



## Türkiye’de Atık Üretimini Etkileyen Faktörlerin Logit-Probit Modeller ile Belirlenmesi

Özlem AKAY<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Gaziantep, Türkiye  
 Özlem AKAY ORCID No: 0000-0002-9539-7252

\*Sorumlu yazar: [ozlem.akay@gibtu.edu.tr](mailto:ozlem.akay@gibtu.edu.tr)

(Alınış: 26.08.2021, Kabul: 14.10.2021, Online Yayınlanma: 31.12.2021)

### Anahtar Kelimeler

Çevre,  
Atık Üretimi,  
Logit Model,  
Probit Model

**Öz:** Çevre sorunları giderek artmakta ve canlı yaşamını olumsuz olarak etkilemektedir. Çevre sorunlarını diğer yaşamsal ve toplumsal sorunlardan ayırtıran temel fark evrensel boyutta bir sorun olmasıdır. Çevre sorunlarının temel kaynağını ise atıklar oluşturmaktadır. Hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşmenin etkisiyle birlikte kaynaklar bilinçsizce kullanılmakta ve insanoğlunun çeşitli faaliyetleri sonucunda çok farklı özellikte atıklar oluşmaktadır. Sürekli artarak karşımıza çıkan atık sorunu; bireyi, aileyi ve toplumu etkilemektedir. Bu çalışmada Türkiye’de atık üretiminin belirleyicileri incelenmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu’nun veri tabanından Türkiye’nin Düzey 2 bölgelerine ait 2008-2016 yılları arası toplam atık miktarı, belediyenin aldığı vergiler, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, nüfus ve alınan göç değerleri ele alınmış ve verilere logit ve probit modellerin tahmin yöntemleri uygulanmıştır. Analiz sonuçlarından, belediyelerin aldığı vergilerin atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamsız, kişi başına gayri safi yurt içi hâsıla ve nüfusun atık miktarı üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Bununla birlikte, alınan göç miktarının atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve negatiftir.

248

## Determination of Factors Affecting Waste Production in Turkey with Logit-Probit Models

### Keywords

Environment,  
Waste  
production,  
Logit model,  
Probit model

**Abstract:** Environmental problems are increasing day by day and affect living life negatively. The main difference that distinguishes environmental problems from other vital and social problems is that it is universal problem. The main cause of environmental problems is waste. With the effect of rapid population growth, urbanization, and industrialization, resources are used unconsciously and wastes with very different characteristics are formed as a result of various activities of human beings. The constantly increasing waste problem; affects the individual, family, and society. In this study, the determinants of waste generation in Turkey are examined. From the database of the Turkish Statistical Institute, the total amount of waste, taxes collected by the municipality, gross domestic product per capita, population, and immigration values for the years 2008-2016 belonging to the NUTS 2 regions of Turkey were discussed and logit and probit methods were applied to the data. From the results of the analysis, the effect of the taxes collected by the municipalities on the waste generation was statistically insignificant, the effect on the gross domestic product per capita and the waste amount of the population was found to be significant and positive. The effect of the amount of immigration on waste generation is statistically significant and negative.

### 1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamını devam ettirebilmek için doğadan faydalanmakta ve bazı girişimlerde bulunmaktadır. Yapmış olduğu bu girişimlerin sonucu olarak çevre sorunları ortaya çıkmaktadır [1]. Çevre sorunları artık görmezden gelinemeyecek kadar görünür hale gelmiştir [2]. Çevre ile ilgili en önemli sorunlardan biri ise atıklardır [3]. Atıklar, sosyal ve ekonomik faaliyetler neticesinde ortaya çıkan, kullanıcısı tarafından atılmak

istenen, bulunduğu çevreye zarar veren ve bertaraf edilmesi gereken maddelerdir. Atıklar; üretim, tüketim, fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre ya da genel olarak, katı, sıvı, gaz atıklar ve ambalaj atıkları şeklinde sınıflandırılabilir [4].

Dünya nüfusundaki plansız ve hızlı artış, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler ile yaşanan hızlı kentleşme, üretim ve tüketim miktarının artmasına yol açarken aynı zamanda ortaya çıkan atık miktarının da artışına sebep olmaktadır [5]. Üretildikleri andan, son uzaklaştırma

aşamasına kadar çevre ve insanla doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşim içinde olan atıkların hemen her çevre sorununda olduğu gibi olumlu ya da olumsuz tüm etkileri orta ve uzun vadede küresel ölçektir. Atıklar yerel ya da ulusal değil uluslararası bir sorundur [6]. Atıklar, canlı sağlığına ve çevreye olan etkileri bakımından tehlikeli ve tehlikesiz olarak değerlendirilebilirler. Bununla birlikte, özellikleri ne olursa olsun atıklar, canlı yaşamının bulunduğu ortamlara hiçbir önlem alınmaksızın doğrudan atılmamalıdır. Atıklar, kontrolsüz bir biçimde bırakıldıklarında, sağlık ve teknik yönüyle koşullara uygun bir şekilde bertaraf edilmediklerinde canlı sağlığını tehdit eden özellikler göstermektedir. Havaya, toprağa ve suya karışan atıklar, mevcut türleri ile tüm canlılar için tehlike oluşturabilmektedir [7]. Atıkların çevreye etkileri fiziksel, biyolojik ve kimyasal nitelikte olabilmektedir [8]. Çevreye rahatsız edici koku yayılmasına, toprak, yer altı suları ve yüzeysel suların kirlenmesine, hastalıkların hızla yayılmasına, böcek ve haşere sorunlarının oluşmasına, ayrıca, bu alanlarında oluşan metan gazı, patlama, hava kirliliği ve heyelan vb. problemlere neden olmaktadır [9]. Çevreye sorumsuzca bırakılan atıklar canlılara fiziksel olarak zarar verirken, çöp toplama alanlarında oluşan gazlar ve sızıntı sular kimyasal ve biyolojik olarak zarar vermektedir. Atıklar, içerdikleri hastalık yapıcı ve bulaştırıcı maddelerle veya sinek fare vb. canlılar için üreme ve beslenme kaynağı olması açısından insan ve çevre sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir [10]. Bazı hayvanlarla ya da doğrudan bulaşan veba, çüzzam, dizanteri, kolera, sıtma, tüberküloz, kuduz gibi hastalıklar biyolojik olumsuzluklara örnektir. Yanlış yönetilen atıklar insan ve çevre açısından önemli ve olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir [11]. Yetersiz atık yönetimi uygulamaları ile canlı sağlığı ve çevre arasındaki ilişki gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde açıkça gözlemlenmektedir [8]. Bu yüzden, atıkların çevreye en az zarar verecek şekilde bertarafını sağlayacak yöntemlerin kullanılması gerekmektedir [12].

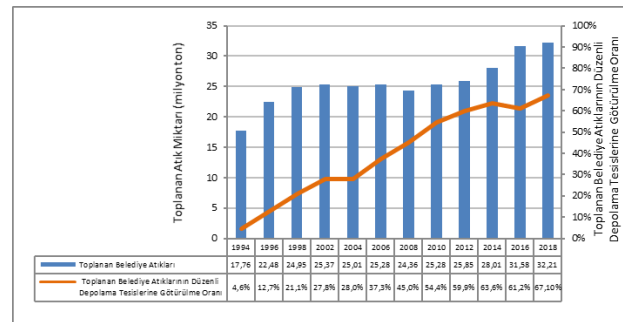
Atıklar yalnızca gözden uzaklaştırılması gereken unsurlar değil, çevresel ve teknolojik etki bakımından doğru bir teknolojik planlama ve program ile yönetilmesi gereken ekonomik kaynaklardır [13]. Toplumun yaşam düzeyini artırmak, çevrenin ve canlıların sağlığını korumak için etkin bir atık yönetimi çalışmasının yapılması, bu yönetim için de bilgi ve teknolojiye yararlanılması gerekmektedir [14].

