Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

2026, Sayı 75, 338–353

Geliş tarihi: 01.07.2025
Kabul tarihi: 19.12.2025

https://doi.org/10.30794/pausbed.1731968

Dergi ana sayfası: https://dergipark.org.tr/tr/pub/pausbed

Araştırma Makalesi

Atıf Bilgisi: Akduğan, U. & Pehlivan, M. (2026). Türkiye'de çevresel vergiler-istihdam ilişkisinin Fourier temelli zaman serisi teknikleri ile incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 75, 338- 353. https://doi.org/10.30794/pausbed.1731968/https://izlik.org/JA52CY93RS

TÜRKİYE'DE ÇEVRESEL VERGİLER-İSTİHDAM İLİŞKİSİNİN FOURIER TEMELLİ ZAMAN SERİSİ TEKNİKLERİ İLE İNCELENMESİ

Umut AKDUĞAN[1]*, Mikail PEHLİVAN[2]

[1]Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, umutakdugan@trakya.edu.tr, 0000-0001-8659-541X
[2]Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, mikailpehlivan@trakya.edu.tr, 0000-0002-7273-333X

Öz

Bu çalışma, çevresel mali reformlar ve sürdürülebilir vergilendirme çerçevesinde Türkiye'de çevresel vergiler ile istihdam arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkileri incelemektedir. 2005-2023 dönemine ait aylık veriler kullanılarak esnek Fourier birim kök testi ve Fourier-ADL eşbütünleşme yaklaşımı uygulanmış; böylece makroekonomik zaman serilerinde sıkça gözlenen kademeli ve yumuşak yapısal değişimlerin analize dâhil edilmesi sağlanmıştır. Elde edilen bulgular, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Uzun dönem tahmin sonuçlarına göre çevresel vergilerdeki artışlar istihdamı olumsuz etkilemekte; istihdamın çevresel vergilere göre esnekliği -0,03 olarak hesaplanmaktadır. Bu sonuç, çevresel vergilerdeki %1'lik bir artışın istihdamı yaklaşık %0,03 azalttığını ortaya koymaktadır. Kısa dönemde ise çevresel vergilerden istihdama doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Dolayısıyla, Türkiye açısından istihdam çifte yarar hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bulgular, Türkiye'nin işgücü piyasası yapısı ve vergi sisteminin özellikleriyle birlikte değerlendirildiğinde, çevresel vergilerin istihdam üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılabilmesi için gelir geri dönüşüm mekanizmalarının ve sektörel geçiş politikalarının dikkatle tasarlanması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çevresel Vergiler, İstihdam, Esnek Fourier Birim Kök, Fourier-ADL Eşbütünleşme.

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL TAXES AND EMPLOYMENT IN TURKIYE USING FOURIER-BASED TIME SERIES TECHNIQUES

Abstract

This study investigates the long-run and short-run dynamics between environmental taxes and employment in Turkiye within the framework of Environmental Fiscal Reforms and sustainable taxation. Using monthly data for the period 2005-2023, the analysis employs the Flexible Fourier unit root test and the Fourier-ADL cointegration approach, which allow for smooth and gradual structural changes commonly observed in macroeconomic time series. The empirical findings reveal a significant long-run relationship between the variables, indicating that increases in environmental taxes reduce employment over time. The long-run elasticity of environmental taxes with respect to employment is estimated at -0.03, suggesting that a 1% rise in environmental taxes leads to a 0.03% decline in employment. Short-run causality tests, however, show no evidence of a causal effect from environmental taxes to employment, confirming the absence of short-term adjustments. These results demonstrate that the employment double dividend hypothesis does not hold for Turkiye, as environmental taxes exert a mild but persistent downward pressure on employment. The findings are evaluated within the context of Turkiye's labor market structure and tax system, highlighting the importance of revenue-recycling mechanisms and well-designed sectoral transition policies for minimizing potential negative labor-market impacts while pursuing environmental objectives.

Keywords: Environmental Taxes, Employment, Flexible Fourier Unit Root, Fourier-ADL Cointegration.

*Sorumlu Yazar: Umut AKDUĞAN (umutakdugan@trakya.edu.tr)
Yayımlanan makalenin telif hakkı, CC BY 4.0 lisansı kapsamında yazara aittir. Bu lisansın bir kopyasını görmek için şu adresi ziyaret ediniz: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

1. GİRİŞ

İklim ve çevre sorunlarının çözümünde devletin düzenleyici ve denetleyici rolü oldukça önemlidir. Özel kesimin dikkate almadığı toplumsal maliyetleri temel alacak yasal düzenlemeler ve önlemler, bir yandan çevresel hedeflere katkı sağlayacak, diğer yandan da işsizlik veya gelir bölüşümü gibi bazı önemli makroekonomik göstergelere olumlu yansıyacaktır. Bu yasal düzenlemelerin başında ise, mali yapıda yapılacak değişiklikler yer almaktadır. Genel olarak "Çevresel Mali Reformlar (ÇMR)" olarak adlandırılan söz konusu düzenlemeler, tüketim ve yatırım kararları üzerinde doğrudan etkili olduğundan, günümüzde mücadele edilen çevresel zorluklarla başa çıkmak için kilit rol oynayacaktır.

ÇMR, çevresel hedeflere ulaşmaya çalışırken vergi gelirlerini de artırabilecek, çevre kirliliği yaratan faaliyetlere ve doğal kaynakların tüketilmesine ilişkin bir dizi vergilendirme ve fiyatlandırma aracını ifade etmektedir. ÇMR'nin en önemli işlevi, vergilendirme sisteminin, sürdürülebilir vergilendirme ilkeleri[1] doğrultusunda dönüşümünü sağlamasıdır. Kumanda ve kontrol yöntemleri[2] vasıtasıyla zorunlu kısıtlamalar getiren mevzuat araçlarının etkinliğinin zaman içerisinde giderek azalması, çevresel mali araçları ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma[3] hedefine ulaşılmasında gerekli olan üretim ve tüketim alışkanlıklarında köklü davranış değişikliklerini sağlaması ve çevreye zarar veren faaliyetleri engellemesi bakımından, mevcut sorunlara daha etkin çözüm yolları sunan ÇMR, son yıllarda oldukça önemli hale gelmiştir. Çünkü ÇMR, sürdürülebilir kalkınmanın en önemli boyutlarından olan ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Dünya Bankası ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) gibi uluslararası kuruluşlar, ÇMR'leri, geliri artırmanın ve çevresel fayda

[1]Sürdürülebilirlik ve vergilendirme kavramları bir arada kullanıldığında genellikle ilk akla gelen mali sürdürülebilirliktir. Mali sürdürülebilirlik, temelde hükümetin maliye politikalarını uygularken borç yükümlülüklerini de yerine getirebilme kapasitesiyle ilişkilendirilmektedir (Quintos, 1995). Murray vd. (2014) ise, vergilendirmede sürdürülebilirliği vergi yönetimi açısından ele almakta hem vergi politikalarının hem de vergi mükelleflerinin şeffaflığının önemine vurgu yapmaktadır. Ancak bu çalışmada sürdürülebilir vergilendirme daha bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmakta, ekonomik, toplumsal ve çevresel olmak üzere üç temel boyutu olan bir vergi sistemini ifade etmektedir. Bu açıdan sürdürülebilir vergilendirme, ekonomik birimlerin sürdürülebilir davranışlarını değiştirmeden, belirtilen boyutlarda gelecek nesilleri sınırlandırmaksızın mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılamayı destekleyen bir vergi sistemi olarak tanımlanmaktadır (Nerudová vd., 2019). Bu bağlamda, sürdürülebilir vergilendirme ilkeleri ise şu şekilde sıralanabilmektedir (Stancil, 2013): i) Tarafsız olmamalıdır. ii) Kapsayıcı olmalıdır. iii) Taraflar arası koordinasyon sağlanmalıdır. iv) Pigoucu vergilendirme yaklaşımını benimsemelidir. v) Çevreye zararlı sübvansiyonlar kaldırılmalıdır. vi) Vergiler ve bir bütün olarak vergi sistemi görünür olmalıdır. vii) Sosyal eşitlik sağlanmalıdır.

[2] Günümüzde çevre politikalarını domine eden ve çevresel sorunlarla mücadelede kulanılan en eski araç kumanda ve kontrol yöntemleridir. Çevre sorunlarının çözümü konusunda uygulanan "kumanda ve kontrol araçları", kanunlar ya da diğer düzenleyici işlemler yoluyla çevre kirliliğine yol açan kişi ya da kuruluşların davranışlarını değiştirmek amacıyla kullanılan araçlar olarak tanımlanmaktadır (Smith, 2011). Bu yöntem, sistemi ve kirleticileri etkileyen iki önemli özellik barındırmaktadır. İlk olarak sistem açısından bakıldığında, uyulması zorunlu yasal kısıtlamalar getirmektedir. İkincisi ise çevre kirliliğine neden olanlara bu kısıtlamalara uymak dışında başka bir seçenek tanımamaktadır. Bu çerçevede denilebilir ki kumanda ve kontrol yöntemleri çevresel zarara neden olabilecek birtakım faaliyetlerin gerçekleştirilmesine izin verilmemesi, sınırlandırılması veya devam eden bir faaliyetin durdurulmasını ifade etmektedir (Öncel, 1993; Değirmendereli, 2004; Faure, 2012).

