



Çevre Vergilerinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Seçilmiş G20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama

Ersin Yavuz¹ 

Eren Ergen² 

RESEARCH ARTICLE

Araştırma Makalesi

MAKALE BİLGİSİ

Gönderme: 01.02.2022

Düzeltilme : 18.03.2022

Kabul : 08.04.2022

Yayın : 29.06.2022

iThenticate benzerlik oranı: %14

JEL Kodu:

F64, H23, Q50

Anahtar Kelimeler:

Çevre Vergileri,
Ekolojik Ayak İzi,
Çevre Kirliliği, Panel
Eşbütünlük

Ö Z

Küresel düzeyde mücadele edilen çevre kirliliği sorunu, tüm canlıları tehdit eden boyutlara ulaşmıştır. Bu bağlamda, çevre kirliliğine neden olan faktörlerin incelenmesi ve sınırlandırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi kritik öneme sahiptir. Diğer yandan, yapılan analizlerde çevre kirliliğinin hangi değişken üzerinden temsil edildiği de sonuçları etkilemektedir. Çalışmada çevre kirliliğini temsilen, yoğun olarak kullanılan karbon emisyonu değişkeni yerine daha kapsayıcı olan ekolojik ayak izi göstergesi tercih edilmektedir.

Çalışmanın amacı, 1998-2016 dönemi için seçilmiş G20 ülkelerinde çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemektir. Ampirik bölümde, Westerlund (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil panel eşbütünlük testi ile Emirmahmutoglu-Köse (2011) panel nedensellik testi uygulanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasında eşbütünlük ilişkisi bulunmamaktadır. Ayrıca çevre vergilerinden ekolojik ayak izine doğru ve ekolojik ayak izinden çevre vergilerine doğru nedensellik olmadığı tespit edilmektedir. Ancak 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 olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır. Sonuçlar, çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerinde etkili olmadığına işaret etmektedir. Dolayısıyla çalışma, incelenen ülkelerde çevre vergilerinde çevre kalitesini artıracak reformlara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Citation: Yavuz, E. & Ergen, E. (2022). “Çevre Vergilerinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Seçilmiş G20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama”, *International Journal of Public Finance*, 7(1), 113-136.

<https://doi.org/10.30927/ijpf.1066728>

¹ Res. Assist. PhD., Pamukkale University, Department of Public Finance, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2543-3393>, ersiny@pau.edu.tr

² Res. Assist. PhD., Pamukkale University, Department of Public Finance, Türkiye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8756-5148>, eergen@pau.edu.tr

Impact of Environmental Taxes on Environmental Pollution: An Application on Selected G20 Countries

ARTICLE INFO

Submitted : 01.02.2022
Revised : 18.03.2022
Accepted : 08.04.2022
Available : 29.06.2022

iThenticate similarity
score: 10%

JEL Codes:

F64, H23, Q50

Keywords:

Environmental Taxes,
Ecological Footprint,
Environmental
Pollution, Panel
Cointegration

ABSTRACT

The problem of environmental pollution, which is struggled at the global level, has reached dimensions that threaten all bios. In this context, it is critical to examine the factors that cause environmental pollution and to develop policies to limit them. On the other hand, the variable on which environmental pollution is represented in the analyzes also affects the results. In the paper, the more comprehensive ecological footprint indicator is preferred instead of the carbon emission variable, which is often used to represent environmental pollution.

The aim of the paper is to examine the effect of environmental taxes on environmental pollution in selected G20 countries for the 1998-2016 period with panel data analysis. In the empirical part, the second generation panel cointegration test developed by Westerlund (2007) and the Emirmahmutoglu-Kose (2011) panel causality test are applied. According to the findings, there is no cointegration relationship between environmental taxes and ecological footprint. In addition, it is determined that there is no causality from environmental taxes to ecological footprints and from ecological footprints to environmental taxes. However, cross-section causality results provide evidence for unidirectional causality from environmental taxes to ecological footprints in Japan and Turkey, and from ecological footprint to environmental taxes in Germany and Australia. The results indicate that environmental taxes are not effective on environmental pollution. Therefore, the paper reveals that there is a need for reforms to increase environmental quality in environmental taxes.

1. Giriş

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından uygulanan kalkınma politikaları, doğa üzerindeki baskının artmasına neden olmuştur. Sanayileşme sürecinde çevre ve doğal kaynakların hammadde üzerinden değerlendirilmesi ve ekonomik büyüme uğruna çevrenin ihmal edilmesi, çevresel bozulmanın önemli nedenleri arasında yer almaktadır (Samancı, 2018: 225; Pata, 2019: 20265). Fakat son yıllarda iklim krizi, su kirliliği ve kıtlık tehlikesi gibi çevresel bozulma kaynaklı birçok sorunun ortaya çıkması, küresel düzeyde harekete geçilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Nitekim Birleşmiş Milletler (BM) öncülüğünde çevre kalitesinin artırılmasına yönelik Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması, Glasgow İklim Değişikliği Konferansı gibi birçok faaliyet gerçekleştirilmiştir. Örneğin, dönüm noktası olarak kabul edilen, Türkiye'nin de içinde yer aldığı ve 196 ülkenin taraf olduğu Paris Anlaşması kapsamında, küresel ısınmanın 1.5°C ile sınırlandırılması ve sera gazı emisyonlarının minimize edilmesine yönelik somut hedefler belirlenmiştir³. Bu gelişmelere bağlı olarak çevre kirliliğine ve/veya kalitesine yönelik bilimsel çalışmaların sayısında da artış gözlemlenmektedir.

³ United Nations Climate Change, <https://unfccc.int/>, (10.01.2022).

Çevre kirliliğine dair bir gösterge olarak kabul edilen ekolojik ayak izi, son yıllarda birçok çalışmada incelenmektedir (Usman, Akadiri & Adeshola, 2020; Caglar, Balsobre-Lorente & Akin, 2021; Yavuz, 2021). Karbon, orman ürünleri, tarım, otlak, balıkçılık ve yapılaşma alanları olmak üzere altı bileşenden oluşan ekolojik ayak izi, bireyler tarafından tüketilen tüm kaynakların çevre üzerindeki baskısını ölçmektedir. Biyokapasite ise bireylerin talep ettikleri veya tükettiklerini yenileme yeteneği olarak betimlenmektedir. Ekolojik ayak izinin biyokapasiteden fazla olması ekolojik açığı, az olması ise ekolojik rezervi ifade etmektedir⁴. Nitekim Global Footprint Network (GFN), gezegenimizdeki kaynakların sürdürülebilirliği açısından Dünya’da ekolojik ayak izi ile kişi başına düşen biyokapasitenin eşit olması gerektiğini ifade etmektedir (Ulucak ve Lin, 2017: 339).

Ekolojik ayak izi, ölçülebilir, kapsayıcı ve kolay anlaşılabilir olması açısından son yıllarda önemli bir çevresel gösterge olarak kabul edilmektedir. Bireylerin doğal kaynaklara olan talebinin bileşik göstergesi niteliğinde olan ekolojik ayak izinin, küresel çevresel bozulma, yerel çevresel baskı ve ekonomik faaliyetler arasındaki ilişkilerin açıklanmasında önemli bir değişken olması beklenmektedir (Ulucak ve Lin, 2017: 342). Başka bir ifadeyle, ekolojik ayak izi bir ülkedeki hava, su ve toprak perspektifinden çevre üzerindeki etkilere dair bilgi sunmaktadır (Ozturk, Al-Mulali ve Saboori, 2016: 1917). Bu özelliklerinden dolayı ilgili yazında ekolojik ayak izini çevresel bozulmanın göstergesi olarak kullanan çalışmalar artış eğilimindedir (Dogan, Ulucak, Kocak & Isik, 2020: 7).

Son yıllarda çevresel bozulmanın kritik seviyelere ulaştığı görülmektedir. 1961-2017 yılları arasında Dünya’daki ekolojik ayak izi yaklaşık üç kat artış göstermiştir. Diğer yandan aynı dönemde biyokapasitenin artış oranı yaklaşık %25 ile sınırlı kalmıştır. 1970’li yıllara kadar Dünya’da biyokapasitenin ekolojik ayak izinden fazla olması kapsamında ekolojik rezerv bulunmaktaydı. Ancak ekolojik ayak izi artışının biyokapasite artışına kıyasla çok fazla gerçekleşmesi, 1970 sonrası için ekolojik açık sorununu ortaya çıkarmıştır. Ekolojik açık bazı dönemlerde azalış gösterse de genel olarak artış trendini sürdürmektedir⁵.

