

**Çevre Vergilerinin Çevre Kalitesi Üzerindeki Etkisi: Gelişmekte Olan ve Gelişmiş Ekonomilerden Ampirik Bir Kanıt**  
**The Impact of Environmentally Taxes on the Environmental Quality: An Empirical Evidence from Developing and Developed Countries**

**Mehmet Hanefi TOPAL**

Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü  
[mhanefitopal@gmail.com](mailto:mhanefitopal@gmail.com)

**Hamdi Furkan GÜNAY**

Arş. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü  
[hamdifurkangunay@gmail.com](mailto:hamdifurkangunay@gmail.com)

**MAKALE BİLGİSİ**

**ÖZET**

*Makale Geçmişi:*

Geliş: 16 Ocak 2017

Düzeltilme Geliş: 17 Şubat 2017

Kabul: 20 Şubat 2017

*Anahtar Kelimeler:*

Çevre Vergisi, Çevre, Çevresel Performans, Panel Veri Analizi

© 2017 PESA Tüm hakları saklıdır

A.C. Pigou'dan günümüze, çevre kirliliğini azaltmak için alternatif politikalar içerisinde çevre vergilerinin en etkili mali araç olduğuna dair güçlü bir inanç vardır. Bu çalışmanın amacı, çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisini 53 ülke ve 2000-2014 dönemi için araştırmaktır. Panel veri analizlerinden yararlanılan araştırmada, diğer çalışmalardan farklı olarak çevre kalitesi geniş anlamda tanımlanmıştır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile çevre kalitesini etkileyen diğer ekonomik ve sosyoekonomik faktörlerin de dikkate alındığı araştırmanın bulgularına göre, çevre vergileri çevre kalitesi üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahiptir. Ancak çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki pozitif etkisi gelişmiş ekonomilerde, gelişmekte olan ekonomilere göre daha güçlüdür.

**ARTICLE INFO**

**ABSTRACT**

*Article History:*

Received: 16 January 2017

Received in revised form: 17 February 2017

Accepted: 20 February 2017

*Keywords:*

Environment Tax, Environment, Environmental Performance, Panel Data Analysis

© 2017 PESA All rights reserved

From A. C. Pigou to the present, there has been a strong belief regarding environment taxes as the most influential fiscal instruments in alternative policies to reduce a pollution. The aim of this study is to analyse the impact of the environment taxes on t environmental quality through 53 countries between the periods of 2000 and 2014. . this research using the panel data analysis, the environmental quality is defined in broad sense, as different from previous studies. According to the results of this pap that debates other economical and socio-economic factors that affect the level development and environmental quality of countries, environment taxes ha significant and positive influences on the environmental quality. However, t constructive impact is stronger in developed countries than in developing countries.

**GİRİŞ**

İnsan yaşamının kalitesi, çevresel değerler ve çevre üzerindeki faaliyetlerle yakından ilişkilidir. İnsanların yaşam biçimlerinin ve ekonomik faaliyetlerinin çevre kalitesi üzerinde etkileri olduğu gibi, çevre kalitesinin de insanların yaşam kalitesi üzerinde etkileri bulunmaktadır. Çevresel değerlerin bilinçsiz kullanımı, çevresel kaliteyi olumsuz etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektir. Özellikle küresel ısınma ve iklim değişiklikleri gibi çevre sorunlarının insan yaşamını ciddi ölçüde tehdit ettiği algısının yerleşmeye başlamasıyla birlikte, çevre ve insan

ilişkinine odaklanan akademik çalışmaların yoğunluğu da önemli ölçüde artmıştır (Khagram, ve diğerleri, 2003; Markandya, 2012).

Öte yandan dünyada artan çevre sorunlarına paralel olarak gerek gelişmiş gerekse de gelişmekte olan ülkelerin çevresel bozulmaları telafi edici kamusal ve alternatif politikalara olan ilgileri de artırmıştır. Çevre kirliliği sorununun giderek ciddi bir hal alması ülkeleri sürdürülebilir bir çevrenin inşası için yeni politikalar geliştirmeye zorlamaktadır. Çevre politikalarının bilimsel kaynaklarından bir tanesi de kuşkusuz ekonomi ilmidir. Ekonomi ilmi daha çok insanların ekonomik faaliyetlerinin çevreye etkileriyle ilgilenmektedir. Bu alandaki öncül teorik araştırmalar, yirminci yüzyılın ilk yarısına denk gelse de özellikle refah ekonomisi içerisinde bir piyasa başarısızlığı sorunu olarak çevre kirliliğinin negatif dışsallık şeklinde tanımlanması ve kalkınma iktisadı içerisinde de ekonomik büyümenin çevreye olan etkilerinin tartışma konusu yapılması en önemli kuramsal kırılma noktaları olmuştur.

Kuşkusuz hızlı nüfus artışı, kaynakların aşırı kullanımı ve sanayileşme ekonomilerin büyümesine katkı sağlarken bunun alternatif maliyeti çevresel bozulmaların ortaya çıkmasıdır. Kamu ekonomisi, piyasa mekanizmasının işleyişi içerisinde gerçekleştirilen ekonomik faaliyetlerin o faaliyeti yapan kişiler dışındakilere ve çevreye yayılı faydaları ya da maliyetlerini dışsallık şeklinde tanımlamaktadır (Bekmez ve Nakipoğlu, 2012: 642). Ekonomik faaliyetler sonucunda oluşan çevre kirliliği de yayılı, ancak faaliyeti gerçekleştirenlerin maliyet fonksiyonunda görülmeyen ekonomik değerler olduğundan negatif dışsallıklara örnek olarak gösterilmektedir. Dışsallıklar, fiyat mekanizmasının iktisadi ajanların ekonomik faaliyetlerini yönlendirebilme gücünü bozan ve ekonomilerde piyasa mekanizması aracılığıyla kıt kaynakların etkin dağıtılmasını önleyen bir piyasa başarısızlığı türüdür (Kargı ve Yüksel, 2010: 191). Bu başarısızlığın telafisi diğer bir ifadeyle dışsallıkların içselleştirilmesi noktasındaki tartışma ise bu sorunun piyasa mekanizması içerisinde çözülebilir olup olmadığı ve kamu politikaları yoluyla devlet müdahalesinin gerekip gerekmediği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çevre kirliliğinin önlenerek çevre kalitesinin sağlanması noktasında şayet kamu politikası yoluyla bir müdahale öngörülüyorsa kuşkusuz devletin sahip olduğu en etkili mali araçlarından biri de vergilerdir. Bu çalışma, çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkilerini tartışmayı ve bu ilişkiyi ampirik olarak sorgulamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda çalışma, giriş kısmını takip eden dört bölüm ve sonuç kısmından oluşmaktadır. İzleyen birinci bölümde çevre vergileri ve çevre kalitesi arasındaki ilişkilere değinilmektedir. İkinci bölümde, çevre vergileri ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi araştıran ampirik araştırmalara ve sonuçlarına yer verilmektedir. Bu çalışmada çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisini incelemek için yürütülecek olan araştırmada izlenecek olan yöntem üçüncü bölümde, araştırma sonucunda ulaşılan bulguların değerlendirilmesine ise dördüncü bölümde yer verilmektedir. Toplu değerlendirme ve politika önerileriyle çalışma sonlandırılmaktadır. Öte yandan bu çalışma, literatüre iki önemli katkı da sunmaktadır. Öncelikle daha önce yapılmış araştırmalarda çevre kalitesi, özellikle hava kirliliğinin azaltılması şeklinde dar anlamda tanımlanmıştır. Bu çalışmanın araştırma kısmında çevre tüm boyutları ile daha geniş anlamda tanımlanmaktadır. İkincisi, araştırmada ülkelerin gelişmişlik seviyeleri dikkate alınarak çevre vergilerinin etkinliğinin ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişip değişmediği de incelenmektedir.

## 1. Çevre Kalitesi ve Çevre Vergileri

Çevre koşulları, başta insan olmak üzere insan dışındaki diğer canlı organizmaların da yaşamsal varlıklarına etki etme potansiyeline sahiptir. Olası olumsuz çevresel etkilerin asgariye indirilebilmesi için çevrenin bir takım doğal özelliklerinin korunması gerekir. Bu noktadan harekete çevre kalitesi, insanların ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan sunan, insan dahil tüm canlı türlerinin yaşamsal varlığının devamlılığını sağlayan ve bir bütün olarak çevrenin kendisinin ya da bazı bölgesel unsurlarının bilimsel olarak ortaya konulmuş bazı niteliklere veya standartlara sahip olmasını ifade eder (Crane ve diğerleri, 2010: 31-45). Çevre kalitesi, doğal çevre dışında hava, su ve gürültü gibi fiziksel kirlilikleri, zihinsel kirliliği ve bu kirliliklerin insan ve çevre üzerindeki potansiyel etkileriyle de yakından ilişkilidir.

Ancak öte yandan artan çevre kirliliği ve çevresel sorunların gerektiği çevre politikalarının oluşturulmasının önündeki en büyük engel çevre standartlarının izlenmesi için yeterli bilimsel verilere sahip olunamamasıdır. Bu eksikliği kapatabilmek, veri dağınıklığını azaltmak ve

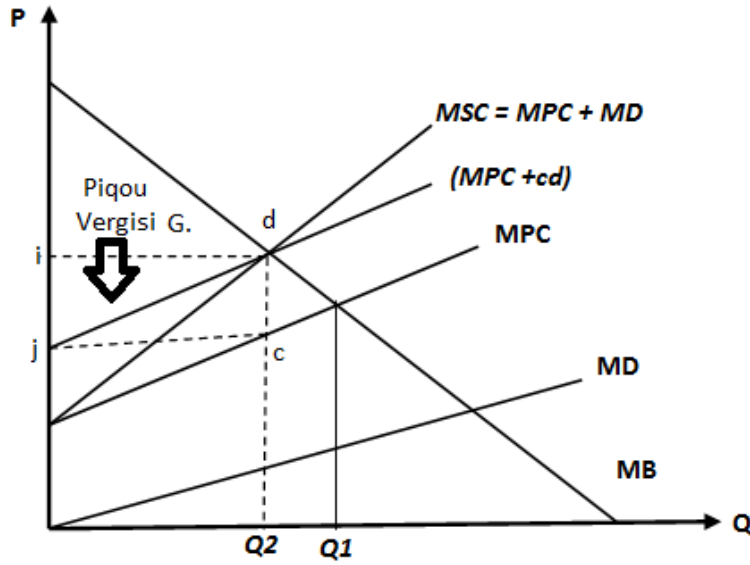
evrensel çevre standartları ölçütü koymak için yakın zamanda, Yale Üniversitesi Çevre Hukuku ve Politikaları Merkezi (YCELP) öncülüğünde dünya ülkelerinin Çevresel Performans Endeksi (EPI) hesaplanmaya başlanmıştır. YCELP, çevre kalitesi standartlarını, insan sağlığı ve eko sistemin bir bütün olarak korunması şeklinde iki ana amaç üzerine oturtmaktadır. Bu bağlamda, ülkelerin çevresel performansları ölçülürken dokuz farklı çevresel standart alanı ve yirmiden fazla çevresel gösterge kullanılmaktadır. Çevre sağlığına yönelik standart alanları çevresel etkiler, su ve hava kalitesiyle tanımlanırken; eko-sistemin korunması kapsamında ele alınan standart alanları ise su kaynakları, biyo-çeşitlilik ve habitat, tarım, ormanlar, balıkçılık, iklim değişimi ve enerji kullanımı ile tanımlanır (EPI, 2016).