[3] Birleşmiş Milletlerin tanımına göre, sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanağını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan, ekonomik kalkınma, sosyal eşitlik ve çevreyi korumanın bütünleşmesini öngören, insanı merkeze alan, adil, eşitlikçi ve kapsayıcı bir kalkınmadır (WCED, 1987). Bu kavramı biraz daha detaylandırmak gerekirse sürdürülebilir kalkınma; (i) ekonomik ilerlemenin (ekonomik büyüme, gelir bölüşümünde adalet ve kaynak tahsisinde etkinlik) kastedildiği ekonomik kalkınma; (ii) ayrımcılık olmadan ve fırsat eşitliğine ulaşmayı kolaylaştırmak adına yapılan çalışmalarla adalet ve eşitlik kavramlarının herkes için aynı şeyi ifade ettiği bir toplum düzenini sağlama çabası olarak, yani sosyal sermayenin ve sosyal kurumların güçlendirilmesinin ifade edildiği sosyal ilerleme ve (iii) kaynakların sağlıklı bir şekilde geri kazanılabilmesini ve böylece gelecek nesiller tarafından da yararlanılabilmesinin sağlanması adına çevrenin korunması ideallerini kapsamaktadır (Cernea, 1994; Munasinghe, 1994; Rees, 1994; Munier, 2005).

sağlamanın yanı sıra, gelir adaletsizliğini, yoksulluğu ve işsizliği azaltma çabalarını da destekleyebilecek bir yaklaşım olarak görmektedir (Slunge ve Sterner, 2012).

Vergiler ve harçlar gibi fiyata dayalı mali araçlar hem çevre kirliliğini azaltma hem de geliri artırma potansiyelleri nedeniyle ÇMR'nin merkezinde yer almaktadır (Oates ve Baumol, 1975). Bu noktada, sürdürülebilir vergilendirme kavramı ön plana çıkmaktadır. Sürdürülebilir vergilendirme (SV), vergi sisteminin ekonomik ve sosyal boyutlarının yanına çevresel boyutunu da ekleyen, buna ilaveten çevresel boyuta büyük önem atfeden bir vergi sistemini ifade etmektedir. Çünkü modern sosyo-ekonomik koşullarda, sadece ekonomik büyümeyi teşvik etmek yeterli olmamakta; gelir adaletsizliği, çevreye zararlı faaliyetler, ekolojik dengenin ihlali gibi sorunlar da ön plana çıkmaktadır. Böylece vergi politikaları ve makroekonomik politikalarla, sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın koşulları sağlanmaya çalışılmaktadır (Nikolova, 2021). Bir başka deyişle; günümüz ekonomilerinde önemli olan büyümenin yapısıdır ve bu nedenle hedef, insan refahını bozmayacak ve çevreyi tehlikeye atmayacak bir büyümeye odaklanmaktır (Stiglitz, 2012). Dolayısıyla; sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın sağlanması hedefiyle bağlantılı olarak vergi politikasının oluşturulmasında, vergilemede ekonomik verimlilik ile sosyal adalet arasında bir denge kurulması giderek önem kazanmaktadır (Nikolova, 2023). Bu bağlamda; sürdürülebilir bir vergi politikasının ekonomik, toplumsal ve çevresel olmak üzere üç temel boyutu olduğu, vergi sisteminin bu alanlara yönelik hedefleri olması gerektiği ifade edilmektedir (De Oliveira, 2020).

Genel olarak, ÇMR'nin ekonomik boyutu, büyüme ve verimlilik, finansal istikrar, mali sürdürülebilirlik ve vergi tabanının aşınmasını önlemeye yönelik iken, toplumsal boyutu istihdamı, gelir bölüşümünde adaleti, toplumsal kapsayıcılığı ve nesiller arası fırsat eşitliğini içermektedir. Vergilerin, sürdürülebilirliğin farklı boyutları üzerindeki ayrı ayrı etkilerinin yanında, bazı vergiler birden fazla boyutu etkilemekte ve boyutlar arasında çok yönlü bağlantılar bulunmaktadır. Belirli bir verginin, sürdürülebilirliğin birden fazla boyutunu aynı anda ve aynı yönde etkilemesi durumu, *"sinerji"* olarak adlandırılmaktadır (Schratzenstaller vd., 2016). Bu noktada, çalışmada odaklandığımız çevresel vergilendirmenin istihdam üzerindeki etkisi, bu sinerjilerden kaynaklanmaktadır.

Potansiyel sinerjilerden birisi, oldukça adaletsiz bir şekilde dağılmış piyasa gelirleri durumunda, vergilendirmenin yeniden dağıtıcı rolünü içermektedir. Vergilerin yeniden dağıtıcı rolü sayesinde gelir bölüşümü adaletsizliğinin azaltılmasının, ekonomik büyümeyi pozitif etkilemesi beklenmektedir. Vergilerin yeniden dağıtıcı özelliği, özellikle servet dağılımıyla ters yönlü ilişki içinde olan fırsat eşitliğinin artırılması açısından da oldukça önemlidir (Schratzenstaller vd., 2016). Diğer taraftan; sürdürülebilirliğin ekonomik ve toplumsal boyutu arasındaki pozitif ilişki, toplumun ekonomiye olan güvenini de artırabilmektedir. Uygulanan vergi sisteminin geliri yeniden dağıtma potansiyeli ve dolayısıyla gelir bölüşümünde adaletsizliği azaltma kapasitesi, ekonomiye olan güveni de pozitif etkilediğinden, bu aynı zamanda ekonomik kalkınma için de önemli bir katalizördür (Ostry vd., 2014).

ÇMR'nin bir diğer önemli etkisi işsizliği azaltma noktasındaki fonksiyonudur. ÇMR'nin, "çifte yarar hipotezi" bağlamında çevresel hedeflerle ekonomik büyüme ve istihdam hedeflerini birleştirmesi, sürdürülebilirliğin ekonomik ve çevresel boyutları arasındaki sinerjiyi desteklemektedir. Emek gelirleri üzerinden alınan yüksek oranlı vergilerin işgücü talebini ve arzını olumsuz etkilemesi ve buna bağlı olarak da işsizliği artırması beklenen bir sonuçtur. Bu bağlamda, kişisel gelir vergilerinin azaltılması, daha yüksek istihdam seviyelerini teşvik edecek ve istenen sosyal etkileri sağlayacak bir araç olabilecektir. Avrupa Komisyonu, düşük gelirli işçiler veya ikinci bir işte çalışan hane halkı üyeleri gibi gruplar için gelir vergisindeki indirimlerin, yoksulluğu ve sosyal dışlanmayı azaltırken istihdam seviyelerinin artmasına yardımcı olabileceğini ifade etmektedir (European Commission, 2021). Ekonomik büyüme açısından da bakıldığında, tüketim, emlak ve çevre vergileri gibi belirli vergi türlerinin daraltıcı etkisinin daha az olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda; çevre vergileri ve diğer çevresel vergi düzenlemeleri ile elde edilecek vergi gelirleri, emek vergilerini azaltmak ve böylece istihdamı artırmak için kullanıldığında hem çevresel hedeflere hem de ekonomik hedeflere aynı anda ulaşılabilecektir (Nikolova, 2023).

Ancak tüm ülkeler, kişisel gelir vergilerinde indirim yapmayı düşünebilecek yeterli mali alana sahip olmadığından, bu vergi indirimlerinin nasıl finanse edileceği konusu önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, kişisel gelir üzerindeki vergi yükünün diğer vergi türlerine kaydırılması olası bir seçenektir. Ancak bu tür bir vergi kaymasının birtakım kısıtları bulunmaktadır. Örneğin gelir düzeyinin yüksek olduğu gelişmiş ülkelerde kişisel gelir vergilerinden elde edilen vergi gelirleri önemli bir büyüklüğe sahiptir. Bu gibi ülkelerde kişisel gelir vergilerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki payının oldukça yüksek olması, diğer yandan tüketim, emlak ve çevre vergilerinin toplam içindeki ağırlığının nispeten düşük olması, vergi yükünün kişisel gelir vergilerinden diğer vergi türlerine kaydırılması için alan bulunduğunu göstermektedir. Ancak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kişisel gelir vergilerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki payının, tüketim vergilerine göre düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bu ülkelerde çevre vergileri kapsamına giren bazı tüketim vergileri de yüksek oranlarda uygulanmaktadır. Bu durum, bazı ülkelerde emek gelirleri üzerinden alınan vergilerden tüketim ve çevre vergilerine doğru bir vergi kayması için mali alan bulunmadığını göstermektedir.

Bu çalışma, mevcut literatürdeki eksiklikler ve yöntemsel sınırlamalar dikkate alındığında iki temel alanda özgün katkı sunmaktadır: Bunlar kullanılan yöntem ile tartışma ve sonuç bölümlerinde ortaya koyulan çıkarımlardır. Çalışmanın öne çıkan yönlerinden birisi, çevresel vergilendirme ile istihdam arasındaki ilişkinin tartışma ve sonuç bölümlerinde ampirik ve teorik bilgilere dayanarak özgün bir şekilde değerlendirilmesidir. Kullanılan yöntem açısından ise bu çalışmanın katkıları şu şekilde sıralanabilmektedir:

(i) Konuyla ilgili literatürdeki çalışmaların büyük bölümü, çalışmanın ikinci bölümü olan literatür incelemesinde de görülebileceği üzere, panel veri setlerine dayanmaktadır. Ancak bu tür çalışmalara yöneltilen başlıca eleştirilerden biri, veri setlerinde görülen heterojenlik ve kesitler arası bağımlılıktır. Her ne kadar bu sorunları ele alabilecek bazı yöntemler bulunsa da, bu yöntemler zaman serisi analizlerine göre daha sınırlı kalmaktadır. Zaman serisi analizleri, özellikle gözlem sayısının fazla olması nedeniyle daha güvenilir sonuçlar sunabilmektedir.

