

Yerel Yönetimlerin Çevre Harcamaları İle Hava Kalitesi İlişkisi: İl Bazlı Bir Analiz⁵

Araş. Gör. Sercan Yavan⁶

Doç. Dr. Hakan HOTUNLUOĞLU⁷

ÖZET

Günümüzde çevre sorunları, süregelen üretim ve tüketim ilişkilerinin bir sonucu olarak yorumlanmaktadır. Gelişmişlik düzeylerine göre tüm dünya ülkelerinde farklı boyutlarda yaşanan bu sorunlar, son yıllarda kitleleri somut önlemler almaya itmiştir. Çevre ile ilgili sorunların çözümünde yapılan çalışmalar genellikle merkezi hükümet kapsamında gerçekleştirilse de, yerel yönetimlerinde bu konuda önleyici faaliyetleri gerçekleştirmek üzere çevresel harcamaları söz konusu olmaktadır. Esasında birer tepki niteliğinde doğan ve şekillenen yeşil yerel yönetim akımları genellikle daha iyi bir yaşamın inancından hareket etmektedir. Yeşil yerel yönetim akımları kimi zaman tükenmekte olan kaynaklardan gelecekte mahrum kalılabileceği korkusu kimi zaman da kökten bir değişim yaratma arzusundan kaynaklanmaktadır. Bu yüzden çevre kirliliğinin önlenmesinde merkezi hükümet yanında yerel yönetimlerinde bazı görevleri üstlenmesi gerekmektedir. Çevre kirliliği birçok kavramı bir arada barındıran bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda çevre kirliliğinin bütünü oluşturulan etmenler hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği ve diğer çevresel sorunlardan oluşmaktadır. Her bir kirliliğin tespiti için farklı ölçütler kullanılmaktadır. Çalışmada hava kalitesi ölçütü olarak havadaki partikül (PM10) madde ölçümü baz alınmıştır. Bu çalışmada yerel yönetimlerin hava kirliliğini önlemeye yönelik yapmış oldukları çevresel harcamalarının etkinliği üzerinde durulmuş, yapılan harcamaların gerçekten hava kalitesini iyileştirme konusunda etkili olup olmadıkları araştırılmıştır. Çalışma 2007-2010 yılları arasında Türkiye'deki 81 ilde yerel yönetimlerin yapmış oldukları çevresel harcamalar ile, il bazında hava kirliliği göstergesi olarak alınan partikül madde (PM10) arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar, Türkiye'de hava kalitesinin yerel kamu harcamalarıyla pozitif, nüfus artışı ve Gayri Safi Yurtiçi Hasılayla negatif ilişki bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yerel Yönetimler, Çevre Kirliliği, Yerel Harcamalar*

JEL Kodları: *H72, Q00, E62*

⁵ Bu makale, 26-28 Nisan 2018 tarihlerinde Aydın'da gerçekleştirilen I. Uluslararası Politik, Ekonomik ve Finansal Analiz adlı kongrede sözlü ve tam metin bildiri olarak sunulmuştur.

⁶ Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, Aydın, Türkiye, sercan.yavan@adu.edu.tr.

⁷ Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Aydın, hakanhotunlu@gmail.com

Environmental Expenditures And Air Quality Relationship Of Local Governments: A Province Based Analysis

Abstract

Today, environmental problems are interpreted as a result of ongoing production and consumption relations. According to developmental levels, these problems, which are experienced in different dimensions in all the countries, have pushed the masses to take concrete measures in recent years. Even the work done in solving environmental problems is often carried out under the central government; local governments are also involved in environmental expenditures to carry out preventive activities in this regard. In essence, green local government movements that are born and shaped as a reaction generally act with the belief of a better life. Green local government trends are sometimes caused by fear of being deprived of future resources, and sometimes stems from the desire to make radical changes. Therefore, in the prevention of environmental pollution, local governments should also undertake some duties in addition to the central government. Environmental pollution is a phenomenon that incorporates many concepts together. In this context, the factors which make the environmental pollution as a whole are composed of air pollution, water pollution, soil pollution and other environmental problems. Different criteria are used for the detection of each contamination. In the study, the air quality criterion is based on the particulate (PM10) substance measurement in the air. In this study, the effectiveness of local governments' environmental expenditures to prevent air pollution is emphasized and it was researched whether the expenditures made were really effective in improving air quality. Within the scope of the study, the relationship between the particulate matter (PM10) taken as a provincial air pollution indicator and environmental expenditure of local governments of 81 cities in Turkey between 2007-2010 were investigated. Results in Turkey, air quality is positively associated with local public expenditure. But, it has a negative relationship with population and gross domestic stock.

