



ÇEVRESEL KİRLİLİK VE DOĞRUDAN YABANCI SERMAYE YATIRIMI: N-11 ÜLKELERİ İÇİN AMPİRİK BİR UYGULAMA

Aslı AHLAT¹, Kenan ÇELİK²

Öz

Bu çalışmada, 1995-2018 döneminde N-11 ülkeleri için doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi panel eş-bütünleşme DOLSMDG yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Nüfus büyüklükleri ve yatırımcıların cazibesi nedeniyle, yeni sanayileşen N-11 ülkelerinin doğrudan yabancı sermaye yatırım ve çevresel kirlilik konusunun incelenmesi önem arz etmektedir. Genellikle CO₂ emisyon düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar çoğunluktadır. Ancak, N-11 ülkeleri için doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu belirlendiğinden, bu çalışmanın literatürdeki boşluğa katkı yapması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen sonuçlar, CO₂ emisyonu ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında bir eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur. Diğer bir ifadeyle; doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyonunu pozitif olarak etkilediği saptanmıştır. Ayrıca CO₂ emisyonundan doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CO₂ Emisyonu, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı, Panel DOLSMDG Yöntemi, N-11
JEL Sınıflandırması: F18, F21, Q54

ENVIRONMENTAL POLLUTION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENT: AN EMPIRICAL EVIDENCE FOR N-11 COUNTRIES

Abstract

In this study, the effect of foreign direct investment on CO₂ emissions for N-11 countries in the period of 1995-2018 has been investigated using the panel co-integration DOLSMDG method. It is important to examining the problem of foreign direct investment and environmental pollution for newly industrialized N-11 countries due to as factors their population size and the attractiveness of investors. As a whole, studies examining the effect of CO₂ emission on economic growth are in majority. However, it has been determined limited number of studies investigating the relationship between foreign direct investment and CO₂ emissions for N-11 countries. Therefore, it is aimed that this study will contribute to the gap in the literature. The results show that the existence of a co-integration relationship between foreign direct investment and CO₂ emissions. In other words; It has been determined that foreign direct investments have a positive effect on the CO₂ emission level. In addition, it is determined that there is a one-way causality from CO₂ emissions to foreign direct investments.

Keywords: CO₂ Emission, Foreign Direct Investment, Panel DOLSMDG Method, N-11
JEL Classification: F18, F21, Q54

¹ Doktora Öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, a.ahlat.94@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9274-547X

² Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, kenancelik@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2414-8486

1. Giriş

Küresel ısınma 2000'li yıllardan beri araştırmacılar ve politikacılar arasında tartışma konusu olmuştur. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporunda (Pao ve Tsai, 2010:685), günümüzün en önemli çevre sorununun küresel ısınma olduğu gösterilmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en önemli nedenleri arasında insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları yer almaktadır (Jalil ve Mahmud, 2009:5167; Sharma, 2011:376; Kiviyro ve Arminen, 2014: 595). Küresel ısınmadan sorumlu birincil sera gazı olarak karbondioksit emisyonu (CO₂) kabul edilmekte ve sera gazı emisyonunun %70'ini oluşturmaktadır. Bu yüzden başta CO₂ emisyonu olmak üzere, sera gazı emisyonlarının düzenlenmesi hükümetlerarası önemli bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla gelişmiş ülkeler arasında, 1997 yılında UNFCCC (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi) ile bağlantılı olan Kyoto protokolü anlaşması imzalanmış ve 2005'te yürürlüğe girmiştir. Böylece 2008 yılından 2012 yılına kadar olan dönemde, sera gazı emisyonlarının 1990'daki seviyesinden %5,2 kadar daha düşük seviyeye gerilediği gözlemlenmiştir (Pao ve Tsai, 2010:685-686; Talukdar ve Meisner, 2001:835).

Kyoto protokolü ile sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ilk adım atılmış olsa da gelişmiş ülkeler tarafından sera gazı emisyonu düzeylerinin, 1990 yılı seviyesinin altında tutma taahhütlerinin yerine getirilmediği görülmüştür. Zamanla iklim değişikliği gibi sera gazı emisyonları daha ciddi boyutlara ulaşarak, çevresel zararların olumsuz etkileri küresel ölçekte hissedilmeye başlamıştır. Bu durum küresel sorunlara neden olan sera gazı emisyonunda küresel azalmaya duyulan ihtiyacı artırmıştır. Böylece 2015 yılında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında ilk küresel anlaşma olan Paris anlaşması imzalanmıştır. Bu anlaşmada, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularına yer verilerek, küresel ısınmadaki artış değerinin 2 santigrat derecenin altına düşürülmesi amaçlanmıştır (Ulusoy, 2019).

Sarialioğlu Hayali (2012:7), 1980'li yıllarda başlayıp 1990'lı yıllarda liberalleşme süreci artarak devam etmiştir. Bununla birlikte serbest dış ticaret politikaları ve sermaye hareketliliğinin önündeki engellerin kaldırılması ile doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının (DYY) gelişmekte olan ülkelere girişi önemli ölçüde artmıştır. UNCTAD'a (2019) göre, gelişmekte olan ekonomilere yönelik DYY, dünyadaki DYY'ye göre 1970'te %28,4'ten 2017'de %46,9'a yükselmiştir (Nathaniel vd., 2020). DYY'nin niceliğinin yanında niteliğinin de dikkate alınması ülkelerin ekonomik kalkınmasına yararlı olabileceği vurgulanmıştır (Sarialioğlu Hayali, 2014:15).

DYY, birçok gelişmekte olan ülkede ekonomik büyümenin motoru olarak görülmesine rağmen, çevresel bozulmalara da neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu yüzden ev sahibi ülkeler için DYY'nin çevre üzerindeki etkileri de tartışma konusu olmuştur (Kiviyro ve Arminen, 2014:595-96).

DYY akışlarının çevresel etkileri genel olarak iki şekildedir: Birincisi, yatırımcılar katı düzenlemelerle bağlantılı olarak algılanan rekabet dezavantajlarından kaçınmaya çalıştıkça, yerel düzenlemeler yoluyla kirlilikle mücadele girişimlerinin DYY akışlarını etkilemesidir. İkincisi, DYY'nin ev sahibi ülkede çevre üzerindeki olumlu ya da olumsuz olabilecek etkileridir. Bir yandan çok uluslu şirketler daha az katı düzenlemelere sahip bölgelere taşındıklarında; bu durum hava, su kirliliği gibi kirlilik düzeylerini artırabilmekte ve yerel nüfusun sağlığına zarar verebilmektedir. Öte yandan gelişmiş ülkelere gelen DYY, daha az verimli yerel firmaların yerini alan yeni teknolojileri transfer edebilmekte ve daha temiz üretim yöntemlerini beraberinde getirebilmekte veya yabancı firmaların varlığına bağlı olarak yerel firmalar tarafından kullanılan teknoloji ve üretim tekniklerini değiştirebilmektedir (Cole M. A. vd., 2017:466).

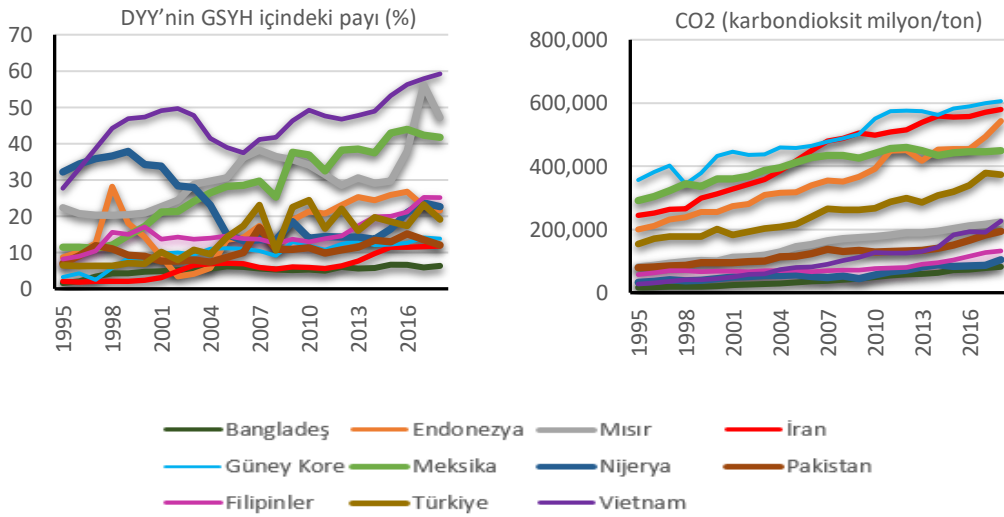
Hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde çevre kirliliği ile DYY'yi ilişkilendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Literatürde DYY ile çevresel kirlilik arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar arasında bir fikir birliğine varılamadığı gözlemlenmiştir. Bazıları DYY akışının, daha yüksek üretim düzeylerini sağlarken, doğal kaynakların daha fazla sömürülmesine yol açarak çevresel kaliteye zarar verebileceğini savunmaktadır. Diğer bir ifadeyle; DYY girişleri ile birlikte daha

