insan & toplum
the journal of humanity and society
Araştırma Makalesi

İşçi Dövizleri - CO2 Emisyonu İlişkisi: Türkiye Analizi

Ayşe Arı

Özet: Bu çalışmada işçi dövizlerinin çevresel bozulmalar üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. İşçi dövizlerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme ve şehirleşme dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada Türkiye ekonomisi 1975-2015 dönemi için Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testi ile FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, işçi dövizleri CO2 emisyonunu pozitif etkilemektedir. Bu durumda işçi dövizlerinin çevresel bozulmaları artırdığı görülmektedir. Ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve şehirleşmenin de CO2 emisyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Finansal gelişmenin ise, CO2 emisyonunu azalttığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, otoriteler çevresel bozulmaları azaltmak için işçi dövizlerini üretici ve tüketicilerin yenilenebilir enerji ve çevre dostu teknoloji alanlarına kaydıracak şekilde teşvikler uygulamalıdır. Ayrıca fosil yakıttan yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandıracak, finansal gelişmeyi destekleyecek ve kırsal kalınmayı sağlayacak politikalara önem vermelidir.

Anahtar Kelimeler: İşçi dövizleri, CO2 emisyonu, ekonomik büyüme, finansal gelişme, şehirleşme, Türkiye.

Abstract: This study investigates the effect of remittances on environmental degradation, examining the effects of remittances on CO2 emissions by considering economic growth, energy consumption, financial development, and urbanization. The study analyzes the Turkish economy over the period of 1975-2015 using the Bayer and Hanck (2012) cointegration test and the fully modified ordinary least square (FMOLS), dynamic ordinary least square (DOLS), and canonical cointegrating regression (CCR) methods. According to the findings, remittances are seen to have a positive effect on CO2 emissions. Therefore, remittances are seen to increase environmental degradation. In addition, economic growth, energy consumption, and urbanization have also been determined to cause CO2 emissions to increase. Meanwhile, financial development was determined to contribute to a decrease in CO2 emissions. As a result, authorities that aim to reduce environmental degradation should implement incentives for producers and consumers to transfer remittances toward renewable energy and environmentally friendly technologies. In addition, authorities should pay attention to policies that will accelerate the transition from fossil fuel to renewable energy, support financial development, and ensure rural development.

Keywords: Workers remittances, CO2 emissions, economic growth, financial development, urbanization, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi., Mersin Üniversitesi, ayseari@mersin.edu.tr

https://orcid.org/0000-0002-8485-5932

© İlmi Etüdler Derneği
DOI: 10.12658/M0707
insan & toplum, 2023.
insanvetoplum.org

Başvuru: 28.06.2022
Revizyon: 31.08.2022
Kabul: 07.10.2022
Online Basım: 01.03.2023

Giriş

İnsanlar ve doğa üzerindeki etkileri sebebiyle iklim değişikliği tüm dünyada üzerinde tartışılan öncelikli konular arasındadır. İklim değişikliğinin en önemli nedeni ise sera gazı emisyonu ve dolayısıyla bunun belirleyicisi olan CO2 emisyonundaki artıştır (Alshubiri & Elheddad, 2020, s. 162). Emisyon oranları içerisinde ise alt ve orta gelir grubu ülkelerin payının, üst gelir grubu ülkelerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin 2018 yılında alt ve orta gelir grubu ülkelerdeki CO2 emisyonu miktarı yaklaşık 21.3 milyon (kt) iken üst gelir grubu ülkelerde bu tutar 12.3 milyon (kt) olarak gerçekleşmiştir (World Bank, 2020). Böylece az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin CO2 emisyonu salınımlarının toplamda gelişmiş ülkelerinkinin yaklaşık 2 katı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde CO2 emisyonun azaltılmasında etkili olan faktörlerin belirlenmesi önem taşıyacaktır. Literatürde CO2 belirleyicileri olarak genellikle enerji tüketimi, ekonomik büyüme, küreselleşme, şehirleşme, finansal gelişme ve nüfus artışı gibi faktörler üzerinde durulurken son birkaç yıldır işçi dövizlerinin de CO2 emisyonu üzerinde belirleyici olabileceği öne sürülmektedir.

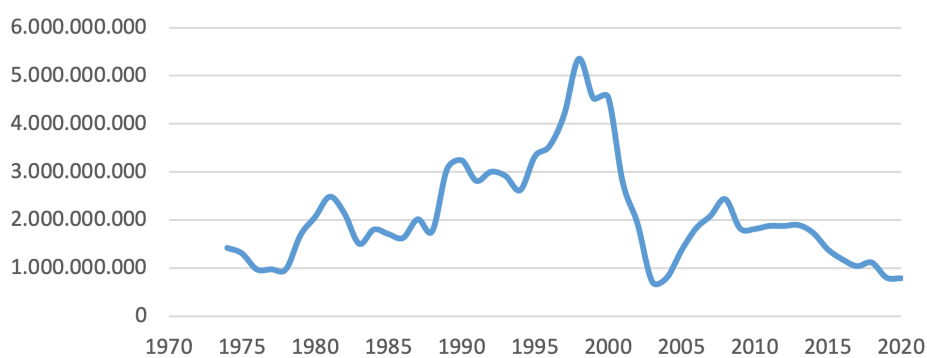
Ülkeler refah artışı sağlamak için yüksek ekonomik büyüme hedeflemektedir. Bu ise enerji tüketimindeki artışı da beraberinde getireceğinden CO2 emisyonunun artması kaçınılmaz olmaktadır. Bu kapsamda 2050 yılına kadar küresel enerji tüketiminin %80 artarak CO2 emisyonunda üst gelir grubu ülkelerde %0.8, düşük gelir grubu ülkelerde ise %3.6 artış yaratacağı tahmin edilmektedir (Jamil vd., 2021, ss. 2-3). Bu sebeple ekonomik büyümeye ile birlikte kaliteli bir çevreye sahip olabilmek için fosil yakıttan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle finansal sektörün yeterince gelişmediği az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, işçi dövizleri yatırım maliyeti yüksek olan yenilenebilir enerji için iyi bir fon kaynağı olarak gösterilmektedir (Zafar vd., 2022, s. 166). Çünkü alt ve orta gelir grubu ülkeler için işçi dövizleri önemli bir gelir kaynağıdır (Brown vd., 2020, s. 2). İşçi dövizleri alt gelir grubu ülkelerin GSYH'sının yaklaşık %4'ünü oluştururken orta gelir grubu ülkelerde ise bu oran yaklaşık %1.5'dir. Ayrıca işçi dövizlerine ait veriler resmi yöntemlerle gönderilen dövizleri kapsamakta olup, gerçek tutarların bu oranlardan çok daha yüksek olduğuna inanılmaktadır (Li vd., 2022, s. 3). Doğrudan yabancı yatırımlar ya da yurt dışı piyasalar gibi alternatif dış kaynaklar ile karşılaştırıldığında işçi dövizlerinin geri ödenmesi gibi bir zorunluluğunun bulunmaması da işçi dövizlerinin önemini artırmaktadır (Islam, 2022, s. 35768). İşçi dövizlerinin finansal sektör aracılığıyla CO2 emisyonu üzerindeki söz konusu azaltıcı etkisine karşın CO2 emisyonunun yükselmesine de yol açabileceği ileri sürülmektedir. Bu etki, işçi dövizlerinin geldiği ülkelerde yatırım, eğitim ve tasarruf

gibi makroekonomik göstergeleri iyileştirerek ekonomik büyümeyi ve sonrasında enerji talebini artırması vasıtasıyla gerçekleşecektir (Ahmad vd., 2019).

Bu çalışmanın amacı da gelişmekte olan ülkelerden Türkiye'de işçi dövizlerinin CO2 emisyonuna etkisini tespit etmektir. Çalışmadan elde edilecek bulguların literatüre katkısı şu şekildedir: a) İşçi dövizleri ve CO2 ilişkisinin iktisat literatüründe yeni bir konu olması, b) İşçi dövizlerinin çevre üzerindeki etkisinin pozitif ya da negatif olacağı konusunda bir uzlaşının olmaması, c) İşçi dövizlerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi sorgulanırken ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme ve şehirleşmenin de dikkate alınması, d) Bildiğimiz kadarıyla işçi dövizleri ve CO2 ilişkisini Türkiye için sorgulayan bir çalışmanın bulunmamasıdır. Oysa Türkiye ekonomisinin gelişmekte olan ülkeler grubunda yer alması, Türkiye'yi hem CO2 emisyonu hem de işçi dövizleri açısından önemli bir ülke konumuna getirmektedir. Türkiye'ye gelen işçi dövizleri Şekil 1'de gösterilmiş olup Dünya Bankası verilerine (WDI, 2022) göre, 1975 yılında yaklaşık 1.3 milyar dolar iken 1990'da 3.25 milyar dolara yükselmiştir. 2000 yılında ise 4.56 milyar dolar olarak gerçekleşen işçi dövizlerinin bu dönemde en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. 2000 yılı sonrasında ise işçi dövizleri azalmaya başlamıştır. Örneğin işçi dövizleri 2010 yılında yaklaşık 1,82 milyar dolar iken 2015 yılında 1,4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Ancak son yıllarda azalmasına rağmen işçi dövizleri hala ülke ekonomisi için önemli bir döviz kaynağıdır (Alper, 2005, s. 73; Arı, 2021, s. 400).

