

Erken Görünüm

Journal Pre-proof

Karadeniz Bölgesi İllerinde Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan CO₂ Emisyonunun Belirlenmesi ve Çevre Vergileri

Doktora Öğrencisi Tuğba İBİK
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat, NEVŞEHİR.
e-posta: tugbaibik50@gmail.com, ORCID: 0009-0001-8194-6740



DOI: 10.30794/pausbed.1559348

Dergi adı: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

Journal Name: Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute

Gönderilme tarihi/Received: 01.10.2024

Kabul tarihi/Accepted: 01.12.2024

Bu makaleyi şu şekilde alıntılayın: İbik, T. (2025). "Karadeniz Bölgesi İllerinde Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan CO₂ Emisyonunun Belirlenmesi ve Çevre Vergileri", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 66, ss. xx-xxx.

To cite this article: İbik, T. (2025). "Determination of CO₂ Emissions Resulting From Road Transportation in the Black Sea Region and Environmental Taxes", *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, issue 66, pp. xx-xxx.

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Bu, kabülden sonra kapak sayfası ve üst veri ekleme, okunabilirlik için biçimlendirme gibi geliştirmelere tabi tutulan bir makalenin PDF dosyasıdır, ancak henüz dosyanın kesin sürümü değildir. Bu sürüm, son haliyle yayınlanmadan önce ek dosya düzenleme, dizgi ve incelemeyden geçecektir, ancak makalenin erken görünürlüğünü sağlamak için bu sürümü sağlıyoruz. Üretim sürecinde içeriği etkileyebilecek hataların keşfedilebileceğini ve dergi için geçerli olan tüm yasal uyarıların geçerli olduğunu lütfen unutmayın.

KARADENİZ BÖLGESİ İLLERİNDE KARAYOLU ULAŞIMINDAN KAYNAKLANAN CO₂ EMİSYONUNUN BELİRLENMESİ VE ÇEVRE VERGİLERİ

Öz

Çevre vergileri, çevresel sorunları azaltmaya yönelik kullanılan mali bir araçtır. Türkiye’de enerji, ulaşım, kaynak ve kirlilik kapsamında çevre vergileri alınmaktadır. Ancak Türkiye’de çevre vergisi uygulamalarının henüz yeterli olmadığı görülmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı ve ulaşım faaliyetleri çevre kirliliğine neden olan önemli etkenler arasındadır. Dolayısıyla en fazla enerji kullanımına neden olan sektörlerden biri olan ulaşım sektörünün ortaya çıkardığı kirliliğin belirlenmesi çevre kirliliğinin azaltılabilmesine yönelik önlem alınabilmesi için gereklidir. Bunun için çalışmada, 2010 ve 2022 yıllarında Karadeniz Bölgesi illerinde karayolu ulaşımının neden olduğu CO₂ emisyonunu hesaplamak amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, IPCC tarafından önerilen yöntemler arasından Tier 1 yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem kapsamlı veri kullanımını gerektirmediği için seçilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 2022 yılında toplam CO₂ emisyonunun en yüksek 1,797,01 GgCO₂ ile Samsun ilinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca CO₂ emisyonunun 2022 yılında Bayburt ili hariç diğer illerde arttığı görülmektedir. Ulaşılan sonuçtan hareketle çalışmada, çevre vergileri ve enerji konusuna yönelik çeşitli politika önerilerine yer verilmektedir.

Anahtar kelimeler: Ulaşım, Çevre Vergileri, Karadeniz Bölgesi

DETERMINATION OF CO₂ EMISSIONS RESULTING FROM ROAD TRANSPORTATION IN THE BLACK SEA REGION AND ENVIRONMENTAL TAXES

Abstract

Environmental taxes are a financial tool used to reduce environmental problems. In Türkiye, environmental taxes are collected within the scope of energy, transportation, resources and pollution. However, it seems that environmental tax practices in Türkiye are not yet sufficient. The use of non-renewable energy resources and transportation activities are among the important factors causing environmental pollution. Therefore, it is necessary to determine the pollution caused by the transportation sector, which is one of the sectors that causes the highest energy use, in order to take measures to reduce environmental pollution. For this purpose, the study aims to calculate the CO₂ emissions caused by road transportation in the Black Sea Region provinces in 2010 and 2022. In this context, the Tier 1 method, among the methods recommended by IPCC, is used in the study. This method was chosen because it does not require extensive data usage. According to the findings, it is seen that the highest total CO₂ emission in 2022 occurred in Samsun province with 1,797.01 GgCO₂. In addition, it is seen that CO₂ emissions will increase in other provinces except Bayburt in 2022. Based on the results obtained, the study includes various policy suggestions regarding environmental taxes and energy.

Keywords: Transport, Environmental Taxes, Black Sea Region

1.Giriş

Çevre vergileri, ülkeden ülkeye farklılık gösteren bir araç olup, çevresel sorunların azaltılmasında veya ortadan kaldırılmasında etkili olabilir. Ekonomik bakımdan çevre vergilerinin alınması olumlu ya da olumsuz neticelerle sonuçlanabilir. Dolayısıyla çevre vergileri konusunda kirliliğe en çok neden olan ülkelerin bile tereddütle yaklaştığı, hatta bazı vergi uygulamalarını hayata geçirmemek için ısrarcı bir tutum sergilediği görülmektedir. Ancak çevre vergilerinin enerji ve ulaşım sektörüne uygulanması ülkenin lehine sonuçlar meydana getirebilir. Türkiye’de özellikle çevre vergileri adı altında enerji, ulaşım, kaynak ve kirlilik vergileri alınmaktadır.

Özellikle ulaşım sektöründe yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı yaygındır. Dolayısıyla bu durum beraberinde çevresel sorunları getirmektedir. Ulaşım ve fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan emisyonlardaki artış nedeniyle bu durum birçok ülke tarafından önem verilen bir konu haline gelmiştir. Literatürde çevre vergileri, enerji ve ulaşım konusunu ele alan ve çevre vergilerinin ulaşım üzerinde etkisinin yeterli olmadığını öne süren (Yalçın,2013; Üyümez,2016; Silajdzic ve Mehic,2018; Sadowski vd.,2023), çevre vergisi ve enerji ilişkisini ele alan çalışmalarda yenilenebilir enerjinin önemine değinen (Bashir vd.,2020; Hao vd.,2020; Alwehab, 2022; Ali vd.,2023; Altay-Topcu,2023; Sarpong vd.,2023; Shayanmehr vd.,2023; Yan vd.,2023), enerji ve ulaşım ilişkisini ele alan ve ulaşım emisyonunun arttığını öne süren (Song vd.,2014; Sukamo vd.,2016; Selçuk ve Köktaş,2020) çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonları Türkiye için ele alan bazı çalışmalara (Soruşbay vd., 2008; Coskun ve Oktay, 2020; Ustaoglu,2024) ve Karadeniz Bölgesi için ele alan (Kaya,2020; Ören ve Kocabaş,2023; Seyitoglu,2024) çalışmalara rastlanmaktadır. İlgili literatürde bu emisyon değişimlerinin çeşitli yöntemler ile hesaplandığı görülmektedir. Bu çalışmada konu diğer çalışmalardan farklı bir bakış açısı ile ele alınmaktadır. Ayrıca farklı kriterler ile kıyaslama yaparak getirilen politika önerilerinin literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu bağlamda çevre konusunun ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonlar kapsamında ele alınması ve ulaşımın bölgelere göre farklılık gösterdiği Karadeniz Bölgesi illerinin kıyaslanması, ulaşımın ve enerji kullanımının yoğun olduğu yerlerde ortaya çıkan CO₂ salınımı ile yoğun olmadığı yerler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak açısından önemlidir. Bu bağlamda çalışmada Karadeniz Bölgesi’nde bulunan Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Karabük, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerinde karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonu, IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) tarafından önerilen Tier 1, Tier 2 ve Tier 3 yöntemleri arasından Tier 1 yöntemi kullanılarak hesaplanmaktadır. Bunun için çalışmada ilk olarak konu ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiştir. Sonraki bölümde çevre vergisi ve ulaşım sektörü ilişkisine değinilmiştir. Bir sonraki bölümde Karadeniz Bölgesi illerinde karayolu ulaşım emisyonunu belirlemek için alt başlıklar halinde çalışma alanı, veri, materyal ve yöntem ile bulgular kısmı yer almıştır. Çalışma sonuç ve değerlendirme bölümüyle tamamlanmıştır.

1.1.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Karadeniz Bölgesi’nde yer alan Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Karabük, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerinde karayolu ulaşımının neden olduğu CO₂ emisyonunu hesaplamaktır.

1.2.Araştırmanın Önemi

Dünyada giderek değişen faaliyetlere ve koşullara bağlı olarak artan enerji kullanımı ve ulaşım faaliyetlerinin çevre sorunlarına neden olduğu görülmektedir. Bu sorunların önüne geçilmesinde genellikle ülkeler mali araçlar ile müdahale etmeye çalışsa da bazı ülkelerde vergilerin kullanımı etkin olmayabilir. Türkiye’de bu ülkeler arasında gösterilebilir. Özellikle ulaşım faaliyetlerinin farklılık gösterdiği Karadeniz Bölgesi illerinin enerji ve ulaşım sektöründeki faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan emisyon salınımını belirlemek, emisyonların azaltılması ve buna uygun önlemler alınması açısından önemlidir. Bu sebeple çalışmada karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonuna yönelik bir tahminde bulunarak, illerde ne tür bir uygulama yapılabileceğine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

1.3. Araştırmanın Kısıtlayıcıları

Bu çalışmada zaman, yer ve yöntem bakımından bazı kısıtlamalar yapılmaktadır. Zaman bakımından yapılan kısıtlama yalnızca 2010 ve 2022 yılları verilerinin kullanılması şeklindedir. Yer bakımından yapılan kısıtlama yalnızca Karadeniz Bölgesi’nde bulunan Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Karabük, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerine yönelik karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonunun hesaplanması şeklindedir. Çalışmada sadece EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu)’dan elde edilen Karadeniz Bölgesi illerine ait yakıt tüketim verilerinin kullanımı ile sınırlama yapılmıştır. Yöntem bakımından ise IPCC tarafından önerilen Tier 1 yönteminin kullanılması şeklinde

kısıtlama yapılmıştır. Tier 1 yöntemi, kapsamlı bir veri kullanımı gerektirmeden genel bir tahmin yapılabilirdi için tercih edilmiştir.

1.4.Araştırmanın Soruları

Çalışmanın amaç ve öneminden hareketle cevap aranan sorular şu şekilde sıralanabilir;

S₁: Karadeniz Bölgesi illerinde 2010-2022 yıllarında karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonu tüm iller için artmış mıdır?

S₂: Karadeniz Bölgesi'nde en fazla CO₂ emisyonuna neden olan enerji türü nedir?

S₃: Karadeniz Bölgesi illerinde 2022 yıllarında karayolu ulaşımından kaynaklanan toplam CO₂ emisyonu hangi ilde en azdır?

S₄: Karadeniz Bölgesi illerinde 2022 yılında karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonu hangi ilde en fazladır?

S₅: Karadeniz Bölgesi illerinde 2010-2022 yıllarında karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonu toplam değişimi en yüksek olan il hangisidir?

Çalışmada cevap aranan sorular ile Karadeniz Bölgesi'ndeki illerde emisyon artışının ve toplam değişimin yüksek olduğu illerin belirlenmesi, emisyonların her il için artıp artmadığının belirlenmesi alınabilecek önlemler için önemlidir. Nitekim emisyon seviyesinin düşüş gösterdiği bir il olması durumunda potansiyel etkiler belirlenip diğer iller için buna uygun politika çıkarımlarında bulunulabilir.