Çalışmada G20 kapsamında olan 13 ülke (Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Meksika, Güney Afrika, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD) incelenmektedir. Bu ülkeler, analiz dönemi (1998-2016) ortalaması açısından Dünya nüfusunun yaklaşık %37’sini, Dünya gayrisafi yurt içi hasılasının (GSYH) (Satın Alma Gücü Paritesine göre) %56.9’unu temsil etmektedir.⁶ Dünya nüfusunun üçte birinden fazlasına sahip olan seçilmiş G20 (SG20) ülkelerinde, üretim-tüketim faaliyetleri ve enerji kullanımı gibi faktörler nedeniyle çevre üzerindeki baskının da önemli boyutta olduğu görülmektedir. Grafik 1’e göre SG20 ülkelerinin analiz dönemindeki ortalaması dikkate alındığında, Dünya’daki toplam ekolojik ayak izinin

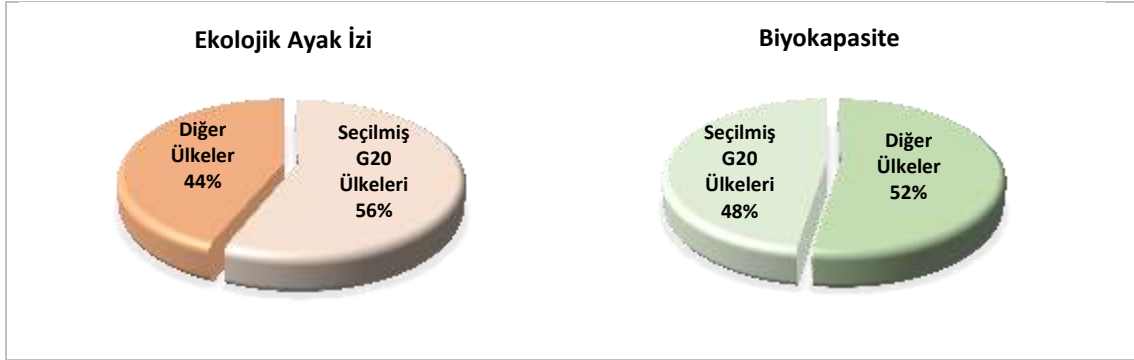
⁴ GFN, https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.9071349.1161937322.1624790656-1680104258.1624790656#/abouttheData, (23.01.2022).

⁵ Ekolojik Açık, 1970: 46969598.56 gha – 2017: 8859255806.86gha, GFN, <https://data.footprintnetwork.org/#/>, (21.01.2022).

⁶ IMF, World Economic Outlook Database, October 2021, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October>, (25.01.2022).

yaklaşık %56'sına neden olduğu saptanmaktadır. Bu oranın SG20 ülkelerinin Dünya ekonomisindeki payı ile neredeyse aynı düzeyde olması (%56.9) dikkat çekmektedir. Diğer yandan aynı dönemde bu ülkelerin Dünya'daki toplam biyokapasitenin yaklaşık %48'ine sahip olması, bu ülkelerde ekolojik açığa işaret etmektedir.

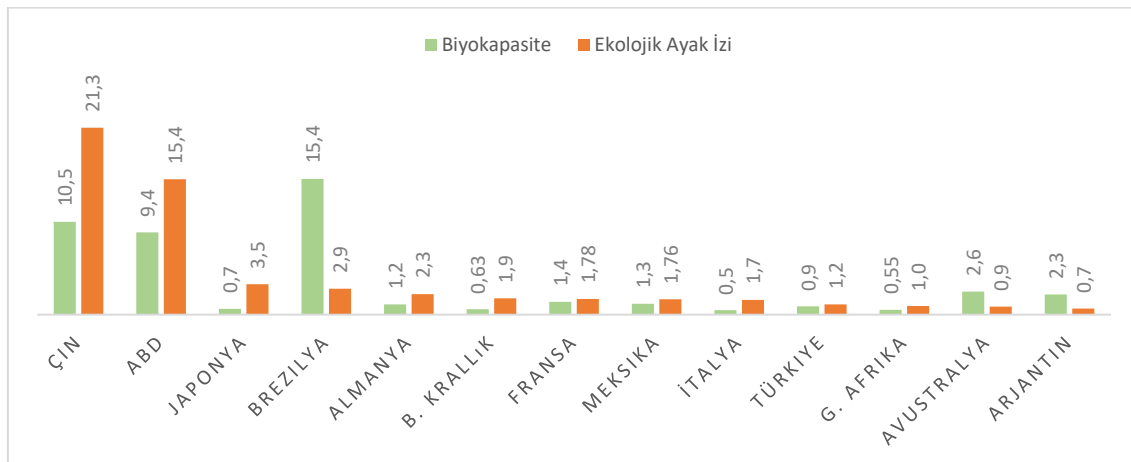
Grafik 1: Dünya'daki Toplam Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite İçinde SG20 Ülkelerinin Payı (1998-2016 Ortalaması) (%)



Kaynak: GFN

SG20 ülkelerinin ayrı ayrı ekolojik ayak izi ve biyokapasite göstergeleri Grafik 2'de gösterilmektedir. Buna göre, Dünya'daki toplam ekolojik ayak izinin yaklaşık üçte birinin Çin ve ABD'ye ait olduğu tespit edilmektedir. Ekolojik ayak izi temelinde çevresel bozulma üzerindeki etkisi en az olan ülkeler G. Afrika, Avustralya ve Arjantin şeklindedir. Biyokapasite açısından ise en zengin ülkenin Brezilya olduğu görülmektedir. Her ne kadar Çin ve ABD'nin biyokapasite seviyesi yüksek olsa da, dramatik boyutlara ulaşan ekolojik ayak izi nedeniyle ekolojik açık sorunu olduğu tespit edilmektedir. Sadece Brezilya, Avustralya ve Arjantin'de ekolojik rezerv söz konusudur.

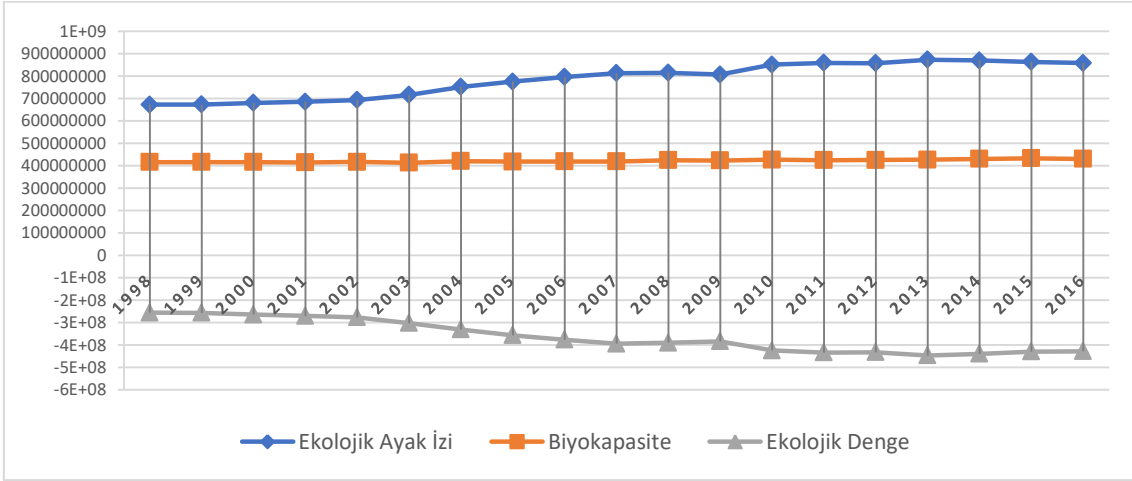
Grafik 2: SG20 Ülkelerinin Dünya'daki Toplam Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite İçindeki Payları (1998-2016 Ortalaması) (%)



Kaynak: GFN

Analiz dönemindeki yıllık verilerin incelenmesi amacıyla Grafik 3 hazırlanmıştır. Grafiğe göre, 13 ülkenin ortalamada ekolojik ayak verdiği ve yıllar itibarıyla ekolojik ayak miktarının arttığı görülmektedir. Çünkü bu ülkelerde ekolojik ayak izi miktarı artış eğiliminde iken biyokapasite miktarı yatay seyretmektedir. Özetle SG20 ülkelerinde çevre kalitesinin yıllar itibarıyla azaldığı, özellikle Çin ve ABD için optimal seviyenin çok üzerinde çevresel bozulmanın gerçekleştiği tespit edilmektedir.

Grafik 3: SG20 Ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi, Biyokapasite ve Ekolojik Denge - 13 Ülkenin Ortalaması (1998-2016) (gha)



Kaynak: GFN

İklim değişikliği, biyo çeşitliliğe yönelik tehditler, çevre kirliliği ve atık yönetimi gibi çevresel zorluklarla mücadele kapsamında dünya genelinde uygulanan çevre vergileri önemli bir araç olarak yer almaktadır. Böylece çevre vergileri, çevreye zararlı faaliyetlerin nispi fiyatlarını arttırarak, ekonomik birimlerin çevresel maliyetleri görmezden gelmelerini, yani piyasa başarısızlıklarını, önlemekte ve harcama kararlarında farklılaşmalara yol açmaktadır (Çelikkaya, 2020: 14). Özetle yürütülen faaliyetler neticesinde ortaya çıkan dışsallıklar sonucu oluşan çevresel bozulmanın çözümünde çevre vergileri önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Nitekim çevre vergileri literatürde “*Pigoucu Vergiler, Pigouvian Vergiler*” gibi isimlerle anılmakta ve dışsallık yayararak yaratılan çevresel kirlilikle mücadelede tercih edilmektedir.

Çalışmada, SG20 ülkelerinde 1998-2016 dönemi için çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu çalışma iki noktada literatüre katkı sunmayı hedeflemektedir. Birincisi, en iyi bilğimizle analizde yer alan ülke grubunun bu model üzerinden incelenmediği görülmektedir. İkincisi ise panel veri analizi kapsamında ikinci nesil yöntemlerin uygulanmasıdır.

Çalışmanın ikinci bölümünde maliye politikası araçlarından biri olan çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisine dair kuramsal çerçeve, üçüncü bölümde literatür incelemesi, dördüncü bölümde analize ilişkin veri seti ile metodoloji, son

olarak beşinci bölümde ise ampirik uygulamaya dair bulgular yer almaktadır. Sonuç kısmında, ampirik bulgular tartışılmakta ve çevre kalitesinin artırılması temelinde çevre vergilerine yönelik önerilere değinilmektedir.

