

KAMU ÇEVRE KORUMA HARCAMALARININ ATIK EMİSYONUNA ETKİLERİ: BÜYÜKŞEHİR STATÜSÜNDEKİ MAHALLİ İDARELER TEMELİNDE BİR İNCELEME

The Effects of Public Environmental Protection Expenditures on Waste Emissions: An Analysis Based on Local Authorities with Metropolitan Status

Bilgen Taşdoğan*^{ID}

Öz

Bu çalışmada "ortak finansman ilkesi" temelinde çevre koruma harcamaları üzerinde durulmaktadır. Türkiye'de toplam çevre koruma harcamaları içinde özel sektörün payı kamuya göre daha fazladır. Fakat, çevrenin kamusal mal kabul edilmesi ve çevre kirliliğinin yarattığı dışsallık piyasa mekanizması ile azaltılmamaktadır. Yürürlükteki mevzuatlar gereği kamunun yaptığı çevre koruma harcamalarının büyük oranda belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu noktayı ele alan çalışma, 2013-2021 dönemi için 30 büyükşehiri iki alt gruba ayırarak analiz etmektedir. 2012 yılı öncesi büyükşehir statüsü kazanan 16 il ve 2012 sonrası büyükşehir olan 14 ilin değerlendirilmesinden elde edilen bulgulara göre; 16 il mahalli idaresinin atık emisyonunu azaltabilmek için atık yönetimi harcamalarına ek olarak toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına da daha fazla kaynak ayırarak atık emisyonunun azaltılmasına daha fazla katkı sağlamaktadır. 2012 yılı sonrası büyükşehir statüsü kazanan 14 ilde yapılan atık emisyonunun azaltılmasına yönelik kamu harcamalarının atık emisyonlarını azaltıcı etkisinin, 16 ile göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla kamu kaynaklarının daha etkin kullanımı ve çevre kirliliğini önleme çalışmalarının daha verimli olması için, 14 belediyenin atık yönetimi uygulamalarını ve emisyonu azaltıcı tedbirlerini, 16 ildeki uygulamaları takip ederek iyileştirmesi gerekmektedir.

Abstract

This study focuses on environmental protection expenditures based on the "co-financing principle". In Turkey, the share of the private sector in total environmental protection expenditures is higher than the public sector. However, the environment is considered as a public good, and the externality created by environmental pollution is not reduced by the market mechanism. According to the legislation in force, the majority of public environmental protection expenditures are made by municipalities. In this point, the study analyzes 30 metropolitan cities by dividing them into two sub-groups for the period of 2013-2021. According to the findings obtained from the evaluation of 16 cities that gained metropolitan status before 2012 and 14 cities that became metropolitan after 2012; municipalities of 16 cities have more contribution to the reduction of waste emission by allocating more financial resources for the protection and quality improvement of soil, groundwater and surface water in addition to waste management expenditures. The waste emission reduction effect of the public expenditures on reducing the waste emission in 14 cities that gained metropolitan status after 2012 had a lower impact than in 16 cities. Therefore, for more efficient use of public resources and more effective pollution prevention efforts, 14 municipalities should improve their waste management practices and emission reduction measures by following the practices in 16 cities.

Anahtar

Kelimeler:

Çevre Koruma Harcamaları, Atık Yönetimi, Hava Kirliliği, Kamu Ekonomisi.

JEL Kodları:

H23, H50, Q58, H72

Keywords:

Environmental Protection Expenditures, Waste Management, Air Pollution, Public Economy.

JEL Codes:

H23, H50, Q58, H72

* Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Türkiye, bilgen.tasdogan@hbv.edu.tr

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 15.07.2024 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 09.09.2024

Bu eser Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. Giriş

Çevre kirliliği olgusunun geri planında artan nüfus, hızlı sanayileşme ve çarpık kentleşmeye bağlı olarak artan doğal kaynak tüketimi yatmaktadır (Uslu, 1996: 111). Dünyadaki gelişmelere paralel bir şekilde Türkiye’de de hızlı ekonomik büyümenin bir sonucu olarak kentleşme ve doğal kaynak tüketimi artarken atıkların artışı da dikkat çekici boyutlara ulaşmıştır (Yıldız, 2005: 171). Buna ek olarak çevre konusunda Türkiye’nin bazı yetersizliklerle karşı karşıya olduğu görülmektedir. Bunlar; çevre konularına yeterli düzeyde önemin verilmemesi, doğal kaynakların hızla kirleniyor olması, çevre ile ilgili verilerin sistematik olarak kayıt altına alınmamış olması, elde edilen verilerin doğrulama, değerlendirme ve bilgiye dönüştürme konusunda belirli bir standarda sahip olmaması ve çevre politikalarının yeter derecede güçlü olmaması şeklinde sıralanmaktadır (Toprak, 2006: 164).

Öte yandan çevre politikalarının en önemli araçlarından biri olan ve mali araç olarak bilinen çevre koruma harcamalarının seyri de konuyla ilgili önemli ipuçları vermektedir. Türkiye’de çevre harcamalarının kurumsal sektörlere göre dağılımı Tablo 1’de yer almaktadır. 2017’de toplam çevre harcamalarının dağılımındaki paylara bakıldığında yüzde 33 kamu, yüzde 59 özel sektör ve yüzde 7 hanehalkı olarak gözükmektedir. Bu oranlar 2022 yılında sırasıyla yüzde 26, yüzde 70 ve yüzde 4 olarak gerçekleşmiştir. Buradan hareketle çevre koruma harcamalarında son 6 yıl içinde kamunun ve hanehalkının payı azalırken özel sektörün payının arttığı söylenebilmektedir. Çevre yatırım harcamalarında ise 2017 yılında kamunun payı yüzde 37 iken 2022 yılında bu pay yüzde 15’e gerilemiş ve özel sektörün buradaki payı da sürekli artış göstermiştir.

Tablo 1. Türkiye’de Çevre Harcamalarının Kurumsal Dağılımı (%)

Yıl	Toplam Çevre Harcamaları			Çevre Yatırım Harcamaları	
	Kamu	Özel Sektör	Hanehalkı	Kamu	Özel Sektör
2017	0.33	0.59	0.07	0.37	0.63
2018	0.37	0.56	0.07	0.36	0.64
2019	0.34	0.57	0.09	0.23	0.77
2020	0.33	0.57	0.10	0.18	0.82
2021	0.29	0.65	0.07	0.16	0.84
2022	0.26	0.70	0.04	0.15	0.85

Kaynak: Kurumsal Sektörlere Göre Çevre Koruma Harcamaları TÜİK (2022a).

Bayram (2023) bu dağılımın 2022-2025 döneminde de değişmeyeceğini ve özel sektörün toplam çevre harcamalarındaki payının sürekli olarak artacağını iddia etmektedir. Özel sektörün çevre harcamalarındaki payının artma eğilimi, piyasa ekonomisinin fiyat mekanizması yoluyla çevre kirliliğinin azaltılacağı beklentisine uygun gözükmektedir. Bununla birlikte çevre kirliliğinin bir dışsal maliyet olması ve negatif dışsallıkların fiyatlandırılmaması da özel sektörün yaptığı harcamalar ile kirlilik düzeyi arasındaki ilişkiyi yansıtamamakta ve önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Bu tür durumlarda piyasa mekanizmasının yetersizliği ve piyasa başarısızlıkları gündeme gelerek kamunun görünür elinin devreye girerek kamu düzenlemelerine yer vermesi görüşü benimsenmektedir (Bulutoğlu, 1981: 361).

Kirlilik refah ekonomisinde bir piyasa başarısızlığı olarak ortaya çıkmaktadır. Tam rekabetçi dengeye göre pareto optimumum sağlanması, I. En iyi olan ideal durumu temsil etmektedir (Arrow, 1985: 107). Üretimde ve tüketimde etkinliğin sağlandığı pareto optimal kaynak tahsisinin temel koşulu ise, piyasa fiyatlarının yansıtılması gerekliliğidir (Kirmanoğlu,

2017: 79). Fiyatlandırma içinse ekonomik birimlerin karşılıklı ve tam bilgi sağlaması gerekmektedir. Fakat evre kirliliğinde bu mekanizma aksayarak özel karlılık / fayda ile toplumsal fayda maksimizasyonu arasında uyumsuzluk çıkararak tam rekabetten sapmalara neden olmaktadır. Bu açıdan dışsalıklar özellikle sanayileşme sürecindeki ülkelerde tam rekabet şartlarının da oluşmamasına bağlı olarak bir ekonomik birimin faaliyetlerinin diğer birimlerin refahları üzerinde piyasa fiyatları dışında etki yapmaktadır (Rosen, 2002). Piyasa fiyatları dışında etki ile aralarında bağ olan ekonomik birimlerin zararlarının karşılığının ödenmemiş ve faydalarının da karşılığının alınmamış olması kastedilmektedir (Stiglitz, 1994: 2). Bireysel ve toplumsal sonuçlarda sapmalara yol açacak bu durum, pareto optimumun bozulduğunu ve düzeltilmesi için alternatif yolların arandığı süreci karşımıza çıkarmaktadır (Baumol, 1964: 358-359).

Bu kapsamda bir negatif dışsallık olan evre kirliliği yoluyla ortaya çıkan maliyetler de doğrudan fiyatlara yansıtılamadığı için kirliliğe neden olanlara yüklenemeyen fakat, toplumun tamamına yüklenen sosyal maliyet olarak tanımlanmaktadır (UN, 1997: 29). Ayrıca, çevrenin bir tür serbest mal olarak algılanması da ekolojik dengenin üretim ve tüketim süreçleri ile zorlanmaması gerektiği gerçeğinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır (Mutlu, 2002: 212). Negatif evresel dışsalıkların önlenmesinde gerekli olan maliyetin piyasada fiyatlandırılması için evre ekonomistleri gölge fiyatlama ve etkinlik analizi yöntemlerine başvururken uygulamada ağırlık olan refah iktisatçıları; kamu müdahalesi ve piyasa temelli çözümlere yönelmektedir. Kamu müdahalesi vergi ve düzenlemeler yolu ile kirliliği azaltmaya, piyasa temelli çözüm ise maliyetleri dışsallığın tarafı birimler arasında paylaştırmaya çalışmaktadır. Kamu müdahalesinde çevresel vergiler, düzenleme ve kontroller, kirletme izinleri, standartla ve karbon ticaretleri sık karşılaşılan örnekleridir (Bithas, 2011). Coase, Hicks ve Kaldor'un görüşleri üzerine temellenen piyasa temelli çözümlerde ise çevresel konularla ilgili mülkiyet haklarının tam tanımlanması üzerine odaklanılmaktadır (Buchanan, 2008: 55-67).

evre kirliliğinin negatif dışsalıklara neden olması ve kaynak dağılımında etkinsizliğe yol aması yanında çevresel ortak mallardaki mülkiyet haklarını tam tanımlamanın işlem maliyetleri nedeniyle yarattığı zorluğu, ortaya çıkan sorunun piyasa mekanizması ile çözülmesini engellemektedir. Dolayısıyla evre ve çevrenin korunması kamusal mal olarak tanımlanmakta ve kamu ekonomisi de ortaya çıkan dışsalıkların içselleştirilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadır (Mutlu, 2006: 62). Kamu ekonomisinde evre kirliliğini önleyebilmek için iki temel araç bulunmaktadır. Bunlardan birincisi temeli A.C. Pigou tarafından atılan dışsalıkların vergilendirilmesi prensibine dayalı "kirleten der ilkesi", diğeri ise "ortak finansman ilkesi"dir. Kirleten der ilkesinde ağırlıklı kullanılan kullanılan araç karbon vergileri olurken (Ataç, 2007: 301) ortak finansman ilkesindeki araç kamu harcamaları ve vergi kolaylıklarıdır. Bu yöntemde kamu harcamaları ve vergi kolaylıkları ile kamu bütçesi üzerinden çevreyi korumak amacıyla müdahalelerde bulunmaktadır (Mutlu, 2002: 213).