2.Literatür Araştırması

Çevre vergileri, enerji ve ulaşımaya yönelik faaliyetler ülkeden ülkeye değişen bir konudur. Özellikle çevre vergilerine yönelik yapılan çalışmalar birbirinden farklılık göstermektedir. Değişen çevre koşullarında çevre vergilerinin etkilerinin daha çok araştırılmaya başlandığı, literatürde çevre vergileri, enerji ve ulaşım ilişkisini ele alan çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir.

Çevre vergileri ve enerji ilişkisini ele alan çalışmalara bakıldığında; Bashir vd., (2020) OECD ülkelerinde çevre vergisi, karbon emisyonu, çevre teknolojisi ve finansal kalkınma ilişkisini analiz ettikleri çalışmada, 1995 ve 2015 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, çevre vergisinin karbon emisyonu üzerinde ekonomik büyümenin ise çevre kalitesi üzerinde olumsuz etkisinin olduğunu tespit etmektedir. Bunun yanı sıra çevre teknolojisi, finansal kalkınma ve yenilenebilir enerjinin emisyon üzerinde düşürücü etkide bulunduğu ve çevre kalitesini yükselttiği sonucuna ulaşmaktadır. Hao vd., (2020) G7 ülkelerinde karbon emisyonu ve yeşil büyüme ilişkisini çevre vergisi, yenilenebilir enerji ve beşerî sermaye kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 1991 ve 2017 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yeşil büyüme için karbondioksit emisyonunun doğrusal ve doğrusal olmayan şekilde azaldığı sonucuna ulaşmaktadır. Buna ek olarak CO₂ emisyonunu beşerî sermaye, çevre vergisi ve yenilenebilir enerjinin düşürdüğünü öne sürmektedir. Ayrıca ekonomik büyümenin çevreyi olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Alwehab (2022) ABD, Çin, Avustralya ve Hindistan için yenilenebilir enerji, çevre vergisi, tüketim politikaları ve çevresel sürdürülebilirlik ilişkisini analiz ettikleri çalışmada, 2001 ve 2020 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, çevresel sürdürülebilirlik ile yenilenebilir enerji üretimi ve tüketiminin, çevre vergilerinin, sanayileşme ve nüfusun pozitif ilişkisinin olduğu, karbondioksit emisyonu ile ise negatif ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır.

Bashir vd., (2022) 29 OECD ülkesinde çevre vergisi ve yenilenebilir enerji ilişkisini analiz ettikleri çalışmada, 1996 ve 2018 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, çevre düzenlemelerin yenilenebilir enerji kullanımını olumsuz etkilediğini öne sürmektedir. Chen vd., (2022) OECD üyesi olan ve olmayan ülkelerde çevre vergileri, çevre politikaları ve çevre kalitesini analiz ettikleri çalışmada, 1990 ve 2015 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, diğer ülkelere kıyasla OECD ülkelerinde çevre kalitesini çevre vergisi, güçlü çevre politikaları ve yeniliğin olumlu etkilediği, çevre vergisinden ekolojik ayak izine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşmaktadır. Sackitey (2022) 35 OECD ülkesinde çevre vergisi, enerji yoğunluğu ve enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi analiz ettiği çalışmada, 1995 ve 2014 dönem verilerini kullanmaktadır. Uzun vadede çevre vergisinin enerji yoğunluğu ve kullanımı üzerinde negatif yönde etkide bulunduğunu, ayrıca uzun vadede çevre tüketimi ve yoğunluğu ile çevre vergileri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğunu tespit etmektedir. Bunun yanı sıra ulaşım ve kirlilik vergilerine kıyasla enerji yoğunluğu ve kullanımında çevre vergilerinin daha etkili olduğunu öne sürmektedir. Wolde-Rufael ve Mulat-Weldemeskel (2022) 18 Latin Amerika ülkesi ve Karayipler'de çevre vergisi, yenilenebilir enerji ve karbondioksit emisyonu ilişkisini analiz ettikleri çalışmada, 1994 ve 2018 dönem verilerini kullanmaktadır. Panel veri analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre, çevre vergisi ve yenilenebilir enerjinin emisyon seviyesinin yüksek olduğu ülkelerde

negatif ve anlamlı etkisinin bulunduğu, emisyonun düşük olduğu ülkelerde ise anlamsız olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Yenilenebilir enerji ve çevre vergisinden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü ilişkinin var olduğunu, çevre vergilerinin hem yenilenebilir enerjiyi özendirici hem de emisyonu azaltıcı etkisinin bulunduğunu tespit etmektedir.

Ali vd., (2023) çevre vergisi, çevresel inovasyon ve çevre sürdürülebilirliğini sürdürülebilir ekonomi kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 2000 ve 2019 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, karbon emisyonunun düşürülmesinde ve çevre kalitesi üzerinde inovasyonun, çevre vergisinin ve yenilenebilir enerjinin olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Buna ek olarak karbon emisyonunun ise yenilenemeyen enerji kullanımına bağlı olarak yükseliş gösterdiğini öne sürmektedir. Altay-Topcu (2023) seçilmiş 12 ülke için ekonomik büyüme, çevre vergisi, yenilenebilir enerji ve çevre kalitesini analiz ettiği çalışmada, 1998-2019 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, ekonomik büyümenin çevre kalitesini azaltıcı etkisinin olduğunu, çevresel kirlilik üzerinde ise yenilenebilir enerji ve çevre vergisinin azaltıcı etkisinin bulunduğunu tespit etmektedir. Bunun yanı sıra karbon emisyonu ile yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü, çevre vergisinden karbon emisyonuna ise tek yönlü nedenselliğin bulunduğu sonucuna ulaşmaktadır. Nchofoung vd., (2023) yeşil vergi ve yenilenebilir enerji teknolojisini 49 ülke için analiz ettikleri çalışmada, 1996 ve 2017 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yenilenebilir enerji kullanımının çevre vergisinin olumlu etkilediğini, yenilenebilir enerji teknolojisini geliştirmekte olan ülkelerde bu enerji kullanımını artırırken, gelişmiş ülkelerde tam tersi durumun geçerli olduğunu belirtmektedir. Sarpong vd., (2023) E7 ülkelerinde çevre vergisi ve yenilenebilir enerjiyi Glasgow İklim Anlaşması kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 2000 ve 2020 dönem verilerini kullanmaktadır. Analiz sonucunda CO₂ emisyonu üzerinde yenilenebilir enerji, çevre vergisi, gıda teknolojisi ve temiz yakıtların azaltıcı etkisinin olduğunu, kentleşme ve nüfustaki yükselişin ise artırıcı etkisinin bulunduğunu tespit etmektedir.

Shayanmehr vd., (2023) çevre vergisi ve yenilenebilir enerjiyi ekolojik sürdürülebilirlik kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 1994 ve 2018 dönem verilerini kullanmaktadır. MMQR, FMOLS, DOLS, GMM yöntemleri sonucunda ekolojik ayak izinin azaltılmasında çevre vergileri ve yenilenebilir enerjinin azaltıcı yönde etkide bulunduğunu, ancak kirliliğin düşük olduğu ülkelerde etkinin önemli olmadığını belirlemektedir. Bunun yanı sıra çevre vergisinin doğaya uyumlu enerji kullanımını teşvik ettiğini ifade etmektedir. Ayrıca ekolojik ayak izi üzerinde beşerî sermayenin ve ekonomide küreselleşmenin olumsuz yönde etkisinin bulunduğu, ekonomik büyüme ve yenilenemeyen enerji kullanımının ekolojik ayak izi üzerinde artırıcı etkisinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Yan vd., (2023) Kamboçya'da yeşil yatırım, mali politikalar, enerji fiyatı, çevre vergileri, doğal kaynaklar ve temiz enerjiyi sürdürülebilir kalkınma kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 1990 ve 2021 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yeşil yatırım, çevre vergisi, mali politikalar ve temiz enerji arasında olumlu yönde bir ilişkinin var olduğunu tespit etmektedir. Bunun yanı sıra sürdürülebilirlik üzerinde yeşil büyümenin önemli olduğunu ve bu sebeple yenilenebilir enerjiye önem verilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji ve petrol fiyatı arasında ters korelasyonun var olduğunu öne sürmektedir. Mehboob vd., (2024) karbon emisyonu yüksek beş ülke için nükleer enerji, karbon emisyonu, çevre vergisi ve ticari küreselleşme ilişkisini analiz ettikleri çalışmada, 1990 ve 2020 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, çevre vergisi, nükleer enerji ve ticari küreselleşmenin emisyonlar üzerinde azaltıcı, ekonomi üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Bunun yanı sıra ekonomik büyüme ve nüfusun emisyonlar üzerinde artırıcı yönde etkisinin olduğunu, nüfus yoğunluğu, nükleer enerji ve karbon kullanımı arasında çift yönlü nedenselliğin mevcut olduğunu öne sürmektedir.

Çevre vergileri ve emisyon salınımı ilişkisini ele alan çalışmalara bakıldığında; Esen ve Dündar (2021) Türkiye'de enerji vergileri ve karbon ayak izini ele aldıkları çalışmada, 1994 ve 2017 dönem verilerini kullanmaktadır. Johansen eşbütünleşme testi, FMOLS ve DOLS yöntemlerini kullandıkları çalışmada uzun vadede eşbütünleşmenin bulunduğu sonucuna ulaşmaktadır. Ayrıca karbon ayak izinin düşüş göstermesinde enerji vergilerinin artışının etkisinin olduğunu belirtmektedir. Sümerli-Sarıgül ve Altay-Topcu (2021) Türkiye'de çevre vergisi ve CO₂ emisyonunu ele aldıkları çalışmada, 1994 ve 2015 dönem verilerini kullanmaktadır. Johansen eşbütünleşme, FMOLS, DOLS ve CCR modellerinin kullandıkları çalışmada, eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmakta, çevre vergilerinin CO₂ emisyonu üzerinde uzun vadede etkili olduğunu belirtmektedir. Yavuz (2021) Türkiye'de çevre vergileri ve ekolojik ayak izi ilişkisini ele aldığı çalışmada, 1994 ve 2017 dönem verilerini kullanmaktadır. Zaman serisi regresyon analizine göre ekolojik ayak izi üzerinde çevre vergilerinin artırıcı bir etkide bulunduğu sonucuna ulaşmaktadır. Ayrıca, kişi başına düşen GSYH'nin ekolojik ayak izini olumlu, yenilenebilir enerjinin ise olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Telatar ve Birinci (2022) Türkiye'de çevre vergisi, ekolojik ayak izi ve CO₂ emisyonunu ele aldıkları çalışmada, doğrusal olmayan koenteğrasyon analizi yapmakta

ve 1994 ve 2019 dönem verilerini kullanmaktadır. Buna göre, uzun vadede çevre vergisinin ekolojik ayak izi ve CO₂ üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmaktadır.