yüksek ekonomik büyüme oranlarının elde edilmesi sonucunda, fosil yakıtlar gibi daha fazla doğal kaynak tüketimine yol açılarak daha yüksek çevresel kirlilik düzeyleri ile karşılaşmaktadır (Kim ve Adilov, 2012:2597-98; Fereidouni, 2013:464). Bazıları ise; DYY girişlerindeki artışın mutlaka kirlilik seviyelerinde bir artışa yol açması gerektiğini savunmaktadır. Yabancı firmaların daha yeşil teknolojileri veya daha yeşil çevre standartlarını ihraç edebilecekleri ve çevre dostu bir şekilde iş faaliyetlerini yürütebilecekleri vurgulanmaktadır. Daha yeşil teknolojilerin ihracı veya daha yeşil çevre standartları uygulamalarının sermaye stokunun yenilenmesine yardımcı olduğundan ve ortaya çıkan teknolojinin hava kalitesini iyileştireceğinden, DYY'nin ülkelerdeki çevre kalitesini iyileştirmesi de mümkün olmaktadır (Kim ve Adilov, 2012:2597-98; Fereidouni, 2013:464).

N-11 (Next-Eleven), 2005 yılında yatırım bankası Goldman Sachs tarafından sınıflandırılmıştır. Next 11'deki ülkeler, nüfus büyüklükleri nedeniyle aynı grupta toplanmıştır (Altınar ve Bozkurt, 2018:199). N-11; Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye, Güney Kore ve Vietnam'dan oluşmaktadır (Chen ve Huang, 2013:46). Wilson ve Stupnytska (2015) Demografik ve ekonomik göstergelere dayanarak, 21. yüzyılda nüfus büyüklükleri ve yatırımcıların cazibesi nedeniyle N-11'in gelişmekte olan ülkeler için kayda değer bir büyüme potansiyeli olabileceği doğrulanmıştır. Mevcut performanslarının kalıcı olması ve gelecekteki potansiyelini kullanmaları durumunda, N-11 ülkelerinin 2050'ye kadar BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti)'yi ve G-7 (Almanya, ABD, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Japonya ve Kanada)'yi geçme potansiyelinin yüksek olduğu öngörülmektedir. Ayrıca G-7'yi değiştirme potansiyeline sahip olabileceği tahmin edilmektedir. Bu ülkeler yüksek büyüme düzeylerine ulaşmak için enerji tüketimi, finansal gelişme ve DYY çekme gibi konulara önem vermektedir (Aslan vd.,2020:2). Bu bağlamda N-11 ülkeleri için dünyanın en büyük ekonomileri olabileceğine ilişkin tartışmalar, ekonomik büyümeleri için önem verdikleri DYY girişlerinin, çevre üzerindeki etkilerinin araştırılmasını önemli kılmaktadır.

DYY girişleri ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi araştıran birçok makale olmasına rağmen, N-11 ülkeleri için DYY girişlerinin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini inceleyen çok az ampirik çalışmaya rastlanılmıştır. Chen ve Huang (2013), N-11 ülkelerine gelen DYY ile CO₂ emisyonu arasında bir ilişki saptamazken, Aslan vd. (2020) farklı yöntem kullanarak pozitif ilişki tespit etmiştir. Bu çalışma, N-11 ülkeleri önderliğinde DYY girişlerini ve CO₂ emisyonunu kullanarak literatürdeki boşluğu gidermeye yönelik bir girişimdir.

Grafik 1: Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve CO₂ Emisyonu (1995-2018)



Kaynak: OECD ve UNCTAD (2021).

Grafik 1’de N-11 ülkeleri ve 1995-2018 veri dönemine ait DYY ve CO₂ emisyonu değerleri gösterilmektedir. Genel olarak 1995 yılından itibaren DYY girişlerinin dalgalı bir seyir izlediği, CO₂ emisyonu değerlerinin ise artış trendinde olduğu görülmektedir. Kriz yıllarında 2007-2009 döneminde neredeyse tüm ülkelerin DYY girişleri paralel olarak azalmıştır. 2009’dan sonra DYY değerleri iniş çıkış halinde ilerlerken, 2016 ve 2017’de genellikle değerlerinde paralel artışlar gözlemlenmiştir. CO₂ emisyonu değerinde ise düz bir trend halinde devam etmekle birlikte çoğunlukla istikrarlı paralel artışlar yaşanmıştır.

Çalışmanın amacı, N-11 ülkeleri için DYY ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi araştırmak ve sınırlı sayıda çalışmanın yapıldığı bu alanda gelişen literatüre katkı yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın geri kalan kısmında ilk olarak literatür incelenmiş, daha sonra analizde kullanılan veri seti ve panel metodolojisi tanıtılmış, son olarak ta ampirik bulgular açıklanmış olup elde edilen sonuçlar ortaya konulmuştur.

2. Literatür Özeti

Literatürde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile çevre kirliliğinin test edildiği birçok çalışmanın olmasına karşın, N-11 ülkeleri için yapılan çalışmaların son derece kısıtlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu bölümde DYY ve çevresel kirlilik arasındaki ilişkiyi ekonometrik yöntemler ile araştıran çalışmalara yer verilmiştir.

He (2005) çalışmasında 1994-2001 döneminde Çin’in 29 eyaleti için, DYY girişleri SO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemi ile araştırmıştır. Araştırma sonuçları, DYY girişlerinin SO₂ emisyonlarını etkilemediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, kirlilik cennetini destekleyen uygun sonuçlar tespit edildiği ifade edilmiştir.

Hoffmann vd. (2005) çalışmalarında 1971-1999 döneminde ülkeleri; düşük, orta ve yüksek gelirli şeklinde sınıflandırarak, 112 ülke için DYY girişleri ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile analiz etmeye çalışmışlardır. Analiz sonuçları, DYY ile CO₂ arasında pozitif yönde bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur. Yüksek seviyede CO₂ emisyonuna sahip düşük ve orta gelirli ülkelerin daha fazla DYY çektikleri saptanmıştır. Yüksek gelirli ülke grupları için ise iki değişken arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Liang (2006) çalışmasında 1996-2003 döneminde Çin ekonomisi için, hava kirliliği ile DYY arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yaklaşımı ile araştırmıştır. Araştırma sonuçları, DYY ve hava kirliliği arasında negatif yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

Acharyya (2009) çalışmasında 1980-2003 döneminde Hindistan için DYY, büyüme ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi eş bütünleşme testleri ile analiz etmeye çalışmıştır. Analiz sonuçlarında, DYY ile büyüme ve DYY ile CO₂ emisyonu arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. DYY bakımından kirlilik cenneti hipotezi için uygun bir sonuç ortaya çıkmadığı ifade edilmiştir.

Bao vd. (2010) çalışmalarında 1992-2004 döneminde Çin ekonomisi için, DYY’nin beş çevre kirleticisi emisyonları üzerindeki etkisini panel veri analiz yöntemi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarında DYY’nin genel olarak Çin’deki kirlilik emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Zheng vd. (2010) çalışmalarında 1996-2009 döneminde Çin Ekonomisi için ev fiyatları, ücretler, DYY ve hava kirliliği arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile araştırmıştır. Araştırma sonuçları, kişi başına DYY akışının daha yüksek olduğu şehirlerin, daha düşük kirlilik düzeylerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çin şehirlerinin üretici şehirlerinden tüketici şehirlerine geçiş yaptığı ve böylece Çin’de sürdürülebilir ekonomik kalkınma beklentilerinin yükseldiği ifade edilmiştir.

