



KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Dergisi
KAYSERİ UNIVERSITY JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Makale Türü	Araştırma	Yıl	2025
Gönderi Tarihi	02.05.2025	Cilt	7
Kabul Tarihi	27.06.2025	Sayı	1
Yayın Tarihi	30.06.2025	ss.	224–246
DOI	10.51177/kayusosder.1689607		

Avrupa Birliği döngüsel ekonomi modelinde sürdürülebilir atık yönetimi *^Δ

Sustainable waste management in the European Union circular economy model

Emine KILAVUZ¹

Ebru Hilal KİZİR²

Öz

Dünya nüfusunun giderek artması, üretim ve tüketimdeki artışa ve dünyanın kaynaklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu sürecin en tehlikeli boyutu çevre kirliliğine yol açan atık sorunudur. Atıkların azaltılması, yeniden kullanılması ve çevreye daha az zarar vermeleri için yapılan tüm faaliyetler atık yönetiminin konusudur. 2015 yılında, Birleşmiş Milletler tarafında kabul edilen, “2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” içinde sürdürülebilir gelecek sağlama adına, atık yönetimine önemli bir görev düşmektedir. Bu çalışma ile döngüsel ekonomi politikalarında önemli bir aşama kaydetmiş olan Avrupa Birliği’nin (AB) atık yönetimindeki uygulamaları ve politikalarının incelenmesi hedeflenmiştir. Sürdürülebilir büyüme açısından, kaynakların kullanımında israfın önlenmesi, daha verimli üretim yöntemleri, tüketim kalıplarının değişmesi, atıkların geri dönüştürülerek kullanım ömürlerinin uzatılması, çevreye daha az zarar veren tarzda depolanarak bertaraf edilmesi önemli bir konu olmaya başlamıştır. Her ne kadar AB ülkeleri arasında atık miktarı ve yönetimi arasında büyük farklılık olsa da yıllar itibarıyla atık yönetiminde geri dönüşümün ve daha az çöp depolamaya doğru bir geçişin olduğu, bertaraf etme yönteminin ise azaldığı gözlenmektedir. Geri dönüştürülebilir atığın bir üretim

^Δ Yazarlar bu çalışmanın tüm süreçlerinin araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu, etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine uyduğunu beyan etmiştir. Aksi bir durumda Kayseri Üniversitesi KAYÜSOSDER Dergisi sorumlu değildir.

* Bu çalışma, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde 2024 yılında sunulan Ebru Hilal KİZİR’in, Prof.Dr. Emine KILAVUZ danışmanlığında hazırlamış olduğu “Avrupa Birliği Ülkelerinde Atık Yönetimi ve Sürdürülebilir Büyüme” başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

¹ Prof.Dr., Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, İİBF, ekilavuz@nny.edu.tr

² YL öğrencisi, Antalya Belek Üniversitesi, ebruhalil.kizir@belek.edu.tr



girdisi olduğu düşünüldüğünde, geri dönüşüm oranlarının yükseltilmesi doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki baskının azaltılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, atık yönetimindeki uygulamaları ile dünyaya örnek olabilecek AB politikalarının önemine değinmektedir.

Anahtar Kelimeler: Atık yönetimi, Döngüsel ve Yeşil Ekonomi, Avrupa Birliği

Abstract

The increasing world population is causing an increase in production and consumption and a decrease in the world's resources. The most dangerous dimension of this process is the waste problem that causes environmental pollution. All activities carried out to reduce, reuse and reduce damage to the environment are the subjects of waste management. In 2015, waste management has an important role in ensuring a sustainable future within the "2030 Sustainable Development Goals" adopted by the United Nations. This study aims to examine the waste management practices and policies of the European Union (EU), which has made important progress in circular economy policies. Although there are major differences in waste amount and management among EU countries, it is observed that there has been a shift towards recycling and less landfilling in waste management over the years, while the disposal method has decreased. Considering that recyclable waste is a production input, increasing recycling rates will reduce the pressure on natural resources and the environment. The contribution of this study to the literature is to touch on the importance of EU policies that can be an example to the world with their waste management practices.

Keywords: Waste Management, Circular and Green Economy, European Union

1. Giriş

Dünya nüfусundaki artışa paralel olarak, tüketim, sanayileşme, kentleşme ve ekolojik ayak izi artmaya devam etmektedir. Kullanılan her şeyi temin etmek ve yaratılan etkiyi bertaraf etmek için biyolojik kapasitenin ne kadarının (toprak, su, altyapı, bitki örtüsü vb.) tükettiğimiz, ekolojik ayak izini göstermektedir. Ekolojik ayak izindeki artışla birlikte, kaynaklar tükenmekte, biyoçeşitlilik azalmakta, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri dünyayı tehdit etmektedir. Kısaca yaşam tüm canlılar için zorlaşmaya başlamıştır.

Tüm bu sorunlar yanında bir başka sorun daha vardır: atık sorunu. Atık dünyadaki tüm ülkeler ve insanlar için büyük bir sorundur. Birçok nedeni olsa da esas olarak modern yaşamın, nüfus artışının, sanayileşmenin, tarımsal faaliyetlerin sonucu atık üretimi ciddi bir problem olmaya başlamıştır. Atık, insan sağlığından, çevreye, geçim kaynaklarından refaha kadar birçok alanda görülen büyük bir sorundur. Atık yönetimi de dünyadaki herkesi ilgilendiren evrensel bir konu haline gelmiştir. Ülkeler sürdürülebilir büyümelerini sağlayabilmek adına kaynakların yeniden kullanımını sağlayarak, atık yönetimi politikalarını hayata geçirmeye ve insanların ekolojik ayak izlerini azaltmaya çalışmaktadırlar. Ayrıca iklim değişikliği çerçevesinde küresel ısınmanın azaltılması için sera gazı yaratan tüm faaliyetlerde çevreye duyarlı uygulamaların uygulanmaya konulması da birçok ülkenin hedefindedir. Son yıllarda sıkça tartışılan yeşil ekonomi ve büyüme uygulamaları da bunlardan biridir. Yeşil büyüme hedefleri arasında sürdürülebilir atık yönetimi, kaynakların verimli kullanılması, atıkların çevresel etkilerinin azaltılması, yeşil enerji uygulamaları, yeşil tarım gibi uygulamalar yer almaktadır.

