



Karbon Emisyonu ile Vergileme Arasındaki İlişkinin Cumhuriyetten Günümüze Analizi: Kantil Eşbütünleşme Yaklaşımından Kanıtlar ¹

Fatih AKÇAY ² - Ersin YAVUZ ³ - Emre KILIÇ ⁴

Başvuru Tarihi: 06.06.2023

Kabul Tarihi: 25.08.2023

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

100'üncü yılını kutlayan Türkiye'nin, önümüzdeki asır için çözmek zorunda olduğu sorunlardan biri dramatik oranda artan çevresel kirlilik meselesidir. Sürdürülebilir kalkınmanın temel hedefleri arasında yer alan çevresel kirliliğin minimize edilmesine ilişkin politikaların uygulanması kritik öneme sahiptir. Ulusal ve uluslararası alanda çevresel sorunlara yönelik kamusal müdahale yöntemlerinin başında maliye politikası araçları gelmektedir. Çalışmanın amacı, Türkiye'de Cumhuriyetten günümüze (1923-2021) vergilemenin karbon emisyonu (CO₂) üzerindeki etkilerini ampirik olarak araştırmaktır. Çalışmada yöntem olarak, Xiao (2009) tarafından önerilen kantil eşbütünleşme testinden yararlanılmaktadır. Pozitif ve negatif şokların ayrıştırılarak incelenmesine olanak sağlaması, kuyruklu dağılımların varlığı durumunda dirençli sonuçlar vermesi ve olası içsellik sorununu dikkate alması, bu yöntemin avantajlı yönleridir. Ampirik analizden elde edilen bulgulara göre, çevre kirliliği ile vergileme arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu yani Türkiye'de çevre kirliliği ile vergilemenin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. Katsayı sonuçları incelendiğinde, vergilemenin çevre kirliliği üzerinde arttırıcı etkisinin olduğu görülmektedir. Kantil bazında sonuçlar, pozitif şoklarda ilişkinin anlamsız olduğuna negatif şoklarda ise anlamlı hale geldiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, çevre kirliliği ile vergileme arasında asimetric bir yapının var olduğuna dair yeni kanıtlar sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Emisyonu, Vergileme, Kantil Eşbütünleşme

Atıf: Akçay, F., Yavuz, E. ve Kılıç, E. (2023). Karbon emisyonu ile vergileme arasındaki ilişkinin Cumhuriyetten günümüze analizi: Kantil eşbütünleşme yaklaşımından kanıtlar. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(Özel Sayı), 59-78.

¹ Bu çalışma etik kurul izin belgesi gerektirmemektedir.

² Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, fakcay@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8542-1127

³ Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, ersiny@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2543-3393

⁴ Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sermaye Piyasaları ve Portföy Yönetimi Bölümü, emre.kilic@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2900-5123



Analysis of the Relationship Between Carbon Emissions and Taxation from the Republic to Present: Evidence from the Quantile Co-integration Approach

Fatih AKÇAY⁵ - Ersin YAVUZ⁶ - Emre KILIÇ⁷

Submitted by: 06.06.2023

Accepted by: 25.08.2023

Article Type: Research Article

Abstract

One of the problems that Türkiye, which is celebrating its 100th anniversary, has to solve for the next century is the issue of environmental pollution, which has increased dramatically. Implementation of policies for minimizing environmental pollution, which is among the main objectives of sustainable development, is of critical importance. Fiscal policy instruments are at the forefront of public intervention methods for environmental problems in the national and international arena. The aim of the study is to empirically investigate the effects of taxation on carbon emissions (CO₂) from the Republic to present (1923-2021) in Türkiye. As a method in the study, the quantile co-integration test proposed by Xiao (2009) is used. The advantageous aspects of this method are that it allows the analysis of positive and negative shocks by separating them, that it gives durable results in the presence of tailed distributions, and that it takes into account the possible problem of endogeneity. According to the findings obtained from the empirical analysis, it is concluded that there is a co-integration relationship between environmental pollution and taxation, that is, environmental pollution and taxation act together in the long run in Türkiye. When the coefficient results are examined, it is seen that taxation has an increasing effect on environmental pollution. The quantile-based results indicate that the relationship is insignificant in positive shocks and becomes significant in negative shocks. In this context, new evidence is presented that there is an asymmetrical structure between environmental pollution and taxation.

Keywords: Carbon Emission, Taxation, Quantile Co-integration

⁵ Pamukkale University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Public Finance, fakcay@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8542-1127

⁶ Pamukkale Üniversitesi, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Public Finance, ersiny@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2543-3393

⁷ Nişantaşı University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Capital Markets and Portfolio Management, emre.kilic@nisantasi.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2900-5123

Giriş

Canlı yaşamını tehdit eden çevresel sorunların her geçen gün daha hissedilir hale geldiği gözlenmektedir. Özellikle Sanayi Devrimi sonrası insan faaliyetleri kaynaklı kirlilik düzeyi çok hızlı artış göstermiştir. Bu durumu, çevre göstergelerine dair istatistikler de kanıtlar niteliktedir (GFN, 2023; OWID, 2023a). Literatürde yapılan ampirik çalışmalarda çevre kirliliği veya çevre kalitesine dair birçok gösterge kullanılmaktadır. Bu göstergeler arasında araştırmacılar en sık karbon emisyonunu (CO₂) tercih etmektedir (Shahbaz ve Sinha, 2019, s. 112-140). Dünya’da 1750 yılında 9 milyon ton olan CO₂ miktarı, 1800’de 28 milyon ton, 1850’de 196 milyon ton, 1900’de 1 milyar 952 milyon ton, 1950’de 6 milyar 3 milyon ton ve son olarak 2021’de 37 milyar 123 milyon tona yükseldi (OWID, 2023a). Sadece 1950-2021 dönemindeki değişimin %518 olması, son yıllarda küresel ölçekte yaşanan çevresel tahribatın boyutlarını göstermektedir.

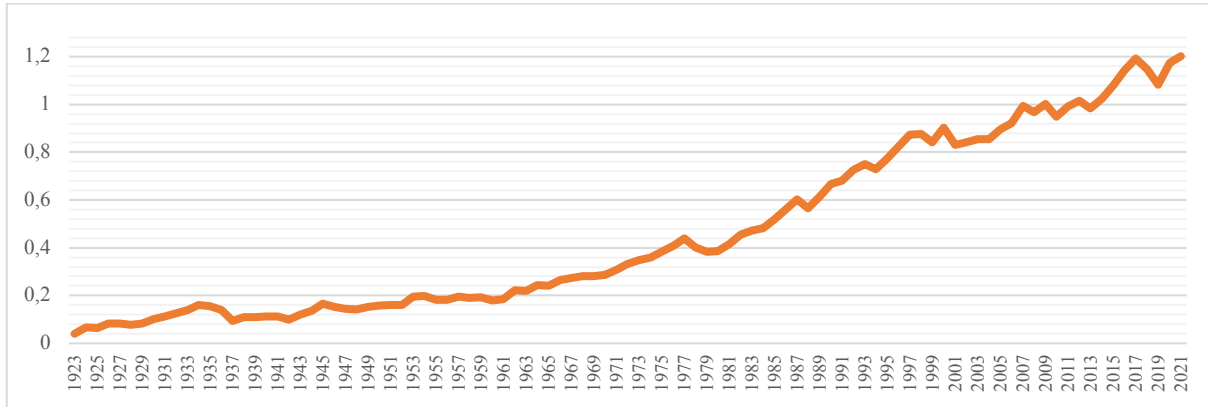
Çevresel kaynakların sürdürülemez şekilde tüketilmesini sınırlandırmak için uluslararası alanda Birleşmiş Milletler (BM) etkin rol üstlenerek birçok sempozyum, konferans ve zirve (1972-Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı, 1992-BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, 2000-Milenyum Zirvesi, 2022-Yenileme ve Güven için Stockholm+50 Önerileri ve Eylemleri vb.) düzenlemiştir (UN, 2023a). Çevresel sorunlara yönelik küresel mücadelenin önemine işaret eden bu etkinliklerde hükümetlerin somut tedbirler alması gerektiği tartışılmıştır. Nihayet Montreal Protokolü, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması kapsamında birçok ülke, küresel ısınma ve çevresel bozulmanın önlenmesine yönelik CO₂ miktarının sınırlandırılması başta olmak üzere çeşitli taahhütlerde bulunmuştur (UNCC, 2023; UNEP, 2023a; UNEP, 2023b). Diğer yandan BM’nin ilan ettiği 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) arasında yer alan yoksulluk (SKH-1), açlık (SKH-2), sağlıklı yaşam (SKH-3), temiz su (SKH-6), sürdürülebilir şehirler (SKH-11), iklim aksiyonu (SKH-13), su ve karada yaşam (SKH-14 ve 15) başlıkları doğrudan ve dolaylı olarak CO₂ politikaları ile ilgilidir (UN, 2023b).