2. Kuramsal Çerçeve

Musgrave, devletin üç temel ekonomik fonksiyonu olduğunu belirtmektedir. Bunları ekonomik istikrar, gelir dağılımı ve kaynak tahsisi şeklinde ifade etmektedir (Musgrave, 1959; Musgrave & Musgrave, 1989). Çalışmada ele alınan çevresel sorunlara dair konular, devletin kaynak tahsisi fonksiyonu kapsamında ele alınabilir. Nitekim devlet müdahalesinin temelinde dışsallıklar gibi piyasa başarısızlıkları yatmaktadır (Tanzi, 2011). Kamu müdahalesi olmaksızın piyasada gerçekleşen faaliyetlerde çevresel bozulmaya neden olan negatif dışsallıklar, fayda maksimizasyonu kapsamında ihmal edilmektedir. Bu noktada, kamu kesiminin vergi vb. araçlarla piyasaya müdahalesi söz konusu olmaktadır.

2.1. Dışsallıkların Çözümü

Literatürde dışsallıkların ilk olarak A. Marshall'ın 1890 yılında yayımlanan *Principles of Economics* adlı kitabında ileri sürüldüğü kabul görmektedir. Marshall'a göre belirli bir güce sahip bir halkın kolektif verimliliği nüfusa oranla daha fazla artabilecektir. Bu artış için bazı şartlar bulunmaktadır. İlk olarak servetlerinin savaşlarda tüketilmemesi gerekir. Sonrasında ekonomik birimler kendilerini zayıflatacak kötü alışkanlıklardan kaçınmalıdır. Böylece uzmanlaşmış beceriler ve uzmanlaşmış makinelerin geniş ölçekli üretimi ülke ekonomisini güvence altına almaktadır. Böyle bir ekonomide ekonomik birimlerin birbirlerine yakınlığı hem zaman tasarrufu sağlar hem de sosyalleşme şansını artırır. Sonuç olarak üretim hızla artar (Marshall, 2013: 267). Özetle, bir bölgede sanayi geliştikçe orada üretim yapan firmalar birbirlerini pozitif etkilemektedir.

Marshall belirli bir alanda sanayinin gelişimi neticesinde, firmaların aralarındaki pozitif etkileşimden yola çıkarak dışsal ekonomiler adını verdiği kavramla dışsallıkları açıklamıştır. Pigou ise dışsal ekonomiler kavramını kapsamlı olarak ele almıştır. Buradan hareketle sosyal marjinal faydanın, özel marjinal faydadan farklı olabileceği durumların analizlerini yapmıştır (Narth, 1973: 43-44). Daha açık bir ifadeyle, Marshall sadece pozitif dışsallıkları açıklarken, Pigou'ya göre ekonomide negatif dışsallıklar da bulunabilmektedir. Oluşan dışsallıkların çözümünde kamu ve piyasaya ait yöntemler bulunmaktadır.

Dışsallıkların çözümünde her ne kadar kamusal çözüm yöntemlerine ağırlık verilse de literatürde dışsallıkların içselleştirilmesi noktasında piyasa yöntemleri de vardır.

2.1.1. Dışsallıkların Çözümünde Piyasa Yöntemleri

Çevresel dışsallıkların çözümünde kamusal çözümlerin dışında piyasa mekanizmasının da bu dışsallıkların çözümünde rol alabileceğini öne süren yaklaşımlar bulunmaktadır. Bunlar arasında öne çıkanlar Coase Teorisi, Hicks-Kaldor Ölçütü ve Scitovsky Yaklaşımı'dır (Özbiçli, 2020: 82).

Dışsallıkların çözümünde piyasanın önerdiği bir yöntem Coase Teorisi olarak bilinmektedir. Coase (1960), dışsallıkların çözümünün temeline pazarlığı yerleştirmiştir. Coase durumu bir örnekle açıklamıştır. Bir çiftçinin komşu mülkünde hayvancılık yapıldığında büyükbaş hayvancılığın etkisi, ekim miktarını azaltmak yönünde olmaktadır. Pazarlık maliyetleri düşükse, çiftçi ve hayvan yetiştiricisi arasında bir pazarlık yapılması kârlı olmaktadır. Burada eğer hayvanların otlamak için belirli bir rotadan geçtiği bir durum var ise yapılan pazarlık neticesinde çiftçi bu rotaya ekim yapmamayı belirli bir fiyat karşılığında kabul edebilecektir (Coase, 1960: 4). Böylece hayvan yetiştiricisinden çiftçiye doğru oluşan negatif dışsallık çözümlenmektedir.

Dışsallıklara yönelik piyasa çözümlerinden bir diğeri Hicks-Kaldor Ölçütüdür. Bu ölçüte göre dışsallığa neden olan firmanın olumsuz etkilenen tarafa, gerçekleşen faaliyet neticesinde ortaya çıkan dışsal faydayı karşılık olarak ödemesi önerilmektedir. Böylece denkleştirici miktar zarar görene ödenmiş olmaktadır. Bu nedenle bu ölçüt "*Tazmin İlkesi*" olarak da bilinmektedir (Öz & Buyrukoğlu, 2012: 91).

Son olarak, Scitovsky'e (1954) göre A ve B gibi iki endüstri alanının bulunduğu bir ekonomide sosyal refahı arttıran yatırımlar olacaktır. Ancak sadece A'ya yapılan yatırımlar ile yaratılan dışsal ekonomiler, B'ye yapılan yatırımlar arttırılmadığında yeterli ilerlemeyi sağlayamamaktadır. Bu nedenle iki endüstrideki genişleme birlikte planlanırsa, yapılan yatırımın kârlılığı arttırılabilmektedir (Scitovsky, 1954: 149). Dikkat edilmesi gereken husus, refah artışının sağlanabilmesi için uygulanan politika neticesinde avantajlı duruma geçen tarafın kazançları, kaybeden tarafın zararından daha büyük olması gerektiğidir (Parlakay & Yavuz, 2016: 214).

2.1.2. Dışsallıkların Çözümünde Kamusal Yöntemler

Çevre sorunlarına karşı piyasa çözümlerinin sınırlı kaldığı görülmektedir. Çünkü taraflar arasında pazarlık süreci bulunmakta ve dışsallıktan etkilenen taraf sayısı arttıkça pazarlık maliyetleri de artmaktadır. Bu nedenle özellikle çevreye yaratılan dışsallıkların çözümünde kamusal yöntemler önerilmektedir. Çünkü bu tarz dışsallıklar çevre sorunları yaratmakta ve toplumu ilgilendirmektedir.

Kamusal yöntemlerin çevre sorunlarıyla mücadele yöntemleri arasında yasaklama, para cezası uygulama, ruhsat verme ve standartlar getirme gibi hukuki-idari yaptırımlar yer almaktadır. Bunların dışında mali yöntemler de bulunmaktadır. Mali yöntemler ise başta vergiler olmak üzere kirlilik harçları, sübvansiyon ve harcama temelli uygulamaları kapsamaktadır. Çevre sorunları ile mücadelede kullanılacak

maliye politikası araçları ise dolaylı kontrol araçları olup bunlar genelde vergisel politikalardan oluşmaktadır (Şen & Sağbaş, 2020: 453).

Çevre sorunlarıyla mücadelede A. Pigou vergilendirmeden bahsetmektedir. Pigou'ya göre uğraşılan faaliyet nedeniyle çevre kirliliği meydana geliyorsa, kirletenlerin verdikleri zararı ödemesi gerekmektedir (Çataloluk, 2014: 24). Çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik benzer bir öneri C. R. Plott (1983) tarafından getirilmiştir. Plott'a göre, optimum miktarda hesaplanan marjinal sosyal maliyetin miktarı kadar vergi uygulanmalıdır. Bu vergiden elde edilen gelir ise topluma dağıtılacaktır. Böylece çevre kirliliği optimal seviyede tutulabilecektir (Plott, 1983: 108).

Hükümetler çevre vergileri ile sadece mal ve hizmetlerin göreceli fiyatlarını şekillendirmez aynı zamanda çevrenin korunmasını da hedefler. Bu tür vergilerin özellikleri çevresel alanın bozulmasına yönelik çevre vergilerini oluşturmak için kullanılmasıdır. OECD tanımlamasına göre çevre vergileri şu kapsamda sınıflanmaktadır: Araç yakıtları gibi enerji ürünleri, motorlu taşıtlarla gerçekleştirilen ulaşım hizmetleri, doğal kaynakların elde edilmesinde doğaya verilen tahribat ve ozon tabakasının inceltmesi, su ve toprağın kirlenmesi ve gürültü oluşturulması gibi kirlilik yaratan faaliyetler üzerinden alınan vergiler şeklindedir⁷.