Şekil 1.

Türkiye'ye Gelen İşçi Dövizleri



Türkiye çevre konusuna da önem vermekte ve iklim değişikliğini dikkate alan politikalar izlemektedir. Bu amaçla, temelde konut ve sanayide enerji verimliliğinin ve yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda

sanayi sektörünün emisyon yoğunluğunun azaltılması için AR&GE harcamalarına teşvikler verilmektedir. Konutlarda ise ısı yalıtımına önem verilerek enerji tasarrufu amaçlamaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012, ss. 1-50; Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2021, s. 4). Ancak Türkiye'nin CO2 emisyonu ile mücadelesi yetersiz kabul edilmektedir. Örneğin Türkiye iklim değişikliği performans endeksine göre 60 ülke içerisinde düşük performans sergileyerek 50. sırada yer almaktadır (Burck vd., 2022, s. 15; Çetin vd., 2018, s. 124; Karasoy, 2019, s. 9220). Diğer taraftan Türkiye'nin CO2 emisyon salınımı artmaya devam etmektedir. Örneğin Türkiye'deki CO2 emisyonu 1990 - 2020 yılları arasında yaklaşık %172 oranında artmış ve 2020 yılında 413,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2020). Özetle Türkiye'de CO2 emisyonunu azaltan faktörlerin belirlenmesi önem taşıyacaktır. İşçi dövizlerinin CO2 ile ilişkisinin ortaya konulması da otoritelerin çevre kalitesini artırmaya yönelik politikalarına katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın izleyen bölümlerinde ilk olarak işçi dövizleri ve CO2 emisyonu ilişkisi açıklanacaktır. İkinci bölümde konu ile ilgili literatür taramasına yer verilecektir. Üçüncü bölümde model ve veri seti açıklanacaktır. Dördüncü bölümde analizlerden elde edilen ampirik bulgular ortaya konulacaktır. Son olarak ise, çalışmada ulaşılan sonuca değinilecektir.

İşçi Dövizleri- CO2 Emisyonu İlişkisi

İşçi dövizleri, CO2 emisyonunu farklı kanallarla pozitif ve negatif yönde etkileyebilecektir. Bu kanallardan ilki talep artışıdır. İşçi dövizleri, dövizi alan ailelerin harcanabilir kişisel gelirini doğrudan artırmaktadır. Aileler bu dövizlerin bir kısmını tüketim amacıyla kullanırken bir kısmını ise tasarruf etmektedir. Tüketimdeki artış nihayetinde toplam talebi artıracaktır. Tarım ve sanayi başta olmak üzere ekonomideki birçok sektörde yer alan firmalar ise, artan tüketim talebini karşılayabilmek için üretimlerini artıracak ve ekonomik büyüme hızlanacaktır. Ekonomik büyümenin ise enerji kullanımını artırarak CO2 emisyonunun artmasına yol açacağı literatürde kabul görmektedir (Ahmad vd., 2019, ss. 2102-2105; Neog & Yadava, 2020, s. 44470) . Tüketim amacıyla kullanılan işçi dövizleri, üretim kanalının yanı sıra doğrudan enerji kanalıyla da CO2 emisyonunu artırabilecektir. Bu noktada işçi dövizlerini alan ailelerin enerji ile çalışan otomobil, motosiklet ve ev gereçlerine yönelmesinden bahsedilmektedir (Brown vd., 2020, s. 2; Jafri vd., 2021, s. 1). Öte yandan Nwani vd. (2022, s. 5) işçi dövizlerinin, ailelerin yaşam standardını artırarak daha önceden kendileri için lüks olan ve daha az karbon emisyonuna yol açan enerji verimliliği yüksek tüketim ürünlerini satın almalarına imkan tanıyabileceğine de işaret etmiştir. Bu durumda CO2 emisyonunun azalması söz konusudur.

Aileler işçi dövizlerinin hepsini harcamayıp bir kısmını da tasarruf ederler. Bu tasarrufları ile kendilerine küçük işletmeler açarak iş kurabilirler, konut satın alabilirler ya da faiz geliri elde etme düşüncesiyle bankalarda mevduat hesabı açabilirler. Ailelerin iş kurması ya da konut satın alması yatırım ve üretim vasıtasıyla CO2 emisyonu üzerinde istenmeyen sonuçlar doğuracaktır. Bankalara mevduat olarak yatırılan kısım ise firmalara kredi olarak kullandırılacaktır (Zafar vd., 2022, s. 166; Elbatanony vd., 2021, s. 3). Böylece işçi dövizleri, finansal sektörün gelişimine katkı sağlayarak çevreyi etkileyebilecektir. Ancak finansal gelişme çevre üzerinde pozitif ya da negatif etki gösterebilecektir. Finansal gelişmenin CO2 emisyonunu azaltması, firmaların çevre dostu yeni teknoloji ya da yenilenebilir enerji yatırımları için ihtiyaç duydukları finansmana daha kolay ve düşük maliyetle ulaşması ile açıklanmaktadır. Otoritelerin çevre dostu enerjileri teşvik etmesi ve fosil yakıt kullanımına ilişkin düzenlemeleri, firmaları fosil yakıttan yenilenebilir enerjiye geçmeye yöneltmektedir. Bunun için ihtiyaç duyulan fon ise gelişmiş bir finansal sistem ile mümkün olabilmektedir (Jiang & Ma, 2019, s. 2; Jafri vd., 2021, s. 1). Finansal gelişmenin çevre kalitesini bozucu etkisi ise çevrenin yeterince önemsenmediği az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde fonların daha çok fosil yakıt projelerini finanse etmesiyle gerçekleşebilmektedir (Khan vd., 2021, ss. 1-2). İlaveten finansal gelişme vasıtasıyla normal koşullarda krediye erişim problemi yaşayan özellikle küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin krediyi temin etmesi kolaylaşacağından yatırım ve üretimleri de artacaktır. Üretimdeki artış sonrasında ise çevrenin bozulması beklenecektir. Bireylerin CO2 emisyonuna yol açan otomobil, elektrikli ev eşyaları için bankalardan alabileceği bireysel tüketici kredileri de finansal sistemin gelişmesiyle artış gösterebilecektir (Ahmad vd., 2019, ss. 2103-2107; Jiang & Ma, 2019, s. 2).

İşçi dövizleri eğitim ve dış ticaret kanalıyla da CO2 emisyonunu etkileyebilecektir. Göç eden ailelerin genellikle alt ya da orta gelir düzeyindeki bireyler olduğu dikkate alındığında işçi dövizlerini alan aileler, dövizleri daha iyi bir eğitim ve sağlık hizmeti alabilmek için de kullanabileceklerdir. Eğitim düzeyinin artması bireylerin çevreye duyarlılığını artıracağından CO2 emisyonu üzerinde olumlu bir etki yaratabilecektir (Zafar vd., 2022, s. 166). Diğer taraftan ailelerin sağlık ve eğitim standartlarının artması, beşeri sermayedeki artışı yansıtacağından ekonomik büyümeyi hızlandıracak ve nihayetinde CO2 emisyonunu artırıcı etki gösterebilecektir (Islam, 2022, s. 35770; Li vd., 2022, s. 2).

Neog ve Yadava (2020, s. 44470) ile Islam, (2022, s. 35770) ise işçi dövizlerinin çevreyi makroekonomik istikrar vasıtasıyla da etkileyebileceğini ileri sürmüştür. Yazarlara göre işçi dövizleri ülkedeki döviz rezervlerini artırarak makroekonomik göstergeler hakkında olumlu sinyal verecektir. Makroekonomik volatilitenin azalması,

yurt içi ve yurt dışından yapılacak yatırımlar açısından ülkeyi cazip hale getirecektir. Artan yatırım ve üretim sonucunda ise, çevre kalitesinde düşüşten bahsedilebilir.