(ii) Bu çalışma, Türkiye özelinde incelenen parametreler hakkında uzun dönem esneklikleri hesaplamakta ve bu yönüyle panel veri analizlerine göre daha isabetli bulgular ortaya koymaktadır. Böylece, çevresel vergiler ile istihdam arasındaki uzun vadeli ilişkiyi daha net biçimde ortaya koyarak politika yapıcılar için somut veriler sağlamaktadır.

(iii) Analiz sürecinde Fourier yaklaşımını temel alan birim kök ve eşbütünleşme testleri kullanılmıştır ve bu açıdan çalışma literatürdeki bir ilki temsil etmektedir. Fourier fonksiyonlarına dayalı olarak geliştirilen testlerin tercih edilmesinin nedeni, zaman serilerindeki kademeli ve yumuşak yapısal değişimleri esnek bir şekilde yakalayabilme yeteneğidir. İlaveten bu testler yapısal kırılmaları dikkate alırken, kırılmaların sayısı, biçimi veya konumu hakkında kısıtlayıcı varsayımlara ihtiyaç duymamaktadır. Geleneksel yöntemlerde kırılma noktaları dışsal veya içsel olarak belirlenip modele kukla değişkenler aracılığıyla dâhil edilirken, Fourier fonksiyonları veri üretim süreci boyunca bilinmeyen doğrusal olmayanlıkları ve birden fazla keskin ve yumuşak kırılmayı yaklaşık olarak temsil edebilmektedir (Becker vd., 2006). Bu nedenle Fourier yaklaşımı, makroekonomik ve finansal zaman serilerinde sıklıkla gözlenen karmaşık yapısal dinamiklerin modellenmesinde daha sağlam bir yöntem sunmaktadır. Sonuç olarak, günümüzde zaman serisi analizlerinin temelini oluşturan birim kök ve eşbütünleşme testleri, Fourier yaklaşımının kullanılmasıyla daha güvenilir ve güçlü sonuçlar üretmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Yeşil vergi gelirlerinin kullanım alanı ile ilgili olarak cevap aranan en önemli soru şudur: Büyüme ve sosyal refahı azaltmadan çevresel vergi reformu nasıl gerçekleştirilebilir? Bu soru, sadece çevre vergisi reformunun yapıldığı ülkelerde değil, aynı zamanda bu reformun halen değerlendirilmekte olduğu ülkelerde de kamuoyu tartışmalarının merkezinde yer almaktadır (Heine vd., 2012). Bu bağlamda; ÇMR'nin makroekonomik etkileri, bir odak noktası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde ÇMR'nin makroekonomik etkileri genel olarak çifte yarar hipotezi bağlamında ele alınmıştır. Bu hipotez Goulder (1995) ve Bovenberg (1999) çalışmalarında kapsamlı bir şekilde ortaya koyulmuştur. Buna göre; ÇMR'den elde edilen birinci kazanç çevresel kalitede bir iyileşme, ikincisi ise saptırıcı etkisi[4] azaltılmış bir vergi sisteminin sonucu olarak refah veya istihdam artışıdır. Yani çevre vergileri bir yandan kamu geliri yaratırken, bir yandan da çarpıklıkları azaltmaktadır. Diğer yandan, gelirleri artırmak için tasarlanmış olan sermaye ve işgücü vergileri gibi geleneksel vergiler ise saptırıcı etkiler ortaya çıkarmakta ve verimlilik kayıplarına neden olmaktadır. Terkla (1984) ile Lee ve Misiolek (1986), çevre vergilerinin geleneksel vergilerle (dolaylı vergiler, emek vergileri vb.) ikame edilmesinin topluma net bir refah kazancı ve çifte kazanç sağlayabileceğini öne süren ilk çalışmalardandır.

Hükümetler, çevre vergilerinden elde edilen gelirleri saptırıcı emek vergilerini azaltmak için kullanarak iki kazanç elde edebilmektedir. Buradaki birinci kazanç, hiç şüphesiz çevre kalitesindeki artış ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Ancak ikinci kazanç noktasında, literatürde farklı yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Bir yaklaşıma göre; ikinci kazanç kamu gelirlerinin daha az saptırıcı etki ortaya çıkarılarak artırılması, bir başka deyişle vergi sisteminin saptırıcı etkilerinin maliyetindeki azalmadır (Pearce, 1991; Ulph, 1992; Goulder, 1995; Parry, 1995; Oates, 1995; Bovenberg ve de Mooij, 1997). Parry (1995), emek vergilerinden çevresel vergilere doğru bir vergi kaymasının toplam refah etkisini, gelir etkisi ve vergi etkileşim etkisi (tax interaction effect)[5] olarak ayrıştırmaktadır. Gelir etkisi, çevre vergilerinin kaynak dağılımını bozucu vergileri azaltmak için kullanılmasından elde edilen refah kazancını ifade etmektedir. Vergi etkileşim etkisi ise, çevre vergilerindeki artışın neden olduğu önceki vergi çarpıklıklarının şiddetlenmesinden kaynaklanan verimlilik kayıplarını ölçmektedir. Diğer yaklaşım ise, ikinci kazancı istihdam artışı olarak tanımlamaktadır (Bovenberg ve van der Ploeg, 1994; Carraro vd., 1996; Ligthart ve van der Ploeg, 1996).

Çevresel vergiler ile istihdam arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalardan Bach vd. (2002), Almanya'da ÇMR'nin; karbon emisyonlarına, ekonomik büyümeye, istihdama ve kişisel gelir bölüşümüne yönelik etkisini ekonometrik simülasyon ve tahmin modeli ile araştırmışlardır. Çalışmanın sonucu, ÇMR'nin hem karbon emisyonlarını azalttığını hem de istihdamda artış yarattığını göstermektedir. Florczak (2006) çalışmasında, Polonya'da uygulanan emisyon vergilerinin istihdamı olumlu etkilediğini regresyon analizi yaparak göstermiştir. Karbon vergilerinin İrlanda'da ekonomik büyüme ve karbon emisyonlarına yönelik etkilerini HERMES makroekonomik modeli ile inceleyen Conefrey vd. (2013), çevre vergisi gelirlerinin, gelir vergisi yükünü azaltmasına bağlı olarak çifte yararın sağlanacağını göstermiştir. Şaşmaz (2016), çevre sorunlarına yönelik olarak çevre vergisi reformlarının etkilerini incelediği çalışmasında, 1995-2012 yılları arasındaki 15 AB ülkesinin verilerini baz almış ve panel eşbütünleşme analizini kullanarak değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çevresel vergilerin, çevre kirliliğini azaltmakla beraber emek vergilerinin yükünü de azaltarak istihdamı artırdığı sonucuna varmıştır. Tekin ve Şaşmaz (2016), panel veri analizi yardımıyla yirmi beş AB ülkesinde 1995-2012 dönemi verilerine göre yaptıkları analizde, çevresel vergilerin istihdamı olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yamazaki (2017), Britanya Kolombiya'sında 2008 yılında uygulamaya koyulan karbon vergilerinin 2007-2013 döneminde istihdamı yıllık ortalama olarak %0,74 oranında artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Topal (2017), 1994-2013 döneminin verilerini ele alarak çifte yarar hipotezini 34

[4] Tüm vergi ödemeleri bireylerin davranış ve tercih bileşimlerinde değişikliklere neden olmaktadır. Örneğin, vergi karşısında tüketici, tüketimlerini veya tasarruflarını kısarken, üretici ise maliyetlerini kısma, nakit varlıklarını azaltma veya borçlanma yoluna gidebilmektedir (Bulutoğlu, 1962). Bu bağlamda verginin saptırıcı etkisi veya aşırı yük tanımlanabilecek bu durum, vergilerin ekonomik aktörlerin karar verme yetilerinde sapmalara neden olarak etkinlik kaybına neden olmasıdır. Yani, verginin toplam aşırı yükü, toplumdaki kişilerin ilave her birim vergide ödediği miktarının üzerinde ek bir maliyettir. Devletin vergi geliri ile topluma olan toplam maliyeti arasındaki fark aşırı yüktür (Rosen ve Gayer, 2008).

[5] Vergi etkileşim etkisi, mevcut vergi sistemindeki vergiler ile sonradan sisteme dâhil edilen vergilerin birbirlerini karşılıklı olarak etkilemesi sonucunda ortaya çıkan durumdur. Bu etki, çevre vergilerinin üretim maliyetlerini artırarak ürün fiyatlarını yükseltmesi, buna bağlı olarak reel ücretleri ve satın alma gücünü azaltması yoluyla ekonomik birimlerin davranışlarında sapmaya neden olması şeklinde gözlenmektedir (Rosen ve Gayer, 2008).

