

Araştırma Makalesi

Makroekonomik Politikaların Çevresel Bozulmalara Etkisi: Panel Regresyon Analizi

Ayşe ARI

Mersin Üniversitesi, İİBF

ayseari@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8485-5932

Öz

Bu çalışmanın amacı dış borçların çevre üzerindeki etkisini para ve maliye politikasının etkisini de dikkate alarak üst-orta gelir grubu ülkeler için araştırmaktır. Çalışmada 1995-2014 dönemi panel sabit ve rassal etki yöntemleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda dış borçların CO2 emisyonunu negatif etkilerken kamu harcaması ve para arzının pozitif etkilediği belirlenmiştir. Çalışmada Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testine de başvurulmuş ve dış borç ile CO2 emisyonu arasında çift yönlü nedensellik olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, dış borçların daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar için kullanıldığı söylenebilir. Gelişmekte olan ülkeler ekonomik büyümeyi hızlandırmak amacıyla genişletici para ve maliye politikası uyguladığında bunun çevre kalitesine olumsuz yansımaları beklenebilecektir.

Anahtar kelimeler: Dış borç, para politikası, maliye politikası, CO2 emisyonu
Jel Sınıflandırma Kodları: F34, E52, Q50

The Impact of Macroeconomic Policies on Environmental Degradation: A Panel Regression Analysis¹

Abstract

The aim of this study is to investigate the impact of external debt on environmental quality, considering the impacts of monetary and fiscal policies for upper-middle income countries. In the study, the 1995-2014 period was analyzed using panel fixed and random effects methods. The results showed that while external debts affected CO2 emissions negatively, public expenditure and money supply had positive effects. In the study, we also employed the causality test proposed by Dumitrescu and Hurlin (2012) and observed that there is a bidirectional causality relationship between external debt and CO2 emissions. As a result, we can say that foreign debts are mostly used for investments in the renewable energy sector. When developing countries implement expansionary monetary and fiscal policies in order to accelerate economic growth, it is expected that this will have a negative impact on environmental quality.

Keywords: External debt, monetary policy, fiscal policy, CO2 emissions
JEL Classification Codes: F34, E52, Q50

¹ Extended abstract is presented at the end of the article

Geliş Tarihi (Received): 12.10.2023 – Kabul Edilme Tarihi (Accepted): 21.02.2024

Atıfta bulunmak için / Cite this paper:

Arı, A. (2024). Makroekonomik politikaların çevresel bozulmalara etkisi: panel regresyon analizi.. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 467-492. doi: 10.18074/ckuiibfd.1375059

1. Giriş

Küreselleşme, teknoloji ve inovasyon çağının yaşandığı günümüzde ülkeler diğer ülkelerle sosyal, kültürel, politik ve ekonomi alanlarında çeşitli ölçülerde bütünleşmektedir. Ekonomi alanında da küreselleşmenin bir sonucu olarak dış borçlanma olaylarıyla karşılaşmaktadır. Dış borçlanma gelişmekte olan ülkeler için önemli bir fon kaynağı olarak görülmektedir (Mumuni ve Abille, 2023, s.2). Ancak gelişmekte olan ülkelerde dış borçlardaki artış sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşılmasında ülke için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bununla beraber dış borçların yüksek seviyelere ulaşması yatırımlar, ekonomik büyüme, yoksulluk ve gelir eşitsizliği gibi birçok makroekonomik göstergelyi olumsuz etkileyebilecektir (Akram ve Hamid, 2016, s. 99; Farid; 2017, s.11). Son dönemde ise dış borçların çevreyi de etkileyebileceği ve bunun temelde dış borçların enerji sektörünün finansmanında kullanmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir (Akam, Owolabi ve Nathaniel, 2021, s. 65301; Beşe ve Friday, 2022a, s.3).

Dış borçların yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğinin yüksek olduğu yatırımların finansmanı için kullanılması, çevre kalitesini artırıcı etki yaratabilecektir. Bu durumda yenilenebilir enerji yatırımlarının maliyetinin yüksek olması dış borçlara yol açan bir başka faktör olabilmektedir. Ancak dış borcun verimli yatırımlar için kullanılmayıp büyük ölçüde tüketim için kullanılması da söz konusu olabilecektir (Katırcıoğlu ve Celebi, 2018, s. 8844; Akam vd., 2021, s. 65301). Jabari, Aga ve Samour (2022) ise, dış borçların maliye politikası ile de dolaylı olarak enerji üzerinde etkili olabileceğini ileri sürmüştür. Jabari vd.'ye (2022, s.13) göre, yükselen dış borçları geri ödeyebilmek için devlet vergileri artırma yoluna başvurabilecektir. Artan vergi oranları tasarrufların ve dolayısıyla yatırımların ve AR&GE harcamalarının azalmasına yol açacaktır. Bunun sonucunda ise, toplam enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji yatırımları da azalma eğilimi göstererek çevre kalitesi üzerinde pozitif ya da negatif yönde etki yaratabilecektir.

Dış borçların çevre kirliliğini artırıcı etkisi de söz konusu olabilecektir. Örneğin dış borçların yatırım ve üretimi teşvik edecek alanlarda kullanılması durumunda ekonomik büyüme hızlanabilecektir (Katırcıoğlu ve Celebi, 2018, s. 8844). Ekonomik büyümedeki artış ise, enerji talebini artırarak çevre kalitesini düşürücü etki gösterecektir. Özellikle enerjide dışa bağımlı olan ülkeler, ekonomik büyümeye ilaveten enerji ihtiyacının karşılanması için dış borçlara başvurabilmektedir. Bu durum dış borç hacmini ve CO2 emisyonu üzerindeki yansımaları etkileyebilecektir. Ayrıca gelişmekte olan ülkeler genellikle dış borçlarla ulaştırma, ağır sanayi, enerji ve inşaat gibi sektörleri finanse etmektedir. Söz konusu sektörler ise büyük ölçüde enerji gerektiren ve çevresel bozulmalara yol açan sektörlerdir. Ancak devlet uzun dönemde söz konusu yatırımlarla halkın ve işletmelerin ulaşım ve enerji maliyetlerini düşürmeyi amaçlamaktadır. Bu durumda dış borçların ekonomik büyüme ve altyapı kanalıyla çevre kalitesi üzerindeki etkisi kesin

olmayıp farklı yönlerde gerçekleşebilecektir (Akam vd., 2021, s. 65301; Beşe ve Friday, 2022a, s. 3).

Bu çalışmanın amacı da dış borçlar ile çevre arasındaki ilişkiyi para politikası ve maliye politikasının çevre ile ilişkilerini de dikkate alarak yüksek dış borçlanma sorunu yaşayan gelişmekte olan ülkelerden üst-orta gelir grubu ülkeler için araştırmaktır. Küresel ısınma ve iklim değişikliğine yol açması sebebiyle literatürde yoğun bir şekilde CO2 emisyonunu belirleyen faktörler araştırılmaktadır. Bu faktörler arasında çoğunlukla ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme, dışa açıklık ve beşerî sermayeden söz edilmektedir (Bekun, Alola ve Sarkodie, 2019; Wen vd., 2021; Azam, Liu ve Ahmad, 2021). Dış borçların çevreye etkisi ise yeni bir konu olup sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma ile dış borçların çevresel yansımalarının olup olmadığı tespit edilerek dış borçların daha çok hangi alanlara aktarıldığına dair genel bir çıkarsama yapılabilecektir. Bununla beraber çalışmada dış borçların çevreye etkisi ilk defa para ve maliye politikaların çevre üzerindeki etkisi de dikkate alınarak araştırılmıştır. Para politikasının CO2 emisyonunun azaltılmasına katkı sunabileceği literatürde tartışılan bir başka güncel konudur. Gelişmekte olan ülkeler için fiyat istikrarı ve yüksek büyüme en önemli hedeflerdir. Devlet bu hedefler doğrultusunda para ve maliye politikasını uygulamaktadır. Ancak uygulanan para ve maliye politikasının çevre kirliliği üzerine de etkisinin olabileceği literatürde savunulmaktadır (Qingquan, Khattak, Ahmad ve Ping, 2020; Chishti, Ahmad, Rehman ve Khan, 2021). Böylece bu çalışmada devletin ekonomik büyümeyi teşvik eden para ve maliye politikalarının CO2 emisyonuna etkisinin olup olmadığını belirlemek devletin politika tercihleri açısından önem taşıyabilecektir.

Çalışmanın izleyen ikinci bölümünde para ve maliye politikasının çevre ile ilişkisi açıklanmıştır. Üçüncü bölümde konu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Dördüncü bölümde çalışmada kullanılan veri ve model tanıtılmıştır. Beşinci bölümde analizlerden elde edilen ampirik bulgular ortaya konulmuştur. Altıncı bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. Para Politikası, Maliye Politikası ve Çevre İlişkisi

Para politikasının en önemli hedeflerinden birisi fiyat istikrarıdır. Bu hedef doğrultusunda merkez bankası para arzı ya da faiz oranı gibi politika araçlarını kullanmaktadır (Pradeep, 2022, s.3). Ancak merkez bankasının uyguladığı para politikasının çevre üzerinde de yansımaları söz konusu olabilecektir. Para politikasının çevre üzerine yansımaları, toplam talep vasıtasıyla gerçekleşebilecektir (Bletsas, Oikonomou, Panagiotidis ve Spyromitros, 2022, s. 5). Örneğin merkez bankasının daraltıcı para politikası uygulaması sonucunda para arzı azalırken faiz oranları artacaktır. Faizlerdeki artış, bireylerin tüketimlerini azaltarak tasarrufa yönelmesini sağlayacaktır. Firmalar ise, azalan toplam talep nedeniyle üretimlerini kısacaktır (Chan, 2020, s. 8; Ullah, Ozturk ve Sohail, 2021, s. 7451). Böylece artan

faizler, tüketim ve yatırımlarda azalışa yol açarak enerji talebini ve dolayısıyla CO2 emisyonunu azaltabilecektir.

