



SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ DOĞRULTUSUNDA GELİR EŞİTSİZLİĞİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE İLİŞKİN BİR İNCELEME: BREZİLYA'DAN KANITLAR

Elif KOÇAK¹

Öz

Çevre kirliliğinin ekolojik dengeyi bozması ve küresel çapta bir sorun olmasının anlaşılmasıyla birlikte kirlilik konusu uzun zamandır ülkelerin gündem başlıkları arasında yer almaktadır. Söz konusu bu sorunun çözülebilmesi için ise sürdürülebilir kalkınma hedefleri ortaya konulmuştur. Ancak ortaya konulan bu hedefler birbiriyle çelişebilmektedir. Bu çalışmanın amacı sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SDG) kapsamında yer alan SDG 10 ve SDG 13 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın incelenmesidir. Bu doğrultuda yeni sanayileşmiş ülke (NIC) kategorisinde yer alan Brezilya için 1990-2020 gözlem aralığı baz alınarak ampirik bir analiz gerçekleştirilmiştir. Ampirik modele dahil edilen değişkenler arasındaki ilişki ise ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gelir eşitsizliğindeki artışın CO₂ emisyon seviyesini artırdığı saptanmıştır. Ayrıca gelir eşitsizliğinden çevre kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında yer alan söz konusu iki hedefin uyumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: ARDL, CO₂ Emisyonu, EKC Hipotezi, Gelir Eşitsizliği, Sürdürülebilir Kalkınma
JEL Sınıflandırması: B23, C1, C22

AN INVESTIGATION ON THE IMPACT OF INCOME INEQUALITY ON ENVIRONMENTAL POLLUTION IN LINE WITH SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: EVIDENCE FROM BRAZIL

Abstract

With the understanding that environmental pollution disrupts the ecological balance and therefore is a global problem, the issue of pollution has been among the agenda topics of countries for a long time. In order to solve this problem, sustainable development goals have been put forward. However, these goals may conflict with each other. The aim of this study is to examine the possible harmony or conflict between SDG 10 and SDG 13, which are within the scope of sustainable development goals. In this regard, an empirical analysis was carried out for Brazil, which is in the newly industrialized country (NIC) category, based on the 1990-2020 observation interval. The relationship between the variables included in the empirical model was investigated with the ARDL bounds test and the Toda-Yamamoto causality test. In line with the results obtained, it was determined that the increase in income inequality increased the CO₂ emission level. Additionally, it has been determined that there is a one-way causality relationship from income inequality to environmental pollution. It has been observed that these two goals are compatible.

Keywords: ARDL, CO₂ Emission, EKC Hypothesis, Income Inequality, Sustainable Development
JEL Classification: B23, C1, C22

¹ Dr, Gaziantep Üniversitesi, esevimlioglu@outlook.com, ORCID: 0000-0003-2662-6565

1. Giriş

Dünyanın enerji ihtiyacının büyük bir kısmı rezervi hızla tükenmekte olan fosil yakıtlarla karşılanmaktadır. Fosil yakıtlardan ortaya çıkan sera gazları çevre kirliliğine neden olan CO₂ emisyonunun meydana gelmesine neden olmakta ve atmosfere geri dönüşü olmayan hasarlar vermektedir (Bozkurt ve Akan, 2014). Çevre sorunlarının bölgesel sorun olmaktan çıkıp küresel bir sorun haline dönüşmesine neden olan en önemli unsur CO₂ emisyonudur. Özellikle sanayi devriminden itibaren yoğun bir biçimde fosil yakıt kaynaklarının kullanılmaya başlanması neticesinde çevre kirliliği dünya çapında hissedilir hale gelmiştir. Tüm bu durumlar neticesinde ise küresel ısınma sorunuyla karşı karşıya kalınmaktadır (Ozcan ve Apergis, 2018). Küresel ısınmanın başlamasıyla birlikte iklim değişikliği yaşanmakta ve sel, fırtına, deprem gibi birçok iklim olaylarına neden olabilmektedir (Adedoyin vd., 2020). Dolayısıyla tüm dünyanın ortak sorunu haline gelen küresel ısınma dünya gündeminde sıcaklığını koruyan sorunların başında yer almaktadır. Diğer yandan fosil enerji kaynaklarının kullanımının artması CO₂ emisyonunun artmasına neden olurken, ülkelerin ekonomik büyüme oranlarına da hız kazandırmıştır. Sanayi devriminden bu yana meydana gelen kirlilik artışından kaynaklı olarak tüm canlı türlerinin olumsuz etkilenmesi bazı ülkelerin CO₂ emisyon seviyelerini belli sınırların altına indirmeleri için baskı uygulanmasına neden olurken; bazı ülkeler CO₂ emisyon seviyelerini tehlikeli sınırların altına indireceğini kendileri taahhüt etmektedir (Bekun vd., 2019). Ancak ekonomik büyüme ve kalkınma adına üretimlerini azaltmak istemeyen ve daha fazla fosil yakıt kullanmaya devam eden ülkelerin daha fazla CO₂ emisyonu yaymaya devam ettiği görülmektedir.

Kalkınma adına başlangıçta göz ardı edilen çevre kirliliğinin mevcut ve gelecekteki olası sonuçları giderek küresel ölçekte bir sorun haline dönüşmüştür. Dolayısıyla çevre kirliliğinin bünyesinde barındırdığı potansiyel tehlikelere karşı farkındalık artmış ve çevreye zarar vermeden gerçekleştirilebilecek kalkınma yöntemlerine dönük arayışlarda büyük bir artış yaşanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, bu arayışlar neticesinde insanların yanı sıra bütün biyolojik unsurların dahil olduğu çevresel etmenleri ve beşeri sermayeyi önemseyerek kaynakların en verimli şekilde kullanımını hedefleyen en etkili model olarak ortaya çıkmıştır (Koçak vd., 2019). Sürdürülebilir kalkınma kavramı üzerine birçok sayıda tanımlama yapılmış olsa da günümüzde evrensel olarak kabul edilen tanımı “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma biçimi” şeklinde ifade edilmiştir (WCED, 1987). Sürdürülebilir kalkınma adına 17 hedef ortaya konulmuştur. Bu hedefler arasında temiz enerjiye erişim, sanayi-inovasyon ve altyapı, ekonomik büyümenin sağlanması, eşitsizliklerin azaltılması, toplumsal cinsiyet eşitliği, açlığa son verilmesi, nitelikli eğitim, sorumlu tüketim ve üretim, temiz su ve sıhhi koşullar, sağlıklı bireylerin olması, iklim değişikliği ile mücadele, yoksulluğa son verilmesi, sudaki yaşamı koruma, barış-adalet ve güçlü kurumlar, erişilebilir ve sürdürülebilir şehir ile yaşam alanları, karasal yaşamı koruma ve amaçlar için ortaklıklar gibi hedefler yer almaktadır. Sonuç olarak iklim değişikliğinin önüne geçmek ve küresel yoksulluğu azaltmak toplumların refah düzeyi açısından büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda ekonomik büyümenin asıl amacının kalkınmanın sağlanması olduğu söylenebilir. Ancak bu defa da artan gelirin insanlar arasında nasıl dağıtılacağı sorunu meydana gelirken diğer yandan da çevre kirliliğine sebep olup olmayacağı ayrı bir tartışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gelir eşitsizliği ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiye dair hipotezlerin temelleri Kuznets (1955)'e dayanmaktadır. Ekonomik büyümenin ilk zamanlarında gelir eşitsizliğinde artış görülürken, ilerleyen zamanlarında gelir eşitsizliğinde azalış meydana gelmektedir. Kısacası ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmaktadır. Bu hipotez ilerleyen zamanlarda Grossman ve Krueger (1991) tarafından çevreye uyarlanmıştır. Yani ekonomik gelişmenin yaşandığı ilk safhada çevre kirliliği artarken; ilerleyen safhasında ölçek, yapısal ve teknik etkiler sayesinde kirlilik düzeyinde azalış meydana gelmektedir. Bu durumda da ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasında ters U şeklinde bir ilişki ortaya çıkmaktadır (Dinda, 2004). İki hipotez incelendiğinde ortak noktaları dönüm noktasından önceki kısımlarının sanayileşmenin başlangıç aşamasına tekabül etmesidir. Aynı zamanda her iki hipotezde de sanayileşmenin tamamlanmasıyla birlikte hem gelir