OECD ülkesi için panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizlerine dayanarak incelemiştir. Nedensellik analizinden elde edilen sonuçlar; uzun dönemde çevresel vergilerden işsizliğe doğru nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Miceikiene vd. (2018), çalışmalarında 1994-2015 dönemi için çevre vergilerinin etkilerini AB ülkeleri, ABD, Japonya, Çin, Norveç ve Türkiye için incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre çevresel vergiler, çevreye yararlı teknolojilerin geliştirilip yaygınlaşmasını sağlamakta ve istihdamın artırılması açısında da olumlu etkilere neden olarak çifte yararı sağlamaktadır. Yang vd. (2020), 2006-2016 dönemi verilerini kullanarak 30 Çin eyaletindeki endüstriyel işletmeler için çifte yarar hipotezini test ettiği çalışmasında elde ettiği sonuçlar, karbon emisyon politikasının istihdamı artırdığını ve karbon emisyonlarını azalttığını göstermektedir.

Diğer yandan, çevresel vergilerin istihdam üzerindeki etkisinin belirsiz olduğunu ve çifte yarar hipotezinin geçerli olmadığını öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Bovenberg ve De Mooij (1994) çalışmalarında, çevre vergileriyle emek vergilerinin düşürülmesinin, söz konusu vergilerin negatif yönde etkilediği reel ücretlerin önüne geçemeyeceğini ve böylece güçlü bir çifte yarar elde edilemeyeceğini göstermiştir. Radulescu vd. (2017), 1996-2015 dönemi için Romanya ve 28 AB ülkesi için çevre vergilerinin işsizlik ile ekonomik büyümeye yönelik etkilerini incelemişler ve çifte yarar hipotezinin gerek Romanya'da gerekse söz konusu AB ülkelerinde doğrulanmadığını tespit etmişlerdir. Değirmenci ve Aydın (2023) çalışmalarında seçilmiş Afrika ülkeleri (Kamerun, Fildişi Sahili, Mali, Güney Afrika ve Uganda) için çifte yarar hipotezinin geçerliliğini 1994-2017 dönemi için panel eşbütünleşme testi ve uzun dönem tahmincileri ile araştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen bireysel sonuçlar, çifte yarar hipotezinin Afrika ülkeleri için geçerli olmadığını göstermiştir. Çiçek ve Öz (2024), 24 AB ülkesi için 1998-2018 dönemini ele alarak çevreye yönelik vergilerin çevre, ekonomik büyüme ve istihdam açısından olası etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, çevresel vergi reformlarının ekonomide olumsuz etkilere neden olabileceğini ve dolayısıyla çifte yararın sağlanamayacağını göstermektedir. Kurt (2024) ise panel veri analizini kullanarak AB ülkeleri üzerine yaptığı çalışmasında, çevresel vergilerin ekonomik büyüme üzerinde sınırlayıcı bir etki yarattığını göstermiştir.

Mevcut literatür, çevresel vergiler ile istihdam arasındaki ilişkiyi büyük ölçüde panel veri modelleri üzerinden incelemektedir. Ancak panel veri setleri ile yapılan analizlerde sıklıkla heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarına rastlanmakta, bu da yanlı tahminlere neden olmaktadır. Ayrıca Türkiye özelinde yüksek frekanslı zaman serisi verisi kullanılarak yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır ve mevcut araştırmalar çoğunlukla yapısal kırılmaları göz ardı eden geleneksel yöntemlere dayanmaktadır. Çevresel vergi reformlarının sektörel ve makroekonomik etkilerinin özellikle Türkiye bağlamında güncel, yöntemsel olarak sağlam ve yapısal değişimleri (ani ve keskin) yakalayan bir analizle değerlendirilmemiş olması ise önemli bir eksikliktir. Bunun yanında, Fourier tabanlı birim kök ve eşbütünleşme testlerinin çevresel vergiler-istihdam ilişkisinde daha önce uygulanmamış olması literatürde yöntemsel bir boşluğa işaret etmektedir. Bu çalışma, 2005-2023 dönemine ait aylık zaman serisi verileriyle Türkiye'de çevresel vergiler ile istihdam arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Fourier yaklaşımına dayalı modern teknikler kullanarak analiz etmekte; böylece hem ülke özelinde ampirik bir eksikliği gidermekte hem de yapısal değişimleri esnek biçimde modelleyebilen yöntemleri kullanarak literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

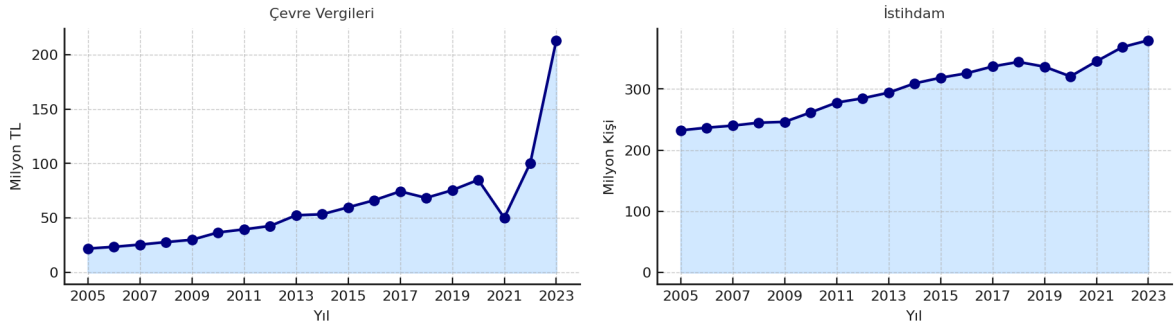
3. VERİ VE YÖNTEM

Türkiye'de çevresel vergiler ile istihdam arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, 2005-2023 dönemine ilişkin aylık veriler kullanılmıştır. Analizde kullanılan modelin fonksiyonel biçimi şu şekildedir:

$$lnemp_t = \gamma_0 + \gamma_1 t + \gamma_2 lnet_t + u_t \quad (1)$$

Burada *emp* istihdam değişkenini, *et* ise çevresel vergileri göstermektedir. Her iki değişkenin doğal logaritmik biçimleri kullanılmıştır. İstihdam değişkenine ilişkin veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) veri tabanından alınmış, çevresel vergilere ilişkin veriler ise T. C. Hazine ve Maliye Bakanlığı veri tabanındaki genel bütçe gelirleri istatistiklerinden derlenmiştir. Değişkenlere ilişkin inceleme dönemine ait zaman serilerinin grafikleri Grafik 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. *Türkiye'de çevre vergileri ve istihdam.*



Söz konusu iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin analizinde gelişmiş zaman serisi tekniklerinden olan Fourier fonksiyonlarını temel alan yaklaşımlar kullanılmıştır. Fourier temelli tekniklerin geleneksel yöntemlere göre pek çok avantajı bulunmaktadır. Örneğin bir zaman serisinin birim kök sürecinin analizinde geleneksel birim kök testlerinin, yapısal kırılmaları dikkate almamaları nedeniyle zayıf testler olarak kabul edildiği bilinmektedir. Bu testlerin zayıflığı ve onlara yöneltilen eleştiriler, mevcut yapısal kırılmaları göz önüne alamamalarından kaynaklanmaktadır; bu da birim kök sıfır hipotezinin reddedilememesi eğilimine yol açmakta ve testlerin yanlı sonuç vermesine neden olmaktadır. Bunun nedeni, yapısal bir kırılma içeren bir zaman serisinin aslında durağan olabilmesine rağmen, geleneksel birim kök testleri kullanıldığında serinin birim köke sahip olduğu sonucuna yanlış biçimde ulaşılabilmesidir (Cheung ve Chinn, 1997). Öte yandan, ampirik kanıtlar serideki kırılma sayısı arttıkça, bu testlerin birim kök sıfır hipotezini reddetmede başarısız olma olasılığının yükseldiğini göstermektedir (Silvapulle, 1996). Daha sonra geliştirilen Lee ve Strazicich (2003, 2004) gibi kırılmalı birim kök testlerinde ise yapısal kırılma kukla değişken yardımıyla sürece dahil edilmektedir ve dolayısıyla yapısal değişimlerin ani gerçekleştiği varsayılmaktadır. Ancak, Leybourne vd. (1998), ekonomik değişkenlerdeki değişimlerin ani bir şekilde gerçekleştiğini varsaymanın rasyonel olmadığını ileri sürmüşlerdir. Bu doğrultuda, yapısal değişimlerin daha yavaş ve kademeli biçimde gerçekleşebileceği varsayımına dayanan, kademeli yapısal kırılmaları içeren Leybourne vd. (1998) veya Harvey ve Mills (2002) gibi birim kök testleri geliştirilmiştir. Ancak bu testlerde de tanımlanabilecek yapısal kırılma sayısı sınırlıdır. Esas olarak zaman serilerinde kırılma şekli genel olarak bilinmemekte, bunun yanında kırılma tarihinin ve sayısının önceden belirlenmesi de mümkün olmamaktadır. Yapısal kırılmalarla ilgili yapılan yanlış tanımlamalar ise, kırılmaların göz ardı edilmesi kadar problemli sonuçlar doğurmaktadır (Becker vd., 2006). Hatta Becker vd. (2004), veri üretim sürecinde mevcut olabilecek yapısal kırılmaların niteliğinin yanlış tanımlanması nedeniyle, durağanlık ve birim kök testlerinin geçersiz hale gelebileceğini ifade etmektedir. Fourier dönüşümüne dayalı birim kök testleri ise, yapısal kırılmaların sayısı, biçimi veya konumu üzerine herhangi bir kısıtlama getirmemekte, bu da diğer testlere kıyasla önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bunun nedeni, Fourier fonksiyonlarının bir serideki öngörülemeyen değişiklikleri modelleyebilmesidir. Fourier yaklaşımının birim kök testlerinde uygulanmasının bir başka avantajı da, tahmin edilecek parametre sayısını azaltarak testin gücünü artırmasıdır (Enders ve Lee, 2012a). Diğer yandan, birim kök testlerinde olduğu gibi, eşbütünleşme testlerinde de yapısal kırılmaların dikkate alınmaması durumunda güç ve boyut problemleri ile karşılaşılmakta ve yanlı sonuçlara ulaşılabilmektedir (Bartley vd., 2001). Doğrusal olmayan yapıya sahip değişkenler için doğrusal eşbütünleşme testlerinin kullanılması durumunda güç problemi ile karşılaşılması, sonuçların yanlı olması ve koentegre ilişkinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezinin yanlış bir şekilde reddedilmemesi gibi sorunlarla karşılaşılabilmektedir (Kapetanios vd. 2006). Bu doğrultuda; zaman serileri arasındaki uzun dönemli ilişkide değişimlerin ani gerçekleşmesinin rasyonel olmadığı, uzun dönemdeki geçiş sürecinin kademeli ve yumuşak olabileceğine yönelik varsayım üzerinden Fourier fonksiyonlarının kullanıldığı eşbütünleşme testleri geliştirilmiştir. İlerleyen kısımda çalışmada kullanılan Fourier yaklaşımı temelli yöntemler açıklanmıştır.