Toplam talebin yanı sıra faiz oranı, CO2 emisyonunu farklı kanallarla da etkileyebilecektir. Bu kanallar inovasyon, finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımlar olarak sıralanabilir. Merkez bankasının daraltıcı bir para politikasına başvurması ve böylece faiz oranlarının artması, düşük maliyetli finansman imkânını ortadan kaldıracığından işletmelerin yatırım ve yeni projelere yönelmesini engelleyecektir. Bu durumda işletmelerin üretimleri ve enerji talebi azalacaktır. Çevresel bozulmaların ise üretim ve enerji tüketimindeki düşüş neticesinde hafifleyeceği literatürde kabul görmektedir. Ancak faiz oranlarındaki artış, çevre dostu yatırımların da finansman maliyetini yükseltecektir. Bu ise çevresel kaliteyi olumsuz etkileyecektir. Özellikle gelişmekte olan ve sermayeye erişimde kısıtların olduğu gelişmekte olan ülkelerde faiz oranları, çevre dostu teknoloji yatırımlarını belirleyen önemli faktörlerden birisidir (Campiglio, 2016, s. 220). Daraltıcı para politikası uygulandığında artan faiz oranları neticesinde doğrudan yabancı yatırımlar da ertelenebilecektir. Bu sebeple endüstriyel üretim miktarı azalabilir ya da çevre dostu olmayan üretim ağırlık kazanabilir (Qingquan, vd., 2020, s.1336; Noureen vd., 2022, s. 45666). Kısaca faiz oranı, çeşitli makroekonomik değişkenleri etkileyerek CO2 emisyonunun azalmasına ya da artmasına yol açabilecektir.

Maliye politikası da çevre kalitesi üzerinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir fonksiyona sahiptir (Mughal vd., 2021, s. 65116). Devlet ekonomik büyümeyi ve istihdamı artırmak ya da enflasyonu kontrol altına almak amacıyla maliye politikasına başvurabilmektedir. Bu kapsamda devlet ekonomik kriz dönemlerinde krizin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için maliye politikası araçlarından kamu harcamasını önemli ölçüde artırılabilir (Halkos ve Paizanos, 2017, s.153). İlaveten sosyal politikalar ya da diğer kamu malları politikaları kapsamında devlet dönemsel ya da düzenli olarak kamu harcamalarına ve vergilere yönelik politikalar gerçekleştirebilmektedir (Lopez, Galinato ve Islam, 2011, s. 180; Chishti vd., 2021, s. 3).

Kamu harcaması ise çevre kirliliğini azaltıcı ya da artırıcı etki gösterebilecektir. Lopez vd. (2011), kamu harcamasının çevre kirliliği üzerindeki etkisini 4 grupta sınıflandırmıştır. Bunlardan ilki ölçek etkisi (scale effect) olup kamu harcamasındaki artışın ekonomik büyüme kanalıyla CO2 emisyonunu artırmasını ifade etmektedir. Lopez vd. (2011) kamu harcamasının çevre üzerindeki ikinci etkisini kompozisyon etkisi (composition effect) olarak adlandırmıştır. Burada eğitim ve sağlık gibi beşerî sermayeyi artırıcı alanlara aktarılan kamu harcamalarının CO2 emisyonuna olumlu katkısından bahsedilmektedir. Eğitim ve sağlık harcamaları, bireylerin çevre kalitesine daha fazla önem vermesini ve çevre dostu ürünlere yönelmesini sağlayacaktır. Ancak söz konusu kamu harcamalarının çevre kirliliğini artırması da olasıdır. Eğitim ve sağlık için yapılan kamu

harcamaları şimdiki ve gelecek dönemde bireylerin gelirlerini artıracaktır. Geliri artan bireylerin ise tüketim harcamaları artacak ve böylece toplam talepte artış gözlenecektir. Üçüncü etki ise teknik etki (technique effect)'dir. Teknik etkide çevre dostu modern teknolojilerin yaygınlaşmasını teşvik eden AR&GE harcamaları ön plandadır. Son olarak gelir etkisinden (income effect) bahseden Lopez vd. (2011), ülkede kamu harcaması neticesinde artan gelirin talepte meydana getirdiği artıştan söz etmektedir (Halkos ve Paizanos, 2013, s. 48). Özetle kamu harcamasının çevreye olan etkisinde kamu harcamasının bileşenleri önem taşımaktadır.

Kamu harcamasının çevre üzerindeki etkisi, ülkedeki gelir düzeyine bağlı olarak değişebilecektir. Bu noktada çevrenin lüks mal mı yoksa kamu malı mı olduğu gündeme gelmektedir. Çevre, tüm insanların erişebildiği dolayısıyla dışlamanın söz konusu olmadığı bir kamu malı olarak değerlendirilebilir (Ahmet vd., 2020, s.120). Bu nedenle, çevrenin korunması devletin yükümlülüğünde olacak ve devlet çevre kirliliğinin azaltılmasında etkin rol üstlenerek kamu bütçesine başvurabilecektir. Ancak çevre lüks mal olarak da kabul edilebilmektedir. Çünkü ekonomik kalkınmanın ilk dönemlerinde öncelik bireylerin temel ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bu koşullarda devletin öncelikli amacı da ekonomik büyümeyi artırmak olduğundan çevre geri planda kalacaktır. Fakat ekonomik büyüme ile beraber gelirin belli bir seviyeyi aşması ile kamu harcaması kaliteli çevreye olan talebi karşılamaya yönelebilecektir. Gelişmiş ülkelerde gelirin yüksek olması, sosyal harcamalara duyulan ihtiyacı azaltarak çevre kalitesini artırmaya yönelik harcamaların artmasına imkân verecektir. İlâveten refah düzeyinin yüksek olduğu ülkelerde kaliteli çevreye olan talep atacağından devlet üzerinde baskı oluşturacaktır. Söz konusu ülkelerde hizmet sektörünün gelişmiş olması ve modern teknolojilerin kullanılması da kamu harcamasının çevresel alanlara aktarılmasını sağlayacaktır (Halkos ve Paizanos. 2017, s. 136; Moshiri ve Daneshmand, 2020, s. 790). Sonuç olarak EKC hipotezinde ileri sürülen gelir-çevre ilişkisi kamu harcamasıyla da ilişkili olmaktadır (Halkos ve Paizanos, 2013, s. 49). Kamu harcaması ve çevre ilişkisi EKC eğrisine göre değişecektir. EKC hipotezine göre ekonomik büyümenin ilk aşamasında gelir, çevre kirliliğini artırırken ekonomik büyümenin artması ve belli bir gelir düzeyine erişilmesi neticesinde gelir artışı çevre kirliliğini azaltıcı etki gösterecektir. Bu yaklaşım gelir ve çevre kalitesi arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ileri sürmektedir. EKC hipotezi çerçevesinde düşünüldüğünde kamu harcamasının gelişmiş ülkelerde çevre kirliliğini azaltması beklenecektir.

Sonuç olarak çevresel bozulmaların önüne geçebilmek için maliye ve para politikalarının uygulanabileceği belirtilmektedir. Bu kapsamda genel itibariyle daraltıcı para ve maliye politikasının toplam talep ve üretimi azaltarak CO2 emisyonunu azaltırken genişletici para ve maliye politikasının CO2 emisyonunu artıracığı savunulmaktadır (Chan, 2020, s. 12; Mughal vd., 2021, s. 65116).

