (Yılmaz ve Açıköz Ersoy, 2009). Kirlilik Hale Hipotezi'ne göre doğrudan yabancı yatırımlar daha az gelişmiş ülkelere daha fazla gelişmiş ülkelere doğru teknoloji transferi sağlayabilmektedir (Witkowska, 2012). Bu transfer sayesinde daha yüksek teknolojiyi kullanan ülkeler, daha iyi yönetim uygulamalarına sahip olmakta ve daha az karbon emisyonu sağlayabilmektedir. Bunun aksine, Kirlilik Cenneti Hipotezi ise doğrudan yabancı yatırım ile karbon emisyonu arasında pozitif yönlü bir etkileşim olduğunu öne sürmektedir. Yani; bu hipotez doğrudan yabancı yatırım miktarı arttıkça hem ülkeler arası etkileşimin hem de karbon salınımının artacağını öne sürmektedir. Bunun sebebi ise daha düşük maliyetle daha fazla üretim gerçekleştirmek ve daha fazla yabancı yatırımcı çekmek için çevresel standartlardan, vergilerden feragat edilmesi olarak ifade edilmektedir (Yu ve Wong, 2011; Sothan, 2017).

Ortaya çıkan tüm olumsuzluklar sonucunda, dünya genelinde bir farkındalık oluşmuş ve ülkeler acil önlem alma konusunda harekete geçmişlerdir. Bu aşamada, iklim değişikliğine yol açan emisyonların azaltılması konusunda atılan en önemli adımlardan biri "Kyoto Protokolü"dür. Bu protokol, Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin, sözleşmenin amaç ve ilkelerinin uygulanıp geliştirilmesi amacıyla her yıl düzenlediği "Taraflar Konferansı'nın" üçüncü ayağında imzalanan protokoldür (Güneş, 2010). Çağımızın en önemli çevresel problemi küresel ısınmadır. Karbondioksit, küresel ısınmaya neden olan ana sera gazı olarak değerlendirilir ve karbondioksit salınımının düzenlenmesi her devlet için önemli bir konudur (Pao ve Tsai, 2011). Gelişmekte olan ülkeler, karbondioksit salınımıyla doğal olarak çevresel kütüleme sıkıntısı çekmektedirler. Aynı zamanda, gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırım girişi ile bu ülkeler çevresel olarak daha da kirli hale gelmektedir. Bu konular dünya genelinde yoğun ve şiddetli tartışmalara neden olmuştur (Rezza, 2013).



Gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırım girişinin artması, herhangi bir çevresel etkiye sebep olacak mı gibi önemli bir soruyu akla getirmektedir. Ancak, doğrudan yabancı yatırımın rolü olumlu yönde de olabilir. Doğrudan yabancı yatırım düşük karbon teknolojisi getirdiğinde veya doğrudan yabancı yatırımlar hizmet sektörüne odaklandığında karbon emisyonu bir bütün olarak azalır (Chandran ve Tang, 2013). Doğrudan yabancı yatırım, temiz enerji kaynaklarının gelişmesini ve enerji etkinliğini artırmak için, yeni teknolojilerin gelişmesine ve yeni yeşil büyüme modellerine yardımcı olabilir. Aynı zamanda, doğrudan yabancı yatırım ülkelerin çevresel problemleri ele alma yeteneklerini artırır ve işletmeye, topluma ve hükümete fayda sağlayan teknolojilerin ve yeşil ürünlerin icat edilmesine yol açar.