3.1. Esnek Fourier Birim Kök Testi

Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen esnek Fourier birim kök testinde Dickey-Fuller (DF) tipi bir test regresyonu kullanılmaktadır. Bu bağlamda; esnek Fourier birim kök testinde dikkate alınan sabit terimli ve sabit terimli+trendli modeller aşağıdaki gibidir (Enders ve Lee, 2012):

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 sin\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) + \alpha_2 cos\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \beta t + \alpha_1 sin\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) + \alpha_2 cos\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

En küçük kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilen bu modellerde *k* frekans sayısını göstermektedir. Kalıntı kareler toplamı en küçük olan modele ait *k*, uygun frekans sayısını olarak belirlenmektedir. Modellerdeki *T* ise gözlem sayısını göstermektedir.

Bu testte zaman serisinin birim köklü olup olmadığını analiz etmeden önce, modelde yer alan trigonometrik terimlerin istatistiksel açıdan anlamlılığının test edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda; Denklem (2) ve (3)'te yer alan *sin* ve *cos* trigonometrik terimleri için kısıtlara dayalı $F(\hat{k})$ testi dikkate alınarak bu terimlerin katsayılarının anlamlılığı sınanmaktadır. Trigonometrik terimlerin katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğunu ifade eden sıfır hipotezi $(\alpha_1 = \alpha_2 = 0)$, katsayılardan en az birisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade eden alternatif hipoteze $(\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq 0)$ karşı test edilmektedir. Hesaplanan $F(\hat{k})$ test istatistiği, Enders ve Lee (2012) tarafından elde edilen kritik değerlerle karşılaştırılarak karar verilmektedir.

Trigonometrik terimlerin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğunun belirlenmesi durumunda, esnek Fourier birim kök testi kullanılabilecektir. Bu doğrultuda; Denklem (2) ve (3) dikkate alınarak birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi $(\delta = 0)$, durağanlığı ifade eden alternatif hipoteze $(\delta < 0)$ karşı test edilmektedir. Test istatistiği ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\tau_{DF} = \frac{\hat{\delta}}{Se(\hat{\delta})} \quad (4)$$

$\hat{\delta}$, Denklem (2) ve (3)'daki δ parametresinin tahmini değeri ve $Se(\hat{\delta})$ ise δ'in standart hatasıdır. Hesaplanan test istatistiği, Enders ve Lee (2012)'de yer alan kritik değerler ile karşılaştırılmaktadır.

3.2. Fourier-ADL Eşbütünleşme Testi

Bu çalışmada *emp* ve *et* değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılmasında Banerjee vd. (2017) tarafından geliştirilen Fourier-ADL eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Bu test, deterministik terimde bir Fourier fonksiyonu içeren ve yeri ile zamanı bilinmeyen doğrusal-dışı kırılmalara izin veren gecikmesi dağıtılmış otoregresif (Autoregressive Distributive Lag - ADL) modele dayanmaktadır. Banerjee vd. (2017), Fourier-ADL eşbütünleşme testi prosedürü için sabit terimli ve sabit terimli+trendli durumu dikkate alan aşağıdaki modelleri önermektedir:

$$\Delta y_t = \gamma_0 + \gamma_1 sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \Psi' x_{t-1} + \varphi' \Delta x_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta y_t = \gamma_0 + \beta t + \gamma_1 sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta y_{t-1} + \Psi' x_{t-1} + \varphi' \Delta x_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Bu modellerde *k* frekans sayısını, *T* gözlem sayısını, *t* deterministik trendi göstermektedir. Bağımlı değişken y_t tek değişkenli bir süreç, δ skaler bir büyüklük, Ψ ve φ (nx1) boyutundaki parametre vektörü ve x_t açıklayıcı değişkendir. Bu modellerde Δy_tve Δx_t değişkenlerinin gecikmelerinin, ε_t'deki olası otokorelasyonu kontrol etmesine izin verilmektedir (Cil, 2023).

Banerjee vd. (2017), uygun *k* frekans sayısının belirlenmesinde tahmin edilen modellere ait en küçük kalıntı kareler toplamının temel alınmasında ve bu şekilde belirlenen *k* frekans sayısına bağlı olarak trigonometrik terimlerin anlamlılığının F testi ile sınanmasında farklı bir yaklaşım öne sürmektedirler.

Bu noktada söz konusu çalışmada, uygun *k* frekans sayısının belirlenmesinde AIC, SC vd. gibi bilgi kriterlerinin kullanımı önerilmektedir.

Denklem (5) ve (6) kullanılarak, değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden sıfır hipotezi ($H_0: \delta = 0$), eşbütünleşmenin varlığını ifade eden alternatif hipoteze ($H_1: \delta < 0$) karşı test edilmektedir. Sıfır hipotezini test etmek için kullanılan test istatistiği ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$t_{ADL}^{F} = \frac{\hat{\delta}}{Se(\hat{\delta})} \tag{7}$$

Burada $\hat{\delta}$, Denklem (5) ve (6)'daki δ parametresinin EKK tahmincisidir ve $Se(\hat{\delta})$ ise δ'in standart hatasıdır. Hesaplanan test istatistiği, Banerjee vd. (2017)'de yer alan kritik değerler ile karşılaştırılmaktadır.

4. BULGULAR

Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisini araştırmadan önce, değişkenlerin bütünleşme mertebeleri belirlenmiştir. Çünkü Fourier-ADL eşbütünleşme testinin uygulanabilmesi için, analize dahil edilen tüm değişkenlerin birinci mertebeden durağan olması gerekmektedir. Serilerin durağanlık özelliklerini belirlemede öncelikle literatürde yaygın olarak kullanılan geleneksel birim kök testlerinden Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Sonrasında ise gelişmiş testlerden, esnek Fourier birim kök testi uygulanmış, sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. *Birim kök testi sonuçları.*

	ADF Birim Kök Testi		Esnek Fourier Birim Kök Testi		
Değişkenler	Test İstatistiği (Düzey)	Test İstatistiği (1. Fark)	Frekans Sayısı (k)	F-Test İstatistiği F(k)	Birim Kök Test İstatistiği (τ_{DF})
lnemp	-1.679	-3.995*	1	22.762	-1.425
lnet	-2.513	-5.402*	1	19.578	-2,047

*, %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 2. *Fourier-ADL eşbütünleşme testi sonucu.*

Frekans (*k*)	2
Fourier-ADL Test İstatistiği $\left(t_{ADL}^{F}\right)$	-6.378*

*, %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Tablo 1'de yer alan ADF birim kök testi sonuçları tüm değişkenlerin düzey değerlerinin birim köklü olduğunu ve birinci mertebeden durağan olduklarını göstermektedir. Ancak yapısal kırılmalara izin vermemeleri nedeniyle birim kök hipotezini reddedememe eğiliminde olmalarından dolayı geleneksel birim kök testlerinin yanlı sonuçlar verdiği konusunda giderek artan bir fikir birliği bulunmaktadır. Dolayısıyla, seride birden fazla yapısal kırılma olduğunda veya yumuşak kırılmalar olduğunda, geleneksel birim kök testi sonuçları yanıltıcı olabilmektedir. Bu nedenle çalışmada, birden fazla sayıdaki yumuşak ya da keskin kırılmaları ve diğer doğrusal olmayan süreçleri dikkate alan esnek Fourier birim kök testini kullanarak, serilerin stokastik özellikleri incelenmiştir. Tablo 1'de yer alan esnek Fourier birim kök testi sonuçlarına göre; birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi tüm değişkenler için %1 önem düzeyinde reddedilememektedir. Dolayısıyla serilerin düzey değerlerinin durağan olmadığı, esnek Fourier birim kök testi ile ortaya konmuştur. Bu durumda geleneksel birim kök testlerinin sonuçları dikkate alınacaktır ve bu sonuçlar serilerin birinci dereceden durağan [$I(1)$] olduklarını göstermektedir. Bu doğrultuda, aynı mertebeden bütünleşik olan *lnemp* ve *lnet* değişkenleri arasındaki uzun dönem ilişkisi, Fourier-ADL eşbütünleşme testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Elde edilen sonuç, değişkenler arasında eşbütünleşme olmadığını ifade eden sıfır hipotezinin %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir. Buna göre, çevresel vergiler ile istihdam arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır.

Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edildikten sonra, Denklem (1)'de yer alan model Dinamik EKK (DOLS) yöntemi ile tahmin edilerek, lnet değişkenine ait uzun dönem katsayısı (γ_2) belirlenmiştir. Uzun dönem modelinin tahmini aşağıdaki gibidir:

$$lnemp_t = \underset{(82.591)}{2.1991} + \underset{(35.380)}{0.0002.t} - \underset{(7.485)}{0.0332.lnet_t} + u_t \quad (8)$$

İstihdamın çevresel vergilere göre uzun dönem esnekliğini gösteren bu regresyon tahmininde, parantez içindeki değerler parametrelere ilişkin t-istatistiklerini göstermektedir. Buna göre uzun dönem tahminindeki tüm parametreler istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca istihdamın çevresel vergilere göre uzun dönem esnekliği -0,03 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, çevresel vergilerdeki %1'lik bir artışın, istihdamı %0,03 oranında azalttığı anlamına gelmektedir.

Uzun dönem parametrelerinin tahmin edilmesinden sonra, kısa dönem parametrelerinin ve hata düzeltme teriminin (ECT) belirlenmesi amacıyla hata düzeltme modeli tahmin edilmiş, sonuçlar Tablo 3 Panel A'da gösterilmiştir. Buna göre, istihdamın çevresel vergilere göre kısa dönem esnekliğini gösteren Δlnet değişkeninin katsayısının istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Buna ilaveten, hata düzeltme terimi istatistiksel olarak anlamlıdır ve bu sonuç Fourier-ADL eşbütünleşme testinin geçerli olduğunu göstermektedir. Tablo 3'ün Panel B kısmında ise, kısa dönem nedensellik testi sonuçları verilmiştir. Bu sonuca göre kısa dönemde çevresel vergilerden istihdama doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Tablo 3. *Hata düzeltme modeli tahmini ve kısa dönem nedensellik testi sonucu.*

Panel A		
Değişken	Katsayı	t-istatistiği
Δlnet	0.0038	0.286
ECT	-0.0025**	2.109
Panel B		
Temel Hipotez	F-istatistiği	p-değeri
Δlnet ↛ Δlnemp	0.8588	0.3550

**, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Çifte yarar hipotezinin teorik temellerine bakıldığında, Goulder (1995) bu hipotezi, çevre vergilerinin etkinlik maliyetlerine göre zayıf ve güçlü çifte yarar şeklinde sınıflandırmıştır. Çifte yarar hipotezinin zayıf formunda, çevre vergisinden elde edilecek gelirin minimum maliyetle nasıl kullanılacağı tartışılmaktadır. Zayıf çifte yarar kavramı, çevresel vergilerden elde edilecek gelirlerin saptırıcı vergilerin azaltılması amacıyla kullanılması durumunda, vergi sisteminin toplam saptırıcı etkisinden kaynaklanan maliyetlerin azalacağını ifade etmektedir. Güçlü çifte yarar hipotezine göre ise, çevresel vergilerden elde edilecek gelirlerin saptırıcı vergiler yerine gelir yansız (nötr) olarak ikame edilmesi (başka bir vergiyi -ör. emek üzerinden alınan vergiyi- azaltmak için kullanılmaması), sıfır maliyet (ekonomiye ek bir yük getirmemesi) veya negatif brüt maliyet ile sonuçlanacaktır (Goulder, 1995). Bu bağlamda; çifte yarar hipotezinin güçlü formu, çevresel vergilerin pozitif çevresel etkilerinin yanında, toplam refahı da negatif maliyetle artırdığını iddia etmektedir (Schöb, 2005).

Çifte yararın zayıf ve güçlü formunu sorgulayan çalışmalara bakıldığında, zayıf çifte yarar hipotezi genel olarak kabul görmekte, güçlü çifte yarar üzerindeki tartışmalar ise literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de çevresel vergiler ile istihdam arasındaki ilişkiye ve dolayısıyla istihdam çifte yarar hipotezine odaklandığımız bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar, Türkiye'de çevresel vergilerin istihdamı olumsuz etkilediğini göstermiştir. Yani elde ettiğimiz bulgular, istihdam çifte yarar hipotezinin geçerli olmadığını desteklemektedir. Bu sonuç, çifte yarar hipotezinin sağlanmadığını gösteren Bovenberg ve De Mooij (1994), Radulescu vd. (2017), Değirmenci ve Aydın (2023), Çiçek ve Öz (2024), Kurt (2024) çalışmalarıyla uyumludur.

İstihdam çifte yarar hipotezinin zayıf formuna göre; çevresel vergiler sebebiyle artan fiyatlar vergi sonrası reel ücreti düşürmekte, bu da emek arzını negatif etkilemektedir. Diğer yandan; çevre vergisi sebebiyle artan ürün fiyatları bu ürünlere olan talebi azaltmakta, bu da çevre vergisi gelirini azaltmaktadır. Sonuç olarak, çevresel vergilerden elde edilen hasılatın emek vergilerini düşürmek için kullanılması, çevre vergisi sebebiyle artan ürün fiyatlarının reel ücretler üzerindeki negatif etkisinin önüne geçememektedir. Dolayısıyla, işgücü piyasasındaki bu bozulma, en azından emek üzerindeki vergilerin sebep olduğu bozulma kadar büyük olmaktadır. Bu durum, çifte yarar etkisinin ortaya çıkmasını engellemekte ve etkinlik kaybına yol açan vergilerin saptırıcı etkilerini güçlendirmektedir (Bovenberg ve De Mooij, 1994; Goulder, 1995). Sonuç olarak, çevresel vergilerin etkilerine bağlı olarak artan üretim maliyetleri, azalan reel ücretler, azalan işgücü arzı ve tüketim mallarındaki fiyat artışları, özellikle istihdamdaki potansiyel çifte yarar etkisini azaltmaktadır.

Diğer yandan; güçlü çifte yararı sağlama amacıyla emek vergilerinden çevre ve tüketim vergilerine doğru yapılacak bir vergi kaymasının bazı sınırlılıklarının olduğu daha önce belirtilmişti. Bu sınırlılıklar kişisel gelir vergilerinde indirim yapabilmeyi ve bunu çevre ve tüketim vergilerindeki artışla finanse etmeyi sağlayacak mali alan ile ilişkilidir. Diğer pek çok gelişen ülke gibi Türkiye de bu mali alana sahip değildir. Bir başka deyişle, Türkiye'de kişisel gelir vergilerinin toplam vergi gelirleri içerisindeki oranı, tüketim vergilerinin oranından (ve aynı zamanda tüketim vergileri içerisinde yer alıp çevre vergileri sınıfına giren vergi türlerinin oranından) daha düşüktür. Bu durumda vergi yükünün gelir vergilerinden çevre vergilerine kaydırılması mümkün olmamaktadır.

6. SONUÇ

Çevresel kaygılarla yapılan düzenlemeler ve uygulanan politikalar, uzun yıllar boyunca ağırlıklı olarak kirletici faaliyetleri ve emisyonları azaltmaya odaklanmış; bu politikaların makroekonomik göstergeler üzerindeki etkileri çoğu zaman arka planda kalmıştır. Ancak artan nüfus, büyüyen ekonomik faaliyetler ve yükselen çevresel dışsallık maliyetleri, çevre politikalarının ekonomik ve sosyal etkilerinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesini gerekli hâle getirmiştir. Bu çerçevede, çevre vergilerinin yalnızca çevresel kaliteyi artırma potansiyeli değil, aynı zamanda istihdam, büyüme ve gelir bölüşümü gibi kritik göstergeler üzerindeki etkileri de politika yapıcılar açısından merkezi bir tartışma alanına dönüşmüştür. Özellikle çevresel vergilerden elde edilen gelirlerin emek üzerindeki vergi yükünü azaltmak için kullanılması fikri, literatürde "istihdam çifte yarar hipotezi" olarak ele alınmakta ve vergi kayması yoluyla hem çevresel hem ekonomik fayda yaratılabileceği ileri sürülmektedir.

Bu çalışma, söz konusu hipotezi Türkiye ekonomisi için 2005-2023 dönemi boyunca Fourier tabanlı gelişmiş zaman serisi yöntemleri kullanarak test etmiş ve çevresel vergilerin istihdam üzerindeki etkisini uzun dönem odaklı olarak incelemiştir. Analiz bulguları, Türkiye'de çevresel vergilerdeki artışların uzun dönemde istihdamı negatif yönde etkilediğini ve istihdamın çevresel vergilere göre esnekliğinin-0.03 olduğunu göstermektedir. Buna göre, incelenen dönemde çevresel vergilerdeki %1'lik bir artışın istihdamı %0.03 azalttığı söylenebilmektedir. Kısa dönemde ise çevresel vergilerden istihdama doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. Bu sonuçlar, Türkiye açısından istihdam çifte yarar hipotezinin geçerli olmadığını; çevresel vergilerin istihdam üzerinde hafif fakat kalıcı bir baskı oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, Türkiye'de çevresel vergilerin istihdamı neden negatif etkileyebileceğine dair çeşitli mekanizmalara işaret etmektedir. Öncelikle, işgücü piyasasının yapısal özellikleri –tam rekabet koşullarından uzaklık, ücret esnekliklerinin yüksek olması ve kayıt dışılık– vergi kayması mekanizmasının etkin çalışmasını zorlaştırmaktadır. Çevresel vergiler enerji ve ara malı maliyetlerini artırdığında bu maliyetlerin önemli bir bölümü ücretlere ve istihdama yansıyabilmektedir. Ayrıca çevre politikalarına ilişkin belirli yaklaşımlar, daha temiz bir çevrenin daha düşük ekonomik faaliyet düzeyi gerektirdiğini savunmakta; bu durumda üretim hacmindeki gerileme istihdamda düşüş yaratabilmektedir. Üretim sürecindeki dönüşüm çevre dostu teknolojilerle sağlanmadığında, çevresel vergiler kirletici faaliyetlerin azalmasına yol açsa da işgücü talebini artırıcı bir mekanizma devreye girmemektedir.