Türkiye’nin yoğun ekonomik ilişkiler içinde olduğu Avrupa Birliği (AB) de çevre kalitesini iyileştirecek yasal düzenlemeleri hayata geçirmektedir. Örneğin 11 Aralık 2019 tarihinde açıklanan Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), 2050 yılında iklim-nötr açısından ilk kıta olma amacı taşımaktadır. Bu amacın gerçekleştirilmesi için atılan adımlardan biri, 17 Mayıs 2023 tarihinde yürürlüğe giren Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) uygulamasıdır. 2026 tarihinde asıl uygulaması başlayacak olan SKDM’ye göre, demir-çelik, alüminyum, çimento, gübre, elektrik ve hidrojen sektörlerindeki sera gazı emisyonu ithalat aşamasında ücretlendirilecektir. Bu çerçevede Türkiye’de, 2021/15 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu (YMÇG) ve Yeşil Mutabakat Eylem Planına (YMEP) ilişkin düzenleme yapılmıştır. Eylem planı kapsamında SKDM, yeşil finansman, sürdürülebilir akıllı ulaşım ve tarım, iklim değişikliği ile mücadele vb. hedeflere ulaşılması amacıyla 81 eylem planlanmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023a; T.C. Ticaret Bakanlığı, 2023b).

Çevresel sorunlar Türkiye açısından değerlendirildiğinde, küresel gelişmelerle benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ülkemizde 1927 yılında 13.6 milyon olan nüfusun günümüzde 85 milyonun üzerine çıktığı görülmektedir (TÜİK, 2022; TÜİK, 2023). Artan nüfusun üretim ve tüketim davranışlarına bağlı olarak karbon ayak izinin artması yönünde baskı oluşturduğu ifade edilebilir. Nitekim literatürde Türkiye için nüfus göstergelerinin CO₂ üzerinde artırıcı yönde etkisinin olduğuna dair kanıtlar sunan ampirik çalışmalar bulunmaktadır (Arı ve Zeren, 2011; Bozkurt ve Okumuş, 2015; Cetin vd., 2018; Koç vd., 2022; Rüstemoğlu, 2021). Nüfusun yanı sıra ekonomik büyüme kapsamındaki faaliyetler de CO₂ miktarındaki artışı tetiklemektedir. Türkiye’nin ekonomik büyüme performansı 1923-2022 dönemi için ortalama %4.96⁸ olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022; TÜİK, 2023). Yıllık yaklaşık %5 büyümenin doğal olarak CO₂ artışı gibi çevresel maliyetleri olmuştur. Grafik 1, 1923-2021 dönemi için Türkiye’nin CO₂ miktarının küresel ölçekteki payını

⁸ 1923-2022 dönemi için Türkiye’nin ekonomik büyüme performansı elde edilirken 1923, 1948, 1968 ve 1998 yıllarının verileri olmadığı için hesaplama dahil edilememiştir.

göstermektedir. Buna göre, ilgili oran 1980'lere kadar %0.5 seviyesinin altında seyretmekte iken, sonraki süreçte hızla yükselerek %1.2'nin üzerine çıkmıştır. Sadece 1980-2021 döneminde Türkiye'nin CO₂ payının %215 artması endişe vericidir.



Kaynak: OWID (2023a)

Grafik 1. Küresel CO₂ Miktarı İçinde Türkiye'nin Payı (%)

Çevresel sorunlar ile mücadelede kamu kesimine önemli sorumluluklar düşmektedir. Kar maksimizasyonunu önceleyen özel kesimin, faaliyetlerinde çevresel maliyetleri ihmal etmesi muhtemeldir. Dolayısıyla bu alanda oluşabilecek piyasa başarısızlığına kamu kesimi vergi, sübvansiyon, regülasyon veya yasal düzenleme gibi araçlar ile müdahale etmektedir (He vd., 2018; Stiglitz, 2000). Özellikle son yıllarda literatürde kamu kesimi araçlarının çevresel etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma olması, araştırmacıların bu alana yoğunlaştığına işaret etmektedir (Bostan vd., 2016; Çağlar ve Yavuz, 2023; Hashmi ve Alam, 2019; Lopez vd., 2011; Yunzhao, 2022). Buradan hareketle, çalışma maliye politikası araçları arasında yer alan vergi politikalarının CO₂ üzerindeki rolünü 1923-2021 dönemi için ampirik olarak araştırmaktadır.

Çalışmanın literatüre üç yönden katkı sunması planlanmaktadır. İlk olarak, çalışma vergi politikalarının CO₂ üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. Literatürün tamamına yakını sadece çevre vergilerine odaklanmaktadır (Bekmez ve Nakipoğlu, 2012; Esen ve Dündar, 2021; Oral ve Sayın, 2015; Özkaya, 2022; Yavuz ve Ergen, 2022). Ancak bu durum vergi gelirleri içinde sınırlı payı temsil eden bir vergi türünün çevresel etkilerini ortaya koymakta, toplam vergi gelirlerinin bütüncül etkilerini ihmal etmektedir. Dolayısıyla çalışma, vergi politikalarının geneline odaklanarak CO₂ miktarının minimize edilmesine yönelik geliştirilecek vergi politikalarına öneriler sunmayı hedeflemektedir. İkinci olarak, çalışma analiz dönemi ile literatürden ayrılmaktadır. Çalışma, 1923-2021 dönemini inceleyerek, Türkiye açısından yaklaşık 100 yıllık sürece ilişkin kanıtlar üretmektedir. En iyi bilgimizle, literatürde vergi-CO₂ bağlantısını bu kadar geniş dönem için araştıran çalışma bulunmamaktadır. Son olarak, çalışmada ampirik yöntem olarak Xiao (2009) tarafından önerilen kantil eşbütünleşme (Quantile Co-integration Regression (QCR)) testi kullanılmaktadır. Normal olmayan dağılım ile içsellik sorunu olması durumlarında dirençli bulgular üretebilmesi ve zaman bazlı eşbütünleşme ilişkisini pozitif/negatif şoklara ayrıştırabilmesi, QCR yöntemini geleneksel testlerden farklılaştırmaktadır.

Çalışmanın diğer bölümleri şu şekilde planlanmaktadır: İkinci bölümde vergileme ve karbon emisyonu ilişkisine dair literatür incelemesi yer almaktadır. Üçüncü bölüm, veri, model ve yöntemle dair bilgiler sunmaktadır. Dördüncü bölüm, ampirik analize dair uygulamaları ve elde edilen bulguları içermektedir. Son bölümde ise, analiz sonuçları tartışılarak CO₂ miktarını sınırlandırabilecek vergi politikalarına dair önerilere değinilmektedir.

Vergi ve Çevre İlişkisine Dair Literatür İncelemesi

Temel makroekonomik politikalarından biri olan maliye politikası, piyasa çözüm yöntemlerinin yetersiz kaldığı negatif dışsallıklarla mücadelede kamusal müdahalenin en önemli aracıdır. Çevre kirliliğinin önemli düzeye ulaştığı ve önleyici tedbirlerin alınması gerektiği bir dönemde maliye politikası araçlarının, en önemli kirlilik göstergelerinden biri olan CO₂ ile ilişkisinin araştırılması politika yapımcılar ve kirliliğe sebep olan piyasa yapımcılar için büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, son yıllarda maliye politikası ve çevre etkileşimi araştırmacılar açısından da popülerlik kazanmıştır. Örneğin Chan (2020) makroekonomik politikaların (para ve maliye politikası) çevresel etkilerini ve iklim politikalarıyla etkileşimini, karbon vergisi uygulamasıyla karşılaştırarak incelemektedir. Karbon emisyonu azaltım çabalarının yalnızca karbon vergisi politikası ile artacağı sonucuna ulaşılmaktadır.