Atık, tekrar kullanıma kazandırılabilen ve ekonomik değeri olan maddelerdir. Dolayısıyla her atık çöp olarak değerlendirilmeden ekonomik değeri yüksek olanların ekonomiye tekrar kazandırılması, tüm ülkelerin sürdürülebilirlik çalışmalarının merkezinde yer almaktadır. Bu konuda başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere çeşitli çıkarılan yasalar, direktifler, anlaşmalar, stratejiler ile atık yönetiminin çerçevesi,

uygulama standartları ve ulaşılmak istenen hedefler belirlenmiştir, ancak uygulama konusunda başarılar değişkenlik göstermektedir. Bu çalışmada ilk olarak atıkla ilgili kavramlara yer verilmiştir. Daha sonra dünyada atık yönetiminde öne çıkan AB de Yeşil Ekonomi ve Döngüsel Ekonomi süreci, atık bağlamında incelenmiştir. Birlik içinde atık yönetimi açısından izlenen çevre politikaları ve üye ülkelerin atık eğilimleri dördüncü ve beşinci bölümün konusunu oluşturmaktadır. Son bölümde sürdürülebilir kalkınma açısından atık yönetiminin önemi ele alınmış, sonuç bölümünde ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. Atık kavramı ve atık nedenleri

Atık hem ulusal hem de uluslararası düzenlemelerde çeşitli yaklaşımlarla tanımlanmaktadır. Her ne kadar yaklaşımlar kısmen farklılaşsa da ortak olarak; belirli bir tüketim sonunda geriye kalan ve/veya istenmeyen kalıntılar olarak ifade edilebilir (Şahin & Önder, 2021, s. 196). Halk dilinde her gün üretilen ve çöp olarak bilinen atıkların içinde gıda, kâğıt, metal, cam, plastik gibi birçok geri dönüştürülebilecek malzemeler bulunmaktadır. Özellikle sanayileşme ve teknolojik gelişmeler ile birlikte kırsal kesimden kent yaşamına geçilmesi, paketlenmiş gıdalardan birçok tüketim mallarının artan tüketimi, küreselleşme ile artan üretim gibi birçok faktör beraberinde atık üretimini de getirmiştir. Zaman içinde birçok atık türündeki artış ihtiva ettikleri zararlı maddeler sebebiyle hem çevre hem de insan sağlığını tehdit etmeye başlamıştır (Kaçtıoğlu & Şengül, 2010, s. 90). Atıklar genel itibarıyla dört farklı kategoriye ayrılabilir:

- Katı atıklar: Kentsel atıklar, endüstriyel atıklar, tarımsal atıklar, biyomedikal atıklar ve radyoaktifler yer almaktadır. Konut, ticari, kurumsal ve endüstriyel faaliyetler katı atık kaynaklarıdır. Tablo 1’de görüldüğü üzere, katı atıkların türleri, atık üreticileri ve kaynakları yer almaktadır.
- Sıvı atıklar: Endüstrilerin yıkama, durulama veya üretim süreçlerinde oluşan atıklara sıvı atık denir.
- Gazlı atıklar: Bunlar motorlu taşıtlardan, fabrikalardan ya da petrol gibi fosil yakıtların yakılmasından dolayı gaz şeklinde salınan atıklardır.
- Ambalaj atıkları: İnsan faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan katı atıklardır.

Tablo 1: Katı Atıkların Türleri ve Kaynakları

Kaynak	Atık üreticileri	Katı atık türleri
Yerleşim	Konutlar	Gıda atıkları, kâğıt, karton, plastik, tekstil, deri, bahçe atıkları, ahşap, cam, metaller, küller, özel atıklar (örneğin hacimli eşyalar, tüketici elektroniği, beyaz eşyalar, piller, yağlar, lastikler) ve evsel tehlikeli atıklar
Endüstri	Hafif ve ağır imalat, imalat, şantiyeler, enerji ve kimya tesisleri	Temizlik atıkları, ambalaj atıkları, gıda atıkları, inşaat ve yıkım malzemeleri, tehlikeli atıklar, küller, özel atıklar
Ticari	Mağazalar, oteller, pazarlar, restoranlar, ofis binaları vb.	Kâğıt, karton, plastik, ahşap, gıda atıkları, cam, metaller, özel atıklar, tehlikeli atıklar

Tablo 2: (Devamı)

Kaynak	Atık üreticileri	Katı atık türleri
Kurumsal	Okullar, hastaneler, cezaevleri, hükümet binaları	Plastik, karton, kâğıt, ahşap, gıda atıkları, cam, metaller, özel atıklar, tehlikeli atıklar
İnşaat ve yıkım	Yeni şantiyeler, yol onarımı, yenileme sahaları, binaların yıkılması	Ahşap, çelik, beton, toprak, tuğla, fayans
Belediye hizmetleri	Sokak temizliği, çevre düzenlemesi, parklar, plajlar, diğer rekreasyon alanları, su ve atıksu arıtma tesisleri	Sokak süpürmeleri, peyzaj ve ağaç budamaları, parklardan, plajlardan ve diğer rekreasyon alanlarından kaynaklanan genel atıklar, çamur
İşlem	Ağır ve hafif imalat, rafineler, kimya tesisleri, enerji tesisleri, maden çıkarma ve işleme	Endüstriyel süreçteki atıklar, hurda malzemeler, spesifikasyon dışı ürünler, cüruf, atıklar

Kaynak: Hoor Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). WHAT A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development Series Produced by the World Bank's Urban Development and Local Government Unit of the Sustainable Development Network, No. 15. <https://hdl.handle.net/10986/17388>