Literatür Taraması

Literatürde işçi dövizlerinin CO2 emisyonuna olası etkisini sınayan çalışmalardan bazıları negatif (çevre kalitesini artırıcı) etki tespit ederken bazıları ise pozitif (çevre kalitesini azaltıcı) etki tespit etmiştir. İşçi dövizlerinin çevre üzerinde olumsuz etkisi olduğunu belirleyen çalışmalardan Rahman vd. (2019), Asya ekonomisine yoğunlaşarak altı ülkeyi (Çin, Pakistan, Bangladeş, Filipinler, Hindistan ve Sri Lanka) 1982'den 2014'e kadar olan dönem için yıllık verilerle incelemiştir. Modelde enerji kullanımı ve doğrudan yabancı yatırımların CO2 emisyonu üzerindeki etkisi de sorgulanmıştır. Zaman serisi analizleri sonucunda, uzun dönemde işçi dövizlerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin Sri Lanka, Filipinler, Bangladeş, ve Pakistan için pozitif iken Çin ve Hindistan için istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Benzer şekilde kısa dönem için Çin ve Hindistan örneğinde bir etki tespit edilememiştir. Khan vd. (2020) ise, BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkelerini 1986–2016 dönemini kapsayacak şekilde FMOLS (fully modifed least squares) ve CCEMG (common correlated efect mean group) yöntemleri ile analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlar, işçi dövizlerinin çevreyi olumsuz etkilediği yönündedir. Yazar çalışmasında kontrol değişkenleri olarak kişi başı gelir ile enerji tüketimine yer vermiştir. Yang vd. (2020) ise işçi dövizlerinin çevreye olan etkisini 97 ülke için araştırmıştır. 1990 – 2016 dönemini ele alan Yang vd. (2020), GMM yöntemi sonucunda işçi dövizlerinin CO2 emisyonunu artırdığını gözlemlemiştir. Yang vd. (2020) işçi dövizlerinin sanayi ürünlerine olan talebi artırması sonucunda enerji tüketiminin de artmasıyla çevre kalitesinin bozulduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada küreselleşme sonucunda çevre dostu teknolojilerin ülkeye gelmesi ile CO2 emisyonunun azalacağı da tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yang vd. (2021); Brezilya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika ülkelerinde işçi dövizlerinin çevre kirliliğini artırıcı özellik sergilediğini tespit etmiştir. Ayrıca finansal gelişmenin çevre kirliliğini artırırken teknolojik gelişmenin çevre kirliliğini azalttığı gözlenmiştir. Yang vd. (2021) çalışmasında 1990-2016 dönemine ait veri setini panel DSUR (Dynamic Seemingly Unrelated Regression) ve FMOLS teknikleri ile analiz etmiştir. Khan vd. (2021) ise Amerikan ekonomisini 1985'ten 2020'ye kadar olan zaman aralığı için incelemiştir. Yazar dinamik ARDL modelini kullanmış ve işçi dövizlerinin çevre kalitesini bozduğunu belirlemiştir. Analizler sonucunda elde edilen diğer bulgular ise finansal gelişme, küreselleşme ve enerji tüketiminin çevre kalitesini düşürdüğü şeklindedir. İşçi dövizlerinin çevre kirliliğini artırdığını tespit eden bir başka çalışmada

Jamil vd. (2021) G-20 ülkelerini, Nwani (2022) Sahra Altı ülkelerini, Li vd. (2022) ise Gana ekonomisini ele almıştır.

İşçi dövizlerinin CO2 emisyonunu azalttığını tespit eden çalışmalar da mevcuttur. Bunlardan Sharma vd. (2019), Nepal örneğine odaklanmıştır. 1971–2013 dönemini ARDL yaklaşımı ile analiz eden yazar ayrıca, dış yardımlar ve ekonomik büyümeye açıklayıcı değişkenler olarak modelde yer vermiş ve CO2 emisyonunu artırdığını belirlemiştir. İşçi dövizleri ve CO2 ilişkisi konusunda Sharma vd. (2019) ile aynı doğrultuda bulgulara ulaşan Zafar vd. (2022), en çok işçi dövizi gelen 22 ülkeyi panel CUP-BC (Continuously Updated Bias-Corrected) tekniği ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda 1986-2017 dönemi verileri kullanılmıştır. Modelde yenilenebilir enerji ve ihracat farklılaşmasının CO2 emisyonunu azalttığı da gözlenmiştir. CO2 emisyonunu yükseltici olarak ise ekonomik büyüme ve eğitim faktörleri tespit edilmiştir. İşçi dövizlerinin çevre dostu olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalardan bir başkası Wang vd. (2021)'e aittir. Wang vd. (2021) en çok işçi dövizi alan 5 ülkeyi (Hindistan, Filipinler, Pakistan, Mısır ve Bangladeş) incelemiştir. Çalışmada CO2'yi belirleyen değişkenler olarak finansal gelişme, sanayi, tarım sektörü ve ekonomik büyüme modele dahil edilmiştir. Panel ARDL tekniğinin tercih edildiği ve 1980- 2016 yıllarını kapsayan çalışma sonucunda işçi dövizleri, ekonomik büyüme ve tarım sektörünün, CO2 emisyonunu azalttığı tespit edilmiştir. Islam (2022) ise, en çok işçi dövizi gelen sekiz ülkeye odaklanmıştır. Yazar çalışmasında panel GLS (generalized least square) ve PMG (pooled mean group) yöntemini tercih etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, işçi dövizleri çevre kalitesini artırırken finansal gelişme çevre kalitesini düşürücü etki göstermiştir.

İşçi dövizleri ve çevre arasında asimetrik ya da doğrusal olmayan ilişki tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Ahmad vd. (2019) Çin ekonomisini 1980 – 2014 zaman aralığı için incelemiştir. Yazar, doğrusal olmayan ARDL yöntemini tercih etmiş ve pozitif şokların CO2 emisyonunu pozitif etkilediğini, negatif şokların ise CO2 emisyonunu negatif etkilediğini ancak pozitif şokların etkisinin negatif şokların etkisinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ahmad vd. (2019) ile uyumlu sonuçlar elde eden Neog ve Yadava (2020) ise Hindistan örneğini analiz etmiştir. Bir başka çalışmada Jafri vd. (2021), Çin ekonomisini 1981-2019 zaman aralığı için incelemiştir. Jafri vd. (2021) çalışmasında doğrusal olmayan ARDL modelini tercih etmiş ve negatif şokların CO2 emisyonunu pozitif etkilediğini belirlemiştir. Brown vd. (2020) ise, Jamaika örneğini 1976–2014 dönemi için analiz etmiştir. Çalışmasında ARDL tekniğine yer veren Brown vd. (2020), işçi dövizlerinin CO2'ye etkisini Çevresel Kuznet eğrisi (EKC) kapsamında sorgulamıştır. Elde edilen sonuçlar işçi dövizleri ve CO2 arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğu yönündedir. Benzer

şekilde işçi dövizleri ve çevre ilişkisini EKC çerçevesinde test eden Elbatanony vd. (2021), gelişen ekonomilere ait verileri modellemiştir. Yazar çalışma sonucunda CO2 emisyonunun yoğun olduğu alt - orta gelir grubu ülkeler için ters-N şeklinde, üst- orta gelir grubu ülkeler için U şeklinde ilişki olduğunu belirlemiştir. CO2 emisyonunun yoğun olmadığı ülkelerde ise bir ilişkiye rastlamamıştır.

Veri ve Yöntem

Bu çalışmada işçi dövizleri ve çevre arasındaki ilişkiyi sınamak amacıyla Türkiye ekonomisine ait veriler kullanılmıştır. Veriler 1975-2015 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada çevre kirliliğini yansıtmak üzere CO2 emisyonu verisi kullanılmış ve bunlar British Petroleum (BP, 2021) veri tabanından temin edilmiştir. İşçi dövizlerini temsil etmek üzere ise işçi dövizlerinin GSYİH içerisindeki oranına yer verilmiştir. CO2 emisyonunu etkileyen değişkenlerden, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme ve şehirleşme modele kontrol değişkenleri olarak dahil edilmiştir. Ekonomik büyümeyi temsil etmek üzere GSYİH (2015 yılı sabit fiyatları ile) değeri modelde yer almıştır. CO2'yi açıklayan değişkenlerden bir başkası ise enerji tüketimi olup petrol eşdeğer karşılığı değeri kullanılmıştır. Finansal gelişme için ise, özel sektöre bankalar tarafından verilen kredilerin GSYİH içerisindeki % payı kullanılmıştır. Şehirleşme için, şehirleşmedeki artış oranı tercih edilmiştir. Ekonomik büyüme, enerji tüketimi, işçi dövizleri, finansal gelişme ve şehirleşme verileri Dünya Bankası veri tabanından (WDI, 2022) temin edilmiştir. Değişkenler Ruzi vd. (2021, s. 19714) ve Li vd. (2022, s. 6)'nin belirttiği üzere değişen varyans problemini azaltmak amacıyla logaritmik dönüşümleri sağlanarak analiz edilmiştir. İşçi dövizlerinin çevreye olan etkisini sınamak amacıyla aşağıdaki model kullanılmıştır;