Keywords: *Local Governments, Environmental Pollution, Local Expenditures*

JEL Codes: *H72, Q00, E62*

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 1990), hava kirliliğini “Dış ortam atmosferinin insan ve çevreye zararlı olan maddelerin içermesi” olarak tanımlamıştır. İnsanların yeryüzündeki aktivitesi, atmosferin kalitesini büyük ölçüde azaltmaktadır. Endüstrilerin ve kentleşmenin büyümesi ve gelişmesi, yanma olayları ve diğer insan faaliyetleri tarafından üretilen fazla karbon monoksit hava kirliliğine büyük ölçüde katkıda bulunmuştur. Çevre kirliliği üç gruba ayrılabilir. Bunlar hava veya atmosfer kirliliği, su kirliliği ve arazi kirliliğidir. (Isife, 2012, s. 29). Ancak bu tanımlanan kirliliklerden hava kirliliği kapsamında çalışma yapılmıştır.

Hava kirliliği, dünya çapında kentsel alanlarda önemli bir çevre sorunudur. Sorunun küresel bir çevre sorunu olarak büyüklüğü ve aciliyeti, kirliliğin potansiyel nedenlerini ve bunların hava kalitesine katkısını sistematik olarak anlamak gerekmektedir. Hava, doğal kompozisyonuna ilave bir madde eklendiğinde kirliliğe yatkın ilk ve en duyarlı bileşenidir.

Hava kirliliği sorunu yeni bir olgu değildir. İlk hava kirliliği olayları kayıt dışı tarihte kayboldu, ama kesinlikle ateşin keşfine kadar uzanıyor. İnsanların dikkatini çeken ilk olaylardan biri, MS 1300 civarında, Kral Edward’ın, İngiliz parlamentosunun oturumları sırasında kömürün yakıt olarak kullanılmasını yasaklayan bir ilan yayınladığında meydana geldi. Ne yazık ki, yüzyıllardır etrafta olmasına rağmen hava kirliliği bugüne kadar devam ediyor. Özellikle kentleşme sürecinin hızla gerçekleştiği gelişmekte olan ülkelerde, dünyanın dört bir yanındaki kentsel alanlardaki en tehlikeli ve en yaygın çevre kirliliğinden biri haline geldi (Firdaus ve Ahmad, 2011, s. 743)

Tüm çevresel sorunlarda olduğu gibi Türkiye’de de hava kirliliğinin başlıca iki nedeni kentleşme ve sanayileşmedir. Şehirlerde hava kirliliğine katkıda bulunan gelişmeler arasında topoğrafik ve meteorolojik koşullar, düşük kaliteli yakıt ve uygun olmayan yanma teknikleri, yeşil alanların yetersizliği, motorlu taşıt sayısında artış ve yanlış şehirleşme vardır. Türkiye’de endüstriyel hava kirliliğinin başlıca kaynakları; başta gübre, demir-çelik, kağıt ve selüloz, şeker, çimento, tekstil, petrokimya, pestisit ve deri endüstrileri ile elektrik santralleridir. Tüm bu faktörler Türkiye’deki hava kirliliği sebepleri arasında bulunmaktadır (Dogeroğlu, 2002). Bu çalışmada Türkiye’deki yerel yönetimlerin çevreye yönelik harcamalarının hava kalitesi üzerinde nasıl etkisi olduğu araştırılmıştır.