Literatürde, çevre kirliliğinin azaltılmasına dönük politika uygulamaları için genellikle çevre vergilerinin etkileri araştırılmaktadır. Toplam vergi gelirlerinin kullanıldığı çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Ancak maliye politikası etkisini görebilmek için özellikle çevre vergileri uygulanmayan ekonomilerde, toplam vergilerin düzenleyici etkisine dair çıkarımlarda bulunulabilir. Bir bütün olarak maliye politikası etkilerini ölçmeye yönelik çok fazla çalışma bulunmamakla birlikte maliye politikası etkisi genellikle, kamu harcamaları ve vergi gelirleri ile çevre kirlilik/kalite göstergeleri ilişkisiyle incelenmektedir. Bazı çalışmalarda maliye politikasını temsilen sadece kamu harcamaları değişkeni kullanılmakta (Yilanci ve Pata, 2022), kimi çalışmalarda ise kamu harcaması ve vergi gelirlerinden temel bileşenler analizi gibi yöntemlerle bir maliye politikası endeksi oluşturularak çevre kirliliği/kalitesi üzerindeki etkiler araştırılmaktadır (Akbar vd., 2022; Ike vd., 2020; Katircioglu ve Katircioglu, 2018). Maliye politikası ve çevre kirliliği/kalitesi ilişkisini inceleyen çalışmalardan Katircioglu ve Katircioglu (2018), Ike vd. (2020), Akbar vd. (2022), Yuelan vd. (2022) ve Yilanci ve Pata (2022) maliye politikasının çevre kirliliğini azaltan etkilerine dair kanıtlar sunmaktadır. Yuelan vd. (2019) ise kamu harcamaları ve vergi gelirlerinin kullanıldığı iki modelde, bu araçların uzun vadede çevresel bozulmayı önemli ölçüde artırdığını, maliye politikasının kirliliği artırıcı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Zhang vd. (2022) 48 gelişmekte olan ülke için yaptığı çalışmada, vergi gelirlerinin uzun vadede çevre kalitesini iyileştirdiğine dair kanıtlar sunmaktadır. Ramzan vd. (2023) ABD için vergi gelirlerinin ekolojik ayak izini tetiklediğini ortaya koymaktadır. Adebayo ve Samour (2023) maliye politikası ve çevresel kalite (yük kapasitesi faktörü) ilişkisini BRICS ülkeleri için 1990-2018 yılları arasında incelemiştir. Vergi gelirleri ve kamu harcamaları değişkenleri ile çevresel kalite arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Panel nedensellik bulguları, kamu harcamaları ve vergi gelirlerinden çevresel kaliteye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Maliye politikası araçları olarak toplam vergi gelirlerinin ve kamu harcamalarının ayrı sonuçlar verdiği çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Ullah vd. (2020) kamu harcamalarındaki pozitif bir şokun, Malezya, BAE, Tayland, Endonezya, Türkiye, İran, Hindistan ve Çin'de çevresel kaliteyi kötüleştireceği, Japonya'da iyileştireceği sonucuna ulaşmaktadır. Vergiler açısından bakıldığında ise, daha yüksek bir gelir vergisi hasılatı, bahsedilen ülkelerde kamu harcamalarını artıran, dolayısıyla CO₂ miktarını artıran etkileri göstermektedir. Japonya'da ise tam tersi geçerlidir. Destekleyen sonuçları Li vd. (2023), BRICS ülkelerini 1990-2019 döneminde maliye politikasının (vergi geliri ve kamu harcamaları) ve çevresel politika katılımının, tüketime dayalı CO₂ (CCO₂) miktarı üzerindeki etkisini incelediği çalışmada ortaya koymaktadır. AMG, CCEG, panel kantil regresyon analizi yapılan model tahminlerinden elde edilen kanıtlar, ekonomik büyüme, yenilenemeyen enerji ve kamu harcamalarının CCO₂ miktarını artırdığını, vergi gelirlerinin, çevre politikası katılımının ve yenilenebilir enerjinin ise CCO₂ miktarını azalttığını göstermektedir. Farklı olarak Halkos ve Paizanos (2016) ABD için 1973-2013 zaman periyodunda yaptığı analizde, kamu harcamalarının hem üretim hem de tüketim kaynaklı CO₂ miktarı üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkisinin olduğu, bununla birlikte bütçe açıklarıyla finanse edilen vergi indirimlerinin, CCO₂ miktarındaki bir artışla ilişkili olduğu ancak üretim kaynaklı kirliliği etkilemediği sonucuna ulaşılmaktadır. Postula ve Radecka-Moroz (2020) AB ülkeleri için maliye politikasının

çevre koruma aracı olarak harcamalar ve vergileri inceledikleri araştırmada, kamu kesiminin, harcamalar ile vergilerin ölçeğini ve yapısını etkileyen kararlar alırken, zamansal boyutun spesifik etkisi ve kullanılacak mali araçların türü olmak üzere iki ana hususu dikkate alması gerektiğini ortaya koymaktadır. Aksi takdirde bu önlemlerin etkinliği büyük ölçüde sınırlı olacağı vurgulanmaktadır.

Literatürde, CO₂ ile vergi gelirleri ilişkisini inceleyen oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların pek çoğu çevre vergilerini dikkate alarak, çevre vergilerinin emisyonlar üzerindeki etkisini ölçmektedir. Türkiye için düzenleyici vergi içeriğine dahil edebileceğimiz vergiler bulunsa da karbon vergisi gibi pür çevre vergisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada veri kısıtı sebebiyle 100 yıllık bir zaman serisinde toplam vergi gelirleri ile emisyonlar arasındaki ilişki incelenmektedir.

Loganathan vd. (2014) Malezya için yaptığı çalışmada karbon vergisinin CO₂ miktarını kontrol etmekte başarısız olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dogan vd. (2023) genel denge analizi ile Türkiye için mevcut mali programa alternatif bir (yeşil) temel gelir senaryosunda uygulanabilecek bir karbon vergisinin emisyonları azaltacağı sonucuna ulaşmaktadır. Akkaya ve Hepsag (2021) akaryakıt üzerinden alınan ÖTV'nin karbon vergisine dönüştürülmesinin emisyon azaltımına önemli etkisinin olacağını ifade etmektedir. Uyduranoglu ve Ozturk (2020) kirlilik karbon vergisinin politik olarak uygulanabilirliğinde toplumsal kabulün önemine dikkat çekmektedir. Yüzyüze yapılan anketlerden elde edilen kanıtlar, insanların küresel ısınmayı duymaları, karbon vergisinin iklim değişikliğine sebep olduğu algıları ve diğer ülkelerin karbon vergisi uygulamalarının toplumsal kabulü artırdığı yönündedir.

Türkiye için yapılan çalışmalara baktığımızda, Bekmez ve Nakıpoğlu (2012) çevre vergileri, büyüme ve çevre kirliliği ilişkisini araştırmaktadır. 1994-2009 dönemi için yapılan incelemede, çevre vergilerinin CO₂ miktarını azalttığı görülmektedir. Özbek (2023) çevre vergileri, çevre teknolojileriyle ilgili patentler, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO₂ arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Analiz, çevre vergileri ve çevre teknolojileriyle ilgili patentlerin CO₂ miktarını azalttığına dair kanıtlar sunmaktadır. Oral ve Sayın (2015) çevre vergilerinin kirlilik ve enerji tüketimi üzerindeki etkisini GMM yöntemiyle Türkiye ve OECD ülkeleri için 1999-2012 zaman periyodunda analiz etmektedir. Çalışmada, çevre vergilerinin, beklentilere uygun olarak, kirlilik üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Benzer şekilde çevresel vergilerin kirliliği azaltan/sürdürülebilirliğe etkisine; Fatima vd. (2023) 36 OECD ülkesi için, Akyol ve Gül (2021) 35 OECD ülkesi için, Önder (2017) 25 OECD ülkesi için, Dogan vd. (2022) 25 çevre dostu ülke için, Polat ve Eş Polat (2018) 25 AB ülkesi için, Atay Polat ve Ergün (2021) 21 AB ülkesi, Saqib vd. (2023) G10 ülkeleri ve Safi vd. (2021) G7 ülkeleri için yaptıkları analizlerde ulaşmaktadır.

Görüldüğü üzere çevre vergileri kirliliğin azaltılmasında kullanılan önemli ve etkili bir maliye politikası aracıdır. Vergiler vasıtasıyla bir taraftan emisyonların azaltılması sağlanırken, bir taraftan da kirlilik azaltıcı uygulamaların yanında çevreyi koruyabilmek için de kaynak yaratılmış olmaktadır. Fakat literatürde beklenenin aksine sonuçlar sunan çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Özkaya (2022) AB ülkeleri için yapılan analizde ekonomik büyüme, çevresel vergi gelirleri ve CO₂ arasında eşbütünlüşme ilişkisi olduğu, fakat CO₂ ile çevre vergileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Damirova ve Yayla (2020) çevre vergileri ile çevre kirliliği ilişkisini Türkiye'nin de dahil olduğu 10 ülke için Pedroni eşbütünlüşme testi ve Pedroni FMOLS/DOLS ile tahmin etmektedir. FMOLS sonucu, çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerinde etkisi olmadığını, DOLS tahmincisi ise çevre vergilerinin çevre kirliliğini artırdığını göstermektedir. Esen vd. (2021) ise 15 AB ülkesinde çevresel vergilerin, çevresel performans üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, çevreyle ilgili vergilerden elde edilen hasılatın, belirli bir eşik seviyesini aştıktan sonra ekolojik açıkları önemli ölçüde azalttığını göstermektedir.

Türkiye için Esen ve Dündar (2021) farklı bir çevre kirlilik göstergesi olarak karbon ayak izi ile enerji vergileri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Enerji vergilerinde meydana gelen bir artışın uzun dönemde karbon ayak izini azalttığı, dolayısıyla kirlilikle mücadelede çevre vergilerinin etkili bir politika aracı olabileceği sonucuna

varılmaktadır. Ancak Yavuz (2021) Türkiye için çevre kirliliği göstergesi olarak ekolojik ayak izini almakta ve çevre vergileri ilişkisini araştırmaktadır. Bulgular çevre vergilerinin ekolojik ayak izini artırdığını ve çevresel bozulmaya neden olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, ekolojik ayak izi dikkate alınarak çevre vergisi ilişkisinin incelendiği Yavuz ve Ergen (2022) çalışması, G20 ülkeleri panel sonuçlarında değişkenler arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi olmadığını göstermekte ve çevre vergilerinin çevre kirliliğine etkisinin olmadığına dair kanıt sunmaktadır. Bununla beraber, kesit bazlı nedensellik sonuçları; Japonya ile Türkiye’de çevre vergilerinden ekolojik ayak izine ve Almanya ile Avustralya’da ekolojik ayak izinden çevre vergilerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Özetle, Türkiye için vergi-çevre literatürünün çevre vergilerine odaklandığı ve bulgular arasında görüş birliği olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma hem incelediği dönem itibarıyla hem de toplam vergi gelirlerinin çevresel etkilerine dair kanıtlar üreterek literatürdeki açığa katkı sunmayı hedeflemektedir.