Türkiye'de evre koruma harcamaları Birleşmiş Milletler İstatistik Komisyonu tarafından geliştirilen evre Koruma Faaliyet Sınıflaması (CEPA) kapsamında tanımlanmaktadır. Genel olarak biyoçeşitlilik, atık, su, gürültü, hava ve toprak kirliliği konularını kapsayan sınıflandırmalar (TÜİK, 2022a); Tablo 2'de evre koruma harcamaların toplam içindeki paylarında verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye’de Çevre Koruma Harcamalarının Toplam İçindeki Payı (%)

Yıl	Dış Ortam Havasını ve İklimi Koruma	Atıksu Yönetimi	Atık Yönetimi	Toprak, Yer Altı ve Yüzeysel Suların Korunması ve Kalitesinin iyileştirilmesi	Gürültü ve Vibrasyonun Azaltılması	Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması	Radyasyona Karşı Koruma	Araştırma ve Geliştirme	Diğer Çevre Koruma Harcamaları
2013	0.02	0.38	0.50	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02
2014	0.01	0.38	0.50	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02
2015	0.01	0.37	0.50	0.03	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03
2016	0.01	0.38	0.48	0.03	0.00	0.06	0.00	0.01	0.03
2017	0.02	0.35	0.50	0.03	0.00	0.06	0.00	0.01	0.03
2018	0.02	0.35	0.47	0.04	0.00	0.07	0.00	0.01	0.04
2019	0.03	0.38	0.47	0.03	0.00	0.05	0.00	0.01	0.04
2020	0.02	0.31	0.55	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04
2021	0.04	0.27	0.58	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03

Kaynak: Konulara Göre Çevre Koruma Harcamaları TÜİK (2022a).

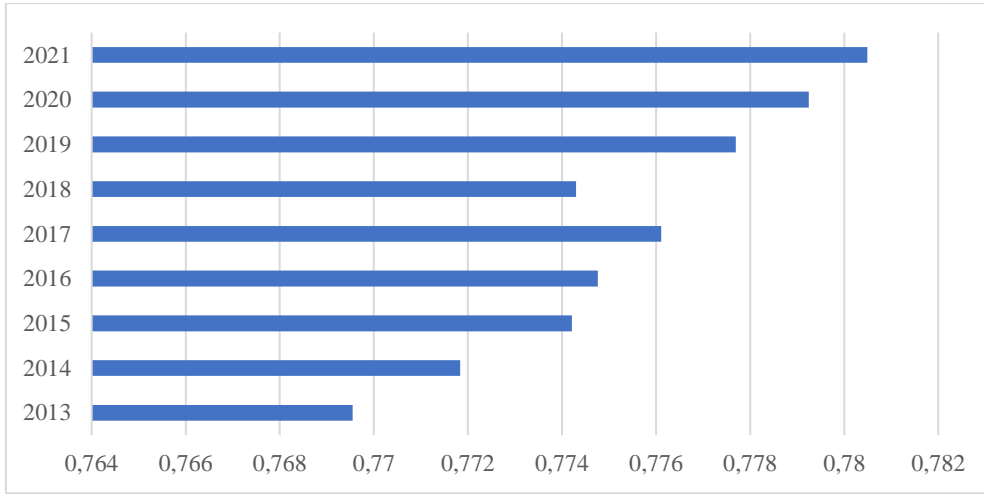
Tablo 2’ye bakıldığında 2013-2021 döneminde çevre koruma harcamaları içinde yer alan gürültü ve vibrasyonun azaltılması, radyasyona karşı koruma ve araştırma geliştirme harcamalarının toplam içindeki payının önemsiz olduğu fark edilmektedir. Toprak yeraltı ve yüzeysel suların korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların söz konusu dönemde yüzde 3 düzeyinde seyrettiği, biyoloji çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamasının ise 2013 yılında yüzde 4 olan payının zaman içinde değişiklik gösterse de 2021 yılına gelindiğinde tekrar yüzde 4’te kaldığı görülmektedir. Söz konusu dönemde her ne kadar payı azda olsa zaman içerisinde istikrarsızlık gösteren dış ortam havasını ve iklimini koruma harcamalarıdır. Bu harcamanın 2013 yılında yüzde 2 olan payı zaman içinde farklı düzeylerde artış ve azalışlar göstererek 2021 yılında yüzde 4’e çıkmıştır. Atıksu yönetimi harcamaları, çevre koruma harcamaları içinde ikinci sırada yer alırken 2013 yılında yüzde 38 olan payı 2021 yılında yüzde 27’ye düşmüştür. Atık yönetimi harcamaları ise toplam çevre koruma harcamaları içinde en yüksek paya sahip gözükmektedir. Atık yönetimi harcamalarının toplam çevre koruma harcamaları içindeki payı 2013 yılında yüzde 50 iken 2021 yılında yüzde 58’e ulaşmıştır.

Türkiye’de çevre koruma harcamalarının büyük çoğunluğu mevzuatta yer alan nedenlerle yerel yönetimler tarafından üstlenilmektedir. Yerel yönetimler içinde de belediyeler büyük ölçüde harcamaları gerçekleştirmektedir. Belediyelerin gerçekleştirdiği çevre koruma harcamaları; su hizmetleri atıksu yönetim hizmetleri, atık yönetimi hizmetleri, biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması, araştırma ve geliştirme harcamalarından oluşmaktadır. Kamu kurumları, il özel idareleri ve mahalli idari birliklerinin çevre koruma harcamaları; su hizmetleri, atıksu yönetim hizmetleri, atık yönetimi hizmetleri, toprak ve yeraltı suyunu koruma, dış ortam havasını ve iklimi koruma, gürültü ve vibrasyonun azaltılması, biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması, radyasyona karşı koruma, araştırma ve geliştirme, enerji ve diğer çevre koruma harcamalarıdır. Büyükşehir olan illerde ise kamu tarafından yapılan çevre koruma harcamaları ağırlıklı olarak büyükşehir belediyeleri tarafından üstlenilmektedir. Özel sektörün çevre koruma harcamaları ise ağırlıklı olarak OSB (Organize Sanayi Bölgeleri) tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca Türkiye’deki kamu kesimi çevre koruma harcamalarının GSYH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) içindeki payı AB (Avrupa Birliği) ve OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

ortalamasının üstünde yer alırken özel sektörün harcamalarının GSMH (Gayrisafi Milli Hasıla) içindeki payı AB ve OECD ortalamasının altında yer almaktadır (Çiçekalan vd., 2019: 731-738).

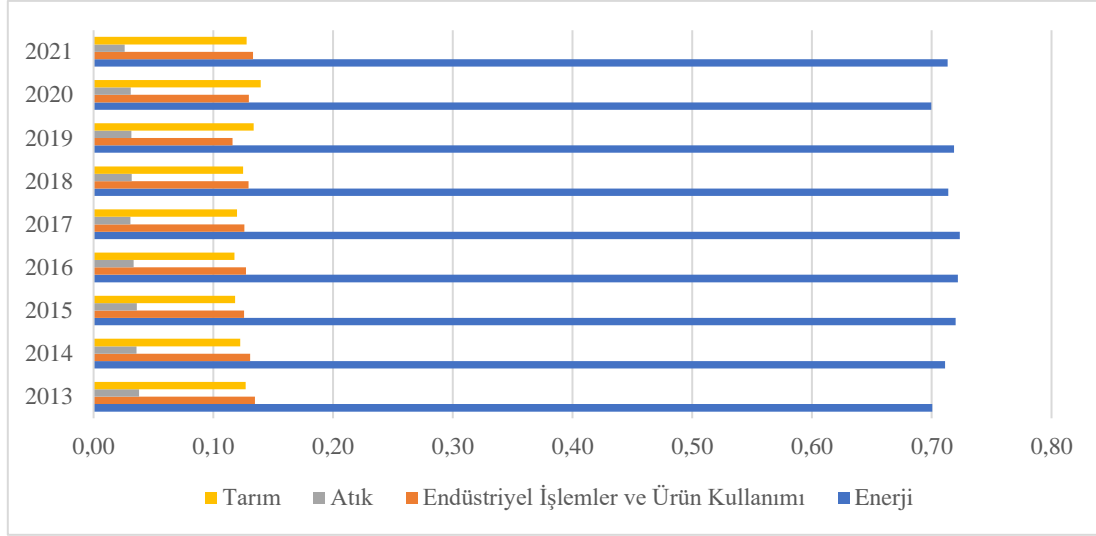
Türkiye’de çevre koruma harcamaları içinde kamu kesimi özel sektöre kıyasla daha az harcama yapmakla birlikte yapılan kamu harcamalarının büyük ölçüde büyükşehir belediyeleri tarafından yapıldığı ve burada da en büyük harcama kaleminin atık yönetimi ve atık su yönetimi harcamalarından kaynaklandığı görülmektedir. Bu harcamalarının bu denli yüksek olmasının bir diğer nedeni de Türkiye’de 2012 sonrası Büyükşehir sayısının 30’a yükselmesi ve toplam nüfusun önemli bir kısmının da söz konusu büyükşehirlerde ikamet ediyor olmasıdır (6360 Sayılı Kanun, 2012).