1. Hava Kirliliği Tarihi

Hava kirliliği, özellikle şehirlerde kesinlikle yeni bir sorun değildir. Orta Çağ’da, Londra gibi şehirlerde kömür kullanımı tırmanmaya başlamıştır. Şehirlerin kötü hava kalitesiyle ilgili problemleri 16. yüzyıla kadar belgelenmiş değildir.

İngiltere'de, 18. ve 19. yüzyıldaki Sanayi Devrimi, kömürün kullanımına dayanıyordu. Endüstriler çoğunlukla şehir ve kasabalarda yer almaktaydı ve evsel ısı için evlerde kömür yakılmasıyla birlikte şehir hava kirliliği seviyeleri genellikle çok yüksek seviyelere ulaştı. Sisli havalarda, kirlilik seviyeleri yükseldi ve kentsel dumanlar (duman ve sis) oluştu. Bu kirlilik seviyeleri genellikle şehirleri trafiği aksatmış, ancak daha tehlikeli bir şekilde ölüm oranlarının dramatik olarak yükselmesine neden olmuştur. Bu kirliliğin bitki örtüsü üzerindeki etkileri de bariz bir şekilde görülmektedir.

20. yüzyılın ilk yarısında, daha sıkı endüstriyel kontroller kentsel alanlarda hava kirliliğinin azalmasına neden oldu. 1926 Duman Azaltımı Yasası, endüstriyel kaynaklardan gelen duman emisyonlarının azaltılmasını hedeflemiş, ancak kömürün yerli bir yakıt olarak öneminin azalmasına rağmen, evsel atık kaynaklardan gelen kirlilik önemli düzeyde devam etmiştir.

1952'deki Büyük Londra hava kirliliğinde, kentte yaklaşık 4.000 ölümle sonuçlandı ve 1956 ve 1968'deki Temiz Hava Eylemlerinin başlatılmasına yol açmıştır. Bu eylemlerle, kentsel hava kirleticilerinin, birikmiş olduğu bölgelerden kentsel alanlardaki dumansız bölgelere getirilmiştir.

Temiz Hava Eylemlerini takiben, hava kalitesi iyileştirmeleri 1970'lerde devam etti. 1974 Hava Kirliliği Kontrolü Kanunu ile daha fazla düzenleme yapıldı. Bu, motor yakıtı bileşimi ve endüstriyel akaryakıtın içerdiği kükürte yönelik sınırlamalar içermektedir.

Bununla birlikte, 1980'lerde kentsel alanlardaki motorlu araç sayısı giderek artmış ve motorlu taşıtlarla ilişkili hava kalitesi sorunları daha yaygın hale gelmiştir. 1980'lerin sonlarında ve 1990'ların başlarında, motorlu taşıt kirleticilerinin etkileri önemli bir sorun haline gelmiştir.

1995 yılında Hükümet, en yaygın hava kirleticilerinin düzenlenmesine ilişkin standartları belirlemek için Ulusal Hava Kalitesi Stratejisi yayınlanmasını gerektiren Çevre Yasasını kabul etmiştir. 1997 yılında yayınlanan Ulusal Hava Kalitesi Stratejisi, yerel otoriteler için 2005 yılına kadar Birleşik Krallık'ta yeni hava kalitesi hedeflerine ulaşma taahhüdünü belirlemiştir. Belirlenen hedefler periyodik olarak gözden geçirilmektedir ("History of Air Pollution", t.y.)

2. Atmosfer ve Hava Kalitesi

Atmosfer, gezegeni çevreleyen ince bir gaz, parçacık ve bulutlar kabuğudur. Bu ince tabaka, her yıl birkaç milyar ton kirleticiye maruz kalmaktadır. Bu kirliliğin başlıca kaynakları, enerji üretimi, fosil yakıt yanması, katı yakıtlarla pişirme, ormanların ve savanların yakılması, motor trafiği, endüstri, enerji santralleri, ticaret ve yerli yakıt kaynak gruplarına kategorize edilebilen farklı antropojenik süreçlerden oluşmaktadır. Her tür yanmanın nihai yan ürünü, renksiz gaz, karbondioksit (CO₂) emisyonudur. Ancak, atmosferdeki diğer gazlı türlerle reaksiyona girebilen CO ve NO_x gibi hava kirliliğine neden olan gazlarda bulunmaktadır. Bu gazlar sonrası oluşacak reaksiyonların atmosfer üzerindeki net etkisi sera gazı salınımidir. Enerji tüketimi ayrıca, insan sağlığı ve ekosistemleri

üzerinde doğrudan olumsuz etkileri olan atmosferdeki aerosol haberci gazlarına (örn., SO₂) ve birincil aerosollere de yol açar (Ramanathan ve Feng, 2009, s. 38).