Atıkların günlük toplanması ve taşınması belediyelere ciddi maliyet getiren bir işlemdir [15]. 2017 yılında yaklaşık 34,4 milyar TL çevre koruma harcaması yapılmış ve bu harcamaların %49'u atık yönetimi konularında olmuştur.

Belediye atıklarını, geri dönüştürülebilir atıklar (karton, metal, cam, ambalaj atıkları), karışık evsel katı atıklar, evlerden çıkan tehlikeli atıklar (boya kutuları, piller ampuller vb.), evsel nitelikli endüstriyel katı atıklar, ticari ve kurumsal atıklar (okullar, iş yerleri ve diğer kamu binalarından gelen atıklar), bahçe, pazaryeri ve hal atıkları (yeşil atıklar), hacimli atıklar (mobilya vb.),

kaldırım, cadde ve meydan süprüntüleri oluşturmaktadır [9].

Ülkemizde günlük kişi başına toplanan ortalama atık miktarı 1,17 kg'dır. Üç büyük il olan İstanbul, Ankara ve İzmir için günlük kişi başına toplanan ortalama atık miktarı sırasıyla 1,30 kg, 1,14 kg ve 1,32 kg'dır. Kişi başına günde oluşan en çok atık sırasıyla Muğla, Balıkesir, Aydın, Antalya, Tokirdağ'da oluşmaktadır. Kişi başına günde en az atık oluşturan iller ise Kahramanmaraş, Trabzon, Mardin, Erzurum, Kayseri'dir [16]. 2016 yılında 1397 belediyenin 1390 tanesinde (Yozgat, Bingöl ve Muş illerindeki bazı belediyeler hariç) atık hizmeti verilmektedir. 2016 yılı için atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı %92,5'tir. Şekil 1'de yıllara göre toplanan belediye atık miktarı ve düzenli depolama oranı verilmiştir.



Şekil 1. Yıllara göre toplanan belediye atık miktarı ve düzenli depolama oranı [17].

Şekil 1'de görüldüğü gibi 2016 yılında belediyeler tarafından yaklaşık 31,6 milyon ton, 2018 yılında ise 32,2 milyon ton atık toplandığı tespit edilmiştir. 2016 yılında toplanan atığın, %0,5'i kompost tesislerine, %9,3'ü diğer geri kazanım tesislerine, %28,8'i belediye çöplüklerine ve %61,2'si düzenli depolama tesislerine gönderilirken, %0,2'si ise diğer bertaraf yöntemleri (dereye-araziye dökülerek, gömülerek ve açıkta yakılarak) ile bertaraf edilmiştir. 2018 yılında ise toplanan atığın %0,4'ü kompost tesislerine, %11,9'u ise diğer geri kazanım tesislerine, %20,2'si belediye çöplüklerine, %67,2'si düzenli depolama tesislerine gönderilirken, %0,2'si diğer bertaraf yöntemleri ile bertaraf edilmiştir [18].

390 belediye ayrı topladıkları metal, cam, plastik, kağıt vb. yaklaşık 3 milyon ton atığı geri kazanım yapan lisanslı tesisler ile kompost ve biyogaz tesislerine, 606 belediye 19,3 milyon ton atığı düzenli depolama tesislerine ve 839 belediye yaklaşık 9 milyon ton atığı belediye çöplüğüne göndermektedir. Ayrıca, 36 belediyede de yaklaşık 58 bin ton atık araziye ve dereye dökülerek, açıkta yakılarak, dolgu yapılarak ve gömülerek bertarafı yapılmaktadır.

Çalışmanın buradan sonraki bölümünde atık üretimi ile ilgili literatür çalışmaları özetlenmiştir. İkinci bölümde, çalışmada kullanılan panel logit ve probit yöntemler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, Türkiye'de katı atık üretiminin belirleyicileri için ekonometrik modellerin tahminleri incelenmiştir. Son bölümde ise sonuçlar

değerlendirilerek yararlı olabileceği düşünülen öneriler sunulmuştur.

Yapılan literatür çalışmalarında genel olarak katı atık yönetimine odaklanılmıştır. Ayrıca son zamanlarda atık miktarı ile gelir arasındaki ilişkinin çevresel Kuznets eğrisi bağlamında incelendiği de görülmektedir. Çalışmanın kapsamına uygun olarak yapılan çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Linderhof ve ark. (2001) [19] çalışmalarında, evsel atıkların toplanmasında ağırlığa dayalı fiyatlandırma etkilerinin ampirik bir analizini sunmuşlardır. Hollanda belediyesindeki tüm hanelere ilişkin kapsamlı bir panel veri seti kullanarak, gübrelenabilir geri dönüştürülemeyen evsel atık miktarları için kısa ve uzun vadeli fiyat etkilerini tahmin etmişlerdir. Analiz sonuçları gübrelenabilir atıkların esnekliğinin, geri dönüştürülemeyen atıkların esnekliğinden dört kat daha büyük olduğunu ve uzun dönem esnekliklerinin, kısa dönem esnekliklerinden yaklaşık %30 daha büyük olduğunu göstermiştir.

Mazzanti (2008) [20] çalışmasında, Avrupa ülkelerine ait verileri kullanarak atık üretiminin ekonomik büyümeden ayrılmasına dair ampirik kanıtlar sunmuştur. Ambalaj ve belediye atığı göstergelerine ilişkin yürütülen araştırma, meydana gelen herhangi bir ayrışmanın göreceli bir nitelikte olduğunu göstermektedir. Gelire göre tahmini atık esneklikleri, sonunda Kuznets'in atık eğrisini karakterize edecek varsayımsal bir dönüm noktasına ulaşılmasının çok uzak olduğunu vurgulamaktadır. Dolayısıyla Avrupa, atık ve gelir/tüketim göstergeleri arasındaki ilişkiyi tersine çevirme çabasında geride kalıyor gibi görünmektedir.

Mazzanti ve ark. (2009) [21] çalışmalarında, İtalyan illerine ilişkin ayrıştırılmış bir panel veri seti kullanarak İtalya'da belediye atık üretimi için bağlantı koparma ve Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hakkında ampirik kanıtlar sunmuşlardır. Farklı spesifikasyonların ampirik analizi, atık üretimi ile ilgili olarak EKC ilişkisi lehine ilk kanıtı göstermektedir. Bununla birlikte, dönüm noktası (TP), çok sınırlı sayıda varlıklı Kuzey İtalya eyaletini ilgilendiren kişi başına çok yüksek katma değer seviyelerindedir. Son olarak, bazı atık yönetim araçları vekilleri üzerindeki test, bunların henüz atık üretimini etkilemediğini göstermiştir.