Çevre vergilerinin ekonomik, mali ve sosyal faydaları Tablo 1'de gösterilmektedir. Özellikle çevre kirliliğinin önlenmesi açısından çevre vergilerinin çevresel faydaları arasında gösterilen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi önem arz etmektedir. Çünkü geleneksel enerji üretimi (yenilenemez/fosil enerji kaynakları) asit yağmurları, ozon tabakasının incelmeye ve küresel iklim değişikliği gibi çeşitli çevre sorunlarını meydana getirmektedir (Dinçer, 2000: 160). Yenilenebilir enerji kaynakları ise genellikle güneş ışığından ve Dünya'nın jeotermal enerjisinden elde edildiğinden (Turkenburg, 2000: 221) oluşabilecek zararlı etkiler en aza indirilebilmektedir. Ayrıca rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarında bulunan teknolojiler önemli maliyet düşüşlerine sahiptir. Böylece daha uygun alternatifler sayesinde sürdürülebilir büyüme de desteklenmektedir (Gross, Leach & Bauen, 2003: 105). Nitekim yapılan birçok ampirik çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarının ekolojik ayak izini olumlu etkilediğine dair kanıtlar sunulmaktadır (Ulucak ve Khan, 2020, Usman vd. 2020; Sharma, Sinha & Kautish, 2021). Benzer şekilde yenilenemez enerji kaynaklarının ekolojik ayak izini olumsuz etkilediğine yönelik ampirik çalışmalar da bulunmaktadır (Destek ve Sinha, 2020; Alola, Bekun & Sarkodie, 2019; Sharif, Baris-Tuzemen, Uzuner, Ozturk, & Sinha, 2020). Çevre vergileri, çevreyi ve doğal kaynakları koruması açısından da çevresel fayda sağlamaktadır. Ayrıca negatif dışsallıkların içselleştirilmesi, ek bir gelir kaynağı oluşturması, bireylerin tasarrufunu arttırması gibi ekonomik ve mali faydalarının yanı sıra çevre bilincinin arttırılması gibi sosyal faydalar da sunmaktadır.

⁷ OECD, <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm>, (28.01.2022).

Tablo 1: Çevre Vergilerinin Faydaları

Çevresel Faydalar	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eder. Çevrenin ve doğal kaynakların korunmasını sağlar.
Ekonomik ve Mali Faydalar	Negatif dışsallıkların içselleştirilmesini sağlar, sosyal refahın artmasını teşvik ederler. Hükümetlerin vergi gelirleri içerisinde ek bir gelir kaynağı oluşturmalarını sağlamaktadır. Vergi yükünün emek ve sermaye gibi geleneksel alanlardan çevre kirliliği ve doğal kaynakların tahrip edilmesi gibi çevresel alanlara kaydırılmasını sağlamaktadırlar. Çevresel yatırımlarda dahil olmak üzere pek çok kamu yatırımının finansmanında kullanılmaktadırlar. Bireylerin daha fazla tasarruf yapmalarını sağlamaktadır. Verginin matrahı, mükellefi, oranı, konusu muafiyet ve istisnai durumları tam anlamıyla düzenlendiği için çevre vergileri mali saydamlığın arttırılmasını desteklemektedirler.
Sosyal Faydalar	Toplumların çevre bilinci kazanmalarını sağlamaktadır. Çevre kirliliğine karşı insanların duyarlılıkları ve farkındalıkları artmaktadır.
Diğer Faydalar	Firmaların çevre dostu ürünler geliştirmelerini sağlayarak inovatif girişimleri desteklemektedirler. İnsanların çevreye daha az zarar veren alternatiflere yönelmeleri için hükümetlerin teşvik mekanizmaları oluşturmalarını sağlamaktadırlar. Yeşil kamu alımları gibi alternatif politika araçlarının geliştirilmesini sağlarlar.

Kaynak: (Dikmen & Çiçek, 2020: 62).

2.2. Çevre Vergilerinin Tarihsel Süreci

Çevre vergilerini ilk uygulayan ülkelerden birisi Danimarka'dır. Danimarka 1927'den itibaren motor yakıtlarından vergi almaktadır. Özellikle 1970'lerle birlikte vergilendirme çevresel alanlara kaymıştır. Ancak ilgili dönemde çevresel kaygılardan çok petrole alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasının teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Çünkü 1973 petrol krizine koşut olarak 1977 yılında enerji vergileri uygulanmaya başlanmıştır (Canpolat Bıçakçı, 2017: 359).

Çevrenin korunmasına yönelik olarak uluslararası farkındalık yaratan faaliyetler 1980'lerden itibaren hızla artmıştır. Bu dönemde gerek resmi gerek gönüllü kuruluşların birçok faaliyeti bulunmaktadır. BM konuya önem veren örgütlerin başında gelmektedir. BM çevre sorunları karşısında aktif rol üstlenmiştir. Ayrıca Montreal Protokolü, Kyoto Protokolü (Güven & Bozdoğan, 2018: 8) ve Paris İklim Anlaşması gibi çok taraflı gerçekleştirdiği anlaşmalarla çevre politikaları hususunda faaliyetlerini sürdürmektedir.

Yürütülen faaliyetler neticesinde ilk kez 1987 yılında resmi olarak Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland'ın başkanlığında Dünya Çevre ve Kalkınma

Komisyonu (WCED) tarafından yayımlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı raporda “sürdürülebilir kalkınma” kavramı kullanılmıştır (Toprak, 2017: 174).

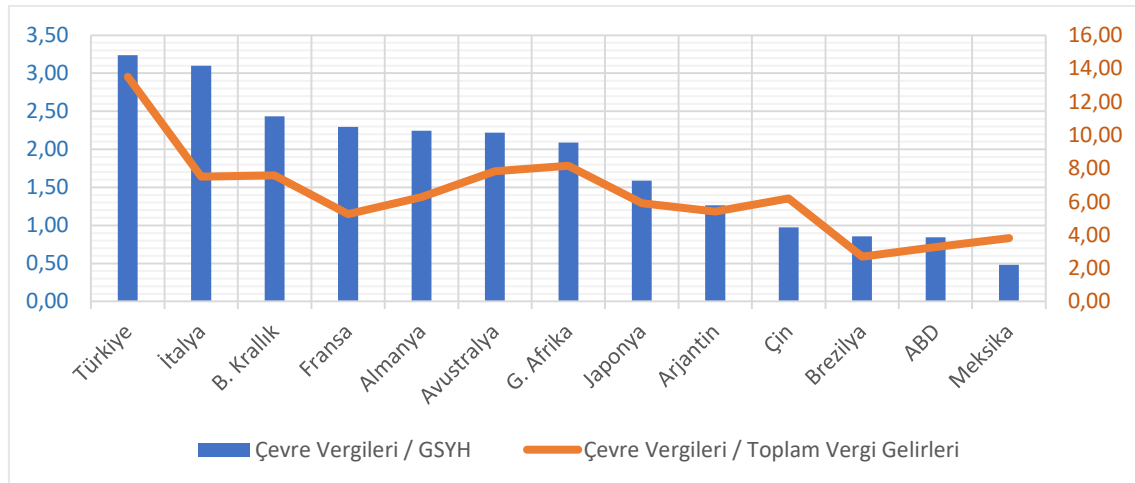
Gelir sağlayıcı ve cari dengeyi düzenleyici amaçların dışında çevre kirliliğini azaltmaya yönelik ilk vergi, Finlandiya tarafından 1990 yılında uygulanan karbon vergisi olarak bilinmektedir. İlk kez İngiltere’de tartışılan karbon vergisi, enerji tüketimindeki artışı azaltmak ve bunun zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için Finlandiya tarafından uygulanmıştır. Finlandiya’dan sonra 1990’da Hollanda, 1991’de İsveç ve Norveç karbon vergisini uygulayan ülkeler olmuştur (Gümüş & Buluş, 2020: 1019; Dağlı, 2019: 40).

1990’lı yıllarda çeşitli ülkelerde “yeşil vergi reformları” kapsamında özellikle emek üzerindeki vergi yükü düşürülerek çevre vergileri arttırılmıştır. Yeşil vergi reformunu uygulayan bazı ülkeler İsveç (1990), Danimarka (1994), Hollanda (1996) ve İngiltere (1996, 2001) şeklinde sıralanabilir (Çelikkaya, 2011: 101).

2000’li yılların başından beri, çevresel sorunların küresel boyutlara ulaşmasıyla birlikte, çevresel vergi reformları kapsamında “iyi faaliyetlerin” sübvansede edilmesi ikinci plana atılmış, “kötü faaliyetlerin” vergilendirilmesi kabul görmeye başlamıştır (Özdemir, 2009: 11).

Grafik 4’te, çalışmada incelenen ülkelerde çevre vergilerinin GSYH ve toplam vergi gelirleri içindeki payları gösterilmektedir. 1998-2016 yılları arasındaki ortalamaya göre, GSYH içinde çevre vergileri payı en yüksek olan ülkeler Türkiye, İtalya ve B. Krallık iken en düşük olan ülkeler Brezilya, ABD ve Meksika şeklindedir. Çevre vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payları incelendiğinde ise benzer şekilde Türkiye’nin ilk sırada olduğu tespit edilmektedir. Son sırada yer alan Brezilya’nın ilgili oranı %2.7 olarak gerçekleşmiştir. SG20 ülkelerinin genel ortalaması ise %6.4 seviyesindedir.

Grafik 4: SG20 Ülkelerinde Çevre Vergilerinin GSYH ve Toplam Vergi Gelirleri İçindeki Payları (1998-2016 Ortalaması)⁸



Kaynak: OECD

⁸ Çin’e ait çevre vergileri / toplam vergi gelirleri içindeki payı 2000-2016 yıllarının ortalamasıdır.