Dünya çapındaki çoğu şehirde hava kalitesi sorunlarından artan ilgili giderek artma eğilimindedir. Hava kalitesi sorunlarının önemli bir nedeni, artan kentsel alanlara bağlı olarak arazi kullanımındaki değişim ile birlikte kentsel nüfus artışıdır. Kentsel nüfusun büyümesi, şehirlere aşırı göç ve şehirlerin özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşanan ölüm oranların daha fazla doğum oranlarından kaynaklanmaktadır. Özellikle kentlere yaşanan göç sonrası sanayileşmemiş ülkelerdeki yerleşim alanlarındaki derin bir yapısal değişim yaşanmaktadır. Bu yapısal değişim ekonomik açıklık, yeni ticari ortaklıklar ve politik koşullarda yaşanan değişimlerdir. Kentsel nüfus artışının birçok sonucu vardır. Bunlardan biri, hava kirleticilerinin daha yüksek emisyon salınımıdır. Çoğu hava kirleticisi dolayısıyla, sanayileşmiş ülkelerde halen kişi başına düşen emisyon oranı daha yüksek olmakla birlikte, bu oranın gelecekte gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek olacağı açıktır (Mayer, 1999, s. 1).

Hava kirliliğinin temel kaynakları kentleşme ve endüstrileşmeden oluşmaktadır. Kentleşmenin hava kirliliği üzerindeki etkisi, nüfus yoğunluğunun, kentin topoğrafik ve meteorolojik koşullarına uygun olmayan şekilde yapılması ile birlikte bu durumun kirliliği arttıran bir işlev görmesi durumu olarak belirtilebilir. Kentlerde bulunan ısınma sistemi, kullanımda olan yakıt türleri, ulaşım araçları bu sorunun büyümesinde etkili olan diğer faktörlerdir. Endüstrileşmenin etkisi ise endüstri kuruluşlarının yanlış yerlerde yapılandırılması ve yanma sonucu atık gazların yeterli düzeyde teknik önlemler alınmadan havaya bırakılması şeklinde görülmektedir.

Hava kirliliği yalnızca gelişmiş ülkeler için değil aynı zaman da gelişmekte olan ülkeler içinde çevre sağlık sorunlarına yol açan bir durumdur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kayıtlarına göre, küresel düzeyde her sekiz ölümden birinin hava kirliliği ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir.

Hava kirliliği atmosferde gaz, koku, su buharı, toz şeklinde bulunabilecek olan kirleticilerin insan ve diğer canlılar ile eşyaya zarar verici miktara yükselmesi olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte, çeşitli kimyasal süreçlerle ortaya çıkan gaz ya da parçacık halinde bulunan maddelerin özellikle yakıt atıklarının da yoğun miktarlara erişmesi sonucu canlıların sağlığını ve hayatını tehlikeye sokan hava durumu da bu tanım içerisinde yer almaktadır.

Kentlerde hava kirliliği büyük ölçüde ısınmadan kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtların, yani petrol ve maden kömürlerinin yanması kirlitici birçok etkenin havaya karışmasına neden olmaktadır. Kömür ve petrolün yanma ürünleri arasında en tehlikeli gazlardan birisi kükürtdioksittir (SO₂). Kükürtdioksit, havadaki su ile birleşerek sülfüroz asit ve daha sonra sülfirik asit oluşturur. Bu bileşiklerin yağmur damlaları şeklinde tekrar yeryüzüne dönmeleri, açık yapı ve eserlerde korozyona neden olarak ülke ekonomisine zarar verdiği, sera etkisi yaratarak yerküre sıcaklığının artmasına neden olduğu bilinmektedir (Gürler, Erdal, Bal ve Ayyıldız, 2017, ss. 246-247).