Türkiye için duruma bakıldığında; 2000’li yıllarda Türkiye’ye yönelen doğrudan yabancı sermaye yatırımları ağırlıklı olarak Avrupa ülkeleri kaynaklıdır. Toplam doğrudan yatırımlar içerisinde Avrupa ülkelerinin payı 2005 yılında yüzde 77.9 iken, 2018’de yüzde 65.3’tür. Avrupa ülkeleri arasında ise Almanya, Avusturya, Hollanda, İngiltere, İspanya ve Lüksemburg ilk sıralarda yer almaktadır. İncelenen dönem içerisinde A.B.D.’nin payı yüksek olmayan bir düzeydir. Bu pay 2005 yılında yüzde 1 iken, 2018 yılında yüzde 6.7’dir. Avrupa bölgesinin peşi sıra gelen doğrudan yatırım kaynak bölgesi Asya olmuştur. Asya bölgesinin toplam doğrudan yabancı sermaye yatırımları içerisindeki payı 2005’de yüzde 20.6 iken, 2018’de yüzde 26.6’dır. Yatırımcı yönelişinde önde olan diğer bir bölge ise Ortadoğu’dur. Ortadoğu kaynaklı doğrudan yatırımların 2005’de payı yüzde 19.7 iken, 2018’de yüzde 15.8’dir. Bu yıllarda, Türkiye’ye yönelen dış yatırımlar içerisinde dikkat çekici bir biçimde Azerbaycan’ın payının arttığı görülmektedir. 2005 yılında Azerbaycan’dan Türkiye’ye 2 milyon dolar düzeyinde giriş var iken (Toplam doğrudan yabancı sermaye yatırım girişi 6.652 milyon dolardır), 2018 yılında Azerbaycan kaynaklı dış yatırım payı 503 milyon dolar ile (2017’de bu değer 1.005 milyon dolardır) yüzde 9.3’tür. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında dikkati çeken diğer bir durum da, 2016 yılı ile birlikte doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının miktarında yaşanan azalmadır. 2015 yılında 12.077 milyon dolar olan doğrudan yabancı sermaye yatırım düzeyi, 2016 ve 2017’de düşüş göstermiş ve 2018 yılında da 5.438 milyar dolara düşmüştür.

Tablo 1: Doğrudan yatırımların Kaynak Bölge-Ülke Dağılımı (2005-2018) (Milyon US Dolar)

Yıl	Avrupa	Almanya	Avusturya	Hollanda	İngiltere	İspanya	A.B.D.	Asya	Ortadoğu	Körfez	Azerbaycan	Toplam
2005	6.652	391	9	383	166	66	88	1.756	1.678	1.675	2	8.535
2006	14.574	357	1.108	5.069	628	53	848	1.927	1.910	1.783	1	17.639
2007	12.974	954	370	5.442	703	583	4.212	1.405	608	311	10	19.137
2008	11.368	1.237	586	1.343	1.335	838	868	2.345	2.184	1.963	18	14.748
2009	5.248	497	1.019	717	350	145	260	673	361	209	69	6.266
2010	4.939	597	1.584	486	245	205	323	928	473	388	12	6.256
2011	12.587	664	2.419	1.424	906	2.251	1.401	2.056	1.559	196	1.266	16.136
2012	7.927	491	1.519	1.381	2.044	193	439	2.337	1.593	940	338	10.761
2013	7.057	1.970	667	918	300	581	326	2.899	2.286	880	803	10.523
2014	6.370	606	31	2.022	1.051	74	334	1.886	1.336	364	884	8.632
2015	7.983	355	80	1.184	585	2.305	1.619	2.464	1.317	460	839	12.077
2016	4.850	440	345	1.024	974	318	338	2.246	1.358	540	661	7.534
2017	4.927	312	320	1.727	328	1.460	180	1.701	1.260	252	1.005	7.401
2018	3.549	320	449	607	394	178	366	1.445	858	341	503	5.438

Kaynak: www.tcmb.gov.tr



3.LİTERATÜR İNCELEMESİ

Doğrudan yabancı yatırımların karbondioksit salımıyla ilişkisini inceleyen ekonometrik çalışmalar fazla olmakla birlikte iki değişkenin birbirlerini nasıl etkiledikleri konusunda bir görüş birliği söz konusu değildir.

Tablo 2: Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Karbondioksit Salımı İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