Pao ve Tsai (2011) çalışmalarında 1980-2007 ve 1992-2007 olmak üzere iki ayrı dönemde Brezilya, Hindistan, Çin ve Rusya ülkeleri için, DYY’nin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini panel veri analizi yaklaşımı ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, CO₂ emisyonu ile DYY arasında güçlü çift yönlü bir nedenselliğin varlığını ortaya koymuştur. Sonuçların hem kirlilik cenneti hipotezini hem

de kirlilik hale hipotezini desteklediği ifade edilmiştir. Bu nedenle DYY'yi çekmede, gelişmekte olan ülkeler çevreye zarar vermektan kaçınmak için yabancı şirketlerle koordineli bilgi birikimi ve teknoloji transferi yoluyla yabancı yatırımın niteliklerini sıkı bir şekilde incelemeleri veya çevrenin korunmasını teşvik etmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Blanco vd. (2013) çalışmalarında 1980-2007 döneminde 18 Latin Amerika Ülkesi için, sektöre özel DYY ile kişi başına CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi Panel Granger nedensellik testleri kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, kirliliğin yoğun olduğu endüstrilerde DYY'den CO₂ emisyonlarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur.

Chen ve Huang (2013) çalışmalarında 1981-2009 döneminde N-11 ülkeleri için; enerji kullanımı, elektrik tüketimi, DYY, GSYH, kentsel nüfus ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi panel eş-bütünleşme ve nedensellik yaklaşımını kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarında kentleşmenin elektrik enerjisi tüketimini ve CO₂ emisyonunu artırdığını tespit etmişlerdir. Ancak, DYY ile CO₂ arasında bir ilişki saptanamamıştır.

Fereidouni (2013) çalışmasında 2000-2008 döneminde gelişmekte olan 31 ülke için, gayrimenkul sektöründeki DYY girişlerinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, DYY girişlerinin CO₂ emisyonlarını etkilemediğini ortaya koymuştur.

Shahbaz vd. (2015) çalışmalarında 1975-2012 döneminde yüksek, orta ve düşük gelirli ülke grupları için, DYY ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemi yardımıyla araştırmışlardır. Ayrıca, yardımcı değişkenler olarak ekonomik büyüme ve enerji tüketimini kullanmışlardır. Araştırma sonuçları, çevresel kuznet eğrisinin varlığını ve DYY'nin çevresel bozulmayı artırdığını ortaya koymuştur. Diğer taraftan CO₂ emisyonları ile DYY arasında çift yönlü bir nedensellik saptanamamıştır.

Zeren (2015) çalışmasında 1970-2010 döneminde bazı seçilmiş G8 ülkeleri için, kirlilik hale ve kirlilik cenneti hipotezleriyle DYY ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi panel veri ile araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında bu iki değişken arasında bir nedensellik ilişkisi saptanmış olup; ABD, Kanada ve İngiltere için DYY girişlerindeki artışın, CO₂ emisyonunu azalttığı ve dolayısıyla kirlilik hale hipotezinin geçerli olduğu, Kanada için ise; DYY girişlerinin CO₂ emisyonunu artırdığı, kirlilik cenneti hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Phoung ve Tyen (2018) çalışmalarında 1986-2015 döneminde Vietnam için, ekonomik büyüme DYY ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ve nedensellik testi yaklaşımları ile araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında DYY ile CO₂ arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Aykırı ve Bulut (2019) çalışmalarında 1975-2014 döneminde Türkiye için, ekonomik küreselleşme ve DYY ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi eş bütünleşme testleri ile analiz etmişlerdir. Elde edilen analiz sonuçları kişi başına gelir, ekonomik küreselleşme ve DYY girişleri ile CO₂ emisyonu arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Aynı zamanda DYY katsayısının değeri, daha yüksek tespit edildiği için CO₂ emisyonu üzerinde pozitif etkisinin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Aslan vd. (2020) çalışmalarında 1980-2018 döneminde N-11 ülkeleri için hava kirliliği, ekonomik büyüme, enerji kullanımı, ticaret açığı, DYY ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi Panel Vektör Otoregresyon (PVAR) modeli ile araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarında enerji tüketimi ve finansal gelişmenin CO₂ emisyonları üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu saptanmıştır. DYY'nin kirlilikte artışa yol açtığı tespit edilmiştir. Ayrıca DYY ve CO₂ emisyonu arasında tek yönlü bir nedensellik saptanmıştır.

Tayyar (2021) çalışmasında 1990-2018 döneminde Türkiye için, doğrudan yabancı sermaye çıkışlarının CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini zaman serisi kullanarak analiz etmiştir. Analiz sonuçlarında genel olarak doğrudan yabancı sermaye çıkışlarındaki olumsuzluğun çevre kalitesini artırdığı saptanmıştır.

Tablo 1: Çevresel Kirlilik ve DYY ile İlgili Ampirik Literatür

Yazarlar	Örneklem/ Dönem	Yöntem	Sonuçlar
He (2005)	Çin- 29 Eyalet/ 1994-2001	Panel veri analizi	DYY girişleri SO ₂ emisyonunu etkilememektedir.
Hoffmann vd. (2005)	112 ülke / 1971-1991	Granger nedensellik analizi	Bazı ülkeler için DYY ve CO ₂ arasında pozitif nedensellik ilişkisi vardır.
Liang (2006)	Çin ülkesi/ 1996-2003	Panel veri analizi	DYY ve hava kirliliği arasında negatif bir ilişki vardır.
Acharyya (2009)	Hindistan Ülkesi / 1980-2003	Zaman serisi analizi	DYY ve CO ₂ emisyonu arasında pozitif ilişki vardır.
Bao vd. (2010)	Çin ülkesi/ 1992-2004	Panel veri analizi	DYY'lar Çin'deki kirlilik emisyonlarını azaltmaktadır.
Zheng vd. (2010)	Çin ülkesi/ 1996-2009	Panel veri analizi	Kişi başına DYY girişleri ve hava kirliliği arasında negatif bir ilişki vardır
Pao ve Tsai (2011)	BRIC ülkeleri/ 1980- 2007-1992-2007	Panel veri analizi	CO ₂ emisyonu ile DYY arasında güçlü çift yönlü bir nedensellik vardır.
Blanco vd. (2013)	18 Latin Amerika Ülkesi/ 1980-2007	Panel veri Granger nedensellik	DYY ve CO ₂ emisyonu arasında tek yönlü bir nedensellik vardır.
Fereidouni (2013)	31 Gelişmekte olan ülke/ 2000-2008	Panel veri analizi	DYY girişleri CO ₂ emisyonunu etkilemektedir.
Chen ve Huang (2013)	N-11 Ülkeler/ 1981-2018	FMOLS ve DOLS panel eş-bütünleşme	DYY ve CO ₂ emisyonu arasında uzun dönemli ilişki saptanamamıştır.
Shahbaz vd. (2015)	Düşük, orta ve yüksek gelirli ülke grupları/ 1975-2012	Panel veri analizi	DYY girişleri çevresel bozulmayı artırmaktadır
Zeren (2015)	Seçilmiş G8 ülkeleri/ 1970-2010	Panel veri analizi	DYY girişleri bazı ülkeler için CO ₂ emisyonunu artırmakta, bazı ülkeler için ise azaltmaktadır.
Phoung ve Tyen (2018)	Vietnam ülkesi/ 1986-2015	ARDL sınır Testi ve Granger nedensellik	DYY girişleri ve CO ₂ arasında bir ilişki saptanamamıştır.
Aykırı ve Bulut (2019)	Türkiye ülkesi/ 1975-2014	Zaman serisi analizi	DYY girişleri ile CO ₂ emisyonları arasında pozitif bir ilişki vardır.
Aslan vd. (2020)	N-11 Ülkeler/ 1980-2018	Panel Vektör Otoregresyon (PVAR) Modeli	DYY ve CO ₂ emisyonları arasında uzun dönemli pozitif ilişki vardır.
Tayyar (2021)	Türkiye ülkesi/ 1990-2018	Zaman serisi analizi	DYY çıkışlarındaki olumsuzluk çevre kalitesini artırmaktadır

Literatüre bakıldığında genel olarak DYY ve CO₂ emisyonu arasında Acharyya (2009) ve Shahbaz vd. (2015)'nin çalışmaları pozitif bir ilişki, Liang (2006), Bao vd. (2010) ve Pao ve Tsai (2011)'nin

çalışmalarında ise negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Öte yandan, He (2005) ve Phoung ve Tyen (2018) çalışmalarında ise herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır. N-11 ülkeleri için yapılan çalışmalara bakıldığında, Chen ve Huang (2013) çalışmasında uzun dönemli bir ilişkiye rastlanılmamışken, Aslan vd. (2020) PVAR yöntemini kullanarak değişkenler arasında pozitif ilişki olduğunu belirlemişler ve aynı zamanda DYY'dan CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik tespit etmişlerdir. Bununla birlikte N-11 ekonomileri için DYY'nin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisinin araştırma konusu yapıldığı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışmanın 1995-2018 dönemini kapsayan güncel veri seti ile beraber incelenecek olması ve farklı yöntem kullanılması yönüyle literatürdeki boşluğa katkı sunması bakımından önem arz etmektedir.