3. Hava Kalitesi Ölçümü: SO₂ ve PM

Havanın kalitesi, çevrenin genel kalitesinin temel göstergelerinden biridir. Hava kirliliği, büyük şehirlerin, sanayi merkezlerinin ve ulaşım yollarının, özellikle yolların ve otoyolların çevresinin bölgesel bir sorunudur.

Sülfür dioksit (SO₂) ve havadaki parçacıklar (PM), tarihsel atmosferik kirleticilerdir; Bu nedenle, havadaki kütle konsantrasyonlarının izlenmesi, bölgesel hava alanlarındaki hava kalitesinin karakterizasyonu için özellikle önemlidir. Sülfür bileşiklerinin yanmasından dolayı SO₂, en önemli kirleticilerden biridir. Volkanlar ve okyanuslar SO₂'nin başlıca doğal kaynaklarıdır. SO₂'nin emisyonu, fosil yakıtların (çoğunlukla kömür ve ağır yağlar) yanması, biyokütle yakılması ve sülfür içeren cevherlerin ergitilmesinden kaynaklanmaktadır. SO₂ emisyonlarını azaltmak için birçok çaba sarf edilmiştir; sonuç olarak, son 20 yılda, çoğu Batı sanayileşmiş ülkesinde atmosferik SO₂ seviyeleri sürekli olarak azalmaktadır.

Tablo 1: Hava Kalitesi İndeksi

İndeks	Hava Kalitesi İndeksi	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	CO[µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	PM10[µg/m ³]
		SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	CO[µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	PM10[µg/m ³]
		1 saat ortal.	1 saat ortal.	8 saat ortal.	8 saat ortal.	24 saat ortal.
İyi	0-50	0-100	0-100	0-5500	0-120	0-50
Orta	51-100	101-250	101-200	5501-10000	121-160	51-100
Hassas	101-150	251-500	201-500	10001-16000	161-180	101-260
Sağlıksız	151-200	501-850	501-1000	16001-24000	181-240	261-400
Kötü	201-300	851-1100	1001-2000	24001-32000	541-700	401-520
Tehlikeli	301-500	>1100	>2000	>32000	>700	>520

Kaynak: (“T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı”, t.y.)

Öte yandan, PM oluşumu havada bulunan katı ve sıvı parçacıklar olarak tanımlanmasıdır. Hem doğal (volkanik patlamalar, sismik faaliyetler ve orman yangınları) hem de antropojenik kaynaklar (her türlü insan yapımı yanma ve bazı endüstriyel süreçler) tarafından yayılırlar. PM, atmosferde insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen en önemli hava kirleticilerinden biridir. Son on yılda, PM'nin insan sağlığı üzerindeki etkisi hakkında çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır. PM10 ve PM2.5'e (aerodinamik

çapı 2,5 mm'den küçük olan partiküller) uzun süre maruz kalma solunum ve kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkilendirilmiştir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, 10 mm'den küçük parçacıkların çocuklardaki hastalık ve ölümlerle ilişkili olduğunu göstermektedir (Pires, Sousa, Pereira, Alvim-Ferraz, ve Martins, 2008, ss. 1249-1250). Partikül kirliliği, insan sağlığı üzerindeki tanınmış olumsuz etkileri nedeniyle kamuoyunun artan bir sorunudur.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki 81 ilin farklı popülasyon büyüklüğü, farklı iklim ve topografya özelliklerine sahip arka plan PM10 seviyelerini etkileyen faktörleri belirlemektir.