3. Literatür Taraması

Çevre vergileri ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiye dair panel çalışmaların sayısı kısıtlı olmakla beraber son yıllarda artış eğilimindedir. Literatür incelendiğinde, yapılan çalışmalarda çevre kirliliğini temsilen ağırlıklı olarak karbon emisyonu değişkeninin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir⁹:

- Hotunluoğlu & Tekeli (2007), 18 Avrupa ülkesi (1995-2003 dönemi) için panel tahminci yöntemini uygulamakta ve çevresel vergilerin karbon emisyonu üzerindeki etkisinin anlamsız olduğunu ifade etmektedir.
- Tekin & Şaşmaz (2016) çalışmasında, 25 AB ülkesinde (1995-2012 dönemi) çevre, enerji ve ulaşım vergilerinin karbon emisyonu üzerindeki etkisini Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri, panel FMOLS yöntemi ve Dumitrescu & Hurlin panel nedensellik testi ile araştırmaktadır. Sonuçlar, sadece enerji vergilerinin çevre kalitesini iyileştirdiğini ortaya koymaktadır.
- Bayar & Şaşmaz (2016), Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç (1996-2011 dönemi) için karbon vergisi ile karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemekte ve Dumitrescu & Hurlin nedensellik testi sonucunda değişkenler arasında nedensellik olmadığı vurgulanmaktadır.
- Önder (2017), 25 OECD ülkesi (2005-2012 dönemi) için karbon emisyonu üzerinde vergi ve kamusal düzenlemelerin etkisini araştırmaktadır. Uygulanan dengeli havuzlanmış veri analizinden elde edilen bulgulara göre, vergi değişkenindeki bir birimlik değişim karbon emisyonu değişkenini 0.09 birim azaltmaktadır.
- Polat & Polat (2018), 25 AB ülkesinde (1995-2014 dönemi) çevre vergileri ile karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi Arellano-Bover/Blundell-Bond dinamik panel modeli, Westerlund panel eşbütünleşme ve DOLS yöntemi ile incelemektedir. Bulgulara göre, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmakta ve çevre vergilerindeki %1 artış, karbon emisyonunu %0.001 azaltmaktadır.
- Alper (2018) çalışmasında, 18 Avrupa ülkesinde (1995-2015 dönemi) çevre vergilerinin karbon emisyonu üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Panel tahminci sonuçlarına göre çevre vergilerinde meydana gelen %1'lik artış, karbon emisyonunu %0.9 azaltmaktadır.
- Hashmi & Alam (2019) çalışmasında, 29 OECD ülkesi (1999-2014 dönemi) için Kao, Pedroni ve Westerlund eşbütünleşme testleri, Dumitrescu & Hurlin nedensellik testi ve Driscoll & Kraay tahmincisi yöntemleri uygulanmakta ve kişi başına çevre vergisi gelirindeki %1'lik

⁹ Literatürde incelenen çalışmalarda özellikle çevre vergilerinin ampirik sonuçlarına odaklanılmaktadır.

artışın, karbon emisyonlarını %0.03 oranında azalttığı tespit edilmektedir.

- Kılınç & Altıparmak (2020), 21 AB ülkesi ve Türkiye (2005-2014 dönemi) için yaptıkları çalışmada, dinamik panel veri tahmin yöntemine göre çevre vergilerinin karbon emisyonunu negatif etkilediği bulgusu elde edilmektedir.

Karbon emisyonunun yanı sıra çevresel gösterge olarak sera gazı emisyonu, sülfür oksit, nitrojen oksit, çevresel performans endeksi, karbon ayak izi, ekolojik denge, ekolojik ayak izi vb. değişkenlerinin kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır:

- Morley (2012), 25 AB ülkesi (1995-2006 dönemi) için dinamik panel tahminci yöntemini uyguladığı çalışmada, çevre vergilerinin sera gazı emisyonu üzerinde negatif etkisi olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır.
- Topal & Günay (2017), panel tahminci yöntemi ile gerçekleştirdiği çalışmada 53 ülkede (2000-2014 dönemi) çevresel vergi yükünün çevresel performans endeksini pozitif etkilediğini belirtmektedir.
- He, Ning, Yu, Xiong, Shen & Jin (2019), 35 OECD ülkesi (1994-2016) ve 31 Çin eyaleti (2004-2016) için çevre vergilerinin çeşitli kirlilik göstergeleri (sera gazı emisyonları, kükürt ve azot oksit, karbondioksit emisyonları vb.) üzerindeki etkisini Panel ARDL yöntemi ile analiz etmektedir. Bulgular, hem OECD ülkelerinde hem de Çin eyaletlerinde çevre vergilerinin kısa ve uzun vadede kirlilik emisyonları üzerinde azaltıcı etkisinin olduğunu göstermektedir.
- Kesbiç & Şimşek (2020), 9 AB ülkesi ve Türkiye’de (1997-2015 dönemi) çevre vergileri ile karbon ayak izi arasında Westerlund eşbütünleşme testine göre uzun dönemde ilişki olmadığına dair kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca Dumitrescu & Hurlin nedensellik testinden elde edilen bulgular, çevre vergileri ile karbon ayak izi arasında çift yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir.
- Aydın (2020) çalışmasında, 11 OECD ülkesi (1995-2016 dönemi) için çevre vergilerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini çeşitli klasik ve fourier nedensellik testleri ile incelemektedir. Değişkenlere dair serilerde yapısal kırılmaların varlığı nedeniyle Fourier Granger nedensellik testinin sonuçları dikkate alınmaktadır. Bulgulara göre, çevre vergilerinden ekolojik ayak izine doğru tek yönlü nedensellik Almanya, İsveç ve Danimarka için, ekolojik ayak izinden çevre vergilerine tek yönlü nedensellik ise Fransa ve İspanya için geçerlidir.
- Damirova & Yayla (2021), Danimarka, Macaristan, İtalya, Malta, Hollanda, Portekiz, Slovakya, İsviçre, İngiltere ve Türkiye’de (1995-2016 dönemi) çevre kirliliği ile çeşitli makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmada hava kirliliği endeksi, CO₂, CH₂, N₂O, NH₃, NO_x, N₂O, CO gazlarının kişi başı değerleri kullanılarak Temel Bileşenler Analizi yöntemi ile hesaplanmıştır. Pedroni panel

eşbütünleşme testine göre, yapılan testlerin dördünde eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. FMOLS tahmin sonuçları, panel düzeyinde çevre vergilerinin hava kirliliği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Ancak kesit bazında çevre vergileri hava kirliliğini Danimarka ve Portekiz’de pozitif yönde; İtalya, İsviçre, Macaristan ve Türkiye’de negatif yönde etkilemektedir. DOLS tahmin sonuçları ise panel düzeyinde çevre vergilerinin hava kirliliğini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Kesit bazında çevre vergileri hava kirliliğini Macaristan, İtalya ve Türkiye’de negatif yönde; Danimarka, Hollanda ve Portekiz’de pozitif yönde etkilemektedir.

- Polat & Ergün (2021), 21 AB ülkesi (1995-2017) için çevre vergilerinin çeşitli hava kirliliği değişkenleri (sera gazı, karbondioksit, sülfür oksit, nitrojen oksit) üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Panel AMG tahmincisinden elde edilen bulgular, çevre vergilerinin sera gazı, karbondioksit, sülfür oksit ve nitrojen oksit emisyonlarını azalttığına dair kanıtlar sunmaktadır. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre, çevre vergileri ile karbondioksit ve nitrojen oksit değişkenleri arasında iki yönlü, çevre vergilerinden sera gazı emisyonuna doğru tek yönlü ve sülfür oksit emisyonundan çevre vergilerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- Esen, Yıldırım & Yıldırım (2021), 15 AB ülkesinde (1995-2016) çevre vergilerinin ekolojik denge ve bileşenleri (Orman, Tarım, Otlak ve Balıkçılık) üzerindeki etkisini PSTR yöntemi ile incelemektedir. Bulgular, çalışmada tespit edilen eşik değerlerin altında çevre vergilerinin ekolojik dengeyi ve bileşenlerini olumsuz etkilediğini, eşik değerlerin üstünde ise olumsuz etkilerin olumluya evrildiğini göstermektedir.
- Rafique, Fareed, Ferraz, Ikram & Huang (2022), 29 OECD ülkesinde (1994-2016) çevre vergileri ve çeşitli göstergelerin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini Westerlund eşbütünleşme testi, Panel ARDL, sabit etkiler, FMOLS ve DOLS yöntemleri ile araştırmaktadır. Sonuçlar kısa ve uzun dönemde çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasında olumsuz bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla çevre vergilerinin çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir.

Literatürün çevresel gösterge olarak karbon emisyonu değişkenine, örneklem olarak AB ve OECD ülkelerine yoğunlaştığı tespit edilmektedir. Bu çalışma ile son yıllarda popüler olan ekolojik ayak izi göstergesinin çevre vergileri ile etkileşimi SG20 örnekleme için incelenerek sınırlı olan literatüre katkı sunulması amaçlanmaktadır.

4. Veri Seti ve Metodoloji

Bu bölümde analizde kullanılan veri setine dair tanımlayıcı bilgiler ve uygulanan ampirik yöntemlerin metodolojileri yer almaktadır.

4.1. Veri Seti

Çalışmada, SG20 ülkelerinin 1998-2016¹⁰ yılları arasındaki verileri incelenmektedir. İncelenen döneme dair veri kısıtından dolayı analizde G20 ülkeleri içinden 13 ülke (Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Meksika, Güney Afrika, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD) yer almaktadır. Değişkenlere dair tanımlayıcı bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Değişkenlerin Tanımlanması ve Kaynakları

Değişken	Açıklaması	Kaynak
ea	Ekolojik Ayak İzi (Küresel Hektar) (Doğal logaritması alınmıştır.)	GFN
çv	Çevre vergilerinin GSYH içindeki payı	OECD ¹¹

4.2. Metodoloji

Analizde yer alan birim kök, eşbütünleşme ve nedensellik testlerinden önce yatay kesit bağımlılık ve homojenlik testlerinin yapılması gerekmektedir. Çünkü birimler arası korelasyon olması durumunda birinci kuşak testler zayıf kalmaktadır. Yatay kesit bağımlılığının ölçülmesinde, $T > N$ ise Breusch-Pagan (1980) “*Langrange Multiplier*” (LM) testi uygulanabilmektedir. Diğer yandan sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen veya heterojen olması da eşbütünleşme testleri veya diğer yöntemlerde dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda analizde Swamy S testi tercih edilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018). Tanısal testlerin sonucuna bağlı olarak analizin devamında, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Pesaran (2007) “*Cross-Sectional Augmented Dickey Fuller*” (CADF) birim kök testi, Westerlund (2007) “*Error Correction Model*” (ECM) testi ve Emirmahmutoglu-Köse (2011) nedensellik testi uygulanmaktadır.