Ulaşım ve çevre vergilerini ele alan çalışmalara bakıldığında; Aasness ve Larsen (2002) Norveç'te çevre vergilerinin ulaşım üzerindeki etkisini ele aldıkları çalışmada, lüks ulaşım türlerine getirilen vergilerin yüksek olması, çevre kirliliğine etkisi az olan ulaşım türlerine düşük vergilerin uygulanmasının çevre kalitesi üzerinde olumlu etki bıraktığını ifade etmektedir. Ayrıca kirliliği artıran yakıtlara uygulanan vergilerin eşitsizliği artırsa da çevre kalitesini artırdığını belirtmektedir. Bunun yanı sıra demiryolu ulaşımının ise engel esnekliğinin nötr olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Yalçın (2013) AB ve Türkiye arasında motorlu taşıtlar vergisini ele aldıkları çalışmada, Avrupa Birliği'nde çevre vergilerinin ulaşım emisyonlarını azaltmada etkili olduğunu, ancak Türkiye'de MTV'nin çevreye yönelik önemli bir etkide bulunmadığını ifade etmektedir. Üyümez (2016) Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde motorlu taşıtlar vergisini ele almakta, AB ülkelerinde vergilerin mali değil çevre faydası gözetilerek alındığını, Türkiye'de ise bunun henüz yeteri kadar etkin olmadığını ifade etmektedir. Silajdzic ve Mehic (2018) ulaşım, enerji ve karbondioksit emisyonu ilişkisini çevre vergileri kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 1995 ve 2015 dönem verilerini kullanmaktadır. FMOLS yöntemini kullandıkları çalışmada çevre ve ekonomik büyüme arasında ters U ilişkisinin olduğu ve çevre vergilerinin etkin kullanılmadığı sonucuna ulaşmaktadır. Danyi-Boll ve Gaspar (2019) karayolu ulaşımında çevre vergisinin önemini ele aldıkları çalışmada, OECD ve Avrupa Çevre Ajansı'na göre 375 tane çevre vergisi, 250 tane çevre ücreti alındığı ve bunlardan 150 tanesinin enerjiden, 125 tanesinin araçlardan ve 50 tanesinin atıklardan alındığını ifade etmekte, ulaşımın kullanılması için belirli bir vergisel karşılığı olduğunu belirtmektedir. Privalov (2021) küreselleşme kapsamında ulaşım, çevre ve vergi konusunu analiz ettikleri çalışmada, Singapur'da uygulamada olan nakliye vergisinin Rusya için kullanılabileceğini öne sürmektedir. Sadowski vd., (2023) Balkan ülkelerinde çevre vergileri ve ulaşım ilişkisini ele aldıkları çalışmada, 2008 ve 2018 dönem verilerini kullanmakta, vergilerin Avrupa reformlarına uygun ve etkin bir şekilde uygulanmadığı sonucuna ulaşmaktadır.

Enerji ve ulaşım ilişkisini ele alan çalışmalara bakıldığında; Cooper (2007) Güney Afrika Gauteng'de ulaşım ve enerji konusunu ele almakta, ulaşım da petrol arzı ve altyapının etkisini incelemektedir. Buna göre demiryolu kullanımının iyi bir alternatif olacağını, enerji verimliliğinin sağlandığı ulaşım da emisyon salınımının da düşürülebileceğini ifade etmektedir. Song vd., (2014) Şangay'da ulaşım ve enerji kullanımını ele aldıkları çalışmada, 2000 ve 2010 dönem verilerini kullanmaktadır. Buna göre bu dönemler arasında %13,49 oranında karbon artışının olduğunu, bunun %94,49'lük kısmının petrolün oluşturduğunu, özel araç kullanımının yüksek enerji kullanımına neden olduğunu, en az enerjinin demiryolunda kullanıldığını, enerjini kullanımının yarısının da denizyoluna ait olduğunu öne sürmektedir. Bunun yanı sıra ekonomik büyümenin enerji kullanımının da fazla olduğunu ifade etmektedir. Sukamo vd., (2016) Endonezya'da ulaşım da enerji kullanımını ve emisyon ilişkisini ele aldıkları çalışmada, araç sayısındaki yükselişin emisyonu artıracak ve 2050 yılında emisyon artışının 62 ve 65 kat artış göstereceğini ifade etmektedir. Padang'da ulaşım emisyonları artsa da toplu ulaşım aracı sayesinde 2050 yılında %34'lük bir düşüşün meydana geleceğini öne sürmektedir.

Garcia-Olivares vd., (2018) ulaşım da yenilenebilir enerjiyi ele aldıkları çalışmada, 2014 yılında yenilenebilir enerji sayesinde enerji kullanımının azalış göstereceğini, karayolu ulaşımının %69, demiryolunun %163, havayolunun %149 azalacağını belirtmektedir. Ayrıca tamamen yenilenebilir enerji kullanım imkânı olsa dahi kaynak kullanımının buna uyum sağlamayacağını ifade etmektedir. Selçuk ve Köktaş (2020) ulaşım sektöründe enerji ve karbon emisyonunu ele aldıkları çalışmada, fosil yakıt kullanımının karbon emisyonlarını sürekli artırdığını, maliye politikalarının emisyonlar üzerinde azaltıcı etkide bulunacağını öne sürmektedir. Oubnaki vd., (2022) Fas'ta ulaşım sektörü ve enerji kullanımını ele aldıkları çalışmada, matematiksel modeller kurmakta, bunun için 1990 ve 2014 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, 2030 yılında enerji kullanımının 8095.49 Ktoe olacağını, bunun için karbondioksit emisyonlarını azaltmaya yönelik mücadele edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yu vd., (2022) Almanya'da ham petrol ithalatı, ulaşım, yenilenebilir enerji ve teknolojik inovasyonu analiz ettikleri çalışmada, 1990 ve 2020 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, kısa vadede ulaşım ile sanayi katma değerinin petrol ithalatı ile pozitif ilişkisinin bulunduğunu, uzun vadede ticaret ve petrol ithalatı arasında pozitif ilişkisinin var olduğunu tespit etmektedir. Bunun yanı sıra petrol ithalatı ile yenilenebilir enerji arasında negatif ilişkinin olduğunu belirlemekte ve bu enerjinin sürdürülebilirlik üzerinde etkili olacağını ifade etmektedir. Dai vd., (2023) ABD'de ulaşım altyapısı, ekonomik büyüme, ulaşım da karbondioksit emisyonunu yeşil enerji, kapsamında analiz ettikleri çalışmada, 1990 ve 2019 dönem verilerini kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, TCO₂ üzerinde yenilenebilir enerjinin azaltıcı, altyapı ve fosil yakıtın artırıcı etkisinin olduğunu, ulaşım da Çevresel Kuznets Eğrisi'nin ise geçerli olmadığını tespit etmektedir. Ayrıca fosil yakıtın ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkide bulunabileceğini öne sürmekte ve yeşil enerji kullanımı önerisinde bulunmaktadır. Kunska ja ve Budzynski (2024) Ukrayna'da ulaşım da yenilenebilir enerji teknolojisini

ele aldıkları çalışmada, ulaşım sektörüne yenilenebilir enerji tüketimi yapılırsa da teknoloji ve altyapı bakımından sıkıntıların bulunduğunu ifade etmekte, yatırım ve yenilenebilir enerjinin sürdürülebilirlik için son derece önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Ulaşım sektörü ve emisyon salınımını ele alan ulusal ve uluslararası çalışmalara bakıldığında; Soruşbay vd., (2008) Türkiye’de karayolu ulaşımı ve sera gazı emisyonunu Tier 1 ve Tier 2 yöntemi ile ele almaktadır. Çalışmada ulaşılan sonuca göre, toplu ulaşım ve yakıt kullanımında iyileştirmelerin yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Tamba vd., (2012) Kamerun’da karayolu ulaşımını ve sera gazı emisyonunu, 1995 ve 2008 yılları için ele almaktadır. Tier 2 yönteminin kullanıldığı çalışmada, emisyonların %50,50 artış gösterdiği sonucuna ulaşmaktadır. Ayrıca, karayolu ulaşımında benzin kaynaklı 852,5 ktCO₂, dizel kaynaklı 568,9 ktCO₂ emisyon salınımının meydana geldiğini öne sürmektedir. Bunun yanı sıra karayolu ulaşımının enerji kaynaklı emisyonlar içindeki payının %34,33 olduğunu belirtmektedir. Çalışmada, araç ve toplu ulaşım gibi konulara yönelik tavsiyelerde bulunmaktadır. Bharadwaj vd., (2017) Mumbai Metropol Bölgesi’nde karayolu ulaşımı ve sera gazı emisyonu ilişkisini ele aldıkları çalışmada, 2014 yılı verilerini kullanmaktadır. Tier 1 ve Tier 2 yönteminin kullanıldığı çalışmada, yakıt tüketimi ve araç kilometresine bağlı olarak sırasıyla 19,065 ton ve 12,445 ton emisyonun ortaya çıktığını öne sürmektedir. Ayrıca trafiğin kalabalık olması nedeniyle emisyonların yolculuk süresini %51, yakıtla bağlı CO₂ emisyon salınımını %53 artırdığını belirtmektedir. Cheewaphongphan vd., (2017) Bangkok Metropolitan Bölgesi’nde karayolu ulaşım emisyonunu ele aldıkları çalışmada, 2007 ve 2015 dönem verilerini kullanmaktadır. Tier 2 yönteminin ve GAINS modelinin kullandığı çalışmada, elde edilen bulgulara göre CO, NH₃, N₂O ve NMVOC emisyonuna hafif hizmet araçlarının, NO_x ve SO₂ emisyonuna ve partiküllerin ortaya çıkmasına ise kamyonların neden olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Coskun ve Oktay (2020) Türkiye’de araç kullanımı ve karbon ayak izini ele almakta, anket yöntemi kullanarak hesaplama yapmaktadır. Buna göre araçların neden olduğu emisyonların 761-4.281 kgCO₂ arasında olduğu, ortalama kişi başı emisyonların ise 2.728 kg olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Ayrıca emisyonların en az Pazar günü gerçekleştiği ve araçlara bağlı olarak 217,77 MtCO₂ emisyon salınımının meydana geldiğini belirtmektedir. Ustaoglu (2024) Türkiye’de karayolu ulaşımı ve hava kirliliğinin ekonomiye maliyetini ele aldığı çalışmada, Tier yöntemi ve ekonomik maliyeti belirleme yöntemini bir arada kullanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, 2018 yılında üst sınır olarak CO’nun 37,500 avro, NO_x’in ise 2,686 milyon avro maliyetin olduğu sonucuna ulaşmaktadır. CO₂ emisyonunun ise 31-1,427 milyon avro arasında sosyal maliyeti bulunmaktadır. Bunun yanı sıra bu sonuçların çevre ve sosyal açıdan ciddi olduğunu ve buna yönelik uygulamaların yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonu Karadeniz Bölgesi için ele alan çalışmalara bakıldığında; Kaya (2020) Samsun’un Tekkeköy ilçesinde karayolu emisyonunu ele aldığı çalışmada, 2017 yılı verilerini kullanmaktadır. MATLAB programlama dili ile yapılan hesaplama sonucunda NO_x’in %66,36, PM’nin ise %50,3 ile en fazla emisyonu neden olduğunu belirtmektedir. Otomobillerde ise %72,32 ile CO, %64,81 ile UOB, %50 ile SO₂ emisyonunun en fazla salındığını ifade etmektedir. Ören ve Kocabaş (2023) Zonguldak ilinde karbon emisyonu ve araç muayene istasyonu konusunu ele aldıkları çalışmada, DEFRA kriterleri ile hesaplama yapmakta, Çaycuma ilçesine muayene istasyonunun kurulmasının emisyonu 2000 ton eCO₂.yıl⁻¹ düşüreceği sonucuna ulaşmaktadır. Seyitoglu (2024) Karadeniz Bölgesi’nde karayolu ulaşımı ve karbon ayak izini ele aldığı çalışmada, 2013 ve 2022 yılları arası dönem verilerini kullanmaktadır. Tier 1 yönteminin kullanıldığı çalışmada 2018 ve 2022 yılları arasında CO₂ emisyon salınımının istikrarlı bir şekilde artış gösterdiğini öne sürmektedir. Ayrıca en fazla dizel yakıtının emisyon salınımına neden olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışma için yapılan literatür araştırmasına bakıldığında, çevre vergisi, enerji ve ulaşım konusunu ele alan çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Çalışmaların zaman, yer ve yöntem bakımından konu başlıklarının farklılaştığı görülmektedir. Ulaşım ve emisyon salınımını ele alan ulusal ve uluslararası çalışmalar bulunmakla birlikte, Karadeniz Bölgesi için ulaşım emisyonunu belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışma ile diğer çalışmalardan farklı olarak elde edilen sonuçlar farklı kriterler ile kıyaslanmakta ve getirilen politika önerilerinin literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

3.Çevre Vergileri ve Ulaşım Sektörü

Çevre kirliliği ve bunun karşılığında kirliliği önlemek için yapılan ilk uygulamalar arasında olan çevre vergisinin çeşitli etkilerinin olduğu ve bu etkilerin farklılaştığı görülmektedir.