$$CO2_t = f(REMIT_t, GROW_t, ENCON_t, FINAN_t, URBAN_t) \quad (1)$$

Burada $CO2_t$ CO2 emisyonu, $REMIT_t$ ise işçi dövizlerini göstermektedir. CO2 emisyonunu belirleyen değişkenlerden $GROW_t$; ekonomik büyümeyi, $ENCON_t$ enerji tüketimini, $FINAN_t$ finansal gelişmeyi, $URBAN_t$ ise şehirleşme oranını temsil etmektedir. Böylece Zafar vd. (2022, s. 166)'nin ifade ettiği gibi işçi dövizlerinin çevre üzerinde etkili olabileceği kanallardan ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve finansal gelişme de test edilmektedir. CO2 emisyonunu belirleyen faktörlerin yer aldığı yukarıdaki modelin lineer şekli aşağıdaki gibi modellenmiştir;

$$CO2_t = \beta_1 REMIT_t + \beta_2 GROW_t + \beta_3 ENCON_t + \beta_4 FINAN_t + \beta_5 URBAN_t + \beta_0 + \mu_t \quad (2)$$

Modelde yer alan β_1, β_2, β_3, β_4, β_5 sırasıyla $REMIT_t$,$GROW_t$, $ENCON_t$, $FINAN_t$, ve $URBAN_t$'nin parametreleridir. β_0, sabit terimi, μ_t ise hata terimini temsil etmektedir.

Burada, işçi dövizlerinin CO2 emisyonuna etkisini $REMIT_t$'nin katsayısı olan β_1 parametresi belirleyecektir. β_1 parametresinin pozitif olması; işçi dövizlerinin CO2 emisyonunu artıracak şekilde işçi aileleri ve firmalar tarafından kullanıldığını gösterecektir. β_1 parametresinin negatif bir değer alması ise, işçi dövizlerinin çoğunlukla çevre dostu faaliyetlerde kullanıldığı anlamına gelecektir. Ekonomik büyümenin ise çevre üzerinde bozucu etkisi olduğu literatürde büyük ölçüde kabul görmektedir. Ekonomik kalkınma sürecinde artan aktivitelerle birlikte enerji tüketiminin artması CO2 emisyonunu artıracaktır. Dolaysıyla, β_2 parametresinin pozitif olması beklenecektir (Karedla vd., 2021, s. 377; Rajpurohit & Sharma, 2021, s. 153). CO2 emisyonunun bir başka açıklayıcı değişkeni olan enerji tüketiminin çevre üzerindeki etkisinin de genellikle pozitif olduğu düşünülmektedir. Enerji tüketimindeki artış çevre üzerinde doğrudan belirleyici olan bir faktördür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerjinin fosil yakıta dayalı olması β_3 parametresinin pozitif olmasına yol açacaktır (Osobajo vd., 2020, s. 2; Inumula & Deeppa, 2017, s. 2). Ekonomik faaliyetler için yenilenebilir enerjinin kullanılması durumunda ise β_3'nin, negatif olmasından bahsedilebilecektir. Benzer şekilde finansal gelişmenin de çevre üzerindeki etkisi kesin değildir. Finansal fonlar çevre dostu teknolojilerin finansmanı için kullanıldığında çevre kalitesinde artış beklenecek ve bu durumda β_4 negatif bir değer alacaktır (Lahiani, 2020, s. 7902; Ehigiamusoe vd., 2022, s. 1666). Diğer taraftan, finansal gelişme fosil yakıt kaynaklarının finansmanına fon sağladığında β_4 parametresi pozitif bir değer alacak ve çevresel bozulmadan bahsedilecektir (Alshubiri & Elheddad, 2020, s. 163). Modelde CO2 emisyonunun regresörlerinden bir başkası olan URBANt'nin de katsayısının (β_5) pozitif olması öngörülmektedir. Çünkü şehirleşmedeki artışla birlikte imalat sanayi ve ulaşım gibi enerji yoğun aktivitelere olan talebin artması neticesinde çevresel bozulmaların artacağı ifade edilmektedir (Yazdi & Dariani, 2019, s. 511; Nathaniel, 2020, s. 1500). Şehirlerde bireylerin gelirlerinde yaşanan artış, bireylerin enerji yoğun tüketim malları kullanımını ve dolayısıyla çevre kirliliğini artırabilecektir (Al-mulali vd., 2013, s. 108). Fakat, şehirde yaşayan insanların çevre konusunda bilinçlenerek enerjiyi etkin kullanması CO2 emisyonunu azaltıcı etki gösterebilecektir. Kırsal kesime nazaran şehirlerde yasal uygulamaların daha katı olması da β_5'nin negatif olmasına yol açan etmenlerden birisidir (Agbede vd., 2021, s. 54125).

Çalışmada işçi dövizleri-CO2 emisyonu ilişkisi, Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Daha önceki dönemlerde geliştirilen eşbütünleşme testlerinden Engle ve Granger (1987)'ın yaklaşımı kalıntılara dayalı iken Johansen (1991)'nin tekniği sistem temellidir. Boswijk (1994) ve Banerjee vd. (1998)'nin testleri ise hata düzeltme modeline dayanmaktadır. Bu nedenle söz konusu eşbütünleşme testleriyle yapılan zaman serisi analizlerinde tek ve tutarlı bir

sonuç elde edilmesi zor olmaktadır. Bir başka deyişle yapılan bir analizde söz konusu eşbütünleşme testlerinin birinde temel hipotez reddedilirken diğerinde kabul edilme eğilimi görülebilmektedir. Bayer ve Hanck (2012)'in yaklaşımı, bahsedilen dört eşbütünleşme testini birleştirerek daha güçlü bir tahmin yapmaktadır. Ayrıca bu yaklaşım diğer eşbütünleşme testlerindeki gereksiz çoklu test prosedürlerini ortadan kaldırarak etkin bir tahmin sunmaktadır. Bayer ve Hanck, (2012)'ın tekniğinde eşbütünleşme modeli aşağıdaki gibidir (Sahoo, vd., 2017, ss. 5-6; Rafindadi, 2015, ss. 188);

$$EG\text{-}JOH\text{-}BO\text{-}BDM=-2[\ln(P_{EG})+(P_{JOH})+](P_{BO})+(P_{BDM}) \quad (3)$$

Eşitlikte yer alan P_{EG}, P_{JOH}, P_{BO} ve P_{BDM} sırasıyla Engle-Granger (1987), Johansen (1991), Boswijik (1994) ve Banerjee vd. (1998) testlerine göre, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin oluşma olasılığını göstermektedir. Bayer ve Hanck (2012)'ın tekniğinde eşbütünleşmenin varlığı Fisher istatistiğine bakılarak belirlenmektedir (Khanal, 2021, s. 189; Rafindadi, 2015, s. 188). Bayer ve Hanck (2012) testinde hesaplanan Fisher istatistikleri kritik değerlerden büyük ise, eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilmektedir. Böylece değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Ampirik Sonuçlar

Çalışmada ilk olarak birim kök analizlerine yer verilmiştir. Serilerin düzeyde durağan olup olmaması, doğru eşbütünleşme tekniğinin kullanılması için önemli olmaktadır. Serilerin durağanlık analizlerinin tespit edilmesinde geleneksel birim kök testlerinden Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF testi ile Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen PP testi kullanılmıştır.Serilerin birim kök testi sonuçları sabitli model için Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Birim Kök Analizi Sonuçları

Değişkenler	ADF	PP
CO2	-0.995725 (0.7457)	-1.273903 (0.6323)
Δ(CO2)	-6.697233* (0.0000)	-6.812180* (0.0000)
REMIT	-0.154873 (0.9360)	-0.336951 (0.9101)
Δ(REMIT)	-4.707531* (0.0005)	-4.601864* (0.0007)
GROW	0.560389 (0.9868)	0.786746 (0.9926)
Δ(GROW)	-6.293789* (0.0000)	-6.293267* (0.0000)
ENCON	-0.260185 (0.9219)	-0.077293 (0.9450)
Δ(ENCON)	-6.370953* (0.0000)	-6.482569* (0.0000)
FINAN	0.529598 (0.9857)	0.334926 (0.9773)
Δ(FINAN)	-4.583064* (0.0007)	-4.497777* (0.0009)
URBAN	-1.394173 (0.5753)	-1.307389 (0.6168)
Δ(URBAN)	-4.242213* (0.0018)	-4.242213* (0.0018)

Not: *, %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler, olasılık değerleridir.