Uzun ve Demir (2010) [22] çalışmalarında, Türkiye için kentsel katı atık üretiminin iktisadi ve sosyal belirleyicilerini incelemişlerdir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun veri tabanlarından elde edilen, 81 il için 2001 yılına ait yatay kesit verileri kullanarak ekonometrik modelleri tahmin etmişlerdir. Ele alınan modellerde bağımsız değişkenler, nüfus, kişi başına gayri safi yurt içi hasıla, 0-4 yaş çocuk oranı, nüfus yoğunluğu, ortalama hanehalkı büyüklüğü, medyan yaş, üniversite mezunlarının oranı iken kişi başına yıllık ortalama katı atık miktarı bağımlı değişkendir. Analiz sonuçları, kişi başına gayri safi yurt içi hasıla, ortalama hanehalkı büyüklüğü ve nüfusun kişi başına ortalama atık miktarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir.

Dijkgraaf ve Gradus (2013) [23] çalışmalarında, çöp toplama için, neredeyse tüm Hollanda belediyelerinin 1998 ve 2010 yılları arasında panel verilerini kullanarak farklı kurumsal yöntemlerin maliyet etkilerini tahmin etmişlerdir. Ele alınan durumlar özel işletmeler, belediyeler arası işbirliği, belediyeye ait işletmeler ve kurum içi toplamadır. Elde edilen bulgular, özel şirketler için, eğer belediye sabit etkileri dahil edilirse, maliyet avantajının önemli ölçüde küçüleceğini ve önemsiz hale geleceğini göstermiştir. Bu durumda belediyeler arası işbirliğinin maliyet avantajı özelleştirmeden daha büyük olacaktır.

Usui ve Takeuchi (2014) [24] çalışmalarında, 8 yıl için 665 Japon şehrinin panel verilerini kullanarak, birim bazlı fiyatlandırmanın (UBP) atık üretimi ve geri dönüşüm üzerindeki uzun vadeli etkisini incelemişlerdir. Atık oluşumuna ilişkin tahmin sonuçları, küçük de olsa bir geri tepme etkisinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca, UBP'nin geri dönüşüm üzerindeki etkisinin uzun vadede devam ettiği görülmüştür. Bununla birlikte geri dönüşüm faaliyetleri için ekonomik bir teşvike verilen kısa ve uzun vadeli tepkilerin gelir gruplarına göre farklılık gösterdiği bulunmuştur.

D'Amato ve ark. (2015) [25] çalışmalarında, mafya gibi suç örgütlerinin atık pazarlarını kontrol etmek için yerel kurumlarla işbirliğini yapmasını dikkate alarak, yüksek bölgesel heterojenliği ve yerel "atık krizlerini" göz önüne alıp İtalya için suçun yerel atık performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Panel ekonometrik analizler, mafyanın yerel yönetimlerin eylemleri üzerindeki etkisi daha yoğun olduğunda, geri dönüştürülebilir atıkların sıralı toplanmasının ve yasal atık bertaraf biçimlerinin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Dijkgraaf ve Gradus (2015) [26] çalışmalarında, Hollanda için geniş bir panel veri seti kullanarak, maliyeti en aza indirgeme açısından birim bazlı fiyatlandırma sistemlerinin kurumsal atık toplama modelinden daha önemli olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca, maliyet fiyatı ve miktar etkileri arasındaki maliyet etkilerini bölerek, daha düşük idari maliyetlerin ve daha az atık miktarının maliyet düşüşlerinin en önemli itici gücü olduğunu, torba bazlı sistemin bir dezavantajının, gübrelenebilir atıkların fiyatlandırılmasının kolay olmaması olduğunu ve daha genel maliyet fonksiyonları analiz edilirse, bu tahminlerin küçük belediyeler için ölçek ekonomileri olacağını göstermişlerdir.

Liu ve ark. (2017) [27] çalışmalarında, İngiltere'nin 7 yıllık dönemine ait (2008-2014) panel verilere dayalı olarak farklı faktörlerin (ekonomik, kurumsal, politika) etkilerini belirlemek için sayım veri modellerini kullanarak yasadışı atık boşaltmanın belirleyicileri hakkında kapsamlı bir analiz sunmuşlardır. Sonuçlar, düzenli depolama maliyetindeki artışın (depolama vergisi ve depolama kapısı ücreti dahil) yasadışı atık boşaltma üzerinde önemli olumsuz bir etkiye sahip olduğunu, daha fazla atık depolama tesisi, gelir düzeyi ve cezanın yoğunluğu üzerinde önemli bir etkiye sahip



olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yasa dışı atık boşaltma ile mücadeledeki ana zorluklar ve yasal faktörler (yani kanun yaptırımı), kurum faktörleri (yani geri dönüşüm oranı, çöplük dağılımı) ve ekonomik faktörler (yani gelir seviyesi) açısından ihtiyaç duyulan ilgili eylemleri göstermektedir.

Cetrulo ve ark. (2018) [28] çalışmalarında, Brezilya katı atık politikasının (PNRS) etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Belediye atık yönetimi kilit performans göstergelerinin iyileşip iyileşmediğini değerlendirmek için panel veriler üzerinden ampirik bir istatistiksel analiz yapmışlardır. Bulgular, PNRS'nin belediye atık yönetiminde istenen değişiklikleri gerçekleştirmediğini, özellikle incelenen belediye atık üretimi, atık toplama sıklığı, geri kazanılan geri dönüştürülebilir atık oranı ve düzenli depolama alanları göstergelerinde önemli bir iyileştirme gözlemlenmediğini göstermektedir.

Ercolano ve ark. (2018) [29] çalışmalarında, 2005 ve 2011 yılları arasında İtalya'nın Lombardiya bölgesindeki 1497 belediyeyi gözlemleyen yeni bir veri tabanı kullanarak Atık Kuznets Eğrisi (WKC) hipotezinin ampirik bir testini sunmuşlardır. Sabit etkiler regresyon analizleri, genelleştirilmiş moment modelleri yöntemi ve bir dizi sağlamlık kontrolü, inceleme altındaki belediyeler arasında ekonomik kalkınma ile atık üretimi arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu güçlü bir şekilde göstermiştir. Bununla birlikte, inceleme altındaki belediyelerden sadece birkaçı tahmin edilen eğrinin dönüm noktasına ulaşmaktadır.

Pérez-López ve ark. (2018) [30] çalışmalarında, zamanla değişmeyen ve zamanla değişen ölçekli verimsizliği hesaplamak için veri zarflama analizi (DEA) panel veri tahminlerini kullanarak yeni bir yöntemin uygulanmasıyla katı atık bertaraf hizmetinin uzun vadeli ölçek verimliliğini analiz etmişlerdir. Önerilen yöntem, belediye büyüklüğü ve hizmet yönetiminin uzun bir süre boyunca hizmet verimliliği üzerindeki etkisini belirlemek için 2002-2014 dönemine ait katı atık toplama hizmetine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, ortak yönetim biçimlerinin daha uzun vadeli ölçek verimliliği elde ettiğini göstermektedir. Ayrıca, 20.000 ile 50.000 kişilik nüfusa sahip belediyelerin, hizmeti dışarıdan temin etmesi durumunda uzun vadeli ölçek verimliliğinin artacağı tespit edilmiştir.