3. Veri Seti ve Metodoloji

3.1. Veri Seti

Çalışmada kullanılan veri seti, Türkiye'nin de aralarında yer aldığı N-11 ülkeleri için 1995-2018 dönemini kapsayan DYY girişleri ve CO₂ emisyonu miktarları verilerinden oluşmaktadır. Değişkenler yıllık veri olup OECD ve UNCTAD resmi internet sayfasından elde edilmiştir. Tablo 2'de özet halinde verilmiştir.

Tablo 2: Analize Dahil Edilen Değişkenlerin Tanımlaması

Değişkenler	Açıklama	Kaynak
ICO ₂	Karbondiyoksit milyon/ton	OECD
DYY	GSYH içindeki payı (%)	UNCTAD

Çalışmada N-11 ülkeleri için DYY girişleri ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkinin test edilmesi amacıyla kurulan model denklem 1'de gösterilmektedir:

$$ICO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 DYY_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Burada logaritmik formda analize dahil edilen bağımlı değişken ICO₂ (karbondiyoksit emisyonu), çevresel kirliliği temsil etmektedir. Modelin açıklayıcı değişkeni olarak DYY_{it} (doğrudan yabancı sermaye yatırımı); i ülkesinin t yılına ait doğrudan yabancı yatırım girişlerinin GSYH içindeki payını oluşturmaktadır.

Denklemden β_0 sabit terimi, β_1 bağımsız değişken katsayısını ve ε_{it} hata düzeltme terimini temsil etmektedir. β_1 katsayısı doğrudan yabancı sermaye yatırımlarında meydana gelen %1'lik değişimin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini göstermektedir. Modelin tahmininin yapılmasında Eviews 9 ve Stata 14 paket programlarından yararlanılmıştır.

3.2. Metodoloji

Çalışmanın metodolojisi 4 kısımda ortaya konulmuştur. İlk olarak seriler arasında birimler arası korelasyon ilişkisinin varlığı Breusch-Pagan (1980), Pesaran vd. (2004, 2008) LM ve CD testleri ile sınanmıştır. Ardından Pesaran (2007)'nin geliştirdiği CIPS (Cross-sectional Im, Pesaran ve Shin) ikinci kuşak panel birim kök testleri ile serilerin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Üçüncü kısımda değişken katsayılarının homojenliği Swamy S testi ile sınanmıştır. Dördüncü kısımda eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını test etmek için Westerlund (2007) Eş-bütünleşme testine ve ardından Pedroni (2001) tarafından ortaya konulan DOLSMG (ortalama grup dinamik en küçük kareler) yöntemine başvurulmuştur. Son olarak, ele alınan değişkenlere nedensellik testi yapılmıştır.

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Durağan olmayan seriler ile analiz yapıldığında sahte regresyon ile karşılaşarak yanıltıcı sonuçlar elde edildiğinden, zaman serisi analizi öncesinde serilerin birim kök içerip içermediği

araştırılmaktadır. Seriler arası yatay kesit bağımlılık (birimler arası korelasyon) sorununun tespit edildiği durumda, panel birim kök testleri birimler arası korelasyonu göz ardı eden birinci kuşak ve birimler arası korelasyonu göz ardı etmeyen ikinci kuşak testleri olarak iki grupta incelenmektedir. Seriler arasındaki yatay kesit bağımlılığının incelenmesi amacıyla faydalanılan yöntemler Pesaran (2004) CD testi, Breusch-Pagan (1980) CDLM1 testi, Pesaran vd. (2004) CDLM2 testi ve Pesaran vd. (2008) Bias Adjusted CD test testleridir (Güriş, 2018:306). N'nin T'den büyük olduğu durumda kullanılabilen CD test istatistiği şu şekilde formüle edilmektedir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{P}_{ij} \right) \quad (2)$$

Daha sonra bu test Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilmiştir. Böylece N'nin T'den büyük ya da küçük olduğu durumda kullanılabilen CDLM_{adj} testi şu şekilde gösterilmektedir:

$$CDLM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)} \right)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{P}_{ij} \frac{(T-k)\hat{P}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}} \quad (3)$$

Yatay kesit birimleri arasında bağıllığın varlığını saptamak için kurulan H₀ ve alternatif hipotezler,

H₀: $\rho_{ij} = \text{cor}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0, i \neq j$ Birimler arasında bağıllık yoktur.

H₁: $\rho_{ij} = \text{cor}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) \neq 0, i \neq j$ Birimler arasında bağıllık vardır, şeklindedir.

3.2.2. Genişletilmiş LM Pesaran ve Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testi

Panel veride kurulan modellerin tahmini öncesinde, serilerin birim kök içerip içermediği araştırılabilmektedir. Panel veri analizlerinde genellikle birim ve zaman boyutunun birlikte ele alınmasından ötürü, seriler arası yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) sorunu ortaya çıkabilmektedir. Çalışmada birimler arası korelasyonu göz ardı etmeyen, N'nin T'den büyük ya da küçük olduğu durumda kullanılabilen, her birimin farklı zamansal etkisi olduğunu belirten ve mekânsal otokorelasyonu dikkate alan CADF testi kullanıldığından bu test:

$$Y_{it} = (1 - \phi_i)\mu_i + \phi_i Y_{i,t-1} + \mu_{it} \quad (4)$$

şeklinde, tek faktör yapısına sahip olduğu uit durumu ise şu şekilde formüle edilmektedir:

$$u_{it} = Y_i f_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho_i Y_{i,t-1} + Y_i f_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

burada, $\alpha_i = (1 - \phi_i)\mu_i$, $\rho_i = -(1 - \phi_i)$ ve $\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{i,t-1}$ 'dir. Pesaran (2007), Yit'nin yatay kesit ortalaması \bar{Y}_i ve gecikmeli değerlerini $\bar{Y}_{i-1}, \bar{Y}_{i-2}, \dots$ ortak fi için araç değişkeni ifade etmektedir. Duraganlığı sınamak için hipotezler:

H₀: $\rho_i = 0$ (tüm i'ler için)

Tüm seriler için panel birim kök yoktur.

$$H_1: \rho_i < 0 \quad (i=1,2,\dots,N) \quad \text{ve}$$

$$\rho_i = 0 \quad (i=N_{i+1}, N_{i+2}, \dots, N)$$

Bazı seriler için panel birim kök vardır.

Panelin bütününde birim kök varlığının test edilmesi amacıyla CADF test istatistiğinin ortalaması alınarak hesaplanan CIPS test istatistiği:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (7)$$

Denklemler 6'da ve denklemler 7'de belirlenen CADF ve CIPS test istatistikleri, Pesaran (2007)'nin çalışmasında yer alan tablo kritik değerlerinden mutlak değerce büyük ise, temel hipotez (H_0) reddedilmekte ve durağan bir seri olduğuna karar verilmektedir (Alev ve Erdemli, 2019).