Birinci Sanayi Devrimi ile kömürle çalışan makinelerin bulunması sonucu kol gücünün yerini makinelerin alması ve küçük atölyelerden fabrika üretimine geçilmesi ile ciddi üretim artışı yaşanmaya başlanmıştır. Gelişen teknoloji ve sanayileşme yeni tüketim kalıplarının oluşmasına, kentleşmeye, hızlı tüketime, ulaşım araçlarının çeşitlenmesine ve aşırı kullanımına yol açarken diğer yandan katı atıklardan hava kirliliğine kadar insan eliyle ortaya çıkan kirlilik problemlerini artırmıştır. Teknolojik gelişmeler ile yeni ortaya çıkan tehlikeleri atıklar, tarımdan sanayiye fazla üretim amacıyla aşırı girdi kullanımı, nüfus artışı, kent yaşamından kaynaklı hazır tüketim kalıplarının ortaya çıkardığı plastik ve karton ambalajlar, giderek atık problemine, insanların ekolojik ayak izlerinin artmasına, sürdürülebilir yaşam ve büyüme için kısıt oluşturmaya başlamıştır.

Yukarıda belirtilmiş olan birçok faktör nedeniyle oluşan atıkların çevreye kontrolsüz şekilde bırakılması, çevre kirliliğine yol açmaktadır. Özellikle dünyada artan nüfusun barınması, beslenmesi için tüketim mallarının üretimi için doğal kaynakların aşırı tüketimi, kentleşme ile ortaya çıkan yeni tüketim alışkanlıkları, endüstriyel tarım ve sanayi üretimi için kimyasal gübre ve girdi kullanımları, en önemlisi de fosil yakıtlardan elde edilen enerji kullanımı ile oluşan çevre kirliliği uluslararası bir boyut kazanmıştır. Çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliği gelecek yaşamı tehdit edecek boyuta gelmiştir. Çevresel kirlilikten kaynaklı sağlık problemleri de sağlık harcamalarında artışlara neden olabilmektedir. Alt yapının yeterli olmaması, çarpık kentleşme, yeşil alanların imara açılması ve çevresel koruma mevzuatlarının da yetersiz olması çevre kirliliğinin boyutunu artırmaktadır. Doğayı bilinçsizle kullanmanın maliyeti yüksek olamaya başlamıştır (Acar, 2021, s. 40). Kıt kaynakların etkin kullanımı için bir yandan atıkların azaltılmasına bir yandan da çıkan atıkların maksimum seviyede ekonomiye kazandırılması gerekir. Bunun içinde çok kapsamlı bir atık yönetimine ihtiyaç vardır. Bu konuda aşağıda belirtileceği üzere AB, döngüsel ekonomi modeli ile atık yönetiminde önemli çaba içindedir.

Günümüz dünyasında karşı karşıya olunan küresel çevre sorunları büyük ölçüde (fosil) yakıtlar, mineraller, su, toprak ve biyolojik çeşitlilik de dahil olmak üzere doğal kaynakların insan tarafından aşırı sömürülmesinin bir sonucudur. Dünyanın önemli ekonomik güçlerinden biri olan AB ekonomisi, kalkınma sürecinde doğal kaynaklar ve

malzemeler açısından ithalata bağımlılığı yüksektir. Ancak kaynakların çoğu yalnızca kısa bir süre kullanılmakta veya çöplüklere atılarak ya da geri dönüştürülerek (geri kazanım operasyonları sırasında kalitede bir düşüşe neden olarak) ekonomide kaybolmaktadır. Özellikle önemli miktarda atık üretimi eğilimi göze çarpmaktadır. Avrupa'nın yaygın ekonomik kalkınma modelinin (yüksek kaynak kullanımı, atık üretimi ve kirliliğe dayalı) uzun vadede sürdürüleemeyeceği giderek daha da netleşmektedir (European Environment Agency, 17 Jun 2019).

3. Avrupa Birliği'nde yeşil ekonomi ve döngüsel ekonomi sürecinde atık yönetimi

AB'nin düşük CO2 emisyonlu, kaynak verimli, yeşil ve rekabetçi bir ekonomiye geçiş hedefi doğrultusunda Avrupa Komisyonu, 2 Aralık 2015'te Döngüsel Ekonomi (DE) paketini açıklamıştır (Veral & Yiğitbaşıoğlu, 2018, s.2). Doğrusal ekonomi üret, kullan ve at mantığına sahipken DE de kapalı bir döngü yapısı yaratmak ve bunun için de kaynakların yeniden kullanımı, atıkların azaltılması ve çevrenin korunması mantığı bulunmaktadır. Döngüsel ekonominin altında yatan düşünce katma değer birimi başına daha az yeni malzeme harcayarak çevre ve ekonomi için fayda yaratmaktır (Zhou & Smulders, 2021). DE ürün, malzeme ve kaynakların kıymetinin ekonomide olabildiğince uzun süre tutulduğu ve böylece kaynak girdilerinin, atıkların ve emisyon miktarlarının azaltıldığı ekonomik bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bunu sağlanması ise kaynakların onarıcı kullanımına ve kaynak kullanım verimliliğinin artırılmasına bağlıdır. Dolayısıyla döngüsel ekonomi uygulamalarının performansı denilince akla ilk olarak verimlilik ve etkinlik gibi göstergeler gelmektedir (Büyükkeklik & Avşar, 2023, s.128). Yüksek gelire sahip olan ve üretiminde kaynak açısından dışa bağımlı olan AB, çevresel anlamda sürdürülebilir büyüme hedefi ve döngüsel ekonomi modeli çerçevesinde kaynak verimliliğini artırma yanında atıkları önemli bir kaynak olarak görmektedir (Veral, & Yiğitbaşıoğlu, 2018, s. 17). Kısaca (DE), sürdürülebilirliğe geçişi sağlamayı amaçlayan bir kavramdır. Hammadde girdisinin azaltılması, malların yeniden kullanımı ve malzemelerin geri dönüşümü gibi önlemleri teşvik ederek mal ve hizmetlerin maddi ayak izini azaltan iş modellerini hedefler (Repp vd., 2021).