Vergi, ödemekle yükümlü olanlardan devlet tarafından alınan ekonomik bir değer şeklinde tanımlanabilir (Şen ve Sağbaş,2020:2). Vergi, özellikle çevre için belirlenen hedefleri yerine getirmek için alınabilen bir araç olarak önemli bir yere sahiptir. Vergi sayesinde hem kazanç elde edilmekte hem de çevre için tehlikeli olan etkenlere baskı yapılarak zarar verici eylemlerin önüne geçilmektedir (Commission on Taxation and Welfare Secretariat,2021:4). Çevre kirliliğinin önüne geçmede ve kirliliğe sebep olanların bir bedel ödemesinde vergiler

en etkili araçlar arasında yer almaktadır (Şen ve Sağbaşı,2020:456). Çevre kirliliği, bir yere özgü olabilen ya da küresel boyutta etki gösterebilen bir sorundur. Ekonomik bakımdan gelişme gösterdikçe faaliyetlerin artmasına bağlı olarak çevresel sıkıntılarda beraberinde gelmektedir. Bu sıkıntılar ileri seviyelerde olsa da teknolojik gelişmenin entegre edileceği politikaların uygulanması maliyet açısından katkı sağlayabilir (OECD,2010).

Çevresel vergiler, kirliliğe neden olan etkenleri düşürerek çevre kirliliğini azaltsa da kirliliğe neden olan maddelerin kullanımında azaltma meydan getirmekte ve refahın düşüş göstermesine yol açmaktadır. Bunun nedeni olarak fiyat artışının ortaya çıkmasına bağlı olarak malın kullanma isteğindeki azalma gösterilebilir. Çevre için alınan vergilerin avantajlı ve dezavantajlı yönleri vardır. Malların üretim ve tüketim boyutuna, ekonomiye, başka bir mal yerine kullanılıp kullanılmamasına, gelir dağılımına ve bireyin gelirine bağlı olarak tüketiminde meydana gelen değişime göre refahta değişimler olabilir. Bazı durumlarda kayıplar kazancın önüne geçebilir. Çevre vergileri daha çok sonraki kuşakları etkileyen, yenilenebilir enerjilerin kullanımını özendirilen diğer enerji kaynaklarının ise devamlılığını sağlayan politikalar sunmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları üzerinden alınan vergilerde o dönem için kullanılan kaynaklarda kısıtlamaya gidilmesi, sadece o dönemi değil gelecek kuşakları da olumlu etkilemektedir. Dolayısıyla çevre için alınan vergilerde her zaman refahta kazanç meydana gelmesede de uzun vadeli etkilerine bakılarak hareket edilmelidir (Şen ve Sağbaşı,2020:468-469).

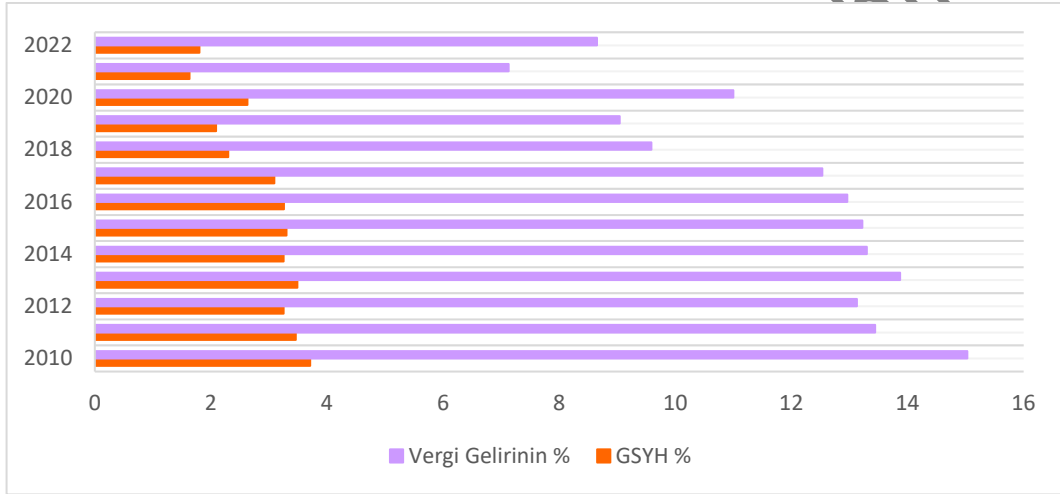
Çevre vergilerinin, vergiden yüksek masraflara maruz kalmadan emisyonları düşürme, yenilenemeyen enerji kaynaklarının fiyatlarında artırıcı etkide bulunarak temiz enerji kaynaklarına yönelim sağlama, teknoloji kullanımını daha cazip kılma, toplumların çevre ve enerjinin önemini kavramaya başlamasını sağlama, idari anlamda yüksek masrafları düşürme, ekonomi ve çevreye katkı sağlama gibi özellikleri bulunmaktadır (Wakabayashi ve Sugiyama,2009:2). Yönetimsel ve çeşitli faaliyetlere yönelik uygulanan çevre vergileri su, atık, kimyasallar ve enerji üzerinden alınabilir (Fouquet ve Johansson,2005:7). Vergileri, karbondioksitin de dahil edildiği enerji vergisi, ulaşım, kirlilik ve kaynak vergisi şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Ancak bazı ülkelerde genellikle enerji ve ulaşım üzerinden vergilendirme yapılmaktadır (Eurostat,2013:13). Ulaşım ve enerji faaliyetlerine bağlı olarak alınan vergiler enerji vergileri olarak alınmakta, ulaşım vergileri bunlar arasında önemli bir yere sahip olmaktadır (Steinbach vd.,2009:4). Çoğunlukla çevre vergisi alınan yerlerde yapılan vergilendirme aynı olmamakta, özellikle ulaşım sektörüne uygulanan vergiler değişim göstermektedir (Samusevych vd., 2023:4). Ulaşım, enerji kaynaklarına bağımlılığın oldukça fazla olduğu, genellikle fosil yakıtların kullanıldığı bir sektördür. Özellikle toplam enerji tüketiminde yenilenemeyen enerji kaynaklarının önemli bir yeri olsa da çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının azda olsa kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Selçuk ve Köktaş,2020:20). Ulaşım sektöründe, birim ve ulaşım faaliyeti başına kullanılan enerjiye göre sera gazı yayılımı gerçekleşmektedir. Bu kullanım kullanılan araçların niteliklerine enerji kullanımına ve araç sahiplerinin kullanımlarına göre değişiklik göstermektedir (Bongardt,2015:5).

Ekonomi için önemli bir sektör olan ve pek çok sektörel faaliyetin gerçekleşmesine imkân tanıyan ulaşım (Smokers ve Kampman,2006:3), bireylerin ya da araçların bir yerden başka bir yere hareketini sağlayan bir sektör şeklinde ifade edilebilir (Bongardt,2015:4). Bir yere ulaşmak için kullanılan ulaşım araçlarının bireysel ya da toplu taşıma olmasına göre yaydığı sera gazı değişim göstermekte, bireysel araçlar daha fazla emisyon salınımına neden olmaktadır (Saifuddin vd.,2019:9). Sera gazlarının artış göstermesi ile birlikte küresel ısınma meydana gelmektedir. Bu durumu yenilenemeyen enerji kaynaklarının ortaya çıkardığı CO₂ emisyonunun katkısı daha fazla olmaktadır. Bu emisyonların salınımını engellemek için bazı kısıtlamaların getirilmesi etkili olmaktadır (Williams,2016:11). Ulaşım vergileri, motorlu araçları bulunanları kapsayan bir vergidir. Bu vergiler ulaşım araçları, ulaşım sağlamaya yönelik hizmetler, taşımacılık ve sektör için kullanılan yenilenemeyen enerji gibi konuları içermektedir (Steinbach vd.,2009:4-5). 1900'lü yıllarda karayolu ulaşımında kayda değer değişimler yaşanmış, artan araç sayısı ile birlikte trafiğe çıkan araç sayısındaki yükseliş, giderek artan kentleşmenin etkisi ile emisyon salınımının önüne geçme isteği, teknoloji kullanımı, bireysel araçların tercihi ve hareketlilik konularında değişimi beraberinde getirmiştir. Bunun yanı sıra yasal ve mali konularda dönüşümler yapılmıştır (Gago vd.,2018:2). Ülkelerin bazıları araç yakıtlarına yönelik vergilerde değişimlere gitmiş, bunun için Avrupa'da sirkülasyon ve satış vergisi uygulanmış, Fransa'da emisyon seviyesine göre indirimler ya da vergiler getirilmiş, Birleşik Krallık'ta emisyonlara ve Almanya'da ise emisyonlara bağlı olarak sirkülasyon vergisinde artışa gidilmiştir (Cerruti vd.,2017:1).