Bu noktada Türkiye'nin vergi yapısının çevresel mali reformları doğrudan etkileyen belirleyici bir unsur olduğu vurgulanmalıdır. Kişisel gelir vergilerinin toplam vergi gelirleri içindeki payının düşük, tüketim, emlak ve çevre vergilerinin ise nispeten yüksek olması; vergi yükünün emekten çevreye kaydırılmasını güçleştirmekte ve gelir geri dönüşümü için kullanılabilecek mali alanı daraltmaktadır. Dolayısıyla çevresel vergi reformlarının istihdam üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek, yalnızca vergi oranlarını artırarak değil, vergi sistemini bütüncül biçimde yeniden tasarlayarak mümkündür.

Bu bağlamda politika yapıcılar açısından, gelir geri dönüşüm mekanizmalarının (revenue recycling mechanisms) etkin şekilde yapılandırılması oldukça önemlidir. Çevresel vergilerden elde edilen gelirlerin belirli bir kısmının düşük ve orta gelirli çalışanların üzerindeki vergi yükünü azaltmak amacıyla kullanılması, reel ücretlerdeki düşüşü sınırlayarak istihdam kayıplarını azaltabilir. İşveren açısından ise, enerji-yoğun sektörlerde geçici prim desteği, sigorta primi indirimleri veya hedefli vergi iadesi gibi uygulamalar, üretim maliyetlerindeki ani artışların istihdam üzerinde yaratacağı baskıyı hafifletebilir.

Bunun yanında, çevresel vergi reformlarının sektörel duyarlılıklar dikkate alınarak tasarlanması kritik önem taşımaktadır. Türkiye'de demir-çelik, çimento, cam, seramik, tekstil ve kimya gibi enerji-yoğun sektörlerde üretim maliyetlerinin önemli bölümü enerji girdilerinden oluşmaktadır. Çevresel vergi artışlarının bu sektörlerde daha yüksek maliyet etkisi yaratması beklenir. Bu nedenle politika tasarımının kademeli geçiş takvimine, öngörülebilir düzenlemelere ve karbon kaçağı (carbon leakage) riski yüksek sektörlere yönelik destek mekanizmalarına dayanması gerekmektedir. Böylece çevresel vergiler üretimi daraltıcı bir unsur olmaktan çıkarak, sektörlerde teknolojik değişimi ve verimlilik artışını teşvik eden bir politika aracına dönüşebilir.

Ayrıca çevresel vergilerin istihdam üzerindeki etkilerinin yönetilebilmesi için yeşil istihdamı ve beceri dönüşümünü destekleyen politikalar da zorunludur. Çevresel vergiler kirletici sektörlerde istihdamı azaltma eğiliminde olsa da, yenilenebilir enerji, geri dönüşüm teknolojileri, enerji verimliliği yatırımları ve sürdürülebilir üretim süreçleri gibi alanlarda yeni istihdam fırsatları oluşmaktadır. Bu nedenle işgücünün yeni alanlara yönlendirilebilmesi için mesleki dönüşüm programları, bölgesel işgücü planlaması ve aktif işgücü desteklerinin güçlendirilmesi gerekmektedir.

Son olarak, başarılı bir çevresel mali reformun temel unsurlarından biri politikaların öngörülebilir, aşamalı ve toplumsal açıdan kabul edilebilir şekilde uygulanmasıdır. Vergi oranlarında ani ve yüksek artışlar sektörlerde maliyet şoklarına, işgücünde belirsizliğe ve üretim daralmalarına yol açabilir. Bu nedenle çevresel vergi artışlarının kademeli biçimde ilerlemesi; orta vadeli programlarda net bir yol haritasının sunulması ve gelir geri dönüşümünün şeffaf biçimde yönetilmesi önem taşımaktadır.

Tüm bu unsurlar bir arada değerlendirildiğinde, Türkiye'nin çevresel mali reform sürecinde hem çevresel hedefleri destekleyen hem de istihdam üzerindeki olumsuz etkileri sınırlayan dengeli bir vergi mimarisine ulaşması mümkündür. Çevresel vergilerin doğru tasarlandığı, gelir geri dönüşümünün etkili olduğu ve sektörel geçiş politikalarının eşlik ettiği bir reform çerçevesi, çevre ve istihdam hedeflerinin birbiriyle çelişmeden ilerlemesine olanak sağlayacak; sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu, ekonomik ve sosyal açıdan dengeli bir yapının oluşmasına katkıda bulunacaktır.

Son olarak bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunduğunu ifade etmek gerekir. İlk olarak, çevresel vergilerin istihdam üzerindeki etkilerinin sektörel hassasiyetlere göre değişip değişmediği bu çalışmanın bir kısıtıdır. İkinci olarak, Fourier yaklaşımı yapısal dönüşümleri esnek biçimde yakalamakla birlikte, modelin doğrusal yapısı istihdamın çevresel vergilere karşı asimetrik tepkilerini açıklamada sınırlı kalabilir. Gelecek çalışmaların, çevresel vergileri alt bileşenlerine ayırarak sektörel istihdam etkilerini incelemesi; doğrusal olmayan ve asimetrik modeller (Fourier-Shin eşbütünleşme, STAR, ESTAR, LSTAR modelleri gibi vb.) kullanarak tepkilerin farklı rejimlerde nasıl değiştiğini araştırması; ayrıca çevre vergilerinden elde edilen gelirlerin nasıl geri döndürüldüğünü dikkate alan gelir geri dönüşüm mekanizmalarını modele entegre etmesi yararlı olacaktır. Bu yaklaşımlar, Türkiye'de çevresel mali reformların tasarımına yönelik daha kapsamlı ve etkin politika önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Beyan ve Açıklamalar

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduğunu kabul etmektedirler.

2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir.

KAYNAKÇA

Bach, S., Kohlhaas, M., Meyer, B., Praetorius, B., & Welsch, H. (2002). The effects of environmental fiscal reform in Germany: A simulation study. *Energy Policy, 30*(9), 803–811. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00005-8

Banerjee, P., Arčabić, V., & Lee, H. (2017). Fourier ADL cointegration test to approximate smooth breaks with new evidence from crude oil market. *Economic Modelling, 67*, 114–124. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.004

Bartley, W. A., Lee, J., & Strazicich, M. C. (2001). Testing the null of cointegration in the presence of a structural break. *Economics Letters, 73*(3), 315–323. https://doi.org/10.1016/S0165-1765(01)00499-2

Becker, R., Enders, W., & Hurn, S. (2004). A general test for time dependence in parameters. *Journal of Applied Econometrics, 19*(7), 899–906. https://doi.org/10.1002/jae.751

Becker, R., Enders, W., & Lee, J. (2006). A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis, 27*(3), 381-409. https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2006.00478.x

Bovenberg, A. L. (1999). Green tax reforms and the double dividend: An updated reader's guide. *International Tax and Public Finance, 6*(3), 421- 443. https://doi.org/10.4337/9781035304639.00010

Bovenberg, A. L., & de Mooij, R. A. (1997). Environmental tax reform and endogenous growth. *Journal of Public Economics, 63*, 207–237. https://doi.org/10.1016/S0047-2727(96)01596-4

Bovenberg, A. L., & De Mooij, R. A. (1994). Environmental taxes and labor-market distortions. *European Journal of Political Economy, 10*(4), 655-683. https://doi.org/10.1016/0176-2680(94)90032-9

Bovenberg, A. L., & van der Ploeg, F. (1994). Environmental policy, public finance and the labor market in a second-best world. *Journal of Public Economics, 55*, 349–390. https://doi.org/10.1016/0047-2727(93)01398-T

Bulutoğlu, K. (1962). *Vergi politikası*. Sermet Matbaası.

Carraro, C., Galeotti, M., & Gallo, M. (1996). Environmental taxes and unemployment: Some evidence on the double-dividend hypothesis. *Journal of Public Economics, 62*, 141–181. https://doi.org/10.1016/0047-2727(96)01577-0

Cernea, M. (1994). The sociologist's approach to sustainable development. In (Eds: I. Serageldin, & A. Steer), *Making Development Sustainable: From Concepts to Action.* Washington: World Bank, 7–10.

Cheung, Y.-W., & Chinn, M. (1997). Further Investigation of the Uncertain Unit Root in GNP. *Journal of Business & Economic Statistics, 15*(1), 68-73. https://doi.org/10.1080/07350015.1997.10524688

Cil, N. (2023). Re-examination of pollution haven hypothesis for Turkey with Fourier approach. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(4), 10024- 10036. https://doi.org/10.1007/s11356-022-22800-8

Conefrey, T., Fitz Gerald, J. D., Valeri, L. M., & Tol, R. S. J. (2013). The impact of a carbon tax on economic growth and carbon dioxide emissions in Ireland, *Journal of Environmental Planning and Management, 56*(7), 934-952. https://doi.org/10.1080/09640568.2012.709467

Çiçek, H. G., & Öz, S. D. (2024). Avrupa Birliği ülkelerinde çevre vergilerinin çevre, ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisinin ampirik analizi. *Sosyoekonomi, 32*(59), 269–295. https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2024.01.12

De Oliveira, M. O. B. (2000). Sustainable tax systems, economic and social development. In Book of Proceedings, 52nd International Scientific Conference on Economic and Social Development (pp. 223–229).