eşitsizliğinde hem de çevre kirliliğinde azalışın ortaya çıkacağı görüşleri geçerlidir (Destek vd., 2018). Ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin açıklanmaya çalışılmasının yanı sıra gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin de açıklanmaya çalışıldığı görülmektedir.

Gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği arasındaki bağlantının açıklanmasında üç farklı temel hipotezden faydalandığı görülmektedir. Bu hipotezler sınıflar arasındaki ilişkiyi politik güç bakımından inceleyen politik ekonomi yaklaşımı (PEA), ikinci olarak marjinal emisyon eğilimi (MPE) yaklaşımı ve son olarak Veblen yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır (Uzar ve Eyuboglu, 2019). Gelir dağılımı ile çevresel kalite arasındaki ilişkiyi teorik olarak analiz eden ilk çalışmalardan birini gerçekleştiren Boyce (1994)'a göre, çevre kirliliğine neden olan grup parasal ve politik gücü elinde bulunduran "kazananlar" grubu iken; yapılan ekonomik faaliyetlerden zarar görenler ise "kaybedenler" grubu olarak adlandırılmıştır. Hangi grubun daha üstün olduğunu ise çevresel bozulmanın sosyal seviyesi belirlemektedir. Ayrıca eşitsizliğin daha fazla olduğu yerlerde çevresel bozulmadan yararlananların yani kazananlar grubunun uzun vadede üstün geldiğini öne sürmektedir (Scruggs, 1998). Gelir eşitsizliği ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi açıklayan bir diğer hipotez ise marjinal emisyon eğilimi (MPE) hipotezidir. Keynesyen teoriye dayalı marjinal tüketim eğilimi (MPC) kavramına göre, düşük gelirli hane halkının MPC'si yüksek gelirli hanelerin MPC'sinden daha yüksektir. Bu durumda düşük gelirli kesimin yüksek gelirli seviyesine ulaşma yolunda daha çok enerji tüketeceği ve dolayısıyla kesimler arasındaki gelir dağılımındaki yakınsamanın daha yüksek bir marjinal emisyon eğiliminin ortaya çıkmasına yol açacağı anlamına gelmektedir. Yani zenginleri yakalamak için yoksulların gelirindeki bir artışla birlikte eşitliğin sağlanması daha yüksek bir marjinal enerji tüketim eğilimi ve dolayısıyla daha yüksek bir marjinal emisyon eğilimi anlamına geldiğini göstermektedir. Bu da gelir eşitsizliği ile karbon emisyonları arasındaki olumsuz ilişkiyi açıklayan bir mekanizmayı akla getirmektedir (Hailemariam vd., 2019). Üçüncü yaklaşım olan Veblen (1899) yaklaşımına göre ise eşitsizliğin daha fazla olduğu toplumlar, belirli bir sosyal sınıftaki bireylerin kendilerini doğrudan üstün sosyal sınıfın üyeleriyle karşılaştırma ve onların tüketim kalıplarını taklit etme eğilimindedir. Söz konusu bu toplumlar bu şekilde daha yüksek bir MPE ve dolayısıyla daha yüksek emisyonlarla ilişkilendirilen daha fazla kirliletiçi yoğun mal ve hizmetleri tüketme eğilimine sahip olabilmektedir (Grunewald vd., 2017). Bu görüş farklılıkları gelir dağılımı ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin farklı açılardan incelendiğinde, söz konusu ilişkinin birçok faktöre dayalı olarak değişiklik gösterebileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca tüm bu hipotezler daha yaşanabilir bir çevrenin devamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır.

İklim krizinin yaşandığı bir gezegende insan gelişiminin sürdürülmesi söz konusu olamayacak ve eşitlikten de bahsedilemeyecektir. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden birine ulaşırken diğer hedefin ya da hedeflerin bozulmaması gerekmektedir. Aksi takdirde sürdürülebilir kalkınma tam anlamıyla sağlanamayacaktır (Hickel, 2019). Gelir eşitsizliklerinin azaltılması ve temiz bir çevre iki farklı hedef olmakla birlikte bu iki hedefin de çelişebileceğine dair hipotezler mevcuttur. Gelişmekte olan ülkeler açısından ekonomik büyüme yoksulluğu hafifletebilir ancak iklim sorunlarını artırabilmektedir. Bu doğrultuda gelişmekte olan ve yeni sanayileşmiş ülke (NIC) kategorisinde yer alan Brezilya için 1990-2020 yılları arası baz alınarak SDG 10 ve SDG 13 hedefleri kapsamında gelir eşitsizliği ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen ülke olarak Brezilya'nın seçilmesinin nedeni gini katsayısının 1990 yılında 63.9'dan 2020 yılına kadar genellikle azalarak 55.9'a gerilemiş olmasıdır. Bir diğer neden ise ekonomik büyüme faaliyetlerine dayalı olarak CO₂ emisyon seviyesinin 1990 yılında 1.31 metrik tondan 2020 yılına kadar dalgalı bir seyir izleyerek 1.94 metrik tona ulaşmasıdır. Gelir eşitsizliğinin azalmasına rağmen çevre kirliliğinde artış olması nedeniyle araştırma konusunun söz konusu ülke için incelenmesi önem arz etmektedir. Böylece araştırma sonuçlarının daha tutarlı ve daha doğru sonuç vermesi beklenmektedir.

Çalışmanın literatüre sağlaması beklenen muhtemel katkıları şu şekildedir: i) Sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında yer alan SDG 10 ve SDG 13 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın Brezilya açısından ARDL sınır testi ile araştırıldığı yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu doğrultuda bu çalışma ilgili literatürün genişletilmesi açısından önem

taşımaktadır. ii) Çalışmada iki değişkenli model kullanmak yerine çok değişkenli bir ampirik model oluşturulmuş ve diğer çalışmalardan farklı olarak gayri safi yurtiçi hasıla, finansal gelişme ve sanayileşme gibi kontrol değişkenleri de modele dahil edilerek çevre kirliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. iii) Çalışmalarda finansal gelişme göstergesi olarak genellikle özel krediler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise birçok finansal alt endeksi içerisinde barındıran finansal gelişme endeksi kullanılmıştır. iv) Bu çalışma gelir dağılımı ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiye dair yeni kanıtlar sunarak, gelir dağılımının çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkilerinin giderilebilmesi adına politika önerilerinde bulunmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür özetine değinilmiştir. Üçüncü bölümde model, veri ve yöntem tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde ampirik analiz sonuçları sunulmuştur. Beşinci bölümde sonuç ve politika önerileri ile çalışma sonlandırılmıştır.