Yazar	Ülke	Yıllar	Yöntem	Bulgu
Eskeland ve Harrison (1997)	Latin Amerika ülkeleri	1977-1990	GMM	Yabancı sermaye yatırımları çevresel bozulmayı yeni teknolojilerin transferi vasıtası ile azaltmaktadır.
Kolstad ve Xing (1998)	22 Ülke	1985-1990	Ülkeler arası yatay kesit analizi	Yabancı ülkelere yapılan sermaye yatırımları ülke içindeki çevresel bozulmayı azaltmaktadır.
Dean (1999)	Çin'in 25 eyaleti	1987-1995	Regresyon analizi	Ülke içerisine yapılan DYY çevreyi olumsuz etkilemektedir.
Letchumana ve Kodama(2000)	Malezya, Singapur, Tayland, Filipinler, ABD, Almanya, Japonya	1987-1994	Regresyon analizi	Dışarıya yapılan Yabancı sermaye yatırımları ülke içindeki çevresel bozulmayı azaltır.
List ve Co (2000)	ABD	1986-1993	Logit modeli	Yabancı sermaye yatırımı yapılan ülkede enerji kullanımını etkinleştirir. Etkin enerji kullanımının CO ₂ emisyonunu azaltıcı etkisi vardır
Talukder ve Meisner (2001)	44 gelişmiş ülke	1987-1995	Panel veri analizi	DYY çevre kalitesini artırıcı bir unsurdur.
Grimes ve Kentor (2003)	66 az gelişmiş ülke	1980 -1996	Panel regresyon analizi	Ülkeye DYY girişi ile CO ₂ emisyonu arasında pozitif yönlü ilişki vardır.
Eskeland ve Harrison (2003)	Fildişi sahilleri, Fas, Meksika, Venezuela	1977-1990	GMM	Yabancı sermaye yatırımı teknolojik gelişmeyi sağlayarak çevre dostu teknolojinin tesisini, çevre dostu ürünlerin üretilmesini ve dolayısıyla çevresel kaliteyi artırır
Co vd., (2004)	A.B.D.	1982-1992	Panel veri analizi	Yabancı sermaye yatırımları büyümeyi desteklersen çevre kirliliğini artırır.
Javorjik ve Wei (2004)	24 geçiş ekonomisi ülkesinden 534 firma	1993	Panel veri analizi	Yabancı sermaye akımı kirlilik cenneti hipotezini desteklemektedir.
Aliyou (2005)	11 gelişmiş ülke	1990-2010	Panel veri analizi	Çevresel düzenlemeler dışarıya yapılan yabancı sermaye miktarını artırırken yabancı sermaye yatırımı artışı çevresel bozulmaya sebebiyet vermez.
Sha ve Shi (2006)	Çin	1980-1996	Panel veri analizi	Yabancı sermaye yatırımı ekolojik çevre üzerinde megatif etkisi vardır.
Yang ve Yang (2008)	Çin	1982-2006	VAR analizi	Yabancı sermaye yatırımı CO ₂ 'nin artmasında çok önemli role sahiptir
Perkins ve Neumayer (2009)	92 ülke	1980-2005	GMM	Çevresel bozulma yabancı sermaye yatırımları ile açıklanamaz.
Acharyya (2009)	Hindistan	1980-2003	Zaman serisi analizi	Kirlilik cennetinin oluşumu sadece DYY ile açıklanamaz.
Tamazian vd., (2009)	ABD, Japonya ve BRIC ülkeleri	1992-2004	Panel veri analizi	Yabancı sermaye yatırımı teknolojik yenilikleri uyararak enerji kullanımını etkinleştirir. Enerjinin etkin kullanımı karbon emisyonunu düşürür.



Zhang (2011)	Çin	1980-2009	Zaman serisi analizi	Yabancı sermaye yatırımı CO ₂ 'nin artmasında etkendir
Pao ve Tsai (2011)	BRIC ülkeleri	1980-2007	Panel veri analizi	Ülke içine yapılan yabancı sermaye yatırımları ile çevresel bozulma arasında pozitif yönlü ilişki vardır.
Kim ve Adilov (2012)	164 ülke		Panel veri analizi	Gelişmiş ülkeler için DYY'nin CO ₂ emisyonunu arttırdığını, ancak gelişmekte olan ülkeler için DYY'nin CO ₂ emisyonunu azalttığını bulmuşlardır.
Lee (2013)	G-20 ülkeleri	1971-2009	Panel veri analizi	Yabancı sermaye yatırımları CO ₂ emisyon düzeyini azaltır.
Akın (2014)	12 üst gelir grubu ülke	1970-2012	GMM	Doğrudan yabancı yatırımlar ile CO ₂ emisyon düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki vardır.
Shaari vd., (2014)	15 gelişmekte olan ülke	1992-2014	Panel veri analizi	Uzun dönemde doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO ₂ emisyonunu etkilemediği görülmüştür.
Maji ve Habibullaha (2015)	Nijerya	1971-2010	ARDL	kısa ve uzun dönemde doğrudan yabancı sermaye girişlerinin CO ₂ emisyonu üzerinde ters yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip olduğu görülmüştür.
Linh ve Lin (2015)	12 Asya ülkesi	1980-2010	Panel veri analizi	Değişkenlerde kısa ve uzun vadede nedensellik söz konusudur.
Mert ve Bölük (2016)	21 Kyoto ülkesi	1970-2010	Panel veri analizi	Doğrudan yabancı yatırımlardaki artış sonucunda karbon salınımda azalma olacaktır.
Yılmaz vd., (2017)	BRICS ve MINT üyesi olan 9 ülke	1992-2013	Panel veri analizi	Doğrudan yabancı yatırımlar ve CO ₂ emisyonu arasında uzun ve kısa dönemde pozitif ilişki vardır.
Sarkodie ve Strezov (2019)	Çin, Hindistan, İran, Endonezya ve Güney Afrika	1982-2016	Panel veri analizi	Doğrudan yabancı yatırımlardaki artış sonucunda karbon salınımda da artış olacaktır.