Veri Seti, Model ve Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde ampirik analizde kullanılan veri seti, kurulan model ve uygulanan geleneksel ve kantil yöntemler açıklanmaktadır⁹.

Veri Seti

Çalışmada vergi politikalarının çevre kirliliğini nasıl etkilediği sorusu araştırılmaktadır. Çevre kirliliğini temsilen CO₂ değişkeni kullanılmaktadır. Literatürde sera gazı emisyonları (Kaygusuz, 2009; Sun vd., 2022), ekolojik ayak izi (Caglar vd., 2022; Danish vd., 2020), yük kapasitesi faktörü (Pata ve Samour, 2023; Siche, 2010) gibi daha kapsamlı çevre göstergeleri bulunmaktadır. Ancak çalışmada incelenen 1923-2021 dönemi için sadece CO₂ verilerine ulaşılabilmiş ve çevreyi temsil etmesi amacıyla tercih edilmiştir. Modelde vergi gelirleri (Halkos ve Paizanos, 2016; Ike vd., 2020; Ramzan vd., 2023; Yuelan vd., 2019; Zhang vd., 2022) açıklayıcı değişkeni temsil etmektedir. Ayrıca modelde kontrol değişkeni olarak nüfus göstergesi (Bozkurt ve Okumuş, 2015; Cetin vd., 2018; Koç vd. 2022; Rüstemoğlu, 2021) yer almaktadır. Nüfus göstergeleri veya türlerinin (kentsel ve kırsal nüfus) birçok ampirik çalışmada çevre kirliliğini belirlediğine dair kanıtlar mevcuttur (Sadorsky, 2014; Shahbaz vd., 2016; Wang vd., 2022; Zhu ve Peng, 2012). Diğer yandan analiz döneminin genişliği daha fazla kontrol değişkeninin modele dahil edilmesini engellemektedir. Modelde yer alan değişkenlere ilişkin tanımlamalar ve veri kaynakları Tablo 1’de açıklanmaktadır.

Tablo 1

Değişken Açıklamaları

Bağımlı Değişken	Kısaltma	Açıklama	Veri Kaynağı
Karbon Emisyonu	CO ₂	Toplam Karbon Emisyonu (Ton)	OWID (2023a)
Açıklayıcı Değişkenler			
Vergi Gelirleri	VG	Vergi Gelirlerinin Toplam Kamu Gelirleri İçindeki Oranı (%)	GİB (2023)
Nüfus	NUF	Toplam Nüfus (kişi)	OWID (2023b)

⁹ Birim kök ve eşbütünleşme testleri için uygulama kodları Nazlioglu (2021)-*tspdlib* kütüphanesinden elde edilmektedir. Erişim Adresi: <https://github.com/aptech/tspdlib>

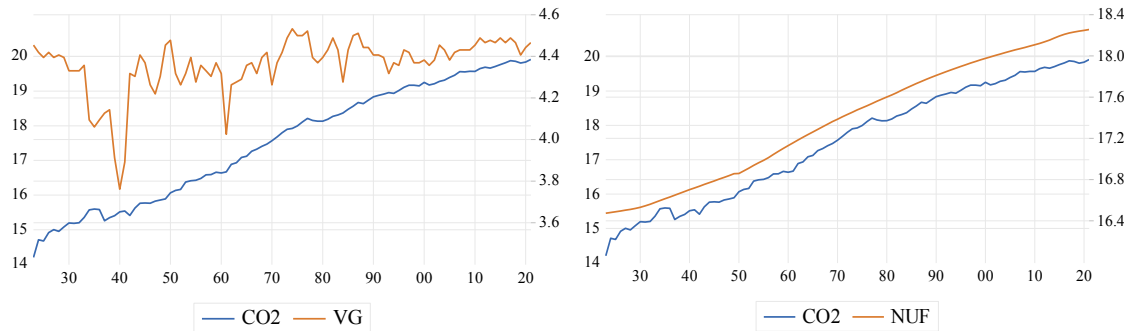
Tablo 2, modelde yer alan değişkenlere dair tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir. Verilerin normal dağılım gösterme durumunun incelenmesinde Jarque ve Bera (JB) (1987) testinden yararlanılmaktadır. JB testi yokluk hipotezinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmektedir. Elde edilen bulgulara göre normal dağılımı ifade eden yokluk hipotezi tüm değişkenler için reddedilmektedir. Yani değişkenlerin normal olmayan dağılıma sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Değişkenlere ilişkin çarpıklık (S) ve basıklık (K) istatistikleri incelendiğinde veri setinde kuyruklu (heavy-tailed) bir yapının var olduğu görülmektedir. Çarpıklık değerlerinin pozitif olması sağ, negatif olması ise sol kuyruklu dağılımın varlığına işaret etmektedir. Buna göre CO₂ ve nüfus değişkenleri sağ kuyruklu, vergi değişkeni ise sol kuyruklu dağılıma sahiptir. Basıklık değerlerinin ise 3 değerinden büyük olması aşırı pozitif basıklığı ifade eden leptokurtic dağılımın, 3 değerinden küçük olması aşırı negatif basıklığı ifade eden platykurtic dağılımın varlığını ortaya koymaktadır. Bu bilgiler ışığında CO₂ ve nüfus değişkenlerinin platykurtic dağılıma, vergi değişkeninin ise leptokurtic dağılıma sahip olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Diğer yandan modelde yer alan değişkenlere dair veriler değerlendirildiğinde, CO₂ göstergesinin incelenen dönemde çok yüksek oranda artmasına bağlı olarak minimum ve maksimum değerleri arasındaki fark dikkat çekmektedir. Cumhuriyetin ilk yıllarında 1 milyon ton seviyelerinde olan CO₂ miktarının ortalama olarak 114 milyon ton olarak gerçekleştiği gözlenmektedir. Vergi gelirlerinin incelenen dönemde ortalama olarak %78.8 olması, vergilerin en önemli kamu geliri olduğuna işaret etmektedir. İlgili oran İkinci Dünya Savaşı'nın etkilerinin hissedildiği 1940'lı yıllarda %40'lar seviyesine kadar düşse de, son yıllarda %80 ve üzerinde seyretmektedir. Son olarak Cumhuriyetin ilk yıllarında 14 milyon civarında olan nüfusun, 85 milyona yaklaştığı görülmektedir.

Tablo 2
Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Maks.	Min.	SS	S	K	Normallik Testi	
							JB	Olasılık
CO ₂	114.14	446.20	1.47	132.63	1.08	2.87	19.23 ^a	0.000
VG	78.88	93.00	43.00	9.36	-1.52	5.79	70.06 ^a	0.000
NUF	41.52	84.78	14.27	22.42	0.42	1.82	8.62 ^b	0.010

Notlar: JB, Jarque ve Bera (1987) normallik testini ifade etmektedir. Maks. maksimumun, Min. Minimumun, S çarpıklık değerinin, K basıklık değerinin ve SS standart sapmanın kısaltmasıdır. ^a, ^b, ^c sırasıyla %1, %5, %10'daki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Tabloda yer alan istatistikler ham veriler ile hesaplanmıştır.

Şekil 1 CO₂, vergi ve nüfus göstergelerinin incelenen dönemdeki seyrini göstermektedir. Buna göre, genel olarak artış eğiliminde olan CO₂ ve nüfus göstergeleri uyumlu hareket etmektedir. Vergi gelirleri ise çok fazla sayıda inişli çıkışlı dönem içermesine karşın, sürecin genelinde yatay görünüme sahiptir. Özellikle dönem boyunca farklı yapıda seyreden CO₂ ve vergi bağının kantil temelli yaklaşımlar ile incelenmesi, zamana göre değişim gösterebilecek eşbütünleşme ilişkisinin ortaya konulabilmesinde avantaj sağlamaktadır.



Şekil 1. Vergi ve nüfus göstergeleri ile çevre kirliliğinin zamana bağlı uyumu

Model

Türkiye için vergi gelirleri ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelenmesinde kullanılan model Eşitlik 1'de gösterildiği gibidir:

$$\ln CO_2_t = \alpha_t + bt + \beta_1 \ln VG_t + \beta_2 \ln NUF_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

burada α_t sabit terimi, t trendi, b trend katsayısını, β_1 ve β_2 regresyon parametrelerini temsil etmektedir. \ln logaritma işlemini, t zaman boyutunu ve ε_t hata terimini ifade etmektedir.

Yöntem

İktisadi değişkenler arasındaki ilişki, insan davranışlarındaki sürekli değişkenlik, ülkeler arasındaki entegrasyonun artması, ekonomik krizler ve dönemin gerekliliklerine göre şekil alan ekonomik yönetim stratejileri gibi birçok parametrenin etkisiyle sürekli değişkenlik gösterebilmektedir. Ekonomi ve finans ile ilgili son araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkinin farklı kantil dilimlerinde değiştiğini göstermektedir (Syed vd., 2019, s. 16-17). Bu nedenle, kantil bazında sonuç veren yöntemlerin kullanılması örneklem dönemi hakkında daha açıklayıcı ve tutarlı sonuçlar sunabilmektedir.