3.2.3. S Swamy S Homojenlik Testi

Sabit ve eğim parametrelerinin testleri ve tahmin yöntemleri arasında seçim yapılırken birimlere göre homojen ve heterojen olması durumu dikkate alınmaktadır. Bu amaçla homojenlik testi ile ilgili literatüre yapılan ilk katkı Swamy (1970)'den gelmiştir (Tatoğlu, 2018a:247). Swamy testi:

$$\hat{S} = X_{k(N-1)}' \sum_{i=1}^N (\beta_i - \beta^*)' V_i^{-1} (\beta_i - \beta^*) \quad (8)$$

Şeklinde gösterilmektedir. β_i birimlere göre regresyonların OLS tahminlerini, β^* , ağırlıklı WE tahmincisini, V_i iki tahmincinin varyansları arasındaki farkı göstermektedir. Tahminciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığına yönelik H_0 ve alternatif hipotez:

$$H_0: \beta_i = \beta \quad \text{ise eğim parametreleri homojendir}$$

$$H_1: \beta \neq \beta_j \quad \text{ise eğim parametreleri homojen değildir.}$$

3.2.4. Westerlund Eş-Bütünleşme Testi

Panel veri analizlerinde, birim kök testleri uygulamalarına benzer şekilde, yatay kesit bağımlılığının varlığında, birinci nesil panel eş-bütünleşme testleri güvenilir sonuçları vermediğinden, yatay kesit bağımlılığı dikkate alan ikinci nesil panel eş-bütünleşme testleri uygulanmaktadır. Westerlund (2007), panel eş-bütünleşmenin varlığını sınanmak için hata düzeltme modeline dayalı dört test istatistiği önermiştir (Tatoğlu, 2018a:200). Bu test istatistiklerinden ilk ikisi grup ortalaması varyans oranı istatistikleri, son ikisi ise panel varyans oranı istatistikleri şeklinde ifade edilmektedir. Grup ortalaması varyans oranı istatistiklerinin hesaplanması için ilk olarak her bir yatay kesit için kurulan hata düzeltme modeli:

$$\Delta Y_{it} = \delta_i' d_t + \alpha_i' Y_{it-1} + \lambda_i' X_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \phi_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta X_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

denklemlerde d_t , deterministik bileşen vektörüdür; λ_i , uzun dönem; γ_{ij} ve ϕ_{ij} kısa dönem parametrelerini ifade etmektedir (Tatoğlu, 2018b:201). Daha sonra yatay kesite ait hesaplanan hata düzeltme katsayıları:

$$\left(\alpha_i(1) = 1 - \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \right) \quad (10)$$

Son olarak panel veri setinde eş-bütünleşme ilişkisinin olup olmadığını analiz etmek amacıyla grup ortalaması varyans oranı istatistikleri hesaplanmaktadır (Tatoğlu, 2018b:202):

$$G_a(G_a) \text{ istatistiği: } G_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T\alpha_i}{\alpha_i(1)}$$

$$G_t(G_t) \text{ istatistiği: } G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\alpha_i}{SE(\alpha_i)}$$

Grup ortalaması istatistikleri için H_0 ve alternatif hipotezler:

$H_0: \alpha_i = 0$; bütün yatay kesitler arasında eş-bütünleşme yoktur.

$H_1: \alpha_i < 0$; bütün yatay kesitler arasında eş-bütünleşme vardır.

Westerlund (2007) analizinde son iki test istatistiği için kurulan hata düzeltme modeli:

$$\Delta \tilde{e}_{it} = \Delta Y_{it} - \hat{\delta}'_i d_t + \hat{\lambda}'_i X_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\varphi}_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij} \Delta X_{it-j} \quad (11)$$

$$\tilde{e}_{it-1} = Y_{it-1} - \tilde{\delta}'_i d_t + \tilde{\lambda}'_i X_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \tilde{\varphi}_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \tilde{\gamma}_{ij} \Delta X_{it-j} \quad (12)$$

Panelin tümü için hesaplanan hata düzeltme katsayıları ve standart hatalar ise:

$$\hat{\alpha} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{e}_{it-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \frac{1}{\hat{\alpha}_i(1)} \tilde{e}_{it-1} \Delta \tilde{e}_{it} \quad (13)$$

$$SE(\hat{\alpha}) = \left((\hat{S}_N^2)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{e}_{it-1}^2 \right)^{-1/2} \quad (14)$$

$$\hat{S}_N^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{S}_i^2 \quad (15)$$

Son olarak panel eş bütünleşme istatistikleri şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$P_a(P_a) \text{ istatistiği: } P_a = T\hat{\alpha}$$

$$P_T(P_T) \text{ istatistiği: } P_T = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$$

Panel istatistikleri için H_0 ve alternatif hipotezler:

$H_0: \alpha_i = 0$; bütün yatay kesitler arasında eş-bütünleşme yoktur.

$H_1: \alpha_i < 0$; bütün yatay kesitler arasında eş-bütünleşme vardır

Eğer H_0 hipotezleri reddedilirse, yatay kesitlerden en az birinde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki vardır (Okumuş ve Bozkurt, 2020:244-245; Tatoğlu, 2018b:201-202).

3.2.5. Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi

Değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin varlığının saptanmasından sonraki adım, uzun dönem parametrelerinin tahmin edilmesidir. Panel eş-bütünleşme ilişkisinin yönünü belirlemek için eş-bütünleşme tahmincileri kullanılmaktadır (Tatoğlu, 2018b:224; Alev ve Erdemli, 2019: 76). Çalışmada, (2001)'nin Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi modeli kullanıldığı için bu model şu şekilde ifade edilmektedir edilmektedir:

$$Y_{it} = \mu_i + \beta_i X_{it} + \mu_{it} \quad (16)$$

Model eş-bütünleşme modelinin birimler bazında heterojen olduğunu temsil etmektedir.

Denklem 16'daki model ile, öncelikle öncül değerlerin ve gecikmelerin ilavesi alınarak dinamik en küçük kareler (DOLS) tahmin edilmektedir. Ardından tespit edilen bulgular, Pesaran ve Smith MG yaklaşımı yardımıyla bütün panel için birleştirilmektedir:

$$\hat{\beta}_{DOLSMG} = N^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T Z_{it} Z'_{it} \right) \right] \left(\sum_{i=1}^N Z_{it} \bar{Y}'_{it} \right) \quad (17)$$

burada, Z_{it} , açıklayıcı değişkenler vektörü $Z_{it}, Z_{i,t} = (X_{it}, \bar{X}_i \Delta X_{it-k}, \dots, \Delta X_{it+k})$ şeklindedir ve $\bar{Y}_{it} = Y_{it} - \bar{Y}_i$ 'dir. Bu bağlamda DOLSMG tahmincisi, i birimleri için elde edilen DOLS tahmincilerinin ortalaması hesaplanarak oluşturulan denklem;

$$\hat{\beta}_{DOLSMG} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{DOLS,i} \quad (18)$$

ve t istatistiğinin ortalaması alınmasıyla;

$$t_{\hat{\beta},DOLS,i} = N^{-1} \sum_{t=1}^T t_{\hat{\beta},DOLS,i} \quad (19)$$

Şeklinde eşitlik elde edilmektedir (Tatoğlu, 2018b:224; Alev ve Erdemli, 2019: 76). Bu eşitlik şu şekilde formüle edilmektedir:

$$t_{\hat{\beta},DOLS,i} = \left(\hat{\beta}_{DOLS,i} - \beta \right) \left(\sigma_i^2 \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)^2 \right)^{1/2} \quad (20)$$

3.2.6. Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi

Panel veride değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin tespit edilmesi amacıyla, Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından Granger nedensellik testi heterojen paneller için geliştirilmiştir. Bu test, Heterojen parametreler için yatay kesit bağımlılığı dikkate almakta olup, yatay kesit bağımlılığın

varlığında heterojen modeller üzerinden yapılan nedensellik analizleri daha uygun olmaktadır (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1456; Tatoğlu, 2018b:154-155). Bu test şu şekilde ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K Y_i^{(k)} X_{it-k} + \sum_{k=1}^K Y_i^k X_{it-k} + \epsilon_{it} \quad (21)$$

(k) gecikme uzunluğunu, $Y_i^{(k)}$ otoregresif birimleri, Y_i^k eğimi temsil etmektedir (Tatoğlu, 2018b:154-155).

Test istatistiği için H_0 ve alternatif hipotezler:

H_0 : =0; panel nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 : ≠0; panel nedensellik ilişkisi vardır.