4. Model ve Kullanılan Veriler

Hava kalitesi ile etkileyicileri arasındaki ilişkiyi hesaplamak için Stata 14.2 paket programı kullanılmıştır. 2007-2010 yılları arası Türkiye'deki 81 ille ait çeşitli veriler kullanılmıştır. Hava kalitesinin ölçütü olarak nihai kararını etkileyen pm10 değişkeni kullanılmıştır. Belediyenin çevresel harcamaları, çevre kirliliğinin bir göstergesi olarak kullanılan PM10 düzeyi üzerindeki etkisi il bazlı nüfus (NÜFUSİLBAZLI), il bazlı kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYHKİŞİBAŞIL), sanayinin il bazlı gayrisafi yurtiçi hasıladan aldığı pay (GSYHSANAYİLBAZLIL) ile belediyenin çevresel harcamalarının (ORANL) fonksiyonu olarak model kurulmuştur.

$$PM10I_{Düzeyi} = \beta_0 + \beta_1 oranl_{it} + \beta_2 nüfusilbazl_{it} + \beta_3 gsyhkişibaşil_{it} + \beta_4 gsyhsanayilbazl_{it} + \varepsilon_{it}$$

4.1. Değişkenlerin Tanımlayıcıları

Modelde kullanılan değişkenler aşağıda tanımlanmıştır;

- *PM10I*: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirlenici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM10), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO2), azot dioksit (NO2) ve ozon (O3) dur. Çalışmada hava kalitesini ölçen birim olarak PM10 değeri alınmıştır. Bu değişken modelde logaritması alınarak kullanılmıştır.
- *oranl*: İl bazında belediyelerin çevre kirliliğini önlemek üzere yapmış oldukları harcamaları toplam belediye harcamalarına oranını ifade etmektedir. Bu değişken modelde logaritması alınarak kullanılmıştır.
- *popilbazlil*: İllerin sahip oldukları nüfusu ifade etmektedir. Bu değişken modelde logaritması alınarak kullanılmıştır.
- *gsyhperl*: Kişi başı Gayrisafi yurtiçi hasılanın iller bazında dağılımını ifade etmektedir. Bu veri illerin gelişmişliğini göstermektedir. Gelişmiş illerde çevreci politikalar öne çıkabilir. Dolayısıyla

gelişmişliğe bağlı olarak hava kirliliği azalacağından hava kalitesi artacaktır. Bu değişken modelde logaritması alınarak kullanılmıştır.

- *gsyhsanayil*: Gayrisafi yurtiçi hasılanın sanayi payından iller bazında dağılımını ifade etmektedir. Bu değişken illerin üretim kapasitesini dolayısıyla dışarıya salınan sanayi atık ve gazları ifade eder. Dolayısıyla sanayi payının yüksekliği hava kalitesini etkileyen maddelerin salınımının artmasına neden olmaktadır.

pm10 (“TUİK”, t.y.-a), diğer veriler de (“TUİK”, t.y.-b) bu veri tabanından alınmıştır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
PM10L	324	4,286921	0,3989558	2,079442	5,488938
ORANL	324	-5,498959	1,374528	-9,88004	-1,159391
POPİLBAZLİL	324	13,17371	0,9260328	11,21737	16,39994
GSYHPERL	324	9,191176	0,3758829	8,205639	10,17555
GSYHSANAYİL	324	13,8117	1,3683	10,41385	18,24036

4.2. Yapılan Testler

Tablo 3’de yapılmış olan testlerin tablo şeklinde özeti verilmiştir.

Tablo 3: Test Sonuçları

Testler	Uygulanan Yöntem	Olasılık Değeri
Pooled-Random Seçimi	BP LM Test	0,0000
Hausman Testi	Hausman	0,2944
Otokorelasyon	Wooldridge	0,0656
Değişen Varyans	Greene Test	0,0000

***:%1, **:%5, *:%10

4.2.1. Breusch-Pagan Lagrange multiplier test (LM) p-Value

BP testinde H_0 hipotezi havuzlanmış (Pooled) regresyon ve H_1 hipotezi tesadüfi etki modeli (random) olarak ele alınır. P-olasılık 0,000 değeri 0,05’den küçük olduğundan H_1 hipotezi kabul edilir.

4.2.2. Hausman Testi

Bu teste kurulacak modelin sabit (fixed) ya da tesadüfi(random) mi olacağına karar verilecektir (Hausman, 1978). Bunun içinde hausman testi uygulanacaktır.