Ekonomik ve finansal ilişkilerin incelenmesinde piyasa verileri ile kurulan eşbütünleşme modelleri, içsellik sorunlarını beraberinde getirebilmektedir. İçsellik sorunu, bağımsız değişkenler ve hata terimi arasındaki korelasyon yoluyla ortaya çıkmaktadır. Eşbütünleşme modelinde içsellik sorununun var olması tahmin sürecinde bir yanlılık oluşturmaktadır. Bu yanlılık kantil regresyon tahmincilerinin asimptotik dağılımlarını değiştirmektedir (standart olmayan normal dağılım ve/veya yanlı merkezli limit olasılık dağılımı) (Portnoy, 1991, s. 102-103). Bu durum sonuç olarak katsayı tahminlerinde sapmalara neden olmaktadır. Bu tür sorunları aşmak için Saikkonen (1991) eşbütünleşme modeline öncü (lead) ve gecikmeleri (lag) ekleyerek parametrik olarak artırılmış QCR yöntemini önermiştir (Saikkonen, 1991, s. 10-14). Xiao (2009) ise, Saikkonen (1991) tarafından önerilen kantil regresyon modelini genişleterek değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini kantil bazında incelenebilmesine teorik bir alt yapı oluşturmuştur. Bu genişletilmiş model, önceki eşbütünleşme tekniklerinde dikkate alınmayan içsellik sorunlarını da hesaba kattığı için önceki geleneksel modellerin bir yeniliğidir. Negatif ve pozitif şokları ayırıştırma yeteneğine sahiptir. Bu açıdan da geleneksel yöntemlerden üstündür. Ayrıca Koenker ve Xiao (2004), geleneksel testlerin kuyruklu dağılımların varlığında zayıf güç özellikleri sergilediğini göstermektedir (Koenker ve Xiao, 2004, s. 780-782). QCR testi serilerin normal olmayan dağılım gösterme durumuna karşı dirençlidir.

Bu çalışmada çevre kirliliği ile vergileme arasındaki ilişkinin incelenmesi için Xiao (2009) tarafından önerilen QCR testine odaklanılmaktadır (Xiao, 2009, s. 249-254). Burada başlangıç noktamız Eşitlik 2'de gösterildiği gibidir:

$$y_t = \alpha + bt + \beta_t X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

burada y_t bağımlı değişkeni, α sabit terimi, t trendi ve b trend katsayısını ifade etmektedir. β zamana göre değişebilen regresyon katsayısıdır. X_t bağımsız değişkeni ve ε_t hata terimini temsil etmektedir.

Xiao (2009)'daki metodolojiyi takiben y_t 'nin τ 'uncu koşullu kantili Eşitlik 3'te gösterildiği gibidir:

$$Q_{i_t}(\tau|X_t) = \alpha(\tau) + \beta(\tau)X_t + \sum_{j=-K}^K \gamma_j(\tau) \cdot X_{t-j} + F_{\varepsilon}^{-1}(\tau) \quad (3)$$

burada $\beta(\tau)$ eşbütünleşme katsayısıdır ve her bir kantil için değişiklik göstermektedir. $F_{\varepsilon}(\tau)$ her bir kantil için hata terimini ifade etmektedir. ΔX_t 'nin öncülleri (lead) K ile gecikmeleri (lag) ise $-K$ ile ifade edilmektedir. Öncül ve gecikmeler modelde içsellik sorununun giderilmesi için modele dahil edilmektedir.

Eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Y_n istatistiği ile incelenmektedir. Eşitlik 4'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$\gamma_n = \frac{1}{\omega_{\psi}^* \sqrt{n}} \sum_{j=1}^K \psi_{\tau}(\varepsilon_{j\tau}) \quad (4)$$

burada ω_{ψ}^* , $\psi_{\tau}(\varepsilon_{j\tau})$ 'nin uzun dönem varyansını ifade etmektedir. $\varepsilon_{j\tau}$ kantil eşbütünleşme regresyonundan elde edilen hatalardır. γ_n istatistiği yokluk hipotezinde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını alternatif hipotez "eşbütünleşme ilişkisi yoktur" hipotezine karşı test etmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın analiz bölümü, verilere Genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) (1979) birim kök testinin uygulanması ile başlamaktadır. Tablo 3'teki bulgulara göre, CO₂ ve NUF değişkenleri düzey seviyede birim kök içermekte iken, VG değişkeni düzey seviyede durağan yapıdadır. Birim kök testinin ardından VG ve NUF değişkenlerinin CO₂ üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla kantil eşbütünleşme yaklaşımı uygulanmaktadır.

Tablo 3

Birim Kök Analiz Sonuçları- ADF (1979)

Değişkenler	İstatistik	Uygun Gecikme Uzunluğu	Olasılık
CO ₂	-2.215	0	0.476
VG	-4.349 ^b	0	0.004
NUF	-0.520	2	0.981

Notlar: Maksimum gecikme uzunluğu yıllık veri kullanılması nedeniyle 2 olarak belirlenmiştir. Uygun gecikme sayısının belirlenmesinde t-istatistiği kriterinden yararlanılmıştır. ^a, ^b, ^c sırasıyla %1, %5, %10'daki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 4, Xiao (2009) tarafından önerilen QCR kantil eşbütünleşme yaklaşımı sonuçlarına yer vermektedir. Analiz kapsamında kurulan modele dair γ_n istatistiği, H_0 yani "eşbütünleşme ilişkisi vardır" hipotezini reddetmemektedir. Buradan hareketle, CO₂, VG ve NUF değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır. Tablo 4'te ek olarak, var olan uzun dönemli ilişkinin yönünü tayin eden katsayı bulguları da gösterilmektedir. Açıklayıcı değişkenlere ilişkin kantil bazlı sonuçlar incelendiğinde, VG ve NUF değişkenlerinin pozitif katsayıya sahip olduğu yani CO₂ miktarını artırdıkları gözlenmektedir. NUF değişkenine ait katsayıların tüm kantillerde anlamlı olduğu ve negatif şoklardan pozitif şoklara doğru çok küçük oranda olsa da katsayı düşüşü tespit edilmektedir. NUF değişkeninin çevre kirliliğine neden olması, büyük oranda literatürdeki beklentilerle uyumludur. Çalışmanın odak noktası olan VG değişkenine ait katsayıların ise sadece ilk dört kantilde (0.1, 0.2, 0.3 ve 0.4) yani negatif şoklarda anlamlı ve olumlu etkiye sahip olduğu keşfedilmektedir. Genel olarak daha düşük kantillerde katsayı artış eğilimindedir. Bu durum, CO₂ ile VG değişkenleri arasındaki ilişkide asimetrik yapının varlığına işaret etmektedir. Bulgular, Türkiye'de vergi politikalarının çevresel iyileşmeye katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır. Diğer bir deyişle, büyüme ve kalkınma odaklı bir vergi politikasının benimsendiği ve olumsuz çevresel etkilerin ihmal edildiği ifade edilebilir.

Tablo 4

Kantil Eşbütünlüğe Analiz Sonuçları

Açıklayıcı Değişkenler	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
$\ln VG_t$	Katsayı	0.392 ^c	0.346 ^c	0.355 ^c	0.343 ^c	0.293	0.384	0.254	0.424	0.319
	Std. Hata	0.217	0.186	0.185	0.183	0.220	0.283	0.354	0.369	0.401
	t-istatistiği	1.811	1.855	1.921	1.876	1.333	1.359	0.717	1.147	0.795
$\ln NUF_t$	Katsayı	2.845 ^a	2.863 ^a	2.862 ^a	2.846 ^a	2.833 ^a	2.819 ^a	2.833 ^a	2.792 ^a	2.754 ^a
	Std. Hata	0.040	0.032	0.032	0.035	0.037	0.044	0.055	0.063	0.077
	t-istatistiği	71.980	89.970	88.495	80.956	75.721	63.969	51.979	44.570	35.899
Model	$\ln CO_2_t - \ln VG_t$ & $\ln NUF_t$	Test İst. (γ_n)	0.951	Olasılık	0.669	Kritik Değerler				
						%1	%5	%10		
						1.676	1.447	1.355		

Notlar: Burada γ_n istatistiği eşbütünlüğe ilişkisini varlığının incelenmesinde kullanılmaktadır. 0.1, ..., 0.9 kantilleri ifade etmektedir. 1.645, 1.960 ve 2.578 sırasıyla %10, %5 ve %1'deki anlamlılığı ifade eden t-tablo değerleridir. ^a, ^b, ^c sırasıyla %1, %5, %10'daki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. γ_n istatistiğine ilişkin probability (olasılık) değerleri 1,000 replikasyon sayısı ile üretilmiştir.