11 Aralık 2019 tarihinde AB, iklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde yeni büyüme stratejisini ve bu çerçevede birçok alanı etkileyecek olan AB politikalarını içeren Avrupa Yeşil Mutabakatını (AYM) yayınlamıştır. Bunu takip eden 11 Mart 2020 tarihinde ise ürünlerin üretimi, tüketimi ve atık yönetimine dair yeni kurallar getirecek olan Döngüsel Ekonomi Eylem Planını açıklamıştır. Birlik döngüsel bir ekonomiye ulaşmak için gerekli yedi temel alan belirlemiştir. Bunlar; plastikler, tekstiller, e-atık, gıda, su ve besinler, ambalaj, piller ve araçlar ile binalar ve inşaat alanlarıdır. AB tarafından 1 Şubat 2023 tarihinde açıklanan Yeşil Mutabakat Sanayi Planı ile sanayi sektörünün yeşil dönüşümü öngörülmüştür. Plan ile çevresel kirliliğin önlenmesi, girdi açısından dışarı bağımlı olan AB'nin etkin kaynak kullanımı, rekabet gücünün artırılması için Avrupa Yeşil Mutabakatı, AB Sanayi Stratejisi ve özellikle Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında sanayiye dönüştürmeye yönelik sürdürülen hedefleri tamamlaması öngörülmektedir. Diğer yandan, atıkların bertarafında bir yöntem olan üçüncü ülkelere ihracatındaki düzenlemesi yanında atıkların bir kaynak olarak ekonomiye kazandırılması için Atık Sevkiyatı Tüzüğü Taslağı çıkarılmış ve döngüsel ekonomi hedefinin desteklenmesi amaçlanmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı; European Parliament, 17 May 2024). Dolayısıyla yeşil büyüme, atık problemi ve çevre problemlerini azalttığı ölçüde

ekoloji ve çevre çatışmasını da azaltacaktır. AB Döngüsel Ekonomi ile Yeşil Mutabakat çerçevesinde, ürünlerin yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yoluyla kullanım sürelerinin uzatıldığı ve atık çıkarılmasının minimize edildiği, insan sağlığı ve çevreyi korumaya odaklı sürdürülebilir bir ekonomi modeli oluşturmayı hedeflemektedir.

Yeşil büyüme kavramı, ekolojiyi bozan endüstriyel ekonominin olumsuz etkilerinin yerini alan, ekonomi ve ekolojinin simbiyotik bir ilişki içinde uzlaşmasına dayanmaktadır. AB'nin Yeşil Mutabakatı kapsamındaki 2050 iklim nötrlüğü hedefi doğrultusunda, Avrupa Komisyonu, Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda açıklandığı gibi, döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırmak için 2022 Mart'ta ilk önlem paketini önermiştir. Teklifler arasında eko-tasarım kurallarının kapsamının genişletilmesi, tüketicilerin yeşil geçiş için güçlendirilmesi ve sürdürülebilir tekstillere ilişkin bir strateji yer almıştır (European Parliament 17 May 2024). Avrupa Komisyonu, kâğıt, karton, plastikler, cam, ahşap ve metal gibi malzemelerden yapılan ve şişeler, kaplar, kutular, torbalar gibi farklı formatlarda karşımıza çıkan ambalajlama ile alakalı AB çapında yeni kurallar getirmiştir. Komisyonun 11 Aralık 2019 tarihli bildirisinde belirtilen Avrupa Yeşil Mutabakatı doğrultusunda, Komisyonun 11 Mart 2020 tarihli bildirisinde belirtilen daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa için yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, 2030 yılına kadar tüm ambalajların yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir hale getirilmesi yanında ambalaj atığını azaltmak ve ambalaj malzemelerinin içeriklerinde çevresel faktörlerin göz önüne alınmasına yönelik önlemleri dikkate almayı taahhüt etmektedir. Yeniden kullanımı ve geri dönüşüme teşvik etmek amacıyla açık etiketleme gibi ambalaj tasarımını iyileştirmeye yönelik teklifler bulunmaktadır. Aynı zamanda biyo-bazlı, biyolojik olarak parçalanabilen ve kompostlaştırılabilen plastiklere geçiş çağrısı da yer almaktadır. Parlamento, 10 Şubat 2021'de kabul edilen bir kararla, malzeme kullanımı ve tüketimine ilişkin daha sıkı geri dönüşüm kuralları ve bağlayıcı 2030 hedefleri çağrısında bulunmuştur. Ekim 2022'de ise, atık ve üretim süreçlerindeki tehlikeli kimyasalların miktarını düşürmek için kalıcı organik kirleticilere ilişkin kuralların revizyonunu onaylamıştır. Yeni kurallara daha sıkı sınırlar getirecek, bazı kimyasalları yasaklayacak ve kirleticileri geri dönüşümden uzak tutacaktır. 2021'de Avrupa Parlamentosu (AP) Üyeleri, kritik hammaddeler için sürdürülebilir kaynak kullanımı ve yüksek çevresel, sosyal ve insan hakları standartlarına dayalı kapsamlı bir AB stratejisi talep etmiştir. AP Üyeleri, AB'nin birkaç AB dışı ülkeye olan bağımlılığını azaltmak ve kritik hammaddelerin geri dönüşümünü ve geri kazanımını teşvik etmek istemektedir. AP Üyeleri ayrıca planlı eskimeyle mücadele etme, ürünlerin dayanıklılığını ve onarılabilirliğini artırma ve onarım hakkıyla tüketici haklarını güçlendirme girişimlerini de desteklemektedir (European Parliament, 2024; European Parliament, 17 May 2024).