Breusch-Pagan (1980) LM test stratejisini kullanmaktadır. LM testi kısıtlı modelin tahmin edilmesi daha kolay olduğunda genellikle daha güvenilir sonuçlara sahip olmaktadır. Çalışmada LM istatistiğinin basitliği nedeniyle en küçük kareler (OLS) tarafından tahmin edilen modelin kalıntıları kullanılarak hesaplama yapılmaktadır. Breusch-Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM testi (1) no’lu eşitlikte görülmektedir.

$$LM = TN \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \quad (1)$$

Eşitlikte r , kalıntıların ikili korelasyonunun örnek tahminidir. Bu testte H_0 hipotezi yatay kesit bağımlılığı olmadığını içermektedir. Ayrıca χ^2 dağılımına sahiptir (Breusch & Pagan, 1980: 239-247).

¹⁰ Ekolojik ayak izi verisi 2017 yılına kadar yayınlanmıştır. Ancak analizde yer alan bazı ülkelerin 2017 yılına ait çevre vergisi verisi olmadığı için, analizde 1998-2016 dönemi tercih edilmiştir.

¹¹ OECD, <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm#indicator-chart>, (09.01.2022).

Bu çalışmada veri setinin homojenlik testi için Swamy S testi kullanılmıştır. Swamy S testi, $T > N$ olduğu duruma göre geliştirilmiştir. Swamy (1970), eğitim homojenliği testini uygun bir havuzlanmış tahminciden bireysel eğitim tahminlerinin dağılımına dayandırmaktadır. Swamy istatistiği Eşitlik (2)'deki gibi hesaplanmaktadır:

$$\hat{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE})' \frac{X_i' M_{\tau} X_i}{\hat{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE}) \quad (2)$$

Swamy S testinin sıfır hipotezi, homojenlik vardır şeklinde kurulmaktadır. Test istatistiği kritik değerden büyük ise H_0 reddedilmektedir, daha açık bir ifadeyle parametreler heterojendir (Pesaran & Yamagata, 2008:54).

Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testinin ardından serilerin durağanlık sonuçlarının elde edilmesi için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil panel birim kök testi kullanılmıştır. Bu testte paneli oluşturan kesitler için CADF test istatistiği değerleri hesaplanmaktadır (Yalçınkaya & Kaya, 2017: 7).

$T > N$ durumunda etkin sonuçlar veren Pesaran (2007) tarafından geliştirilen panel birim kök testi paneli oluşturan birimler için CADF test istatistiğini eşitlik (3)'te gösterildiği gibi hesaplamaktadır:

$$t(N, T) = \frac{\Delta y_i' \bar{M}_{\omega} y_{i,-1}}{\sigma^2 (\Delta y_{i,-1}' \bar{M}_{\omega} y_{i,-1})^{1/2}} \quad (3)$$

CADF test istatistiklerinin hesaplanmasının ardından değerleri Pesaran tarafından Monte Carlo simülasyonları ile oluşturulan kritik tablo değerleri ile karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan değer, kritik tablo değerinden mutlak değer olarak büyükse H_0 : "*seride birim kök vardır*" şeklinde kurulan hipotez reddedilmektedir (Pesaran, 2007: 269-278).

Durağanlık sonuçlarının elde edilmesinden sonra değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkisinin anlaşılmasında Westerlund (2007) tarafından geliştirilen ECM eşbütünleşme testi kullanılmaktadır. y_{it} için ECM eşbütünleşme modeli (4) no'lu eşitlikteki gibi oluşturulmaktadır.

$$\alpha_i(L) \Delta y_{it} = \delta_{1i} + \delta_{2i} t + \alpha_i (y_{it-1} - \beta_i' x_{it-1}) + \gamma_i(L)' v_{it} + e_{it} \quad (4)$$

(4) no'lu eşitlikte gösterildiği gibi kurulan modelin panel ve grup için sıfır hipotezi $H_0: \alpha_i = 0$ şeklinde kurulmakta iken panel için alternatif hipotez $H_1^p: \alpha_i = \alpha < 0$ şeklinde kurulmaktadır. Ek olarak grup için alternatif hipotez ise $H_1^g: \alpha_i < 0$ şeklinde kurulmaktadır (Westerlund, 2007: 711-712).

Çalışmada Emirmahmutoğlu-Köse (2011) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmaktadır. Bu test, zaman serilerinde yer alan Toda-Yamamoto nedensellik testi mantığına dayalı hesaplanmakta ve yatay kesit bağımlılığını dikkate

almaktadır. Serilerin seviye değerlerinin kullanılarak bilgi kaybını azaltması, I(0) ve I(1) serilerin birlikte analiz edilebilmesi ve eşbütünleşme ilişkisine yönelik ön sınamaya ihtiyaç duymaması, bu testin üstün yanı olarak gösterilmektedir (Kılınç & Kılınç, 2021: 1098; Yıldırım & Şahin, 2018: 449).

χ^2 dağılımına sahip olan ve $T > N$ durumunda etkin sonuçlar veren Emirmahmutoglu-Köse (2011) panel nedensellik testi heterojenlik varsayımı altında (5) ve (6) no'lu eşitlikte yer alan VAR modeli ile hesaplanmaktadır:

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{11,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{12,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^x \quad (5)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{21,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{22,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^y \quad (6)$$

$d \max_i$, her bir i için maksimum bütünleşme düzeyini ifade etmektedir. Eşitlik (5)'de x 'ten y 'ye nedensellik test edilirken, eşitlik (6)'da ise y 'den x 'e nedenselliğin test edilmesi için benzer bir yöntem uygulanmaktadır (Emirmahmutoglu & Köse, 2011: 872).

5. Uygulama

Analizde ilk olarak yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik test edilmektedir (Tablo 3). Breusch-Pagan (1980) LM testi sonuçlarına göre, değişkenlerde %5 ve model bazında %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi (birimler arası korelasyon yoktur) reddedilmektedir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi, ikinci nesil panel yöntemlerin uygulanması gerektiğine işaret etmektedir. Bazı panel yöntemlerde homojenliğin dikkate alınmasından dolayı Swamy S testi ile modelin ve değişkenlerin homojenliği incelenmektedir. Buna göre, %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi (parametreler homojendir) reddedilmekte ve değişkenler ile modelin heterojen olduğu saptanmaktadır.

Tablo 3: Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi Sonuçları

	Yatay Kesit Bağımlılık Testi	Homojenlik testi
	LM Testi	Swamy S Testi
Model: ea-cv	289.644***	349.99***
ea	103.942**	27000.73***
cv	102.046**	3894.17***

Not: *** ve ** işaretleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. LM Testi'nde gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır.

Analizin ikinci aşamasında değişkenlerin birim kök testi yapılmaktadır. Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil birim kök testinden elde edilen bulgular, iki değişkenin hem sabit hem de sabit ve trendli modellerde düzey seviyede birim kök içerdiğini ve birinci farkları alındığında durağanlaştığını göstermektedir (Tablo 4).

Tablo 4: Panel Birim Kök Testi Sonuçları (CADF)

	Sabit Model (Düzye Seviye)	Sabit Model (Birinci Farkı Alındığında)
ea	-1.404	-2.650***
cv	-1.803	-2.217**
	Sabit ve Trendli Model (Düzye Seviye)	Sabit ve Trendli Model (Birinci Farkı Alındığında)
ea	-1.966	-2.928***
cv	-2.087	-2.840**

Not: *** ve ** işaretleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Gecikme uzunluğu, 1 olarak alınmıştır.

Değişkenlerin düzey seviyede birim kök içermesi, panel eşbütünleşme testi yapılmasına imkân tanımaktadır. Bu aşamada, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Westerlund (2007) eşbütünleşme testi uygulanmaktadır (Tablo 5). Sonuçlar eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden H_0 hipotezini reddedemediği için çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 5: Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Westerlund ECM)

	İstatistik Değeri	Bootstrap Olasılık Değeri
Gt	-1.489	0.930
Ga	-4.848	0.970

Not: Gecikme uzunluğu, 1 olarak alınmıştır. Bootstrap sayısı 100 olarak alınmıştır.