Sonuç

Bir asırlık süreci geride bırakan Türkiye Cumhuriyeti'nin yeni yüzyılda doğal hedeflerinden biri gelişmiş ülkeler sınıfına yükselmektir. Bu bağlamda, hükümetlerin ekonomik büyüme ve kalkınma, gelir dağılımında adalet, ekonomik istikrar, dış ticaret dengesi gibi kamu kesimi hedeflerine yönelik optimal politikalar geliştirmesi önem arz etmektedir. Ancak literatürde başlıca kamu kesimi amaçları arasında yer almamasına karşın onların başarısını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen sürdürülebilir çevrenin sağlanması amacı genellikle ihmal edilmektedir. Çünkü kısıtlı kaynaklar ve zor şartlar altında kurulan Türkiye Cumhuriyeti, bağımsızlık anlayışı gereği İzmir İktisat Kongresi'nden günümüze kadar geçen sürede ekonomik büyüme ve kalkınmayı önceleyen politikalara ağırlık vermiştir. Nitekim 100 yıllık süreçte ortalama olarak yaklaşık %5 büyüme performansının elde edilmesi bu durumu desteklemektedir. Fakat bu süreçte çevresel maliyetler önemli oranda artış göstermiştir.

Çevre kalitesinin dikkate alınmadığı kalkınma modellerinin sürdürülebilir olması mümkün görünmemektedir. Çünkü çevresel sorunlar kapsamında doğal kaynakların aşırı kullanımı veya yok olması, biyoçeşitliliğin azalması, doğal afetlerin daha sık gerçekleşmesi veya yeni türlerinin ortaya çıkması, insan sağlığındaki artan sorunlar nedeniyle sağlık harcamalarının bütçe üzerindeki yükünü artırması, iklim değişikliği temelinde göçlerin başlaması ve birçok insanın yoksulluk tehlikesiyle karşı karşıya kalması gibi faktörler kamu kesiminin yukarıda sayılan başlıca amaçlarını tehdit etmektedir. Dolayısıyla hükümetler vergi, harcama, yasal düzenlemeler gibi çeşitli kamu kesimi araçlarını kullanarak çevre kalitesini iyileştirme çabası içinde olmalıdır.

Bu bilgilerin ışığında çalışma, Cumhuriyetten günümüze (1923-2021) kamu kesimi araçları arasında yer alan vergi politikalarının çevre kirliliği üzerindeki etkilerini kantil eşbütünlüğe yaklaşımı (QCR) ile analiz etmektedir. Modelde çevre kirliliğini CO₂ temsil etmektedir. Ayrıca modele kontrol değişkeni olarak nüfus göstergesi eklenmiştir. Bulgulara göre, vergi, nüfus ve CO₂ değişkenleri uzun dönemde eşbütünlüktedir. Katsayılar ise vergi ve nüfusun CO₂'yi olumlu etkilediğini yani çevre kirliliğine katkı sağladığını göstermektedir. Ancak QCR yönteminin avantajlarından biri olan kantil bazlı sonuçlar, vergi ile CO₂ ilişkisinde asimetric yapının varlığını ortaya koymaktadır. Özellikle negatif şokların anlamlı ve olumlu etkiye sahip olması, vergi gelirlerinin azaldığı dönemlerde çevre kirliliği üzerindeki baskının artığına işaret etmektedir. Bu durum, genişletici maliye politikaları kapsamında uygulanan vergi indirimi, vergi istisnası, vergi muafiyeti vb. vergi teşviklerinin, kirliliğe neden olan üretim/tüketim faaliyetlerini özendirme üzerinden açıklanabilir.

Çalışma, çevre vergileri odaklı literatür eğiliminin aksine tüm vergi politikalarının çevre kirliliğine etkisi hakkında somut bulgular üretmektedir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, Türkiye’de vergi yapısının sürdürülebilir çevre ve kalkınma hedeflerine katkı sağlamadığı, aksine kirliliği teşvik ettiği gözlenmektedir. Dolayısıyla Türkiye’nin çevre kalitesinin artırılması yönünde vergi politikalarını revize etmesi gerekmektedir. Diğer yandan 2021 yılı verilerine göre, Türkiye’de çevre vergilerinin (enerji, ulaşım, doğal kaynaklar ve kirliliğe neden olan faaliyetler üzerinden alınan vergiler) toplam vergi gelirleri içindeki payı sadece %7’dir (OECD, 2023). Bu payın artırılması ve çevre odaklı vergileme için şu öneriler sunulabilir: Araçların teknik özellikleri üzerinden hesaplanan motorlu taşıtlar vergisi, araçların yaydıkları CO₂ miktarı ve kilometre verileri üzerinden hesaplanabilir. Vergi politikaları ile fosil yakıtlara dayalı üretim/tüketim faaliyetleri sınırlandırılabilir, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim/tüketim faaliyetleri ise özendirilebilir. Çevre dostu teknolojiye sahip doğrudan yabancı yatırımlara yönelik çeşitli avantajlar sağlayan vergi politikaları hazırlanabilir. Özetle, ekonomideki mal ve hizmetlerin karbon ayak izi hesaplanarak karbon ayak izi düşük olan mal ve hizmetlere yönelik vergisel teşvikler uygulanabilir, yüksek olan mal ve hizmetlerde ise vergi yükü artırılabilir.

Sonraki çalışmalar için araştırmacılara vergilerin çevresel etkilerini alt türleri itibariyle incelemeleri, veri yapısını daha iyi açıklayabilecek yeni ampirik yöntemleri uygulamaları ile analiz dönemine bağlı olarak farklı çevre göstergeleri ve kontrol değişkenleri kullanmaları önerilebilir.

Kaynakça

- Adebayo, T.S. ve Samour, A. (2023). Renewable energy, fiscal policy and load capacity factor in BRICS countries: novel findings from panel nonlinear ARDL model. *Environment, Development and Sustainability*, 1-25 (article in press). doi: 10.1007/s10668-022-02888-1
- Akbar, M.W., Yuelan, P., Zia, Z. ve Arshad, M. I. (2022). Role of fiscal policy in energy efficiency and CO₂ emission nexus: An investigation of belt and road region. *Journal of Public Affairs*, 22(4), e2603. doi: 10.1002/pa.2603
- Akkaya, S. ve Hepsag, A. (2021). Does fuel tax decrease carbon dioxide emissions in Turkey? Evidence from an asymmetric nonlinear cointegration test and error correction model. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 35094–35101. doi: 10.1007/s11356-021-12907-9
- Akyol, H. ve Gül, K. (2021). Çevresel vergi politikaları sürdürülebilir kalkınmayı desteklemede ne kadar etkilidir: OECD ülkeleri örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(46), 977-997. doi: 10.31795/baunsobed.896534
- Arı, A. ve Zeren, F. (2011). CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme: panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 18(2), 37-47. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/yonveek/issue/13695/165744>
- Atay Polat, M. ve Ergün, S. (2021). Kirlilik emisyonlarının azaltılmasında çevre vergilerinin rolü: AB ülkeleri örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 36(2), 379-397. doi: 10.24988/ije.202136209
- Bekmez, S. ve Nakıpoğlu, F. (2012). Çevre vergisi-ekonomik büyüme ikilemi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 641-658. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/223331>
- Bostan, I., Onofrei, M., Dascălu, E.D., Firşescu, B. ve Toderaşcu, C. (2016). Impact of sustainable environmental expenditures policy on air pollution reduction, during European integration framework. *Amfiteatru Economic Journal*, 18(42), 286-302. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/10419/169002>

- Bozkurt, C. ve Okumuş, İ. (2015). Türkiye’de ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari serbestleşme ve nüfus yoğunluğunun CO2 emisyonu üzerindeki etkileri: yapısal kırılmalı eşbütünleşme analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 23-35. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19578/208976>
- Caglar, A.E. ve Yavuz, E. (2023). The role of environmental protection expenditures and renewable energy consumption in the context of ecological challenges: Insights from the European Union with the novel panel econometric approach. *Journal of Environmental Management*, 331, 117317. doi: 10.1016/j.jenvman.2023.117317
- Caglar, A.E., Yavuz, E., Mert, M. ve Kilic, E. (2022). The ecological footprint facing asymmetric natural resources challenges: evidence from the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 10521–10534. doi: 10.1007/s11356-021-16406-9
- Cetin, M., Ecevit, E. ve Yucel, A.G. (2018). Structural breaks, urbanization and CO2 emissions: evidence from Turkey. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 8(2), 122-139. Erişim adresi: http://www.aebrjournal.org/uploads/6/6/2/2/6622240/joaebrjune2018_122_139.pdf
- 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. doi: 10.1016/j.enpol.2020.111454
- Damirova, S. ve Yayla, N. (2020). Çevre kirliliği ile makroekonomik belirleyicileri arasındaki ilişki: seçilmiş ülkeler için bir panel veri analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 30, 107-126. doi: 10.18092/ulikidince.804787
- Danish, K., Ulucak, R. ve Khan, S.U.D. (2020). Determinants of the ecological footprint: role of renewable energy, natural resources, and urbanization. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101996. doi: 10.1016/j.scs.2019.101996
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. doi: 10.1080/01621459.1979.10482531
- Dogan, B., Tekgüç, H. ve Yeldan, A.E. (2023). Toward a green income support policy: investigating social and fiscal alternatives for Turkey. *New Perspectives on Turkey*, 68, 7–29. doi: 10.1017/npt.2023.2
- Dogan, E., Hodžić, S. ve Šikić, T.F. (2022). A way forward in reducing carbon emissions in environmentally friendly countries: the role of green growth and environmental taxes. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 5879-5894. doi: 10.1080/1331677X.2022.2039261
- Esen, Ö. ve Dündar, M. (2021). Do energy taxes reduce the carbon footprint? Evidence from Turkey. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(2), 179-186. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/joep/issue/60720/987866>
- Esen, Ö., Yıldırım, D.Ç. ve Yıldırım, S. (2021). Pollute less or tax more? Asymmetries in the EU environmental taxes – Ecological balance Nexus. *Environmental Impact Assessment Review*, 91, 106662. doi: 10.1016/j.eiar.2021.106662
- Fatima, N., Yanting, Z. ve Guohua, N. (2023). Role of environmentally related technologies and revenue taxes in environmental degradation in OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 73283–73298. doi: 10.1007/s11356-023-27011-3