2. Literatür Özeti

Çevre kirliliğine neden olan faktörlerin incelendiği çalışmalarda genellikle EKC hipotezi üzerinden kurgulanarak ekonomik büyümenin etkileri incelenmekte ancak gelir seviyesi farklılıklarının etkileri göz ardı edilmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın bu bölümünde gelir eşitsizliğinin çevre üzerindeki etkileri temel alınmıştır. Mevcut literatüre bakıldığında gelir eşitsizliği ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda heterojen sonuçların elde edildiği görülmektedir. Aşağıda bu çalışmalara yer verilecektir.

Gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi bazı çalışmaların ülke grupları üzerinden araştırdıkları görülmektedir. Örneğin; Grunewald vd., (2017), Fixed Effect tahminicisini kullanarak ve 1980-2008 dönem aralığını baz alarak 158 ülke için heterojen sonuçların olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, düşük ve orta gelirli ekonomilerde gelir eşitsizliğinin artması karbon emisyonunu azaltırken; yüksek gelirli ekonomilerde gelir eşitsizliğinin artmasıyla doğru orantılı olarak karbon emisyonu da artmaktadır. Benzer şekilde Cho (2021), 1990-2014 gözlem aralığını baz alarak Fixed Effect tahminicisi yöntemiyle OECD ülkeleri için gelir eşitsizliğinin kurum düzeyine bağlı olarak sera gazı emisyonunu farklı şekilde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yine söz konusu bu iki çalışmaya paralel olarak Clement ve Meunie (2010)'de, Fixed Effect tahminicisi ve Dynamic Panel Data modelleri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında heterojen sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Söz konusu bu çalışmanın sonuçlarına göre 1988-2003 gözlem aralığını baz alarak 67 gelişmekte olan ülke ve 16 geçiş ekonomisi için gelir eşitsizliğinin çevre üzerine etkileri ülke gruplarına göre farklılık göstermektedir. Chen vd., (2020), kantil model yaklaşımını kullanarak ve 1988-2015 dönem aralığını baz alarak G20 ülkeleri açısından gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği ilişkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gelişmekte olan ülkelerde daha adil bir gelir dağılımının kişi başı CO₂ emisyonunu azalttığı gösterilmiştir.

Bu çalışmaların aksine Padhan vd., (2019) ise, birinci nesil (Pedroni ve Kao) ve ikinci nesil (Westerlund) eşbütünleşme tekniklerini kullanarak ve 1971–2013 gözlem aralığını baz alarak N-11 ülkeleri için gelir eşitsizliğinin CO₂ emisyonunu artırdığını vurgulamıştır. Khan (2019), Asya ülkelerinde 2007-2017 yılları arası için GMM metodu kullanarak yürüttüğü ampirik çalışmasında yoksulluğun çevresel kalitenin düşmesinden sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması yoksulluğun azaltılmasına yardımcı olabileceğini vurgulamıştır. Qu ve Zhang (2011), 1980-1999 gözlem aralığında 36 ülke için GLS yöntemini kullanarak ampirik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre gelir dağılımındaki adaletsizliğin kirliliği azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Yang vd., (2020), 1980-2016 dönem aralığı için SITRPAT modeli kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında gelişmekte olan ülkeler için gelir eşitsizliğinin çevresel bozulmayı önemli ölçüde azalttığını ileri sürerken; Knight vd., (2017), 2000-2010 dönemi için Two-Way Fixed Effects Longitudinal Models yöntemini kullanarak yaptıkları araştırmada yüksek gelirli ülke gruplarında gelir eşitsizliğinin CO₂ emisyonunu artırdığını ileri sürmüşlerdir. Hailemariam vd., (2019), 1945-2010 gözlem aralığını baz alarak 17 OECD ülkesi için CCE tahminicisi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında gelir dağılımındaki eşitsizliğin CO₂ emisyon seviyesini artırdığını saptamışlardır.

ABD için yapılmış olan çalışmalarda yine heterojen sonuçların elde edildiği görülmektedir. Örneğin; Baek ve Gweisah (2013), 1967-2008 dönem aralığını kapsayan çalışmalarında ARDL sınır testi ile gerçekleştirdikleri araştırma sonuçlarına göre gelir eşitsizliğinin çevre kirliliğini artırdığını ortaya koymuşlardır. Jorgenson vd., (2017) ise, 50 ABD eyaleti için 1997–2012 dönem aralığını baz alan ve Panel GLS yöntemi kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında gelir eşitsizliği ile çevre arasında ilişkiye rastlanmadığını ortaya koymuştur.

Türkiye için yapılmış olan çalışmalara bakıldığında Destek (2019), 1990-2015 dönem aralığı için ARDL metodunu kullanarak gerçekleştirmiş olduğu ampirik çalışmada gelir eşitsizliğindeki artışın kısa dönemde çevresel bozulmanın artmasına neden olurken, uzun dönemde çevresel bozulmayı azalttığı bulgularına ulaştığı görülmektedir. Demir vd., (2019) ise, 1963-2011 gözlem aralığını baz alan ve Autoregressive Distributed Lag Bounds Test metodunu kullanarak Türkiye için gerçekleştirmiş oldukları ampirik çalışmanın sonuçlarına göre gelir eşitsizliği çevresel kaliteyi artırmaktayken; Uzar ve Eyuboglu (2019), 1984-2014 dönem aralığı için ARDL metodunu kullanarak yaptıkları çalışmada Türkiye için gelir eşitsizliğinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gelir eşitsizliği ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin Çin için incelendiği çalışmalarda yine heterojen sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin; Wang vd., (2021), 1995-2017 yılları arası için panel regresyon modeli ile gerçekleştirdikleri çalışmada gelir eşitsizliğinin çevre kirliliğini azalttığını ileri sürmüştür. Benzer şekilde Liu vd., (2019), 1996-2014 gözlem aralığı için panel regresyon modeli kullanılarak gelir eşitsizliğinin çevre kirliliğini azalttığı bulgularına ulaşmışlardır. Guo (2014), Çin'de 1978-2009 dönem aralığı için Granger nedensellik testi sonuçlarına göre gelir eşitsizliğinin çevre üzerinde negatif ve dolaylı bir etkiye sahip olduğunu vurgularken; Wolde-Rufael ve Idowu (2017), 1974-2010 dönem aralığı için ARDL, FMOLS ve DOLS metodları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Çin'de gelir eşitsizliğinin kirlilik üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu öne sürmüştür. Zhang ve Zhao (2014) ise, 1995-2010 gözlem aralığı için FE, PCSE, FGLS panel tahmincileri ile elde edilen sonuçlara göre gelir eşitsizliğinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisinin Çin'in doğu bölgesinde Batı bölgesine göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

Brännlund ve Ghalwash (2008), 1984-1996 gözlem aralığında İsveç için gelir dağılımı ile çevre arasındaki ilişkiyi CO₂, SO₂ ve NO_x olarak üç kirletici üzerinden SURE (seemingly unrelated regression equations) tekniği ile araştırmışlardır. Ampirik analiz ve kullanılan model göz önüne alındığında, kirlilik-gelir ilişkisinin İsveç'te pozitif bir eğime sahip olduğunu ve incelenen üç kirletici için (CO₂, SO₂, NO_x) içbükey olduğunu göstermektedir. Bu sonuç gelir dağılımının eşitlenmesinin CO₂ emisyonlarını artıracak anlamına gelmektedir.