4. Amprik Bulgular

Doğrudan yabancı sermaye yatırım (DYY) girişlerinin çevresel kirlilik (CO₂) üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada serilerin yatay kesit içerip içermediğinin tespitinde CD, CDLM1, CDLM2 ve Bias Adjusted CD testleri kullanılmıştır. Tablo 3'te her bir değişken ve model için uygulanan yatay kesit bağımlılık testi sonuçları yer almaktadır. Sonuçlara bakıldığında serilerde yatay kesit bağımlılığın olmadığı veya birimler arası korelasyonun olmadığı yönde kurulan H_0 hipotezi reddedilerek, serilerde yatay kesit bağımlılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3: N-11 Ülkeleri İçin Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

Test	ICO ₂ t-istatistik	DYY t-istatistik
CDLM1 (Breusch ve Pagan, 1980)	1130,754 ^a	553,3082 ^a
CDLM2 (Pesaran, 2004)	102,5691 ^a	47,51182 ^a
CDLM _{adj} (Pesaran 2008)	102,3300 ^a	47,27269 ^a

Not: H_0 hipotezi "birimler arası bağıllık yoktur şeklindedir" ^a: %1'de anlamlılığı ifade eder.

Eş-bütünleşme analizi öncesinde parametrelerin homojen veya heterojen olması durumuna göre uygun eş-bütünleşme testleri ve yöntem belirlemede Swamy S (1970) testinden faydalanılmıştır. Tablo 4'te uzun dönemli ilişkinin sınanmasına ilişkin önsel test sonuçları yer almaktadır. Sonuçlara bakıldığında chi2 (prob) değerinin 0,05 güven düzeyinden küçük olmasından ötürü, parametrelerin homojen olduğunu varsayan H_0 hipotezi reddedilerek, parametrelerin heterojen olduğu kanısına varılmıştır. Bu noktada eş bütünleşme testi ve uzun dönemli katsayıların tahminin yapılmasında, birimler arası korelasyonu dikkate alan ikinci kuşak panel Westerlund (2007) eş-bütünleşme ve Pedroni (2001) eş-bütünleşme test yöntemlerinin kullanılması daha güvenli olacaktır.

Tablo 4: N-11 Ülkeleri İçin Swamy S Testi (Homojenlik Testi)

	Katsayı	Standart Hata	Z	P> z	%95 Güv. Aralık	Aralık
DYY	0,0564987	0,0279956	2,02	0,044	0,0016284	0,111369
ICO ₂	11,27195	0,4368074	25,81	0,000	10,41582	12,12807
Parametre sabitliği testi:			chi2(20) =9476,01		Prob > chi2 = 0,0000	

Serilerin birim kök içerip içermediklerinin tespitinde, N'nin T'den büyük olduğu veya küçük olduğu durumlarda kullanılmasına izin veren ve yatay kesit bağımlılığı dikkate alan Pesaran (2007) CADF panel birim kök testi kullanılmış olup, çalışmada zaman boyutu birim boyutundan büyük (T>N) olduğu için daha güçlü bulguların elde edilmesi için CIPS panel birim kök testi de uygulanmıştır. Tablo 5'te ve Tablo 6'da serilerin durağan olup olmadığına yönelik sonuçlar yer

almaktadır. Sonuçlara bakıldığında hem t-bar CADF istatistiğinin hem de CIPS istatistiklerinin %99, %95 ve %90 düzey güven aralıklarında yer alan tablo kritik değerlerden mutlak değer olarak küçük olduğundan, serilerin seviyesinde durağan olmadığı saptanmıştır. Ancak, her iki birim kök testi için de serilerin birinci farkında durağanlaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 5: N-11 Ülkeleri İçin CADF Birim Kök Testi Sonuçları

			t-bar ist.	cv10%	cv5%	cv1%	Z(t-bar)	P-Olasılık
Sabitli	Düzye Değerleri	ICO ₂	-1,965	-2,140	-2,250	-2,450	-0,666	0,253
		DYY	-1,800	-2,140	-2,250	-2,450	-0,103	0,459
Sabit ve Trend	Düzye Değerleri	ICO ₂	-2,270	-2,660	-2,760	-2,960	0,179	0,571
		DYY	-2,230	-2,660	-2,760	-2,960	0,320	0,625
Sabitli	Birinci Farkı	ICO ₂	-4,397 ^a	-2,140	-2,250	-2,450	-8,982	0,000
		DYY	-4,091 ^a	-2,140	-2,250	-2,450	-7,937	0,000
Sabit ve Trend	Birinci Farkı	ICO ₂	-4,594 ^a	-2,660	-2,760	-2,960	-8,109	0,000
		DYY	-4,067 ^a	-2,660	-2,760	-2,960	-6,229	0,000

Not: Ho hipotezi "birim kök yoktur şeklindedir" ^a: %1'de anlamlılığı ifade eder.

Tablo 6: N-11 Ülkeleri İçin CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

			CIPS İstatistiği	cv10%	cv5%	cv1%
Sabitli	Düzye Değerleri	ICO ₂	-1,965	-2,070	-2,170	-2,340
		DYY	-1,800	-2,070	-2,170	-2,340
Sabit ve Trend	Düzye Değerleri	ICO ₂	-2,230	-2,600	-2,700	-2,890
		DYY	-2,100	-2,600	-2,700	-2,890
Sabitli	Birinci Farkı	ICO ₂	4,091	-2,070	-2,170	-2,340
		DYY	-3,943 ^a	-2,070	-2,170	-2,340
Sabit ve Trend	Birinci Farkı	ICO ₂	-4,594 ^a	-2,590	-2,690	-2,880
		DYY	-4,067	-2,600	-2,700	-2,890

Not: Ho hipotezi "birim kök yoktur şeklindedir" ^a: %1'de anlamlılığı ifade eder.

Serilerin I(1) olarak birinci farkında durağan hale getirildiği tespit edildikten sonra, seriler arasında eş-bütünleşme ilişkisinin varlığı test edilmektedir. Çalışmada parametrelerin heterojen olmasından ötürü ve serilerde yatay kesit bağımlılık olmasından ötürü ikinci kuşak Westerlund (2007) eş-bütünleşme testi kullanılmıştır. Tablo 7'de serilerin eş-bütünleşik olup olmadığına ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Test sonuçlarına bakıldığında, Tüm testler için H₀ hipotezi reddedilmektedir. Parametrelerin heterojen olması koşulunda hesaplanan test istatistiklerinden G_t ve G_a olmak üzere her iki test istatistiğinin de %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu saptanarak, serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri anlaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle seriler arasında eş-bütünleşme ilişkisi saptanmıştır.

Tablo 7: N-11 Ülkeleri İçin Westerlund (2007) Eş-Bütünleşme Testi Sonuçları

İstatistik	İstatistik	z-İstatistik	Olasılık
G _t	-6,404 ^a	-17,073	0,000
G _a	-51,002 ^a	-19,497	0,000
P _t	-8,684 ^b	-1,953	0,025
P _a	-22,110 ^a	-7,305	0,000

Not: Ho hipotezi "Eş-bütünleşme Yoktur" şeklindedir. ^a,^b sırası ile %1 ve %5'te anlamlılığı ifade eder.

Panel eş-bütünleşme testinde seriler arasında uzun dönemli ilişkisinin tespit edilmesinin ardından, uzun dönem katsayılarının hesaplanmasında Pedroni (2001) DOLSMG tahmincisinden

faýdalanılmıştır. Tablo 8’de sonuçlar yer almaktadır. Sonuçlara bakıldığında tahmini yapılan 0,01122 değeri, panelin bütünü için uzun dönem parametreyi temsil etmektedir. Uzun dönem katsayısının t istatistik değerinin pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Doğrudan yabancı sermaye yatırım girişleri parametresini temsil eden DYY değişkeninin, çevresel kirlilik parametresini temsil eden ICO₂ değişkenini etkilediği saptanmıştır. Buna göre; panelin genelinde doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişlerinde meydana gelecek bir birim değişimin, CO₂ emisyonunu 0,01122 kadar çok düşük seviyede değiştirdiği tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle; N-11 ülkelerine gelen DYY girişlerinin CO₂ emisyon düzeyini çok düşük düzeyde artırdığı saptanmıştır. Öte yandan birimler bazında elde edilen sonuçlara bakıldığında; Endonezya, Güney Kore, Nijerya, Türkiye ve Vietnam ülkeleri için hesaplanan t istatistiğinin anlamsız olduğu belirlenmiş olup, bu ülkelerdeki doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyonu üzerinde bir etkisi olmadığı anlaşılmaktadır. Bu beş ülke dışında kalan diğer ülkelerde doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyonu üzerinde etkili olduğu saptanmış olup, Bangladeş ve Meksika ülkelerinin negatif etkilediği; Mısır, İran, Pakistan ve Filipinler ülkelerinin ise pozitif etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 8: N-11 Ülkeleri İçin DOLSMG Tahminci Sonuçları

Kod	Ülke	Katsayı	t-İst.	Kod	Ülke	Katsayı	t-İst.
1	Bangladeş	-0,0977	-6,312a	7	Nijerya	0,004116	0,8054
2	Endonezya	-0,001185	-0,5337	8	Pakistan	0,07599	7,659a
3	Mısır	0,0099	5,648a	9	Filipinler	0,09111	6,674a
4	İran	0,03613	4,12a	10	Türkiye	-0,006436	-1,124
5	Güney Kore	0,01054	1,639	11	Vietnam	0,01864	0,4603
6	Meksika	-0,01769	-4,805a	GRUP ORTALAMA		0,01122	4,291a

T tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96’dır.