4. EKONOMETRİK ANALİZ

1990-2017 yılları arasındaki doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve kişi başına düşen karbon emisyonu (CO₂) arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek için ilk olarak yapısal kırılmalı durağanlık testlerinden Kapetanios (2005) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. İkinci aşamada eşbütünleşme ilişkisi Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi ile uzun dönem katsayı analizleri ise Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (Fully Modified Ordinary Least Square: FMOLS) ile gerçekleştirilmiştir.

4.1. Verilerin Tanıtımı

Çalışmada, CO₂ emisyonuna doğrudan yabancı yatırımlarının etkisi uzun ve kısa dönemli ilişkiler biçiminde ele alınacaktır. Veriler www.worldbank.org veri bankasından oluşturulmuştur. Analiz periyodu [1990-2017] olarak yıllık bazda ele alınmıştır. Analizler Gauss kodları ve Eviews 10.0 sürümü yardımıyla elde edilmiştir. Modelde yer alan değişkenler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı

Değişken	Gösterimi	Tanımı
CO ₂ emisyonu (kişi başına metrik ton)	CO ₂	Bağımlı Değişken
Doğrudan yabancı yatırımlar (milyon dolar)	DYY	Bağımsız değişken



4.2. Kapetanios (2005) Çoklu Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Bu testte; her bir dönem, muhtemel bir yapısal kırılma tarihi olarak değerlendirilmekte, hata terimlerinin kareleri toplamı minimum olan modeldeki kukla değişkeninin belirttiği tarih ilk kırılma tarihi olarak alınmaktadır. Modele eklenen ilk kırılma tarihiyle birlikte ikinci yapısal kırılma tarihi araştırılmaktadır. Bu aşama m kırılma tarihine kadar devam etmekte ve minimum T - istatistiğini veren modelin yapısal kırılma sayısı ve tarihi rapor edilmektedir (Capistrán ve Ramos-Francia, 2009).

Tablo 4: Kapetanios (2005) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	τ - istatistiği	Kritik Değerler			Yapısal Kırılma Tarihi
		%1	%5	%10	
CO ₂	-2.763	-5.307	-4.923	-4.661	1998,2001,2004,2009, 2010
DYY	-3.986	-5.332	-4.456	-4.663	1994,2000,2005,2008, 2010
Δ CO ₂	-10.452***	-6.585	-6.115	-5.863	-
Δ DYY	-12.439**	-4.893	-4.378	-4.089	-

Not: ** ve *** sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde serilerin durağanlıklarını göstermektedir. Δ gösterimi birinci mertebe farkı belirtmektedir.

Kritik değerler, bootstrap yardımıyla 1000 yinleme ile elde edilmiştir. Test yöntemi olarak, yapısal kırılma sayısını veri setine göre belirleyen, sabitte ve trendde yapısal kırılmaya izin veren model seçilmiştir. Serilerdeki gerçek yapısal kırılma noktalarını tespit edebilmek için sadece serilerin düzey değerlerinde belirlenen yapısal kırılma tarihleri rapor edilmiştir. Tablo 4'deki sonuçlar incelendiğinde; serilerin düzeyde durağan olmayıp, birinci farkı alındığında durağan hale geldikleri görülmektedir. Test yöntemi tarafından tespit edilen yapısal kırılma tarihlerine bakıldığında; 1994 Krizi, 1998 Asya Krizi, 2001 ve 2004 Ekonomik Krizleri ile 2008 ve 2009 Küresel Ekonomik Krizi etkisi gibi doğru dalgalanmaları yakaladığı görülmüştür.