Ülkelerin çoğu genellikle karbon vergisinin aksine daha çok MTV ve petrol vergi uygulaması yapmış, çevre kirliliğinde önde gelen ABD, Hindistan, Çin ve Rusya'da özellikle karbon vergisine karşı çıkmıştır. 1973 yılında petrol ihracatına getirilen kısıtlama sonucunda ABD çevre vergilerine yönelik adım atmış, buradaki esas amaç kirliliği azaltmak yerine daha çok enerji kaynağının devamlılığını sağlamaya yöneliktir. Her ne kadar ABD'de karbon vergisine karşı çıkılsa da Kaliforniya gibi eyaletlerin birçoğunda bu verginin de getirilmeye başlandığı

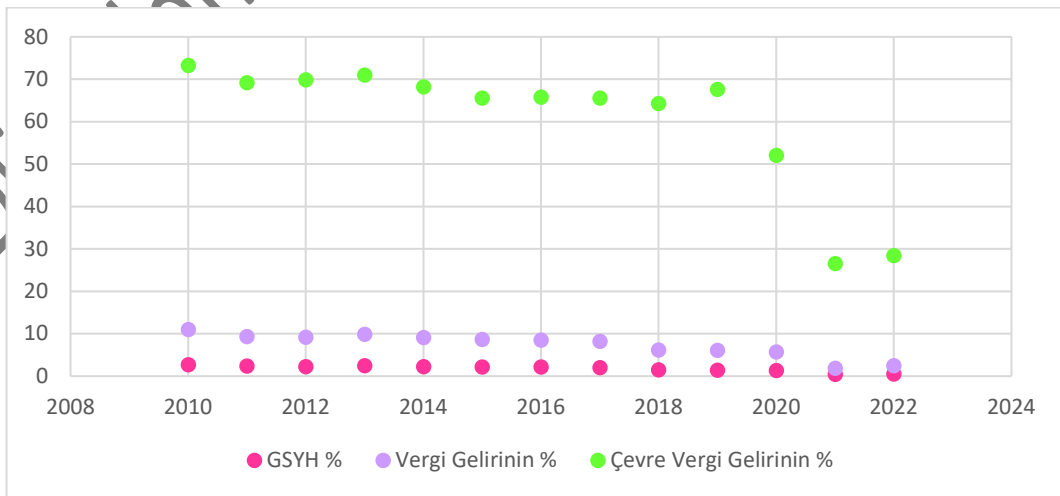
görülmektedir. Ekonomisi gelişmiş bir Avrupa Birliği ülkesi olan Almanya'da ise 20. yüzyılın sonlarında hem yenilenemeyen enerji kaynaklarından vergi alınmasına, yenilenebilir kaynaklardan alınmamasına hem de sabit kişisel vergi uygulanmasına karar verilmiştir. Başta Hollanda, İspanya, Portekiz ve Finlandiya olmak üzere pek çok Avrupa Birliği ülkesinde ve Kanada'da temiz yakıt kullanan araçların vergilerinde azaltma yapılmıştır. Ayrıca Almanya, Danimarka, Finlandiya, İngiltere ve İrlanda'da yenilenemeyen enerji kaynakları ile elde edilen enerjiye vergi getirilmiştir. Türkiye'de ise petrol yakıtına uygulanan ÖTV ile vergi alınmış, böylece çevre kirliliğinin önüne geçilmek amaçlanmıştır (Şen ve Sağbaş,2020:470-471). Dolayısıyla ülkelerin birçoğu indirim yapıp, kirlitici ürünlerin aksine çevreye zarar vermeyen ürünlerden daha az vergi alınmasını sağlayarak, kirliliğe neden olan mallardan alınan bedellerde artışa gitmektedir. Ancak ülkelerin daha çok sermaye yoğun bir yöntem kullanması masrafların daha yüksek olmasına, karar alıcıların yeni kaynak arayışına başlamalarına neden olmaktadır (OECD,2010). Kısaca ifade etmek gerekirse, ülkelerin farklı vergi uygulamalarının bulunduğu, bu vergilendirmeyi bazılarının yenilenemeyen enerji kaynaklarına getirerek azaltmayı amaçladığı görülmektedir.

Türkiye'de OECD'den elde edilen verilere göre çevre vergileri adı altında enerji ve ulaşım vergilerine ait verilerin yer aldığı görülmekte, Şekil 1'de çevre vergi gelirin GSYH oranı ve vergi gelirin yüzdesine ait veriler gösterilmektedir. Buna göre Türkiye'de çevre vergilerinin 2010 ve 2022 yılları arasında GSYH oranının ve vergi geliri yüzdesinin azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.



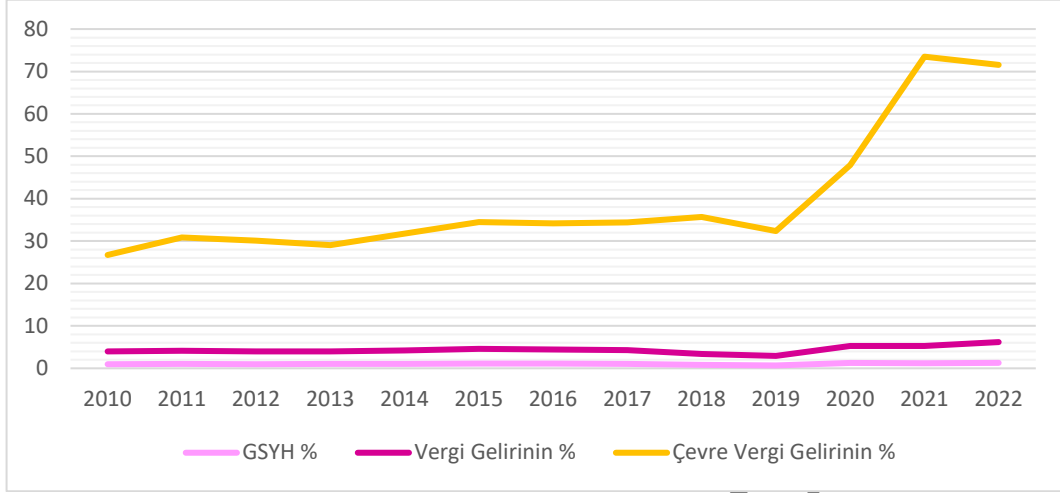
Şekil 1. Türkiye'de çevre vergi gelirin GSYH %-vergi gelirin %
Kaynak: OECD

Türkiye'de enerji vergi gelirin GSYH oranı, vergi gelirin yüzdesi ve çevre vergi geliri oranının gösterildiği Şekil 2'ye bakıldığında 2010 ve 2022 yılları arasında vergi gelirin GSYH oranı ve vergi gelirin yüzdesinin azalma eğiliminde olduğu, enerji vergisinin çevre vergi geliri yüzdesine bakıldığında ise 2010 yılında %73,27 olan oranın 2022 yılında %28,45 olduğu görülmektedir.



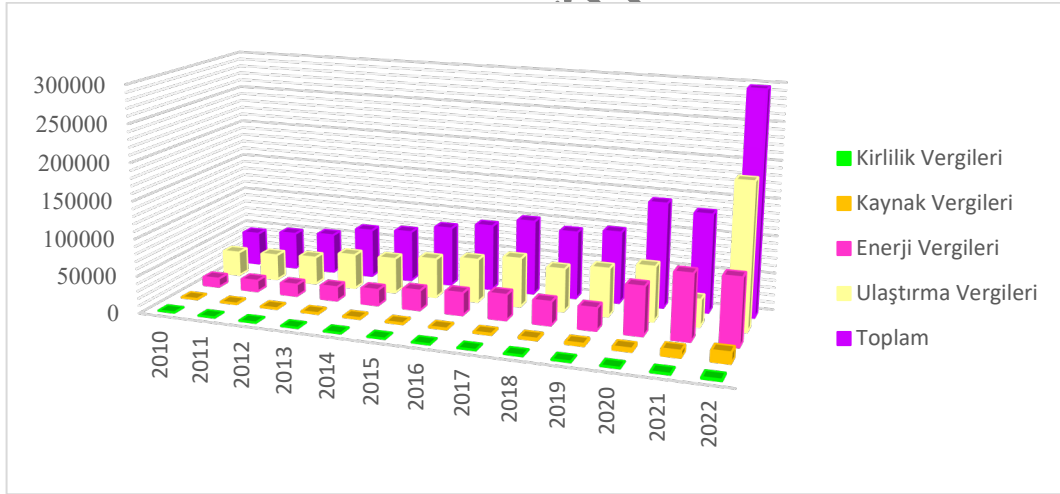
Şekil 2. Türkiye'de enerji vergi gelirin GSYH %-vergi gelirin %-çevre vergi gelirin %
Kaynak: OECD

Türkiye’de ulaşım vergi gelirinin GSYH oranı, vergi gelirinin yüzdesi ve çevre vergi geliri oranının gösterildiği Şekil 3’e bakıldığında, 2010 ve 2022 yılları arası dönemde vergi gelirinin GSYH oranı ve vergi gelirinin yüzdesi enerji vergisine kıyasla daha düşük olduğu ve özellikle son yıllarda artma eğilime girdiği görülmektedir. Ulaşım vergisinin çevre vergi geliri oranına bakıldığında ise 2019 yılından sonra önemli bir artış eğilimi göstermiş, 2022 yılında önceki yıla kıyasla tekrar azalmıştır.



Şekil 3. Türkiye’de ulaşım vergi gelirinin GSYH %- vergi gelirinin %-çevre vergi gelirinin %
Kaynak: OECD

Türkiye’de 2010 ve 2022 yıllarında çevre vergilerinin gösterildiği Şekil 4’e bakıldığında ise en fazla verginin enerji kullanımından alındığı görülmektedir. Enerji vergisini ise sırasıyla ulaşım, kaynak ve kirlilik vergileri takip etmiştir.



Şekil 4. Türkiye’de çevre vergileri (Milyon TL)
Kaynak: TÜİK, (21.07.2024)

4. Karadeniz Bölgesi İllerinin Karayolu Ulaşım Emisyonunun Belirlenmesi

Bu bölümde çalışma alanı, veri, materyal ve yöntem ile bulgular yer almaktadır.

4.1. Çalışma Alanı

Çalışmanın bu bölümünde Karadeniz Bölgesi ile ilgili coğrafi, nüfus, iklim özelliklerine yer verilerek bölge hakkında genel bir bakış açısı sunulmaktadır.

Karadeniz Bölgesi, Batı Karadeniz bölümünde Bolu, Bartın, Düzce, Karabük, Kastamonu, Sinop, Zonguldak illerinin, Orta Karadeniz bölümünde Amasya, Çorum, Ordu, Samsun, Tokat illerinin, Doğu Karadeniz bölümünde ise Artvin, Bayburt, Giresun, Gümüşhane, Trabzon ve Rize’nin yer aldığı üç bölgeden ve 18 ilden oluşmaktadır (T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020:167). 2022 yılında nüfus verilerine bakıldığında Amasya ilinde 338,267, Artvin ilinde 169,403, Bartın ilinde 203,351, Bayburt ilinde 84,241, Bolu ilinde 320,824, Çorum ilinde 524,130, Düzce ilinde 405,131, Giresun ilinde 450,862, Gümüşhane ilinde 144,544, Karabük ilinde 252,058, Kastamonu ilinde

378,115, Ordu ilinde 763,190, Rize ilinde 344,016, Samsun ilinde 1,368,488, Sinop ilinde 220,799, Tokat ilinde 596,454, Trabzon ilinde 818,023 ve Zonguldak ilinde 588,510 kişinin bulunduğu görülmektedir (TÜİK,2024).

Karadeniz Bölgesi'nin, ulaşım bakımından en elverişli bölgesi Orta Karadeniz olup, iklim bakımından tüm yıl boyunca yağış almakta, kış mevsimlerinde daha ılıman, yaz mevsiminde ise serin hava hâkim olmaktadır. Ancak Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz bölgesi kıydan uzaklaştıkça nispeten daha az yağış almaktadır. Akarsu, buzul ve heyelan set göllerinin bulunduğu bölgede iklime uygun olarak ormanlık alanların oldukça fazla olduğu görülmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020:165).

Kısacası, ulaşım yapısının tüm bölgelerde aynı elverişli yapıya sahip olmadığı iklim koşullarının da değişmeye başladığı görülmektedir. Dolayısıyla bu değişimde hava kirliliğinin rolünün karayolu ulaşımında kullanılan enerji ve emisyon salınımı bakımından hangi boyutta etki ettiğinin belirlenmesi önemlidir.

4.2. Veri

Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Karabük, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerinde karayolu ulaşımının neden olduğu CO₂ emisyonunun IPCC tarafından yayınlanan kılavuzda belirtilen Tier 1 yöntemi ile belirlenmesi için yakıt tüketim verileri gerekmektedir. Buna göre Tablo 1'de yakıt tüketim verileri EPDK tarafından yayınlanan raporlardan elde edilen veriler doğrultusunda ton cinsinden gösterilmektedir.