Hausman testi sonucunda olasılık değerinin 0,2944 olarak 0,05'den büyük çıkması, kurulacak modelin tesadüfi etkiler modeli olduğunu göstermektedir.

4.2.3. Otokorelasyon Testi

Panel veri modellerinde otokorelasyon daha çok birim etki nedeniyle meydana gelmektedir. Eğer modelde birim etki yoksa birleşik hatadaki otokorelasyon azalacaktır, ancak artık hatadaki (hata terimi) otokorelasyon etkilenmeyecektir. Dolayısıyla modelde hata teriminin otokorelasyonunun sınanması gerekmektedir.

H_0 : Birinci mertebeden otokorelasyon yoktur.

H_1 : Birinci mertebeden otokorelasyon vardır.

P-olasılık değeri 0,0656 olup, 0,05'den büyük olduğundan modelde otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. H_0 Kabul edilir.

4.2.4. Greene Test (Değişen Varyans)

Çalışmada kurulan modelde değişen varyans sorununun bulunup bulunmadığı, (Greene, 2003) tarafından geliştirilen heteroskedasite (değişen varyans) testi ile sınanacaktır. Bu testte sıfır hipotezi değişen varyansın olmadığını belirtmekte, alternatif hipotez ise değişen varyansın olduğunu belirtir yöndedir.

H_0 : Değişen varyans yoktur. (Panel Homoscedasticity)

H_1 : Değişen varyans vardır. (Panel Heteroscedasticity)

P-olasılık değeri 0,0000 olup, 0,05'den küçük olduğundan modelde değişen varyans problemi bulunmaktadır. H_1 Hipotezi kabul edilir.

Model tahmini tesadüfi etkiler yöntemi kullanılmıştır . Modelde otokorelasyon problemi bulunmayıp değişen varyans problemi bulunmaktadır. Bu yüzden sonuçların daha güvenilir olması açısından robustlu sonuçlar verilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de çevresel harcamaların hava kalitesi üzerinde olumlu bir etki göstermemektedir. Verilerde toplanırken de çevresel harcama kalemlerinin genellikle geleneksel katı atıp toplamaya yönelik harcama kalemlerinden oluştuğu görülmektedir. Bu sonuçlar bu durumu doğrulamaktadır. Ayrıca nüfus artışına bağlı olarak hava kalitesinin azalması da diğer bir sonuçlardan biridir. Bu sonuçta literatüre uygun olarak çıkmıştır. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ile hava kalitesi negatif ilişkili sonuç elde edilmiştir.

Tablo 4: Model Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: PM10(Hava Kalitesi)
ORANL	0,0944314 ** (0,0444216)
POPİLBAZLİL	-0,1807587 *** (0,0692684)
GSYHPERL	-0,5036076*** (0,0979898)
GSYHSANAYİL	0,1245926 *** (0,0334001)
Const.	10,09537*** (0,8459156)
² -between R	0,1454
Number of observations	324
Breusch-Pagan Lagrange multiplier test (LM) p-Value	0,0000
Hausman Test p-Value	0,2944
Wooldridge test for autocorrelation test p-Value	0,0656
Greene Likelihood Ratio Panel Heteroscedasticity Test p-Value	0,0000

***:%1, **:%5, *:%10

Sonuç

Kurulan modelde PM10 değerleri bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak, literatüre uygun olarak çevre kirliliğini etkileyen nüfus, kişi başı gayrisafi yurtiçi gelir, iller bazında sanayinin gayrisafi yurtiçi hasıladan almış olduğu pay ile belediyelerin çevresel harcama verileri kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler 2007-2010 yılları arasını kapsamaktadır. Türkiye’de iller bazında veri tabanı kaynaklarının kısıtlı oluşu kısa dönemli veri kullanımına neden olmuştur. İlerleyen yıllarda iller bazında daha detaylı verilerin tutulması yeni yapılacak çalışmalarda kolaylık sağlayacaktır.