Zhao vd., (2021), 1992-2019 dönem aralığı için ARDL, NARDL metodlarını kullanarak gerçekleştirdikleri ampirik çalışma sonucuna göre Brezilya'da gelir eşitsizliğindeki artışların CO₂ emisyonunu artırdığı saptanmıştır.

Kusumawardani ve Dewi (2020), 1975-2017 aralığını kapsayan dönemi baz alan ve ARDL metodunu kullanarak Endonezya için gerçekleştirdikleri çalışmalarında gelir eşitsizliği ile çevre kirliliğinin ters orantılı olduğunu yani gelir eşitsizliğindeki artışın CO₂ emisyonunu azaltmaya yardımcı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Japonya'nın 85 ili için Kasuga ve Takaya (2017), Panel GMM yöntemiyle yapmış olduğu çalışmasında 1990-2012 dönemi için gelir eşitsizliğinin çevre üzerindeki etkisi bölgelere göre farklı olduğunu belirtmiştir.

Sub-Saharan Afrika için ise Koçak vd., (2019); 2010-2016 gözlem aralığı için OLS, FE, RE metodlarını kullanarak gerçekleştirmiş oldukları ampirik çalışmanın sonuçlarına göre kurumsal iyileştirmelerin hem yoksulluğu hem de CO₂ emisyonlarını azaltmaya yardımcı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Baloch vd., (2020), 2010-2016 gözlem aralığında 40 Sahra Altı Afrika ülkesi için gelir eşitsizliği ile çevre arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Driscoll Kray regresyon tahmin

aracı ile elde edilen sonuçlara göre gelir eşitsizliği ile çevre kirliliği arasında doğru orantı olduğunu yani gelir eşitsizliğindeki artışın CO₂ emisyonlarını artırdığı bulunmuştur.

İlgili literatür incelendiğinde ağırlıklı olarak ülke gruplarının araştırıldığı ve panel tahmincilerinin kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca Brezilya açısından ARDL metodu kullanılarak gelir eşitsizliğinin çevre üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışma sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Dolayısıyla hem ilgili literatürün genişletilmesi hem de söz konusu etkilerin kısa ve uzun dönem etkilerinin ayrıştırılması gerekliliği bu çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

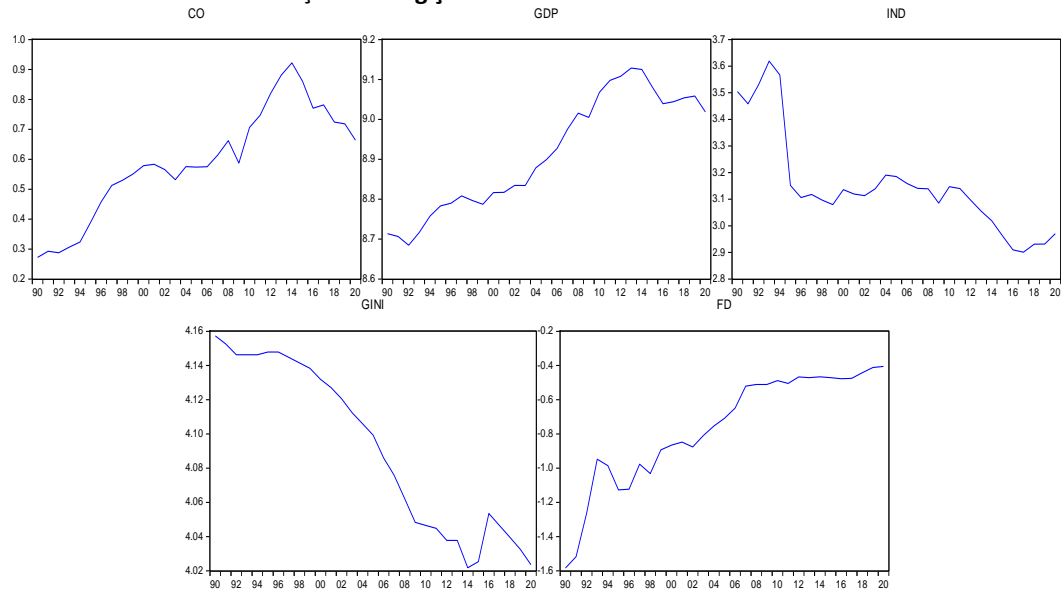
3. Veri Seti ve Yöntem

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda SDG 10 ve SDG 13 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın incelendiği bu çalışmada Brezilya için 1990-2020 dönem aralığı baz alınarak gelir eşitsizliğinin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kişi başına düşen metrik ton cinsinden karbon emisyonu, gini katsayısı, 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, finansal gelişme endeksi ve sanayi sektörü katma değerinin GSYH içerisindeki yüzdelik payı verileri kullanılmıştır. Elde edilen verilerden CO₂, GDP ve sanayileşme verileri "World Development Indicators" veri tabanından, GINI katsayılarının verileri "Solt (2020) SWIID Versiyon 9.3" veri tabanından ve finansallaşma verileri "IMF" veri tabanından elde edilmiş olup; Grunewald (2017) ve Uzar ve Eyuboğlu (2019) çalışmalarını takiben oluşturulan model aşağıdaki gibidir:

$$CO_t = \beta_0 + \beta_1 \ln GINI_t + \beta_2 \ln GDP_t + \beta_3 \ln FD_t + \beta_4 \ln IND_t + \mu_t \quad (1)$$

1 numaralı denklemde yer alan CO, kişi başına düşen metrik ton cinsinden karbon emisyonunu; GINI, gini katsayısını; GDP, 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasılayı; FD, finansal gelişme endeksinin; IND sanayi sektörü katma değerinin GSYH içerisindeki yüzdelik payını ve μ_t hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca tüm değişkenler logaritmik formda kullanılmıştır. Çalışmada serilerin durağanlık durumu ADF birim kök testi ile araştırılmıştır. Bunun yanı sıra ZA yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisinin araştırılması için ARDL sınır testi kullanılmıştır. ARDL katsayı tahmincisi ile kısa ve uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ise Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Değişkenlere ait grafikler aşağıda sunulmuştur:

Şekil 1: Değişkenlerin Yıllara Göre Hareketi



Şekil 1'deki grafikler incelendiğinde CO, GDP ve FD değişkenlerinin dalgalı bir seyir izlemekle birlikte genellikle artan bir seyir izlediği görülmektedir. IND ve GINI değişkenlerine ait grafiklere

bakıldığında ise özellikle IND değişkeninin dalgalı bir seyir izlediği ve genellikle azaldığı görülürken; GINI değişkeninin genellikle azalan bir seyir izlediği gözlemlenmektedir.