Tablo 1. Karadeniz Bölgesi illeri yakıt tüketim verileri (ton)

	2010			2022		
	Benzin	Dizel	LPG	Benzin	Dizel	LPG
Amasya	6,064	70,432	22,323	10,254	144,251	24,030
Artvin	2,987	22,842	5,898	5,531	54,889	6,255
Bartın	4,084	31,910	11,650	6,489	34,834	12,402
Bayburt	922	18,372	3,110	1,844	15,670	2,917
Bolu	11,351	106,796	24,852	23,897	203,443	25,998
Çorum	8,771	134,543	34,391	15,464	160,862	36,496
Düzce	10,173	82,208	21,775	17,610	140,738	32,594
Giresun	6,958	57,936	24,103	12,842	107,387	22,424
Gümüşhane	1,693	19,964	5,649	2,761	23,203	4,789
Karabük	4,790	38,533	16,677	7,763	91,634	14,116
Kastamonu	8,503	66,474	26,664	12,671	104,583	26,780
Ordu	10,471	82,717	35,195	21,298	161,130	35,286
Rize	5,473	53,234	16,263	10,978	87,199	12,110
Samsun	21,872	246,314	63,872	42,345	464,720	68,405
Sinop	4,839	27,897	13,406	6,859	44,682	12,939
Tokat	8,670	101,770	30,043	15,131	130,564	34,109
Trabzon	13,930	146,113	37,970	28,065	197,438	29,350
Zonguldak	13,037	72,650	32,488	19,154	187,543	31,760

Kaynak: EPDK,2011a; EPDK,2011b; EPDK,2023a; EPDK,2023b

4.3. Materyal ve Yöntem

IPCC tarafından 2006 yılında yayınlanan kılavuzda üç yöntem bulunmakta, basit Tier 1 yönteminden detaylı Tier 3 yöntemine kadar yaklaşımlar bulunmaktadır. Emisyonların belirlenmesi için gerekli olan verilerin elde edilmesi dönemlere göre farklılık göstermekte, Tier 2 ve Tier 3 yöntemleri için karar ağacından uygun kategoriler seçilmektedir (IPCC,2006a:8). Genellikle emisyonların belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden karmaşık olmayan ve veri kullanımının yoğun olmadığı Tier 1 yöntemi iken Tier 3 yöntemi için durum tam tersidir (IPCC,1996:1). IPCC tarafından 2006 yılına yayınlanan kılavuza göre, emisyonların belirlenmesinde kullanılacak karar ağacına bakıldığında, bir ülkeye ait verilerin bulunmaması ve genel bir tahmin yapılması gerektiğinde Tier 1 yönteminin kullanılmasının uygun olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, verilerin yeterli olduğu ve ülkeye ait verilere erişim sağlanması durumunda Tier 2 ya da Tier 3 yöntemi kullanılabilir (IPCC,2006b:15). Yakıt kullanımı sonucunda ortaya çıkan emisyon salınımının hesaplaması şu şekildedir (IPCC,2006c:5);

$$\text{Enerji Tüketimi} = \text{Yakıt Tüketimi} \times \text{Dönüşüm Faktörü} \quad (1)$$

$$\text{Karbon İçeriği} = \text{Karbon Emisyon Faktörü} \times \text{Enerji Tüketimi} \quad (2)$$

$$\text{Karbon Emisyonu} = \text{Karbon İçeriği} \times \text{Oksitlenme Oranı} \quad (3)$$

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyon Miktarı} = \text{Karbon Emisyonu} \times 44/12 \quad (4)$$

Tablo 2'de IPCC dönüşüm ve emisyon faktörleri ile oksitlenme ve molekül ağırlık oranları gösterilmektedir.

Tablo 2. IPCC dönüşüm, emisyon faktörleri, oksitlenme ve molekül ağırlık oranı

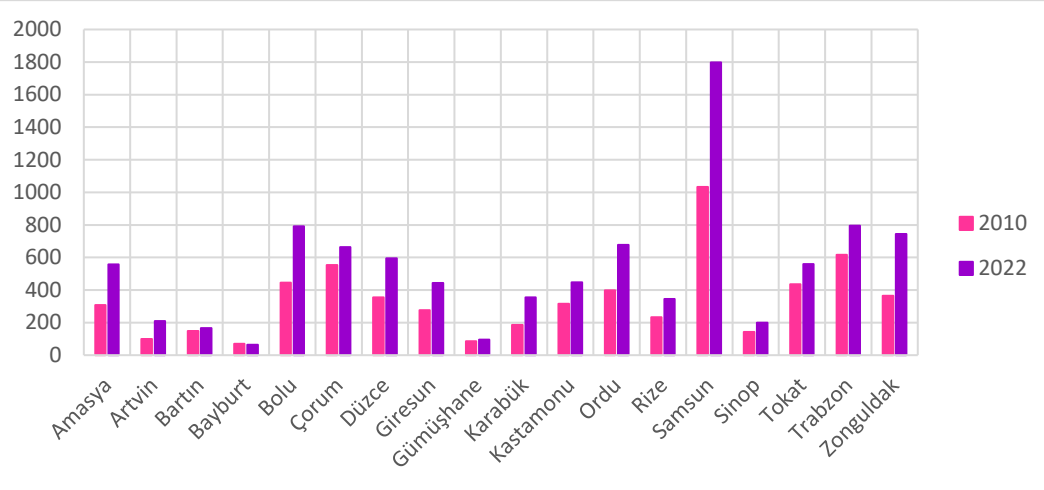
	BENZİN	DİZEL	LPG
Dönüşüm Faktörü	44,3	43,0	47,3
CO₂ Emisyon Faktörü	18,90	20,20	17,20
Oksitlenme Oranı	0,99	0,99	0,995
Molekül Ağırlık Oranı	44/12	44/12	44/12

Kaynak: IPCC,1996; IPCC,2006d

4.4.Bulgular

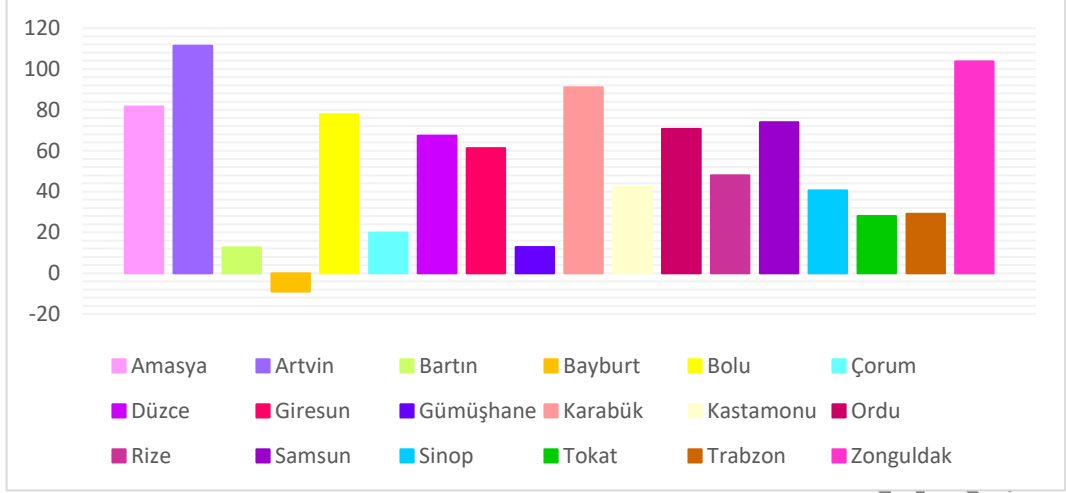
Karadeniz Bölgesi illeri için Tablo 1'deki veriler ve Tablo 2'deki faktör ve oranlar ile eşitlik (1), (2), (3) ve (4) kullanılarak Tier 1 yöntemiyle yapılan hesaplama sonucunda elde edilen karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonuna dair sonuçlar Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 5'te 2010-2022 yılları arası dönemde Karadeniz Bölgesi illerinde karayolu ulaşımının yol açtığı toplam CO₂ emisyonu gösterilmektedir. Buna göre karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonu Amasya'da 2010 yılında 306,76 GgCO₂ iken 2022 yılında 557,31 GgCO₂, Artvin'de 2010 yılında 98,61 GgCO₂ iken 2022 yılında 208,45 GgCO₂, Bartın'da 2010 yılında 147,60 GgCO₂ iken 2022 yılında 166,36 GgCO₂, Bayburt'ta 2010 yılında 69,96 GgCO₂ iken 2022 yılında 63,67 GgCO₂, Bolu'da 2010 yılında 444,99 GgCO₂ iken 2022 yılında 791,26 GgCO₂ olarak gerçekleşmiştir. Çorum'da 2010 yılında 552,96 GgCO₂ iken 2022 yılında 662,53 GgCO₂, Düzce'de 2010 yılında 354,75 GgCO₂ iken 2022 yılında 594,01 GgCO₂, Giresun'da 2010 yılında 275,36 GgCO₂ iken 2022 yılında 444,18 GgCO₂, Gümüşhane'de 2010 yılında 84,87 GgCO₂ iken 2022 yılında 95,76 GgCO₂ meydana gelmiştir. Karabük'te 2010 yılında 185,56 GgCO₂ iken 2022 yılında 354,41 GgCO₂, Kastamonu'da 2010 yılında 314,57 GgCO₂ iken 2022 yılında 447,75 GgCO₂, Ordu'da 2010 yılında 397,09 GgCO₂ iken 2022 yılında 677,51 GgCO₂, Rize'de 2010 yılında 232,75 GgCO₂ iken 2022 yılında 344,25 GgCO₂, Samsun'da 2010 yılında 1,032,69 GgCO₂ iken 2022 yılında 1,797,01 GgCO₂, Sinop'ta 2010 yılında 142,46 GgCO₂ iken 2022 yılında 200,13 GgCO₂, Tokat'ta 2010 yılında 436,40 GgCO₂ iken 2022 yılında 558,90 GgCO₂, Trabzon'da 2010 yılında 615,74 GgCO₂ iken 2022 yılında 794,94 GgCO₂, Zonguldak'ta 2010 yılında 365,12 GgCO₂ iken 2022 yılında 743,81 GgCO₂ olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 5. Karadeniz Bölgesi illeri toplam CO₂ emisyonu (GgCO₂)

Şekil 6'da Karadeniz Bölgesi'nde bulunan illerin 2010 ve 2022 yıllarında karayolu ulaşımının neden olduğu toplam CO₂ emisyon değişimi gösterilmektedir. Buna göre CO₂ emisyonlarının Bayburt ili hariç tüm iller için arttığı ancak bu artışın bazı illerde daha az olduğu görülmektedir.



Şekil 6: 2010-2022 yılları arası dönemde toplam CO₂ emisyon değişimi

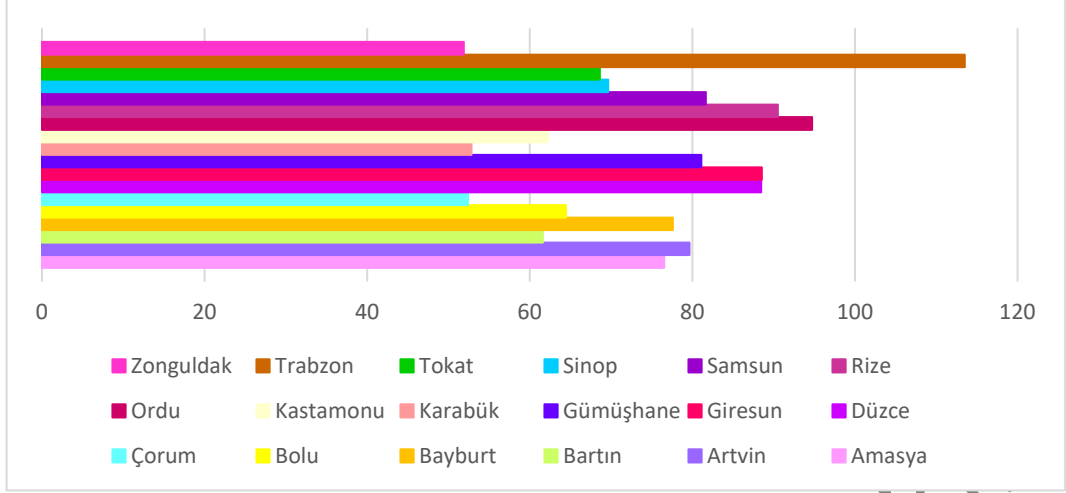
Tablo 3'te TÜİK'ten elde edilen veriler doğrultusunda 2010 ve 2022 yıllarında Karadeniz Bölgesi illerinin araç sayısı gösterilmektedir.