Şekil 1’de görüldüğü gibi 2013-2021 döneminde Türkiye’deki 30 büyükşehrin toplam nüfus içindeki payı sürekli olarak artmıştır. Bu pay 2013 yılında yüzde 76,9 iken 2021 yılında yüzde 78’e ulaşmıştır. Türkiye nüfusun yaklaşık 4/5’ini barındıran 30 büyükşehirdeki sürekli nüfus artışı çevre kirliliğinin de artmasını beraberinde getirmektedir.



Şekil 1. Türkiye’de 30 Büyükşehir Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Payı (%)
Kaynak: İllere Göre Nüfus İstatistikleri TÜİK (2022b).

Büyükşehirlerde yoğunlaşan nüfusa karşın özellikle enerji kullanımına bağlı hava ve çevre kirlilik düzeyi de bu bölgeler için artmaktadır. Şekil 2’de, Türkiye’deki 30 büyükşehrin hava kirliliğine neden olan ve sera gazı emisyonu açısından ilk sırada yer alan enerji kullanımı gösterilmektedir. Şekil 2’de görüldüğü üzere enerji sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarının toplam içindeki payı yaklaşık yüzde 71’dir. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı ve tarım sektörü kaynaklı emisyonların payı yaklaşık yüzde 13’tür. Buna göre enerji sektörü sera gazı emisyonlarına yönelik çevre harcamalarının payının ağırlıklı olması gerekmektedir. Belediyelerin ve dolayısıyla kamu sektörünün çevre harcama dağılımına bakıldığında ise en fazla kaynak ayrılan kalem, atık yönetimi harcamalarıdır. Oysaki atık kaynaklı emisyonların payı toplam içerisinde yalnızca yüzde 3 düzeyinde görülmektedir.



Şekil 2. 30 Büyükşehirdeki Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonlarının Payları (%)
Kaynak: Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyon Miktarları TÜİK (2022c).

Bir taraftan atık yönetimi harcamalarına en fazla kamu kaynağı ayrılırken diğer taraftan hava kirliliği açısından atık kaynaklı emisyon miktarının oldukça düşük olması kaynakların etkin kullanılıp kullanılmadığı sorusunu akla getirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada Türkiye’deki 30 büyükşehir temelinde kamu kesimi çevre koruma harcamalarının atık kaynaklı emisyonla etkisi panel veri analizi ile incelenmekte ve elde edilen bulgular temelinde yapılan harcamaların etkinliği tartışılmaktadır. Çalışmanın ilgili literatürden farklılığı belediyelerin atık yönetimi harcamaları ve atık emisyonu arasındaki ilişkiyi illerin farklı gelişmişlik yapısını dikkate alarak incelemesidir.

2. Literatür Taraması

Kamu harcamaları ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara bakıldığında hem negatif hem de pozitif etkilerin varlığının tespit edildiği görülmektedir. Birçok çalışmada kamu harcama artışının ekonomik büyümeyi destekleyerek çevre sorunlarının artmasına yol açtığı iddia edilirken toplam kamu harcamalarının aksine kamunun çevre harcamalarının kirliliği negatif etkilediğine dair bulgulara da sıklıkla yer verilmektedir.

Örneğin, Bernauer ve Koubi (2006) 1971-1996 dönemi için 42 ülkede yapılan kamu harcamalarının hava kirliliği üzerindeki etkisini incelemiş ve kamu harcamalarının hava kirliliğini artırdığını tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde Halkos ve Paizanos (2013), 1980-2000 döneminde 77 ülke için yaptıkları panel veri analizinde kamu harcamalarının hava kirliliği üzerindeki etkisini incelemiş ve kamu harcamalarının CO² (karbondioksit) salınımı üzerinde doğrudan bir etkisinin tespit edilmediğini buna karşılık SO² (kükürt dioksit) salınımı üzerinde pozitif bir etki yarattığını tespit etmişlerdir. Adewuyi (2016), kamu harcamalarının yanı sıra hanehalkı ve firma harcamalarının da karbon salınımı üzerinde etkisi olduğunu iddia ederek 1990-2015 döneminde farklı sektörler tarafından yapılan harcamaların kirlilik düzeylerine etkilerini kısa ve uzun dönemde incelemiştir. Elde ettiği bulgulara göre kamu harcamaları kısa dönemde hem dolaylı hem de doğrudan etkiler ile çevre kirliliğini artırmakta, uzun dönemde ise kamu harcamaları doğrudan olumsuz etkilere neden olmaktadır. Saud vd. (2019) 1971-2013 döneminde

Venezuela’da enerji sektörünün çevre kirliliğini artırdığını bununla birlikte kamu harcamalarının da çevre kirliliğine yol açtığını tespit etmiştir. Halkos ve Paizanos (2014) 1970-2008 dönemi için 71 ülkede ekonomik büyüme ve kamu harcamalarının çevre üzerindeki etkilerini incelemiştir. Modellerinde çevresel bozulmanın gelir ve kamu harcamalarındaki değişikliklere gecikmeli tepki vereceğini dikkate alarak dinamik bir yapı oluşturmuşlar ve kısa ve uzun dönemde hava kirliliği üzerindeki etkilerin ülkelerin gelir düzeyine göre değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Halkos ve Paizanos (2017) 1970-2008 döneminde 94 ülkenin panel verilerini kullanarak yaptığı bir başka çalışmada kamu harcamaları ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre kamu harcamalarının hava kirliliği üzerinde üç farklı kanaldan etki yarattığı, bunların marjinal etki, ekonomik büyümeye bağlı etki ve kurumsal kaliteye bağlı etki olduğunu ifade etmişlerdir. Elde edilen bulgular kamu harcamalarının SO² ve NO_x (nitrik oksit) emisyonları üzerinde önemli bir hafifletici etkisi olduğunu ve bu etkinin ekonomik büyüme ve demokrasi seviyesiyle arttığını göstermektedir. Ullah vd. (2020) maliye politikalarının çevresel kalite üzerindeki etkilerin ülkelere göre farklılıklar gösterdiğini ve asimetrik etkiler ortaya çıktığını iddia etmektedir. Örneğin, kamu harcamalarındaki pozitif bir şokun Malezya, BAE (Birleşik Arap Emirlikleri), Tayland, Endonezya, Türkiye, İran, Hindistan ve Çin’de çevresel kaliteyi kötüleştirdiğini, Japonya’da ise iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi kamu harcamalarının çevre kirliliğini artırdığına dair çalışmalar ile daha fazla karşılaşılmaktadır. Buna karşılık kamu harcamalarının çevre kalitesini artırmak için yapılan kısmının çevre kirliliğini azaltıcı etki yarattığına dair çalışmalara da rastlanmaktadır.

Lopez ve Palacios (2010), 1995-2006 dönemine 21 Avrupa ülkesi için hükümet harcamalarının ve çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiş ve kamu mallarının payının artmasının ozon tabakasındaki yoğunluğu artırdığını tespit etmişlerdir. Lopez vd. (2011), kamu harcamalarının bileşiminin değiştirilmediği durumda çevre kirliliğinin azalmayacağını buna karşılık toplumsal ve kamu mallarına yönelik harcamalarının artırılmasının çevre kirliliğini azaltacağını öne sürmektedirler. Broniewicz (2011), 25 Avrupa ülkesi için 2002-2007 döneminde çevre koruma harcamalarının düşük olmasının çevre kirliliğini önleyemediğini tespit etmiştir. Kete vd. (2017), çevre sorunları ile mücadelede maliye politikasının önemine vurgu yaparak teşvikler, vergi indirimleri ve sürdürülebilir kalkınma yatırımlarının çevresel sorunların azaltılmasındaki önemine dikkat çekmektedir. Ercolano ve Romano (2018), 2002-2010 döneminde 21 Avrupa ülkesi için kamunun çevre harcamalarının ülkelerin çevre performansı üzerinde önemli katkılar yaptığını tespit etmişlerdir.

Zhang vd. (2017), 2002-2014 döneminde Çin’deki 106 şehir içinde kişi başına gayri safi yurtiçi hasılası yüksek olanlarda kamu harcamalarının dumandan kaynaklanan emisyonları azalttığını buna karşılık diğer şehirlerde kamu harcamalarının çevre kirliliğine yol açtığını tespit etmişlerdir. Soukopova ve Struk (2011), Çek Cumhuriyeti’nde belediyelerin çevre koruma harcamalarının etkinliğini değerlendirerek harcamaların maliyet etkinliğini sıralamıştır. Soukopova ve Bakos (2013), benzer şekilde Çek Cumhuriyeti’nde belediyelerin çevre koruma maliyet etkinliğini sıralayarak çevre koruma harcamalarının kirlilik ile ilişkisini açıklamışlardır. Islam ve Lopez’de (2015), merkezi ve yerel yönetimlerin sosyal ve kamusal mallara daha fazla harcama yapması durumunda hava kirliliğindeki yoğunluğun azaldığını hesaplamışlardır. He vd. (2017), Çin’de 30 farklı eyaletteki çevre kirliliğini engellemek için yapılan yerel yönetim yatırımlarının karbon emisyonunu azalttığını ancak bu etkinin eyaletlerin kalkınmışlık düzeylerine göre farklılıklar gösterdiğini ifade etmektedirler. Hua vd. (2018), beşeri sermaye birikiminin ve Ar-Ge harcamalarının temiz teknoloji benimsenmesine etkisi olup olmadığını