3. Literatür Araştırması

3.1. Dış Borç-Çevre

Literatürde çevre kirliliğinin belirleyenleri olarak ekonomik büyümeyi araştıran çok sayıda çalışma (Tamazian, Chousa ve Vadlamannati, 2009; Luzzati ve Orsini, 2009; Shahbaz, Kumar, Zakaria ve Hurr, 2017; Dong, Yu, Hadachin, Dai, Wang, Zhang ve Long, 2018; Hussain ve Dey, 2021; Nathaniel, Barua, Hussain ve Adeleye, 2021) bulunmaktadır. Benzer şekilde enerji tüketiminin çevre kirliliğini artıran temel faktör olduğunu belirleyen yoğun bir literatür (Destek, Ballı ve Manga, 2016; Zhang, Liu ve Bae, 2017; Khanna vd., 2019; Danish ve Ulucak, 2020; Anwar, Chaudhary ve Malik, 2021) mevcuttur. Ancak dış borcun çevreye etkisini araştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu konudaki öncü çalışmalardan Katircioğlu ve Celebi (2018) dış borçların CO2 emisyonuna etkisini Türkiye için 1960- 2013 dönemini kapsayacak şekilde araştırmışlardır. Çalışmada vektör hata düzeltme modeline (VECM) yer veren yazarlar, dış borcun çevre üzerinde anlamlı bir etkisini tespit edememişlerdir. Bir başka çalışmada Beşe, Friday ve Ozden (2021a), Çin örneğini ele almışlardır. Çin ekonomisinin 1978-2014 zaman aralığına odaklanan yazarlar doğrusal ve nonlinear ARDL yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda dış borcun CO2 emisyonunu pozitif etkileyerek çevresel bozulmaları artırdığı belirlenmiştir. Ulaşılan bu sonuçlar yazarlar tarafından Çin ekonomisinde inşaat, ağır sanayi ve gayrimenkul sektörünün önemli hacme sahip olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Hindistan örneğine odaklanan Beşe Friday ve Ozden (2021b) ise, dış borçların çevreye etkisini CO2 emisyonu, metan gazı, sıvı ve katı fosil yakıt göstergelerini dikkate alarak araştırmışlardır. 1971-2012 zaman aralığını kapsayan ve ARDL yönteminden elde edilen sonuçlarda, dış borçların CO2 emisyonu ve diğer göstergeler üzerinde pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Akam vd. (2021), dış borcun çevreye etkisini yüksek borçlu ülkelerden 33'ünü ele alarak analiz etmişlerdir. Yazarlar çalışmalarında 1990- 2015 dönemini dikkate almışlar ve çeşitli panel yöntemler kullanmışlardır. Çalışma sonucunda dış borcun CO2 emisyonunu artırdığı görülmüştür. Modelde yer alan diğer açıklayıcı değişkenlerden yenilenebilir enerjinin CO2 emisyonunu azaltırken ekonomik büyümenin CO2 emisyonunu artırdığı gözlenmiştir. Nedensellik analizi sonucunda ise dış borç ve CO2 emisyonu arasında çift yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir. Sadiq vd. (2022) ise dış borçların CO2 emisyonu ve insani gelişme endeksine etkisini araştırmışlardır. Yazarlar BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkelerini 1990-2019 yılları için incelemişlerdir. Çalışmada panel ARDL, CCEMG ve AMG yöntemlerine başvuran yazarlar elde ettikleri sonuçlarda dış borçların çevre kalitesini olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Ancak CO2 emisyonu ve dış borç arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Türkiye'nin dış borçlarının CO2 emisyonuna ve ekolojik ayak izine etkisini 1970-2016 zaman aralığı için araştıran Beşe ve Friday (2022a), ARDL yöntemini tercih etmişlerdir. Yazarlar çalışma sonucunda dış borçlar ve CO2 emisyonu arasında ters-

U şeklinde bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Ancak dış borçlar ile çevresel ayak izi arasında ters-U ilişkisine rastlamamışlardır. Nedensellik analizleri ise dış borçlardan CO2 emisyonuna doğru bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye örneğini ele alan bir başka çalışmada dış borçların kömür tüketiminin yol açtığı CO2 emisyonu üzerindeki etkisini araştıran Beşe ve Friday (2022b), 1970- 2020 dönem aralığını analiz etmişlerdir. Çalışmada ARDL yöntemini kullanan yazarlar, dış borçların CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin negatif ve anlamsız olduğunu tespit etmişlerdir. Jabari vd. (2022) de Türkiye ekonomisine odaklanmışlar ve dış borçların yenilenebilir enerji üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada bootstrap ARDL yöntemine yer veren yazarlar, dış borcun yenilenebilir enerji üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada ayrıca dış borçlardan yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan bu sonuçların Türkiye’de dış borçların enerji gelişimini ve çevrenin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilediğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle yöneticilerin, dış borçları azaltacak politikalara başvurması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca yöneticilerin sürdürülebilir enerji için yenilenebilir enerji yatırımlarını ve enerji etkinliğini artıracak politikaları teşvik etmesi gerektiğine işaret edilmiştir.

3.2. Para Politikası, Maliye Politikası ve Çevre

Makroekonomik politikalar ve çevre ilişkisini analiz eden çalışmalardan bazıları para politikası ve çevre ilişkisine odaklanırken bazıları ise maliye politikası-çevre ilişkisine odaklanmıştır. Para ve maliye politikasının çevre üzerindeki etkisini birlikte analiz eden çalışmalardan Chishti vd. (2021), BRICS ülkelerini araştırmışlardır. Çalışmada 1985-2014 zaman aralığı dikkate alınmış ve çeşitli panel yöntemler kullanılarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, genişletici para ve maliye politikası CO2 emisyonunu artırırken daraltıcı para ve maliye politikası CO2 emisyonunu azaltıcı etki göstermiştir. Modelde yer alan diğer değişkenlerden toplam tüketim harcaması ve fosil yakıt tüketimi CO2 emisyonunu artırmakta, yenilenebilir enerji CO2 emisyonunu azaltmaktadır. Bir başka çalışmada Mughal vd. (2021), ASEAN ülkelerini dikkate almışlardır. Yazarlar çalışmalarında 1990-2019 dönemini panel ve zaman serisi teknikleri ile araştırmışlardır. Analiz sonuçlarına göre, panelin tamamı için uzun dönemde daraltıcı para politikası CO2 emisyonunu azaltırken genişletici para politikası CO2 emisyonunu artırmaktadır. Ayrıca uzun dönem sonuçlarında, genişletici maliye politikasının CO2 emisyonunu azalttığı gözlemlenmiştir. Kısa dönem sonuçları ise, genişletici para ve maliye politikalarının CO2 emisyonunu pozitif etkilediği yönündedir. Pakistan ekonomisi için para ve maliye politikasının çevre üzerindeki asimetrik etkisine odaklanan Ullah vd. (2021), NARDL (nonlinear autoregressive distributed lag) tekniğine başvurmuşlardır. Çalışma sonucunda pozitif ve negatif maliye politikası şoklarının kısa dönemde CO2 emisyonunu artırırken uzun dönemde azalttığı tespit edilmiştir. Para politikasının pozitif ve negatif şoklarının kısa dönemde CO2 emisyonunu artırdığı ancak uzun dönemde pozitif şokların CO2

emisyonunu azalttığı negatif şokların ise anlamsız olduğu belirlenmiştir. Gelişmekte olan 16 Asya ülkesi için genişletici ve daraltıcı para ve maliye politikasının çevreye etkisini araştıran Noureen, Iqbal ve Chishti (2022) ise 1990-2017 dönemini ele almışlardır. Yazarlar, CO2 emisyonu, azot ve metan gazı gibi farklı kirlilik göstergelerini bağımlı değişken olarak kullanmışlardır. Para ve maliye politikası aracı olarak ise, reel faiz ve vergi geliri değişkenleri tercih edilmiştir. Diğer açıklayıcı değişkenler olarak modelde fosil yakıt tüketimi, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme yer almıştır. Çalışma sonucunda genişletici para ve maliye politikalarının çevre kirliliğini artırdığı görülmüştür. Daraltıcı para ve maliye politikasının ise CO2 emisyonunu azaltarak çevre kalitesini artırmada etkili faktörler olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada Bletsas vd. (2022), 95 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi panel veri yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada 1998–2019 dönemi incelenmiştir. Elde edilen kanıtlar, kamu harcaması ve para arzının CO2 emisyonunu azalttığı yönündedir. Öte yandan Bletsas vd. (2022) merkez bankalarının şeffaflığı ve bağımsızlığını da modele açıklayıcı değişken olarak dâhil etmişlerdir. Merkez bankasının bağımsız olduğu ülkelerde para politikasının etkinliğinin arttığına dikkat çeken Bletsas vd.'ye (2022, s.2) göre, böyle bir durumda enflasyon ve diğer makroekonomik göstergelerde daha iyi sonuçlar alınacağından merkez bankası bağımsızlığının çevre kalitesini artırıcı etkisi önemli olabilecektir. Çalışmada ulaşılan bulgular da yazarların savını destekler niteliktedir.

Literatürde sadece para politikasının çevre ile ilişkisine odaklanan çalışmalardan Işıksal, Samour ve Resatoglu (2019) Türkiye ekonomisini ele almışlar ve reel faizlerin CO2 emisyonuna etkisini sorgulamışlardır. Yazarlar çalışmalarında 1980-2014 zaman aralığını ARDL ve VECM yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgular reel faiz oranının CO2 emisyonunu negatif etkilediği yönündedir. Böylece faizlerdeki artışın CO2 emisyonunu düşüreceği gözlenmiştir. Qingquan vd. (2020), Asya ekonomilerini 1990–2014 zaman aralığı için incelemişlerdir. Yazarlar işçi dövizleri, gelir, şehirleşme ve beşerî sermaye değişkenlerine de modelde yer vermişlerdir. Pedroni ve Kao eşbütünleşme yöntemlerini kullanan yazarlar daraltıcı para politikasının CO2 emisyonunu hafiflettiğini tespit etmişlerdir. Ulaşılan bulgulara göre, reel faiz oranlarındaki % 1'lik artış, CO2 emisyonunu % 0,11 oranında azaltmaktadır. Diğer değişkenlerden beşerî sermayedeki artış CO2 emisyonunu azaltırken ekonomik büyüme, fosil yakıt tüketimi ve işçi dövizleri CO2 emisyonunu artırmaktadır. Chan (2020) ise genel denge modeli ile para politikasının CO2 emisyonu üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla kamu bankası tarafından belirlenen faiz oranlarını dikkate almıştır. Çalışma sonucunda para ve maliye politikasının CO2 emisyonunu azaltmada etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Chan (2020, ss.12-13) çalışmasında ekonomik büyüme hedefleyen devletin genişletici para politikası uyguladığında, CO2 emisyonunu da stabilize etmek için emisyon vergisi uygulaması gerektiğini belirtmiştir. Pradeep (2022) ise Hindistan örneğine odaklanmış ve 1971–2014 yıllarını dinamik ARDL yöntemi ile analiz etmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlar, gelir ve dışa açıklığın da

dikkate alındığı model sonucunda faiz oranı ile CO2 arasında kısa ve uzun dönem için pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Bu durumda sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için optimal bir para politikası uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