Jaligot ve Chenal (2018) [31] çalışmalarında, İsviçre'deki Vaud kantonunda üç sosyo-ekonomik faktörün kentsel katı atık (MSW) üretimi üzerindeki etkisini anlamak için Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezini kullanmışlardır. Vaud, son zamanlarda MSW üretimini sınırlamak için çeşitli önlemler uygulayan Fransızca konuşan bir kantondur. Kantonun üç ilçesine ait 1996 ve 2015 yılları arasında bağımsız değişkenler olarak belirlenen gelir, kentleşme ve politika uygulaması için zaman serileri göstergeleri kullanılmıştır. EKC'yi test etmek için genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Bulgular, kentleşmenin MSW üretimi ile düşük negatif ilişkili olduğunu, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Ancak, atık torbası vergisi gibi doğrudan

bir politika mekanizması, atık üretimindeki azalma ile önemli ölçüde ilişkilendirilmiştir. Genel olarak, atık üretimi gelir arttıkça istikrar kazanma eğilimi gösterdiğinden, Vaud kantonunda EKC'nin varlığından söz edilemez.

Önder (2018) [32] çalışmasında, OECD üye ülkelerin çevre kirliliğini azaltmada uygulanan olduğu politikaların katılımı ölçmek için oluşturulan endeks ile ölçülen çevresel politikaların, atık yaratma üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. Çalışmada, 2007-2012 yılları arasında 26 OECD ülkesinin çevresel politika katılımı değişkeninin yanında sanayileşme, kentleşme ve GSYH değişkenleri de ele alınmıştır. Driscoll Kraay Tahmircisi ile elde edilen analiz sonuçlarından, kentleşme oranının atık oluşumunu azalttığı, sanayileşmenin atık oluşumunu arttırdığı ve çevresel politika katılımının atık yaratma üzerinde istatistiki açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gui ve ark. (2019) [33] çalışmalarında, 2006-2015 dönemi için 285 Çin şehrinin panel verilerini kullanarak makroekonomik faktörlerden kentsel katı atığa (MSW) mekansal bağımlılığın etkisini şehir düzeyinde araştırmışlardır. Ayrıntılı iki uzamsal panel modeli kullanılarak elde edilen ampirik sonuçlar, yol uzunluğu, üçüncül oran ve kentleşme oranının, MSW üretimini önemli ölçüde hızlandırdığını, sıhhi tesisat yatırımı ve eğitim düzeyinin MSW üretimi ile düşük negatif ilişkili olduğunu ve kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılanın MSW üretimi ile karşılıklı bir gelişme ilişkisine sahip olduğunu göstermiştir.

Romano ve ark. (2019) [34] çalışmalarında, İtalya, Toskana'daki 279 belediyenin tamamı için 2012-2015 dönemine ait kesit veri setini kullanarak belediye atık üretiminin ve yeniden üretimin nasıl ve ne şekilde yeniden üretildiğini araştırmışlardır. Panel veri regresyon modellerinde nüfus yoğunluğu, belediyenin ortalama yaşı, belediye alanı ve kişi başına düşen vergilendirilebilir ortalama gelir, kontrol değişkenleri olarak ele alınmıştır. Çalışma, belediye politikalarının atık yönetimi performansıyla ilişkisini göstermektedir. Sonuçlar, kentsel atık hizmetleri özel şirketler tarafından yönetildiğinde ve ayrıca kişi başına düşen ortalama vergilendirilebilir gelir düşük olduğunda, belediye atık üretiminin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Belediyeler tarafından sıfır atık stratejisinin benimsenmesi, Toskana belediyelerinde ayrı toplama oranını önemli ölçüde iyileştirmektedir. Katı atık toplama ve bertaraf hizmetlerini karma mülkiyetli firmalara emanet eden belediyeler, hizmeti doğrudan yöneten veya kamuya ait firmalara emanet eden belediyelere göre daha düşük ayrı toplama oranlarına sahiptir. Ayrıca, nüfus yoğunluğunun ve kişi başına düşen ortalama vergilendirilebilir gelirin daha yüksek olduğu yerlerde ayrı toplama oranı daha yüksektir.

Liu ve ark. (2019) [35] çalışmalarında, Çin'de kentsel katı atık (MSW) üretimini etkileyen faktörleri araştırmak için 30 Çin eyaletinin panel verilerine dayanan küresel bir model oluşturmuşlardır. Bölgesel heterojenite göz

önüne alınmış, iller ekonomik ve tüketim göstergelerine göre üç gruba ayrılmıştır. Her grubun kendi yerel MSW üretim modeli vardır. Sonuçlar, konut için yapılan hane harcamaları ve üçüncül sanayi oranının yüksek ve düşük seviyeli illerde zıt yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, gri model (1,1) (GM(1,1)) ve çoklu doğrusal regresyon (MLR) kombinasyonu ile gelişmekte olan illerin gelişmiş bölgelerden daha fazla MSW üreteceği bulunmuştur.

De Weerd ve ark. (2020) [36] çalışmalarında, Belçika'nın Flanders kentinde yakma vergisinin endüstriyel plastik atık üretimi üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Farklı türlerde ekonometrik panel analizleri yapılmış ve firmaların gecikmeli davranış sergilediklerine dair istatistiksel kanıtlar sağlanmıştır. Dinamik panel tahminleri ile yakma vergilerindeki artışın endüstriyel plastik atık üretiminin büyümesi üzerinde önemli, olumsuz etkiler yarattığını gösteren güçlü sonuçlar elde edilmiştir. Vergi oranları geçerli piyasa koşullarına göre belirlenirse, yani yakma alternatiflerinin marjinal maliyetleri dikkate alınır, yakma vergilendirmesinin anlamlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Cheng ve ark. (2020) [37] çalışmalarında, atık politikası ve kentsel katı atık (MSW) üzerindeki temel sosyo-ekonomik değişkenleri incelemiş ve çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezini test etmişlerdir. 2003-2016 dönemi için Çin'deki 258 şehrin panel verilerine dayanan fark-fark (DID) yöntemiyle nüfus, refah ve teknoloji (STIRPAT) üzerinde regresyon modeli ile genişletilmiş stokastik etkiyi değerlendirmişlerdir. Bulgular, MSW ve kentsel madencilik yönetim stratejileri ve politikalarının makul bir formülasyonunu desteklemektedir. Sonuçlar, atık politikasının uygulanmasının özellikle merkezi bölgede MSW üretimini azalttığını ancak kuzeydoğu bölgesini etkilemediğini göstermektedir. Ulusal düzeyde ve çeşitli alanlarda MSW üretimi ile ekonomik büyüme arasında önemli bir N-şekilli eğri, U-şekilli eğri veya ters N-şekilli eğri mevcuttur, ancak geleneksel EKC hipotezini destekleyen hiçbir kanıt bulunamamıştır.