Not: t istatistiğinin hesaplanmasında maksimum gecikme uzunluğu 3 alınmıştır. ^a: %1’de anlamlıdır.

Değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin tespit edilmesinde homojen olmayan parametreler durumunda uygulanabilen Dumitrescu ve Hurlin (2012) testinden faydalanılmıştır. Tablo 9’da nedensellik test sonuçlarına yer verilmiştir. Test sonuçlarına bakıldığında DYY’den CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü pozitif bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Tablo 9: N-11 Ülkeleri İçin Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Test Sonuçları

	W İstatistik	Z İstatistik	Olasılık
DYY→ICO ₂	1,78006	-0,62264	0,5335
ICO ₂ →DYY	4,86107 ^a	3,31966	0,0009

Not: Ho hipotezi “panel nedensellik yoktur” a: %1’de anlamlılığı ifade eder. Max gecikme uzunluğu (2)’dir.

5. Sonuç

Bu çalışmada 1995-2018 döneminde N-11 ülkelerinde doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çevresel kirlilik göstergesi olarak CO₂ değişkeninden faydalanılmıştır. Seriler arasında uzun dönemli ilişkinin belirlenmesinde Westerlund (2007) eş-bütünleşme testinden, uzun dönem katsayı tahmini için DOLSMG yönteminden faydalanılmıştır. Sonuçlar, serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ortaya koymuştur. DOLSMG uzun dönem katsayı tahmincisi göre ise; panelin genelinde doğrudan yabancı sermaye yatırımı girişlerindeki %1’lik artışın CO₂ emisyonunu %1 kadar çok düşük düzeyde artırdığı tespit edilmiştir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımı ve CO₂ emisyonu arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı, N-11 ülkelerinden; Endonezya, Güney Kore, Nijerya, Türkiye ve Vietnam için tespit edilemezken; Bangladeş, Meksika, Mısır, İran, Pakistan ve Filipinler için tespit edilmiştir. Bangladeş ve Meksika’ya gelen DYY’lerin CO₂ emisyonunu azalttığı; Mısır, İran, Pakistan ve Filipinler’e gelen DYY’lerin CO₂ emisyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ilgili değişkenlere panel nedensellik testi yapılmış ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından CO₂ emisyonuna doğru bir nedensellik ilişkisi saptanmazken, CO₂ emisyonundan doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına doğru bir nedensellik olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Bu bağlamda çalışmadan elde edilen bulgular, literatürdeki CO₂ emisyonu ile DYY arasında uzun dönemde pozitif ilişkinin olduğu yönündeki sonuçları desteklemektedir. Çalışmada panelin bütünü için N-11 ülkelerine gelen DYY, CO₂ emisyonunu artırmaktadır. Dolayısıyla çok uluslu şirketlerin N-11'e girişiyle daha fazla fosil yakıt tüketimine yol açılarak kirlilik düzeyleri artmış olabilir. Ayrıca daha az katı düzenlemelere sahip ülkelerden gelen çok uluslu şirketler, beraberinde kirlilik teknolojileri getirebilmekte ve böylelikle N-11'in CO₂ emisyon düzeyini çok düşük düzeyde olsa da artırmış olabilir. Kısa dönemde ise nedenselliğin yönü açısından farklı yönde sonuç elde edilmiştir. Yani CO₂ emisyonundan doğrudan yabancı sermaye yatırımına doğru pozitif bir nedensellik saptanmıştır. Ancak, literatürde CO₂ emisyonu seviyelerine sahip düşük gelirli ülkelerin daha fazla DYY çektiği de ifade edilmektedir.

Ülkeler çevre politikalarında gevşek düzenlemeler uyguladığında, kirlilik düzeylerinde artışlar meydana gelmektedir. Çevresel düzenlemeleri uygulama ve izleme maliyetleri tam olarak karşılanmadığında kirlilik boyutları yükselmektedir. Bu bağlamda N-11'in, yüksek büyüme düzeylerine erişmek için doğrudan yabancı yatırım girişlerini artırmaya çalıştıkça, gevşek çevresel düzenleme politikaları uygulayarak çevresel bozulmaları artırdığı söylenebilir. Artan kirlilik düzeylerine bağlı olarak gevşek çevre düzenlemeleri, daha fazla doğrudan yabancı yatırım girişlerine yol açmaktadır. Bu yüzden kısa dönemde N-11'de CO₂ emisyonu arttıkça DYY girişleri artmış olabilir.

Ülkeler bazında DOLSMG panel eş-bütünleşme sonuçlarına göre; Endonezya, Güney Kore, Nijerya, Türkiye ve Vietnam'a gelen DYY girişlerinin CO₂ emisyonu üzerinde bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda bazı çok uluslu şirketlerin N-11'e girişiyle artan kirlilik düzeyinin, yeşil teknolojilerin diğer çok uluslu şirketler tarafından aynı ülkelere transfer edilmesiyle dengelenmiş olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bangladeş ve Meksika ülkelerine gelen çok uluslu şirketlerin beraberinde getirdikleri yeni üretim teknikleri sayesinde ve aynı zamanda daha katı çevre düzenlemelerine bağlı olarak CO₂ emisyon düzeyinin azaldığı; Mısır, İran, Pakistan ve Filipinler'e ise çok uluslu şirketler tarafından kirlilik teknolojilerinin transfer edildiği ve daha az katı düzenlemelerden ötürü CO₂ emisyon düzeyinin arttığı yorumlanabilir. Ayrıca Mısır, İran ve Pakistan'da doğrudan yabancı sermaye yatırımları açısından siyasi huzursuzlara bağlı olarak yaşanan olumsuzluklar, ülkelerin doğrudan yabancı sermaye yatırımları üzerinde kontrol gücünü zayıflatmıştır. Kontrolsüz DYY girişleri de CO₂ emisyon düzeyini artırmış olabilir.

Sonuç olarak CO₂ emisyonunun kabul edilebilir bir seviyede tutulabilmesi için N-11 ülkeleri tarafından DYY projelerinin kontrol edilme ve onaylanma süreçleri iyi bir şekilde yönetilmelidir. Ayrıca ülkelere gelen doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının niteliği dikkate alınmalıdır.

Kaynakça

- Alev, N. ve Erdemli, M. (2019). Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye İçin Bir Analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 6(15), 67-85.
- Altiner, A. ve Bozkurt E. (2018). N11 Ülkelerinde Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi (UEİP)*, 2 (2), 197-212.
- Aslan, A., Altinoz, B. ve Polat, M. A. (2020). The Nexus Among Climate Change, Economic Growth, Foreign Direct Investments and Financial Development: New Evidence From N-11 Countries. *Environmental Progress & Sustainable*, <https://doi.org/10.1002/ep.13585>.
- 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.
- Aykırı, M. ve Bulut, Ö. U. (2019). Ekonomik Küreselleşme ve Doğrudan Yabancı Yatırımların CO₂ Emisyonu Üzerindeki Belirleyiciliği: Türkiye Örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Ek Sayı, Araştırma Makalesi*, 69-90.