Tablo 3. Karadeniz Bölgesi illeri araç sayısı

	2010	2022
Amasya	74,595	131,674
Artvin	23,985	43,089
Bartın	34,435	55,659
Bayburt	9,247	16,424
Bolu	76,355	125,559
Çorum	122,165	186,208
Düzce	66,855	125,999
Giresun	53,890	101,603
Gümüşhane	14,725	26,668
Karabük	45,609	69,711
Kastamonu	88,229	143,163
Ordu	81,676	159,056
Rize	46,112	87,859
Samsun	230,182	418,183
Sinop	38,741	65,716
Tokat	119,736	201,898
Trabzon	108,178	230,979
Zonguldak	109,782	166,743

Kaynak: TÜİK, (21.08.2024)

Şekil 7'de, Tablo 3'ten elde edilen verilerle yapılan hesaplama sonucunda 2010-2022 yılları arası araç değişiminin en yüksek olduğu ilin %113,52 ile Trabzon'a ait olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Karadeniz Bölgesi illeri araç sayısı değişimi

5.Sonuç ve Değerlendirme

Küresel boyutta artış gösteren çevre kirliliği, ülkeleri bu kirliliği azaltmak için harekete geçirmekte ve bu doğrultuda çevre vergilerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Çevre vergilerinin kapsamı ve uygulanması her ülke için aynı olmamaktadır. Literatürde çevre vergilerinin her zaman olumlu etkide bulunacağına dair uzlaşma da sağlanamamıştır. Ekonomi ve çevre üzerinde farklı etkiler bırakan çevre vergilerinin enerji ve ulaşım sektörü üzerine yansımaları uzun zaman alabilir. Türkiye’de dahil olmak üzere pek çok ülkede özellikle enerji ve ulaşım faaliyetlerine yönelik çeşitli vergilerin alındığı görülmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının artışının aksine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının daha az olması başta fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımının yoğun olduğu ulaşım sektörüne yönelik önlemlerin alınmasını gerektirmektedir.

Karadeniz Bölgesi, geniş ormanlık alanlara ve Orta Karadeniz Bölgesi hariç ulaşım elverişli olmayan yer şekillerine sahiptir. İklim koşullarındaki değişimlerden olumsuz etkilendiği görülen Karadeniz Bölgesi’nin hava kirliliğinin nedenleri arasında olduğu düşünülen karayolu ulaşım emisyonundan kaynaklanan CO₂ emisyonu arasındaki ayrımı belirlemek ve emisyon seviyesi yüksek olan illere yönelik çevre vergileri kapsamında bir yol haritası sunmak önemlidir. Bu bağlamda çalışmada, IPCC tarafından yayınlanan kılavuzlarda bulunan Tier 1 yöntemi ile 2010 ve 2022 yıllarında Amasya, Artvin, Bartın, Bayburt, Bolu, Çorum, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Karabük, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerinde karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyon hesaplaması yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, 2022 yılında en fazla CO₂ emisyonu Samsun, en az ise Bayburt ilinde gerçekleşmiştir. En fazla CO₂ emisyon salınımına dizel yakıt türü neden olmuştur. Karayolu ulaşımının neden olduğu CO₂ emisyonu Bayburt ili hariç tüm iller için artmıştır. Toplam CO₂ değişiminin en yüksek olduğu il Artvin’dir. Özellikle Bayburt ilinde CO₂ emisyonu azalmasına rağmen araç sayısı artmıştır. Ancak 2022 yılında 2010 yılına kıyasla bu ilde dizel yakıt tüketiminin azaldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu düşüş üzerinde dizel yakıt kullanımındaki azalışın etkisi olabilir. Ayrıca araç sayısı açısından bakıldığında artışın diğer illere kıyasla daha az olduğu görülmektedir.

Ulaşılan sonuçtan hareketle, Karadeniz Bölgesi illerinde nüfus, araç sayısı ve karayolu ulaşımının neden olduğu CO₂ emisyonu farklılık göstermektedir. Özellikle en yüksek emisyon nüfusun ve araç kullanımının yoğun olduğu Samsun ilinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla öncelikle bu il için önlem alınması gerekmektedir. Bölgesel açıdan bakıldığında 2022 yılında Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesine kıyasla Orta Karadeniz Bölgesi’nde emisyon seviyesinin daha yoğun olduğu görülmektedir. Bunu Batı Karadeniz Bölgesi takip etmiştir. Dolayısıyla bu bölgelerde hızla yükseliş gösteren iller için emisyon seviyesini azaltacak adımlar atılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca Bayburt ilinde dizel yakıt kullanımının azalması ve 2022 yılında emisyon seviyesinin 2010 yılına kıyasla düşmesi, bu yakıtların kullanıldığı araçlara yönelik bir düzenleme yapılması gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla bölgedeki tüm iller için araç yakıt türünün dizel olduğu araçların kullanımının engellenmesi ve elektrikli araç kullanımının teşvik edilmesi faydalı olabilir. Özellikle Samsun ilinde elektrikli araçların artırılması ve altyapının geliştirilmesi katkı sağlayabilir. Ayrıca toplu ulaşımın teşvik edilmesi, bireysel araç kullanımının azaltılmasının özendirilmesi etkili olabilir. Bunun yanı sıra bireylerin toplu ulaşım erişimini kolaylaştıracak düzenlemeler yapılması ve araçları park edip ulaşım sağlayabilecekleri yerlerin yapılması ve geliştirilmesi faydalı olabilir. Araçların motor silindir hacimlerine ve yaşlarına yönelik düzenlemeler getirilebilir. Emisyon salınımı yüksek olan araçlara yönelik sıkı denetimler yapılarak, ağır yaptırımlar uygulanabilir. Elektrikli araç kullanımına yönelik kredi ve

sübvansiyonlar ile desteklemeler yapılabilir. Bu düzenlemeler yalnızca bu il için değil bölgedeki tüm iller için uygulanabilir. Bu sayede toplumsal bir bilinçlenme oluşturularak tüm bireylerin bu doğrultuda hareket etmesi sağlanabilir.

Bunun yanı sıra geniş ormanlık alanları bulunan bölgenin avantajlı bir yapısı bulunduğu için çevre vergileri ve çevre harcamaları kapsamında uygulamaların arttırılması katkı sağlayabilir. Özellikle çevresel harcama kalemlerinde ulaşım ve enerjiye yönelik bir düzenlemeye gidilmesi ve yerel yönetimlerin bu doğrultuda harcama yapmalarının sağlanması etkili olabilir. Türkiye’de enerji ve ulaşım faaliyetleri için alınan vergilerin henüz yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Özellikle enerji vergilerinin ekonomi içindeki payı son dönemlerde azalmaktadır. Türkiye’de çevreye yönelik yapılan harcamalar artsa da emisyonların artışına bakıldığında bu emisyonların azalmasına yönelik etkin bir mücadele verilmediği görülmektedir. Bunun için yeni vergi türlerinin getirilmesi ya da mevcut vergilerin etkinliğinin artırılması katkı sağlayabilir. Ayrıca yerel yönetimler tarafından emisyonun yüksek olduğu ve hızlı artış gösterdiği illerde çevre harcamalarının artırılması etkili olabilir. Çevreye yönelik vergilendirme ve harcama yapılırken esas hedefin çevre kalitesini iyileştirmeye yönelik yapılması gerekmektedir. Böylece yapılan çevre dostu uygulamalar sadece yerel ve ulusal değil, küresel boyutta olumlu etki gösterebilir.

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi illerinde çevre vergilerinin etkin kullanılması gerektiği konusuna dikkat çekilmesi ve ulaşım sektöründe enerji kullanımının ortaya çıkardığı CO₂ emisyonunun belirlenmesi açısından önemlidir. Bu konu ile ilgili yapılacak sonraki çalışmalarda diğer bölgeler için farklı yöntemler kullanarak kapsamı genişletmek, farklı kriterler kullanarak değerlendirmede bulunmak ve buna uygun politika çıkarımları yapmak literatüre katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Aasness, J. ve Larsen, E.R. (2002). Distributional and Environmental Effects of Taxes on Transportation, *Discussion Papers No.321*, Statistics Norway, Research Department,Oslo.
- Ali, K., Jianguo, D., Kirikkaleli, D., Olah, J. ve Bakhsh, S. (2023). Do Environmental Taxes, Environmental Innovation and Energy Resources Matter for Environmental Sustainability: Evidence of Five Sustainable Economies, *Heliyon*, 9,e21577.
- Altay-Topcu, B. (2023). An Empirical Analysis of the Impact of Environmental Taxes, Renewable Energy Consumption and Economic Growth on Environmental Quality: Evidence from Twelve Selected Countries, *International Journal of Business & Economic Studies*, 5(2), 98-108.
- Alwehab, A. (2022). The Impact of Renewable Energy Output and Consumption Policies and Environmental Taxes on the Environmental Sustainability, *Social Space Journal*,22(2),216-235.
- Bashir,M.F., MA, B., Bashir, M.A., Radelescu, M. ve Shahzad, U. (2022). Investigating the Role of Environmental Taxes and Regulations for Renewable Energy Consumption: Evidence from Developed Ecomies, *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 35(1),1262-1284.
- Bashir, M.F.,MA, B., Shahbaz, M. ve Jiao, Z. (2020). The Nexus Between Environmental Tax and Carbon Emissions With the Roles of Environmental Technology and Financial Development, *PLoS ONE*, 15(11), e0242412.
- Bharadwaj, S., Ballare, S., Rohit, ve Chandel, M.K. (2017). Impact of Congestion on Greenhouse Gas Emissions for Road Transport in Mumbai Metropolitan Region, *Transportation Research Procedia*, 14, 3538-3551
- Bongardt, D., Eichhorst, U., Dünnebeil, F. ve Reinhard, C. (2015). Monitoring Greenhouse Gas Emission of Transport Activities in Chinese Cities: A Step-by-step Guide to Data Collection, *Beijing:GLZ*.
- Cerruti, D., Alberini, A. ve Linn, J. (2017). Charging Drivers by the Pound: The Effects of the UK Vehicle Tax System, *Resources For The Future*.
- Cheewaphongphan, P., Junpen, A., Garivait, S. ve Chatani, S. (2017). Emission Inventory of On-Road Transport in Bangkok Metropolitan Region (BMR) Development During 2007 to 2015 Using the GAINS Model, *Atmosphere*,8, 167, doi:10.3390/atmos8090167.
- Chen,M. Jiandong, W. ve Saleem, H. (2022). The Role of Environmental Taxes and Stringent Environmental Policies in Attaining The Environmental Quality: Evidence from OECD and non-OECD Countries, *Frontiers in Environmental Science*,10.972354.
- Commission on Taxation and Welfare Secretariat (2021). Introduction to Environmental Taxes, Briefing Paper.
- Cooper, C.J. (2007). Energy and Transport Issues for Gauteng, South Africa, *Journal of Energy in Southern Africa*, 18(2), 11-15.
- Coşkun, C. ve Oktay, Z. (2020). Carbon Footprint Prediction of Vehicle Usage in Turkey, *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 10(4), 736-758.