Analizin son aşamasında ise değişkenlerin karşılıklı nedensellikleri incelenmektedir. Emirmahmutoğlu-Köse (2011) panel nedensellik testinin tercih edilme nedeni, çalışmada yer alan serilerin yatay kesit bağımlılığı olması ve aralarında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmamasıdır. Ayrıca bu testte, serilerin seviye değerleriyle analize dahil edilmesi kapsamında bilgi kaybı en aza indirilmektedir. Testin sonuçlarına göre, çevre vergileri ile ekolojik ayak izi değişkenleri arasında panel bazında karşılıklı olarak nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Kesit bazında incelendiğinde ise çevre vergilerinden ekolojik izine doğru Japonya ve Türkiye’de nedensellik bulunmakta iken ekolojik ayak izinden çevre vergilerine doğru Avustralya ve Almanya’da nedensellik olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 6: Panel ve Kesit Bazında Nedensellik Testi Sonuçları

	cv, ea'nın nedeni değildir			ea, cv'nin nedeni değildir		
	Panel Fisher Değeri	Bootstrap Olasılık Değeri		Panel Fisher Değeri	Bootstrap Olasılık Değeri	
Panel	46.039	0.460		24.918	0.990	
Kesit bazında sonuçlar						
Ülkeler	cv, ea'nın nedeni değildir			ea, cv'nin nedeni değildir		
	k	Wald	Olasılık	k	Wald	Olasılık
Arjantin	1	0.000	0.997	1	0.001	0.978
Avustralya	1	0.040	0.842	1	3.248	0.072*
Brezilya	1	0.211	0.646	1	0.072	0.788
Çin	1	0.298	0.585	1	1.076	0.300
Fransa	1	0.421	0.516	1	1.811	0.178
Almanya	1	0.255	0.613	1	4.170	0.041**
İtalya	1	0.251	0.616	1	1.067	0.302
Japonya	1	21.033	0.000***	1	0.011	0.916
Meksika	1	0.153	0.696	1	0.000	0.999
Güney Afrika	1	0.460	0.498	1	0.000	0.995
Türkiye	1	6.960	0.008***	1	1.003	0.317
Birleşik Krallık	1	0.677	0.411	1	0.715	0.398
ABD	1	1.057	0.304	1	0.008	0.927

Not: ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Modellerde gecikme uzunluğu 1, bootstrap sayısı ise 100 olarak alınmıştır. Akaike bilgi kriteri uygulanmıştır.

6. Sonuç

Son yarım yüzyıllık süreçte Dünya'da ekolojik ayak izi seviyesinin yaklaşık üç kat artması ve birçok ülkede ekolojik açığın ortaya çıkması, çevre kirliliğinin optimal seviyenin çok üzerinde seyrettiğini göstermektedir. Ülkeler başta mali olmak üzere çevre kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çeşitli araçlar kullanmaktadır. Mali politikalar kapsamında yer alan çevre vergileri de çevresel bozulmanın önlenmesi amacıyla kullanılan araçların başında gelmektedir.

Çalışmada, SG20 ülkelerinde (13 ülke - Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Meksika, Güney Afrika, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD) çevre vergilerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi panel veri analizi ile incelenmektedir. Veriler 1998-2016 dönemini kapsamaktadır. Tanısal testler sonucunda ikinci nesil panel eşbütünlük ve nedensellik testlerinin uygulandığı analizde, çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasında eşbütünlük ilişkisinin olmadığına ve değişkenler arasında karşılıklı nedensellik bulunmadığına dair kanıtlar sunulmaktadır. Ancak kesit bazlı nedensellik sonuçlarına göre, Japonya ve Türkiye'de çevre vergilerinden ekolojik ayak izine ve Almanya ile Avustralya'da ekolojik ayak izinden çevre vergilerine doğru tek yönlü nedensellik söz konusudur. Çalışmanın panel

bulguları, ekolojik ayak izi çalışan Rafique vd. (2022) çalışmasının sonuçları ile çelişmekte iken, kesit bazında nedensellik bulguları Aydın (2020) çalışması ile benzer niteliktedir.


Analizden elde edilen bulgular, çevre vergilerinin çevresel bozulmanın önlenmesi açısından etkin olmadığını ortaya koymaktadır. Nitekim analizde incelenen SG20 ülkelerinin nüfus ve ekonomik açıdan Dünya'nın önemli bir bölümünü temsil ettiğine değinilmişti. Dolayısıyla Çin ve ABD gibi ekonomik açıdan büyük ülkelerin yer aldığı SG20 ülkelerinde çevre kirliliğinin önlenmesi, küresel ölçek açısından da büyük önem taşımaktadır. Çünkü Grafik 1 ve Grafik 2'de belirtildiği üzere, analiz döneminde Dünya'daki toplam ekolojik ayak izinin üçte birinden fazlası sadece Çin ve ABD'ye, yarısından fazlası ise örneklemde yer alan ülkelere aittir. Ek olarak, SG20 ülkelerinin önemli kısmı aynı zamanda OECD ve/veya AB üyesi konumundadır. Nitekim iklim değişikliği gibi çevre açısından kritik sorunlar ile mücadelede OECD ve/veya Avrupa'da yer alan gelişmiş ülkelerin mücadele yöntemleri ve vergi düzenlemeleri küresel ölçekte liderlik özelliği taşıması açısından da önem arz etmektedir (Shahzad, 2020). Ancak nedensellik testinde kesit bazındaki bulgular, incelenen ülkeler içerisinde çevre vergilerinden ekolojik ayak izine doğru nedenselliğin sadece bir gelişmiş ülke (Japonya) için geçerli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda analizde yer alan ülkelere çevre vergilerine, çevre üzerinde olumsuz etkisi olduğu bilinen fosil enerji kaynaklarının kullanımına yönelik caydırıcı olma özelliği kazandırılmalıdır. Diğer yandan çevre kalitesini iyileştiren yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması, çevreci teknolojilerin geliştirilmesi gibi konularda çevre vergileri ile teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır. Çevresel bozulmanın çevre felaketlerine dönüşmemesi noktasında sadece çevre vergileri ile mücadelenin yeterli olması mümkün değildir. Çevresel bilincin oluşmasına yönelik eğitimlerin yaygınlaştırılması, çevreye verilen zararlar noktasında caydırıcı hukuki düzenlemelerin yapılması, çevresel iyileşmeyi sağlayacak ekonomik faaliyetlerin sübvansede edilmesi gibi ilave tedbirler de önem arz etmektedir.

Son olarak, çevresel bozulmaya dair sonraki çalışmalar için karbon ayak izini de içeren ekolojik ayak izi değişkeninin çevresel gösterge olarak tercih edilmesi, çevre açısından daha kapsayıcı analizlerin yapılmasına imkân tanıyacaktır.

Etik Kurul Onayı: Etik kurul belgesi gerektiren bir çalışma değildir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları:

Ersin Yavuz  - Fikir ve Amaç, Planlama ve Tasarım, Veri Analizi ve Tartışma, Yazım ve Format, Son Onay ve Sorumluluk, Genel Katkı Düzeyi - % 50.

Eren Ergen  - Planlama ve Tasarım, Yöntem, Veri Toplama, Veri Analizi ve Tartışma, Literatür ve Atıf, Yazım ve Format, Son Onay ve Sorumluluk, Genel Katkı Düzeyi - % 50.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Kaynakça

- Alola, A. A., Bekun, F. V. & Sarkodie, S. A. (2019). "Dynamic Impact of Trade Policy, Economic Growth, Fertility Rate, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Ecological Footprint in Europe", *Science of The Total Environment*, 685, 702–709.
- Alper, A. E. (2018). "Analysis of Carbon Tax on Selected European Countries: Does Carbon Tax Reduce Emissions", *Applied Economics and Finance*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.11114/aef.v5i1.2843>
- Aydın, M. (2020). "Seçilmiş OECD Ülkelerinde Çevre Vergilerinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırılmalı Nedensellik Testinden Kanıtlar", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (28), 137–154. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.704936>
- Bayar, Y., & Şaşmaz, M. Ü. (2016). "Karbon Vergisi, Ekonomik Büyüme ve CO2 Emisyonu Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç Örneği", *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 1(1), 32–41.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). "The Langrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253.
- Çaglar, A. E., Balsalobre-Lorente, D., & Akin, C. S. (2021). "Analysing the Ecological Footprint in EU-5 Countries Under a Scenario of Carbon Neutrality: Evidence from Newly Developed Sharp and Smooth Structural Breaks in Unit Root Testing", *Journal of Environmental Management*, 295, 113155. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113155>
- Canpolat Bıçakçı, S. (2017). "Çevre Vergilerinin Araçsallığı Üzerine Bir Değerlendirme", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Gazi Akademi Genç Sosyal Bilimciler Sempozyumu 2017 Özel Sayısı*, 348–369.
- Coase, R. H. (1960). "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Çataloluk, C. (2014). "Çevre Sorunlarının Önlenmesinde Vergi Politikası", *Journal of Turkish Studies*, 9(8), 21–34.
- Çelikkaya, A. (2011). "Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerinde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 97–120.
- Çelikkaya, A. (2020). "En Son Çevre Vergisi Reformları Üzerine Bir İnceleme", *Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis*, 30(158), 13–27.
- Dağlı, H. (2019). "İklim Değişikliği ile Mücadelede İktisadi Mali Araç: Karbon Vergisi", *Journal of International Banking Economy and Management Studies*, 2(2), 30–42.
- Damirova, S. & Yayla, N. (2021). "Çevre Kirliliği İle Makroekonomik Belirleyicileri Arasındaki İlişki: Seçilmiş Ülkeler İçin Bir Panel Veri Analizi", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (30), 107–126.
- Destek, M. A. & Sinha, A. (2020). "Renewable, Non-renewable Energy Consumption, Economic Growth, Trade Openness and Ecological Footprint: Evidence From Organisation for Economic Co-operation and Development Countries", *Journal of Cleaner Production*, 242, 118537.