4.3. Maki (2012) Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analizi

Maki (2012), bir yapısal kırılmalı Gregory ve Hansen (1996) ve iki yapısal kırılmalı Hatemi-J (2008) eşbütünleşme testlerini eleştirerek yapısal kırılmanın içsel olarak belirlendiği ve beş yapısal kırılmaya izin veren bir yöntem geliştirmiştir. Modelin boş hipotezi; seriler arasında eşbütünleşmenin olmadığı yönündedir. Maki (2012), yapısal kırılmalar altında seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini dört farklı modelle ele almıştır. Testin çalışma algoritmasında; her bir dönem muhtemel bir kırılma noktası olarak alınmakta, t istatistikleri hesaplanmakta ve t 'nin minimum olduğu noktalar, kırılma noktası olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemde analize alınacak bütün serilerin $I(1)$ olması gerekmektedir. Testin boş hipotezi; "Yapısal kırılmalar altında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur" şeklindedir. Bu hipotezi test etmek için gerekli olan kritik değerler, Monte Carlo simülasyonu ile hesaplanmış ve Maki'de (2012) verilmiştir.



Tablo 5: Maki (2012) Eşbütünleşme Test sonuçları

FCO ₂ =f(FDYY)	Test İstatistiği	%1	%5	%10	Kırılma Tarihi
Model 0	-8.642**	-5,921	-5,363	-5,142	1994,2001,2004,2009
Model 1	-8.031**	-6,104	-5,519	-5,267	1998,2001,2004,2008
Model 2	-7.563***	-6,289	-5,654	-5,413	1994,2003,2008,2009
Model 3	-7.990**	-8,234	-7,478	-7,255	1998, 2004,2009, 2010

Not: (F) gösterimi birinci mertbe farkı belirtmektedir. ** ve *** sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşme varlığını belirtmektedir.

Tablo 5'deki sonuçlar incelendiğinde, seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu görülmektedir. Yani bu seriler, uzun dönemde birlikte hareket etmektedir.

4.4. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının Tahmini

Bu çalışmada uzun dönem eşbütünleşme katsayıları FMOLS (Full Modified OLS) yöntemiyle incelenmiştir. Phillips ve Hansen (1990) göre, FMOLS yöntemi; değişkenlere ait denklemlerin hata terimleri arasındaki eş-anlı ilişkileri dikkate aldığından, ikinci derece sapmaları da gidermektedir (Sezgin ve Yazıcı, 2016).

Tablo 6: FMOLS Uzun Dönem Eş Bütünleşme Katsayı Tahminleri

Bağımlı Değişken: FCO ₂	Katsayı	t-İstatistiği	Olasılık Değeri (p)
FDYY	0.007	5.842	0.000*
Sabit	0.267	3.841	0.001*
R ² =0.382 , DW=2.06, JB=0.371, Harvey Test (p)= 0.129			

Not: * %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB, Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 5 sonuçlara göre; DYY uzun dönemde CO₂ üzerinde istatistik anlamlı çıkmıştır. DYY bir br. arttığında CO₂ salınımı binde 7 br. artacaktır. Etki büyük bir katsayı değeridir. Uzun dönemde istatistik anlamlı ama düşük düzeyde ilişki belirlenmiştir.

4.5. Kısa Dönem Analizi: Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmektedir. Kısaca, bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modelidir. Kısa dönem analizinde, farkı alınmış serilerin gecikmelileri ve uzun dönem analizinden elde edilen hata terimi serisinin bir dönem



gecikmeli değeri (Error Correction Term: ECT_{t-1}) kullanılmaktadır (Özel vd., 2013; Sezgin, 2017).

Tablo 7: Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri

Değişken	Katsayı	t-İstatistiği	Olasılık Değeri(p)
ΔDYY	0.094	-4.902	0.000*
ECT_{t-1}	-0.294	-5289	0.000*
Sabit			
$R^2=0.496$, $DW=2.11$, $J-B=0.277$, Harvey test(p)=0.103			

Not: * %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB;Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 7’de hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modellerin, hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %29.4’ü ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Yani; kısa dönemde ortaya çıkan sapmalar (her yıl %29.4’lük kısmı giderilerek) ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Kısa dönemde DYY ’nin uzun döneme göre daha yüksek bir düzeyde (0.094 olarak) CO_2 salınımını artırıcı yönde etkilediği belirlenmiştir.