Bunlara ilaveten para arzının enerji tüketimi üzerindeki etkisini analiz eden çalışmalar da bulunmaktadır. Böylece para politikasının enerji tüketimi vasıtasıyla çevre üzerindeki etkisine yönelik bir çıkarsama yapılabilecektir. Örneğin Glasure (2002), Kore ekonomisini VECM model ile incelemiştir. Yazar, 1974 ve 1979 yıllarında gerçekleşen petrol krizi sebebiyle Kore'nin 1970 ve 1980'lerde stagflasyon yaşamasına dikkat çekerek bu dönemde uygulanan daraltıcı para ve maliye politikasının enerji tüketimi üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Çalışma sonucunda para arzı ve kamu harcamalarının enerji tüketiminde etkisinin olacağı belirtilmiştir. Bir başka çalışmada Ighodaro (2010), Nijerya örneğini incelemiştir. 1970-2005 dönemini Johansen yöntemiyle analiz eden yazar, geniş para arzının elektrik, gaz ve petrol tüketiminin Granger nedeni olduğunu tespit etmiştir.

Literatürde kamu harcaması-çevre ilişkisini analiz eden çalışmalar da yer almaktadır. Ancak maliye politikasının etkinliği konusunda elde edilen bulgular kesin değildir. Bunlar genelde kamu harcamasının CO2 emisyonunu azaltıcı etkisi olduğunu tespit ederken bazı çalışmalar ise CO2 emisyonunu artırıcı etki tespit etmiştir (Wójtowicz, Szolno-Koguc ve Braun, 2022, s.2). Kamu harcamasının CO2 emisyonunu azalttığını tespit eden çalışmalardan Halkos ve Paizanos (2013), 77 ülkeyi GMM (generalised method of moments) yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmada çevre kalitesi göstergesi olarak SO2 ve CO2 emisyonlarına yer verilmiştir. 1980-2000 dönemini kapsayan çalışma sonucunda kamu harcamasının düşük gelir düzeyinde SO2 üzerindeki etkisinin negatif iken, yüksek gelir düzeyinde pozitif olduğu görülmüştür. Kamu harcamasının söz konusu dolaylı etkisinin CO2 emisyonu üzerinde ise büyük ölçüde negatif olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada Halkos ve Paizanos (2016) ABD ekonomisini ele almışlar ve 1973-2013 dönemini analiz etmişlerdir. VAR (vector auto regression) modelinin kullanıldığı çalışma sonucunda genişletici kamu harcamasının üretim ve tüketimden kaynaklı CO2 emisyonunu azalttığı gözlenmiştir. Türkiye'yi dikkate alan çalışmalardan Katırcıoğlu ve Katırcıoğlu (2018), kamu harcamasının CO2 emisyonuna etkisini EKC eğrisi çerçevesinde araştırmışlardır. Yazarlar ARDL yaklaşımına ve ECM (error correction models) yöntemine yer verdikleri çalışmalarında 1960-2013 dönemini aylık verilerle analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgular ise EKC hipotezinin geçerli olduğu ve kamu harcamasının CO2 emisyonunu negatif etkilediği yönündedir. Böylece Türkiye'de maliye politikasının CO2 emisyonunu azaltmada etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Ancak maliye politikasının CO2 üzerindeki etkisinin küçük olduğu gözlenmiştir. Ahmet vd. (2020) ise, 30 AB ülkesini ele almışlar ve kamu harcamalarının çevre üzerindeki etkisini dinamik panel yöntemiyle araştırmışlardır. 1995-2017 dönemini kapsayan çalışmada kamu harcamasının CO2 emisyonuna negatif etkisi olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada kamu harcamaları bileşenlerine ayrılarak da analiz

yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre eğitim ve sosyal koruma harcamaları çevre kalitesini artırıcı etki gösterirken sağlık harcaması ve çevre koruma harcamalarının CO2 emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bir başka çalışmada Bilgili vd. (2021), Türkiye’yi de kapsayan 30 ülkeye odaklanmışlardır. FMOLS ve GMM tekniklerinin yer aldığı analizler sonucunda 1991–2017 dönemi için sağlık harcamasının, çevre kirliliğini hafifletici etkisi olduğu tespit edilmiştir. Fakat söz konusu negatif etkinin CO2 emisyonunun düzeyine göre değiştiği gözlenmiştir. Sonuç olarak yöneticilerin sağlık harcamasını artırarak daha kaliteli bir çevreye ulaşabilecekleri ifade edilmiştir. G7 ülkelerinde maliye politikasının CO2 emisyonuna etkisini araştıran Yılcı ve Pata (2022) ise bootstrap nedensellik testini tercih etmişlerdir. Çalışmada kamu harcamalarından CO2 emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiş ve bu etkinin zamanla değiştiği gözlenmiştir. Böylece maliye politikasının CO2 emisyonunu azaltmada belirli dönemlerde etkili olabileceği ifade edilmiştir. Polonya örneğini ele alan Wójtowicz vd. (2022) ise, kamu harcamalarının CO2 emisyonuna etkisini bölgesel düzeyde incelemişlerdir. Ulaşılan sonuçlara göre, kamu harcamasındaki artış CO2 emisyonunun azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmada çevresel harcamaların ise CO2 emisyonunu artırıcı etki gösterdiği gözlenmiştir.

Kamu harcamasının CO2 emisyonunu artırdığını belirleyen çalışmalardan Mohammed Saud vd. (2019), Venezuela ekonomisini 1971-2013 yılları için incelemişlerdir. ARDL yöntemini tercih eden yazarlar, yöneticilerin çevresel etkileri ve sürdürülebilir kalkınmayı dikkate almadan kamu harcamalarına başvurduğuna işaret etmişlerdir. Genişletici maliye politikasının CO2 emisyonunu artırdığını tespit eden bir başka çalışma Yuelan vd. (2019)’a aittir. Yazarlar çalışmalarında Çin ekonomisini ele almışlardır. Le ve Ozturk (2020) ise, 47 gelişen ülkeyi panel eşbütünleşme teknikleri ile analiz etmişlerdir. Çalışmada ayrıca Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testine yer verilmiş ve kamu harcaması ile çevre kalitesi arasında çift yönlü nedensellik olduğu gözlenmiştir.

Kamu harcamasının çevreye yönelik bir etkisinin olmadığını tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Bunlardan Çin örneğini şehirler bazında inceleyen Hua, Rui ve Yaqin (2018), CO2 emisyonu üzerinde eğitim ve AR-GE harcamalarının etkisini ayrı ayrı dikkate almışlardır. Elde edilen bulgulara göre kompozisyon etkisini gösteren eğitim harcamaları ve teknik etkiyi yansıtan AR-GE harcamalarının çevre kirliliği üzerindeki etkisi önemsiz olmakla birlikte kompozisyon etkisi teknik etkiye göre daha güçlüdür. İlave eden elde edilen sonuçlar bölgelere göre farklılık göstermektedir. Benzer şekilde kamu harcamasının çevreye etkisine dair bir bulgu elde edemeyen Moshiri ve Daneshmand (2020) İran ekonomisini dikkate almışlardır. Çalışmada ARDL yöntemini tercih eden yazarlar, elde edilen bulguları, ekonominin yeterince büyük olmaması ve belli bir eşik değerine ulaşamamasıyla açıklamışlardır. Samah vd. (2021), Malezya ekonomisini 2005-2019 dönemi için incelemişlerdir. Çalışmada Johansen eşbütünleşme testi, VECM analizi ile Granger nedensellik testine yer verilmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre kamu harcamasından

CO2 emisyonuna doğru bir etki istatistiksel olarak anlamsızdır. Ancak aynı çalışmada CO2 emisyonundan kamu harcamasına doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Sonuç olarak dış borçlar, para politikası ve maliye politikasının çevre üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda farklı ülkeler, farklı yöntemlerle incelenmiştir. Ancak çalışmalardan elde edilen sonuçlarda tam bir uzlaşımın sağlanamadığı görülmektedir. Para ve maliye politikası ile dış borçların çevreye etkisi konusunda kesin bir sonuca varılamamasında, çalışmalarda tercih edilen ekonometrik yöntem ve zaman aralığı ile modelde yer alan kontrol değişkenleri etkili olabilir. Bu nedenle söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle dış borçların çevreye etkisini araştıran az sayıda çalışma olması, bu konudaki yeni çalışmalardan elde edilecek sonuçların önemli olacağına işaret etmektedir.