Çevre kalitesi standartlarının yakalanabilmesi için izlenen alternatif politikalar içerisinde etkili olanlarından biri çevresel vergilendirilmedir. Çevre vergilerinin maliye literatürüne girişi A.C. Pigou (1920)'nin öncül çalışmalarına dayandırıldığından bu tip vergiler aynı zamanda Pigou vergisi olarak da isimlendirilmektedir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından çevre vergileri, matrahı çevre üzerinde olumsuz etkiler doğurduğu bilimsel olarak kanıtlanmış fiziksel (ya da benzer) bir birim üzerine yüklenen bir vergi şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2006: 42). Dolayısıyla çevre vergileri, çevre ile ilişkili matrahlardan alınan ve her vergi gibi zorunlu ve karşılıksız olan ödemeleri ifade eder. Tanımda yer alan bilimsel olarak kanıtlanmış olma kriteri, fiziksel nitelikli bir varlığın çevre üzerindeki olumsuz etkisine dair bilimsel kanıtların olması gerektiğini anlatır. Ancak Avrupa Birliği (AB)'in çevre politikasına ilişkin ihtiyatlı olma prensibi gereği çevre açısından olumsuz ve zararlı sonuçlar doğuracağı hakkında ciddi şüphe bulunuyorsa, bilimsel olarak kanıtlanma kriteri de dikkate alınmayabilir (Özdemir, 2009: 10).

Kamusal politikalarda de-regülasyon, piyasa odaklı politikalara eğilim, çevresel politikalarda etkin maliyet yönetimi ve politikalara esneklik kazandırmak gibi amaçlar çevre vergilerinin tüm dünyada yaygınlaşmasında etkili olmuştur (EEA, 1996: 13). Literatürde çevrenin korunmasına yönelik olarak alınan vergiler, Pigoucu vergiler, karbon vergisi, çevre vergileri, yeşil vergiler veya ekolojik vergiler gibi farklı isimlerle de anılmaktadır. Farklı isimlerle anılsalar da hepsinin hizmet ettiği esas amaç ortaktır. Tüm dünyada uygulama alanı bulan çevre vergilerinin en öncelikli amacı; çevreye olumsuz dışsallık yayan maddelerin kullanımını veya tüketimini azaltmak ve çevreye zararlı faaliyetleri frenlemektir (Sollund, 2007: 3; Günaydın, 2014: 111). Böylece; dışsallıklar ya da dışsal maliyetler olarak da bilinen piyasa fiyatına yansımayan zararlar, tüm toplumu etkilediği düşünülerek çevre vergilerinin çevresel politikaların uygulanmasında bir araç olacağı düşünülmektedir.

Negatif dışsallıkların içselleştirilerek firmaların üretim maliyetlerine dahil edilmediği durumlarda firmalar ekonominin kıt kaynaklarını aşırı kullanarak toplum için optimum olmayan üretim düzeylerini gerçekleştirirler. Şekil 1 üretim faaliyetlerinde Pigou tipi bir çevre vergisinin etkinliğini açıklamaktadır. Şekil incelendiğinde; marjinal sosyal maliyet (MSC) ile marjinal özel maliyet (MPC) arasında kalan alan marjinal dışsal maliyete (MD) yani, negatif dışsallığı ifade etmektedir. Devlet bu mesafeye eşit ( $cd=MD$ ) miktarda ve üretim miktarı başına bir vergi salarsa, üreticilerin maliyet doğrusu  $cd$  kadar yukarı kayar. Böylece kirleticinin neden olduğu ve maliyetine dahil etmediği negatif dışsallık, söz konusu vergi aracılığıyla maliyetlere dahil edilmiş olmaktadır. Kar maksimizasyonu hedefleyen rasyonel üretici birimler, üretimin marjinal maliyetinin marjinal faydasına eşitlendiği düzeydeki çıktıyı üretir. Salınan Pigou tipi vergi, üreticiyi sosyal açıdan etkin olan üretim düzeyinde üretim yapmaya zorlamakta diğer bir ifadeyle üreticinin üretimini etkin olmayan ve negatif dışsallık ortaya çıkaran  $Q_1$  düzeyinden daha az ancak etkin olan  $Q_2$  seviyesini düşürmesini sağlamaktadır. Ayrıca devlet çevre vergisinden ötürü farklı amaçları gerçekleştirmek için kullanabileceği toplam  $[ijcd]$  kadarlık da ek bir vergi geliri imkanına sahip olmuştur.

**Grafik 1: Çevresel (Pigovian) Vergileme**



Kaynak: Rosen ve Gayer, 2008: 83

Uygulamada çok farklı isimlerle çevre vergileri uygulanmakla birlikte amacına ve uygulama alanına göre çevre vergileri birkaç kategori altında toplanabilir. Örneğin AB, çevre vergilerini hizmet ettikleri amaca göre şu şekilde sınıflandırmaktadır (EEA, 1996: 21);

✓ *Maliyeti kapsayan harçlar*: Bu harçlar, doğal kaynakların kullanımının izlenmesi ve kontrol edilmesi amacıyla, kullananlardan kullanım maliyetine katılması şeklinde alınan paylardır. Çevresel vergi düzenlemelerinin ilk uygulamalarından biri olan bu harçlar, kirleten öder prensibi açısından da uygun görülmektedir.

✓ *Teşvik edici vergiler*: Bu nitelikteki vergiler, mali amaç gütmeyen ve tamamen çevreye zararlı faaliyetlerin azaltılmasına yönelik vergilerdir. Bu tip vergiler; çevreye verilen zararın tespiti ve çevresel hedeflere ulaşılmasında gereken vergi tutarı hesaplanarak belirlenmektedir. Vergi geliri de genellikle, hibe veya vergi teşviki yollarıyla davranışların yönlendirilmesi için kullanılmaktadır.

✓ *Mali nitelikli çevre vergileri*: Bu tür vergiler, vergi hasılatını artırma amacı taşıyan vergilerdir. Vergi gelirleri, bütçe açıklarının kapatılmasında veya işgücü ve sermaye üzerindeki vergi yükünün hafifletilmesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır.

AB, tarafından uygulama alanına göre yapılan başka bir sınıflandırmada ise dört tür çevre vergisi önerilmektedir. Bunlar (Eurostat, 2001);

✓ *Enerji vergileri*; ulaştırma sektöründe enerji ihtiyacı ve sabit nitelikli kaynakların üretimi üzerinden alınan vergilerdir. Ulaşım sektöründe kullanım maksatlı üretilen ürünler kurşunsuz benzin ve dizel yakıtlardır. Sabit nitelikli kaynaklar ise; doğal gaz, elektrik, kömür gibi ürünlerdir. Karbondioksit (emisyön) salınımına neden olan faaliyetlere yönelik vergiler de, kirletme vergileri yerine enerji vergileri kategorisinde değerlendirilir. Zira, enerji kullanımı ile karbondioksit emisyonu arasında açık bir ilişki olduğu kabul edilir.

✓ *Ulaşım vergileri*; özellikle motorlu araçların kullanımı ve mülkiyeti ile ilişkilendirilmiş vergi kategorisidir. Bu gruplandırmanın içinde, uçak gibi diğer ulaşım araçları da yer alır. Ancak petrol, dizel yakıt ve uçak gibi diğer ulaşım araçlarının yakıtları üzerindeki vergiler enerji vergileri kategorisinde değerlendirilir.

✓ *Kirlilik vergileri*; bu vergi kategorisi hava ve sudaki ölçülmüş veya tahmin edilmiş emisyon miktarını, katı atıkları ve gürültü kirliliğini kapsamaktadır. Ancak karbondioksit salınımı yapan faaliyetlere yönelik vergiler bu grupta değil değerlendirilmez, yukarıda değinildiği üzere enerji vergileri kategorisinde değerlendirilir.

✓ *Kaynak vergileri*; doğal kaynakların çıkarılması, işlenmesi ya da kullanımına ilişkin olan vergilerdir. Ancak bu vergilerin, çevre vergisi gelirleri içinde payı oldukça küçüktür <sup>1</sup>.

Çevre vergilerinin çevreye olumsuz etkileri bulunan faaliyetlerin maliyetini artırarak üretici ve tüketicilerin çevreye zararlı faaliyetlerini kısıtlamak dışında başka faydaları da vardır. Çevre vergileri firmaları çevreye zararlı olmayan yeni üretim tekniklerine yatırım yapmaya zorlayarak çevreci teknolojik gelişmeye hizmet eder. Çevre vergilerinden elde edilen gelirler başta işgücü üzerindeki vergi yükü olmak üzere sistem içerisindeki diğer vergilerin vergi yükünün azaltılmasında da yararlanılabilir (Ekins, 1999: 42, Savaşan, 2015: 243; Topal, 2017: 4).

## 2. Literatür Özeti

Hukuki yaptırımlara dayalı geleneksel çevre politikalarının yerine *kirleten öder* prensibinin yerleşmesi ile beraber uygulamada mali araçlara ilgi artmıştır (Maghaminiya, 2014: 157). Bu mali araçlardan çevre vergileri, birçok OECD ve Avrupa Birliği ülkesi başta olmak üzere tüm dünyada geniş uygulama alanı bulmuştur. Buna paralel olarak özellikle 1990'lı yıllardan sonra çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkilerini araştıran akademik çalışmaların yoğunluğu da artmıştır. Bu çalışmaları kabaca iki kategoriye ayırmak mümkündür. Simülasyon çalışmalarında, uygulamaya geçirilmesi muhtemel ya da yeni uygulamaya konmuş çevre vergilerinin uzun yıllar ortaya çıkaracağı olası çevresel etkileri incelenmişken pek çok ekonometrik analizlere yer veren çalışmalarda ise çevre vergisi deneyimlerinin oluşturduğu etkiler tahmin edilmiştir. Bu kısımda ekonometrik analizler kullanan bazı çalışma örneklerine yer verilmektedir.<sup>2</sup>

Rapanos ve Polemis (2005), Yunanistan'da enerji vergilerinin, çevre kirliliği üzerinde en fazla etkisinin olduğunu düşündükleri enerji (petrol ve elektrik) tüketimini azaltıp azaltmadığını 1965-1998 dönemi için eşbütünleşme analizleri yardımıyla incelemişlerdir. Hata düzeltme modeli sonuçlarına göre enerji vergilerinin enerji tüketimi üzerindeki etkisi kısa dönemde anlamlı değilken uzun dönemde enerji tüketimini azaltmaktadır. Ayrıca yazarlar çalışmalarında alternatif senaryolar altında enerji vergilerindeki muhtemel değişmelerin çevre kirliliği üzerindeki etkilerini simüle de etmişlerdir. Simülasyon sonuçlarına göre AB'in öngördüğü daha yüksek düzeylere Yunanistan'da enerji vergileri yükseltildiğinde vergilerin enerji tüketimi üzerindeki azaltıcı etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Hotunluoğlu (2007), 18 Avrupa Birliği ülkesinin 1995-2003 dönemine ait verilerini kullandığı çalışmada, çevre vergilerinin karbondioksit salınımı üzerindeki etkisini statik panel veri analizleri ile araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda karbon salınımını azaltma yönünde çevre vergilerinin amacına uygun olarak kullanılmadığını ve söz konusu vergilerin amaç çerçevesinde tasarlanamamasından ötürü de karbondioksit salınımı üzerinde etkili olmadıklarını tespit etmiştir.