5. SONUÇ

Ekonomik faaliyetlerin hızla artması çevre sorunlarına neden olurken; çevre sorunları da ekonomik gelişmeyi ve ekonomik yapıyı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir bir ekonomik gelişmenin sağlanmasında çevresel kaynakların etkin kullanımı son derecede önemlidir. Ayrıca Dünya genelinde artan sanayileşme, kentleşme ve nüfus artışıyla birlikte her geçen gün enerji ihtiyacı da artmaya başlamıştır. Ülkelerin ekonomik büyüme hızlarını artırma istekleri, dünya genelinde enerji tüketimini artırırken, söz konusu enerji için birincil enerji kaynağı olan fosil yakıtın kullanımı karbondioksit (CO_2) salınımını da artırmıştır. Gerçekleştirilen yabancı sermaye yatırımlarının çevre üzerine olan etkilerinin sorgulandığı bu çalışmanın amacı Türkiye’ye gelen yabancı sermaye yatırımlarının çevresel kalite ölçütü olan CO_2 emisyon düzeyine olan etkilerinin sorgulanmasıdır.

1990-2017 yılları arasındaki doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve kişi başına düşen karbon emisyonu CO_2 arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek için ilk olarak yapısal kırılmalı durağanlık testlerinden Kapetanios (2005) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. İkinci aşamada eşbütünleşme ilişkisi Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi ile uzun dönem katsayı analizleri Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (Fully Modified Ordinary Least Square: FMOLS) ile gerçekleştirilmiştir. Son aşamada, kısa dönem ilişkilerin belirlenmesi amaçlı hata düzeltme modeli çalıştırılmıştır.

Analiz sonucunda, DYY uzun dönemde CO_2 üzerinde istatistik anlamlı çıkmıştır. DYY 1 br. arttığında CO_2 salınımı binde 7 br. artacaktır. Uzun dönemde istatistik anlamlı ama düşük düzeyde ilişki belirlenmiştir. Kısa dönem analizi sonucunda kısa dönemli ilişki elde edilmiştir. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %29.4’ü ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge



değerine yakınsamaktadır. Yani; kısa dönemde ortaya çıkan sapmalar (her yıl %29.4'lük kısmı giderilerek) ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Kısa dönemde DYY'nin uzun döneme göre daha yüksek bir düzeyde (0.094 olarak) CO₂ salınımını artırıcı yönde etkilediği belirlenmiştir. Böylece incelenen dönem için uzun dönem ve kısa dönem ilişki belirlenmiş, kısa dönemde daha etkili uzun dönemde daha etki seviyesi düşük bir CO₂ salınımı söz konusudur.

Kirlilik Cenneti hipotezine göre, doğrudan yabancı yatırımların yapıldığı ülkedeki zayıf çevre politikaları çok uluslu şirketleri, kendi ülkelerindeki maliyetli düzenlemelere uyumdan kaçmaya yöneltmekte ve yatırımlarını başka ülkelere yapmayı cazip hale getirmektedir. Çalışma bulguları Türkiye için kirlilik cenneti hipotezinin geçerli olduğunu ortaya koymuştur.

Türkiye'ye gelecek yabancı yatırımların ekonomik çıktısının yanı sıra çevresel yansımaları da dikkate alınmalıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için ülke içinde faaliyet gösteren kurumların önceliklerini belirleyerek etkin bir biçimde çalışması gerekmektedir. Ayrıca, çevresel kalite lüks bir mal olduğundan sağlanan ekonomik büyüme ile talebi artacaktır. Fakat bozulan çevresel kalitenin yeniden tesisi çok zaman alan ve daha maliyetli bir iştir. Dolayısıyla, büyümeye yönelik üretilen yabancı sermaye odaklı politikaların daha uzun soluklu ve çevre odaklı olması gerekmektedir. Politika önerileri olarak yabancı sermaye yatırımı çekme arzusunda olan ülkelerin üretim sürecinde yaratılabilecek olası dışsallıkları dikkate alması gerekmektedir. Yabancı sermaye yatırımlarına sağlanacak kolaylıklar ancak çevresel kaliteyi artırması durumunda sağlanmalıdır.