4. Veri Seti ve Model

Çalışmada makroekonomik politikaların çevre üzerindeki etkisi üst-orta gelir grubu ülkelerden 29²'u dikkate alınarak ve 1995-2014 zaman aralığını kapsayacak şekilde analiz edilmiştir. Ülkeler, mevcut veriler dikkate alınarak belirlenmiştir. Çalışmada literatürdeki Akam vd. (2021), Chishti vd. (2021) ile Noureen vd.'nin (2022) çalışmaları örnek alınarak aşağıdaki model oluşturulmuştur;

$$CO2_{it} = \beta_1 DEBT_{it} + \beta_2 GROWTH_{it} + \beta_3 MONEY_{it} + \beta_4 FISCAL_{it} + \beta_5 ENERGY_{it} + C + e_t \quad (1)$$

Eşitlikte bağımlı değişken olarak ($CO2_{it}$); CO2 emisyonu (kt) verisi kullanılmıştır. Açıklayıcı değişkenlerden $DEBT_{it}$, dış borçları, $GROWTH_{it}$ ise ekonomik büyümeyi temsil etmektedir. Dış borç değişkeni için, toplam dış borçların GSYİH'ya oranı kullanılmıştır. Ekonomik büyümeyi yansıtmak üzere ise, reel GSYİH verisi kullanılmıştır. Modelde yer verilen $MONEY_{it}$, $FISCAL_{it}$ ve $ENERGY_{it}$ değişkenleri sırasıyla para politikası, maliye politikası ve enerji tüketimini ifade etmektedir. Para politikasını yansıtmak üzere, M2 para arzının GSYİH'ya oranı tercih edilirken, maliye politikası aracı olarak ise kamu harcamasının GSYİH'ya oranı kullanılmıştır. Enerji tüketimi verisi olarak ise fosil yakıt tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki yüzde oranı modelde yer almıştır. Değişkenlerin hepsi Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiş olup logaritmik değerleri kullanılmıştır. Modelde yer alan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir.

² Cezayir, Arnavutluk, Ermenistan, Arjantin, Azerbaycan, Belarus, Bostwana, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Dominic Cumhuriyeti, Ekvator, Gabon, İran, Jamaika, Ürdün, Kazakistan, Mairitus, Meksika, Peru, Paraguay, Romanya, Sri Lanka, Güney Afrika, Tayland, Türkiye, Lübnan.

Tablo 1: Değişkenlere İlişkin Bilgiler

Değişkenler	Kapsam	Veri Kaynağı
CO2	CO2 emisyonu (kt)	Dünya Bankası
DEBT	Dış borçlar (GSYİH içerisindeki % payı)	Dünya Bankası
GROWTH	Reel GSYİH	Dünya Bankası
MONEY	M2 para arzı (GSYİH içerisindeki % payı)	Dünya Bankası
FISCAL	Kamu harcaması (GSYİH içerisindeki % payı)	Dünya Bankası
ENERGY	Fosil yakıt tüketimi (enerji tüketimi içerisindeki % payı)	Dünya Bankası

Eşitlik 1'deki modelin tahmini için sabit etki ve rassal etki modellerine yer verilmiştir. Panel veri modelinde ortak özelliğe sahip bir gruba odaklanan analizlerde sabit etki modelinin kullanılması önerilmektedir. Sabit ve rassal etki modeli arasındaki tercihte Hausman testi de istatistiksel olarak değerlendirme yapmak için literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır. Hausman testinde temel hipotez açıklayıcı değişken ve hata terimi arasında korelasyon olmadığını ifade ederken alternatif hipotez açıklayıcı değişken ve hata teriminin korelasyonlu olduğunu ifade etmektedir. Bir başka deyişle temel hipotez rassal etki modeline işaret ederken alternatif hipotez sabit etki modelinin uygun olduğuna işaret etmektedir. Hausman istatistiği aşağıdaki şekilde formüle edilebilir (Busu ve Nedelcu, 2021, s. 5);

$$H = (\widehat{\beta}_{FE} - \widehat{\beta}_{RE})^T \left(var(\widehat{\beta}_{FE}) - var(\widehat{\beta}_{RE}) \right)^{-1} - \left((\widehat{\beta}_{FE}) - (\widehat{\beta}_{RE}) \right) \quad (2)$$

Eşitlikteki $\widehat{\beta}_{FE}$ ve $\widehat{\beta}_{RE}$, sabit etki ve rassal etki model tahminlerini temsil etmektedir. Çalışmada nedensellik analizine de başvurulmuştur. Nedensellik analizi için Dumitrescu ve Hurlin (2012) testi kullanılmıştır. Dumitrescu ve Hurlin testi, heterojeniteyi dikkate almakta ve yatay kesit bağımlılığının olduğu durumlarda tutarlı sonuçlar vermektedir.

5. Ampirik Bulgular

Çalışmada durağanlık sınamasına geçmeden önce hangi birim kök testlerinin kullanılabileceğine karar vermek için yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Breusch ve Pagan'ın (1980) LM (Lagrange Multiplier) testi, Pesaran'ın (2004) CD ve LM ile Pesaran, Ullah ve Yamagata'nın (2008) sapması-düzeltilmiş LM (bias-adjusted LM) testleri yapılmıştır. Bu testler birimler arasındaki olası yatay kesit bağımlılığını tespit ederek sapmasız ve tutarlı sonuçlar veren birim kök ve eşbütünleşme yöntemlerinin tercih edilmesi noktasında

yol gösterici olacaktır. Söz konusu testlerden Pesaran CD ve sapması-düzeltilmiş LM testleri, yatay kesitin zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda tutarlı sonuçlar vermektedir (Pesaran, 2004; Pesaran vd., 2008). Bahsedilen testlerden elde edilen sonuçlar Tablo 2’de özetlenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde bütün testler için olasılık değerlerinin 0,01’den küçük oldukları görülmektedir. Bu sonuçlar değişkenler için yatay kesit bağımlılığının mevcut olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

Değişkenler	Breusch-Pagan LM	Pesaran LM	Sapması Düzeltilmiş LM	Pesaran CD
CO2	4100,281(0,000)	129,6439(0,000)	128,8807(0,000)	39,25535(0,000)
DEBT	2454,567(0,000)	71,89061(0,000)	71,12745(0,000)	4,606136(0,000)
FISCAL	1570,515(0,000)	40,86648(0,000)	40,10332(0,000)	6,680021(0,000)
MONEY	3226,084(0,000)	98,96553(0,000)	98,20238(0,000)	48,59826(0,000)
GROWTH	7165,174(0,000)	237,2005(0,000)	236,4373(0,000)	84,34440(0,000)
ENERGY	1704,921(0,000)	45,58319(0,000)	44,82004(0,000)	4,261421(0,000)

Serilerde yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi sebebiyle çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden bootstrap tekniğini kullanan ve küçük örneklem sapmasını dikkate alan Smith, Leybourne, Kim ve Newbold (2004) testine yer verilmiştir. Smith vd. (2004) çalışmasındaki LM testini IPS testini geliştirerek elde etmiştir. Smith vd. (2004) ayrıca ADF t-istatistiklerini modifiye ederek panel versiyonunu geliştirmiş ve ADF regresyonuna dayanan MAX., WS ve MinLM testlerini sunmuştur (Romero-Avila, 2008, s. 2273). Tablo 3’te özetlenen birim kök istatistiklerinde serilerin % 1 anlamlılık düzeyinde panelin birim köklü olduğunu ifade eden temel hipotez reddedilmekte ve serilerin seviyede durağan oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 3: Smith vd. (2004) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	IPS ist.	Max ist.	LM ist.	MinLM ist.	WS ist.
DEBT	-3,405(0,000)	-3,283(0,000)	8,306(0,000)	7,949(0,000)	-3,599(0,000)
CO2	-3,503(0,000)	-3,230(0,000)	8,546(0,000)	7,925(0,000)	-3,507(0,000)
GROWTH	-3,176(0,000)	-2,923(0,000)	7,454(0,000)	6,725(0,000)	-3,219(0,000)
ENERGY	-4,058(0,000)	-3,870(0,000)	9,550(0,000)	9,185(0,000)	-4,168(0,000)
FISCAL	-3,976(0,000)	-3,718(0,000)	9,606(0,000)	8,942(0,000)	-4,069(0,000)
MONEY	-4,357(0,000)	-3,992(0,000)	10,189(0,000)	9,506(0,000)	-4,210(0,000)

Sabit ve rassal etki modelleri öncesinde uygun modelin belirlenmesi amacıyla bir takım testler gerçekleştirilmiştir. Bunlardan Pooled OLS ve rassal etkiler modelini test eden Breush-Pagan Langrange Multiplier LM Testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir. LM testi sonuçları, rassal etki modelinin tercih edilmesini önermektedir. Çalışmada ikinci olarak Pooled OLS ve sabit etkileri sınanan F testine başvurulmuştur. Ulaşılan sonuca göre, F test istatistiğinin olasılık değeri 0,05'ten küçüktür. Bu nedenle Pooled OLS modelinin uygun olduğunu ifade eden temel hipotez reddedilmekte ve sabit etkiler modeli önerilmektedir. Üçüncü olarak rassal etki ve sabit etki modellerini sınamak amacıyla Hausman testine yer verilmiştir. Hausman testi olasılık değerinin 0,05'ten küçük olması dolayısıyla rassal etki modeline karşı sabit etki modelinin uygun olduğu görülmektedir. Sabit etki modeli, uygulanan F-grup ve F-zaman istatistiklerinin sonucuna göre birim ve zaman etkileri içerecek şekilde 2 yönlü olarak tahmin edilmiştir. Çalışmada karşılaştırma yapabilmek amacıyla rassal etki modeli sonuçlarına da yer verilmiştir. Rassal etki modeline ilişkin LM-time ve Honda-time test istatistiklerinin 0,05'ten büyük olması sebebiyle modelin zaman etkileri içermediği görülmüş ve bu sebeple rassal etki modeli sadece birim etkileri içerecek şekilde tek yönlü olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 4: Sabit Etki ve Rassal Etki Modeli Test Sonuçları