Morley (2012), AB ülkeleri ile Norveç'in 1995-2006 dönemini kapsayan çevresel vergi yükü verilerini kullandığı araştırmasında, çevre vergilerinin çevre kirliliği ve enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada verilerin analizi için panel veri yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda Hotunluoğlu (2007)'den farklı olarak AB ülkelerinde çevre vergileri ile çevre kirliliği arasında negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan araştırmanın başka bir bulgusuna göre çevre vergileri ile enerji tüketimi arasında ise anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilememiştir.

Tekin ve Şaşmaz (2016) yine 25 AB ülkesi için çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini, 1995-2012 dönemi için panel veri analizi yardımıyla araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; çevresel vergilerin ve ulaşım vergilerinin çevre kirliliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki ortaya çıkarmadığını enerji vergilerinin ise çevre kirliliği üzerinde istatistiksel

<sup>1</sup> Daha farklı sınıflandırma örnekleri için, Sollund (2007), Çelikkaya (2011) ile Öz ve Kutbay (2016)'ın çalışmalarına bakılabilir.

<sup>2</sup> Simülasyon araştırması kullanan bazı çalışma örneklerine ve bu çalışmaların bulgularına ulaşmak için bkz. Günaydın (2014) ve Topal (2017).

olarak anlamlı ve negatif yönlü bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ise AB ülkelerinde yalnızca enerji vergileri çevre kalitesi üzerinde etkilidir.

Akbulut (2009), 22 AB ülkesinin 1996-2006 yılları arasındaki yıllık verilerini kullandığı araştırmasında statik panel veri analizleri yardımıyla karbon vergileri ve emisyon ticaretinin sera gazı salınımı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sabit etkiler model tahmini sonuçlarına göre AB ülkelerinde karbon vergileri sera gazı salınımını azaltmada etkili iken emisyon ticareti sera gazı salınımı üzerinde arzu edilen azaltıcı etkiyi sağlamamaktadır. Öte yandan yazar, AB ülkelerinde karbon vergilerinin esasına tam da uygun olarak tasarlanamamasından ötürü bu politikanın da arzu edilen düzeyde çevresel fayda sağlamadığını da iddia etmektedir.

Zhao (2011), karbon vergilerinin enerji tüketimine duyarlı endüstriler üzerindeki etkilerini, 21 OECD ülkesinin 1992-2008 yılları arasındaki verilerini kullanarak çekim (Gravity) modeli yardımıyla test etmiştir. Araştırma sonucunda yazar karbon vergilerinin enerji tüketiminin fazla olduğu endüstrilerde rekabet dezavantajı yaratarak ilgili sektörlerin gelişimine olumsuz etkisi olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Yazar, bu sektörlerin rekabet dezavantajından korunabilmesi için farklı düzeylerde olsa sübvansiyon ve vergi ayrıcalıkları ile karbon vergilerinin rekabeti bozucu etkilerinin telafi edilmesi gerektiğini de iddia etmektedir.

Miller ve Vela (2013) diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmalarında çevre vergilerinin farklı çevre kalitesi göstergeleri (karbon salınımı, PM10 emisyonu, enerji tüketimi ve fosil kaynaklarından enerji üretimi, vs.) üzerindeki etkilerini hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı incelemişlerdir. OECD ülkeleri, Çin, birtakım Latin Amerika ülkeleri ile Kuzey Afrika ülkelerinden oluşan toplam 50 ülkenin, 1995-2010 yılları arasındaki verilerini yatay kesit, panel SUR ve Sistem-GMM dinamik panel veri yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda tüm örneklerde özellikle çevre vergileri ile karbon salınımı arasında negatif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın başka bir sonucuna göre enerji vergisi uygulamalarının enerji kullanımının azaltılması ve yenilenebilir kaynakların tercih edilmesi üzerinde etkili olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Ayrıca bulgular çevre vergilerinin yüksek olduğu ülkelerde ilişkinin daha güçlü olduğunu da ortaya koymaktadır.

Castiglione vd. (2014), çalışmalarında gelişmiş sanayi ve hizmetler sektörüne sahip piyasa ekonomileri, yeterince ulusal ve bölgesel kalkınma sağlamamış ekonomiler ve geçiş ekonomileri şeklinde üç gruba ayırdıkları 24 AB ülkesinin 1992-2012 verilerinden yararlanarak diğer çalışmalardan farklı olarak her bir ülke grubu için üretim ve tüketim, çevre kalitesi ve hükümet kalitesinin çevre vergileri üzerindeki etkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre ülkelerin çevresel vergi gelirleri özellikle ekonomilerin gelişmişlik ve hükümet kalitesi düzeylerinden anlamlı bir şekilde etkilenmektedir.

Andersson (2015), İsveç'te karbondioksit emisyonunu azaltmak amacıyla 1991 yılında uygulamaya konulan karbon vergisi ile çevresel katma değer vergisinin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada 1990-2005 yılları verilerinden yararlanmıştır. Sentetik kontrol metodu ile verilerin analiz edildiği araştırmada çok açık biçimde uygulamaya geçirilen vergilerin karbondioksit emisyonunu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan hesaplamalara göre, İsveç'te karbon vergisi tek başına karbondioksit emisyonunu % 4,9 azaltırken vergi reformunun bütününe karbondioksit emisyonunu azaltma miktarı toplam % 10,9 şeklindedir.

Şaşmaz (2016), çalışmada dünyada yaşanan iklim değişikliği, ekosistemdeki bozulmalar, gübrelerin insan sağlığına zararları, doğal kaynakların azalması ve biyolojik çeşitlilikte meydana gelen azalmalar gibi sorunların düzeltilmesinde çevresel vergi reformlarının etkilerini çifte kazanç hipotezinin geçerliliğini de dikkate alarak incelemiştir. Çifte kazanç hipotezi çevre vergilerinin çevre kirliliğini azaltmak dışında diğer vergilerin yükünü de aynı zamanda azaltacağını iddia etmektedir. 15 gelişmiş AB ülkesinin 1995-2012 verilerini kullandığı araştırmasında yazar değişkenler arasındaki ilişkileri panel eşbütünleşme analizi ile incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre çevre vergileri hem çevre kirliliğini hem de işgücü üzerindeki vergi yükünü hafifleterek işsizliği azalmaktadır. Bu sonuç, 15 AB ülkesinde çifte kazanç hipotezinin geçerliliğini doğrulamaktadır.

Benzer bir sonuca Topal (2017), 34 OECD ekonomisi için ulaşmıştır. 1994-2013 dönemi verilerinden yararlandığı çalışmasında çifte kazanç hipotezinin geçerliliğini panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizleri ile test etmiştir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre kısa dönemde yalnızca çevre vergileri ile çevre kirliliği arasında bir nedensellik ilişkisi mevcutken uzun dönemde çevre vergileri ile hem çevre kirliliği hem de işsizlik arasında nedensellik ilişkisi söz konusudur. Eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre, uzun dönemde 23 OECD ülkesinde çevre vergileri çevre kirliliğini azaltmaktadır. Çalışmada ulaşılan diğer bir sonuca göre çevre vergilerinin çifte kazancı yalnızca 14 OECD ekonomisinde geçerlidir.

### 3. Metodoloji

#### 3.1. Veri Seti ve Model

Bu çalışmanın amacı, çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisini farklı gelişmişlik düzeylerindeki ülkeler için ampirik olarak test etmektir. 34'ü, OECD üyesi 19'u OECD üyesi olmayan toplam 53 ülkenin örneklem olarak alındığı araştırmada, ülkelerin 2000-2014 dönemine ait yıllık verilerinden yararlanılmıştır<sup>3</sup>. Analizler yürütülürken ülkelerin tamamı için (Panel-A) ve IMF (2015)'in gelişmişlik sınıflandırması dikkate alınarak ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre (gelişmiş ekonomiler, Panel-B; gelişmekte olan ekonomiler, Panel-C şeklinde) de olgular arasındaki ilişkiler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analize dahil edilen ülkeler Ek-1'de verilmiştir. (1) numaralı eşitlik, çevre kalitesini etkileyen ekonomik ve sosyal faktörler de dikkate alınarak araştırmada incelenecek olan değişkenler arasındaki ilişkileri vermektedir.

$\text{Çevre Kalitesi} = f(\text{Çevresel Vergi Yükü, Ekonomik Büyüme, Dış Ticaret, Yatırım, Yoksulluk, Yolsuzluk, Demokrasi, Nüfus Artışı})$	(1)
---	-----

Bu çerçevede 3 ayrı model oluşturulmuştur. Model-1, kontrol değişkenler dikkate alınmadan doğrudan çevresel vergi yükünün çevre kalitesi üzerindeki etkisini; Model-2, ekonomik kontrol değişkenler (ekonomik büyüme, dış ticaret yoğunluğu ve toplam yatırım) modele kontrol değişken olarak ilave edildiğinde çevresel vergi yükü ile çevre kalitesi arasındaki ilişkinin durumunu, Model-3 ise sosyo ekonomik faktörler (demokrasi, yoksulluk ve yolsuzluk) de modele ilave edildiğinde aynı ilişkilerin devam edip etmediğini irdelemektedir.

<b>Model-1:</b>	$EPI_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 \text{EnvTax}_{it} + u_{it}$	(2)
<b>Model-2:</b>	$EPI_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 \text{EnvTax}_{it} + \beta_2 \text{LnY}_{it} + \beta_3 \text{Investment}_{it} + \beta_4 \text{Trade}_{it} + u_{it}$	(3)
<b>Model-3:</b>	$EPI_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 \text{EnvTax}_{it} + \beta_2 \text{LnY}_{it} + \beta_3 \text{Investment}_{it} + \beta_4 \text{Trade}_{it} + \beta_5 \text{HDI}_{it} + \beta_6 \text{COC}_{it} + \beta_7 \text{Democracy}_{it} + \beta_8 \text{LnPop}_{it} + u_{it}$	(4)

Araştırma modellerinin tamamında bağımlı değişken, çevre kalitesini temsilen *çevresel performans endeksi* (EPI)'dir. Endeks, 0 ile 100 arasında değerler almakta olup bu değerlerin 100'e doğru yaklaşması çevre kalitesinin o ülkede arttığını ifade eder<sup>4</sup>. Araştırma modellerinin tamamında temel açıklayıcı değişken *çevresel vergi yükü* (EnvTax)'dür. Veri setinde çevresel vergi yükü, 2010 yılı sabit fiyatlarıyla, dolar cinsinden toplam çevresel vergi gelirlerinin gayri

<sup>3</sup> EPI istatistikleri düzenli olarak 2000 yılı ve sonrası için yayınlandığı ve henüz OECD, 2015 ve 2016 yıllarına ait ülkelerin çevresel vergi yükü istatistiklerini yayınlamadığından bu çalışmada analiz dönemi 2000-2014 olarak seçilmiştir.

<sup>4</sup> Endeksin oluşturulma metodolojisi ve hangi çevresel göstergelerin dikkate alındığına yönelik daha geniş bilgi için bkz. EPI (2016), 2016 *Environmental Performance Index*. Angel Hsu (Director), New Haven, CT: Yale University. Online: www.epi.yale.edu.

safi yurtiçi hâsılaya oranı şeklinde hesaplanmıştır. OECD tanımlamasına göre çevresel vergi geliri; çevreye negatif dışsallıkları olan enerji, motorlu taşıtlar ve ulaştırma, ozon tabakasını incelten maddeler, su ve atık sular, atık yönetimi, madencilik ve arama ile sınıflandırılmamış diğer bazı ekonomik faaliyet alanlarının düzenlenmesinde, kamu otoritelerinin çevreyi koruma maksatlı olarak topladığı düzenleyici vergilerden elde edilen kamu gelirleridir.