incelemişlerdir. Çin’deki farklı şehirler için yapılan bu çalışmada eğitim harcamalarının Ar-Ge harcamalarına kıyasla çevre kalitesi üzerinde daha fazla etkisi olduğu görülmüştür. Yang vd. (2023), katı atık yönetiminin sera gazı emisyonlarını azaltmada etkili olduğunu iddia etmektedir. Çin’de yapılan bu araştırmada sıfır atık yönetimi uygulamalarının karbon ayak izini azalttığını tespit etmişlerdir. Zhou ve Zhang (2020), Veri Zarflama Analizi çalışmalarında girdi göstergeleri olarak hem kamu harcama politikasını hem de kamu gelirler politikasını, çıktı göstergeleri olarak ise farklı kirlilik biçimlerini ve kaynaklarını yansıtan çevre kirliliği kontrol sonuçlarını kullanmışlardır. Çin’de 2007’den 2017’ye kadar 30 il düzeyindeki mahalli idarenin çevre kirliliği kontrolüne yönelik EFPE’yi (maliye politikalarının etkinliği) incelemişlerdir. Ayrıca, mali desantralizasyonun EFPE üzerindeki mekânsal etkisini, mekânsal gecikme modeli (SLM) kullanarak analiz etmişlerdir. Sonuçlar, Çin’deki EFPE değerlerinin 2014 yılından bu yana genel olarak büyük ölçüde iyileştiğini göstermektedir. TE’deki (teknik etkinlik) değişim esas olarak PTE’teki (saf teknik etkinlik) değişimden kaynaklandığını, EFPE değerlerinin bölgesel heterojenliğe ve yakınsamaya sahip olduğunu, Doğu bölgesinin diğer bölgelere göre daha yüksek EFPE değerlerine sahip olduğunu, düşük verimli bölgenin büyüme oranının yüksek verimli bölgeden daha fazla olduğunu, mali harcama desantralizasyonunun EFPE değerleri üzerinde doğrudan negatif etkiye ve mekânsal yayılma etkisine sahipken, mali gelir desantralizasyonunun anlamlı olmayan bir etkiye sahip olduğuna ulaşımlardır. Bu sonuçlara dayanarak önerilen politika çıkarımları; çevre kirliliğinin kontrolü için mali harcama düzeyinin artırılması ve çevrenin korunması için merkezi transfer ödeme sisteminin iyileştirilmesi; hükümet performans değerlendirme sisteminde reform yapılması ve çevre kirliliğinin kontrolü için hükümet harcamalarının koşullarının yenilenmesi ve bölgeler arası çevre yönetiminde yatay mali işbirliğinin teşvik edilmesidir. El Hanande ve El-Zein (2009) Avustralya için yapmış oldukları çalışmalarında atık bertarafının Avustralya’daki toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %3’üne denk gelmesine rağmen atık yönetimindeki teknolojik gelişmelerin doğru uygulanması sonucu evsel katı atık sektörünün karbon yutağı olarak hareket edeceği ve dolayısıyla ticareti yapılabilir karbon kredileri kazanımına olanak bulunduğunu ifade etmektedirler. Deng vd. (2012) çevre koruma harcamaları gibi daha fazla mali sorumluluğun yerel yönetimler tarafından üstlenildiği Çin’deki mali ademi merkezîyetçiliği tartışmaktadır. Çalışmada 2005 yılında 249 Çin şehrine ait yatay kesit veri seti mekânsal ekonometrik çerçevede kullanılarak şu önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Şehir yönetimi, komşularının çevre koruma harcamalarındaki artışa bir yanıt olarak kendi çevre koruma harcamalarını kısma eğilimindedir. Bu bulgu, şehir yönetiminin çevre koruma harcamalarına ilişkin karar alma sürecinin komşu şehirler için pozitif dışsallıklara yol açtığı anlamına gelmektedir. Merkezi olmayan bir karar alma süreci altındaki pozitif yayılmalar, etkinlik kaybını azaltmak için dışsallıkların içselleştirilmesi gerektiği anlamına gelmektedir.

Yalçın ve Gök (2015) 2001-2012 döneminde AB ve Türkiye’de çevre koruma harcamalarını inceleyerek Avrupa’da çevre politikalarının kirliliği engelleyebildiğini buna karşın Türkiye’de emisyon salınımı ve su kirliliğinde iyileşmenin sağlanamadığını iddia etmektedirler. Kızıltan ve Yereli (2023) Türkiye’de Belediyelerin yapmış oldukları çevre harcamalarının başta sanayileşme düzeyi olmak üzere bir takım faktörlerden etkilendiğini ifade etmektedir. 2007-2016 dönemini kapsayan çalışmada belediyelerin kişi başına çevre koruma harcamalarının komşu il belediyeleri arasındaki mekânsal bağımlılık ve saçılım etkisi dikkate alınmaktadır. Elde edilen bulgulara göre sanayileşme düzeyinin artması daha fazla çevre koruma harcaması yapılmasını gerektirmekte, kişi başı çevre koruma harcamalarının belli bölgelerde yoğunlaşarak bedavacılık problemine yol açmakta, kişi başı çevre gelirlerinin artması kişi başı çevre koruma harcamalarını

artırmakta, nüfus yoğunluğu ve yüzölçümü büyüklüğü kişi başi çevre koruma harcamalarını artırmaktadır.

Tüm bunlar dikkate alındığında Türkiye’de kamu çevre koruma harcamalarının ağırlıklı olarak belediyeler tarafından yapılması, sanayileşimiş ve nüfus yoğunluğu yüksek illerde çevre koruma harcamalarının ve de çevre kirliliğinin daha fazla olması gibi nedenler bu çalışmada 30 büyükşehirde kamu kesimi tarafından yapılan çevre koruma harcamalarının çevre kirliliğine etkisinin incelenmesi için motivasyon kaynağı olmuştur. Çevre koruma harcamalarının bölgelere veya kalkınmışlık seviyelerindeki farklılıklara göre illerde farklı etkiler yaratması ise çalışmada 30 büyükşehirin 2012 yılı öncesi ve sonrası olmak üzere iki alt gruba ayrılarak incelenmesinin nedenidir. Bu alt ayırım, kamu çevre koruma harcamalarının emisyon miktarları üzerindeki etkisinin illerin gelişmişlik düzeyindeki farklılıkları dikkate alması bakımından önemli görülmektedir.

3. Yöntem

Bu çalışmada Panel Veri Analizi kullanılmaktadır. Panel veri analizi hem yatay kesit hem de zaman serilerini bir arada kullanarak bir veri seti oluşturmakta ve gözlem sayısının artmasını sağlayarak serbestlik derecesinin yükselmesine neden olmaktadır. Bir başka deyişle panel veriler N sayıda kesit ve T sayıda gözlemden oluşmaktadır (Tatoğlu, 2012: 3). Panel veri analizinde kullanılan denklem genel olarak şu şekilde ifade edilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem 1’de yer alan zaman $t = 1 \dots T$ ve kesitler $i = 1 \dots N$ olarak tanımlanmaktadır. Panel veri denkleminde genel tanımlamaya göre α katsayısı tüm birimler için sabit kabul edilmektedir. Katsayılar birimlere göre değişiyor ancak zamana göre değişmiyorsa “sabit etkiler modeli” kullanılmakta ve bu durumda birimler arasındaki değişiklikler dikkate alınırken zamana göre değişim sabit kabul edilmektedir (Akıncı vd., 2014: 12).

Denklem 1’de X_{it} , açıklayıcı değişkenler vektörünü; Y_{it} , bağımlı değişkeni; β , eğim katsayılarını ve α sabit terim etkisini göstermektedir. Sabit etkiler modelinde sabit terimin zaman içerisinde değişmediği şeklinde uygulamalar yapılmakla birlikte kesitler arasında sabit ancak zamana göre değişken olabildiği uygulamalarda yapılmaktadır (Kennedy, 2006: 333). Sonuç olarak her iki durumda da birimler ve zamanlar arası farklılıklar sabit terimdeki farklılıklardan kaynaklandığı varsayılmaktadır (Greene, 2003: 287)

Bundan farklı olarak kesitlerin sabit terimleri rassal olarak dağılıyorsa bu durumda panel veri modeli “rassal etkiler modeli” olarak tanımlanmaktadır. Rassal etkiler modelinde kesitlere veya zamana bağlı olarak ortaya çıkan değişmeler hata teriminin bir bileşeni olarak tanımlanmaktadır (Baltagi, 2001: 15).

$$Y_{it} = \alpha_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + (\mu_i + v_{it}) \quad (2)$$

Burada μ_i , kesitlerde meydana gelen rassal hata terimlerini; v_{it} , geriye kalan hata terimlerini temsil etmektedir. $\varepsilon_{it} = (\mu_i + v_{it})$ hata terimi iki bileşenden oluşmaktadır.

Panel veri analizlerinde rassal etkilerin geçerli olup olmadığı Hausman testi ile sınanmaktadır. Hausman testinde H istatistiği varyans ve kovaryans arasındaki farkın sıfıra eşiş olup olmadığını test etmektedir.

Rassal etkiler modeli μ_i rassal değişkeni ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonun sıfır olduğunu varsaymaktadır. Diğer bir ifade ile $cor(\mu_i, x_{it}) = 0$ olduğunda rassal etkiler modeli kullanılmakta aksi durumda sabit etkiler modeli tercih edilmektedir (Çemrek ve Burhan, 2014: 51).

Bunlara ek olarak panel veri modelinde yer alan değişkenlerin durağanlık düzeylerini ölçmek için birim kök testleri kullanılmaktadır. Birim kök testlerinde kullanılan denklem yapısı şu şekildedir;

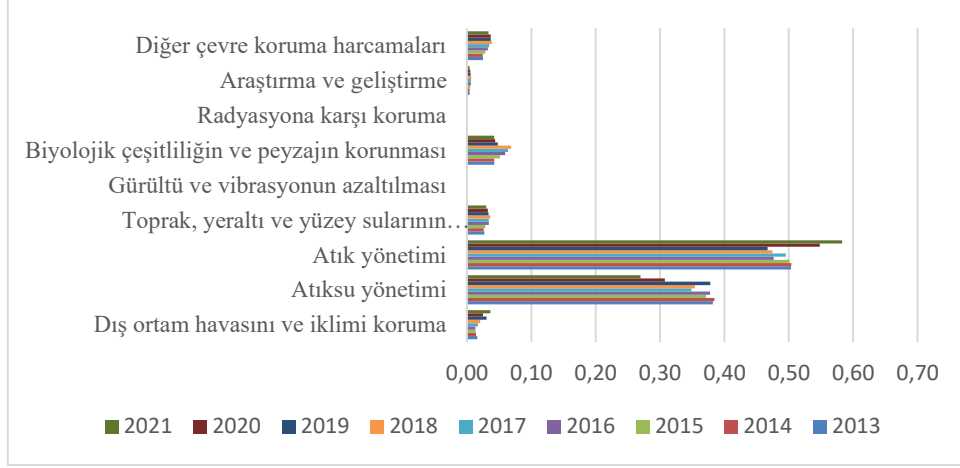
$$y_{it} = \alpha_i + \tau_i t + \rho y_{it-1} + \delta_i \theta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Burada α_i ve τ_i parametreleri sırasıyla sabit etkileri ve trend katsayılarını temsil ederken ρ katsayısı ile durağanlık düzeyi belirlenmektedir. Bu çalışmada LLC (Levin vd., 2000), Fisher-ADF (Maddala ve Wu, 1999) ile Phillips Perron Fisher (Choi, 2001) birim kök testleri kullanılmaktadır. LLC testinde ρ katsayısının kesitlere göre değişmediği varsayımı kullanılırken ADF ve PP testlerinde ρ katsayısının kesitlere göre değiştiği kabul edilmektedir (Tatoğlu, 2007: 68).