F test: 400,87(0,000)	LM test: 4429,37(0,000)
Hausman test: 55.59(0,000)	LMgroup: 4429,374(0,000)
F group: 398,9303(0,000)	LM-time: 0,453800(0,500536)
F-time: 1,707006 (0,03143)	Hondagroup: 66,55354(0,000)
	Honda-time:-0,673647(0,749732)
Değişenvaryans testleri	
LMF fixed: 342,9531(0,000)	Mh_random:273,3440(0,000)
Otokorelasyon testleri	
LMp-stat: 330,1711(0,000)	LMmurho-sta: 4438,686(0,000)
Durbin-Watson: 0,349880	LMmu/rho-sta: 4109,223(0,000)

Sabit etki ve rassal etki modellerinin otokorelasyon ve değişen varyans içerip içermediğini belirlemek amacıyla Durbin-Watson ve LM testleri kullanılmıştır. Söz konusu test sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. Buradaki sonuçlara göre, modelin otokorelasyon ve değişenvaryans içermediğini ifade eden temel hipotezler

reddedilmektedir. Değişenvaryans ve otokorelasyon sorununun ortadan kaldırılması için sabit etki modeli cross-section White ve rassal etki modeli cross-section White (PCSE) dirençli tahmincileri kullanılarak tahmin edilmiştir.

Tablo 5: Sabit Etki ve Rassal Etki Modeli Sonuçları

Değişkenler	Sabit etki modeli		Rassal etki modeli	
	Katsayı	p-değeri	Katsayı	p-değeri
DEBT	-0,076359	0,0000	-0,079380	0,0000
GROWTH	0,278335	0,0000	0,496194	0,0000
FISCAL	0,196399	0,0000	0,235899	0,0000
ENERGY	1,042968	0,0000	0,965244	0,0000
MONEY	0,078713	0,0027	0,045114	0,0855

Dış borç, para politikası ve maliye politikasının çevre üzerindeki etkisini ortaya koyan panel regresyon katsayı tahminleri ise Tablo 5’te yer almaktadır. Burada sabit etki ve rassal etki bulgularının birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir. CO2 emisyonu üzerinde dış borçların etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Sadiq vd.’nin (2022) BRICS ülkelerini dikkate alan çalışmasıyla örtüşürken Beşe ve Friday’in (2022b) Türkiye’yi ele alan çalışmasıyla kısmen uyumludur. Modeldeki diğer değişkenlerden ekonomik büyüme ve fosil yakıt tüketiminin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi teoride beklenildiği gibi pozitif ve anlamlıdır. Fosil yakıt kullanımındaki % 1’lik artış CO2 emisyonunu yaklaşık % 1 oranında artırmaktadır. CO2 emisyonu üzerinde en fazla etkiye fosil yakıt tüketimi ve ekonomik büyümenin sahip olduğu görülmektedir. Fosil yakıt tüketiminin CO2 emisyonu üzerindeki temel faktör olması ve CO2 emisyonunu doğrudan etkilemesi bunun nedeni olarak söylenebilir. Para arzının CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin anlamlı ve pozitif olması ise ulaşılan bir başka bulgu olup genişleyici para politikasının çevresel bozulmalara yol açtığını ifade etmektedir. Elde edilen bu kanıt, Türkiye için CO2 emisyonu üzerindeki para politikasının etkisini sorgulayan Işıksal vd.’nin (2019) bulgularıyla örtüşmektedir. Işıksal vd. (2019) çalışmasında para politikası aracı olarak faiz oranlarını kullanmış ve söz konusu değişkene ait katsayıyı negatif olarak tespit etmiştir. Benzer şekilde para politikasına ilişkin sonuçlar literatürdeki Qingquan vd. (2020), Noureen vd. (2022) ve Bletsas vd.’nin (2022) çalışmalarıyla da uyumludur. Modeldeki kamu harcamasına ait katsayısının da pozitif ve anlamlı olduğu gözlenmiştir. Kamu harcamasına ilişkin ulaşılan bu sonuçlar Noureen vd. (2022), Mohammed Saud vd. (2019) ile Yuelan vd.’nin (2019) çalışmalarıyla aynı doğrultudadır.

Tablo 6: Dimitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları

Hipotezler	Whnc		Ztild	
	Test ist.	p-değeri	Test ist.	p-değeri
CO2, DEBT'in Granger nedeni değildir	2,023643	0,051483	2,624867	0,012729
DEBT, CO2'nin Granger nedeni değildir	1,993744	0,054670	2,535764	0,016019
CO2, ENERGY'nin Granger nedeni değildir	4,160014	6,97E-05	3,405379	0,001210
ENERGY, CO2'nin Granger nedeni değildir	4,776934	4,42E-06	4,574870	1,14E-05
CO2, GROWTH'un Granger nedeni değildir	3,964331	0,000154	3,034425	0,003995
GROWTH, CO2'nin Granger nedeni değildir	5,416507	1,70E-07	5,787304	2,13E-08
CO2, FISCAL'ın Granger nedeni değildir	6,696180	7,32E-11	3,826943	0,000263
FISCAL, CO2'nin Granger nedeni değildir	6,094395	3,43E-09	3,045253	0,003865
CO2, MONEY'nin Granger nedeni değildir	4,286803	4,08E-05	3,645733	0,000518
MONEY, CO2'nin Granger nedeni değildir	3,751024	0,000351	2,630060	0,012556

Çalışmada son olarak Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik analizine yer verilmiştir. Tablo 6'da yer alan bu test sonuçlarına göre, dış borçların CO2 emisyonunun Granger nedeni olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilmektedir. Böylece dış borçlardan CO2 emisyonuna doğru bir nedensellik olduğu görülmektedir. Elde edilen bu kanıt, sabit ve rassal etki modellerinde ulaşılan ve dış borçların CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu şeklindeki sonuçları desteklemektedir. Diğer taraftan Tablo 6'ya göre, CO2 emisyonundan dış borçlara doğru bir nedensellik olduğu da görülmektedir. Böylece CO2 emisyonu ve dış borçlar arasında çift yönlü nedensellik belirlenmiştir. Bu durumda dış borç ve CO2 emisyonunun birbirinin öncül göstergeleri olduğu söylenebilir. Bir başka deyişle dış borç, CO2 emisyonunu etkilerken, CO2 emisyonundaki gelişmeler de dış borçlanmaya yöneltiyor olabilir. Bu sonuçlar dış borç ve CO2 emisyonu arasında çift yönlü nedensellik tespit eden Akam vd.'nin (2021) bulgularını desteklemektedir. Modelde yer alan diğer açıklayıcı değişkenlerden enerji tüketimi ile CO2 arasında da çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin CO2 emisyonunun Granger nedeni olmadığını ifade eden sıfır hipotezi de reddedilmektedir. Bu sonuca göre, ekonomik büyümeden CO2 emisyonuna doğru bir nedensellik söz konusudur. CO2 emisyonundan ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin olduğunu temsil eden sıfır hipotezi de % 1 anlamlılık düzeyi için reddedilmektedir. Bu sonuçlar ekonomik büyüme ve CO2 emisyonu arasında çift yönlü bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Modelde yer verilen para arzı ve kamu harcamalarının da CO2 emisyonu ile çift yönlü nedenselliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

6. Sonuç

Bu çalışmada dış borçlar ile para ve maliye politikasının çevre kalitesi üzerindeki etkisi üst-orta gelir grubu ülkeler için araştırılmıştır. 1995-2014 döneminin analiz edildiği çalışmada panel sabit etki ve rassal etki yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada dış borç, para ve maliye politikasının yanı sıra fosil yakıt tüketimi ve ekonomik büyüme modelde açıklayıcı değişkenler olarak kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre dış borçlar, CO2 emisyonunu negatif etkilemektedir. İlaveten fosil yakıt tüketimindeki artış ve ekonomik büyümenin teoride beklenildiği gibi CO2 emisyonunu artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bir başka sonuç ise, kamu harcamasındaki ve para arzındaki artışın CO2 emisyonunu pozitif etkilediği yönündedir.

Bu sonuçlara göre dış borçların artması çevre kalitesini artırıcı etki göstermektedir. Bu durumda dış borçların daha çok çevre dostu yatırımlar ve yenilenebilir enerji teknolojileri için kullanıldığı söylenebilir. Para arzının CO2 emisyonunu pozitif etkilemesi, teorideki artan para arzı ve dolayısıyla düşen faizlerin tüketim ve yatırımlar için gerekli finansmana erişimi kolaylaştırarak CO2 emisyonunu artıracak yaklaşımıyla uyumaktadır. Bu sebeple, merkez bankası genişletici para politikası uyguladığında bunun çevre kalitesini bozucu etki göstermesi beklenebilecektir. Bu nedenle genişletici para politikasının çevre kalitesini iyileştirmesi amacıyla yeşil yatırımların finansmanına kolaylık sağlayacak kredilere öncelik verilebilir. Benzer şekilde genişleyici maliye politikasının çevre kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi söz konusu olacaktır. Bu durumda kamu harcamalarının bireylerin gelirlerini artırarak tüketim ve toplam talep kanalıyla çevre kirliliğini artırıcı etkisinin baskın olduğu söylenebilir. Ancak Katırcıoğlu ve Katırcıoğlu (2018, s. 5628) ile Yılancı ve Pata'nın (2022, s. 197) belirttiği gibi devlet kamu harcamalarında AR&GE, eğitim ve sağlık gibi çevre kalitesini artıracak faaliyetlere ağırlık verdiğinde kamu harcamasındaki artışın çevre kalitesini artırmada etkisi ortaya çıkabilir.

Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümeye önem vermesi ve buna bağlı olarak enerji tüketiminin artması çevre kalitesini bozucu etki gösterecektir. Söz konusu ülkelerin fosil yakıt kullanım oranının yüksek olması bunun en önemli nedeni olarak söylenebilir. Bu kapsamda Akam vd. (2021) ile Sadiq vd.'nin (2022) belirttiği gibi CO2 emisyonunun azalması için dış borçlar yenilenebilir enerji alanlarına ve CO2 emisyonunun az olduğu yatırım alanlarına aktarılmalıdır. Buna ilaveten otoriteler ekonomik büyüme sürecinde üretici ve tüketicileri çevre konusunda daha çok bilinçlendirmelidir. Devlet fosil yakıt kullanımını azaltmak için yenilenebilir enerji tüketimini teşvik edecek uygulamalara başvurabilir. Örneğin yenilenebilir enerji sektörü için finansal destek sağlanabilir ya da yatırımlar için faiz indirimi desteği sunulabilir. Diğer taraftan ekonomik büyüme hedefi için genişletici para ya da maliye politikasına başvurulduğunda kaliteli çevreden ödün verilmesi gerekecektir. Bu sebeple para ve maliye politikası

uygulanırken çevreye etkisi de dikkate alınmalı ve bir denge gözetilecek şekilde ilave politikalar uygulanmalıdır.

Kaynakça

- Akam, D., Owolabi, O. ve Nathaniel, S.P. (2021). Linking external debt and renewable energy to environmental sustainability in heavily indebted poor countries: new insights from advanced panel estimators. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 65300–65312. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15191-9>
- Aysu, A., Ilgun, M.F. ve Çobanoğulları, G. (2020). Hizmet türleri itibarıyla kamu harcamalarının hava kalitesi üzerindeki etkisi: AB ülkelerine yönelik panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, Temmuz-Aralık 179, 118-139.
- Anwar, A., Chaudhary, A.R. ve Malik, S. (2021). Modeling the macroeconomic determinants of environmental degradation in E-7 countries: The role of technological innovation and institutional quality. *Journal of Public Affairs*, e2834, 1-15. <https://doi.org/10.1002/pa.2834>.
- Azam, M., Liu, L. ve Ahmad, N. (2021). Impact of institutional quality on environment and energy consumption: Evidence from developing world. *Environment. Development and Sustainability*, 23(2), 1646–1667. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00644-x>.
- Bekun, F. V., Alola, A. A. ve Sarkodie, S. A. (2019). Toward a sustainable environment: Nexus between CO2 emissions, resource rent, renew-able and nonrenewable energy in 16-EU countries. *Science of the Total Environment*, 657, 1023-1029. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.104>.
- Beşe, E., Friday, H.S. ve Ozden, C. (2021a). The effect of external debt on emissions: Evidence from China. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(1), 440-447. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10605>
- Bese, E., Friday, H.S. ve Ozden, C. (2021b). Is India Financing Its Emissions Through External Debt?. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(6), 170-179. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11533>
- Beşe, E. ve Friday, H.S. (2022a). The Relationship between External Debt and Emissions and Ecological Footprint Through Economic Growth: Turkey. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2063525, <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2063525>

- Beşe, E. ve Friday, H.S.(2022b). The Effect of External Debt on Emissions from Coal Consumption: Evidence from Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(5), 515-518.
<https://doi.org/10.32479/ijeeep.13359>
- Bilgili, F., Kuşkaya, S., Khan, M., Awan, A. ve Türker, O. (2021). The roles of economic growth and health expenditure on CO 2 emissions in selected Asian countries: A quantile regression model approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 44949–44972.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-13639-6>.
- Bletsas, K. Oikonomou, G., Panagiotidis, M. ve Spyromitros, E.(2022). Carbon Dioxide and Greenhouse Gas Emissions: The Role of Monetary Policy, Fiscal Policy, and Institutional Quality. *Energies*, 15(4733), 1-24.
<https://doi.org/10.3390/en15134733>.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Busu, M. ve Nedelcu, A.C. (2021).Analyzing the Renewable Energy and CO2 Emission Levels Nexus at an EU Level: A Panel Data Regression Approach. *Processes MDPI*, 9(130). <https://doi.org/10.3390/pr9010130>
- Campiglio, E. (2016). Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy. *Ecological Economics*, 121,220–230.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.020>.
- Chan, Y.T. (2020). Are macroeconomic policies better in curbing air pollution than environmental policies? A DSGE approach with carbon-dependent fiscal and monetary policies. *Energy Policy*, 141, 111454–111468.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111454>.
- Chishti, M.Z., Ahmad, M., Rehman, A. ve Khan, M.K. (2021). Mitigations pathways towards sustainable development: Assessing the influence of fiscal and monetary policies on carbon emissions in BRICS economies. *Journal of Cleaner Production*, 292(126035).
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126035>.
- Danish, K. ve Ulucak, R. (2020). The pathway toward pollution mitigation: Does institutional quality make a difference?. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3571–3583. <https://doi.org/10.1002/bse.2597>.

- Destek, M.A., Ballı, E. ve Manga, M. (2016). The relationship between CO2 emission, energy consumption, urbanization and trade openness for selected CEECs. *Research in World Economy, Sciedu Press*, 7(1), 52–58. 10.5430/rwe.v7n1p52.
- Dong, F., Yu, B., Hadachin, T., Dai, Y., Wang, Y., Zhang, S. ve Long, R. (2018). Drivers of carbon emission intensity change in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.035>.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Glasure, Y.U. (2002). Energy and national income in Korea: further evidence on the role of omitted variables. *Energy Economics*, 24, 355-365.
- Halkos, G. E. ve Paizanos, E.A. (2013). The effect of government expenditure on the environment: *An empirical investigation. Ecological Economics*, 91, 48–56. 10.1016/j.ecolecon.2013.04.002.
- Halkos, G. E. ve Paizanos. E.A. (2017). The channels of the effect of government expenditure on the environment: Evidence using dynamic panel data. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(1), 135–157.10.1080/09640568.2016.1145107.
- Hua, Y., Rui, X. ve Yaqin, S. (2018). Fiscal spending and air pollution in Chinese cities: Identifying composition and technique effects. *China Economic Review*, 47, 156-169. 10.1016/j.chieco.2017.09.007.
- Hussain, A. ve Dey, S. (2021). Revisiting environmental Kuznets curve with HDI: new evidence from cross-country panel data. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 10(3), 324-342. <https://doi.org/10.1080/21606544.2021.1880486>
- Ighodaro, C. A. U. (2010). Co-integration and causality relationship between energy consumption and economic growth: Further empirical evidence for Nigeria. *Journal of Business Economics and Management*, 11(1), 97-111.10.3846/jbem.2010.05.
- Isiksal, A.Z., Samour, A. ve Resatoglu, N.G. (2019). Testing the impact of real interest rate, income, and energy consumption on Turkey's CO2 emissions. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 20219–20231. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04987-5>.

- Islam, A. M. ve López, R. E. (2015). Government spending and air pollution in the US. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 8(2), 139-189. <http://dx.doi.org/10.1561/101.00000068>.
- Jabari, M. S., Aga, M. ve Samour, A. (2022). Financial sector development, external debt, and Turkey's renewable energy consumption. *PLoS ONE*, 17(5), e0265684, 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265684>
- Katircioglu, S. ve Katircioglu, S. (2018a). Testing the role of fiscal policy in the environmental degradation: The case of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(6), 5616–5630. 10.1007/s11356-017-0906-1.
- Katircioglu, S. ve Celebi, A. (2018). Testing the role of external debt in environmental degradation: empirical evidence from Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(9), 8843–8852. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1194-0>
- Khan, M. K., Teng, J.Z. ve Khan, M. I. (2019). Cointegration between macroeconomic factors and the exchange rate USD/CNY. *Financial Innovation*, 5(5), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40854-018-0117-x>.
- Khanna, N., Fridley, D., Zhou, N., Karali, N., Zhang, J. ve Feng, W. (2019). Energy and CO2 implications of decarbonization strategies for China beyond efficiency: modeling 2050 maximum renewable resources and accelerated electrification impacts. *Applied Energy*, 242, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.116>.
- Le, H. P. ve Ozturk, İ. (2020). The impacts of globalization, financial development, government expenditures, and institutional quality on CO2 emissions in the presence of Environmental Kuznets Curve. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 22680–22697. 10.1007/s11356-020-08812-2.
- Lopez, R., Galinato, G.I. ve Islam, F. (2011). Fiscal spending and the environment: theory and empirics. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62, 180-198. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.03.001>
- Luzzati, T. ve Orsini, M. (2009). Natural environment and economic growth: looking for the energy-EKC. *Energy*, 34(3), 291–300. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2008.07.006>.
- Mohammed Saud, M. A., Guo, P., Haq, I. U., Pan, G. ve Khan, A. (2019). Do government expenditure and financial development impede environmental degradation in Venezuela?. *PLoS ONE*, 14(1), e0210255.10.1371/journal.pone.0210255.