Ekonomik kontrol değişkenlerden ilki çevre çalışmalarında özellikle Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezini test etmek için sıklıkla kullanılan *ekonomik büyüme* oranıdır. Ekonomik büyüme genel anlamda bir ekonomide bireysel ve sosyal ihtiyaçların artık daha fazla karşılanabilmesidir. Veri setinde ülkelerin ekonomik büyüme oranları, kişi başı milli gelirlerindeki artış şeklinde tanımlanmıştır. ÇKE hipotezi, ülkelerin gelişmişliğin ilk dönemlerinde ekonomik büyümenin çevresel bozulmalara neden olacağını ancak gelişmenin ileri dönemlerinde ekonomik büyüme ile yaratılan refahın bir kısmını çevresel dışsallıkları içselleştirmeye ayrılacağından büyümenin çevre kalitesini olumlu etkileyeceğini iddia etmektedir (Grosman ve Krueger, 1991). Daha önce yapılan ampirik araştırmalar bu iddiayı desteklemektedir (Selden ve Song, 1994; Stern ve Common, 2001; Jalil ve Mahmud, 2009, Gülmez, 2015). İkinci ekonomik değişken kamu ve özel sektör tarafından gerçekleştirilen toplam doğrudan yatırımlardır. Ülkelerin gayrisafi milli hasılasının oranı şeklinde alınan toplam yatırımların çevre kalitesi üzerindeki etkisi literatürde tartışmalıdır. Yatırımlar çevre kirliliğine neden olan sektörlerde (enerji, petro-kimya, otomotiv, ilaç, vs.) yoğunlaştığı durumda çevre kalitesini olumsuz etkilerken çevreye duyarlı alanlara kanalize edilen, temiz enerjiyi, çevreye duyarlı teknolojileri ve yeşil büyümeyi teşvik eden yatırımların çevre kalitesi üzerinde olumlu etkileri olacağı iddia edilmektedir (Lee, 2013; Yaylalı ve diğerleri, 2015). Genel kabul, ekonomik büyümede olduğu gibi gelişmiş ekonomilerde yatırımlar çevre kalitesini artırırken gelişmişlik düzeyi düşük ülkelerde yatırımların çevresel maliyetlerinin yüksek olduğudur (Kinda, 2011). Ekonomik değişkenlerden üçüncüsü dış ticarettir. Bir ülkenin dış ticaret yoğunluğu, o ülkenin ithalat ve ihracat toplamının gayrisafi milli hasılasına oranlanması ile bulunmakta olup aynı zamanda bu oran ülkenin dışa açıklık düzeyini de göstermektedir. Dış ticaretin çevre kalitesi üzerinde doğrudan etkisi yoktur. Ancak dış ticaret kaynak tüketimini arttırarak (ölçek etkisi), çevreye duyarlı teknolojilere erişimi kolaylaştırarak (teknik etki) ve belli sektörlerde ülkelerin uzmanlaşmasını sağlayarak (yapısal etki) çevre kalitesini dolaylı bir şekilde etkilemektedir. Literatürde dış ticaretin çevre kalitesini arttırdığı yönünde bir yaklaşım ağırlık kazanmakla birlikte (İlkyaz, 2016) dış ticaretin çevre üzerindeki etkisi ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişebilmektedir. Gelişmiş ekonomilerde dış ticaret çevre kalitesini artırırken örneğin gelişmekte olan Türkiye gibi ülkeler üzerine yapılan araştırmalarda daha çok dış ticaretin çevre kirliliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Çetin ve Şeker, 2014; Keskingöz ve Karamelikli, 2015).

Sosyo-ekonomik değişkenlerden ilki ülkelerin yoksulluk düzeyidir. Yoksulluk ölçümlerinde çok farklı ölçütler kullanılmaktadır. Ancak düzenli veri sorunundan ötürü bu çalışmada düzenlilik sunan, pek çok çalışmada da yoksulluk ölçütü olarak kullanılan insani gelişmişlik endeksi (HDI) alınmıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından hazırlanan HDI, toplumun ekonomik gereksinimlerini karşılayabilme ve eğitim ile sağlık hizmetlerinden yararlanma kapasitelerini temsil etmektedir. Endeks 0 ile 1 arasında değerler almakta olup ülkenin HDI değerinin 1'e doğru yaklaşması o ülkede yoksulluğun azaldığı şeklinde yorumlanmaktadır. Yoksulluk ve çevre arasında iki yönlü ve güçlü bir etkileşim vardır. Çevre kalitesindeki azalış yoksulluğu arttırırken yoksulluk düzeyindeki artış çevreye yayılı sosyal maliyetler ortaya çıkararak çevre kalitesini azaltmaktadır (Duraiappah, 1998; Yusuf, 2004; Dasgupta ve diğerleri, 2005; Aggrey ve diğerleri, 2010). İkinci sosyo-ekonomik değişken yolsuzluktur. Yolsuzluk, kamu iradesini ellerinde bulunduranların bu gücü özel çıkarları lehine kullanmalarıdır. Alternatif yolsuzluk ölçümleri olmakla birlikte bu çalışmada Kaufman ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen ve Dünya Bankası tarafından 1996 yılından itibaren hesaplanan yolsuzluğun kontrolü (COC) endeksi kullanılmıştır. Endeks, -2,5 (yolsuzluğun kontrolü en düşük) ile 2,5 (yolsuzluğun kontrolü en yüksek) arasında değerler almaktadır. Yolsuzluk çevreyle ilgili yasal düzenlemelerin ve politikaların etkinliğini düşürerek çevre kalitesini doğrudan azaltırken ekonomik büyümeyi zayıflatarak dolaylı bir şekilde arttırmaktadır (Welsch, 2004; Cole, 2007; İlkyaz, 2016). Diğer bir sosyo-ekonomik değişken



demokrasi (*Democracy*)'dir. Polity-IV projesinden elde edilen demokrasi verisi ülkelerin siyasal yönetim rejimlerinden hareketle oluşturulmaktadır. Endeks oluşturulurken demokrasi düzeyini temsilen politik rekabet ve katılım düzeyi ile siyasal yönetim üzerindeki engellemeler gibi bazı ölçütler dikkate alınmaktadır. -10 (tam otokrasi) ile 10 (tam demokrasi) arasında değer alan endeks değerinde artış demokratik gelişmeyi ifade etmektedir. Otokratik rejimlerin aksine demokratik kurumların güçlü olduğu ülkelerde, firma ve tüketicilere yönelik çevreyi daha az kirleten teknolojileri kullanma yönündeki baskılar, çok taraflı çevre anlaşmalarına taraf olma ve uyma, toplumsal örgütlerin çevrenin korunmasına yönelik taleplerinin daha çok dikkate alınması şeklindeki yansımaları nedeniyle demokrasinin çevre kalitesini arttıracığı savunulmaktadır (Congleton, 1992; Li ve Reuveny, 2006; Scruggs, 2009). Ancak demokrasinin gelir eşitsizliğini azaltıcı ve çevreye zararlı yatırımları arttırıcı dolaylı etkisi çevre kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yapabilmektedir (Kinda, 2011). Diğer bir sosyo-ekonomik değişken de nüfus artış hızı (*LnPop*)'dır. Ekonomik gelişme süreçlerinin ilk dönemlerinde hızlı nüfus artışı iktisadi faaliyetlerin ve enerji talebinin artışına ve kaynak kullanımında etkinsizliklere neden olarak çevre kalitesi üzerinde olumsuz etkide bulunurken ileri gelişmişlik düzeylerinde yavaşlayan nüfus artış hızının çevre kalitesi üzerinde pozitif etkisi olacağı iddia edilmektedir (Cole ve Neumayer, 2004).

**Tablo 1: Araştırmada Kullanılan Değişkenler**

Değişken Adı	Kodu	Bek. İlişki		Veri Kaynağı
		GOE	GE	
Çevre Kalitesi	EPI			YCELP & CIESIN
Çevresel Vergi Yüğü	EnvTax	+	+	OECD
Ekonomik Büyüme	LnY	-	+	WB-WDI
Yatırım	Invest	- / +	+	IMF
Dış Ticaret	Trade	- / +	+	UNCTAD
Yoksulluk	HDI	-	-	UNDP-HDI
Yolsuzluk	COC	+	- / +	WB-WGI
Demokrasi	Democracy	+	+	Polity-IV
Nüfus	LnPop	-	+	IMF

Tablo 1'de araştırmada kullanılan değişkenlere, değişkenler ile çevre kalitesi arasında beklenen sonuçlara ve değişkenlerin veri kaynaklarına yönelik bilgiler verilmiştir. Büyüme ve nüfus değişkenlerinin başındaki Ln ibaresi serinin doğal halinin logaritmasının alındığını ifade etmektedir.

### 3.2. Ekonometrik Yöntem

Çalışmada olgular arasındaki ilişkiler, statik panel veri analizleri ile tahlil edilmiştir. Son yıllarda, karmaşık ekonomik ilişkilerin modellenmesinde panel veri tekniğini kullanmak oldukça yaygın hale gelmiştir. Zira panel veri analizi, yatay kesit ve zaman serileri analizine göre pek çok avantaja sahiptir. Panel veri modellerinde, hem zaman [T] hem de yatay kesit [N] şeklinde iki boyut vardır. İki boyutun aynı modelde bulunması tek boyutlu diğer analiz tiplerine göre daha fazla bilgi kullanımına, gözlem sayısına ve serbestlik derecesine imkân tanımaktadır. Böylelikle dikkate alınmayan, gözlemlenemeyen birim ve zaman etkilerin gözlenmesine ve değişken sayısının arttırılmasına imkân tanıyarak çoklu doğrusal bağlantı problemini azaltmaktadır. Bu avantajları nedeniyle panel veri analizleri parametre tahminlerinde daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır (Tatoğlu, 2012: 9-13; Greene, 2012: 6, Baltagi, 2014: 8). Standart doğrusal panel veri modeli (2) numaralı eşitlikteki gibidir.

$$y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}\chi_{1it} + \beta_{2it}\chi_{2it} + \dots + \beta_{kit}\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Modelde  $y$  bağımlı değişkeni,  $\beta_0$  sabit terimini,  $\chi$  k-1 sayıda açıklayıcı değişkeni,  $\varepsilon$  sıfır ortalama ve sabit varyans özelliğine sahip hata terimini ifade etmektedir.  $i$  birim sayısını ( $i=1,2,\dots,N$ ) ve  $t$  zaman boyutunu ( $t=1,2,\dots,T$ ) göstermektedir. Zaman ve yatay kesit boyutlarının uyarlandığı panel regresyon modellerinde kullanılacak üç farklı yöntem mevcuttur. Bu yöntemler, klasik havuzlanmış en küçük kareler modeli (EKK), sabit katsayılı model (FEM) ve Rassal katsayılı model (REM)'dir. Modeller arasındaki farklılık sabit terimden kaynaklıdır. Klasik havuzlanmış en küçük kareler yönteminde sabit ve eğim parametrelerinin zamana ve

birimlere (yatay kesit) göre değişmediği kabul edilmektedir. Bu durumda model (3) numaralı eşitlikteki gibi gösterilir.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1\chi_{1it} + \beta_2\chi_{2it} + \dots + \beta_k\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Klasik modelde birimler arasındaki farklılıklar ve zamanla birimler arasında oluşabilecek farklılıklar dışlandığından bu dışlanan etkileri kavramak üzere FEM ve REM geliştirilmiştir. Her iki modelleme tekniğinde de birimler arasındaki farklılıklardan ( $\mu_i$ ), birimler arasında zaman içinde meydana gelen farklılıklardan ( $\gamma_t$ ) ya da her iki durumun eş anlı ( $\mu_i + \gamma_t$ ) olarak ortaya çıkmasından kaynaklanan değişiklikler modellere ilave edilerek kestirimler yapılmaktadır. İlk iki durumu kavrayan modellere birim ya da zaman etkili tek yönlü modeller, üçüncü durumu kavrayan modellere ise birim ve zaman etkili iki yönlü modeller denmektedir. FEM ve REM arasındaki temel farklılık ise bu değişikliklerin modellere nasıl ilave edileceği ile ilgilidir. FEM’de birimler arasındaki farklılıkların ortaya çıkardığı değişiklikler sabit terimdeki farklılıklarla yakalanabileceği varsayılırken REM’de ise serbestlik derecesi kaybını önleyebilmek için değişiklikler hata terimlerinin bir bileşeni olarak modele ilave edilir (Tatoğlu, 2012: 133-46). Alternatif model tipleri (4)-(8) numaralı eşitliklerdeki gibidir.