Boubellouta ve Kusch-Brandt (2021) [38] çalışmalarında, 2008-2016 dönemi boyunca 27 Avrupa ülkesi için ekonomik büyüme ile kötü e-atık yönetimi arasındaki çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezini incelemişlerdir. Çalışmada yanlış yönetilen e-atık, yani toplanmayan ve geri dönüştürülmeyen/yeniden kullanılmayan e-atık ele alınmış ve panel entegrasyon tahmini olarak Tam Modifiye Olağan En Küçük Kare (FMOLS), Dinamik Sıradan En Küçük Kare (DOLS), geleneksel Havuzlanmış Sıradan En Küçük Kare (OLS) ve En Güçlü En Küçük Kareler (MM-tahmini) kullanılmıştır. Kullanılan tüm tahminciler, EKC hipotezi tarafından ileri sürüldüğü gibi, ekonomik büyüme ve yanlış yönetilen e-atık arasındaki ters U-şekilli ilişkiyi tutarlı bir şekilde tanımlamıştır. Ekonomik büyümeden toplanmayan ve geri dönüştürülmeyen/yeniden kullanılmayan e-atıklara doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca sonuçlar, özel sektöre verilen kredi arttıkça yanlış yönetilen e-atıkların arttığını ortaya koymaktadır.

lo Storto (2021) [39] çalışmasında, Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Panel Tobit analizi kullanarak 2010-2017 dönemine ait Puglia bölgesindeki (Güney İtalya) 258 belediye için kentsel katı atık (MSW) yönetiminin performansını değerlendirmiştir. Sonuçlar, birçok belediyenin hala kabul edilebilir performans puanlarına ulaşmaktan uzak olduğunu, aynı zamanda birçok belediyede (yaklaşık %87), MSW hizmet etkinliğini iyileştirmek için insanlar tarafından üretilen ortalama atık miktarının azaltılması gerektiğini göstermektedir.

Campos-Alba ve ark. (2021) [40] çalışmalarında, 2005-2015 dönemi için 283 belediyeden alınan verileri kullanarak İspanya'daki atık yönetimi hizmetinin verimliliğini analiz etmişlerdir. Çalışmada, üretim sürecinde girdi-çıkıtı ilişkisine dayalı homojen bir verimlilik tahmini elde etmeyi sağlayan panel veri order-m sınırları ve farklı belediye büyüklükleri göz önünde bulundurularak ön yüklemeli budanmış regresyon kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, maliyet etkinliğinin, yerel yönetimlerin belirli siyasi ve sosyoekonomik faktörleri, somut olarak ilerici bir parti hükümeti, koalisyon hükümetleri, daha büyük bir finansal bağımsızlık, daha büyük bir turizm ve sanayi faaliyeti, belediyedeki yabancı uyruklu sakinlerin ve kadınların oranı ile arttığını göstermektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'de atık üretimini etkileyen faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye'nin Düzey 2 bölgeleri için 2008-2016 yılları arası belediyelerin topladığı toplam atık miktarı, belediyenin aldığı vergiler, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, nüfus ve alınan göç değerleri ele alınarak panel veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen veri setine logit ve probit modellerin tahmin yöntemleri uygulanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Panel Logit-Probit Modeller

Panel veri modellerinde, bağımlı değişkenin nitel olduğu modeller, Nitel Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleridir [41]. Bağımlı değişkenin 0 ve 1 gibi iki değer alması durumunda bu modeller kullanılmaktadır. Bağımlı değişken, bir olayın gerçekleşmesi durumunda 1, gerçekleşmemesi durumunda 0 değerini almaktadır. Bu panel veri modelleri, klasik nitel tercih modellerinde yer alan doğrusal olasılık, logit ve probit modellerin hem birim hem de zaman boyutunda incelenmesini mümkün kılmaktadır [42]. Bu modellerin kullanım amacı, bir durumun meydana gelme olasılığını etkileyen faktörlerin ortaya çıkarılmasıdır [43].

Analiz edilmesi istenen modelde yer alan nitel bağımlı değişkenli panel veri modellerinin genel gösterimi Eşitlik 1.'de verilmiştir [44].

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta'X_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Modeldeki bağımlı değişken iki seçenekli ise  $t$  zamanında  $i$ . birim için istenilen olayın gerçekleşmesi

durumunda  $Y_{it} = 1$  değerini, gerçekleşmemesi durumunda ise  $Y_{it} = 0$  değerini alacaktır. Yani,

$$Y_{it} = \begin{cases} 1 & \text{ise } P(Y_{it} = 1) = P_{it} \\ 0 & \text{ise } P(Y_{it} = 0) = 1 - P_{it} \end{cases} \quad (2)$$

Eşitlik 2.'deki gibi olmak üzere  $Y_{it}$ 'nin beklenen değeri,

$$E(Y_{it}) = 1 \cdot P_{it} + 0 \cdot (1 - P_{it}) = P_{it} \quad (3)$$

Eşitlik 3.'teki gibi gösterilmektedir. Burada  $P_{it}$  bir olayın meydana gelme olasılığını göstermektedir [41]. Beklenen değerin ilgili olayın gerçekleşme olasılığına eşit olduğu görülmektedir. Herhangi bir  $t$  zamanda  $i$ . birimin gerçekleşme olasılığı ise,

$$P_{it} = Pr(Y_{it} = 1) = E(Y_{it} \mid X_{it}) = F(\beta'X_{it}) \quad (4)$$

Eşitlik 4.'teki gibidir ve kümülatif dağılım fonksiyonunu temsil eden "F" fonksiyonu tanımlanma şekline göre doğrusal olasılık, logit ve probit gibi modellerin seçilmesinde kullanılmaktadır [42].

Panel logit modellerde homojen ve heterojen modellerden yararlanılmaktadır. Sabit ve eğim katsayılarının her ikisinin de birimlere ve zamana göre sabit tutulduğu modeller homojen modellerdir. Birimler arası değişikliklerden ya da birimler ve zaman içinde oluşan farklılıklardan meydana gelen değişimleri modele katabilmek için heterojen panel logit modelleri kullanılmaktadır [45]. Logit modelde lojistik dağılım kullanılmaktadır.  $P_{it}$  incelenen olayın gerçekleşme olasılığını göstermek üzere, homojen panel logit modelleri için olasılık,

$$P_{it} = P(Y_{it} = 1) = F(\beta'X_{it}) \quad (5)$$

ve

$$P_{it} = \frac{e^{\beta'X_{it}}}{(1+e^{\beta'X_{it}})} \quad (6)$$

Eşitlik 5. ve Eşitlik 6.'daki gibi hesaplanır. Heterojen panel logit modelleri için olasılık Eşitlik 7.'deki gibi

$$P_{it} = P(Y_{it} = 1) = F(\mu_{it} + \beta'X_{it}) \quad (7)$$

olur ve

$$P_{it} = \frac{e^{\mu_{it} + \beta'X_{it}}}{(1+e^{\mu_{it} + \beta'X_{it}})} \quad (8)$$

Eşitlik 8. elde edilir [46]. Birimlere veya birimlere ve zamana göre gözlemlerde meydana gelen değişikliklerin modele dahil edilmesine göre rassal etkili logit panel veri modelleri elde edilebilecektir [43].

İkili panel nitel tercih modellerinde, nitel bağımlı değişkenin davranışını açıklamak için geliştirilen diğer bir model probit modellerdir [46]. Nitel olan bir bağımlı değişkenin bir veya daha fazla bağımsız değişkenle açıklandığı modeldir. Burada bağımlı değişkenin belli

bir kategoriye girme yani belli bir değeri alma olasılığı kümülatif normal dağılım kullanılarak tahmin edilmektedir. Belli  $x$  değerleri için bağımlı değişkenin 1'e eşit olma olasılığı Eşitlik 9.-Eşitlik 11.'den hesaplanır.

$$Pr(Y_{it} = 1 \mid X) = \Phi(X\beta) \quad (9)$$

$$\Phi(X\beta) = \int_{-\infty}^{X\beta} \phi(z) dz = \pi \quad (10)$$

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (11)$$

Burada  $\Phi(X\beta)$  kümülatif standart normal dağılımı göstermektedir [47].