AYM, sağlam mali planlama ve en önemli AB ve AB iklim eylemi parametreleriyle yakından ilgili alanlarda AB ekonomisini sürdürülebilir bir geleceğe dönüştürme mekanizması olarak uzun vadeli bir vizyon sunmaktadır. Bir başka deyişle AYM iklimi koruyan, temiz ve döngüsel bir ekonomiye dayalı bir büyüme stratejisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil Mutabakat bir yasa değil, kuvvetlendirilmiş bir siyasi hareket olmasıyla beraber Avrupa'nın şu ana kadarki en büyük karbonsuzlaşma vaadidir. Bu vaadin yasal bir zorunluluk haline gelmesi için mevcut yasalara ek olarak bir takım yeni yasalar, yeni düzenlemelere ve AB mevzuatında değişiklik yapılmasını tetikleyebilecek olası senaryolara ihtiyaç vardır. İklim değişikliği ve çevresel bozulma, sadece Avrupa için değil tüm dünya için varoluşsal bir tehdittir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için 27 AB Üye Devleti, AB'yi 1990 seviyesine kıyasla 2030 yılına kadar emisyonları en az %55 oranında azaltma sözü vermişler ve 2050 yılına kadar da AB'yi iklim nötr kıta haline getirmeyi taahhüt etmişlerdir (European Commission).

4. Avrupa Birliği'nde çevre politikaları içinde atık yönetimi

Dünyanın önemli bir ekonomik gücünü temsil eden AB, imalat, gıda, inşaat, elektronik, tekstil gibi sektörlerden büyük miktarda atık üretmektedir. Üretim sonrası ortaya çıkan atıklar bir yandan girdi kaybına neden olurken diğer yandan insan ve çevre sağlığına tehdit oluşturmaktadır. Atık sorunu karşısında AB atığı önleyerek ve atık yönetimini iyileştirerek daha döngüsel bir ekonomi yaratmak için çalışmaktadır. Aynı zamanda, atığın sağlık ve çevre üzerindeki yükünü azaltma ve ekonomide değerli kaynakları koruma hedefleri bulunmaktadır. Bu yüzden ürünleri mümkün olduğunca uzun vadeli kullanımda tutan ve artık kullanılamayacak hale geldiklerinde sorumlu bir şekilde nasıl atılacağına dair katı kurallar belirleyen bir atık politikası geliştirmiştir. Politikalar ve girişimler ayrıca, yeniden kullanım ve geri dönüşüm faaliyetleri ile AB'nin kaynak kaybının azalmasına çalışılmaktadır. Mesela inşaat atıklarından ikincil malzeme üretilirken, elektronik atıklardaki metallerin geri kazanılması ve yeni cihazlarda kullanılmasına çalışılmaktadır (European Environment Agency, 31 March 2025.).

Avrupa'da birleşme hareketinin ilk kuruluşlarından olan Avrupa Ekonomik Topluluğu'nu (AET) kuran Roma Antlaşması'nda hayat kalitesinin artmasına yönelik açıklamalar olsa da çevreye ilişkin açık bir politika yer almamıştır. Çevre politikası, ilk başlarda Topluluğun ekonomi politikaları çerçevesinde ele alınan ikincil bir politika alanı olmuştur. 1970 yıllarında çevre koruma politikaları daha çok iç piyasada serbest dolaşımın sağlanabilmesi için geliştirilmiş, 1987'de yürürlüğe giren Tek Senet ile birlikte Topluluk, çevre alanında ilk defa yetki kazanmış ve AB'yi kuran Maastricht Antlaşmasıyla çevre alanına politika statüsü verilmiştir. AB, bu süreçlerle birlikte küresel çevre problemlerine çözüm yolu bulmak amacıyla hem kendi sınırları içerisinde hem de uluslararası alanda birden fazla girişimi başlatmış ve önderlik etmiştir (Veral & Yiğitbaşıoğlu, 2018, s. 2).

AB, kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltmak ve kullanımlarını iyileştirmek için uygun atık yönetimi, geri kazanım ve geri dönüşüm tekniklerinin önemini vurgulayarak çevreyi ve insan sağlığını korumak amacıyla AB atık çerçeve direktifi (2008/98/EC Direktifi) ile AB'de atıkların arıtılmasına yönelik yasal bir çerçeve oluşturmuştur. Buna göre atık yönetimi, suya, havaya, toprağa, bitkilere ve hayvanlara zarar vermeden, gürültü ve koku nedeniyle rahatsızlık yaratmadan, kırsal alanlara veya özel ilgi alanlarına zarar vermeden gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. AB atık çerçeve Direktifi, aşağıda sıralandığı gibi ters çevrilmiş bir piramit şeklinde tasvir edilen, en çok tercih edilen seçeneklerin en üstte, elden çıkarma ise en altta yer alan bir atık hiyerarşisi oluşturmuştur (EUR-Lex, 2022).

- Önleme (Azaltma); Bir malzeme, madde veya ürünün atık haline gelmeden önce alınan tedbirlerdir.
- Yeniden kullanıma hazırlama; Atık haline gelen malzeme veya ürün bileşenlerinin başka bir ön işleme gerek duymadan yeniden kullanılabilecek şekilde hazırlandığı kontrol, temizleme veya onarılarak geri kazanım işlemleridir.
- Geri dönüşüm; Atık malzemelerin, orijinal veya başka kullanım amaçları doğrultusunda ürün, malzeme veya maddeler halinde yeniden işleme alındığı herhangi bir geri kazanım işlemidir. Organik malzemenin tekrardan işlenmesini (örneğin kompostlaştırma) içerir fakat enerji geri kazanımını ve yakıt olarak ya da geri doldurma işlemleri için kullanılacak malzemelere yeniden işlenmesini kapsamamaktadır.
- Diğer geri kazanımlar (örneğin enerji geri kazanımı); Temel sonucu, tesiste veya daha büyük ekonomide belirli bir işlevi yerine getirmek için kullanılacak olan veya bu

işlevi yerine getirmek için hazırlanan atıkların yerine başka malzemeler konularak faydalı bir amaca hizmet eden atık olan diğer herhangi bir işlemdir.

- İmha etmek; İşlemin ikincil sonucu madde veya enerjinin ıslahı olsa bile (örneğin çöp depolama, yakma) geri kazanımı bulunmayan herhangi bir işlemdir.