Tablo 1'deki sonuçlara göre, düzey değerler için olasılık değerlerinin 0.10 (%10) değerinden büyük olması sebebiyle ADF ve PP testlerinin her ikisi için de serinin birim köklü olduğunu ifade eden temel hipotez reddedilememektedir. Buna karşın, birinci seviyede olasılık değerlerinin 0.10'dan küçük olduğu görülmektedir. Bu sebeple değişkenlerin hepsinin düzeyde birim köklü iken birinci farkının durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bir başka deyişle değişkenler I(1) dir.

Tablo 2.

Uygun Gecikme Uzunluğunun Tespit Edilmesi

Gecikme Uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	302.698	NA	6.66e-15	-15.615	-15.357	-15.523
1	520.121	354.74*	4.87e-19*	25.164*	-23.354*	-24.520*
2	555.182	46.132	5.93e-19	-25.114	-21.753	-23.918
3	591.621	36.439	8.81e-19	-25.137	-20.225	-23.390

Modeldeki değişkenlerin hepsinin birinci dereceden durağan olması Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testini yapmamıza imkan tanımaktadır. Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testi için öncelikle gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğu Tablo 2'de gösterildiği gibi tüm bilgi kriterleri (Hannan-Quinn (HQ), Final Prediction Error (FPE), Likelihood Ratio (LR), Schwarz (SW), ve Akaike Information Criteria (AIC) tarafından 1 olarak tespit edilmiştir. Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testinden elde edilen sonuçlar ise Tablo 3'te yer almaktadır. Buradaki bulgulara göre, kritik değerler test istatistiğinden küçüktür. Bu durumda temel hipotez (eşbütünleşme yoktur) reddedilmekte ve açıklayıcı değişkenler ile bağımlı değişken arasında uzun dönem ilişkinin varlığı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3.

Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Testler	Test istatistiği	Kritik değerler		
		% 1	% 5	% 10
EG-J-Ba-Bo	34.84334	29.85	19.888	15.804

Son olarak, işçi dövizlerinin uzun dönemde çevre üzerindeki etkisinin yönünü tespit etmek amacıyla katsayı tahminleri yapılmıştır. Bu amaçla FMOLS (fully modified ordinary least square), DOLS (dynamic ordinary least square) ve CRR (Canonical Cointegrating Regression) yöntemlerine başvurulmuştur. Hansen ve Phillips (1990) tarafından geliştirilen FMOLS yöntemi, otokorelasyon sorununu ortadan kaldırmakta ve tutarlı sonuçlar vermektedir. DOLS yöntemi, modele değişkenlerin öncü ve gecikmeli değerlerini dahil ederek korelasyon ve endojenite problemlerini ortadan kaldırmaktadır (Stock & Watson, 1993, ss. 784-786; Ngouhouo & Nchofoung, 2021, s. 111). CCR yöntemi ise, asimptotik sapma sorunlarını düzelterek ve endojenite problemini ortadan kaldırarak bir avantaj sağlamaktadır. Böylece modelden elde edilen tahminler, tam etkin ve sapmasız olmaktadır (Park, 1992, s. 120; Yurdakul ve Baki, 2017, s. 124).

Tablo 4.

FMOLS, DOLS ve CCR Tahmin Sonuçları

	FMOLS		DOLS		CCR	
Değişk.	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
ENCON	1.32275	0.0000	1.60344	0.0000	1.36998	0.0000
REMIT	0.02601	0.0291	0.03594	0.0011	0.02471	0.0461
GROW	0.48496	0.0001	0.32610	0.0419	0.45906	0.0010
FINAN	-0.15729	0.0000	-0.12293	0.0000	-0.15986	0.0000
URBAN	0.10850	0.0010	0.13166	0.0001	0.10914	0.0010

Çalışmada uzun dönem katsayılarını veren FMOLS, DOLS ve CCR tahmincilerinden elde edilen bulguların özetlendiği Tablo 4'te her üç tahmincinin sonuçlarının birbirini deteklediği görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, uzun dönemde işçi dövizleri CO2 emisyonunu pozitif etkilemektedir. Diğer değişkenler sabitken işçi dövizlerindeki %1'lik artış, CO2 emisyonunda yaklaşık %0.02-0.03 oranında bir artışa yol açmaktadır. Bu durumda Türkiye'ye gelen işçi dövizlerinin çevreyi olumsuz etkilediği sonucuna varılmaktadır. Bu sonuçlar, işçi dövizlerinin çevre kalitesini bozduğunu tespit eden Rahman vd. (2019), Khan vd. (2020) ve Yang vd. (2021)'nin sonuçlarıyla örtüşmektedir. Tablo 4'te yer alan bir başka sonuç ise, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve şehirleşmenin CO2 emisyonunu artırdığıdır. Bu sonuçlar Türkiye'yi analiz eden Doğanlar vd. (2021), Çetin, vd. (2018), Altıntaş (2020), Pata (2018) ile Ozatac vd. (2017)'nin elde ettiği bulgularla paralellik göstermektedir. Bu kapsamda Türkiye'de ekonomik büyüme hızlanırken enerji ihtiyacının da artış göstererek CO2 emisyonunun artmasına yol açtığını söyleyebiliriz. Türkiye'nin enerjide fosil yakıt kullanımının yüksek olması CO2 emisyonunda artışa yol açmaktadır. Dünya Bankası (WDI, 2022) verilerine göre 2015 yılında Türkiye'nin fosil yakıt tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki payı yaklaşık %86 iken yenilenebilir enerjinin payı sadece %13.3 olabilmiştir.

Öte yandan şehirleşme oranının CO2 emisyonunu pozitif etkilemesi hususunda, şehirlerde artan konut talebi, ulaşım ve nakliye gibi faaliyetlerin, enerji talebini arttırarak çevresel bozulmaya yol açtığını söyleyebiliriz (Al-mulali vd., 2013, s. 108). Dünya genelinde şehirleşme oranı hızlı bir şekilde artmaktadır. Örneğin 1970 yılında 1,52 milyar olan kentsel nüfusun 2030 yılına kadar 4,6 milyar kişiye ulaşması beklenmektedir. Özellikle Afrika ve Asya'da 2000- 2030 yılları arasında kentsel nüfusun iki katına çıkacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde Türkiye'de de şehirleşme oranı ekonomik gelişmelere paralel olarak 1970'te %38,2 iken 2020 yılında yaklaşık 2 kat artarak %76.1 oranına ulaşmıştır. Bunun nedeni olarak ise gelişmekte olan ülkelerde yaşanan ekonomik küreselleşme ile birlikte şehirlerde sanayi ve hizmet

sektörünün gelişmesi gösterilmektedir (WDI, 2022; Yazdi & Dariani, 2019, s. 511). Son olarak Tablo 4'te, CO2 emisyonunu azaltan faktör olarak finansal gelişme tespit edilmiştir. Bu durumda Türkiye'de finansal fonların uzun dönemde çevre kalitesini olumlu etkileyecek şekilde kullanıldığı sonucuna ulaşılabilir.

Sonuç

İklim değişikliklerine yol açarak insan sağlığını ve tarımsal faaliyetleri olumsuz etkileyen CO2 emisyonunun azaltılması ülkeler için öncelikli konular arasındadır. Ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin zorunlu olduğu günümüz ekonomik koşullarında CO2 emisyonunu azaltacak faktörlerin belirlenmesi sorunun minimize edilmesine yardımcı olacaktır. Literatürde genellikle ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve küreselleşme gibi faktörlerün CO2 emisyonu üzerindeki etkisine yoğunlaşılmaktadır. Son yıllarda ise gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme, tasarruf, yatırımlar ve yoksulluk gibi makroekonomik göstergelere olumlu katkısı olduğuna inanılan işçi dövizlerinin CO2 emisyonunu azaltıcı etkisinin de olabileceği ileri sürülmektedir. Öte yandan işçi dövizlerinin CO2 emisyonunu artırabileceği de belirtilmektedir. Bu çalışmanın amacı da işçi dövizlerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisini, gelişmekte olan ülkelerden Türkiye için araştırmaktır.