4. Veri Seti ve Değişkenler

Türkiye’de çevre koruma harcamaları cari harcamalar ve yatırım harcamaları olarak iki kısma ayrılmaktadır. Toplam cari harcamalar içinde genel devlet ve kar amacı gütmeyen kuruluşların payı 2021 yılında yüzde 29 iken özel sektörün payı yüzde 65 hanehalklarının payı ise yüzde 7 olarak gerçekleşmiştir. Çevre yatırım harcamalarında da özel sektörün payı yüzde 84 olurken kamunun payı yüzde 16 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022a). Görüldüğü gibi çevre harcamalarında özel sektör açık ara önde gözükmekte ve bu alanda kamu kesiminin harcamaları görece daha sınırlı kalmaktadır. Yapılan kamu harcamalarının ise yüzde 79.6’sı belediyeler, yüzde 5.5’i mahalli idare birlikleri ile il özel idareleri tarafından yapılırken merkezi yönetimin payı yüzde 14.8 olmaktadır. Dolayısıyla kamu çevre koruma harcamalarının yaklaşık yüzde 85’inin mahalli idareler tarafından yapıldığı görülmektedir (Yalçın ve Gök, 2015: 72).

Yapılan harcama kalemlerinin türlerine bakıldığında Şekil 3 karşımıza çıkmaktadır. Şekil 3’te görüldüğü gibi çevre koruma harcamaları içinde en büyük pay atık yönetimi ve atık su yönetimi olmaktadır. Her ikisi de mahalli idareler tarafından yapılan bu harcamaların 2021 yılındaki payı sırasıyla yüzde 58 ve yüzde 27’dir. Dolayısıyla belediyelerin yapmış olduğu harcamalar toplam çevre koruma harcamalarının yüzde 85’ine karşılık gelmektedir. Bununla birlikte 2021 yılında biyolojik çeşitliliğin korunması için yapılan harcamaların payı yüzde 4, toprak-yeraltı-yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların payı yüzde 3 ve dış ortam ve iklimi koruma harcamalarının payı yüzde 4 olmuştur. Bu payların 2013-2021 döneminde de önemli bir değişiklik göstermediği söylenebilir. Buna ek olarak mahalli idarelerin neredeyse tüm çevre koruma harcamalarını atık su ve atık yönetimi harcamalarında kullanmasına rağmen atıklardan kaynaklanan sera gazı salınımlarının toplam içindeki payı 2013 yılında yüzde 4 iken 2021 yılında yüzde 3’e gerilemiştir. Belediyeler tarafından yapılan önemli miktardaki kamu çevre koruma harcamalarının sera gazı emisyon salınımı azaltıcı etkisinin oldukça sınırlı olduğu düşünülmektedir.



şekil 3. Sektörel Çevre Koruma Harcamalarının Toplam İçindeki Payları
Kaynak: Çevre Koruma Harcama İstatistikleri TÜİK (2022a).

Çalışmanın ampirik uygulama kısmında kamu çevre koruma harcamalarının atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonları üzerindeki etkisini ölçmek için TÜİK veri tabanından 30 büyükşehir için 2013-2021 dönemine ait çevre koruma harcama istatistiklerinden ve sera gazı emisyon istatistiklerinden yararlanılmaktadır. İlgili dönem için yapılan analizde 30 büyükşehir iki alt gruba ayrılarak regresyon denklemi test sonuçları elde edilmektedir. Birinci grupta 2012 öncesi büyükşehir statüsünde yer alan 16 il yer alırken ikinci grupta 2012 yılında 6360 Sayılı Kanunla (2012) büyükşehir statüsü elde eden 14 il yer almaktadır. Tablo 3'te çalışmanın analiz bölümünde kullanılacak değişkenlere ilişkin tanımlamalara yer verilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlerin Tanımları

PROC	Dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamaları (kişi başına milyon \$)
WWM	Atıksu yönetimi harcamaları ((kişi başına milyon \$)
WM	Atık yönetimi harcamaları (kişi başına milyon \$)
PRLW	Toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları (kişi başına milyon \$)
BIOD	Biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamaları (kişi başına milyon \$)
WAST	Atık Emisyon Miktarı (kişi Başına CO2 Eşdeğeri, Milyon Ton)

5. Ampirik Uygulama

Çalışmanın bu kısmında panel veri analizi yapılmakta değişkenlerin logaritmik dönüşümü yapılarak birinci ve ikinci grupta yer alan iller için tahmin denklemi ayrı ayrı test edilmektedir. Tahminde kullanılan denklem şu şekildedir;

$$\ln WAST = \alpha_0 + \beta_1 \ln WM + \beta_2 \ln WWM + \beta_3 \ln PRLW + \beta_4 \ln BIOD + \beta_5 \ln PROC \quad (4)$$

Bu tahmin denkleminde yer alan değişkenlerin durağanlık düzeylerinin belirlenmesi için her bir değişken için birim kök testleri uygulanmaktadır. Levin, Lin ve Chu (2002), Fisher tipi ADF ve Phillips Perron birim kök testleri sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4 ve Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Birinci Grup İçin Tahmin Denkleminde Yer Alan Değişkenlerin Birim Kök Testleri

WAST				
	I₀		I₁	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Levin, Lin & Chu	-4.12734*	0.0000	-4.24841*	0.0000
ADF	45.8267	0.0538	42.5889*	0.0000
PP	43.3225	0.0873	137.600*	0.0000
WM				
Levin, Lin & Chu	-1.05594	0.1455	-9.22741*	0.0000
ADF	18.2787	0.9751	93.1339*	0.0000
PP	31.0143	0.5163	50.2758**	0.0210
WWM				
Levin, Lin & Chu	-14.0067*	0.0000		
ADF	157.222*	0.0000		
PP	217.563*	0.0000		
PRLW				
Levin, Lin & Chu	-1.66157	0.0483	-11.1142*	0.0000
ADF	21.4059	0.9224	114.591*	0.0000
PP	55.3611*	0.0064	71.1958*	0.0000
BIOD				
Levin, Lin & Chu	-1.39457	0.0816	-12.6851*	0.0000
ADF	19.9333	0.9524	132.394*	0.0000
PP	32.7140	0.4318	59.0944*	0.0000
PROC				
Levin, Lin & Chu	2.54574	0.9945	-6.88947*	0.0000
ADF	6.75198	1.0000	65.7784*	0.0000
PP	7.25234	1.0000	179.470*	0.0000

Not: * %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 5. İkinci Grup İçin Tahmin Denkleminde Yer Alan Değişkenlerin Birim Kök Testleri

WAST				
	I₀		I₁	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Levin, Lin & Chu	-4.49827*	0.0000	-3.75880*	0.0000
ADF	46.4380	0.0157	33.9035*	0.0000
PP	40.0202	0.0659	136.074*	0.0000
WM				
Levin, Lin & Chu	-1.01545	0.1549	-9.03408*	0.0000
ADF	16.1193	0.9640	85.8582*	0.0000
PP	29.0188	0.4116	43.6549*	0.0300
WWM				
Levin, Lin & Chu	-12.9071*	0.0000		
ADF	135.234*	0.0000		
PP	197.778*	0.0000		
PRLW				
Levin, Lin & Chu	-1.66286	0.0482	-10.1935*	0.0000
ADF	19.2896	0.8890	98.0142*	0.0000
PP	51.0337*	0.0049	63.1120*	0.0000
BIOD				
Levin, Lin & Chu	-1.38502	0.0830	-11.3599*	0.0000
ADF	17.8260	0.9304	110.534*	0.0000
PP	29.8389	0.3710	53.2836*	0.0027
PROC				
Levin, Lin & Chu	2.32150	0.9899	-6.50138*	0.0000
ADF	6.03468	1.0000	58.1985*	0.0007
PP	6.41476	1.0000	152.845*	0.0000

Not: * %1 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 4’te görüldüğü gibi birinci grupta yer alan 16 büyükşehir panel veri setinde yer alan değişkenlere bakıldığında WWM değişkeninin düzeyde durağan olduğu ve birim kök içermeği görüldürken WAST, WM, PRLW, BIOD ve PROC değişkenlerinin düzeyde birim kök içerdiği buna karşılık birinci farkları alındığında durağan oldukları hesaplanmıştır. Benzer bir şekilde Tablo 5’te yer alan ikinci gruptaki 14 büyükşehir panel veri setindeki değişkenlerden WWM değişkeni düzeyde durağan iken WAST, WM, PRLW, BIOD ve PROC birinci farkta durağan oldukları tespit edilmiştir.

Panel veri analizlerinde sabit etkiler ve rassal etkiler olmak üzere iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu tahmin modellerinden hangisinin kullanılacağı Hausman (1979.1981) testi ile belirlenmektedir. Test sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur. Birinci Grup için yapılan Hausman testi sonuçlarına göre rassal etkilerin varlığına dair öne sürülen H_0 hipotezi ret edilirken ikinci grup için yapılan test sonucunda H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Dolayısıyla 2012 öncesi 16 büyükşehir olarak tanımlanan birinci grup tahmininde sabit etkiler modeli tahmin edilmekte 2012 sonrası 14 büyükşehir için rassal etkiler modeli kullanılmaktadır.

Tablo 6. Hausman Test Sonuçları

	İstatistik	Olasılık
Birinci Grup	12.32**	0.03
İkinci Grup	55.24	0.68

Not: ** %5 hata payını temsil etmektedir.

Tablo 7’de yer alan birinci grup için yapılan sabit etkiler modeli tahmin sonuçlarına göre D(LNWM) (Atık yönetimi harcamalarındaki değişim) değişkenini bağımlı değişken olan D(LNWAST) (Atık emisyon miktarındaki değişimi) değişkenini negatif yönde etkilemekte ve yüzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı hesaplanmaktadır. Mahalli idarelerin atık yönetim harcamalarındaki yüzde 1’lik değişim atık emisyon miktarını yüzde -0.04 değiştirmektedir. LNWWM (atık su yönetimi) değişkeninin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Mahalli idarelerin daha az katkı sunduğu D(LNPRLW) (Toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarındaki değişim) değişkeni ise bağımlı değişkeni negatif yönde etkilerken yüzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı gözükmemektedir. Benzer bir şekilde D(LNPROC) (Dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamalarındaki değişim) değişkeninin işareti negatif ve yüzde 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla mahalli idarelerin görece daha sınırlı katkı yaptığı toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarı yüzde -0.08 değişirken dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarının yüzde -0.02 değişeceği tahmin edilmiştir. Buradan hareketle mahalli idarelerin en fazla kaynak ayırdığı atık yönetim harcamalarının atık emisyonunu azaltıcı etkisinin daha sınırlı katkı yaptığı toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına kıyasla daha az etkili olduğu söylenebilir. Tüm bunların aksine D(LNBIOD) (Biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamalarındaki değişim) değişkeninin ise atık emisyon miktarını artırdığı hesaplanmıştır.