4. Ampirik Bulgular

Brezilya için SDG 10 ve SDG 13 arasındaki muhtemel uyum ya da çatışmanın incelendiği bu çalışmada ilk olarak serilerin durağanlık durumunun incelenmesi gerekmektedir. Aşağıda sunulmuş olan Tablo 1'de Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF birim kök testi sonuçları görülmektedir. Söz konusu test sonuçlarına göre düzey değerlerinde serilerin birim köklü olduğu görülürken; serilerin birinci fark değerleri incelendiğinde ise serilerin durağan oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyer Değerleri	t-istatistiği	Olasılık
lnCO	-1.835748	0.3568
lnFD	-2.833862	0.6670
lnGDP	-1.243602	0.6420
lnGINI	-0.331838	0.9085
lnIND	-1.811538	0.3679
Fark Değerleri	t-istatistiği	Olasılık
dlnCO	-4.189258	0.0029***
dlnFD	-4.133695	0.0033***
dlnGDP	-3.512197	0.0149**
dlnGINI	-4.218195	0.0027***
dlnIND	-4.385175	0.0017***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2'de sunulan Zivot Andrews (ZA) yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarına göre değişkenlerin yapısal kırılmalar altında düzey değerlerinde birim kök içerdii ancak birinci fark değerlerinde durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Bağımlı değişken baz alındığında kırılma tarihinin düzey değerinde 2000 yılı iken, fark değerinde 2014 yılı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlere bakıldığında FD değişkeninin kırılma tarihi düzey değerinde 2014 yılı iken, fark değerinde 2011 yılı olduğu saptanmıştır. GDP değişkeninin kırılma tarihi düzey değerinde 2010 yılı iken, fark değerinde 2014 yılıdır. GINI değişkeninin kırılma tarihi düzey değerinde 2008 yılı iken, fark değerinde 2011 yılıdır. IND değişkeninin kırılma tarihi ise düzey değerinde 2004 yılı iken, fark değerinde 2010 yılıdır.

Tablo 2: ZA Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Değişkenler	Düzyer Değerleri		Fark Değerleri	
	t-istatistiği	Kırılma Tarihi	t-istatistiği	Kırılma Tarihi
CO	-3.2388	2000	-5.3853*	2014
FD	-1.8684	2014	-5.1872*	2011
GDP	-3.7200	2010	-5.0918**	2014
GINI	-3.2553	2008	-6.0253**	2011
IND	-2.9552	2004	-4.9960**	2010

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Gecikme uzunlukları AIC bilgi kriterlerine göre düzenlenmiştir.

Tablo 3: ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	Gecikme Uzunlukları	f-istatistiği
$CO_t = f(FD_t, GDP_t, IND_t, GINI_t)$	(1, 0, 2, 0, 1)	6.7372
Kritik Değerler	I(0)	I(1)
%1	2.2	3.09
%5	2.56	3.49
%10	3.29	4.37

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Gecikme uzunlukları AIC bilgi kriterlerine göre düzenlenmiştir.

Bir sonraki test aşamasında eşbütünleşme ilişkinin araştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda ARDL sınır testi kullanılarak seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Tablo 3'te yer alan ARDL sınır testi sonuçlarına göre f-istatistiğinin I(0) ve I(1) bantları üzerinde bir değer olmasından ötürü seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı saptanmıştır.

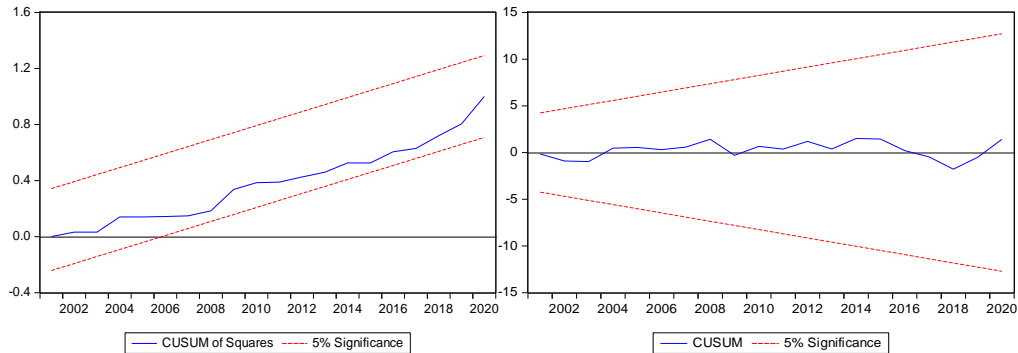
Eşbütünleşme ilişkisinin saptanması seriler arasında kısa ve uzun dönemli ilişkinin araştırılmasına olanak tanımaktadır. Ancak öncelikle kurulan modelin güvenilirliğinin test edilmesi gerekmektedir. Bunun için teşhis testleri uygulanmıştır. Tablo 4'te yer alan sonuçlara göre modelde Breusch-Godfrey (LM) testi uygulanarak otokorelasyon sorunun olmadığı, ARCH testi uygulanarak değişen varyans sorunun olmadığı, Jarque-Bera (JB) testi uygulanarak hata teriminin normal dağılım koşulunu sağladığı, Ramsey-Reset testi uygulanarak modelde doğru fonksiyonel formun kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca CUSUM ve CUSUMQ testleri uygulanarak modelde parametrelerin istikrarlı oldukları teşhis edilmiştir.

Tablo 4: ARDL Kısa ve Uzun Dönem Katsayı Tahmin Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken:CO	Katsayı	Olasılık
Kısa Dönem		
FD	-0.103828	0.0719*
GDP	1.447646	0.0000***
GINI	0.356184	0.5784
IND	0.045969	0.4715
ECT(-1)	-0.322395	0.0000***
Uzun Dönem		
FD	-0.343836	0.3458
GDP	4.594475	0.0013***
GINI	8.545834	0.0079***
IND	0.079595	0.6249
Varsayım Testleri		
ARCH	0.049147	0.9521
JB	1.946522	0.3778
LM	0.823849	0.4546
RAMSEY	1.573706	0.2345
CUSUM	İstikrarlı	İstikrarlı
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Şekil 2: CUSUM ve CUSUMQ Testleri



Katsayı tahminlerinde kısa ve uzun dönem sonuçları birbiriyle çelişebilmektedir. Ancak uzun dönemdeki etkileşimin daha belirleyici olması nedeniyle uzun dönem katsayı tahmin sonuçları en nihai sonucu vermektedir. Tablo 4'te yer alan ARDL katsayı tahmin sonuçlarına göre kısa dönemde finansal gelişmenin çevresel bozulmayı azalttığı görülürken, uzun dönemde çevre üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum kısa dönemde hane halklarının krediye erişiminin kolaylaşmasıyla birlikte daha enerji tasarruflu ürünlere yönelim gösterdiğini ve aynı zamanda üreticiler açısından da yenilenebilir enerji kaynaklarına ulaşılabilirliğin arttığını göstermektedir.