- Dai, J., Alvarado, R., Ali, S., Ahmed, Z. ve Meo, M.S. (2023). Transport Infrastructure, Economic Growth and Transport CO₂ Emission Nexus: Does Green Energy Consumption in the Transport Sector Matter?, *Environmental Science and Pollution Research*,30,40094-40106.
- Danyi-Boll, A. ve Gaspar, A. (2019). The Significance of Environmental Taxes Used for Mitigating the Environmentally Harmful Impacts of Road Transportation, *Economica*, <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/39d52a6a-4925-4671-bcef-cda85ab3d12c/content>.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu EPDK (2011a). Petrol Piyasası Sektör Raporu 2010, <https://www.epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu EPDK (2011b). Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2010 yılı Sektör Raporu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu EPDK (2023a). Petrol Piyasası Sektör Raporu 2022, <https://www.epdk.gov.tr/detay/icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu EPDK (2023b).Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası 2022 yılı Sektör Raporu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-108/yillik-sektor-raporu>.
- Esen, Ö. ve Dündar, M. (2021). Do Energy Taxes Reduce The Carbon Footprint? Evidence from Turkey?, *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(2), 179-186.
- Eurostat (2013). Environmental Taxes A Statistical Guide, ISSN 2315-0815, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5936129/KS-GQ-13-005-EN.PDF>.
- Fouquet, D. ve Johansson, T. (2005). Energy and Environmental Tax Models from Europe and Their Link to Other Instruments for Sustainability: Policy Evaluation and Dynamics of Regional Integration, *I Presentation at the Eight Senior Policy Advisory Committee Meeting*, Beijing, China.
- Garcia-Olivares, A., Sole, J. ve Osychenko, O. (2018). Transportation in a 100% Renewable Energy System, *Energy Conversion and Management*, 158,266-285.
- Gago, A., Labandeira, X. ve Lopez-Otero, X. (2018). Road Transport Taxation: Crisis and Reform, *Economics for Energy*, WP 01/2018.
- Hao, L-N., Umar, M., Khan, Z. ve Ali, W. (2020). Green Growth and Low Carbon Emission in G7 Countries: How Critical the Network of Environmental Taxes, Renewable Energy and Human Capital is?, *Science of the Total Environment*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1996), Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, Chapter 1, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6a.html>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006a). 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Overview, https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006b). IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, Stationary Combustion, Volume 2, Chapter 2, https://www.ipccnggip.iges.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006c). IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories, Reference Approach, Volume 2,Chapter 6, https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_6Ch6_Reference_Approach.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2006d). 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2, Chapter 1, https://www.jpcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf.
- Kaya, G. (2020). Tekkeköy (Samsun) İlçe Merkezinde Karayolu Trafikinden Kaynaklanan Emisyon Envanterinin Belirlenmesi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(1), 24-36.
- Kusnkaja, S. ve Budyzynski, A. (2024). Sustainable Societal Transformation: Shaping Renewable Energy Technologies in Transport, *MATEC Web of Conferences*, 390,01006.
- Mehboob, M.Y., Ma, B., Sadiq, M. ve Zhang, Y. (2024). Does Nuclear Energy Reduce Consumption-Based Carbon Emissions: The Role of Environmental Taxes and Trade Globalization in Highest Carbon Emitting Countries, *Nuclear Engineering and Technology*,56,180-188.
- Nchofoung, T.N., Fotio, H.K. ve Miamo, C.W. (2023). Green Taxation and Renewable Energy Technologies Adoption: A Global Evidence, *EXCAS Working Paper*,WP/23/007.
- OECD, <https://www.oecd.org/en/data/indicators/environmental-tax.html>, Erişim Tarihi:30.07.2024.
- OECD (2010). Taxation, Innovation and the Environment, *Multilingual Summaries*, ISBN-978-92-64-087620.
- Oubnaki, H., Haouraji, C., Mounir, R., Mounir, I. ve Farchi, A. (2022). Energy Consumption in the Transport Sector: Trends and Forecast Estimates in Morocco, *E3S Web of Conferences*,336,00078.

- Ören, S. ve Kocabaş, S. (2023). Karbon Emisyonuna Dayalı Araç Muayene İstasyonu Yer Seçimi: Zonguldak Örneği, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1012-1023.
- Privalov, N. (2021). Transport, Ecology and Taxes in the Context of Globalization, *SHS Web of Conferences* 129,11010.
- Sackiety, G.L. (2022). Do Environmental Taxes Affect Energy Consumption and Energy Intensity? An Empirical Analysis of OECD Countries, *Society, Cogent Economics&Finance*,11,2156094.
- Sadowski, A., Misztal, A., Kowalska, M., Jedrzejczak, R., Engelseh, P., Bujak, A. ve Skowron-Grabowska, B. (2023). The Impact of Environmental Taxes on Transportation and Storage Enterprises Development-The Case of Balkan Countries, *Technological and Economic Development of Economy*, 29(5),1477-1495.
- Saifuddin, M..R.M., Diana, W.R.W.A. ve Karim, M.R. (2019). Addressing GHG Emissions from Land Transport in a Developing Country, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 373, 012024.
- Samusevych, Y., Lyeonov, S., Artyukhov, A., Martyniuk, V., Tenytska, I., Wyrwysz, J. ve Wojciechowska, K. (2023). Optimal Design of Transport Tax on the Way to National Security: Balancing Environmental Footprint, Energy Efficiency and Economic Growth, *Sustainability*,15,831.
- Sarpong, K.A., Xu, W., Gyamfi, B.A. ve Ofori, E.K. (2023). Can Environmental Taxes and Green-Energy Offer Carbon-Free E7 Esonomies? An Empirical Analysis in the Framework of COP-26, *Environmental Science and Pollution Research*, 30,51726-51739.
- Selçuk, I.Ş. ve Köktaş, A.M. (2020). Transport Sector Energy Use and Carbon Emissions: A Study on Sectoral Fiscal Policies, *Economics and Organization of Logistics*, 5(3),17-30.
- Seyitoglu, S.S. (2024). The Influence of Road Transport on Carbon Footprint: A Case Study of the Black Sea Region, *International Journal of Automotive Science and Technology*, 8(1), 37-43.
- Shayanmehr, S. Radmehr, R., Ali, E.B., Ofori, E.K., Adebayo, T.S. ve Gyamfi, B.A. (2023). How do Environmental Tax and Renewable Energy Contribute to Ecological Sustainability? New Evidence from top Renewable Energy Countries, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*.
- Silajdzic, S. ve Mehic, E. (2018). Do Environmental Taxes Pay Off? The Impact of Energy and Transport Taxes on CO2 Emissions in Transition Economies, *South East European Journal of Economics and Business*, 13(2),126-143.
- Smokers, R. ve Kampman, B. (2006). Energy Efficiency in the Transport Sector, *Discussion Paper Prepared for the PEEREA Working Group on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects*,Publication Number:06.4382.62.
- Song, M., Wu, N. ve Wu, K. (2014). Energy Consumption and Energy Efficiency of the Transportation Sector in Shanghai, *Sustainability*, 6,702-717.
- Soruşbay, C., Ergeneman, M., Pekin, M.A., Kutlar, A. ve Arslan, H. (2008). Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları: Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi, *Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu*, Hatay.
- Steinbach, N., Palm, V., Cederlund, M., Georgescu, A. ve Hass, J. (2009). Outcome Paper: Environmental Taxes, *Eurostat,14th Meeting of the London Group on Environmental Accounting*,Canberra.
- Sukamo, I., Matsumoto, H. ve Susanti, L. (2016). Transportation Energy Consumption and Emissions- A View From City of Indonesia, *Future Cities and Environment*,2(6),1-11.
- Sümerli-Sarıgül, S. ve Altay-Topcu, B. (2021). The Impact of Environmental Taxes on Carbon Dioxide Emissions in Turkey, *International Journal of Business & Economic Studies*, 3(1), 43-54.
- Şen, H. ve Sağbaş, İ. (2020). Vergi Teorisi ve Politikası, *Barış Arkan Yayınları*, Gözden Geçirilmiş 4.Baskı.
- Tamba, J.G., Njomo, D., Nsouandele, J.L., Bonoma, B. ve Dongue, S.B. (2012). Assesment of Greenhouse Gas Emissions in Cameroon's Road Transport Sector, *Universal Journal of Environmental Research and Technology*, 2(6), 475-488.
- T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2020). Bölgesel İklim Değişikliği Eylem Planları, https://webdosya.csb.gov.tr/db/ordu/menu/bidep_rapor_v14_maket-1_20210315075810.pdf.
- Telatar, O.M. ve Birinci, N. (2022). The Effects of Environmental Tax on Ecological Footprint and Carbondioxide Emissions: A Nonlinear Cointegration Analysis on Turkey, *Environmental Science and Pollution Research*, 29: 44335-44347.
- TÜİK (21.07.2024) <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Cevre-ve-Enerji-103>.
- TÜİK (21.08.2024) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=89&locale=tr>.
- TÜİK,(2024). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684>,21.08.2024.
- Ustaoglu, E. (2024). Estimation of Economic Costs of Air Pollution from Road Vehicle Transportation in Turkey, *Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1),156-168.

- Üyümez, M.E. (2016). Bir Çevre Vergisi Olarak Motorlu Taşıtlar Vergisi: AB ve Türkiye Uygulamalarının Karşılaştırmalı Analizi, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 427-440.
- Wakabayashi, M. ve Sugiyama, T. (2009). Case Studies and its Effectiveness of Environmental Taxation, *SERC Discussion Paper: SERC09005*.
- Williams, R.C. (2016). Environmental Taxation, *NBER Working Paper Series, Working Paper 22303*.
- Wolde-Rufael, Y. ve Mulat-Weldemeskel, E. (2022). The Moderating Role of Environmental Tax and Renewable Energy in CO₂ Emissions in Latin America and Caribbean Countries: Evidence from Method of Moments Quantile Regression, *Environmental Challenges* 6,1-14.
- Yalçın, A.Z. (2013). Potansiyel Bir Çevre Vergisi Olarak Motorlu Taşıtlar Vergisi: Avrupa Birliği ve Türkiye Arasında Karşılaştırmalı Bir Analiz, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(2), 141-158.
- Yan, H., Qamruzzaman, M. ve Kor, S. (2023). Nexus Between Green Investment, Fiscal Policy, Environmental Tax, Energy Price, Natural Resources and Clean Energy- A Step Towards Sustainable Development by Fostering Clean Energy Inclusion, *Sustainability*,15,13591.
- Yavuz, E. (2021). Çevre Vergileri ile Ekolojik Ayak İzi Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Kanıtlar, *International Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7(45), 1937-1945.
- Yu, Z., Zia-ul-haq, H.M., Irshadi A.U.R., Tanveer, M., Jameel, K. ve Jnajua, L.R. (2022). Nexuses Between Crude Oil Imports, Renewable Energy, Transport Services and Technological Innovation: A Fresh Insight from Germany, *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, <https://doi.org/10.1007/s13202-022-01487-0>.

Düzenlenmemiş Sürüm-First Published