- Dikmen, S. & Çiçek, H. G. (2020). "Avrupa Birliği'nde Çevre Vergisi Gelirlerinin Karşılaştırmalı Analizi", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57, 57–88.
- Dincer, I. (2000). "Renewable Energy And Sustainable Development: A Crucial Review", *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 4(2), 157–175.
- Dogan, E., Ulucak, R., Kocak, E. & Isik, C. (2020). "The Use of Ecological Footprint in Estimating The Environmental Kuznets Curve Hypothesis for BRICST by Considering Cross-Section Dependence and Heterogeneity", *Science of the Total Environment*, 723, 138063.
- Emirmahmutoğlu, F. & Köse, N. (2011). "Testing For Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels", *Economic Modelling*, 28(3), 870–876.
- Esen, Ö., Yıldırım, D. Ç. & Yıldırım, S. (2021). "Pollute Less or Tax More? Asymmetries in the EU Environmental Taxes–Ecological Balance Nexus", *Environmental Impact Assessment Review*, 91, 106662.
- GFN, Global Footprint Network, <https://data.footprintnetwork.org/#/>, (10.01.2022).
- Gross, R., Leach, M. & Bauen, A. (2003). "Progress in Renewable Energy", *Environment international*, 29(1), 105–122.
- Gümüş, B. & Buluş, A. (2020). "Uluslararası Çevre Sorunları ve Willian Nordhaus'un Çevre Ekonomisine Katkıları", *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3), 1015–1031.
- Güven, A. & Bozdoğan, D. (2018). "Küresel Bir Kamu Malı Olarak Çevre ve Türkiye'de Küresel Çevre Politikası Araçlarından Vergilerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi", *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1–18.
- Hashmi, R., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.325>
- He, P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H., & Jin, H. (2019). "Can Environmental Tax Policy Really Help to Reduce Pollutant Emissions? An Empirical Study of A Panel ARDL Model Based on OECD Countries and China", *Sustainability*, 11(16), 4384.
- Hotunluoğlu, H., & Tekeli, R. (2007). "Karbon Vergisinin Ekonomik Analizi ve Etkileri: Karbon Vergisinin Emisyon Azaltıcı Etkisi Var mı?", *Sosyoekonomi*, 6(6): 107–126.
- IMF, World Economic Outlook Database, October 2021, <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October>, (25.01.2022).
- Kesbiç, C. & Şimşek, D. (2020). "Çevresel Riskleri Azaltmada Çevre Vergilerinin Etkisi: Avrupa Birliği ve Türkiye Örneği", *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 21(46), 20–39.
- Kılınç, E. C. & Altıparmak, H. (2020). "Çevre Vergilerinin CO2 Emisyonu Üzerindeki Etkisi Üzerine Bir Uygulama", *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 217–227.
- Kılınç, E. C., & Kılınç, N. Ş. (2021). "Ar-Ge ve İnovasyonun Yenilenebilir Enerji Üretimi Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi", *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1087–1105.
- Marshall, A. (2013). *Principles of Economics*, Palgrave Macmillan, 8. Edition, England.

- Morley, B. (2012). "Empirical Evidence on The Effectiveness of Environmental Taxes", *Applied Economics Letters*, 19(18), 1817–1820. <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.650324>
- Musgrave, R. A. & Musgrave, P. B. (1989). *Public Finance In Theory and Practice*, International (Fifth) Edition, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Musgrave, R. A. (1959). *The Theory of Public Finance*, Tata-McGraw-Hill Book Company.
- Narth, S. K. (1973). *A Perspective of Welfare Economics*, Great Britain, Macmillan, 1. Edition, England.
- OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development, <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm>, (28.01.2022).
- OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development, <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm#indicator-chart>, (09.01.2022).
- Ozturk, I., Al-Mulali, U. & Saboori, B. (2016). "Investigating The Environmental Kuznets Curve Hypothesis: The Role of tourism and Ecological Footprint", *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1916–1928.
- Önder, H. (2017). "Vergilemenin ve Diğer Kamusal Müdahalelerin Hava Kirliliği Üzerinde Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Analiz", *Maliye Dergisi*, 172, 189–199.
- Öz, E. & Buyrukoğlu, S. (2012). "Negatif Dışsallıkların Önlenmesinde Çevresel Vergiler: Türkiye ve OECD Ülkeleri Karşılaştırması", *TİSK Akademi*, 7(14), 84–106.
- Özbilgi, F. (2020). "Piyasa Başarısızlıklarından Dışsallıklar ve Çözüm Yollarına İlişkin Değerlendirmeler", *Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 70–90.
- Özdemir, B. (2009). "Küresel Kirlenme Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme ve Çevre Vergileri", *Maliye Dergisi*, 156, 1–36.
- Parlakay, O. & Yavuz, A. (2016). "Negatif Dışsallıkların Çevreye Olumsuz Etkilerinin Önlenmesinde Kullanılan Çözüm Yolları", *Akademik Bakış Dergisi*, 57, 210–220.
- Pata, U. K. (2019). "Environmental Kuznets Curve and Trade Openness in Turkey: Bootstrap ARDL Approach with a Structural Break", *Environmental Science and Pollution Research*, 26(20), 20264-20276. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05266-z>
- Pesaran, H. M. & Yamagata, T. (2008). "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142, 50–93.
- Pesaran, H. M. (2007). "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Sectional Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312.
- Plott, C. R. (1983). "Externalities and Correvtive Policies in Experimental Markets", *The Economic Journal*, 93(369), 106–127.
- Polat, M. A. & Ergün, S. (2021). "Kirlilik Emisyonlarının Azaltılmasında Çevre Vergilerinin Rolü: AB Ülkeleri Örneği", *İzmir İktisat Dergisi*, 36(2), 379–397.
- Polat, O., & Polat, G. E. (2018). "Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbondioksit Emisyonu ve Çevre Vergileri: Panel Veri Analizi Yaklaşımı", *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 639, 101–116.

- Rafique, M. Z., Fareed, Z., Ferraz, D., Ikram, M., & Huang, S. (2022). "Exploring the Heterogenous Impacts of Environmental Taxes on Environmental Footprints: An Empirical Assessment from Developed Economies", *Energy*, 238, 121753.
- Samancı, M. (2018). "Türkiye'de Çevre Politikalarının Mali Yönü", *Türkiye'de Çevre Politikaları*, (Ed.) Hergüner B., Kalkan E., Nobel, Ankara, 203–228.
- Scitovsky, T. (1954). "Two Concepts of External Economies", *Journal of Political Economy*, 62(2), 143–151.
- Shahzad, U. (2020). "Environmental Taxes, Energy Consumption, and Environmental Quality: Theoretical Survey with Policy Implications", *Environmental Science and Pollution Research*, 27(20), 24848–24862. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08349-4>
- Sharif, A., Baris-Tuzemen, O., Uzuner, G., Ozturk, I. & Sinha, A. (2020). "Revisiting The Role of Renewable and Non-renewable Energy Consumption on Turkey's Ecological Footprint: Evidence From Quantile ARDL Approach", *Sustainable Cities and Society*, 57, 102138.
- Sharma, R., Sinha, A. & Kautish, P. (2021). "Does Renewable Energy Consumption Reduce Ecological Footprint? Evidence From Eight Developing Countries of Asia", *Journal of Cleaner Production*, 285, 1–13.
- Swamy, P. (1970). "Efficient Inference in A Random Coefficient Regression Model", *Econometrica*, 38(2), 311–323.
- Şen, H. & Sağbaşı, İ. (2020). *Vergi Teorisi ve Politikası*, Barış Arıkan Yayınları, 4. Baskı, Ankara.
- Tanzi, V. (2011). *Government Versus Markets: The Changing Economic Role of The State*, Cambridge University Press.
- Tekin, A. & Şaşmaz, M. Ü. (2016). "Küreselleşme Sürecinde Ekolojik Riskleri Azaltmada Çevresel Vergilerin Etkisi: Avrupa Birliği Örneği", *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 23(1), 1–17.
- Topal, M. H. & Günay, H. F. (2017). "Çevre Vergilerinin Çevre Kalitesi Üzerindeki Etkisi: Gelişmekte Olan ve Gelişmiş Ekonomilerden Ampirik Bir Kanıt", *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 63–83.
- Toprak, D. (2017). "Türkiye'nin Çevre Politikasında Yerel Yönetimlerin Rolü: Yerel Yönetim Bütçesinin İncelenmesi", *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 173–193.
- Turkenburg, W. C. (2000). "Renewable energy Technologies", *Energy and the Challenge of Sustainability*, (ed.) Goldemberg, J., World Energy Assessment. New York: UNDP, 219–272.
- Ulucak, R. & Khan, S. U. D. (2020). "Determinants of The Ecological Footprint: Role of Renewable Energy, Natural Resources, and Urbanization", *Sustainable Cities and Society*, 54, 101996.
- Ulucak, R. & Lin, D. (2017). "Persistence of Policy Shocks to Ecological Footprint of The USA", *Ecological Indicators*, 80, 337–343.
- United Nations Climate Change, <https://unfccc.int/>, (10.01.2022).
- Usman, O., Akadiri S. S. & Adeshola, I. (2020). "Role of Renewable Energy and Globalization on Ecological Footprint in The USA: Implications for Environmental Sustainability", *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 30681–30693.

- Westerlund, J. (2007). "Testing for Error Correction in Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748.
- Yalçınkaya, Ö. & Kaya, V. (2017). "Doğal İşsizlik Oranı mı Yoksa; İşsizlik Histerisi Mi?: OECD Ülkeleri İçin Yeni Nesil Panel Birim Kök Testlerinden Kanıtlar (1980-2015)", *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(33), 1–18.
- Yavuz, E. (2021). "Çevre Vergileri İle Ekolojik Ayak İzi Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Kanıtlar", *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7(45), 1937–1945.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Zaman Serileri Analizi*, 2. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Yıldırım, B. I. & Şahin, D. (2018). "Geçiş Ekonomilerinde Turizme ve Enerjiye Dayalı Büyüme Hipotezinin Analizi: Panel Nedensellik Testi", *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 437–457.