Ancak finansal gelişmenin uzun dönemde tüketiciler ve üreticiler açısından enerji tasarruflu ürünler ve/veya yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde önemli bir rol oynamadığı görülmektedir. Ekonomik büyümenin her iki dönemde de çevresel bozulmayı artırdığı saptanmıştır. Bu bulgu ekonomik büyüme faaliyetlerinin fosil yakıtların kullanılarak gerçekleştirildiğini göstermektedir. Özellikle gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülkelerde maliyet avantajından dolayı fosil yakıtların tercih edildiği bilinmektedir. Brezilya'nın da NIC ülkeleri arasında yer almasından ötürü CO₂ emisyonu salınımı kaçınılmaz olmaktadır. Gelir dağılımındaki adaletsizliğin kısa dönemde CO₂ emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi görülmezken, uzun dönemde gelir eşitsizliğindeki artışın CO₂ emisyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Bu bulgu zenginleşen kesimin refah seviyesinin artmasıyla birlikte emisyon eğilimini artırdığını göstermektedir. Sermayenin geliri yüksek zengin kesime geçmesiyle birlikte çevreyi kirletici birtakım faaliyetlere yatırım yapıldığına işaret etmektedir. Aynı zamanda çevre kirliliğine neden olan üretim ve tüketim faaliyetlerinin geliri yüksek olan kesime uygulanan birtakım kısıtlayıcı uygulamaların ve regülasyonların uzun dönemde yetersiz düzeyde kaldığını göstermektedir. Geliri azalan kesimin ise maliyetlerinin daha düşük olmasından ötürü enerji yoğun ürünlere yöneldiği ve bu nedenle de söz konusu bu kesimin de emisyon eğiliminin arttığı söylenilebilir. Ancak zenginleşen kesimin yoksullaşan kesime göre emisyon eğilimi daha yüksektir. Bunun nedeni ise yoksul kesimin karbon ekonomisinin dışında yer almasıdır. Ayrıca hem zenginleşen kesimin hem de yoksullaşan kesimin çevresel duyarlılığının nispeten düşük kaldığını düşündürmektedir. Söz konusu sonuç, Brännlund ve Ghalwash (2008); Knight vd., (2017); Uzar ve Eyuboglu (2019); Padhan vd., (2019); Khan (2019); Baloch vd., (2020); Zhao (2021) çalışmalarıyla uyum göstermektedir. Sanayi sektörü katma değerindeki artışın ise her iki dönem için de çevre kirliliği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Ayrıca elde edilen hata düzeltme katsayısına bağlı olarak, kurulan modelde meydana gelen muhtemel bir şokun yaklaşık 3 dönemde giderileceğine işaret etmektedir.

Tablo 5: Uygun Gecikme Uzunluklarının Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	208.5188	NA	1.95e-13	-15.0754	-14.83550	-15.00411
1	327.5847	185.2137	1.91e-16	-22.0433	-20.60349	-21.61518
2	346.3245	22.21013	3.76e-16	-21.5795	-18.93993	-20.79468
3	381.7937	28.9008	3.28e-16	-22.3550	-18.51557	-21.21340
4	474.5722	41.23489*	1.22e-17*	-27.3757*	-22.33635*	-25.87725*

Not: * optimal gecikme değerlerini ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan LR (sequential modified LR test statistic) modelin gecikme sayısı, AIC (Akaike information criterion) son tahmin hata kriteri, HQ (Hannan-Quin information criterion) bilgi kriteri, FPE (final prediction error) ardışık modifiye edilmiş LR test istatistiği ve SC (Schwarz information criterion) bilgi kriterlerine göre gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir. Maximum bütünleşme dereceleri ise 1'dir. Bu doğrultuda Toda-Yamamoto nedensellik testinin yapılmasına karar verilmiştir.

Tablo 6: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Wald İstatistiği	Olasılık	Nedensellik
FD→CO	1.504943	0.4712	Yoktur
GDP→CO	2.242217	0.3259	Yoktur
IND→CO	10.10066	0.0064***	Vardır
GINI→CO	9.768200	0.0076***	Vardır
CO→FD	2.473513	0.2903	Yoktur
GDP→FD	2.123066	0.3459	Yoktur
IND→FD	1.907239	0.3853	Yoktur
GINI→FD	0.754609	0.6857	Yoktur
CO→GDP	7.319658	0.0257**	Vardır
FD→GDP	5.618533	0.0602*	Vardır
IND→GDP	16.57172	0.0003***	Vardır
GINI→GDP	9.535106	0.0085***	Vardır

Tablo 6 (Devamı): Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Wald İstatistiği	Olasılık	Nedensellik
CO→IND	0.206705	0.9018	Yoktur
FD→IND	8.428185	0.0148**	Vardır
GDP→IND	0.096868	0.9527	Yoktur
GINI→IND	0.989518	0.6097	Yoktur
CO→GINI	3.713109	0.1562	Yoktur
FD→GINI	2.487859	0.2882	Yoktur
GDP→GINI	5.373990	0.0681*	Vardır
IND→GINI	0.235082	0.8891	Yoktur

Not: ***, **, * sırasıyla %1,%5,%10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Nedensellik testleri değişkenler arasında saptanan uzun dönemli ilişkinin güçlendirilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesi amacıyla kullanılan Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçları Tablo 6'da aktarılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda sanayileşmeden CO₂ emisyonuna tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Gelir eşitsizliğinden CO₂ emisyonuna tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum gelir eşitsizliği artışının CO₂ seviyesini artırdığına dair elde edilen bulguyu desteklemektedir. CO₂ emisyonundan GDP'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Finansallaşmadan GDP'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayileşmeden GDP'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Gelir eşitsizliğinden GDP'ye çift yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Finansallaşmadan sanayileşmeye tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

5. Sonuç

Bu çalışmada gelişmekte olan ve NIC ülkeleri arasında yer alan Brezilya için 1990-2020 yılları arası baz alınarak gelir eşitsizliği ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Bunun için kişi başına düşen metrik ton cinsinden karbon emisyonu, gini endeksi, 2015 sabit fiyatları ile dolar cinsinden kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, finansal gelişme endeksi ve sanayi sektörü katma değerinin GSYH içerisindeki yüzdelik payı değişkenleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki ise ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri ile araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre kısa dönemde finansal gelişme CO₂ emisyonunu azaltırken, uzun dönemde CO₂ emisyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalışın gerçekleşmediği görülmektedir. Bu durum hem tüketiciler hem de üreticiler açısından değerlendirilebilir. Tüketici açısından değerlendirildiğinde, tüketicilerin kısa dönemde finansal genişlemeyle birlikte enerji tasarruflu ve yeşil teknolojik ürünlere yönelindikleri; üreticiler açısından değerlendirildiğinde ise üreticilerin yenilenebilir enerji kaynaklarını ve çevre dostu temiz teknolojileri tercih ettikleri düşünülmektedir. Ancak uzun dönemde hem tüketici hem de üretici açısından enerji tasarruflu ürünler ve yenilenebilir enerji kaynakları vb. üzerinde kayda değer bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Ekonomik büyümenin CO₂ emisyonunu hem kısa dönemde hem de uzun dönemde artırdığı tespit edilmiştir. Söz konusu sonuç ekonomik büyüme faaliyetlerinin enerji yoğun ve kirlenici eski tip teknolojiler ile gerçekleştirilmesinin yanı sıra fosil yakıt kullanımına devam edildiği sonucunu göstermektedir. Özellikle NIC ülke kategorisi içerisinde yer alan ülkelerin emisyon eğiliminin yüksek olduğu bilinmektedir. Brezilya'nın da bu ülke kategorisi içerisinde yer almasından ötürü CO₂ emisyon salınımının yüksek olduğu görülmektedir. Kısa dönemde gelir eşitsizliğindeki artış CO₂ emisyonunu anlamlı bir şekilde artırmazken, uzun dönemde gelir eşitsizliğindeki artışın CO₂ emisyonunu artırdığı saptanmıştır. Söz konusu durum zenginleşen kesimin üretim ve tüketim faaliyetlerinin vergilendirilmesi konusunda birtakım aksaklıkların olmasından ötürü çevre kirliliğine neden olduğunu ve aynı zamanda kayıt dışı ekonominin varlığını işaret etmektedir. Diğer yandan gelir seviyesindeki eşitsizliğin artması sermayenin zengin kesime geçmesine ve bu durum neticesinde de emisyon eğiliminin artarak daha fazla toplam tüketimin olmasına yol açmaktadır. Ayrıca söz konusu bu kesimin yatırımlarını çevre kalitesini bozan faaliyetlere aktardığını işaret etmektedir. Yoksullaşan kesimin ise ekonomik açıdan ulaşımı daha kolay olan enerji yoğun ürünlere