Birim ve zaman etkili iki yönlü FEM;

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \chi_{kit} + \mu_i + \gamma_t + u_{it}, \quad (7)$$

Yalnızca birim etkili tek yönlü FEM;

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \chi_{kit} + \mu_i + u_{it}, \quad (8)$$

Yalnızca zaman etkili tek yönlü FEM;

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \chi_{kit} + \gamma_t + u_{it}, \quad (9)$$

Birim ve zaman etkili iki yönlü REM;

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \chi_{kit} + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} = \mu_i + \gamma_t + u_{it} \quad (10)$$

Birim ya da zaman etkili tek yönlü REM

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \chi_{kit} + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} = \mu_i + u_{it} \text{ veya } \varepsilon_{it} = \gamma_t + u_{it} \quad (11)$$

Havuzlanmış EKK, FEM ya da REM’den hangisinin tercih edileceğine ve birim ve zaman etkilerinin olup olmadığı durumlara göre modellerin tek yönlü mü yoksa iki yönlü mü olacağına çeşitli spesifikasyon testleri sonuçlarına göre karar verilmektedir. Bu çalışmada uygun modeli belirlemek için F, Lagrange çoğaltanı (LM), maksimum olabilirlik oranı (LR) ve Hausman testlerinden yararlanılmıştır. F testi, havuzlanmış EKK modelinin uygun model olup olmadığını sınamaktadır. Kısıtlı ve kısıtsız iki ayrı modelin kullanılabilirdiği F testinde kısıtlı modelin sınanacak alternatif hipotezi birim farklılıklarının olmadığı ( $H_0: \beta_i = \beta = 0$ ) şeklindedir. Hipotezin reddedilmesi durumunda havuzlanmış EKK modelinin uygun olmadığına karar verilmektedir. Breusch & Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM test istatistiği, havuzlanmış EKK modelini REM’e karşı sınamaktadır. Testin temel hipotezi birim etkilerinin varyansının sıfıra eşit olduğudur ( $H_0: \sigma_\mu^2 = 0$ ). Eğer modellerde oto korelasyon sorunu mevcutsa bu durumda daha güvenilir sonuç elde etmek için düzeltilmiş LM (ALM) testi kullanılmaktadır. Test sonucunda temel hipotez reddedilmişse havuzlanmış EKK’ın uygun model olmadığına karar verilmektedir. LR testi ise klasik modeli REM’e karşı sınamaktadır. Ayrıca birim ve zaman etkilerinin her ikisinin ya da ikisinden birinin var olup olmadığı durumlarda da bu test istatistiğinden yararlanılabilmektedir. Şayet birim ve zaman etkilerinin aynı anda varlığı sınanmak isteniyorsa temel hipotez birim ve zaman etkilerin standart hataları sıfıra eşittir ( $H_0: \sigma_\mu = \sigma_\lambda = 0$ ) şeklinde iken yalnızca birim etkilerin varlığı sınanıyorsa temel hipotez birim etkilerin standart hataları sıfıra eşittir ( $H_0: \sigma_\mu = 0 \mid \sigma_\lambda \neq 0$ ) şeklindedir. FEM ve REM tahmincilerinden hangisinin uygun tahminci olduğuna ise Hausman (1978)’in spesifikasyon testi ile karar verilebilmektedir. Bu testte, hata terimi bileşenlerinin modelin açıklayıcı değişkenleriyle ilişkisiz olduğu (yani REM tahmincisi doğrudur) hipotezi

sınanmaktadır. Test istatistiğinin anlamlılık düzeyi % 5'den küçük olması durumunda temel hipotez reddedilmekte ve FEM tahmincisinin uygun olduğuna; aksi durumda REM'in tutarlı tahminci olduğuna karar verilmektedir.

Öte yandan yanlı tahminlerden kaçınmak ve daha etkin sonuçlar elde etmek için varsayımlardan sapmaların da sınanması gerekmektedir. Yanlı ve tutarsız sonuçlara yol açan sapmalar; oto korelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon diğer bir ifadeyle yatay kesit bağımlılığı (YKB) sorunlarıdır. Bu çalışmada, modellerde oto korelasyon sorunu olup olmadığı sınıması, Bhargava, Franzini ile Narendranathan (1982) tarafından geliştirilen Durbin-Watson testi ile Baltagi ve Wu (1999)'nun geliştirdiği yerel en iyi değişmez (LBI) testi ile yapılmıştır. Her iki test istatistiğinin de eşik değer olan 2'e yakın olması durumunda modellerde oto korelasyon sorunu olmadığına karar verilmektedir. Modellerin değişen varyans sorununu taşıyıp taşımadığına modifiye edilmiş Wald (M. Wald) testi ile karar verilmiştir. Test istatistiğinin temel hipotezi değişen varyans yoktur şeklinde olup temel hipotezin reddedilmesi durumunda modellerin bünyelerinde değişen varyans problemi taşıdığı kabul edilir. Varsayımlardan sapmalara neden olan diğer sorun da YKB'dır. YKB'nın varlığı bu çalışmada Pesaran (2004)'ın CD-testi ile sınanmıştır. Testin temel hipotezi yatay kesit bağımlılığı (CD) yoktur şeklinde olup temel hipotezin reddedilmesi durumunda YKB sorunu olduğuna karar verilmektedir. Tahmin modellerinde varsayımlardan sapmalarla karşılaşılması halinde, değişkenler arasındaki ilişkilerde standart hataları dikkate alan güçlü tahmincilerle tekrar tahmin edilmesi gerekmektedir (Tatoğlu, 2012: 241). Bu çalışmada, tüm modeller için en uygun modelin FEM olduğu belirlendiğinden ve modeller standart hatalı olduğundan bu durumlar altında dahi tutarlı tahminleme yapabilen ve etkin sonuçlar üretebilen Driscoll-Kraay (1998) standart hatalı tahminciden yararlanılmıştır.

#### **4. Bulguların Değerlendirilmesi**

##### **4.1. Tanımlayıcı İstatistikler**

Ekonometrik analizlere geçmeden önce, ön bilgi edinmek için değişkenlere ait tanısal istatistiklere bakılmıştır. İlk olarak 53 ülkenin analiz dönemindeki özet istatistiklerine yer verilmiştir. Ardından açıklayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ilişkileri veren Pearson-Korelasyon analizine ve çevresel vergi yükü ile çevre kalitesindeki ilişkileri veren serpilme diyagramı analizine başvurulmuştur. Modellerde yer alan değişkenlere ait özet istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre, analiz döneminde ülkelerin ortalama çevre kalitesi endeks değeri % 58 düzeyindedir. Ülkelerin çevresel vergi yükü ise ortalama % 1.87 düzeyinde gerçekleşmiştir. Çevresel vergi yükünün en yüksek olduğu ülke % 4.2 ile Norveç iken çevresel vergi yükü en düşük ülke ise % 0.06 ile Kolombiya'dır. 2014 yılı verilerine göre, % 87.6 endeks değeri ile İsviçre en iyi çevre kalitesi olan ülke iken % 31.2 endeks değeri ile Hindistan çevre kalitesi en kötü ülke konumundadır<sup>5</sup>. Yine 2014 yılı verilerine göre Türkiye'nin çevre kalitesi % 54.9 endeks değeri ile oldukça düşük iken çevresel vergi yükü ise % 3.83 ile hem 53 ülkenin (ortalama % 1.87) hem de OECD ortalamasının (ortalama % 1.56) oldukça üzerindedir.

<sup>5</sup> En son yayınlanan 2016 yılı EPI istatistiklerine göre Finlandiya 90.7 endeks değeri ile liderliği İsviçre'den devralmıştır. 53 ülke içerisinde yine Hindistan 53.6 endeks değeri ile en kötü performansa sahip ülke iken Türkiye çevre kalitesi performansını 67.7'e yükselmekle birlikte dünya sıralamasında ancak 99. sırada yer almaktadır (EPI, 2016: 18-19).

**Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler (2000-2014)**

Değişken	Gözlem	Ort.	S.S.	Min.	Maks.
EPI (0-100)	795	58.19	9.55	31.23	87.67
EnvTax (%)	789	1,87	0.95	0.06	5.12
LnY (%)	795	2.61	3.42	-14.5	14.1
Investment (%)	795	12.93	1.21	8.67	39.3
Trade (%)	795	82.9	49.36	20.25	374.14
HDI (0-1)	795	0.803	0.13	0.396	0.965
COC (-2.5, 2.5)	742	0.76	1.56	-1.95	2.42
Democracy (-10, 10)	795	4.56	2.11	- 4.37	9.24
Pop (Bin kişi)	795	19116	46601	0.279	2191301

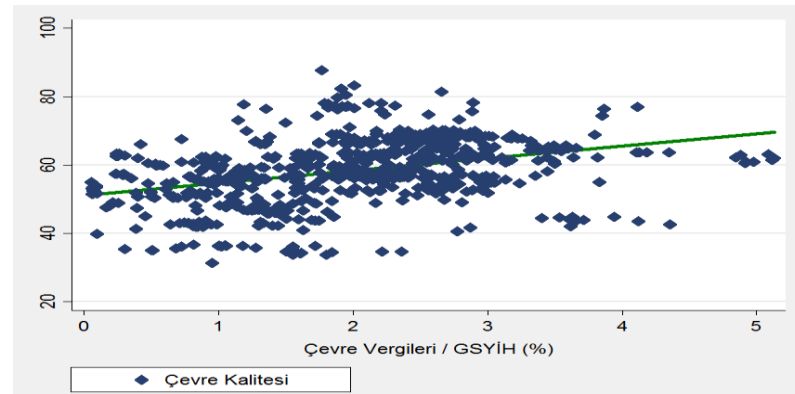
Tablo 3’de Pearson-Korelasyon analizi sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre 53 ülkede, çevre kalitesini etkilediği düşünülen tüm açıklayıcı değişkenler ile çevre kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Yalnızca yolsuzluk ile çevre kalitesi arasındaki ilişki % 10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Çevre kalitesi ile çevresel vergi yükü, demokrasi, yoksulluk (azalması) ve yolsuzluk (azalması) arasında pozitif yönlü korelasyon mevcutken, ekonomik büyüme, yatırım, dış ticaret ve nüfus artışı ile negatif yönlü ilişki mevcuttur. Çevre kalitesi ile yolsuzluk (0.45) ve çevresel vergi yükü (0.35) arasındaki ilişki çok güçlü bulunmuşken çevre kalitesi ile yolsuzluk (0.07) ve dış ticaret (0.03) arasındaki ilişki oldukça zayıftır.