Tablo 7. Birinci Grup İçin Sabit Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık Değerleri
C	0.05	0.05	1.01	0.31
D(LNWM)	-0.04*	0.006	-6.21	0.00
LNWWM	-0.003	0.003	-1.09	0.27
D(LNPRLW)	-0.08*	0.012	-6.59	0.00
D(LNBIOD)	0.05*	0.007	6.60	0.00
D(LNPROC)	-0.02*	0.002	-8.19	0.00
			R ²	0.82
			Düzeltilmiş R ²	0.78
			F İstatistiği	24.61*
			F olasılık Değeri	0.00
			Durbin Watson	2.02

Not: * %1 hata payını temsil etmektedir.

Elde edilen bulgulara göre 2012 yılı öncesi büyükşehir statüsü kazanan 16 ildeki mahalli idare yönetimlerinin atık emisyonunu azaltmaya yönelik ayırdığı kaynakları daha etkin kullanarak elde edecekleri tasarrufları toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına yönlendirmeleri, atık emisyonunu azaltma hedefi açısından daha yararlı olabilecektir.

Son olarak tahmin denkleminin açıklama gücünü temsil eden R² ve düzeltilmiş R² değerleri sırasıyla yüzde 82 ve yüzde 78 olarak hesaplanmış, tahmin denkleminin anlamlılığını test eden F istatistiği 24.61 ve yüzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Modelde otokorelasyon olmadığı bulgusunu gösteren Durbin-Watson istatistiği ise 2.02 olarak hesaplanmıştır. Regresyon denkleminde çoklu doğrusal bağlantı sorunu olup olmadığı Varyans Enflasyon Faktör (VIF) ile kontrol edilmektedir.

Tablo 8’de her bir değişken için VIF sonucu görülmektedir. VIF > 10 kritik değeri dikkate alındığında bağımsız değişkenlerin VIF değeri kritik değerinin altında kalmakta ayrıca tüm değişkenler için ortalama VIF değeri VIF > 5 kritik değerinin altında kalmaktadır. Bu durumda çoklu bağlı sorunun olmadığı da tespit edilmiştir.

Tablo 8. Çoklu Doğrusal Bağlantı Test Bulguları

Değişkenler	VIF	1/VIF
Ortalama VIF	3.70	
D(LNWM)	7.21	0.13
LNWWM	6.59	0.15
D(LNPRLW)	1.99	0.50
D(LNBIOD)	1.67	0.59
D(LNPROC)	1.06	0.94

Tablo 9’da yer alan ikinci grup için rassal etkiler modeli tahmin sonuçlarına göre D(LNWM) değişkenini bağımlı değişken olan D(LNWSTR) değişkenini negatif yönde etkilediği ve yüzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı olduğu hesaplanmıştır. 2012 sonrası büyükşehir statüsü kazanan illerdeki mahalli idarelerin atık yönetim harcamalarındaki yüzde 1’lik değişim atık emisyon miktarını yüzde -0.02 değiştirmektedir. Elde edilen bu bulgu 2012 sonrası büyükşehir statüsü kazanan 14 ilin 2012 öncesi büyükşehir statüsü kazanan 16 ilde göre atık yönetim harcamaları ile atık emisyon miktarını azaltma konusunda daha düşük kabiliyette

olduğunu gstermektedir. Bununla birlikte birinci grup tahmin sonuçlarının aksine LNWWM (atık su ynetimi) değişkeninin istatistiksel olarak yzde 5 hata payı ile anlamlı olduğu grlmektedir. Dolayısıyla 2012 sonrası brykşehir olan illerdeki atık su ynetimi harcamaları her ne kadar katsayısı dűřk de olsa atık emisyon miktarının azalmasına katkı yapmaktadır. Mahalli idarelerin daha az katkı sunduğu D(LNPRLW) değişkeni bağımlı değişkeni negatif ynde etkilerken yzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı gzykmektedir. Benzer bir Őekilde D(LNPROC) değişkeninin işareti negatif ve yzde 1 dűzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu hesaplanmıştır. Dolayısıyla mahalli idarelerin grece daha sınırlı katkı yaptđđı toprak, yeraltı ve yzzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları yzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarı yzde -0.04 değişirken dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamaları yzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarının yzde -0.01 deđiřeceđđi tahmin edilmiştir. Buradan hareketle mahalli idarelerin en fazla kaynak ayırdđđı atık ynetim harcamalarının atık emisyonunu azaltıcı etkisinin daha sınırlı katkı yaptđđı toprak, yeraltı ve yzzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına kıyasla daha az etkili olduğu slylenebilir. Ayrıca 2012 öncesi brykşehir statűsű kazanan illerdeki oranlara kıyasla bu katsayıların dűřk olduğu da ozden kaçırılmamalıdır. Son olarak D(LNBIOD) değişkeninin ise atık emisyon miktarını artırdđđı hesaplanmıştır.

Tablo 9. İkinci Grup İçin Rassal Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık Değerleri
C	0.06*	0.02	2.70	0.01
D(LNWM)	-0.02*	0.002	-8.72	0.00
LNWWM	-0.002**	0.0008	-2.08	0.04
D(LNPRLW)	-0.04*	0.005	-8.25	0.00
D(LNBIOD)	0.03*	0.003	9.06	0.00
D(LNPROC)	-0.01*	0.001	-12.14	0.00
			R ²	0.86
			Dűzeltilmiř R ²	0.85
			F İstatistiđđi	135.73*
			F olasılık Değerleri	0.00
			Durbin Watson	1.92

Not: *, ** sırasıyla %1 ve %5 hata paylarını temsil etmektedir.

Elde edilen bulgulara gbre 2012 yılı sonrası brykřehir statűsű kazanan 14 ilde mahalli idarelerin atık emisyonunu azaltabilmesi için atık ynetimi harcamaları için ayırdđđı kaynakların atık emisyonunu azaltıcı etkisi kaynakları her ne kadar verimli kullanamıyor gzykse de 2012 öncesi brykřehir statűsű kazanan řehirlerin mahalli idare evre koruma harcamalarının etkisinden daha dűřk olduđu tespit edilmiřtir.

Son olarak tahmin denkleminin açıklama gycűnűn temsil eden R² ve dűzeltilmiř R² deđerleri sırasıyla yzde 86 ve yzde 85 olarak hesaplanmıř, tahmin denkleminin anlamlılıđđını test eden F istatistiđđi 135.73 ile yzde 1 hata payı ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuřtur. Modelde otokorelasyon olmadđđı bulgusunu gsteren Durbin-Watson istatistiđđi ise 1.92 olarak hesaplanmıřtır.

Tablo 10'da her bir değişken için VIF sonucu grylmektedir. Deđiřkenlerin VIF değerleri kritik değerin altında kalırken tűm değişkenler için ortalama VIF değerleri de kritik değerinin altında olduğundan çoklu bağlantı sorunu olmadđđı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 10. Çoklu Doğrusal Bağlantı Test Bulguları

Değişkenler	VIF	1/VIF
Ortalama VIF	3.88	
D(LNWM)	7.29	0.13
LNWWM	6.91	0.14
D(LNPRLW)	2.26	0.44
D(LNBIOD)	1.64	0.61
D(LNPROC)	1.29	0.77

6. Sonuç

Çevre kirliliği ve atık yönetimi ilişkisi artan nüfus, hızlı ekonomik büyüme ve çarpık kentleşme gibi sorunlar nedeniyle her geçen yıl daha fazla ilgi odağı olmaya başlamıştır. Çevrenin korunması ile ilgili birçok araç devrede iken bunlar arasında vergiler ve çevre koruma harcamaları mali araçlar olarak öne çıkmaktadır. Çevre kirliliğinin yarattığı negatif dışsallık, ağırlıklı olarak ortak finansman ilkesi temelinde önlenmeye çalışılmaktadır. Türkiye’de bu doğrultuda çevre kirliliği dünyadaki gelişmelerle paralel sanayileşme ve artan nüfus artışı ile özdeşleştirilmekte ve kamu-özel-hane halkı temelinde çevre harcamaları yapılmaktadır. Türkiye’de toplam çevre koruma harcamaları içinde özel sektörün payının yüksekliği dikkat çekmekte fakat kirliliğin yeter ve gerekli düzeyde azaltılamaması neticesinde kamu kesimi devreye girmektedir. Çevrenin bir kamusal mal olması ve yaratılan negatif dışsallığın fiyatlandırılmaması neticesinde çevre koruma harcamalarında kamu kesiminin önemli bir yük ile karşı karşıya kaldığı ve gelecekte de bu rolünü sürdüreceği öngörülmektedir.

Türkiye’de çevre koruma harcamaları 9 alt başlık altında toplanmakla birlikte bunlar içinde en fazla paya sahip olan harcamanın atık yönetimi harcamaları olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yürürlükteki mevzuatlar gereği çevre koruma harcamalarının kamu kesimi tarafından yapılan kısmı büyük ölçüde belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. 2012 sonrası Türkiye’de büyükşehir statüsündeki il sayısının 30’a yükselmiş olması ve toplam Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 78’inin bu 30 ilde ikamet ediyor olması atık yönetimi harcamalarında 30 büyükşehirin dikkat çekici seviyelerde harcama yapmasının da temel nedeni olarak görülmektedir. Bir taraftan nüfusun yoğunlaştığı ve çevre koruma harcamalarının arttığı diğer tarafta da enerji, tarım, ürün kullanımı ve atık kaynaklı emisyonların da yüksek olduğu söz konusu bu şehirlerde hava kirliliğini önleyici tedbirlerin etkinliğinin tartışılması gerekli görülmektedir. Bu çerçevede çevre koruma harcamaları içinde kamu adına belediyeler tarafından yapılan harcamalarda atık yönetimi harcamaları yüzde 58’lik pay ile ilk sırada yer alırken atık kaynaklı emisyon payının yalnızca yüzde 3 olması harcamaların verimliliği ve kamu kaynaklarının etkin kullanılıp kullanılmadığı konusunu akla getirmektedir. Buna ek olarak kamu tarafından yapılan çevre koruma harcamalarının yüzde 79.6’sı belediyeler, yüzde 5.5’i mahalli idare birlikleri ile il özel idareleri tarafından yapılırken merkezi yönetimin payı yüzde 14.8 olmaktadır. Dolayısıyla kamu çevre koruma harcamalarının yaklaşık yüzde 85’i mahalli idareler tarafından gerçekleştirilmektedir.