Çalışmada Bayer ve Hanck (2012) eşbütünleşme testi ile FMOLS, DOLS ve CCR tahmincileri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre işçi dövizleri ile CO2 emisyonu arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. İşçi dövizlerinin CO2 emisyonu üzerindeki uzun dönem etkisi ise pozitiftir. Bir başka deyişle işçi dövizlerindeki artış çevresel bozulmalara yol açmaktadır. Çalışmada ayrıca ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve şehirleşmenin teoride beklenildiği gibi CO2 emisyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Finansal gelişmenin ise CO2 emisyonunu azaltıcı etki gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Modelde yer alan değişkenlerden çevre üzerinde en büyük bozucu etkiye sahip olan ise enerji tüketimidir. Tüm dünyada ülkeler refah artışı sağlayabilmek amacıyla yüksek bir ekonomik büyüme gerçekleştirmek istemektedir. Enerji ise ekonomik büyüme için en temel girdilerden birisidir. Türkiye'nin büyük ölçüde fosil yakıt tüketmesi ve fosil yakıt tüketiminin CO2 emisyonunu artıran en temel faktör olması bunun nedeni olarak söylenebilir. Bu nedenle fosil yakıt kullanımı vergilendirilebilir ve yenilenebilir enerji teşvik edilerek ön plana çıkarılabilir. Şehirleşmenin CO2 emisyonunu pozitif etkilemesi, ulaşım, konut ve alt yapı gibi enerji yoğun aktiviteleri artırmasıyla açıklanabilecektir. Bu nedenle otoriteler, kırsal kesimdeki ekonomik kalkınmayı sağlayarak şehire göçün önüne geçebilir. İlaveten otoriteler planlı bir kentleşme politikasını hızlandırabilir. Finansal gelişmişliğin CO2 emisyonunu negatif

etkilemesi ise, bankalar aracılığıyla fonların daha çok yenilenebilir enerji yatırımları ve çevre dostu teknolojinin finansmanı için kullanılmış olduğunu yansıtmaktadır. Böylece gelişmiş bir finansal sistemin ekonomik istikrarın yanı sıra çevre kalitesi için de önemli olduğu görülmektedir. Bu sebeple otoriteler, bankaların çevre dostu teknolojileri destekleyici finansman anlayışını sürdürecek ve daha da genişletecek düzenlemeler üzerinde çalışmalıdır.

İşçi dövizlerinin çevre kalitesini bozucu etki göstermesi, ailelerin dövizleri genellikle otomobil ve ev gereçleri gibi CO2 emisyona yol açan imalat sanayii ürünleri ile konut satın alımı ya da küçük işletmeler kuracak şekilde kullanmasıyla açıklanabilir. Bu hususta otoriteler söz konusu sektörlerin çevreye verdiği zararı azaltacak politikalara başvurabilir. Örneğin, imalat sanayiinde çevre dostu teknolojinin yaygınlaştırılması için AR&GE yatırımlarına hız verilmesi teşvik edilebilir. Yeni konut inşaatlarında yenilenebilir enerji kullanımı yaygınlaştırılabilir ve mevcut konutlarda ısı yalıtımının yapılması konusunda yasal düzenlemelere başvurulabilir. Diğer taraftan, bireyler çevre konusunda bilinçlendirilerek ev gereçleri için tüketim tercihlerini enerji verimliliği yüksek çevre dostu teknolojiden yana yapmaya ikna edilebilir. Bu kapsamda enerji verimliliği ve tasarrufu yüksek konut, otomobil ve ev gereçlerinin satın alımında vergi indirimi sağlanabilir. Getirdikleri dövizlerle küçük işletme kurmak isteyen ailelerin üretim süreçlerinde çevre dostu teknoloji kullanması vergi indirimi ve sübvansiyon gibi politikalarla teşvik edilebilir. Böylece işçi dövizlerinin çevreye zarar vermesi minimize edilebilir. Ayrıca, ailelerin aldıkları dövizleri tasarruf ederek finansal sektöre aktarması ve sonrasında bankaların bu dövizleri yenilenebilir enerji sektörünün finansmanına yönlendirmesi için gerekli teşvikler verilebilir.

Sonuç olarak Türkiye gibi gelişmekte olan ve nüfus artışının yüksek olduğu bir ülkede sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmanın gerçekleşebilmesi için yüksek ekonomik büyüme oranlarına ulaşılması en önemli hedeflerden birisidir. Bu nedenle artan enerji ihticanının çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için otoriteler enerji etkinliğini artıracak politikalar uygulamalıdır. Bu kapsamda Osobajo vd. (2020, s. 16)'nin belirttiği gibi CO2 emisyonuna yol açan üretim süreçleri takip edilerek firmalar vergilendirilebilir. Bununla birlikte Türkiye'nin güneş, rüzgar ve akarsu açısından sahip olduğu coğrafi avantajları iyi değerlendirilerek yenilenebilir enerji alanlarına yapılacak yatırımlar artırılmalıdır. Ayrıca otoriteler finansal gelişmeye önem vermeli ve yenilenebilir enerji yatırımları için verilen finansal fonları teşvik edici politikaları sürdürmelidir. Hem üreticilerin hem de tüketicilerin işçi dövizlerini çevre dostu alanlarda kullanmalarını teşvik edecek politikalar da çevre kalitesinin artmasına fayda sağlayacaktır.

insan & toplum
the journal of humanity and society
Extended Abstract

The Nexus Between Remittances and CO2 Emissions: An Analysis of Türkiye

Ayşe Arı

Purpose

Climate change is one of the priority issues discussed all over the world. The most important cause of climate change is the increase in greenhouse gas emissions, and therefore CO2 emissions are the most important determinant of climate change (Alshubiri & Elheddad, 2020, p. 162). The low and middle income groups of countries are seen to have higher CO2 emissions than the high income group of countries. For this reason, determining the factors that effectively reduce CO2 emissions is important, especially in underdeveloped and developing countries. Researchers have generally focused on factors such as energy consumption, economic growth, globalization, urbanization, financial development, and population growth as determinants of CO2 emissions. In the last few years, however, remittances have also been suggested to also be able to influence CO2 emissions.

Remittances can affect CO2 emissions positively and negatively through different channels. The first channel is the increase in demand. Remittances directly increase the disposable income of families that receive remittances. Families spend some of these foreign exchanges for consumption purposes and save the rest. The increase in consumption will increase aggregate demand, which will cause firms to increase

Assist. Prof., Mersin University. ayseari@mersin.edu.tr

https://orcid.org/0000-0002-8485-5932

© İlmi Etüdler Derneği
DOI: 10.12658/M0707
insan & toplum, 2023.
insanvetoplum.org

Received: 28.06.2022
Revision: 31.08.2022
Accepted: 07.10.2022
Online First: 01.03.2023

their production in order to meet the increase in demand. Thus, this will promote economic growth and as a result will cause an increase in energy use and CO2 emissions (Ahmad et al., 2019, pp. 2102–2105; Neog & Yadava, 2020, p. 44470). This increase in consumption will also increase CO2 emissions directly through the energy channel, because families that receive workers' remittances are also known to buy energy-intensive items such as automobiles, motorcycles, and household appliances (Brown et al., 2020, p. 2; Jafri et al., 2021, p. 1). On the other hand, remittances are claimed to increase the living standards of families and allow them to purchase energy-efficient products that had previously been a luxury for them (Nwani et al., 2022, p. 5). In this case, CO2 emissions would be expected to decrease.

Remittances can also affect the environment through savings. Foreign currency that is saved allows families to open small businesses or buy real estate. In this situation, remittances will increase CO2 emissions, leading to increase in investment and production. Families can prefer to deposit the foreign currency in a bank to earn interest. Thus, workers' remittances will be given as loans to companies and individuals through the financial sector. However, financial development can have positive and negative environmental impacts. Financial development that reduces CO2 emissions is explained by companies that are able to more easily access the financial funds they need for environmentally friendly new technology or renewable energy investments, and at lower costs. The detrimental environmental effects of financial development can be realized when funds mostly finance fossil fuel projects in underdeveloped and developing countries where environmental issues are not considered to be so important (Jiang & Ma, 2019, p. 2; Jafri et al., 2021, p. 1).

When examining the nexus between workers' remittances and CO2 emissions, some studies have found a negative (i.e., enhancing environmental quality) effect, while others have found a positive (i.e., reducing environmental quality) effect. The studies by Rahman et al. (2019), Yang et al. (2020, 2021), Khan et al. (2021), Jamil et al. (2021, Nwani (2022), and Li et al. (2022) can be counted among those that have determined remittances to have a positive impact on CO2 emissions. In contrast, Sharma et al. (2019), Zafar et al. (2022), Wang et al. (2021), and Islam (2022) found remittances to negatively impact CO2 emissions.