**Tablo 3: Bağımsız Değişkenler ile Çevre Kalitesi Arasındaki Korelasyon**

	Çevre Kalitesi (EPI)	
EnvTax	0.358***	[0.0000]
LnY	- 0.137**	[0.0154]
Investment	- 0.246 ***	[0.0000]
Trade	- 0.0322***	[0.0000]
HDI	0.456***	[0.0000]
Democracy	0.188**	[0.0012]
COC	0.073*	[0.0822]
LnPop	- 0.241***	[0.0000]

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla % 10, % 5 ve % 1’de istatistiksel anlamlı

Serpilme diyagramına bakıldığında, ülkelere ait gözlemlerin regresyon doğrusu etrafında toplandığı, doğrunun pozitif eğimli olduğu ve çevresel vergi yükü ile çevre kalitesinin aynı yönde hareket ettiği gözlemlenmektedir.

**Grafik 2: Çevresel Vergi Yükü – Çevre Kalitesi İlişkisi**

#### 4.2. Model Seçimi ve Varsayımların Test Edilmesi

Tanımlayıcı istatistiksel bulgular elde edildikten sonra ekonometrik tahminlere geçilmiştir. Öncelikle, her üç panele ait tüm modeller için uygun model tipini belirlemeye yönelik spesifikasyon testleri ile varsayımlarından sapmaları test eden diagnostik testler

uygulanmıştır. Tüm modeller için en uygun model tipini belirlemeye yönelik spesifikasyon test sonuçları Tablo-4’de verilmiştir. F testi sonucuna göre havuzlanmış EKK tahmincisine karşın tüm modeller için FEM tahmincisi % 1 düzeyinde anlamlıdır. LM ve LR testleri olasılık değerlerine göre havuzlanmış EKK tahmincisine karşın, REM tahmincisi de % 1 düzeyinde anlamlıdır. F, LM ve LR testi sonuçlarına göre havuzlanmış EKK’in birimlere özgü sabit etkilerin birbirine eşit olduğu varsayımı ret edilmekte ve havuzlanmış EKK tahmincisinin tüm modeller için uygun olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. LR (1) test istatistiğine göre birim ve zaman etkilerinin standart hatalarının sıfıra eşit olduğu yönündeki temel hipotez tüm modeller için kabul edilmektedir. Bu bulgu, tüm modeller için hem birim hem de zaman etkilerin aynı anda (iki yönlü modelin) geçerli olmadığını ifade etmektedir. Ardından birim etkilerin olup olmadığını test etmek için LR(2) istatistiği hesaplanmış ve anlamlılık düzeyine göre karar verilmiştir. Test sonucuna göre birim etkilerinin standart hatalarının sıfıra eşit olduğu yönündeki temel hipotez tüm modeller için % 1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Tüm modellerde birim etkilerin olduğu belirlendiği ve iki yönlü model reddedildiğinden ayrıca zaman etkilerin varlığı araştırılmamıştır. Daha sonra REM ve FEM tahmincilerinden hangisinin uygun tahminci olduğuna karar vermek için Hausman spesifikasyon testi uygulanmıştır. Hausman testi sonuçlarına göre tüm modeller için parametreler arasındaki fark sistematik değildir (REM geçerlidir) yönündeki temel hipotez % 1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve en uygun tahmincinin FEM olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 4: Spesifikasyon Testleri Sonuçları**

Testler / Modeller	Panel-A Tüm Ülkeler			Panel-B Gelişmiş Ekonomiler			Panel-C Gelişmekte Olan Ekonomiler		
	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (1)	Model (2)	Model (3)
F-testi <sup>a</sup>	73.07*	85.63	378.07*	30.42*	29.80*	160.56*	99.88*	85.63*	378.07*
LM-testi <sup>b</sup>	2599.9*	1242.7*	733.5*	836.03*	865.3*	1484.1*	1242.7*	1240.7*	733.5*
LR(1) <sup>c</sup>	8.00	16.26	25.5	2.64	7.12	30.86	1.13	6.02	25.01
LR(2) <sup>d</sup>	525.9*	491.4*	736.42*	308.1*	317.6*	767.7*	525.9*	491.4*	736.4*
Hausman <sup>e</sup>	23.1*	34.7*	93.17*	49.7*	27.07*	93.5*	23.1*	34.7*	93.17*
Karar	FEM	FEM	FEM	FEM	FEM	FEM	FEM	FEM	FEM

Açıklama: \* % 1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Hipotezler; a.  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$  ( $H_1$  = Sabit etkiler), b.  $H_0: \sigma_{\mu}^2 = 0$  ( $H_1$  = Tesadüfi etkiler), c.  $H_0: \sigma_{\mu} = \sigma_{\lambda} = 0$  ( $H_1$  = Birim ve zaman etkili iki yönlü model), d.  $H_0: \sigma_{\mu} = 0 \parallel \sigma_{\lambda} \neq 0$  ( $H_1$  = Birim etkiler), e.  $H_0$ : Parametreler arasındaki fark sistematik değildir ( $H_1$  = Sabit etkiler).

Tüm modeller için uygun tahmin modelinin FEM olduğuna karar verildikten sonra tahmin sürecinde etkin ve tutarlı sonuçlar elde etmek için modellerin değişen varyans, oto korelasyon ve YKB sorunu barındırıp barındırmadığı test edilmiş ve sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir. Değişen varyans sorununu sımayan M. Wald testi sonuçlarına göre tüm modellerde % 1 anlamlılık düzeyinde değişen varyans yoktur şeklindeki temel hipotez reddedilmiştir. Buna göre tüm modellerde değişen varyans sorunu bulunmaktadır. Modellerde oto korelasyon sorununun olup olmadığı DW ve LBI test istatistikleri ile sınanmıştır. Tüm modellerde test istatistiklerinin eşik değer olan 2’den uzak olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre tüm modeller oto korelasyon sorunu taşımaktadır. Bir diğer varsayım olan yatay kesit bağımlılığının varlığı Pesaran (2004)’in CD-testi sınanmıştır. Test sonuçlarına göre tüm modellerde YKB yoktur şeklindeki temel hipotezin % 1 düzeyinde reddedildiği görülmektedir. Buna göre tüm modeller YKB sorunu da taşımaktadır.

**Tablo 5: Varsayımlardan Sapmaların Sınaması**

Modeller / Testler		Değişen Varyans		Oto Korelasyon		YKB	
		M. Wald ( $\chi^2$ )		DW	LBI	Pesaran CD-Test	
Panel-A	Model-1	8914.95*	[0.0000]	0.930	1.763	29.882*	[0.0000]
	Model-2	4802.07*	[0.0000]	1.058	1.828	25.114*	[0.0000]
	Model-3	6992.99*	[0.0000]	0.566	0.893	24.553*	[0.0000]
Panel-B	Model-1	231.76*	[0.0000]	1.057	1.861	55.077*	[0.0000]
	Model-2	151.97*	[0.0000]	1.214	1.942	49.510*	[0.0000]
	Model-3	6864.14*	[0.0000]	0.590	0.968	36.727*	[0.0000]
Panel-C	Model-1	3972.16*	[0.0000]	0.883	1.653	9.746*	[0.0000]
	Model-2	4386.86*	[0.0000]	0.914	1.668	7.358*	[0.0000]
	Model-3	428.32*	[0.0000]	0.632	0.874	6.294*	[0.0000]

Açıklama: \* istatistiksel olarak % 1'de anlamlılığı ifade etmektedir. Köşeli parantezler [...] içerisindeki değerler olasılık değerleridir. Durbin-Watson (DW) ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez (LBI) Oto Korelasyon testleri için temel alınan eşik değer 2'dir.

Öncül testler sonucunda, tüm modeller için FEM'in uygun model olduğu karar verilmiştir. Ancak her bir modelin değişen varyans, oto korelasyon ve YKB sorununu taşıdığı da ayrıca tespit edilmiştir. Bu durumda, değişkenler arasındaki ilişkileri araştıran model tahminleri için üç sorun altında dahi dirençli standart hatalarla etkin ve tutarlı tahminler yapan Driscoll-Kraay FEM tahmincisinden yararlanılması gerektiğine kararına varılmıştır.

#### 4.3. Tüm Ülkeler Paneli İçin Tahmin Sonuçları

2000-2014 döneminde 53 ülke paneli (Panel-A) için sırasıyla çevresel vergi yükü (model-1) ile ekonomik (model-2) ve sosyo-ekonomik (model-3) değişkenlerin çevre kalitesi üzerindeki etkisini araştıran model tahmini sonuçları, Tablo 6'da özetlenmiştir.

**Tablo 6: Driscoll-Kraay Standart Hatalı Sabit Etkiler Model Tahmini**

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Çevre Kalitesi (EPI)					
	Model (1)		Model (2)		Model (3)	
EnvTax	5.84*** (1.28) [4.57]	{0.000}	4.41*** (.59) [7.37]	{0.000}	2.20*** (.50) [4.36]	{0.000}
LnY	-		- 0.28 (.054) [-0.52]	{0.604}	0.32** (.009) [3.51]	{0.001}
Investment	-		- 0.33 (.017) [-1.94]	{0.158}	- 0.33 (.28) [-1.16]	{0.251}
Trade	-		0.07** (.033) [2.14]	{0.037}	0.06* (.003) [1.75]	{0.095}
HDI	-		-		1.68** (.53) [3.12]	{0.003}
Democracy	-		-		2.71** (1.07) [2.53]	{0.014}

COC	-	-	5.96*** (.88) [6.75]	{0.000}
LnPop	-	-	2.53*** (.40) [-6.18]	{0.000}
Sabit Faktör	37.92*** (4.25) [8.91]	{0.000}	41.65*** (1.90) [21.86]	{0.000}
Gözlem	795	795	742	
Ülke Sayısı	53	53	53	
F-testi	20.91	50.87	775.46	
Prob. > F	0.000	0.000	0.000	
R <sup>2</sup> (within)	0.079	0.194	0.487	
Açıklama: ***, ** ve * sırasıyla istatistiksel olarak % 1, % 5 ve % 10 düzeylerinde anlamlılıkları ifade etmektedir. Maksimum gecikme uzunluğu 2'dir. Parantezler (...) içerisindeki değerler Driscoll-Kraay standart hatalarını, köşeli parantezler [...] içerisindeki değerler t istatistiklerini, trnıklı parantezler {...} içerisindeki değerler ise olasılık değerlerini ifade etmektedir.				

Ekonomik kontrol değişkenlerden yatırım ile çevre kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamışken ekonomik büyüme (% 5 anlamlılık düzeyinde) ve dış ticaret (% 10 anlamlılık düzeyinde) çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Sosyo-ekonomik değişkenler modele ilave edildiğinde ekonomik değişkenler ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiler değişmemektedir. Sosyo-ekonomik kontrol değişkenler ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiye bakıldığında ise yoksulluğun azalması, demokratik gelişme ve yolsuzluğun kontrolü çevresel kaliteyi pozitif yönde etkilerken nüfus artışı çevre kalitesini negatif yönde etkilemektedir. Yolsuzluk ve nüfus artışı ile çevre kalitesi arasındaki ilişki % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı iken yoksulluk ve demokrasi ile çevre kalitesi arasındaki ilişki % 5 düzeyinde anlamlıdır.