Çalışmanın ampirik uygulama kısmında kamu çevre koruma harcamalarının atıklardan kaynaklanan sera gazı emisyonları üzerindeki etkisini ölçmek için TÜİK veri tabanından 30 büyükşehir için 2013-2021 dönemine ait çevre koruma harcama istatistiklerinden ve sera gazı emisyon istatistiklerinden yararlanılmıştır. İlgili dönem için yapılan analizde 30 büyükşehir iki alt gruba ayrılarak regresyon denklemi test sonuçları elde edilmiştir. Birinci grupta 2012 öncesi büyükşehir statüsünde yer alan 16 il yer alırken ikinci grupta 2012 yılında 6360 Sayılı Kanunla

(2012) büyükşehir statüsü elde eden 14 il yer almaktadır. Ayrıca, panel veri regresyon denkleminde 30 büyükşehirde kişi başına düşen atık emisyon miktarı bağımlı değişken olurken kişi başına atık yönetimi harcamaları, kişi başına atık su yönetim harcamaları, kişi başına dış ortam ve iklimi koruma harcamaları, kişi başına toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları, kişi başına düşen biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamaları bağımsız değişkenler olarak kullanılmaktadır. Çalışmanın veri seti iki alt gruba ayrılmış ve birinci grup için panel sabit etkiler modeli uygulanırken ikinci grup için panel rassal etkiler modeli uygulanmıştır.

2012 öncesi büyükşehir statüsünde olan 16 ilin yer aldığı birinci grup için uygulanan sabit etkiler modelinin elde edilen bulgularına göre atık yönetimi harcamalarındaki değişim değişkeninin bağımlı değişken olan atık emisyon miktarındaki değişim değişkenini negatif yönde etkilediği ve belediyelerin atık yönetim harcamalarındaki yüzde 1'lik değişimin atık emisyon miktarını yüzde -0.04 değiştirdiği görülmüştür. Atık su yönetimi değişkeninin ise bağımlı değişken üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Mahalli idarelerin daha az katkı sunduğu toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarındaki değişim değişkeninin ise bağımlı değişkeni negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamalarındaki değişim değişkeninin işareti de negatiftir. Dolayısıyla mahalli idarelerin görece daha sınırlı katkı yaptığı toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarı yüzde -0.08 değişirken, dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarının yüzde -0.02 değişeceği tahmin edilmiştir. Bunlara ek olarak mahalli idarelerin en fazla kaynak ayırdığı atık yönetim harcamalarının atık emisyonunu azaltıcı etkisinin daha sınırlı olduğu; toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına kıyasla daha az etkili olduğu hesaplanmıştır. Tüm bunların aksine biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamalarındaki değişim değişkeninin ise atık emisyon miktarını artırdığı hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre 2012 yılı öncesi büyükşehir statüsü kazanan 16 ilde mahalli idarelerin atık emisyonunu azaltabilmesi için atık yönetimi harcamaları için ayırdığı kaynakları daha etkin kullanarak elde edeceği tasarruflarla toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına daha fazla kaynak ayırmasının atık emisyonunu azaltma hedefi açısından daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

2012 sonrası büyükşehir statüsünde olan 14 ilin yer aldığı ikinci grup için uygulanan rassal etkiler modelinin elde edilen bulgularına göre atık yönetim harcamaları değişkeninin bağımlı değişkeni negatif yönde etkilediği hesaplanmıştır. 2012 sonrası büyükşehir statüsü kazanan illerdeki mahalli idarelerin atık yönetim harcamalarındaki yüzde 1'lik değişim atık emisyon miktarını yüzde -0.02 değiştirmektedir. Elde edilen bu bulgu 2012 sonrası büyükşehir statüsü kazanan 14 ilin 2012 öncesi büyükşehir statüsü kazanan 16 ile göre atık yönetim harcamaları ile atık emisyon miktarını azaltma kabiliyetinin daha düşük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte birinci grup tahmin sonuçlarının aksine atık su yönetimi değişkeninin istatistiksel olarak yüzde 5 hata payı ile anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 2012 sonrası büyükşehir olan illerdeki atık su yönetimi harcamaları her ne kadar katsayısı düşük de olsa atık emisyon miktarının azalmasına katkı yapmaktadır. Mahalli idarelerin daha az katkı sunduğu toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları değişkeninin bağımlı değişkeni negatif yönde etkilediği gözükmektedir. Benzer bir şekilde dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamalarındaki değişim değişkeninin işareti negatiftir. Dolayısıyla mahalli idarelerin görece

daha sınırlı katkı yaptığı toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarı yüzde -0.04 değişirken dış ortam havasını ve iklimi koruma harcamaları yüzde 1 değiştiğinde atık emisyon miktarının yüzde -0.01 değişeceği tahmin edilmiştir. Buradan hareketle mahalli idarelerin en fazla kaynak ayırdığı atık yönetim harcamalarının atık emisyonunu azaltıcı etkisinin daha sınırlı katkı yaptığı toprak, yeraltı ve yüzey sularının korunması ve kalitesinin iyileştirilmesi harcamalarına kıyasla daha az etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca 2012 öncesi büyükşehir statüsü kazanan illerdeki oranlara kıyasla bu katsayıların düşük olduğu da gözden kaçırılmamalıdır. Son değişken olarak biyolojik çeşitliliğin ve peyzajın korunması harcamalarındaki değişim değişkeninin atık emisyon miktarını artırdığı hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre 2012 yılı sonrası büyükşehir statüsü kazanan 14 ilde mahalli idarelerin atık emisyonunu azaltabilmesi için atık yönetimi harcamaları için ayırdığı kaynakların atık emisyonunu azaltıcı etkisi 2012 öncesi büyükşehir statüsü kazanan şehirlerin mahalli idare çevre koruma harcamalarının etkisinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak belediyelerin atık yönetimi harcamaları yüksek olmasına rağmen atık kaynaklı emisyon miktarını azaltıcı etkileri oldukça düşük görülürken 2012 öncesi ve sonrası şeklinde yapılan karşılaştırma da 2012 sonrası büyükşehir olan illerde bu durumun görece daha belirgin olduğu söylenebilir. Kamu kaynaklarının daha etkin kullanımı ve çevre kirliliğini önleme çalışmalarının daha verimli olması için belediyelerin atık yönetimi uygulamalarını değiştirmeleri atık yönetiminde geri dönüşüm uygulamaları ile yapılan harcamalarda tasarrufa yönelmeleri ve buradan elde ettikleri kaynaklarla diğer çevre koruma harcamalarına ağırlık vermeleri önerilmektedir. Bu durum literatürde iddia edilen kamu çevre harcamalarının tek başına çevre kirliliğini önlemede yetersiz kalacağı iddiaları ile de örtüşmektedir. Bununla birlikte çevre koruma harcamalarının daha etkin hale gelmesi için kamu çevre koruma harcamaları bileşiminin değiştirilmesinin daha fazla etkinlik sağlayacağı bulgusu ile de literatürden farklı bir sonuca ulaşmaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Adewuyi, A.O. (2016). Effects of public and private expenditures on environmental pollution: A dynamic heterogeneous panel data analysis, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 489-506. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.090>
- Akıncı, M., Akıncı, G.Y. ve Yılmaz, Ö. (2014). Sendikal hareketlerin iki yüzü: OECD ülkelerinde iktisadi büyüme üzerindeki etkilerin analizi. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 1-27. <https://doi.org/10.17065/huiibf.96868>
- Arrow, K.J. (1985). The potential and limits of the market in resource allocations. In G.R. Feiwel (Ed.), *Issues in contemporary microeconomics and welfare* (pp. 107-124). London: Macmillan.
- Ataç, E. (2007). *Maliye politikası*. Eskişehir: TC. Anadolu Üniversitesi Yayınları (No. 1580).
- Baltagi, B.H. (2001). *Econometric analysis of panel data*. UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Baumol, W.J. (1964). External economies and second order optimality conditions. *The American Economic Review*, 54(4), 358-372. <https://doi.org/10.2307/3145680>
- Bayram, V. (2023). Döngüsel ekonomiye geçiş: İşletme stratejilerinde çevre koruma harcamalarının ve yatırımlarının önemi. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-24. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/kared/>
- Bernauer, T. and Koubi, V. (2006). *States as providers of public goods: How does government size affect environmental quality* (CIS Working Paper No. 14). Retrieved from <https://www.research-collection.ethz.ch/bitstream/handle/20.500.11850/149876/eth-29565-01.pdf>
- Bithas, K. (2011). Sustainability and externalities: Is the internalization of externalities a sufficient condition for sustainability? *Ecology Economics*, 70(10), 1703-1706. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.05.014>
- Broniewicz, E. (2011). Environmental protection expenditure in European Union. *Environmental Management in Practice*, 21(36), 2-28. <https://doi.org/10.5772/18110>
- Buchanan, M. (2008). Rent seeking and profit seeking. In R.D. Congleton, A.L. Hillman and K.A. Konrad (Eds.), *40 years of research on rent seeking* (pp. 55-67). Berlin: Springer.
- Bulutoğlu, K. (1981). *Kamu ekonomisine giriş*. İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20, 249-272. [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(00\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(00)00048-6)
- Çemrek, F. ve Burhan, E. (2014). Petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin panel veri analizi ile incelenmesi: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye örneği. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(3), 47-58. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/uaifd/>
- Çiçekalan, B., Özgün, H. ve Öztürk, İ. (2019). Türkiye'de ve dünyada çevre koruma harcamalarının mukayeseli değerlendirilmesi. *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(4), 729-741. <https://doi.org/10.36306/konjes.654886>
- Deng, H., Zheng, X., Huang, N. and Li, F. (2012). Strategic interaction in spending on environmental protection: Spatial evidence from Chinese cities. *China & World Economy*, 20(5), 103-120. <https://doi.org/1749-124X.2012.01304>
- El Hanande, A. and El-Zein, A. (2009). Strategies for the municipal waste management system to take advantage of carbon trading under competing policies: The role of energy from waste in Sydney. *Waste Management*, 29(7), 2188-2194. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.03.002>
- Ercolano, S. and Romano, O. (2018). Spending for the environment: General government expenditure trends in Europe. *Social Indicators Research*, 138(3), 1145-1169. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1695-0>
- Greene, W.H. (2003). *Econometric analysis*. New York: Prentice Hall.