Atık hiyerarşisinin ülkelerin atık yönetim uygulamalarında benimsenmesi 2008 yılından itibaren yürürlüğe giren ve 2020 yılına kadar belediye atıklarının %50'sinin geri dönüştürülmesi hedefini koyan AB Atık Çerçeve Direktifi ile başlamaktadır. Elbette bir kent için mevcut atık yönetim faaliyetlerine atık hiyerarşisini entegre etmenin ve uygulamanın kolay olmadığı çok belirgin olmasıyla beraber bunun için yeni yasal düzenlemeler getirilmesine, veri toplama ve izleme sistemleri kurulmasına ve farklı atık türleri için toplama ve ayırma altyapılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Finansmana ulaşma zorlukları, yetersiz sosyal katılım, teknik bilgi ve beceri eksikliği, planlama ve yasal mevzuat altyapısındaki eksiklikler genel olarak atık yönetim uygulamalarında karşılaşılan temel sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır (İzmir Kalkınma Ajansı, 2021).

Atık üretimi konusunda AB Üye Devletleri aşağıdaki önlemleri alması gerekmektedir (EUR-Lex, 2022):

- Sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini desteklemek,
- Kaynakları verimli kullanan, dayanıklı, onarılabilir, yeniden kullanılabilen ve geliştirilebilen ürünlerin tasarımını, üretimini ve kullanımını teşvik etmek,
- Kritik hammaddeler içeren ürünleri hedefleyerek bu malzemelerin atık haline gelmesini önlemek,
- Yedek parçaların, kullanım kılavuzlarının, teknik bilgilerin veya ürünlerin kalite ve güvenliğinden ödün vermeden onarılmasını ve yeniden kullanılmasını sağlayan diğer araçların bulunabilirliğini teşvik etmek,
- 2030 yılına kadar perakende ve tüketici düzeyinde kişi başına düşen küresel gıda atıklarının %50 oranında azaltılması ve üretim ve tedarik zincirlerindeki gıda kayıplarının azaltılması yönündeki Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefine katkı olarak gıda atığı oluşumunun azaltılmasını sağlamak,
- Malzeme ve ürünlerdeki tehlikeli madde içeriğinin azaltılmasını teşvik etmek,
- Deniz çöprü oluşumunu durdurmak.

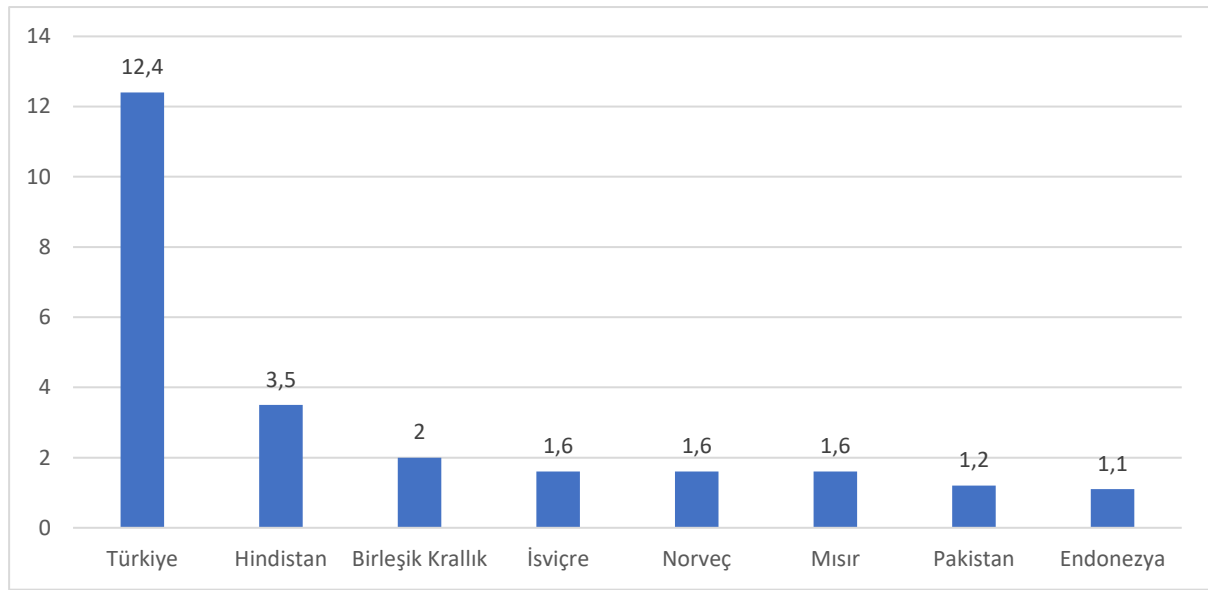
Aynı zamanda AB belediye atıklarının geri dönüşümü hedeflerini şu şekilde belirlemiştir: 2025 yılına kadar belediye atıklarının ağırlıkça en az %55'inin geri dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu hedefin 2030'da %60'a, 2035'te ise %65'e çıkartılması planlanmıştır. (EUR-Lex, 2022).

AB, atık oluşumunun önlenmesi, ürünlerin mümkün olduğunca yeniden kullanımı, atıkların nasıl imha edileceği gibi politikaları bulunmaktadır. AB atık yönetiminde, atık yakma ve depolama, geri dönüşüm, ihracat gibi seçenekleri uygulamaktadır. 2004-2022 döneminde AB'de iki ana arıtım kategorisi olan geri kazanım ve bertarafın gelişimine bakıldığında geri dönüştürülen, dolgu amaçlı kullanılan (eğim ıslahı veya güvenlik amacıyla kazılan alanlarda atıkların kullanılması veya peyzaj düzenlemesinde mühendislik amaçlı) veya enerji geri kazanımıyla yakılan atık miktarı, 2004'te 870 milyon tondan %40,6 artarak 2022'de 1.223 milyon tona çıkmıştır. Bunun sonucunda, bu tür geri kazanımın toplam atık arıtımındaki payı 2004'te %45,9'dan 2022'de %61,4'e yükselmiştir. Bertaraf edilen atık miktarı 2004'te 1.027 milyon tondan 2022'de 769 milyon tona düşmüştür; dolayısıyla %25,1'lik bir azalma söz konusu olmuştur. Toplam atık yönetimi

içerisinde bertarafın payı 2004 yılında %54,1 iken 2022 yılında %38,6'ya düşmüştür (Eurostat, Sept 2024).