- Bao, Q. C. ve Song, L. (2010). Foreign Direct Investment and Environmental Pollution in China: A Simultaneous Equations Estimation. *Environment and Development Economics*, 16(1), 71-92.
- Blanco, L., Gonzalez, F. ve Ruiz, I. (2013). The Impact of FDI on CO2 Emissions in Latin America. *Oxford Development Studies*, 41(1), 104-121.
- Cole, M. A., Elliott, R. J. R. ve Fredriksson, G. (2006). Endogenous Pollution Havens: Does FDI Influence Environmental Regulations?. *Scand. J. of Economics*, 108(1), 157–178.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*. 29(4), 1450-1460. doi:doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014.
- Fereidouni, H. G. (2013). Foreign Direct Investments in Real Estate Sector and CO2 Emission Evidence From Emerging Economies. *An International Journal*, 24(4), 463-476.
- Gürüş, S. (2018). Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi. İSTANBUL: Der Yayınları.
- He, J. (2015). Pollution Haven Hypothesis and Environmental Impacts of Foreign Direct Investment: The Case of Industrial Emission of Sulfur Dioxide (SO₂) in Chinese Province. *Ecological Economics*, 60, 228-245.
- Hoffmann, R., Ie, C. G. ve Yeung, M. (2005). FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data. *Journal of International Development*, 17, 311–317.
- Jalil, A. ve Mahmud, S. F. (2009). Environment Kuznets Curve for CO2 Emissions: A Cointegration Analysis for China. *Energy Policy*, 37(12), 5167–5172.
- Chen, J-H. ve Huang Y-F. (2013). The Study of the Relationship Between Carbon Dioxide (CO₂) Emission and Economic Growth. *Journal of Internationalal and Global Economic Studies*, 6(2), 45-61.
- 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.
- Kiviyiro, P. ve Arminen H. (2014). Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and Foreign Direct Investment: Causality Analysis for Sub-Saharan Africa. *Energy*, 74, 595-606.
- Liang, F. H. (2006). Does Foreign Direct Investment Harm the Host Country's Environment? Evidence from China. Haas School of Business, UC Berkeley, 1-24, PDF.
- Nathaniel, S., Aguegboh, E., Iheonu, C., Sharma, G. ve Shah, M. (2020). Energy Consumption, FDI, and Urbanization Linkage in Coastal Mediterranean Countries: Re-Assessing the Pollution Haven Hypothesis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(28), 35474-35487. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09521-6>.
- Okumuş, İ. ve Bozkurt, C. (2020). Ekonomik Büyümenin Çevreye Etkilerinin Farklı Gelişmişlik Düzeyindeki Ülkeler İçin İncelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(1), 238-255.
- OECD, (Organisation for Economic Co-operation and Development), <https://data.oecd.org/>.
- Pao, Hsiao-T. ve Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger Causality Between CO2 Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product): Evidence From A Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) Countries. *Energy*, 36, 685-693.
- Phoung, N. D. ve Le, T. M. (2018). The Relationship Between Foreign Direct Investment, Economic Growth and Environmental Pollution in Vietnam: An Autoregressive Distributed Lags Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(5), 138-145.

- Sarılioğlu, H. A. (2012). What Are the Arguments Against “Complete Financial Liberalization” in the Developing World in Terms of Financial Instability and Financial Crises?. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, PDF.
- Sarılioğlu, H. A. (2014). Is FDI Beneficial for Development in Any Case: An Empirical Comparison Between Greenfield And Brownfield Investments. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 15(1), 15-30.
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F. ve Anis, O. (2015). Does Foreign Direct Investment Impede Environmental Quality in High, Middle and Lowincome Countries?. *Energy Economics*, 1-35, doi: 10.1016/j.eneco.2015.06.014.
- Sharma, S. S. (2011). Determinants of Carbon Dioxide Emissions: Empirical Evidence From 69 Countries. *Applied Energy*, 88(1), 376–382.
- Tayyar, A. E. (2021). Doğrudan Yabancı Sermaye Çıktıları ve Çevresel Kirlilik: Türkiye İçin Saklı Eşbütünleşme Analizi. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 6(11), 165-182.
- Talukdar, D. ve Meisner C. (2001). Does the Private Sector Help or Hurt the Environment? Evidence from Carbondioxide Pollution in Developing Countries. *World Development*, 5(29), 827-840.
- Tatoğlu, F. Y. (2018a). *Panel Zaman Serileri Analizi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2018b). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ulusoy, M. K. (2019). Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması ve Küresel İklim Değişikliği. <https://www.sde.org.tr/merve-karacaer-ulusoy/genel/kyoto-protokolu>.
- UNCTAD, Foreign Direct Investment (FDI) Statistics. https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en.L
- Zeren, F. (2015). Doğrudan Yabancı Yatırımların CO2 Emisyonuna Etkisi: Kirlilik Hale Hipotezi Mi Kirlilik Cenneti Hipotezi Mi ?. *Journal of Yasar University*, 10(37) 6381-6477.
- Zheng S. (2010). Towards A System of Open Cities in China: Home Prices, FDI Flows and Air Quality in 35 Major Cities. *Regional Science and Urban Economics*, 40, 1–10.
- Wilson, D. ve Stupnytska, A. (2015). The N-11: More Than an Acronym. *Global Economics*, 153.

ENVIRONMENTAL POLLUTION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENT: AN EMPIRICAL EVIDENCE FOR N-11 COUNTRIES

Extended Abstract

Aim: Since 2000's years, researchers have focused their attention climate change or global warming, which is expressed as an increase in average global temperatures due to human activities. From past to present, attempts have been taken to reduce greenhouse gas emissions, especially carbon dioxide emissions (CO₂), which causes global warming. The Kyoto Protocol agreement is an example and this agreement was signed between developed countries in 1997, which is related to the UNFCCC, and then the Paris agreement, which is a global agreement, in 2015 to cover both the developed and developing countries. The liberalization of international trade and free trade policies, the foreign direct investment (FDI) needed for the economic growth and development of the countries has increased to a larger extent. As a result, the relationship between FDI and CO₂ emissions has been the subject of intense discussion. Some argued that stern environmental pollution procedures could affect FDI flows, while others debated the positive and negative effects of FDI on the environment. In the literature has been seen that there is a limited number of studies examining FDI and the environment for N-11 countries. So, it is aimed to study the relationship between FDI and environmental pollution for N-11 countries, including Turkey, which have the potential to pass the BRICS and the G-7. In addition, this study aims to contribute to the gap in the literature on the studies FDI and pollution environmentally.

Method(s): The period ranging from 1995-2018 was accepted as a case study period in which the relationship between FDI and environmental pollution or CO₂ emissions was tested. Carbondioxide (CO₂) emission, which represents environmental pollution, is included in the analysis as the dependent variable, and FDIs as the Independent variable. CADF and CIPS unit root tests were used to test the stationary of the variables. At the same time, CD and LM tests were used to determine whether there was a cross-sectional dependence, and the Swamy test was used to investigate the homogeneity of the coefficients. Wester-lund (2007) cointegration test was used to test whether there is a long-term relationship between the variables, and the Pedroni (2001) DOLSMG method was used for the estimation of the long-term coefficients.

Findings: This has been determined that there is a long-term relationship between FDI and CO₂ emissions. Similarly, these variables cointegre together in the long run. As a result of the DOLSMG analysis used for the interpretation of the coefficients, it was deduced that t statistical coefficient value, which expresses the overall panel, was positive and significant. Hence, it has been determined that a 1% increase in FDI inflows increases CO₂ emissions at a very low level, as much as 0.01122. When the findings are evaluated on country basis, it was seen that FDIs inflows in both Bangladesh and Mexico adversely affected the level of CO₂ emission; It has been determined that FDIs inflow to Egypt, Iran, Pakistan and the Philippines have a positive effect. The coefficient values of other countries were not found to be statistically significant. Conversely, it was seen that there is a one-way positive causality between FDI and CO₂ emissions.

Conclusion: The results from the study shows the presence of a long-term relationship between the variables. During the course of the study, it was determined that foreign direct investment in N-11 countries increased CO₂ emissions, though at a significant low level. From the study, it has been determined that Endonezya, Güney Kore, Nijerya, Türkiye ve Vietnam's foreign direct investment does not affect the level of CO₂ emission. However; it has been determined that Bangladesh, Mexico Egypt, Iran, Pakistan and the Philippines's foreign direct investment does affect the level of CO₂ emission. Moreover, it has been determined that there is a causation from CO₂ emission to foreign direct investment, while there is not a causation from foreign direct investment to CO₂ emission.