yöneldiğini göstermektedir. Sanayi sektörü katma değerindeki artışın ise her iki dönem için de anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen tüm bulgular genel olarak değerlendirildiğinde gelir eşitsizliklerinin azaltılmasının çevresel bozulma üzerinde olumlu bir role sahip olacağı yani çevresel bozulmayı azaltacağı sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta gelir eşitsizliğinin yüksek olduğu durumlarda yoksul kesimin karbon ekonomisinin dışında kaldığıdır. Yani yoksul kesim zengin kesime göre zaten daha az emisyonla yol açmaktadır. Bu nedenle tek başına gelir eşitsizliğinin azaltılması çevre sorunlarının iyileştirilmesi açısından yeterli olmayacaktır. Bunun için ilave kalkınma planları yapılarak bütüncül yaklaşım sağlanmalıdır. Ayrıca bu çalışmada SDG 10 ve SDG 13 hedefleri arasında uyumsuzluk saptanmamıştır. Çalışmanın sunduğu kanıtlar doğrultusunda çevresel değişimin tek belirleyicisinin ekonomik büyüme olmadığı sonucu da ortaya çıkmaktadır. Ancak söz konusu ülkenin ekonomik büyüme potansiyeli göz önüne alındığında mevcut politikalarla büyüme faaliyetleri devam ettiği sürece çevre kirliliğindeki artış da devam edecektir. Dolayısıyla çevresel bozulma dikkate alınarak ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirme amacıyla yenilenebilir enerji kaynakları ve çevre dostu yeşil teknolojilere ağırlık vererek bunları kalkınma planlarına dahil etmesi önerilmektedir. Gelir dağılımındaki adaletsizliğin giderilmesi çevre kirliliğinin azalmasına yardımcı olacağından mutlak suretle vergi sisteminde reforma gidilmesi önerilmektedir. Özellikle artan oranlı vergiler uygulandığında gelir dağılımı daha adil hale gelerek temiz bir çevreye katkı sağlayacaktır. Kirliliğe neden olan faaliyetlerin bir takım caydırıcı cezalar uygulanarak önüne geçilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca devletin kayıt dışı faaliyetleri tespit etmesi ve bunları vergilendirmesi önem arz etmektedir. Yoksullaşan kesimin ise enerji tasarruflu ürünlere ulaşımının kolaylaştırılması adına gerekli finansal desteklerin sağlanması önerilmektedir. Böylece söz konusu bu kesimin de emisyon eğiliminin azalması sağlanarak kirliliğin önüne geçilmesine yardımcı olacaktır.

Kaynakça

- Adedoyin, F., Ozturk, I., Abubakar, I., Kumeka, T., Folarin, O. ve Bekun, F. V. (2020). Structural Breaks in CO2 Emissions: Are They Caused by Climate Change Protests or Other Factors?. *Journal of Environmental Management*, 266, 110628.
- Baek, J. ve Gweisah, G. (2013). Does Income Inequality Harm the Environment?: Empirical Evidence From the United States. *Energy Policy*, 62, 1434-1437.
- Baloch, M. A., Khan, S. U. D., Ulucak, Z. Ş., & Ahmad, A. (2020). Analyzing the Relationship Between Poverty, Income Inequality, and CO2 Emission in Sub-Saharan African Countries. *Science of the Total Environment*, 740, 139867.
- Bekun, F. V., Alola, A. A. ve Sarkodie, S. A. (2019). Toward A Sustainable Environment: Nexus Between CO2 Emissions, Resource Rent, Renewable and Nonrenewable Energy in 16-EU Countries. *Science of the Total Environment*, 657, 1023-1029.
- Boyce, J. K. (1994). Inequality As A Cause of Environmental Degradation. *Ecological Economics*, 11(3), 169-178.
- Bozkurt, C. ve Yusuf, A. K. A. N. (2014). Economic Growth, CO2 Emissions and Energy Consumption: The Turkish Case. *International Journal of Energy Economics And Policy*, 4(3), 484-494.
- Brännlund, R., & Ghalwash, T. (2008). The Income–Pollution Relationship and The Role Of Income Distribution: An Analysis Of Swedish Household Data. *Resource and Energy Economics*, 30(3), 369-387.
- Chen, J., Xian, Q., Zhou, J., & Li, D. (2020). Impact of Income Inequality on CO2 Emissions in G20 Countries. *Journal of Environmental Management*, 271, 110987.

- Cho, H. (2021). Determinants of the Downward Sloping Segment of the EKC in High-Income Countries: The Role Of Income Inequality and Institutional Arrangement. *Cogent Economics & Finance*, 9(1), 1954358.
- Clement, M., & Meunie, A. (2010). Is Inequality Harmful For The Environment? An Empirical Analysis Applied To Developing And Transition Countries. *Review Of Social Economy*, 68(4), 413-445.
- Demir, C., Cergibozan, R. ve Gök, A. (2019). Income Inequality and CO2 Emissions: Empirical Evidence From Turkey. *Energy & Environment*, 30(3), 444-461.
- Destek, M. (2019). Türkiye’de Gelir Dağılımının Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkileri Üzerine Bir İnceleme. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(4), 1477-1488.
- Destek, M. A., Ulucak, R. ve Dogan, E. (2018). Analyzing The Environmental Kuznets Curve For The EU Countries: The Role Of Ecological Footprint. *Environmental Science And Pollution Research*, 25(29), 29387-29396.
- Dickey, D. A., ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Econometrica: Journal Of The Econometric Society*, 1057-1072.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts Of A North American Free Trade Agreement.
- Grunewald, N., Klasen, S., Martínez-Zarzoso, I. ve Muris, C. (2017). The Trade-Off Between Income Inequality and Carbon Dioxide Emissions. *Ecological Economics*, 142, 249-256.
- Guo, L. (2014). CO2 Emissions and Regional Income Disparity: Evidence From China. *The Singapore Economic Review*, 59(01), 1450007.
- Hailemariam, A., Dzhumashev, R. ve Shahbaz, M. (2020). Carbon Emissions, Income Inequality and Economic Development. *Empirical Economics*, 59(3), 1139-1159.
- Hickel, J. (2019). The Contradiction Of The Sustainable Development Goals: Growth Versus Ecology On A Finite Planet. *Sustainable Development*, 27(5), 873-884.
- Jorgenson, A., Schor, J. ve Huang, X. (2017). Income Inequality and Carbon Emissions in The United States: A State-Level Analysis, 1997–2012. *Ecological Economics*, 134, 40-48.
- Kasuga, H. ve Takaya, M. (2017). Does Inequality Affect Environmental Quality? Evidence From Major Japanese Cities. *Journal Of Cleaner Production*, 142, 3689-3701.
- Khan, S. A. R. (2019). The Nexus Between Carbon Emissions, Poverty, Economic Growth, and Logistics Operations-Empirical Evidence From Southeast Asian Countries. *Environmental Science And Pollution Research*, 26(13), 13210-13220.
- Knight, K. W., Schor, J. B. ve Jorgenson, A. K. (2017). Wealth Inequality and Carbon Emissions in High-Income Countries. *Social Currents*, 4(5), 403-412.
- Koçak, E., Ulucak, R., Dedeoğlu, M. ve Ulucak, Z. Ş. (2019). Is There A Trade-Off Between Sustainable Society Targets In Sub-Saharan Africa?. *Sustainable Cities And Society*, 51, 101705.
- Kusumawardani, D., & Dewi, A. K. (2020). The Effect Of Income inequality on Carbon Dioxide Emissions: A Case Study of Indonesia. *Heliyon*, 6(8).
- Kuznets, S. (1955) ‘Economic Growth and Income Inequality’, *The American Economic Review*, Vol. 45, No. 1, pp.1–28.

- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Li, J. ve Kong, Y. (2019). Examining The Effects Of Income Inequality on CO2 Emissions: Evidence From Non-Spatial And Spatial Perspectives. *Applied Energy*, 236, 163-171.
- Ozcan, B. ve Apergis, N. (2018). The Impact Of İnternet Use On Air Pollution: Evidence From Emerging Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(5), 4174-4189.
- Padhan, H., Haouas, I., Sahoo, B. ve Heshmati, A. (2019). What Matters For Environmental Quality in the Next Eleven Countries: Economic Growth or Income Inequality?. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(22), 23129-23148.
- Qu, B., & Zhang, Y. (2011). Effect of Income Distribution on the Environmental Kuznets Curve. *Pacific Economic Review*, 16(3), 349-370.
- Scruggs, L. A. (1998). Political and Economic Inequality and The Environment. *Ecological Economics*, 26(3), 259-275.
- Solt, F. (2020). Measuring Income Inequality Across Countries and Over Time: The Standardized World Income Inequality Database. *Social Science Quarterly*, 101(3), 1183-1199.
- Uzar, U. ve Eyuboglu, K. (2019). The Nexus Between Income Inequality and CO2 Emissions in Turkey. *Journal Of Cleaner Production*, 227, 149-157.
- Veblen, T. (1934). *Theory of the Leisure Class*. Modern Library, New York.
- Wang, S., Zhang, W., Wang, H., Wang, J. ve Jiang, M. J. (2021). How Does Income Inequality Influence Environmental Regulation in the Context of Corruption? A Panel Threshold Analysis Based on Chinese Provincial Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8050.
- Wolde-Rufael, Y. ve Idowu, S. (2017). Income Distribution and CO2 Emission: A Comparative Analysis For China and India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 1336-1345.
- World Commission on Environment and Development (WCED), (1987). *Our Common Future. The Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press: New York.
- Yang, B., Ali, M., Hashmi, S. H. ve Shabir, M. (2020). Income Inequality and CO2 Emissions in Developing Countries: The Moderating Role of Financial Instability. *Sustainability*, 12(17), 6810.
- Zhang, C. ve Zhao, W. (2014). Panel Estimation For Income Inequality and CO2 Emissions: A Regional Analysis İn China. *Applied energy*, 136, 382-392.
- Zhao, W., Hafeez, M., Maqbool, A., Ullah, S., & Sohail, S. (2021). Analysis of Income Inequality and Environmental Pollution in BRICS Using Fresh Asymmetric Approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 51199-51209.
- Zivot, E., & Andrews, D. (1992). Further Evidence of the Great Crash, The Oil-Price Shock and The Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251-270.

AN INVESTIGATION ON THE IMPACT OF INCOME INEQUALITY ON ENVIRONMENTAL POLLUTION IN LINE WITH SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: EVIDENCE FROM BRAZIL

Extended Abstract

Aim: The main purpose of this study is to examine the possible harmony or conflict between the sustainable development goal SDG 10 and SDG 13. In addition, the effects of GDP, financial development and industrialization on environmental pollution were examined in the study.

Methods: For Brazil, the period range of 1990-2020 is taken as basis. The variables included in the model are carbon emissions in metric tons per capita, Gini index, gross domestic product per capita in dollars at 2015 constant prices, financial development index and the percentage share of industrial sector added value in GDP. In the study, ADF unit root test, which is among the time series methods, was used to test the stationarity of the series. Additionally, a unit root test with ZA structural breaks was conducted. ARDL bounds test was used to test the cointegration relationship between the series. ARDL coefficient estimator was used for short and long term coefficient estimation between series. Finally, the Toda-Yamamoto causality test was applied.

Findings: While it is seen that financial development reduces environmental degradation in the short term, it does not have a significant contribution to the environment in the long term. This indicates that in the short term, households are turning to more energy-efficient products as their access to credit becomes easier. It was found that economic growth increased environmental degradation in both periods. This finding shows that economic growth activities are carried out using non-renewable energy resources. While injustice in income distribution does not have a significant relationship with CO₂ emissions in the short term, it has been determined that the increase in income inequality increases CO₂ emissions in the long term. This situation suggests that some restrictive practices and environmental regulations applied to the high-income segment of production and consumption activities that cause environmental pollution remain inadequate in the long term and environmental sensitivity remains relatively low. It is seen that the increase in the added value of the industrial sector is statistically insignificant both in the short term and in the long term. Additionally, as expected, the error correction coefficient is seen to be negative and statistically significant. Depending on the error correction coefficient obtained, it indicates that a possible shock occurring in the established model will be eliminated in approximately 3 periods. Additionally, a unidirectional causality relationship from industrialization to CO₂ emissions was determined. It has been observed that there is a unidirectional causality relationship from income inequality to CO₂ emissions. There is a one-way causality relationship from CO₂ emissions to GDP. A one-way causality relationship was found from financialization to GDP. There is a one-way causality relationship from industrialization to GDP. A bidirectional causality relationship from income inequality to GDP has been determined. There is a one-way causality relationship from financialization to industrialization.

Conclusion: According to the results obtained, while financial development reduces CO₂ emissions in the short term, it is seen that there is no statistically significant decrease in CO₂ emissions in the long term. This situation shows that, in the short term, as households have easier access to credit, they use more energy-saving products, and at the same time, the accessibility of energy sources that can change their perspective increases. However, it appears that financial development does not play a significant role in energy-saving products and/or increased energy consumption in the long term and regionally. It has been determined that economic growth increases CO₂ emissions both in the short term and in the long term. This result indicates that economic growth activities are carried out with energy-intensive and polluting old-style technologies, while fossil fuel use continues. While injustice in income distribution does not significantly increase CO₂ emissions in the short term, it has been determined that income inequality increases CO₂ emissions in the long term. This situation indicates that there are some problems in taxing the rich and the existence of an unregistered economy. It has been concluded that the increase in the added value of the industrial sector does not have a significant effect both in the short term and in the long term.