Modelde elde edilen sonuçlara göre belediyelerin çevre kirliliğini önlemeye yönelik yapmış olduğu çevresel harcamalar ile hava kalitesinin ölçütü olan PM10 düzeyi ile pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu durum şunu ifade etmektedir; çevresel harcamaların artışı hava kalitesinde azalmaya neden olmamaktadır. Bu ifade Türkiye’de belediyelerin çevre kirliliğine yönelik yapmış olduğu harcamaların etkin olmadığını göstermektedir.

Kontrol değişkenlerden olan nüfus ve kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla ile hava kalitesi arasında negatif ve anlamlı ilişki söz konusudur. Sonuçlara göre nüfus artışı hava kalitesini azaltmaktadır. Bu durum şartıcı bir sonuç olarak görünse de esasında hava kalitesinin insani yaşam atıklarından çokta etkilenmediği sonucuna ulaşmaktadır.

Kişibaşı gayrisafi yurtiçi hasıla ile hava kalitesi arasında ise negatif ve anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçta kişisel gelirden meydana gelen artışın çevre koruma bilincinde artışa neden olduğundan hava kalitesinde artışa neden olduğunu göstermektedir. Türkiye için Çevresel Kuznets Eğrisi teorisi geçerlidir. Bu sonuca göre gelir düzeyi arttıkça başlangıçta çevresel kirlilik ve tahribat artmakta daha yüksek gelir seviyelerinden sonra ise çevresel iyileşme başlamaktadır.

Bir diğer kontrol değişken olan iller bazında gayrisafi yurtiçi hasıladan sanayinin pay artışı ise hava kalitesi ile pozitif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur. Bu sonuç sanayi üretiminin arttığı illerde hava kalitesinin kötüleşmesini ifade etmektedir.

Sonuç olarak çalışma konusu yerel yönetim olan belediyelerin yapmış oldukları çevresel harcamaların o ilin hava kalitesi üzerinde nasıl etkisi olduğunun tespiti yapılmıştır. Yerel düzeyde belediyelerin hava kalitesinin iyileştirilmesinde etkin rol alamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynakça

- Dogeroglu, T. (2002). Air Pollution in Turkey. İçinde *Global Atmospheric Change and its Impact on Regional Air Quality* (ss. 183-188). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0082-6_28
- Firdaus, G., ve Ahmad, A. (2011). Changing air quality in Delhi, India: determinants, trends, and policy implications. *Regional Environmental Change*, 11, 743-752. <https://doi.org/10.1007/s10113-011-0207-z>
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis* (5. bs). New Jersey: Prentice Hall.
- Gürler, A. Z., Erdal, G., Bal, H. S. G., ve Ayyıldız, B. (2017). *Ekolojik Ekonomi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1251–1271.
- History Of Air Pollution. (t.y.). Geliş tarihi 25 Temmuz 2018, gönderen http://www.enviropedia.org.uk/Air_Quality/History.php
- Isife, C. T. (2012). Environmental Problems in Nigeria - A Review. *Sustainable Human Development Review*, 4, 21-38.
- Mayer, H. (1999). Air pollution in cities. *Atmospheric Environment*, 33(24), 4029-4037. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00144-2](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00144-2)
- Pires, J. C. M., SOUSA, S. I. V., PEREIRA, M. C., ALVİM-FERRAZ, M. C. M., ve MARTINS, F. G. (2008). Management of air quality monitoring using principal component and cluster analysis—Part I: SO₂ and PM₁₀. *Atmospheric Environment*, 42(6), 1249-1260. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.10.044>
- Ramanathan, V., ve FENG, Y. (2009). Air pollution, greenhouse gases and climate change: Global and regional perspectives. *Atmospheric Environment*, 43(1), 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.09.063>
- T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI. (T.Y.). Geliş tarihi gönderen <http://webdosya.csb.gov.tr/db/nigde/webmenu/webmenu16107.pdf>
- TÜİK. (T.Y.-A). Geliş tarihi 20 Haziran 2018, gönderen <https://biruni.tuik.gov.tr/cevredagitimapp/hava.zul>
- TÜİK. (T.Y.-B). Geliş tarihi 19 Haziran 2018, gönderen http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?ust_id=105&vt_id=9