AB, 2022'de AB dışı ülkelere 32,1 milyon ton atık ihraç etmiş ve bu ihracatın %55'ini (17,8 milyon ton) demir çelik oluşturmuştur. Ayrıca AB'den ihraç edilen tüm demirli metal atıkların yaklaşık %60'ı (10,7 milyon ton) Türkiye'ye gönderilmiştir. Yine aynı yıl kâğıt atıkların ihracatında ise ilk sırayı (toplam kâğıt ihracatının %30'u) Hindistan almıştır. 2022 yılında AB atıklarının %39'u Türkiye'ye (12,4 milyon ton), ardından Hindistan'a (3,5 milyon ton), Birleşik Krallık'a (2,0 milyon ton), İsviçre'ye (1,6 milyon ton) ve Norveç'e (1,6 milyon ton) gitmiştir. Türkiye, 2022 yılında en fazla atık ihraç edilen ülke olmuştur. (Eurostat, 18 Jan 2024).

Şekil 1: AB'den İhraç Edilen Atıkların Gittiği İlk 8 Ülke (2022/milyon ton)



Kaynak: Eurostat, (18 Jan 2024). EU exported 32 million tonnes of waste in 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240118-1>

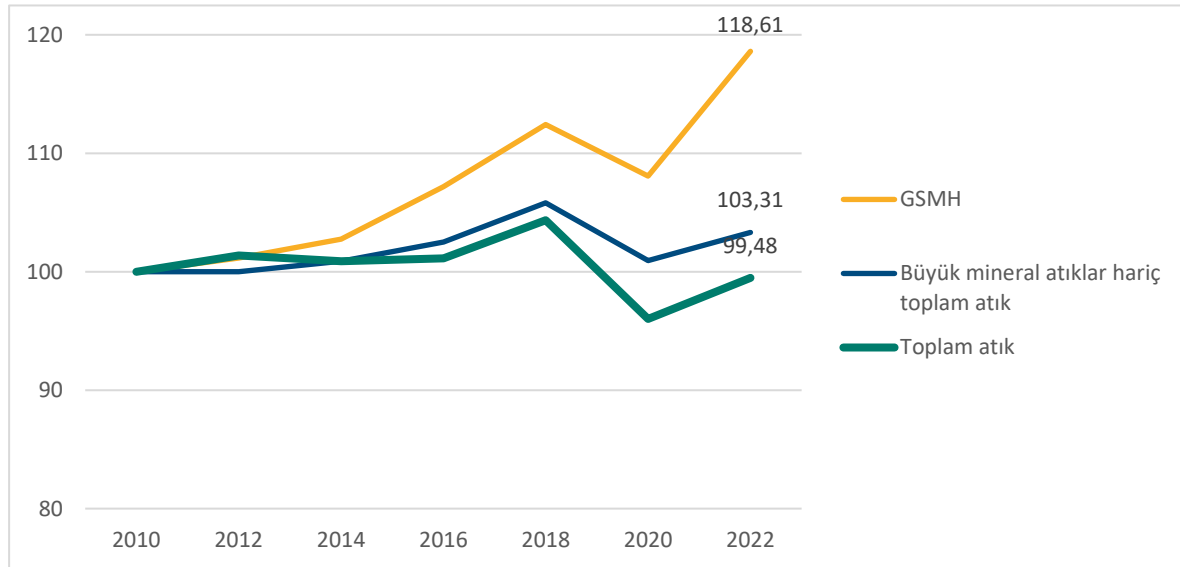
AB'nin atıkların bertaraf edilmesinde ihracat yolunu seçmesi ve başta Türkiye ve Hindistan gibi ülkelere atıkların gönderilmesi, döngüsel ekonomi uygulamalarının sonucu atık sorununun AB dışında ihraç edilmesinden başka bir şey değildir. Eğer küresel anlamda atıkların uygun şekilde bertaraf edilmemesi söz konusu olursa AB'nin uygulamaları AB'nin temiz kalmasına fakat dünyanın kirlenmesine ve sonunda herkesin kaybedeceği bir sonuç elde edilmesine neden olacaktır.

5. Avrupa Birliği genelinde atık eğilimi

Son yıllarda ekonomik büyüme atık üretimi ve çevresel bozulma ilişkisi literatürde araştırılan bir konudur (Gardiner & Hajek, 2020). Atık hacimlerindeki eğilimin başlıca sebebinin ekonomik büyüme olduğu düşünülmekte olup, ekonominin büyüklüğünü takip etmek için kullanılan en yaygın parametre gayri safi yurt içi hasıladır. 2010-2020 dönemi için, AB'nin kişi başına düşen GSYH'si reel olarak %6 oranında artmış ve her ne kadar atık üretimi aynı dönemde azalmış olsa da GSYH gelişimindeki eğilimleri nispeten

yakından takip etmiştir. Şekil 2’de 2010 yılına göre endekslenmiş toplam atık üretimi, büyük mineral atıklar hariç atık üretimi ve gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) gösterilmektedir. (European Environment Agency, 4 Dec 2024). Şekilden de görüldüğü gibi büyüme ile atık arasında pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır. AB üretim sürecinde kaynakları çok kullandığı için atık miktarları da buna paralel fazladır. Sıfır kirlilik hedefi çerçevesinde atıkları azaltmak isteyen AB döngüsel ekonomi politikası çerçevesinde atıkların dönüştürülmesine ve kaynak israfını azaltmaya çalışmaktadır. 2030 yılına kadar toplam atık üretimini büyük oranda azaltmayı amaçlayan AB de kişi başına düşen toplam atık üretimi 2020’deki ekonomideki yavaşlama sonucu azalma göstermiştir. Ancak 2022’deki veriler ekonomik büyüme ile atık üretimindeki artışa işaret etmektedir. 2022’de kişi başına toplam atık üretimi 5 tona yaklaşmıştır. Son verilere göre atık üretiminde 2030 yılına kadar önemli ölçüde azalması ihtimali zayıflamıştır. Dolayısıyla 2030 yılına kadar atık üretimini önemli ölçüde azaltmak için atık önlemeyi uygulamaya yönelik ek çaba gerekmektedir (European Environment Agency, 2 Dec 2024).