### 3. VERİ VE BULGULAR

Çalışmada, Türkiye'de atık üretimini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla Düzey 2 bölgeleri için 2008-2016 yılları arası ikişer yıllık panel veri seti ele alınmıştır. Verilerin ikişer yıllık alınmasının nedeni, Belediye Atık İstatistikleri kapsamında belediyeler adına veya belediyeler tarafından toplanan belediye atık miktarının iki yılda bir yapılan anket çalışmalarıyla derlenmesi ve yayımlanmasıdır [48]. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından elde edilmiş ve analize başlamadan önce doğal logaritmaları alınmıştır. Belediyelerin topladığı toplam atık miktarı (TA, ton) olan bağımlı değişken,  $t$  yılında  $i$  bölgesi için bir önceki yıla göre toplam atık miktarı artmış ise 1,  $t$  yılında  $i$  bölgesi için bir önceki yıla göre toplam atık miktarı azalmış ise 0 değerini alan bir nitel değişkendir. Bağımsız değişkenler, belediyenin aldığı vergiler (BAV), kişi başı gayri safi yurt içi hasıla (KBGSYH), bölgelerin nüfusu (N) ve alınan göç (AG) değerleridir. Ele alınan değişkenler yapılan literatür çalışmaları ve verilerin ulaşılabilirliği göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde atık üretimini etkileyen faktörler genel olarak, kişi başı gayrisafi yurt içi hasıla, nüfus, nüfus artış hızı, okur yazarlık oranı, ortalama hane halkı büyüklüğü ve kentleşme olduğu görülmüştür. Çalışmanın bağımlı değişkeninin iki durumlu bir değişken olması nedeniyle logit ve probit modelleri tercih edilmiştir. Logit ve probit modeller bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi en iyi ölçen modellerdir [49]. Veriler, STATA 13 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Sabit etkili logit modelin mi yoksa rassal etkili logit modelin mi kullanılacağına karar vermek için Hausman testi yapılmıştır. Hausman testi, sabit etkili ve rassal etkili modeller arasında hangi modelin tercih edilmesi gerektiğine karar vermek için kullanılır [50]. Elde edilen analiz sonucunda, "Parametreler arasındaki fark sistematik değildir" şeklinde kurulan yokluk hipotezi red edilemediğinden ( $p=0.2006$ ) rassal etkiler tahmin edicisinin geçerli olduğu görülmüştür. Probit model için ise uygulamalarda genel olarak rassal etkili panel probit modelleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Rassal etkili panel probit modelleri için en çok benzerlik tahmin edicileri tutarlı ve etkin olmaktadır [46]. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada, Türkiye'deki toplam atık miktarını etkileyen faktörler rassal etkili logit ve probit

modelleri ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Panel Logit ve Probit Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Logit Model		Probit Model	
	Katsayı	Olasılık değeri	Katsayı	Olasılık değeri
BAV	-0,6971073	0,172	-0,4385536	0,162
KBGSYH	2,222131	0,007	1,390226	0,005
N	2,63482	0,024	1,660698	0,020
AG	-2,204041	0,039	-1,392354	0,033
Cons.	-23,58257	0,015	-14,74777	0,012
Log	-79,560345		-79,432008	
Likelihood				
Wald chi2(4)	8,94	0,0626	9,55	0,0488

Tablo 1 incelendiğinde, Wald testi sonucu %5 anlam düzeyine göre logit model için modelin anlamlı olmadığı, Probit model için ise modelin anlamlı

olduğunu göstermektedir. Belediyelerin aldığı vergilerin (BAV) atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Kişi başı gayri safi yurt içi hasıladaki (KBGSYH) ve nüfustaki (N) değişimin atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Bu durumda bölgelerin kişi başı gayri safi yurt içi hasılasındaki ve nüfustaki artışın, atık üretimini artırma olasılığını yükseltmekte olduğunu göstermektedir. Türkiye’ye ilişkin bu sonuçlar, literatürdeki sonuçlar ile uyum göstermektedir. Bununla birlikte alınan göç (AG) miktarındaki değişim atık üretimini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı görülmektedir.

Probit tahmini sonrası yapılan marjinal analizinde elde edilen sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Probit Tahmini Sonrası Yapılan Marjinal Analizinde Elde Edilen Sonuçlar

Değişkenler	dy/dx	Standart hata	z	P>z	%95 Güven Aralıkları		X
BAV	-0,4385536	0,31338	-1,40	0,162	-1,05276	0,17565	16,2952
KBGSYH	1,390226	0,49831	2,79	0,005	0,413559	2,36689	9,69864
N	1,660698	0,714	2,33	0,020	0,261287	3,06011	14,6919
AG	-1,392354	0,65433	-2,13	0,033	-2,67483	-0,109881	11,1912

Tablo 2’deki bulgulara göre; probit model için elde edilen marjinal etkiler de belediyelerin aldığı vergiler (BAV) değişkeni hariç diğer bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

#### 4. SONUÇ

Çevre sorunları, tüm ülkeleri ilgilendirmesi nedeniyle küresel bir nitelik taşımaktadır. İnsan ihtiyaçlarının sürekli olarak karşılanması sürecinde üretim ve tüketim olgusu ortaya çıkmış ve böylece doğanın kıt olan kaynakları azalarak tahrip edilmesi ile birlikte çevre kirliliği baş göstermiştir. Çevre sorunlarının temel kaynağı atıklardır [51]. Çok fazla çeşidi bulunan atıklar çevreyi, doğayı, canlıyı, sağlığı ve ekonomiyi önemli ölçüde etkilemekte ve büyük sıkıntılarla karşı karşıya getirmektedir [52]. Nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme, teknolojik gelişmeler, tüketim alışkanlıklarının değişimi üretilen atık miktarını arttırmıştır [53]. Sokaklarda, caddelerde, meydanlarda ve boş alanlarda yığılan atıklar çevredeki canlıların sağlıkları için büyük tehlike oluştururken, bu çöplerden sızan sular ve diğer madde sıvıları yağmur suları ile akarsulara, göllere, yer altı su kaynaklarına ve toprağa önemli ve büyük etkiler yapmaktadır. Çevre felaketini önlemenin tek çaresi en kısa zamanda atık miktarının en aza indirilmesi, hatta sıfırlanmasıdır [51]. Bu bağlamda atık üretimine etkili olan faktörleri belirlemek çözüm için ilk adım olacaktır.