REFERENCES

- Acharyya, 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.
- Akın, C. S. (2014), Yabancı Sermaye Yatırımlarının CO₂ Emisyonu Üzerine Olan Etkisi: Dinamik Panel Veri Analiz, *Akademik Bakış Dergisi*, 44(1), 1-15.
- Aliyu, M. A. (2005), Foreign Direct Investment And The Environment: Pollution Havens Hypothesis Revisited, *Annual Conference on Global Economic Analysis*, Germany. <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/2131.pdf>, 1-36.
- Aydın, C., ve Esen, Ö. (2017), The Validity of the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for CO₂ Emissions in Turkey: New Evidence from Smooth Transition Regression Approach, *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 14(39), 101-116.
- Capistrán, C. ve Ramos-Francia, M. (2009), Inflation dynamics in Latin America. *Contemporary Economic Policy*, 27(3), 349-362.
- Chandran, V. G. R. ve 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(1), 445-453.
- Co, C. Y., List J. A. ve Qui L. D. (2004), Intellectual property rights, environmental regulations and FDI, *Land Economics*, 80(1), 153-173.
- Dean, J. (1999), Testing the Impact of Trade Liberalization on the Environment: Theory And Evidence in P.G. Fredriksson, ed., *Trade, Global Policy and the Environment*, World Bank Discussion Paper No: 402, World Bank, Washington D.C.



- Erdoğan, E. Ve Ataklı, R. (2012), Investment Incentives and FDI in Turkey: The Incentives Package after the 2008 Global Crisis, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 58(1), 1183-1192.
- Eskeland, G. S. ve Harrison, A. E. (2003), Moving to Greener Pasture? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis, *Journal of Development Economics*, 70(1), 1- 23.
- 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 ve Economic Development*, 25(5), 706-723.
- Grimes, P. ve Kento J. (2003), Exporting the Greenhouse: Foreign Capital Penetration and CO₂ Emissions 1980-1996, *Journal of World-Systems Research*, 2(1), 261-275.
- Gregory, A.W. ve Hansen, B. E. (1996), Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts, *Journal of Econometrics*, 70(1), 99-126.
- Güneş, A. M. (2010), İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nden Kyoto Protokolü'ne Küresel Isınmaya Karşı Uluslararası Alandaki Hukuki Gelişmeler, *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 87(1), 43-89.
- Javorjik, B. S. ve Wei, S. J. (2004), Pollution Havens And Foreign Direct Investment: Dirty Secret Or Popular Myth?, *Contributions to Economic Analysis & Policy*, 3(2), 1-33.
- Kapetanios, G. (2005), Unit-Root Testing Against The Alternative Hypothesis Of Up To M Structural Breaks, *Journal of Time Series Analysis*, 26(1), 123-133.
- Kim, M. H. ve Adilov, N. (2012), The Lesser Of Two Evils: An Empirical Investigation of Foreign Direct Investment-Pollution Trade Off, *Applied Economics*, 44(20), 2597-2606.
- Kolstad, C. ve Xing. Y. (1998), Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?, Working Paper No:1078, Economics Working Paper, Department of Economics, UC, Santa Barbara.
- Letchumanan, R. ve Kodama, F. (2000) Reconciling The Conflict Between The "Pollution Havens" Hypothesis And An Emerging Trajectory Of International Technology Transfer, *Research Policy*, 29(1), 59-79.
- Lee, J. W. (2013), The Contribution Of Foreign Direct Investment To Clean Energy Use, Carbon Emissions And Economic Growth, *Energy Policy*, 55(1), 483-489.
- Linh, D. H. ve Lin, S. M. (2014), CO₂ Emissions, Energy Consumption, Economic Growth And FDI in Vietnam, *Managing Global Transitions*, 12(3), 219-232.
- List, J. A. ve Co, C. Y. (2000), The Effects Of Environmental Regulations On Foreign Direct Investment, *Journal of Environmental Economics and Management*, 40(1), 1-20.
- Maji, İ. ve Habibullaha, M. (2015), Impact of Economic Growth, Energy Consumption and Foreign Direct Investment on CO₂ Emissions: Evidence from Nigeria, *World Applied Sciences Journal*, 33(4), 640-645.
- Maki, D. (2012), Tests For Cointegration Allowing For an Unknown Number of Breaks, *Economic Modelling*, 29(5), 2011-2015.
- 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, *Environ Sci Pollut Res.*, 23(1), 21669-21681.
- Özel, H. A., Sezgin, F. H. ve Topkaya, O. (2013), Investigation Of Economic Growth And Unemployment Relationship For G7 Countries Using Panel Regression Analysis, *International Journal of Business and Social Science*, 4(6), 163-171.