- Halkos, G. and Paizanos, E.A. (2014). *Exploring the effect of economic growth and government expenditure on the environment* (MRNA Paper No. 56084). Retrieved from https://mpr.ub.uni-muenchen.de/56084/1/MPRA_paper_56084.pdf
- Halkos, G.E. and Paizanos, E.A. (2013). The effect of government expenditure on the environment: An empirical investigation. *Ecological Economics*, 91, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.002>
- Halkos, G.E. and Paizanos, E.A. (2017). The channels of the effect of government expenditure on the environment: Evidence using dynamic panel data. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60, 135–157. <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1145107>
- Hausman, J. (1979). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. doi:10.4236/ojapps.2015.512081
- Hausman, J. and Taylor, W. (1981). Panel data and unobservable individual effects. *Econometrica*, 49(6), 1377-1397. <https://doi.org/10.2307/1911406>
- He, L., Yin, F., Zhong, Z. and Ding, Z. (2017). The impact of local government investment on the carbon emissions reduction effect: An empirical analysis of panel data from 30 provinces and municipalities in China. *PLoS One*, 12(7), e0180946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180946>
- Hua, Y., Rui, X. and Yaşın, S. (2018). Fiscal spending and air pollution in Chinese cities: Identifying composition and technique effects. *China Economic Review*, 47, 156-169. doi:10.1016/j.chieco.2017.09.007
- Islam, A.M. and López, R.E. (2015). Government spending and air pollution in the US. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 8(2), 139-189. <https://doi.org/10.1561/101.00000068>
- Kennedy, P. (2006). *Ekonometri kılavuzu* (Çev. M. Sarımeşeli ve Ş. Açıkgoz). Ankara: Gazi Kitabevi Yayınları.
- Kete, H., Aydın, M.S. ve Kaya, H. (2017). Çevre sorunları ile mücadelede maliye politikaları. *Journal of Life Economics*, 4(2), 168-191. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/jlecon/>
- Kızıltan, M. ve Yereli, A.B. (2023). Belediyelerin çevre koruma harcamaları üzerinde sanayileşmenin etkilerinin mekânsal analizi: Türkiye örneği. *Sosyoekonomi*, 31(55), 397-416. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2023.01.20>
- Kirmanoglu, H. (2017). *Kamu ekonomisi analizi*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Levin, A., Lin, C.F. and Chu, C.S.J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics* 108, 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- López, R., Galinato, G.I. and Islam, A. (2011). Fiscal spending and the environment: Theory and empirics. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(2), 180-198. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.03.001>
- López, R.E. and Palacios, A. (2010). *Have government spending and energy tax policies contributed to make Europe environmentally cleaner?* (AgEcon Working Paper No. 10-06). <https://doi.org/10.22004/ag.econ.94795>
- Maddala, G.S. and Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 6(Special Issue), 631-652. <http://dx.doi.org/10.1111/1468-0084.61>
- Mutlu, A. (2002). *Çevre ekonomisi politikalar uygulamalar ve Türkiye*. İstanbul: Marmara Üniversitesi İİBF Yayınları.
- Mutlu, A. (2006). Küresel kamusal mallar bağlamında sağlık hizmetleri ve çevre kirlenmesi, üretim, finansman ve yönetim sorunları. *Maliye Dergisi*, 150, 53-78. Erişim adresi: <https://ms.hmb.gov.tr/>
- Rosen, S. (2002). Markets and diversity. *American Economic Review*, 92(1), 1-15. <https://doi.org/10.1257/000282802760015577>

- Saud, M.A., Guo, P., Haq, I.U., Pan, G. and Khan, A. (2019). Do government expenditure and financial development impede environmental degradation in Venezuela? *PLoS One*, 14(1), e0210255. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210255>
- Soukopova, J. and Bakos, E. (2013). *Environmental protection expenditure: Ex-post evaluation* (SSRN Working Paper No. 2274453). Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2274453
- Soukopová, J. and Struk, M. (2011). Methodology for the efficiency evaluation of the municipal environmental protection expenditure environmental software systems: Frameworks of environment. *IFIP Advances in Information Communication Technology*, 359, 327-340. Retrieved from <https://inria.hal.science/hal-01569189>
- Stiglitz, J.E. (1994). *Kamu kesimi ekonomisi* (Çev. Ö.F. Batırel). İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Tatoğlu, F.Y. (2007). Satın alma gücü paritesinin uzun dönemde geçerliliğinin panel birim kök testleri ile sınanması. *TÜİK İstatistik Araştırma Dergisi*, 5(1), 65-74. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jsstr/>
- Tatoğlu, F.Y. (2012). *Panel veri ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevre politikaları ve mali araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4),1 46-169. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/sbe>
- TÜİK. (2022a). *Çevre koruma harcama istatistikleri* [Veri seti]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Cevre-Koruma-Harcama-Istatistikleri-2022-1>
- TÜİK. (2022b). *Nüfus ve demografi* [Veri seti]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>
- TÜİK. (2022c). *Sera gazı emisyon istatistikleri* [Veri seti]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2022-53701>
- Ullah, S., Majeed, M.T. and Chishti, M.Z. (2020). Examining the asymmetric effects of fiscal policy instruments on environmental quality in Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 38287–38299. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09859-x>
- UN. (1997). Glossary of environment statistics, studies in methods. Retrieved from <https://unstats.un.org/unsd/environmentgl/>
- Uslu, O. (1996). *Çevresel etki değerlendirmesi*. Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını.
- Yalçın, A.Z. ve Gök, M. (2015). Avrupa Birliği ve Türkiye’de kamu çevre koruma harcamalarının analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(25), 65-89. <https://doi.org/10.17130/ijmeh.2015.11.25.783>
- Yang, G., Zhang, Q., Zhao, Z. and Zhou, C. (2023). How does the “zerowaste city” strategy contribute to carbon footprint reduction in China? *Waste Management*, 156, 227-235. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.11.032>
- Yıldız, N. (2005). Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne uyum sürecinde çevre politikalarının karşılaştırma analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 164-173. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/trakyasobed/>
- Zhang, Q.S., Zhang, S., Ding, Z. and Hao, Y. (2017). Does government expenditure affect environmental quality: Empirical evidence using Chinese city-level data. *Journal of Cleaner Production*, 161, 143-152. [10.1016/j.jclepro.2017.05.096](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.096)
- Zhou, C. and Zhang, X. (2020). Measuring the efficiency of fiscal policies for environmental pollution control and the spatial effect of fiscal decentralization in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8974. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238974>
- 6360 Sayılı Kanun. (2012, 12 Aralık). 6360 sayılı On dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (2012, 12 Aralık). *Resmî Gazete* (Sayı: 28489). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6360.pdf>

THE EFFECTS OF PUBLIC ENVIRONMENTAL PROTECTION EXPENDITURES ON WASTE EMISSIONS: AN ANALYSIS BASED ON LOCAL AUTHORITIES WITH METROPOLITAN STATUS

EXTENDED SUMMARY

Objective of Study

Since the costs arising from environmental pollution cannot be directly reflected in prices, they are defined as social costs imposed on society as a whole and not on those who cause pollution. Moreover, the perception of the environment as a kind of free good leads to ignoring the fact that the ecological balance should not be challenged by production and consumption processes. The fact that environmental pollution causes negative externalities and leads to inefficiency in resource allocation prevents the problem from being solved through the market mechanism. Therefore, the environment and its protection are defined as public goods and public economics emphasizes the need to internalize the resulting externalities. This study focuses on environmental protection expenditures based on the "co-financing principle". Although the private sector spends more than the public sector in total environmental protection expenditures in Turkey, it is considered that reducing pollution through the market mechanism alone is not sufficient since the environment and environmental expenditures are considered public goods and environmental pollution creates an externality. Based on 30 metropolitan cities in Turkey, the effect of public sector environmental protection expenditures on waste-induced emissions is analyzed by panel data analysis, and the effectiveness of the expenditures is discussed on the basis of the findings obtained.

Literature Review

Studies examining the relationship between public expenditures and environmental pollution reveal both negative and positive effects. While many studies claim that the increase in public expenditures supports economic growth and leads to an increase in environmental problems, there is also evidence that public environmental expenditures have a negative impact on pollution in contrast to total public expenditures. The reasons such as the fact that public environmental protection expenditures in Turkey are mainly made by municipalities and that environmental protection expenditures and environmental pollution are higher in industrialized provinces with high population density are the motivation for this study to examine the effect of environmental protection expenditures made by the public sector on environmental pollution in 30 metropolitan cities. The fact that environmental protection expenditures have different effects in provinces according to the differences in regions or development levels differs from the literature in the sense that the analysis of 30 metropolitan cities by dividing them into two subgroups as before and after 2012 takes into account the differences in the development level of the cities in terms of the effect of public environmental protection expenditures on emission amounts.

Methodology

Panel Data Analysis is used in this study. Panel data analysis creates a data set by using both cross-sectional and time series together and increases the number of observations, leading to an increase in the degree of freedom. The decision-making process is completed with the Hausman test and the panel fixed effects and random effects model is estimated over the two subgroup data.

Findings

According to the findings of the fixed effects model for the first group, which includes 16 provinces with metropolitan status before 2012, the change in waste management expenditures has a negative effect on the dependent variable, the change in waste emission amount, and a 1 percent change in waste management expenditures of municipalities changes waste emission amount by -0.04 percent. The effect of the wastewater management variable on the dependent variable is statistically insignificant. The change in expenditures on the protection and improvement of the quality of soil, groundwater, and surface water, to which local governments contribute less, has a negative effect on the dependent variable. According to the findings of the random effects model for the second group, which includes 14 provinces that became metropolitan cities after 2012, the variable of waste management expenditures has a negative effect on the dependent variable. A 1 percent change in waste management expenditures of local administrations in the provinces that gained metropolitan status after 2012 changes the amount of waste emissions by -0.02 percent. This finding shows that 14 provinces that gained metropolitan status after 2012 have a lower ability to reduce the amount of waste emissions through waste management expenditures compared to 16 provinces that gained metropolitan status before 2012.

Conclusion

According to the findings, it is thought that it would be more beneficial for local governments in the 16 provinces that gained metropolitan status before 2012 to allocate more resources to the protection and improvement of the quality of soil, groundwater, and surface water with the savings to be obtained by using the resources allocated for waste management expenditures more effectively in order to reduce waste emissions. In addition, in 14 cities that gained metropolitan status after 2012, the waste emission reducing effect of the resources allocated by local governments for waste management expenditures in order to reduce waste emissions is found to be lower than the effect of local government environmental protection expenditures in cities that gained metropolitan status before 2012. As a result, although the waste management expenditures of municipalities are high, their impact on reducing the amount of waste emissions is quite low, and it can be said that this situation is relatively more pronounced in the cities that became metropolitan after 2012 in the comparison made before and after 2012. In order to use public resources more effectively and to prevent environmental pollution more efficiently, it is recommended that municipalities should change their waste management practices, tend towards savings in expenditures made with recycling practices in waste management, and focus on other environmental protection expenditures with the resources they obtain from these practices.