Çalışmada, Türkiye’nin Düzey 2 bölgeleri için 2008-2016 yılları arası ikişer yıllık panel veri seti ele alınarak atık üretimini etkileyen faktörler panel logit-probit modelleri ile incelenmiştir. Bağımlı değişken, belediyelerin topladığı toplam atık miktarı (TA, ton)  $t$  yılında  $i$  bölgesi için bir önceki yıla göre artmış ise 1,  $t$  yılında  $i$  bölgesi için bir önceki yıla göre azalmış ise 0 değerini alan bir nitel değişkendir. Belediyenin aldığı

vergi (BAV), kişi başı gayri safi yurt içi hasıla (KBGSYH), nüfus (N) ve alınan göç (AG) değerleri ise bağımsız değişkenleri oluşturmaktadır. Elde edilen analiz sonuçları, logit model için Wald testi sonucu %5 anlam düzeyine modelin anlamlı olmadığını gösterirken, Probit model için ise modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Belediyelerin aldığı vergilerin atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, kişi başı gayri safi yurt içi hasıladaki ve nüfustaki artışın atık üretimini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir. Bu durum literatürdeki bulgularla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte, alınan göç miktarının atık üretimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve negatiftir. Bölgelerin aldığı göç miktarındaki artışın atık üretimini azaltması olasılığı daha fazladır. Bölgesel gelişmişlik düzeylerindeki dengesizlik kırsaldan kente göçün artmasına neden olmuştur [54]. Türkiye’de göç hareketliliğinin artması başta olmak üzere, çeşitli faktörlerin etkisi ile sokak atık toplayıcılarının sayısı hızla artmıştır. Atık toplayıcıların önemli bir kısmını göçmenler oluşturmaktadır [55]. Bu nedenle alınan göç miktarının artması sokak atık toplayıcılarının sayısını arttırmış ve katı atık üretiminin azalmasına neden olmuştur. Öncelikle, gelişmekte olan tüm ülkelerde olduğu gibi atık toplayıcı olmaksızın geri kazanım politikalarında başarı sağlamak çok mümkün görünmemektedir. Atık yönetiminde oluşturulacak olan doğru projelerle hem atık toplama etkinliği sağlanabilir hem de bu dezavantajlı gurubun, çalışma ve yaşam koşulları iyileştirilebilir [56]. Atık toplayıcılar ile ilgili belediyelerin yürüteceği politikalar, belediyeler için katı atık yönetimine katılım politikaları için fırsata dönüştürülebilir. Bu yolla hem daha sağlıklı kentsel ortamlar sağlanabilir hem de ülke ekonomisine katkı sağlanabilir [57]. Ayrıca, halkın atık üretimini azaltma ve atık konusunda bilinçlendirilmesi oldukça önemlidir. Halkın atık konusundaki farkındalığını artıracak eğitim



programlarının uygulanması bu eğitimlerin davranışa dönüştürülmesi sağlanmalıdır. Artan bilinçle halk, hem atık hem de geri dönüşüm konusunda yerel yönetimleri harekete geçirmekte yardımcı olacaktır. Türkiye çapında ise genel bir proje yürütülerek halkı bilinçlendirmek için kamu spotları oluşturulmalı atıkların değerini ve bilinçli bir şekilde ayrıştırılması gerektiğini belirli aralıklarla görsel yayımla halka hatırlatılmalıdır [58]. Benzer şekilde yerel yönetimler ve organizasyonlar; halkı yönlendiren uygulamalar geliştirmeli, bu konuda oluşabilecek aksiliklere karşı önlemler almalıdırlar [52].

Atıkların toplanarak taşınması, uzaklaştırılması, depolanması, ayrıştırılması ve geri kazandırılması ile ilgili olan tüm hizmetleri yapmak veya yaptırmak belediyelerin görevidir. Atıkların çevreye ve canlıların sağlığına olan olumsuz etkilerini azaltmak ve önlemek için doğru bir atık yönetimine ihtiyaç duyulmaktadır. Atık oluşumunun en aza indirilmesi, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimi, tehlikesiz atıkların yaşamsal döngüye en kısa bir şekilde katılımının sağlanması vb. hususları düzenlemek için Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından atık yönetimi ile ilgili birçok yönetmelik yayımlanmıştır [59]. Ancak atık yönetimi benimsendiğinde, mevcut olan yapıya belediyelerin imkanları ile karşılık verilmesi oldukça zordur. Atık yönetimi için başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere belediyelerin, merkezi idarenin, üniversitelerin, STK'ların ve medya kuruluşları gibi birçok kurumun yönetim içerisinde söz sahibi olması gerekmektedir [60].

Atıklar, azaltılmalı, önlenmeli (sıfır atık), geri dönüştürülmeli, yeniden kullanılmalı, enerji geri kazanımı yapılmalı ve en son bertaraf edilmez.

## KAYNAKLAR

- [1] Mutlu A. Yerel yönetimlerin çevre politikaları: çorum örneği. Yerel Yönetim ve Denetim Dergisi. 2001;6(8):31-46.
- [2] Önver MŞ. Çöp/atık yönetimi ve belediyeler. Journal of Current Debates in Social Sciences. 2019;2(1):111-123.
- [3] Demircan B. Van büyükşehir belediyesi entegre atık yönetimi planı oluşturulması [yüksek lisans tezi]. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi; 2016.
- [4] Öztürk İ. Katı Atık Yönetim ve AB Uygulamaları. İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi 2, İstanbul; 2010.
- [5] Song Q, Li H, Zeng X. Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. Journal of Cleaner Production. 2015;104:199-210.
- [6] Suess MJ. Examination of Water for Pollution Control. Pergamon Press: Oxford; 1980.
- [7] Zülfiyar H, Beken N. Belediyeler ve Çevre Hizmetleri Üzerine Analitik Bir Bakış: Türkiye Örneği. In Journal of Social Policy Conferences. 2014. p. 75-100.
- [8] Palabıyık H. Belediyelerde Kentsel Katı Atık Yönetimi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği [doktora tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2001.
- [9] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Atıklar; [02.07.2021] [webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/atiklar-20180222082452.pdf](http://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/atiklar-20180222082452.pdf)
- [10] Güler Ç, Çobanoğlu Z. Sağlık Açısından Çöp, Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Toplum Sağlığı Dizisi. Ankara; 1996.
- [11] Evin H, Demiral B. Malatya'da katı atık yönetimi: kentleşmenin yerel çevre politikaları üzerine etkisi. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi. 2018; 7(2):277-295.
- [12] Karagözoğlu MB, Özyonar F, Yılmaz A, Atmaca E. Katı atıkların yeniden kazanımı ve önemi. Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, TÜRKAY 2009. İstanbul: 2009. p.15-17.
- [13] Duran EB, Cuci Y. Katı Atık Düzenli Depolama Sahası Kimyasal ve Elektrokimyasal Arıtım Yöntemleri ile Arıtılabilirliğinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 2016;19 (2):104-110.
- [14] Kuru H. Atık yönetiminde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı: Beykoz ilçesi örneği. [yüksek lisans tezi]. Kocaeli: Gebze Teknik Üniversitesi; 2018.
- [15] Öztürk M. Atık toplama miktarı ve maliyeti %50 düşürülebilir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2017. [02.07.2021] ([http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider\\_pdf/PNAVvqKEjOtl.pdf](http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/PNAVvqKEjOtl.pdf))
- [16] Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu Haziran 2019 [https://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/10504079d7e9ced\\_ek.pdf?tipi=72&turu=X&sube=0](https://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/10504079d7e9ced_ek.pdf?tipi=72&turu=X&sube=0) [02.07.2021]
- [17] <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/belediye-atiklari-miktari-ve-bertaraf-miktari-i-85749> [02.07.2021].
- [18] <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistikler-e-Cevre-2018-33675> [02.07.2021].
- [19] Linderhof V, Kooreman P, Allers M, Wiersma D. Weight-based pricing in the collection of household waste: the Oostzaan case. Resource and Energy Economics. 2001;23(4):359-371.
- [20] Mazzanti M, Is waste generation de-linking from economic growth? Empirical evidence for Europe. Applied Economics Letters. 2008;15(4):287-291.
- [21] Mazzanti M, Montini A, Zoboli R. Municipal waste generation and the EKC hypothesis new evidence exploiting province-based panel data. Applied Economics Letters. 2009; 16(7):719-725.
- [22] Uzun Ö, Demir S. Kentsel katı atık üretiminin belirleyicileri. İktisat İşletme ve Finans. 2010; 25(292):29-46.
- [23] Dijkgraaf E, Gradus RH. Cost advantage cooperations larger than private waste collectors. Applied Economics Letters. 2013; 20(7):702-705.
- [24] Usui T, Takeuchi K. Evaluating unit-based pricing of residential solid waste: a panel data analysis. Environmental and Resource Economics. 2014; 58(2):245-271.
- [25] D'Amato A, Mazzanti M, Nicolli F. Waste and organized crime in regional environments: How waste tariffs and the mafia affect waste