The aim of this study is to investigate the relationship between remittances and CO2 emissions in Türkiye. The contribution of this study is as follows: a)The relationship between remittances and CO2 is a new concept in the economics field, b) no consensus on whether remittances will have a positive or negative environmental impact, c) this study considers economic growth, energy consumption, financial development, and urbanization while questioning the impact remittances have on

CO2 emissions, and d) As far as is known, no study has investigated the relationship between remittances and CO2 in terms of Türkiye. However, Türkiye is an important country in terms of both CO2 emissions and workers' remittances due to being a developing country. Despite having decreased in recent years, workers' remittances are still an important source of foreign exchange for the Turkish economy. Türkiye also gives importance to the environment and implements policies to minimize climate change. In order to achieve this purpose, Türkiye mainly aims to increase energy efficiency and renewable energy sources in housing and industry. In this context, authorities provide incentives to R&D expenditures in order to reduce the emission concentrations in the industrial sector. With regard to residences, authorities aim to save energy by giving more importance to thermal insulation (Environment & Urban Ministry, 2012, pp. 1-50; Ministry of Energy and Natural Resources, 2021, p. 4). However, Türkiye's efforts against CO2 emissions are considered insufficient (Karasoy, 2019, p. 9220). In conclusion, identifying the factors that reduce CO2 emissions in Türkiye is important.

Method

This study uses data from the Turkish economy to investigate the relationship between remittances and CO2 emissions. The data cover the period of 1975-2015. In addition to remittances, the study also includes economic growth, energy consumption, financial development, and urbanization as explanatory variables while applying the Bayer-Hanck (2012) cointegration test using the fully modified ordinary least square (FMOLS), dynamic ordinary least square (DOLS), and canonical cointegrating regression (CCR) techniques.

Results

We firstly applied unit root analysis. The augmented Dickey-Fuller (ADF) and Phillips-Perron (PP) unit root tests were used to determine the stationarity analyses of the series. The results show the variables to be a first-order integration I(1). The long-term relationships among the variables was scanned by employing the Bayer-Hanck (2012) cointegration test. After obtaining the evidence of the existence of cointegration among the variables, the study used the FMOLS, DOLS, and CCR techniques for estimating the long-term coefficients.

The findings from the FMOLS, DOLS and CCR estimators are in line with each other. According to the results, remittances have a positive effect on CO2 emissions,

with a 1% increase in remittances causing to an increase of approximately 0.02-0.03% in CO2 emissions. In this case, the remittance inflows into Türkiye have been concluded to cause environmental degradation. These results are in line with those from Rahman et al. (2019), Khan et al. (2020), and Yang et al. (2021), who had also determined remittances to deteriorate environmental quality. The analysis of the current study also shows energy consumption, economic growth, and urbanization to cause CO2 emissions to increase. These results support other findings obtained for Türkiye by Doğanlar et al. (2021), Çetin et al. (2018), Altıntaş (2020), Pata (2018), and Ozatac et al. (2017). In this context, the acceleration of economic growth in Türkiye can be said to have also increased the energy demand, thus causing CO2 emissions to rise, and Türkiye's dependency on fossil fuels with regard to energy is the main reason for this. The study has also seen financial development to have a negative effect on CO2 emissions.

Conclusion

The deteriorating effect of remittances on environmental quality can be explained by the fact that families generally use remittances for manufacturing and industrial products such as buying automobiles and household appliances, purchasing housing, or establishing a small business. In this regard, authorities may apply policies that will reduce the damage these sectors cause environmentally. For example, these sectors can be encouraged to accelerate their R&D studies. By raising awareness about the environment, individuals can also be persuaded to make their consumption preferences in favor of environmentally friendly technology and energy-efficient goods. In addition, authorities should give incentives for families to transfer their savings to the financial sector; as banks will then be able to use these funds for financing the renewable energy sector.

Lastly, Türkiye has a high population and wants to reach high economic growth. Therefore, in order to reduce the negative impacts that increased energy demands have on the environment, authorities should implement policies that will increase energy efficiency. Additionally, Türkiye has geographical advantages in terms of the sun, wind, and rivers, and thus authorities should benefit from these in the best possible way with regard to investments in the renewable energy sector. In addition, authorities should prevent migrations to the city by providing economic development in rural areas, implementing planned urbanization policies, subsidizing R&D activities that will increase energy efficiency in the manufacturing sector, and impose taxes on companies that cause CO2 emissions.

Kaynakça | References

Agbede, E.A., Bani, Y., Azman-Saini, W. N. W. & Naseem, N. A. M. (2021). The impact of energy consumption on environmental quality: empirical evidence from the MINT countries, *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 54117–54136. https://doi.org/10.1007/s11356-021-14407-2

Ahmad, M., Haq, Z., Khan, Z., Khattak, S. I., Rahman, Z. & Khan, S. (2019). Does the inflow of remittances cause environmental degradation? Empirical evidence from China, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 2099-2121. DOI: 10.1080/1331677X.2019.1642783

Al-mulali, U., Fereidouni , H.G., Lee , J.Y.M., Binti, C.N. & Sab, C. (2013). Exploring the relationship between urbanization, energy consumption, and CO2 emission in MENA countries, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 23,107–112. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.041

Alshubiri, F. & Elheddad, M. (2020). Foreign finance, economic growth and CO2 emissions Nexus in OECD countries, *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 12(2),161-181. DOI 10.1108/IJCCSM-12-2018-0082

Alper, A. M. (2005). İşçi dövizlerini belirleyen makro ekonomik etkenler: Türkiye örneği. Central Bank of Turkey, http://www3.tcmb.gov.tr/kutuphane/TURKCE/tezler/ahmetmuratalper.pdf.

Altıntaş, N. (2020). Kentleşme ve ekonomik büyümenin çevresel bozulmaya etkisi: Türkiye örneği, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisİ* (OPUS), 15(26), 1-23. DOI: 10.26466/opus.725429

Arı, A. (2021). Enflasyon ve işçi transferleri arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye Örneği. İzmir İktisat Dergisi, 36(2), 399-407. Doi: 10.24988/ije.202136210

Banerjee, A., Dolado, J. & Mestre, R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-283. DOI:10.1111/1467-9892.00091

Bayer, C. & Hanck, C. (2012). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83-95. DOI:10.1111/j.1467-9892.2012.00814.x

Boswijk, H. P. (1995). Efficient inference on cointegration parameters in structural error correction models. *Journal of Econometrics*, 69(1),133-158. DOI:10.1016/0304-4076(94)01665-M

Brown, L., McFarlane, A., Campbell, K. & Das, A. (2020). Remittances and CO2 emissions in Jamaica: An asymmetric modified environmental kuznets curve. *The Journal of Economic Asymmetries*, 22 (C) e00166, 1-13. DOI: 10.1016/j.jeca.2020.e00166

BP (British Petroleum, 2021). British petroleum statistical review of world energy. https:// bp-stats-review-2021.

Burck, J., Uhlich, T., Bals, C., Höhne N. & Nascimento, L. (2022). Climate change performance index (CCPI) Results-2022., 1-32. https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2022-Results_2021-11-10_A4-1.pdf

Çetin, M., Ecevit, E. & Yücel, A.G. (2018). Structural Breaks, Urbanization and CO2 Emissions: Evidence from Turkey. *Journal of Applied Economics and Business Research JAEBR*, 8(2),122-139. https://hdl.handle.net/20.500.11776/7778

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011 – 2023, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf

Dickey, D. & Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. DOI:10.2307/1912517

Doğanlar, M., Mike, F., Kızılkaya, O. & Karlılar, S. (2021).Testing the long-run effects of economic growth, financial development and energy consumption on CO2 emissions in Turkey: new evidence from RALS cointegration test. *Environmental Science and Pollution Research*,28,32554–32563. https://doi.org/10.1007/s11356-021-12661-y

Ehigiamusoe, K. U., Lean, H. H., Babalola, S. J. & Poon, W.C. (2022). The roles of financial development and urbanization in degrading environment in Africa: Unravelling non-linear and moderating impacts. *Energy Reports*, 8, 1665-1677. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.12.048

Elbatanony, M., Attiaoui, I., Ali, I., Nasser N. & Tarchoun M. (2021). The environmental impact of remittance infows in developing countries: evidence from method of moments quantile regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(35),48222–48835. https://doi.org/10.1007/s11356-021-13733-9

Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (2021). Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2020 Gelişim Raporu, https://enerji.gov.tr//Media/Dizin/EVCED/tr/EnerjiVerimlili%C4%9Fi/UlusalEnerjiVerimlili%C4%-9FiEylemPlan%C4%B1/Belgeler/UEVEP2020gelisimraportrv2.pdf

Engle, R. & Granger, C. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. https://doi.org/10.2307/1913236

Hansen, B.E. & Phillips, P.C.B. (1990). Estimation and inference in models of cointegration: a simulation study. *Advances in Econometrics*, 8, 225-248.