- Pao, H. T. ve Tsai C. M. (2011), Multivariate Granger Causality Between CO₂ Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) And GDP (Gross Domestic Product): Evidence From A Panel Of BRIC (Brazil, Russian Federation, India And China) Countries, *Energy*, 36(1), 685-693.
- Perkins, R. ve Neumayer, E. (2009), Transnational linkages and spillover of environment-efficiency into developing countries, *Global Environmental Changes*, 19(1), 375-383.
- Phillips, P. C. B. ve Hansen, B. E. (1990), Statistical Inference in Instrumental Variables Regressions with I(1) Processes, *Review of Economic Studies*, 57(2), 99-125.
- Rezza, A. A. (2013), FDI and Pollution Havens: Evidence from the Norwegian Manufacturing Sector, *Ecological Economics*, 90(1), 140-149.
- Shaari, M. S., Hussain, N. E., Abdullah, H. ve Kamil, S. (2014), Relationship Among Foreign Direct Investment, Economic Growth And CO₂ Emission: A Panel Data Analysis, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 706-715.
- Sarkodie, S. A. Ve Strezov, V. (2019). A Review On Environmental Kuznets Curve Hypothesis Using Bibliometric And Meta-Analysis, *Science Of The Total Environment*, 649(1), 128-145.
- Sezgin, F. H. (2017), AR-GE Harcamalarının Büyüme ile İlişkisinin Analizi: Gelişmiş ve Gelişmekte Ülkeler Karşılaştırması, 3rd SCF International Conference on "Economic and Social Impacts of Globalization" Bildiriler Kitabı, 60-72, Antalya.
- Sezgin, F. H. ve Yazıcı, B. E. (2016), Analysis Of The Relationship Between R&D Expenditure And Economic Growth: A Case of BRIMC Countries, 4(1), 1-16.
- Sha, W. ve Shi, T. (2006), Environmental Effect of Foreign Direct Investment Analysis on Panel Data of China's Provinces, *World Economy Research*, 6(1), 76-82.
- Sothan, S. (2017), Causality Between Foreign Direct Investment And Economic Growth For Cambodia, *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1-13.
- Talukdar, D. ve C. M. Meisner, (2001), Does The Private Sector Help or Hurt The Environment? Evidence from Carbon Dioxide Pollution in Developing Countries, *World Development*, 29 (1), 827-840.
- Tamazian, A., Chousa, J. P. ve Vadlamannati, C. (2009), Does higher economic and financial growth lead to environmental degradation: evidence from the BRIC countries, *Energy Policy* 37(2), 246-253.
- Tiwari I, A. K. ve Mutascu, M. (2011), Economic Growth And FDI in Asia: A Panel-Data Approach, *Economic Analysis And Policy*, 41(2), 173-187.
- Witkowska, J. (2012), Foreign Direct Investment and Sustainable Development in the New EU Member States: Environmental Aspects, *Comparative Economic Research*, 14(3), 5-23.
- Yang, W. P. ve Yang, Y. X. J. (2008), The Impact Of Foreign Trade And FDI On Environmental Pollution, *China-USA Business Review*, 7(12), 1-11.
- Yılmaz, M. ve Açıkgöz-Ersoy, B. (2009), Kirlilik Sığınağı Hipotezi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Kamu Politikaları, *Ege Akademik Bakış*, 9(4), 1441-1462.
- Yılmaz, Ö., Vedat, K. ve Akıncı, M. (2011), Türkiye'de Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyümeye Etkisi (1980-2008), *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 13-30.



- Yu, X. ve Wong, K. K. (2011), Environmental Performance of Foreign Direct Investment (FDI) Companies in the Pearl River Delta Region (PRDR) a Case Study of Dongguan City, *Australian Geographer*, 42(1),79-93.
- Zhang, Y. J. (2011), The Impact Of Financial Growth On Carbon Emissions: An Empirical Analysis In China, *Energy Policy*, 39(1), 2197-2203.
- Zheng, J. ve Sheng, P. (2017), The Impact of Foreign Direct Investment (FDI) on the Environment: Market Perspectives and Evidence from China, *Economies*, 5(1), 1-15.
- Zarsky, L. (1999), Havens, Halos and Spaghetti: Untangling the Evidence about Foreign Direct Investment and the Environment, In: *Foreign Direct Investment and the Environment*, OECD Report, 47-74.