- Moshiri, S. ve Daneshmand. A. (2020). How effective is government spending on environmental protection in a developing country?. *Journal of Economic Studies*, 47(4), 789–803. [10.1108/JES-12-2018-0458](https://doi.org/10.1108/JES-12-2018-0458).
- Mughal, N., Kashif, M., Arif, A., Guerrero, J. W. G., Nabua, W. C. ve Niedbala, G. (2021). Dynamic effects of fiscal and monetary policy instruments on environmental pollution in ASEAN. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 65116–65126. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15114-8>.
- Nathaniel, S., Barua, S., Hussain, H. ve Adeleye, N. (2021). The determinants and interrelationship of carbon emissions and economic growth in African economies: fresh insights from static and dynamic models. *Journal of Public Affairs*, 21(1), e2141. <https://doi.org/10.1002/pa.2141>
- Noureen, S., Iqbal, J. ve Chishti, M.Z. (2022). Exploring the dynamic effects of shocks in monetary and fiscal policies on the environment of developing economies: Evidence from the CS-ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 45665–45682. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19095-0>.
- Okoro, E.E., Adeleye, B.N., Okoye, L.U. ve Maxwell, O. (2021). Gas flaring, ineffective utilization of energy resource and associated economic impact in Nigeria: Evidence from ARDL and Bayer-Hanck cointegration techniques. *Energy Policy*, 153(112260), 1-8, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112260>.
- Parsa, H. ve Sajjadi, S. Z. (2017). Exploring the trade openness, energy consumption and economic growth relationship in Iran by Bayer and Hanck combined cointegration and causality analysis. *Iranian Economic Review*, 21(4), 829-845. [10.22059/ier.2017.64083](https://doi.org/10.22059/ier.2017.64083).
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *University of Cambridge Working Paper*, 0435.
- Pesaran, M. H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105–127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Pradeep, S. (2022). Role of monetary policy on CO2 emissions in India. *SN Business and Economics*, 2(3), 1-33. <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00175-1>.
- Qingquan, J., Khattak, S. I., Ahmad, M. ve Ping, L.(2020). A new approach to environmental sustainability: Assessing the impact of monetary policy on

- CO2 emissions in Asian economies. *Sustainable Development*, 28, 1331–1346. 10.1002/sd.2087.
- Romero-Ávila, D. (2008). A confirmatory analysis of the unit root hypothesis for OECD consumption-income ratios. *Applied Economics*, 40(17), 2271-2278. 10.1080/00036840600949447
- Sadiq, M., Shinwari, R., Usman, M., Ozturk, I. ve Maghyereh, A.I. (2022). Linking nuclear energy, human development and carbon emission in BRICS region: Do external debt and financial globalization protect the environment?. *Nuclear Engineering and Technology*, 54(9), 3299-3309. <https://doi.org/10.1016/j.net.2022.03.024>
- Samah, I. H., Rashid, I.M.A., Husain, W.A.F., Iskandar, S., Abdullah, M. F.S. ve Amlus, M. H. (2021). Government expenditure, manufacturing growth and CO2 emission: A causality analysis in Malaysia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(1), 373-377. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9766>
- Shahzad, S.J.H., Kumar, R.R., Zakaria, M. ve Hurr, M. (2017). Carbon emission, energy consumption, trade openness and financial development in Pakistan: a revisit. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.042>
- Smith, L. V., Leybourne, S., Kim, T.-H. ve Newbold, P. (2004). More powerful panel data unit root tests with an application to mean reversion in real exchange rates. *Journal of Applied Econometrics*, 19(2), 147–170. <https://doi.org/10.1002/jae.723>
- Tamazian, A., Chousa, J.P. ve Vadlamannati, K.C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 37, 246–253. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.025>
- Ullah, S., Ozturk, I. ve Sohail, S. (2021). The asymmetric effects of fiscal and monetary policy instruments on Pakistan's environmental pollution. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 7450–7461. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11093-4>
- Wen, J., Mughal, N., Zhao, J., Shabbir, M. S., Niedbała, G., Jain, V. ve Anwar, A. (2021). Does globalization matter for environmental degradation? Nexus among energy consumption, economic growth, and carbon dioxide emission. *Energy Policy*, 153(112230). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112230>

- Wójtowicz, K.A., Szołno-Koguc, J.M. ve Braun, J. (2022). The role of public spending in CO2 emissions reduction in Polish regions: An LMDI decomposition approach. *Energies*,15(103), 1-21.
<https://doi.org/10.3390/en15010103>
- Yilanci, V. ve Pata, U. K. (2022). On the interaction between fiscal policy and CO2 emissions in G7 countries: 1875–2016. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 196-217. 10.1080/21606544.2021.1950575
- Yuelan P, Akbar, M.W., Hafeez, M., Ahmad, M., Zia, Z. ve Ullah, S. (2019). The nexus of fscal policy instruments and environmental degradation in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(28), 28919–28932.10.1007/s11356-019-06071-4
- Zhang, S., Liu, X. ve Bae, J. (2017). Does trade openness affect CO2 emissions: evidence from ten newly industrialized countries?. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 17616–17625. 17616–17625. 10.1007/s11356-017-9392-8

Etik Beyanı: Yazar, bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu beyan etmektedir. Bilimsel etik konuları ile ilgili aksi bir durumun tespiti halinde tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına ait olup, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi'nin hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır.

The Impact of Macroeconomic Policies on Environmental Degradation: A Panel Regression Analysis

Extended Abstract

1. Introduction

The aim of this study is to investigate the relationship between external debt and the environmental quality for upper-middle income countries. With this study, it will be possible to determine whether there are environmental reflections of external debts and to make a general inference about which areas foreign debts are transferred to. Additionally, in this study, the impacts of monetary and fiscal policies on the environment are also examined. Price stability and high growth are the most important targets for developing countries. The authorities implement monetary and fiscal policy in line with these goals. However, the implemented monetary and fiscal policies may also have an effect on environmental pollution. Thus, in this study, it will be important to determine whether the monetary and fiscal policies implemented in order to achieve high economic growth have an effect on CO2 emissions.

2. Methodology

In the study, the impact of macroeconomic policies on the environment was analyzed by considering 29 upper-middle income countries and covering the 1995-2014 time period. For this aim, we first searched the cross-section dependency. For this purpose, Breusch and Pagan's (1980) LM (Lagrange Multiplier) test, Pesaran's (2004) CD and LM and Pesaran et al.'s (2008) bias-adjusted LM tests were performed. The results obtained from the mentioned tests indicate that there is cross-sectional dependency for the variables. Later, we employed Smith et al.'s (2004) test. According to the results of this test, the null hypothesis stating that the panel has a unit root at level is rejected.

3. Findings

The findings of fixed effects and random effects models are in line with each other. In these models, it was determined that the effect of external debt on CO2 emissions was negative. The effect of economic growth and fossil fuel consumption on CO2 emissions is positive, as expected in theory. It was also seen that the money supply positively effects CO2 emissions, which indicates that expansionary monetary policy causes environmental deterioration. It was also observed that the coefficient of government expenditure was positive.

Finally, we applied the causality test of Dumitrescu and Hurlin (2012). According to the results of this test, there is a causality running from external debt to CO2 emissions. This evidence supports the conclusions reached in the fixed and random effects models. On the other hand, it is also seen that there is a causality running from CO2 emissions to external debts. Therefore, we can conclude that while external debt affects CO2 emissions, increases in CO2 emissions may also cause external borrowing. Lastly, it was determined that energy consumption, economic growth, money supply, and public expenditures also have bidirectional causality with CO2 emissions.

4. Conclusion

According to the results of fixed effects and random effects models the increase in external debt leads to increase in environmental quality. Therefore, it can be said that foreign debts are mostly used for environmentally friendly investments and renewable energy technologies. On the other hand, the positive impact of money supply on CO2 emissions confirms the validity of the theory which states that expansionary monetary policy causes environmental distortion by facilitating

access to the necessary funds for the financing of consumption and investments. Similarly, expansionary fiscal policy will have a negative impact on environmental quality. Therefore, it can be said that government expenditures lead to a rise in consumption and total demand, which in turn causes environmental pollution. This result also demonstrates that if government expenditures are mostly transferred to fields such as R&D, education, and health, the increase in government expenditure may have an increasing impact on environmental quality, as stated by Katircioglu and Katircioglu (2018) and Yilanci and Pata (2022).

In sum, economic growth is one of the most important goals in developing countries. But the resulting increase in energy consumption will have a detrimental effect on environmental quality. The dependency on fossil fuel consumption in these countries can be the most important reason for the increase in CO₂ emissions. In this context, as Akam et al. (2021) and Sadiq et al. (2022) stated, the transfer of foreign debts to renewable energy and environmentally friendly technology investments can contribute to the reduction of CO₂ emissions. On the other hand, when the authorities apply expansionary monetary or fiscal policies in order to reach a rapid economic growth rate, it is possible to face an environmental distortion. For this reason, while implementing an expansionary monetary and fiscal policy, the authorities should implement additional policies.