- management and disposal. Resource and energy economics. 2015;41:185-201.
- [26] Dijkgraaf E, Gradus R. Efficiency effects of unit-based pricing systems and institutional choices of waste collection. Environmental and resource economics. 2015;61(4):641-658.
- [27] Liu Y, Kong F, Gonzalez EDS. Dumping, waste management and ecological security: Evidence from England. Journal of Cleaner Production. 2017;167:1425-1437.
- [28] Cetrulo TB, Marques RC, Cetrulo NM, Pinto FS, Moreira R., Mendizábal-Cortés AD, Malheiros TF. Effectiveness of solid waste policies in developing countries: A case study in Brazil. Journal of cleaner production. 2018;205:179-187.
- [29] Ercolano S, Gaeta GLL, Ghinoi S, Silvestri F. Kuznets curve in municipal solid waste production: An empirical analysis based on municipal-level panel data from the Lombardy region (Italy). Ecological indicators. 2018;93:397-403.
- [30] Pérez-López G, Prior D, Zafra-Gómez JL. Temporal scale efficiency in DEA panel data estimations. An application to the solid waste disposal service in Spain. Omega. 2018; 76:18-27.
- [31] Jaligot R, Chenal J. Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud, Switzerland. Resources, Conservation and Recycling. 2018;130: 260-266.
- [32] Önder H. Makro açıdan çevresel politikaların atık yaratma üzerindeki etkisinin panel veri analizi ile ölçülmesi: Seçilmiş OECD ülkeleri üzerine bir analiz. Applied Economics and Finance & Extended with Social Sciences, 28-30 Kasım 2018. Aydın:2018. p. 358-371.
- [33] Gui S, Zhao L, Zhang Z. Does municipal solid waste generation in China support the Environmental Kuznets Curve? New evidence from spatial linkage analysis. Waste management. 2019;84:310-319.
- [34] Romano G, Rapposelli A, Marrucci L. Improving waste production and recycling through zero-waste strategy and privatization: An empirical investigation. Resources, Conservation and Recycling. 2019;146:256-263.
- [35] Liu J, Li Q, Gu W, Wang C. The Impact of consumption patterns on the generation of municipal solid waste in China: evidences from provincial data. International journal of environmental research and public health. 2019;16(10):1717.
- [36] De Weerd L, Sasao, T, Compernelle T, Van Passel S, De Jaeger S. The effect of waste incineration taxation on industrial plastic waste generation: A panel analysis. Resources, conservation and recycling. 2020;157:104717.
- [37] Cheng J, Shi F, Yi J, Fu H. Analysis of the factors that affect the production of municipal solid waste in China. Journal of Cleaner Production. 2020; 259(120808):1-11.
- [38] Boubellouta B, Kusch-Brandt S. Relationship between economic growth and mismanaged e-waste: Panel data evidence from 27 EU countries analyzed under the Kuznets curve hypothesis. Waste Management. 2021;120:85-97.
- [39] lo Storto C. Effectiveness-efficiency nexus in municipal solid waste management: A non-parametric evidence-based study. Ecological Indicators. 2021;131(108185):1-14.
- [40] Campos-Alba CM, Garrido-Rodríguez JC, Plata-Díaz AM, Pérez-López G. The selective collection of municipal solid waste and other factors determining cost efficiency. An analysis of service provision by spanish municipalities. Waste Management. 2021;134:11-20.
- [41] Selim S, Kırgel HD, Çelik O, Yazıcıoğlu H. Türkiye’de işsizliğin sosyo-ekonomik belirleyicileri: Panel veri analizi. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. 2014;10(22):1-25.
- [42] Güriş S, Topdağ AGD, Bozkurt G. OECD Ülkelerinde Kadınların İşgücüne Katılımını Etkileyen Faktörlerin Panel Nitel Tercih Modelleri ile İncelenmesi. Cataloging-In-Publication Data. 2019;742-750.
- [43] Demirhan A. Panel Logit Modelleri: Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. Maliye ve Finans Yazıları. 2019;(111):341-356.
- [44] Wolf DA. A Random-Effects Logit Model for Panel Data. 1987; 87-104.
- [45] Çağlayan Akay E. Panel ikili Nitel Tercih modelleri, Sekizinci Bölüm, Uygulamalı panel veri ekonometrisi, editor: Selahattin Güriş, İstanbul Der yayınları. 2018. p. 203-223.
- [46] Güriş S. Stata ile panel veri modelleri. Der yayınevi. 2015.
- [47] Ayan TY, Değirmenci N. Hanehalkı sorumlusu ve yoksulluk: Probit model. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. 2021;19(1):77-87.
- [48] <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=at%C4%B1k> [23.06.2021].
- [49] Akkaya M, Kantar L. Finansal krizlerin tahmininde öncü göstergelerin logit-probit model ile analizi: Türkiye uygulaması. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. 2018;14(3):575-590.
- [50] Green WH. Econometric Analysis, Fifth Edition, PrenticeHall, New Jersey; 2003.
- [51] Yaman K, Olhan E. Atık yönetiminde sıfır atık yaklaşımı ve bu anlayışa küresel bir bakış. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi. 2010;3(1):53-57.
- [52] Gündüzalp AA, Güven S. Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi. 2016;9:1-19.
- [53] Barut A, Özçelik Ö. Kütahya ilinde katı atık yönetiminin maliyet ve mekansal analizi. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2018;11(1):93-110.
- [54] Ertürk MC, Görgün E. Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Sigma 3. 2011; 200-208.
- [55] IEMS (The Informal Economy Monitoring Study) The Urban Informal Workforce: Waste Pickers/Recyclers; 2012 [15.07.2016].

<http://wiego.org/sites/wiego.org/files/publications/files/IEMS-waste-picker-report.pdf>

- [56] Scheinberg A, Simpson M, Gupt Y, Anschütz J, Haenen I, Tasheva E, Hecke J, Soos R, Chaturvedi B, GarciaCortes S, Gunsilius E. Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste Management, GTZ and CWG, Eschborn, Germany; 2010.
- [57] Ekşi A. Sokak atık toplayıcıları sorununun farklı bir bakış açısı ile değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2017; 1(4)-Özel sayı, 1-13.
- [58] Meriç O. Katı atık yönetiminde belediye birliklerinin rolü (Marmara belediyeler birliğinin örneği [yüksek lisans tezi]. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi; 2014
- [59] İpek U, Çapar B. Belediyeler ve Atık Yönetim Mevzuatı-I. Firat University Journal of Engineering. 2011;23(2):95-108.
- [60] Cem E. Katı atık yönetimi ve model önerisi: Mamak Belediyesi örneği (dönem projesi). Ankara: Ankara Üniversitesi; 2020.