Degirmenci, T., & Aydin, M. (2023). The effects of environmental taxes on environmental pollution and unemployment: A panel co-integration analysis on the validity of double dividend hypothesis for selected African countries. *International Journal of Finance & Economics, 28*(3), 2231–2238. https://doi.org/10.1002/ijfe.2505

Değirmendereli, A. (2004). Çevrenin korunmasında özel ve kamu girisimi ya da çevre koruma araçları. İçinde (Ed: M. Marin, & U. Yıldırım), *Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetsel Perspektifler*, İstanbul: Beta Basım, 490–514.

Enders, W., & Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters, 117*(1), 196–199. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081

Enders, W., & Lee, J. (2012a). A unit root test using a Fourier series to approximate smooth breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 74*(4), 574–599. https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2011.00662.x

European Commission. (2021). Taxation trends in the European Union. Publications Office of the European Union. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d5b94e4e-d4f1-11eb-895a-01aa75ed71a1/language-en

Faure, M. G. (2012). Environmental regulation. In (Eds: R. J. van den Bergh, & A. M. Pacces), *Encyclopedia of Law and Economics: Regulation and Economics*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 443–519.

Florczak, W. (2006). Macroeconomic consequences of introducing taxes on carbon dioxide emissions in Poland (TranSust.Scan Project Report).

Goulder, L. H. (1995). Environmental taxation and the double dividend: A reader's guide. *International Tax and Public Finance, 2*, 157–183. https://doi.org/10.1007/BF00877495

Harvey, D., & Mills, T. (2002). Unit roots and double smooth transitions. *Journal of Applied Statistics, 29*(5), 675-683. https://doi.org/10.1080/02664760120098739

Heine, D., Norregaard, J., & Parry, I. (2012). Environmental tax reform: Principles from theory and practice to date (IMF Working Paper No. WP/12/180).

Kapetanios, G., Shin, Y., & Snell, A. (2006). Testing for cointegration in nonlinear smooth transition error correction models. *Econometric Theory, 22*(2), 279- 303. https://doi.org/10.1017/S0266466606060129

Kurt, M. (2024). Avrupa Birliği Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Ekonomik Büyüme İlişkisinde Çevre Vergilerinin Rolü: Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi, 187*, 121-143.

Lee, D. R., & Misiolek, W. S. (1986). Substituting pollution taxation for general taxation: Some implications for efficiency in pollution taxation. *Journal of Environmental Economics and Management, 13*, 338–347. https://doi.org/10.1016/0095-0696(86)90004-5

Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics, 85*(4), 1082- 1089. https://doi.org/10.1162/003465303772815961

Lee, J., & Strazicich, M. C. (2004). Minimum LM unit root test with one structural break. *Appalachian State University Working Papers*, 04-17:1-15.

Leybourne, S., Newbold, P., & Vougas, D. (1998). Unit roots and smooth transitions. *Journal of Time Series Analysis, 19*(1), 83-97. https://doi.org/10.1111/1467-9892.00078

Ligthart, J. E., & van der Ploeg, F. (1996). Optimal government policy, the environment, employment and tax shifting. In C. Carraro & D. Siniscalco (Eds.), *Environmental Fiscal Reform and Unemployment* (pp. 93–122). Kluwer Academic Press.

Miceikiene, A., Čiulevičienė, V., Rauluskeviciene, J., & Štreimikienė, D. (2018). Assessment of the effect of environmental taxes on environmental protection. *Ekonomický Časopis, 66*(3), 286–308. https://www.researchgate.net/publication/324258924

Murray, K., Oliver, R. & Wyatt, S. (2014). *Evaluation of taxation reform in the pacific*, Report of Ministry of Foreign Affairs and Trade, Wellington.

Munasinghe, M. (1994). The economist's approach to sustainable development. In (Eds: I. Serageldin, & A. Steer), *Making Development Sustainable: From Concepts to Action*, Washington: World Bank.

Munier, N. (2005*). Introduction to sustainability: Road to a better future*. Dordrecht: Springer.

Nerudová, D., Hampel, D., Janová, J., Dobranschi, M. & Rozmahel, P. (2019). Tax system sustainability evaluation: A model for EU countries, *Intereconomics, 54(*3), 138 141. https://doi.org/10.1007/s10272-019-0811-6

Nikolova, B. S. (2021). Personal income taxation and its effects on economic development and growth. In P. Kostis (Ed.), *Bridging microeconomics and macroeconomics and the effects on economic development and growth* (pp. 148–172). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4933-9.ch008

Nikolova, B. S. (2023). Tax audit and taxation in the paradigm of sustainable development: The impact on economic, social and environmental development. *Springer Nature*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32126-9

Oates, W. E. (1995). Green taxes: Can we protect the environment and improve the tax system at the same time? *Southern Economic Journal, 61*, 915–922. https://doi.org/10.2307/1060731

Oates, W. E., & Baumol, W. J. (1975). The instruments for environmental policy. In *Economic analysis of environmental problems* (pp. 95–132). NBER.

Ostry, J. D., Berg, A., & Tsangarides, C. G. (2014). Redistribution, inequality, and growth (IMF Staff Discussion Note No. 14/02).

Öncel, T. (1993). Çevre koruma önlemlerine genel bir bakış. İ. Ü. İktisat Fakültesi Maliye Araştırma Merkezi Konferansları, Yayın No: 76, Otuzdördüncü Seri, 1990/1991, 170–177. https://izlik.org/JA83HW69BL

Quintos, C. E. (1995). Sustainability of the deficit process with structural shifts. *Journal of Business & Economic Statistics, 13*(4), 409-417. https://doi.org/10.1080/07350015.1995.10524615

Parry, I. W. H. (1995). Pollution taxes and revenue recycling. *Journal of Environmental Economics and Management, 29*, S64–S77. https://doi.org/10.1006/jeem.1995.1061

Pearce, D. W. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. *Economic Journal, 101*, 938–948. https://doi.org/10.2307/2233865

Radulescu, M., Sinisi, C. I., Popecu, I., & Iacob, S. E. (2017). Environmental tax policy in Romania in the context of the EU: Double dividend theory. *Sustainability, 9*(11), 1986. https://doi.org/10.3390/su9111986

Rees, C. (1994). The ecologist's approach to sustainable development. In (Eds: I. Serageldin, & A. Steer), *Making Development Sustainable: From Concepts to Action*, Washington: World Bank.

Rosen, S. H. & Gayer, T. (2008). *Public finance*. 8th Edition, New York: McGraw-Hill International Edition.

Schratzenstaller, M., Krenek, A., Nerudová, D., & Dobranschi, M. (2016). EU taxes as genuine own resource to finance the EU budget: Pros, cons and sustainability-oriented criteria to evaluate potential tax candidates (FairTax Working Paper No. 3).

Schöb, R. (2005). The double-dividend hypothesis of environmental taxes: a survey. *The international yearbook of environmental and resource economics*, 2006, 223-279.

Silvapulle, P. (1996). Testing for a unit root in a time series with mean shifts. *Applied Economics Letters, 3*(10), 629-635. https://doi.org/10.1080/135048596355826

Slunge, D., & Sterner, T. (2012). Environmental fiscal reform in East and Southern Africa and its effects on income distribution. In L. Castellucci & A. Markandya (Eds.), *Environmental taxes and fiscal reform* (pp. 93–122). Palgrave Macmillan.

Smith, s. (2011*). Environmental economics: A very short introduction*. Oxford, Oxford University Press.

Stancil, J. A. (2013). Model for sustainability taxation, *Mustang Journal of Accounting & Finance*, V. 3, 97-106.

Stiglitz, J. E. (2012). The price of inequality: How today's divided society endangers our future. W. W. Norton.

Şaşmaz, M. Ü. (2016). Validity of double dividend hypothesis in EU-15 countries. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, *2*, 30- 36. https://www.researchgate.net/publication/299998351

Tekin, A., & Şaşmaz, M. Ü. (2016). Çevre vergilerinin makroekonomik etkilerinin değerlendirilmesi. *Vergi Raporu, 197*, 16–29. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub584.c2408

Terkla, D. (1984). The efficiency value of effluent tax revenues. *Journal of Environmental Economics and Management, 11*, 107–123. https://doi.org/10.1016/0095-0696(84)90010-X

Topal, M. H. (2017). Çifte kazanç hipotezinin OECD ekonomileri için testi: Panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 2*(4), 1–20.

Ulph, D. (1992). A note on the "double benefit" of pollution taxes (Discussion Paper No. 92-317). University of Bristol.

WCED, W. (1987). Our Common Future. Oxford University Press.

Yamazaki, A. (2017). Jobs and climate policy: Evidence from British Columbia's revenue-neutral carbon tax. *Journal of Environmental Economics and Management, 83*, 197- 216. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.03.003

Yang, X., Jiang, P., & Pan, Y. (2020). Does China's carbon emission trading policy have an employment double dividend and a Porter effect? *Energy Policy, 142*, 111492. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111492