Inumula, K.M. & Deeppa, K. (2017). Cointegration between Energy Consumption, CO2 Emissions, and GDP in India. *Jindal Journal of Business Research*, 6(1) 1–13. DOI: 10.1177/2278682116684268

Islam, S. (2022). Do personal remittances cause environmental pollution? Evidence from the top eight remittance-receiving countries. *Environmental Science and Pollution Research*,29,35768–35779. DOI: 10.1007/s11356-021-18175-x

Jafri, A. H., Abbas, S., Abbas, S.M.Y. & Ullah, S. (2021). Caring for the environment: measuring the dynamic impact of remittances and FDI on CO2 emissions in China. *Environmental Science and Pollution Research,* 29, 9164–9172 . https://doi.org/10.1007/s11356-021-16180-8

Jamil, K., Liu, D., Gul, R. F. , Hussain, Z., Mohsin, M., Qin, G. & Khan, F.U. (2021). Do remittance and renewable energy affect CO 2 emissions? An empirical evidence from selected G-20 countries, *Energy & Environment*, 0(0) 1–17, DOI: 10.1177/0958305X211029636

Jiang, C. & Ma, X. (2019). The impact of financial development on carbon emissions: a global perspective. *Sustainability*, 11(19):1–22. https://doi.org/10.3390/su11195241

Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. Econometrica, 59(6),1551–1580. https://www.jstor.org/stable/pdf/2938278.pdf

Karasoy, A. (2019). Drivers of carbon emissions in Turkey: considering asymmetric impacts. *Environmental Science and Pollution Research*, 26,9219–9231, https://doi.org/10.1007/s11356-019-04354-4

Karedla, Y., Mishra, R. & Patel, N. (2021). The impact of economic growth, trade openness and manufacturing on CO2 emissions in India: an autoregressive distributive lag (ARDL) bounds test approach. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 26(52), 376-389, DOI 10.1108/JEFAS-05-2021-0057

Khan, M.I., Khan, M. K., Dagar, V., Oryani, B., Akbar, S. S., Salem, S. & Dildar, S.M. (2021). Testing environmental kuznets curve in the USA: what role ınstitutional quality, globalization, energy consumption, financial development, and remittances can play? new evidence from dynamic ARDLsimulations approach. *Frontiers in Environmental Science*, 1, 1-15. doi: 10.3389/fenvs.2021.789715

Khan, Z.U., Ahmad, M. & Khan, A. (2020). On the remittances-environment led hypothesis: empirical evidence from BRICS economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 16460–16471. https://doi.org/10.1007/ s11356-020-07999-8

Khanal, A. (2021). Does energy consumption impact the environment? evidence from Australia using the Bayer-Hanck cointegration technique and the autoregressive distributed lag test. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(4), 185-194.

Lahiani, A. (2020). Is financial development good for the environment? An asymmetric analysis with CO2 emissions in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 7901–7909. https://doi.org/10.1007/s11356-019-07467-y

Neog, Y. & Yadava AK. (2020). Nexus among CO2 emissions, remittances, and fnancial development: a NARDL approach for India. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 44470–44481. https://doi.org/10.1007/s11356-020-10198-0

Li, Kaodui, Wang, X., Musah, M., Ning, Yi., Murshed, M., Alfred, M., Gong, Z., Xu, H., Yu, X., Yang, X., Shao, K. & Wang, L. (2022). Have international remittance infows degraded environmental quality? A carbon emission mitigation analysis for Ghana. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-17. https://doi.org/10.1007/s11356-022-20094-4

Nathaniel, S.P. (2020). Modelling urbanization, trade flow, economic growth and energy consumption with regards to the environment in Nigeria. *GeoJournal***,** 85,1499–1513. https://doi.org/10.1007/s10708-019-10034

Neog Y. & Yadava AK. (2020). Nexus among CO2 emissions, remittances, and fnancial development: a NARDL approach for India. *Environmental Science and Pollution Research*, 27,44470–44481. https://doi.org/10.1007/s11356-020-10198-0

Ngouhouo, İ. & Nchofoung, T. (2021). Does trade openness affects employment in Cameroon?. *Foreign Trade Review*, 56(1), 105-116. DOI: 10.1177/0015732520961307

Nwani, C., Alola, A. Adewale, O., Chimobi P., Adeleye, B. N. & Berkun, F.V. (2022). Responding to the environmental efects of remittances and trade liberalization in net-importing economies: the role of renewable energy in Sub-Saharan Africa, Economic Change and Restructuring, 1-31. https://doi.org/10.1007/s10644-022-09403-6

Phillips, P. C. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika,* 75(2), 335-346. DOI:10.2307/2336182

Osobajo, O. A., Otitoju, A., Otitoju, M. A. & Oke, A. (2020). The impact of energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions. *Sustainability*, 12, 7965, 1-16. doi:10.3390/su12197965

Ozatac, N., Gokmenoglu, K. K. & Taspinar, N. (2017). Testing the EKC hypothesis by considering trade openness, urbanization, and fnancial development: the case of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(20), 16690–16701.

Pata, U. K. (2018). The effect of urbanization and industrialization on carbon emissions in Turkey: evidence from ARDL bounds testing procedure. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(8), 7740-7747. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.236

Rafindadi, A. A. (2015). Econometric prediction on the effects of financial development and trade openness on the german energy consumption: a startling revelation from the data set. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(1), 182-196. www.econjournals.com

Rajpurohit, S. S. & Sharma, R. (2021). Impact of economic and financial development on carbon emissions: evidence from emerging Asian economies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32 (2), 145-159. https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2020-0043

Rahman ZU., Cai H. & Ahmad M. (2019). A new look at the remittancesenergy-environment nexus in the case of selected Asian nations. *The Singapore Economic Review*, 1–1:9. https://doi.org/10.1142/S0217590819500176

Ruzi L., Lin, L., Jiang, L., Liu Y. & Lee C.C. (2021). Does technology advancement reduce aggregate carbon dioxide emissions? Evidence from 66 countries with panel threshold regression model. *Environmental Science and Pollution Research*, 28,19710–19725. https://doi.org/10.1007/s11356-020-11955-x

Park, J.Y. (1992). Canonical cointegrating regressions. *Econometrica,* 60(1), 119-143. https://doi.org/10.2307/2951679

Sahoo, M., Babu, M. S. & Dash, U. (2017). Long run sustainability of current account balance of China and India: New evidence from combined cointegration test, *Intellectual Economics*, 000 (2017), 1-14., http://dx.doi.org/10.1016/j.intele.2017.02.002

Sharma K., Bhattarai B. & Ahmed, S. (2019). Aid, growth, remittances and carbon emissions in Nepal. *The Energy Journal*, 40(1),129–141. https://doi.org/10.5547/01956574.40.1.ksha

Stock, J. H. & Watson, M.W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order ıntegrated systems. *Econometrica*, 61(4), 783-820. https://doi.org/10.2307/2951763

TÜİK (2022), Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2020-45862

Wang, Z., Zaman, S., Zaman, Q. & Rasool, S. F. (2021). Impact of remittances on carbon emission: fresh evidence from a panel of five remittance-receiving countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 52418–52430. https://doi.org/10.1007/s11356-021-14412-5

WDI (World Development Indicators, 2022). https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators

World Bank (2020) https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT

Yang, B., Jahanger, A. & Khan, M.A. (2020). Does the inflow of remittances and energy consumption increase CO2 emissions in the era of globalization? A global perspective. *Air Qual Atmos Health*, 13,1313–1328. https://doi.org/10.1007/s11869-020-00885-9

Yang, B., Jahanger, A. & Ali, M. (2021). Remittance inflows affect the ecological footprint in BICS countries: do technological innovation and financial development matter?. *Environmental Science and Pollution Research*,28, 23482–23500. https://doi.org/10.1007/s11356-021-12400-3

Yazdi, S. K. & Dariani, A. G. (2019). CO2 emissions, urbanisation and economic growth: evidence from Asian countries. *Economic Research Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 510-530. DOI: 10.1080/1331677X.2018.1556107

Yurdakul, F. & Baki, I. (2017). Correlations between energy consumption per capita, growth rate, industrialisation, trade volume, and urbanisation: the case of Turkey. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(10), 118–127. https://doi.org/10.18844/prosoc.v4i10.3085

Zafar, M. W., Saleem, M. M., Destek, M. A. & Caglar, AE. (2022). The dynamic linkage between remittances, export diversifcation, education, renewable energy consumption, economic growth, and CO2 emissions in top remittance-receiving countries. *Sustainable Development*, 30,165–175. https://doi.org/10.1002/sd.2236