#### 4.4. Gelişmiş Ekonomiler İçin Tahmin Sonuçları

OECD'e üye 29 gelişmiş ekonomiler paneli için (Panel-B) tahmin sonuçları Tablo 7'de özetlenmiştir.

**Tablo 7: Driscoll-Kraay Standart Hatalı Sabit Etkiler Model Tahmini**

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Çevre Kalitesi (EPI)					
	Model (1)		Model (2)		Model (3)	
EnvTax	13.8** (5.08) [2.72]	{0.011}	11.91** (3.92) [3.04]	{0.005}	5.53*** (.77) [7.16]	{0.000}
LnY	-		0.17** (.08) [2.01]	{0.022}	0.01** (.000) [2.10]	{0.028}
Investment	-		0.04 (.02) [1.57]	{0.159}	0.03 (.02) [1.16]	{0.251}
Trade	-		0.05** (.022) [2.31]	{0.029}	0.08 (.003)** [2.16]	{0.032}
HDI	-		-		1.27** (.61) [2.07]	{0.048}
Democracy	-		-		0.08 (.066) [0.13]	{0.896}
COC	-		-		1.11*** (.19) [5.74]	{0.000}

LnPop	-	-	2.73 (3.47) [0.79]	{0.438}		
Sabit Faktör	9.23 (19.1) [0.48]	{0.634}	21.93** (11.4) [1.91]	{0.066}	55.64** (18.4) [3.02]	{0.005}
Gözlem	435	435	404			
Ülke Sayısı	29	29	29			
F-testi	7.39	16.55	132.79			
Prob. > F	0.011	0.000	0.000			
R <sup>2</sup> (within)	0.220	0.334	0.553			
Açıklama: ***, ** ve * sırasıyla istatistiksel olarak % 1, % 5 ve % 10 düzeylerinde anlamlılıkları ifade etmektedir.						

F istatistiği sonuçlarına göre 1 numaralı model hariç diğer modeller % 1 düzeyinde anlamlıdır. Tek başına çevresel vergi yükünün çevre kalitesini açıklama gücü % 22 düzeyindedir. Modellere kontrol değişkenler ilave edildiğinde bağımsız değişkenlerin çevre kalitesini açıklama gücü % 55 düzeylerine kadar çıkmaktadır. Tahmin sonuçlarına bakıldığında, tüm modeller için çevresel vergi yükündeki artış çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Öte yandan kontrol değişkenler modellere ilave edildiğinde çevresel vergi yükünün çevre kalitesi üzerindeki pozitif etkisi değişmemekle birlikte çevresel vergi yükünün katsayısı azalmaktadır. Ayrıca sosyo-ekonomik değişkenler modele ilave edildiğinde çevresel vergi yükü ile çevre kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlılık düzeyi % 1'e çıkmaktadır.

Ekonomik kontrol değişkenlerden yatırım ile çevre kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamışken ekonomik büyüme ve dış ticaret ise çevre kalitesini (% 5 anlamlılık düzeyinde) beklenildiği gibi pozitif yönde etkilemektedir. Sosyo-ekonomik değişkenler modele ilave edildiğinde ise bu ilişkilerin değişmediği görülmektedir. Sosyo-ekonomik kontrol değişkenler ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiye bakıldığında, gelişmiş ekonomilerde beklenildiği gibi demokrasi ve nüfus artışı çevre kalitesini pozitif yönde etkilemekte ancak bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı değildir. Öte yandan yoksulluğun azalması (% 5 anlamlılık düzeyinde) ve yolsuzluğun kontrolü (% 1 anlamlılık düzeyinde) çevre kalitesini beklenildiği gibi pozitif yönde etkilemektedir.

#### 4.5. Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Tahmin Sonuçları

24 gelişmekte olan ekonomiler paneli için (Panel-C) tahmin sonuçları Tablo 8'de özetlenmiştir. F istatistiği sonuçlarına göre tüm modeller % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak tek başına çevresel vergi yükünün çevre kalitesi üzerindeki etkisini modelleyen (1) numaralı model sonuçlarına göre çevresel vergi yükü ile çevre kalitesi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır.

Kontrol değişkenler modele ilave edildiğinde hem bağımsız değişkenlerin çevre kalitesini açıklama gücü (% 18'den % 52'e) artmakta hem de çevresel vergi yükünün çevre kalitesi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı hale gelmektedir. Tahmin sonuçlarına göre gelişmekte olan ekonomilerde de çevresel vergi yükündeki artış çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Gelişmiş ekonomiler için elde edilen bulgularla bu bulgu karşılaştırıldığında gelişmekte olan ekonomilerde çevre kalitesinin çevresel vergi yükünden daha az etkilendiği görülmektedir. Tahmin sonuçlarına göre gelişmiş ekonomilerden farklı olarak gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik büyüme çevresel bozulmalara neden olmaktadır. Bu bulgu ÇKE hipotezinin iddiasını doğrulamaktadır. Yine ekonomik büyümenin de kaynağı olan yatırımlar çevre kalitesini negatif yönde etkilerken dış ticaret çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Ancak dış ticaret ile çevre kalitesi arasındaki pozitif ilişkiyi veren katsayı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sosyo-ekonomik değişkenler ile çevre kalitesi arasındaki ilişkileri veren model sonuçlarına bakıldığında, nüfus artışı (% 1 anlamlılık düzeyinde) çevre kalitesini azaltırken yoksulluğun azaltılması, demokratik gelişme ve yolsuzluğun kontrolü (% 5 anlamlılık düzeyinde) gelişmekte olan ekonomilerde çevre kalitesini arttırmaktadır. Gelişmiş ekonomilerle bulgular karşılaştırıldığında çevre kalitesi gelişmiş ekonomilerde daha çok ekonomik faktörlerden



etkilenirken gelişmekte olan ekonomilerde sosyo-ekonomik faktörlerin çevre kalitesi üzerindeki etkisinin daha güçlü olduğu söylenebilir.

**Tablo 8: Driscoll-Kraay Standart Hatalı Sabit Etkiler Model Tahmini**

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Çevre Kalitesi (EPI)					
	Model (1)		Model (2)		Model (3)	
EnvTax	2.18 (1.76) [1.24]	{0.638}	2.80* (1.39) [2.01]	{0.057}	2.13*** (0.21) [10.08]	{0.000}
LnY	-		- 0.33** (.13) [-2.58]	{0.022}	- 0.27** (.11) [2.34]	{0.013}
Investment	-		- 0.13* (.053) [-2.46]	{0.052}	- 0.08** (.038) [-2.10]	{0.046}
Trade	-		0.04 (.026) [1.59]	{0.126}	0.03 (.024) [1.21]	{0.240}
HDI	-		-		1.68** (.46) [3.60]	{0.002}
Democracy	-		-		3.86** (1.35) [2.86]	{0.009}
COC	-		-		1.18** (.43) [2.74]	{0.010}
LnPop	-		-		- 3.18*** (0.43) [-7.39]	{0.000}
Sabit Faktör	48.38*** (3.22) [15.02]	{0.000}	46.67*** (2.18) [21.38]	{0.000}	- 69.36** (18.81) [- 3.69]	{0.001}
Gözlem	360		360		336	
Ülke Sayısı	24		24		24	
F-testi	7.49		15.24		395.77	
Prob. > F	0.000		0.000		0.000	
R <sup>2</sup> (within)	0.182		0.240		0.516	
Açıklama: ***, ** ve * sırasıyla istatistiksel olarak % 1, % 5 ve % 10 düzeylerinde anlamlılıkları ifade etmektedir.						

## SONUÇ

Çevre vergilerinin etkinliği tartışmalarından hareketle bu çalışma, ülkelerin gelişmişlik düzeyini de dikkate alarak çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisini ampirik olarak araştırmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda çalışmada, statik panel veri analizlerinden yararlanılarak 53 ülkenin 2000-2014 döneminde, çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. 53 ülke, gelişmiş ekonomiler ve gelişmekte olan ekonomiler şeklinde gruplandırılarak ve çevre kalitesi üzerinde etkisi olduğu düşünülen çevre vergileri dışındaki ekonomik ve sosyo-ekonomik faktörler de modellere dahil edilerek üç ayrı model altında olgular arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Araştırma sürecinde hangi tahmin modelinin en uygun model olduğu, spesifikasyon testleri ile belirlenmiş ve uygun tahmin yönteminin tüm modeller için sabit etkiler modeli olduğuna karar verilmiştir. Modellerin oto korelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı gibi standart hatalar taşıyıp taşımadığı, diagnostik testler yardımıyla incelenmiş ve tüm modellerde her üç sorunun da olduğu belirlenmiştir. Tutarsız

sonuçlardan kaçınmak için bu standart hatalar altında etkin tahmin imkanı sağlayan Driskoll-Kraay tahmincisi ile model tahminleri gerçekleştirilmiştir.

Analizlerde elde edilen sonuçlar özetle şu şekildedir. Analiz döneminde, (1) çevre vergileri çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir, (2) çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki bu pozitif ve anlamlı etkisi, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişmemektedir, (3) ancak çevre vergileri gelişmiş ekonomilerde gelişmekte olan ekonomilere göre nispeten daha etkindir, (4) bulgular, ÇKE hipotezinin iddiasının geçerli olduğunu doğrulamaktadır, (5) gelişmiş ekonomilerde yatırım, dış ticaret ve yolsuzluğun kontrolü çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir, (6) gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik büyümenin de kaynağı olan yatırımlarda ve nüfusta artış çevre kalitesini negatif yönde etkilerken, demokratik gelişme, yolsuzluğun kontrolü ve yoksulluğun azaltılması ise çevre kalitesini pozitif yönde etkilemektedir.

Bu sonuçlardan hareketle çevre kalitesini arttırmak ve sürdürülebilir bir çevre sağlamak için ülkelerin vazgeçilmez çevre politikaları araçlarından birinin çevre vergileri olduğu söylenebilir. Bununla beraber, ekonomik, toplumsal ve demokratik gelişmenin sınırında olan gelişmiş ekonomilerde, çevre vergilerinin daha etkin uygulanabilmesi için de müsait bir zemin mevcuttur. Sonuçlardan görüleceği üzere kaynak kullanımında etkinsizlik ortaya çıkaran tercihlerde (yoksulluk gibi) bulunulmadığı sürece, bu ülkelerde ekonomik büyüme, dış ticaret, yoksulluğun azaltılması gibi gelişmeler çevre kalitesinin arttırılması lehinde olumlu sonuçlar üretmektedir. Oysa analiz sonuçlarına göre gelişmekte olan ekonomilerde durum biraz daha farklıdır. Öncelikle bu ülkelerde çevre vergilerinin etkinliğinin arttırılabilmesine engel olması muhtemel bir zemin konusudur. Sonuçlardan görüleceği üzere büyümenin kendisi de dış ticaret dışındaki kaynakları (yatırım ve nüfus) da çevre kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan etkin kaynak kullanımı (yolsuzluğun kontrolü), demokratik gelişme ve eşitlikçi bir toplumsal yapı (yoksulluğun azaltılması) gelişmekte olan ekonomilerde çevre kalitesi üzerinde pozitif etki yapmaktadır. Ancak bu çalışmada, bu faktörlerin çevre kalitesi üzerindeki doğrudan etkisine bakılmıştır. İzleyen çalışmalarda ekonomik büyüme, dış ticaret, yatırım, yoksulluk, demokrasi, yolsuzluk ve nüfus gibi faktörlerin çevre vergilerinin etkinliği üzerindeki etkisi de dikkate alınarak ilgili faktörlerin çevre kalitesi üzerindeki dolaylı etkileri, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde çevre vergilerinin etkinliği için nasıl bir zemin oluşturduğu ele alınabilir.