- GFN (2023). Ekolojik Ayak İzi, Erişim adresi: <https://www.footprintnetwork.org/>
- GİB (2023). Gelir İdaresi Başkanlığı, Genel Bütçe Gelirleri Tahsilatı (1923-2022), Erişim adresi: https://www.gib.gov.tr/sites/default/files/fileadmin/user_upload/VI/GBG/Tablo_1.xls.htm
- Halkos, G.E. ve Paizanos, E.A. (2016). The effects of fiscal policy on CO2 emissions: Evidence from the U.S.A. *Energy Policy*, 88, 317–328. doi: 10.1016/j.enpol.2015.10.035
- Hashmi, R. ve Alam, K. (2019). Dynamic relationship among environmental regulation, innovation, CO2 emissions, population, and economic growth in OECD countries: A panel investigation. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1100-1109. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.325
- He, L., Wu, M., Wang, D. ve Zhong, Z. (2018). A study of the influence of regional environmental expenditure on air quality in China: The effectiveness of environmental policy. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 7454-7468. doi: 10.1007/s11356-017-1033-8
- Ike, G.N., Usman, O. ve Asumadu, S. (2020). Fiscal policy and CO2 emissions from heterogeneous fuel sources in Thailand: evidence from multiple structural breaks cointegration test. *Science of the Total Environment*, 702, 1-11. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134711
- Jarque, C.M. ve Bera, A.K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review*, 55(2), 163–172. doi: 10.2307/1403192
- Katircioglu, S. ve Katircioglu, S. (2018). Testing the Role of Fiscal Policy in The Environmental Degradation: The Case of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(6), 5616–5630. doi: 10.1007/s11356-017-0906-1
- Kaygusuz, K. (2009). Energy and environmental issues relating to greenhouse gas emissions for sustainable development in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(1), 253-270. doi: 10.1016/j.rser.2007.07.009
- Koç, N., Saraç, T.B. ve Koç, Ö.E. (2022). Türkiye'de çevre kirliliğinin belirleyicileri üzerine ekonometrik bir analiz. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 23(4), 204-225. doi: 10.53443/anadoluibfd.1137098
- Koenker, R. ve Xiao, Z. (2004). Unit root quantile autoregression inference. *Journal of the American Statistical Association*, 99(467), 775-787. doi: 10.1198/016214504000001114
- Li, S., Samour, A., Irfan, M. ve Ali, M. (2023). Role of renewable energy and fiscal policy on trade adjusted carbon emissions: Evaluating the role of environmental policy stringency. *Renewable Energy*, 205, 156–165. doi: 10.1016/j.renene.2023.01.047
- Loganathan, N., Shahbaz, M. ve Taha, R. (2014). The link between green taxation and economic growth on CO2 emissions: Fresh evidence from Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 1083–1091. doi: 10.1016/j.rser.2014.07.057
- Lopez, R., Galinato, G.I. ve Islam, A. (2011). Fiscal spending and the environment: theory and empirics. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(2), 180-198. doi: 10.1016/j.jeem.2011.03.001
- Nazlioglu, S. (2021). TSPDLIB: GAUSS Time Series and Panel Data Methods (Version 2.1). Source Code. Erişim adresi: <https://github.com/aptech/tspdlib>

- OECD (2023). Environmental tax, Erişim adresi: <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm>.
- Oral, B. G. ve Sayın, F. (2015). Environmental problems from an economic and fiscal perspective: an empirical evaluation for Turkey and OECD countries. *European Journal of Scientific Research*, 131(3), 242-255. Erişim adresi: <http://www.europeanjournalofscientificresearch.com>
- OWID (2023a). Our World In Data, CO₂ emissions, Erişim adresi: <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- OWID (2023b) Our World In Data, CO₂ emissions per capita vs. GDP per capita, Erişim adresi: <https://ourworldindata.org/grapher/co2-emissions-vs-gdp>
- Önder, H. (2017). Vergilemenin ve diğer kamusal müdahalelerin hava kirliliği üzerinde etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir analiz. *Maliye Dergisi*, 172, 189-199. Erişim adresi: <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/172-10.pdf>
- Özbek, S. (2023). Sürdürülebilir çevre: çevre teknolojileri ve vergileri kapsamında ekonometrik bir inceleme. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7, 63-91. doi: 10.33399/biibfad.1253043
- Özkaya, M.H. (2022). Ekonomik büyüme ve çevre vergi gelirlerinin karbon dioksit emisyonu üzerindeki etkisi: AB ülkeleri örneği. *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 7(1), 128-139. Erişim adresi: http://www.ijabms.com/wp-content/uploads/2022/07/08_OZKAYA.pdf
- Pata, U.K. ve Samour, A. (2023). Assessing the role of the insurance market and renewable energy in the load capacity factor of OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(16), 48604-48616. doi: 10.1007/s11356-023-25747-6
- Polat, O. ve Eş Polat, G. (2018). Avrupa Birliği ülkelerinde karbondioksit emisyonu ve çevre vergileri: panel veri analizi yaklaşımı. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 639, 1101-1115. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fpeyd/issue/47984/607052>
- Portnoy, S. (1991). Asymptotic behavior of regression quantiles in non-stationary, dependent cases. *Journal of Multivariate analysis*, 38(1), 100-113. doi: 10.1016/0047-259X(91)90034-Y
- Postula, M. ve Radecka-Moroz, K. (2020). Fiscal policy instruments in environmental protection. *Environmental Impact Assessment Review*, 84, 106435. doi: 10.1016/j.eiar.2020.106435
- Ramzan, M., Abbasi, K.R., Iqbal, H.A. ve Adebayo, T.S. (2023). What's at Stake? The empirical importance of government revenue and debt and renewable energy for environmental neutrality in the US economy. *Renewable Energy*, 205, 475-489. doi: 10.1016/j.renene.2023.01.071
- Rüstemoğlu, H. (2021). Türkiye'de konut sektörü, ticari hizmetler ve kamu hizmetlerinin CO₂ emisyonlarının 1990-2017 dönemi için incelenmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 21(1), 56-67. doi: 10.25294/auibfd.837207
- Sadorsky, P. (2014). The effect of urbanization on CO₂ emissions in emerging economies. *Energy Economics*, 41, 147-153. doi: 10.1016/j.eneco.2013.11.007
- Safi, A., Chen, Y., Wahab, S., Zheng, L. ve Rjoub, H. (2021). Does environmental taxes achieve the carbon neutrality target of G7 economies? Evaluating the importance of environmental R&D. *Journal of Environmental Management*, 293, 112908. doi: 10.1016/j.jenvman.2021.112908
- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of cointegration regressions. *Econometric Theory*, 7(1), 1-21. doi: 10.1017/S0266466600004217

- Saqib, N., Radulescu, M., Usman, M., Balsalobre-Lorent, D. ve Cilan, T. (2023). Environmental technology, economic complexity, renewable electricity, environmental taxes and CO2 emissions: Implications for low-carbon future in G-10 bloc. *Heliyon*, 9, e16457. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e16457
- Shahbaz, M. ve Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets Curve for CO2 emissions: a literature survey. *Journal of Economic Studies*, 46(1), 106-168. doi: 10.1108/JES-09-2017-0249
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Muzaffar, A.T., Ahmed, K. ve Ali Jabran, M. (2016). How urbanization affects CO2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 83–93. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.096
- Siche, R., Pereira, L., Agostinho, F. ve Ortega, E. (2010). Convergence of ecological footprint and emergy analysis as a sustainability indicator of countries: Peru as case study. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 15(10), 3182-3192. doi: 10.1016/j.cnsns.2009.10.027
- Stiglitz, J. E. (2000). *Economics of the public sector*. (Third ed.), New York/London: W. W. Norton & Company.
- Sun, X., Dong, Y., Wang, Y. ve Ren, J. (2022). Sources of greenhouse gas emission reductions in OECD countries: Composition or technique effects. *Ecological Economics*, 193, 107288. doi: 10.1016/j.ecolecon.2021.107288
- Syed, Q.R., Malik, W.S. ve Chang, B.H. (2019). Volatility spillover effect of federal reserve's balance sheet on the financial and goods markets of Indo-pak region. *Annals of Financial Economics*, 14(3), 1950015. doi: 10.1142/S2010495219500155
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2023a). Yeşil Mutabakat Eylem Planı ve Çalışma Grubu, Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/yesil-mutabakat-eylem-plani-ve-calisma-grubu>
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2023b). AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması, Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-sinirda-karbon-duzenleme-mekanizmasi>
- TÜİK (2022). *İstatistik göstergeler 1923-2022*, Yayın No: 4677, Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- TÜİK (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, Nüfus ve Demografi, Ulusal Hesaplar, Erişim adresi: <https://www.tuik.gov.tr/>
- Ullah, S., Majeed, M.T. ve Chishti, M.Z. (2020). Examining the asymmetric effects of fiscal policy instruments on environmental quality in Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 38287–38299. doi: 10.1007/s11356-020-09859-x
- UN (2023a). United Nations, Conferences-Environment and Sustainable Development, Erişim adresi: <https://www.un.org/en/conferences/environment>
- UN (2023b). United Nations, Department of Economic and Social Affairs-Sustainable Development, The 17 Goals, Erişim adresi: <https://sdgs.un.org/goals>
- UNCC (2023). UN Climate Change, Process and Meetings, Erişim adresi: <https://unfccc.int/process-and-meetings>
- UNEP (2023a). United Nations Environment Programme, The Montreal Protocol, Erişim adresi: <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>

- UNEP (2023b). United Nations Environment Programme, Ozone Secretariat, Erişim adresi: <https://ozone.unep.org/>
- Uyduranoglu, A. ve Ozturk, S. S. (2020). Public support for carbon taxation in Turkey: drivers and barriers. *Climate Policy*, 20(9), 1175–1191. doi: 10.1080/14693062.2020.1816887
- Wang, Q., Yang, T., Li, R. ve Wang, L. (2022). Population aging redefines the economic growth-carbon emissions nexus, energy consumption-carbon emissions nexus-Evidence from 36 OECD countries. *Energy & Environment*, 34(4), 946-970. doi: 10.1177/0958305X2211079426
- Xiao, Z. (2009). Quantile cointegrating regression. *Journal of Econometrics*, 150(2), 248-260. doi: 10.1016/j.jeconom.2008.12.005
- Yavuz, E. (2021). Çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki: Türkiye üzerine kanıtlar. *International Journal of Social, Humanities And Administrative Sciences*, 7(45), 1937-1945. doi: 10.31589/JOSHAS.784
- Yavuz, E. ve Ergen, E. (2022). Çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisi: seçilmiş G20 ülkeleri üzerine bir uygulama. *International Journal of Public Finance*, 7(1), 113-136. doi: 10.30927/ijpf.1066728
- 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. doi: 10.1080/21606544.2021.1950575
- Yuelan, P., Akbar, M.W., Hafeez, M., Ahmad, M., Zia, Z. ve Ullah, S. (2019). The nexus of fiscal policy instruments and environmental degradation in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 28919-28932. doi: 10.1007/s11356-019-06071-4
- Yuelan, P., Akbar, M.W., Zia, Z. ve Arshad, M.I. (2022). Exploring the nexus between tax revenues, government expenditures, and climate change: empirical evidence from Belt and Road Initiative countries. *Economic Change and Restructuring*, 55, 1365–1395. doi: 10.1007/s10644-021-09349-1
- Yunzhao, L. (2022). Modelling the role of eco innovation, renewable energy, and environmental taxes in carbon emissions reduction in E-7 economies: Evidence from advance panel estimations. *Renewable Energy*, 190, 309-318. doi: 10.1016/j.renene.2022.03.119
- Zhang, Y., Khan, I. ve Zafar, M.W. (2022). Assessing environmental quality through natural resources, energy resources, and tax revenues. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(59), 89029-89044. doi: 10.1007/s11356-022-22005-z
- Zhu, Q. ve Peng, X. (2012). The impacts of population change on carbon emissions in China during 1978–2008. *Environmental Impact Assessment Review*, 36, 1-8. doi: 10.1016/j.eiar.2012.03.003

Extended Abstract

Purpose

Today, environmental problems threaten the life of living things. Especially after the Industrial Revolution, human-induced pollution has increased dramatically. For example, the amount of carbon emissions (CO₂) in the world increased by 518% between 1950-2021. Similar data can be found for Türkiye as well. While Türkiye's share in the global CO₂ amount was 0.5% in the 1980s, this rate increased to 1.2% in 2021. In the light of these data, it is discussed that governments limit environmental pollution with public sector vehicles. From this point of view, the study focuses on the environmental effects of tax policies. In summary, the aim of the study is to empirically investigate the effects of taxation and population on CO₂ from the Republic to present (1923-2021) in Türkiye.

Design and Methodology

The relationship between environmental pollution and taxation is examined empirically. Carbon emission (CO₂) is used to represent environmental pollution. For the tax variable, the ratio of tax revenues to total public revenues is used. Population is added to the model as a control variable. The research is carried out for the sample of Türkiye. The study examines the period of 1923-2021, producing evidence for Türkiye's 100-year period. Data are obtained from Our World in Data and Revenue Administration databases. Due to the scale differences in the variables, the data are used in logarithmic form.

Econometric analyses are performed with the GAUSS-22 program. The codes used in the empirical analysis are obtained from Nazlioglu (2021), *tspdlib* library. The Quantile Co-integration Regression (QCR) test proposed by Xiao (2009) is used as an empirical method. The QCR method has positive aspects that distinguish it from conventional tests. In the presence of non-normal distribution, it can give resistant results. Co-integration models established with market data in the examination of economic and financial relations can bring about endogeneity problems. The QCR method takes into account the possible endogeneity problem. In addition, recent studies on economics and finance show that the relationship between variables varies in different quartiles (Syed et al., 2019). The QCR test can provide a theoretical basis for producing quantile-based findings and, it has the ability to differentiate between negative and positive shocks.

Findings

According to the results of the QCR quantile co-integration approach suggested by Xiao (2009), the tax, population and CO₂ model are co-integrated. This result indicates that the variables act together in the long run. When the quantile-based results regarding the explanatory variables are examined, it is observed that the tax and population variables have positive coefficients, that is, they increase the amount of CO₂. It is determined that the coefficients of the population variable are significant in all quantiles and the coefficient decreases from negative shocks to positive shocks, albeit at a very small rate. The fact that the population variable causes environmental pollution is largely in line with the expectations in the literature. It is discovered that the coefficients of the tax variable, which is the focus of the study, have a significant and positive effect only in the first four quantiles (0.1, 0.2, 0.3 and 0.4), that is, in negative shocks. In general, the coefficient tends to increase in lower quantiles. This indicates the existence of an asymmetrical structure in the relationship between CO₂ and tax variables. This situation can be explained through the incentives of the tax incentives such as tax reductions, tax exemptions, tax exemptions, etc., applied within the scope of expansionary fiscal policies, to encourage production/consumption activities that cause pollution. Findings reveal that tax policies do not contribute to environmental improvement in Türkiye. In other words, it can be stated that a growth and development-oriented tax policy is adopted and negative environmental effects are neglected.

Research Limitations

The study investigates the tax-environmental pollution relationship in Türkiye for a period of 100 years. Considering the maximum data range that can be reached, the analysis period was determined as 1923-2021. The empirical model, on the other hand, analyzes the relationship and direction between variables.

Implications

Contrary to the tendency of the literature focused on environmental taxes, the study produces concrete findings about the effect of all tax policies on environmental pollution. When the results are evaluated, it is observed that the tax structure in Türkiye does not contribute to sustainable environment and development goals, on the contrary, it encourages pollution. Therefore, it is seen that Türkiye should revise its tax policies in order to increase the environmental quality. On the other hand, the share of environmental taxes in total tax revenues in 2021 is only 7% (OECD, 2023). The following suggestions can be made for increasing this share and for environmentally oriented taxation: The motor vehicle tax, which is calculated on the technical features of the vehicles, can be calculated on the amount of CO₂ emitted by the vehicles and the mileage data. With tax policies, production/consumption activities based on fossil fuels can be limited, while production/consumption activities based on renewable energy sources can be encouraged. Tax policies for foreign direct investments with environmentally friendly technology can be prepared. In summary, by calculating the carbon footprint of goods and services in the economy, tax incentives can be applied for goods and services with a low carbon footprint, while the tax burden can be aggravated for goods and services with a high carbon footprint.

Originality/Value

The study is planned to contribute to the literature in three ways. First, the study analyzes the effects of tax policies on CO₂. Almost all of the literature focuses only on environmental taxes. However, this situation reveals the environmental effects of a tax type that represents a limited share in tax revenues and neglects the holistic effects of total tax revenues. Therefore, the study aims to offer suggestions for tax policies to be developed to minimize the amount of CO₂ by focusing on the general tax policies. Secondly, the study differs from the literature with its analysis period. By examining the period of 1923-2021, the study produces evidence for a period of approximately 100 years for Türkiye. To the best of our knowledge, there is no study in the literature investigating the tax-CO₂ link for such a large period. Finally, the quantile co-integration regression (QCR) test proposed by Xiao (2009) is used as an empirical method in the study. QCR method differs from conventional tests in that it can produce robust findings in cases of non-normal distribution and endogeneity problem and that it can decompose time-based co-integration relationship into positive/negative shocks.

Araştırmacı Katkısı: Fatih AKÇAY (%34), Ersin YAVUZ (%33), Emre KILIÇ (%33).