## KAYNAKÇA

- Aggrey, N., Wambugu S., J. Karugia, ve E. Wanga (2010), "An Investigation of The Poverty-Environmental Degradation Nexus: A Case study of Katongabasin in Uganda", *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, 2(2), p. 82-88.
- Akbulut, F. E. (2009), *İklim Değişikliğinde Alternatif Politikaların Etkinliği*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Andersson, J. (2015), *Cars, Carbon Taxes and CO2 Emissions*, Centre for Climate Change Economics and Policy, WP, No. 238.
- Baltagi, H. B. (2014), *Econometric Analysis of Panel Data*, 6th Ed., New York: John Wiley & Sons. Ltd.
- Bekmez, S., ve F. Nakıpoğlu (2012), "Çevre Vergisi - Ekonomik Büyüme İkilemi", *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, 11(3), s. 641-658.
- Castiglione, C., D. Infante, M. T. Minervini, J. Smirnova ve H. Benitez-Silva (2014), "Environmental Taxation in Europe: What Does it Depend On?", *Cogent Economics & Finance*, 2(1), p. 1-8.
- Cole, M. A. (2007), "Corruption, Income and the Environment: An Empirical Analysis", *Ecological Economics*, 62(3), p. 637-647.

- Cole, M. A. ve E. Neumayer (2004), "Examining the Impact of Demographic Factors on Air Pollution", *Population and Environment*, 26(1), p. 5-21.
- Congleton, R. D. (1992), "Political Institutions and Pollution Control", *The Review of Economics and Statistics*, 74(3), p. 412-421.
- Crane, M., B. Fisher, C. Leake, P. Nathanail, A. Peters, B. Stubblefield ve T. Warn, (2010). "How Should an Environmental Standard Be Implemented?". In *Derivation and Use of Environmental Quality and Human Health Standards for Chemical Substances in Water and Soil* (pp. 31-46). CRC Press.
- Çelikkaya, A, (2011), "Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), s. 97-120.
- Çetin M. ve F. Şeker (2014), "Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), s. 213-230.
- Dasgupta, S., U. Deichmann, C. Meisner ve D. Wheeler (2005), "Where is the Poverty-Environment Nexus? Evidence from Cambodia, Lao PDR, and Vietnam", *World Development*, 33(4), p. 617-638.
- Duraiappah, A. K. (1998), "Poverty and Environmental Degradation: a Review and Analysis of the Nexus", *World Development*, 26(12), p. 2169-2179.
- EEA (1996), *Environmental Taxes*, European Environment Agency, Luxembourg.
- Ekins, P. (1999), "European Environmental Taxes and Charhes: Recent Exprience Issues and Trends", *Ecological Economics* 31 (1), p. 39-62.
- EPI (2016), *2016 Environmental Performance Index*. Angel Hsu (Director), New Haven, CT: Yale University. Available: [www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu).
- Eurostat (2001), *Economy and Finance Environmental Taxes- A Statistical Guide*, [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5854253/KS-39-01\\_077-EN.PDF](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5854253/KS-39-01_077-EN.PDF), (18.10.16)
- Greene, W. H. (2012), *Econometric Analysis*, 7th Edition, Essex: Pearson Education.
- Grossman, G. M., ve A. B. Krueger (1991), "Economic Growth and the Environment". *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), p. 353-377.
- Gülmez, A. (2015), "OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Hava Kirliliği İlişkisi: Panel Veri Analizi", *Kastamonu Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9, s. 18-30.
- Günaydın, İ. (2014), "Yeşil Vergiler Çevreyi Koruma ve İşsizliği Azaltma Amaçlarını Aynı Anda Sağlayabilir mi?", içinde Editörler İ. Günaydın ve T. Özsoy, *Disiplinler Arası Bakış Açısı İle Çevre* (s. 108-136), Hiperlink, İstanbul.
- Hotunluoğlu, H. (2007), *Karbon Vergisi Teorisi ve Uygulaması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- İlkyaz, C. (2016), *Ticaret Ve Yolsuzluğun Çevre Üzerine Etkisi: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Panel Veri Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Jalil, A. ve S. F. Mahmud (2009), "Environment Kuznets Curve for CO2 Emissions: a Cointegration Analysis for China", *Energy Policy*, 37(12), p. 5167-72.
- Kargı, V. ve C. Yüksel (2010), "Çevresel Dışsallıklarda Kamu Ekonomisi Çözümleri", *Maliye Dergisi*, 159, s. 183-202.
- Kaufman, D., A. Kray ve P. Zoido-Lobaton (2002), *Aggregating Governance Indicators-II*, Working Paper, No. 2772, World Bank.

- Keskingöz, H. ve H. Karamelikli (2015), “Dış Ticaret-Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyümenin Co2 Emisyonu Üzerine Etkisi”. *Kastamonu Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9, s. 7-17.
- Khagram, S., W. Clark ve D. F. Raad. (2003). “From The Environment and Human Security to Sustainable Security and Development”, *Journal of Human Development*, 4(2), s. 289-313.
- Kinda, S. R. (2011), “Democratic Institutions and Environmental Quality: Effects and Transmission Channels” in *2011 International Congress*, August 30–September 2, 2011, Zurich, Switzerland (No. 120396).
- Lee, J. W. (2013), “The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth”, *Energy Policy*, 55, p. 483-489.
- Li, Q. ve R. Reuveny (2006), “Democracy and Environmental Degradation”, *International Studies Quarterly*, 50, p. 935–56.
- Maghaminiya, M. (2014), “Türk Çevre Hukukunda Kirleten Öder İlkesi”, içinde Editörler. İ. Günaydın ve T. Özsoy, *Disiplinler Arası Bakış Açısı İle Çevre* (s.155-180), Hiperlink, İstanbul.
- Markandya, A. (2012). “Environmental Taxation: What Have We Learnt in The Last 30 Years?”, in *Environmental Taxes And Fiscal Reform* Eds. L. Castellucci & A. Markandya, Palgrave Macmillan, UK, s. 9-56.
- Miller, S. Ve M. Vela.(2013), *Are Environmentally Related Taxes Effective?* Inter-American Development Bank Research Department, IDB Workig Paper No. 467. <https://www.cbd.int/financial/mainstream/idb-tax.pdf>, (12.12.2016).
- Morley, B. (2012), “Empirical Evidence on the Effectiveness of Environmental Taxes”, *Applied Economics Letters*, 19(18), p. 1817-1820.
- OECD (2006), *Subsidy Reform and Sustainable*, <https://goo.gl/t1Zmqd>, 11.10.16.
- Öz, E. ve H. Kutbay (2016), “Ekolojik Vergileme: Seçilmiş Bazı Dünya Ülkeleri ile Türkiye Verilerinin Karşılaştırılması”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), s. 247-272.
- Özdemir, B. (2009), Küresel Kirlenme, Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme ve Çevre Vergileri”, *Maliye Dergisi*, 156, s. 156, 1-36.
- Pesaran, M. H. (2004), *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*. University of Cambridge, WorkingPaper, No. CWPE 0435.
- Pigou, A. C. (1920), *The Economics of Welfare*, Palgrave-MacMillan, London.
- Rapanos, V. T. ve M. L. Polemis (2005), “Energy Demand and Environmental Taxes: The Case of Greece”, *Energy Policy*, 33 (14), p. 1781–1788
- Rosen, H. S. ve T. Gayer (2008), *Public Finance*. Eight Edition, McGraw-Hill, New York.
- Savaşan, F. (2015), *Kamu Ekonomisi*, 5. Baskı, Dora, Bursa.
- Scruggs, L. (2009) *Democracy and Environmental Protection: an Empirical Analysis*, <http://sp.uconn.edu/~scruggs/mpsa09e.pdf>, 02.11 2016.
- Selden, T. M. ve D. Song (1994), “Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 7, p. 147-62.
- Sollund, S. (2007), “Environment Taxes”, *Agenda 2 of IFAD meeting of United Nations Group of Experts on Domestic Resource Mobilisation – A discussion of Enduring and Emerging Issues*, 4-5 Eylül 2007, Rome.
- Stern, D. I., ve M. S. Common (2001), “Is There an Environmental Kuznets Curve for Sulfur?” *Journal of Environmental Economics and Management*, 41, p. 162–78.

- Şaşmaz, M. U. (2016), "Validity of Double Dividend Hypothesis in EU-15 Countries", *Global Journal on Humanities and Social Sciences*, 4(2016), s. 30-36.
- Tatoğlu, F. Y. (2012), *Panel Veri Ekonometrisi*, İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Tekin, A. ve M. Ü. Şaşmaz (2016), "Küreselleşme Sürecinde Ekolojik Riskleri Azaltmada Çevresel Vergilerin Etkisi: Avrupa Birliği Örneği", *Yönetim ve Ekonomi*, 23(1), s. 1-17.
- Topal, M. H. (2017), "Çifte Kazanç Hipotezinin OECD Ekonomileri İçin Testi: Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi", *The Journal of International Scientific Researches*, 2(1), s. 1-20.
- Welsch, H. (2004), "Corruption, Growth, and the Environment: A Cross Country Analysis", *Environment and Development Economics*, 9 (05), p. 663-693.
- Yaylalı, M., E. M. Doğan, V. M. Yılmaz ve Z. Karaca, (2015), "The Examination of Relationship Between Foreign Direct Investments and Carbon dioxide Emissions in Turkey with ARDL Approach", *Alphanumeric Journal*, 3(2), p. 107-112.
- Yusuf, A. A. (2004), *Poverty and Environmental Degradation: Searching for Theoretical Linkages*, Working Paper in Economics and Development Studies, Department of Economics Padjadjaran University, No. 200403, Bandung, Indonesia.
- Zhao, Y. H. (2011), "The Study of Effect of Carbon Tax on the International Competitiveness of Energy-intensive Industries: an Empirical Analysis of OECD 21 Countries, 1992-2008", *Energy Procedia*, 5, p. 1291-1302.

### EK 1: Analize Dahil Edilen Ülkeler Listesi

Gelişmiş Ekonomiler (OECD)		Gelişmekte Olan Ekonomiler	
Avustralya	Japonya	Arjantin	Malezya
Avusturya	Güney Kore	Brezilya	Meksika(OECD)
Belçika	Lüksemburg	Kamerun	Nikaragua
Kanada	Hollanda	Şili (OECD)	Peru
Çek Cumhuriyeti	Yeni Zelanda	Çin	Filipinler
Danimarka	Norveç	Kolombiya	Polonya(OECD)
Estonya	Portekiz	Kosta Rika	Senegal
Finlandiya	Slovakya	Coted'Ivoire	Güney Afrika
Fransa	Slovenya	Dominik Cum	Tunus
Almanya	İspanya	Guatemala	Türkiye (OECD)
Yunanistan	İsveç	Honduras	Uruguay
İzlanda	İsviçre	Macaristan(OECD)	
İrlanda	İngiltere	Hindistan	
İsrail	ABD		
İtalya			