Şekil 2: AB-27’de Kişi Başı Atık Üretimi (Index kişi başı 2010=100)

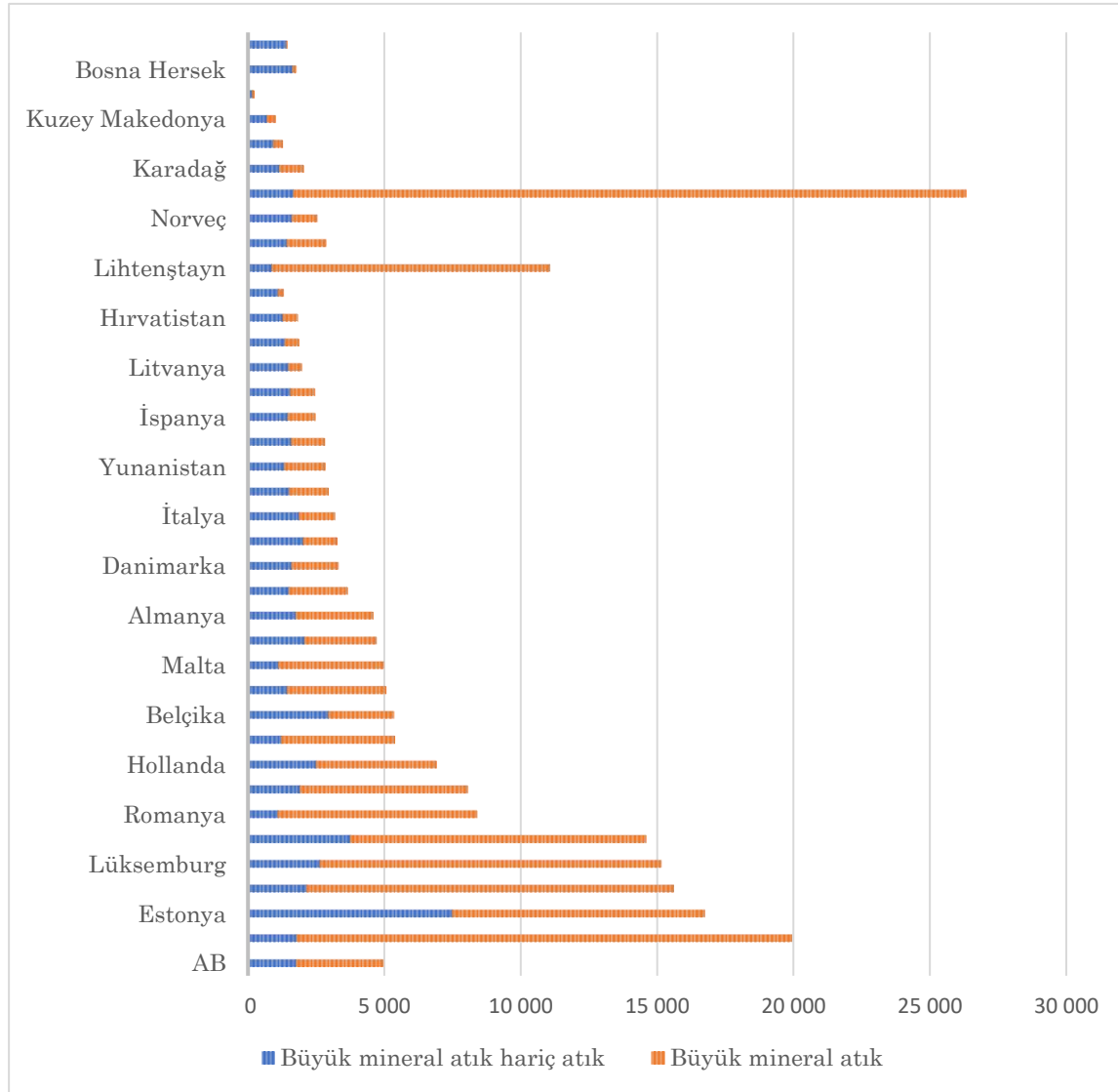


Kaynak: European Environment Agency (4 Dec 2024). Waste generation per capita in the EU-27. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-generation-and-decoupling-in-europe/waste-generation-per-capita>

AB, AB Atık Çerçeve Direktifinde belirtilen atık hiyerarşisinin ilk adımı olan atık oluşumunu önleyerek atığı azaltmaya yönelik politika hedefini uzun süredir gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Madencilik ve inşaat sektöründe üretilen sert kayalar, beton, toprak olan mineral atıklar ve diğerleri gibi diğer atık türlerine göre büyük miktarlarda bulunmaktadır. Buna ek, hareketsiz doğaları sebebiyle genellikle nispeten daha az endişe verici bir çevresel sorunu temsil etmektedirler. Genellikle etkisiz yapıları nedeniyle daha az çevresel endişe yaratırlar. Topamlardan hariç tutulursa, kalan ve çevresel açıdan daha önemli atık akışları 2010 ile 2022 arasında %3,3 oranında artarak kişi başına 57 kg'lık bir artışa işaret etmektedir (European Environment Agency, 2 Dec 2024).

Şekil 3.'de görüldüğü üzere AB'de kişi başına 2022'de atık miktarı yaklaşık 5 ton olmuştur. İlk sıralarda yer alan Finlandiya, Estonya ve İsveç dışında birçok AB ülkesi atık üretiminde bu ortalamanın üstündedir. Aday ülkelerden Sırbistan ise atık miktarı açısından tüm ülkelerin açık ara önündedir. Yine Şekil 3'ten de görüleceği birçok ülkede atık toplamı içinde büyük mineral atıkların payı nispi olarak yüksektir.

Şekil 3: AB'de Kişi Başı Atık Üretimi (Kg, 2022)



Kaynak: Eurostat (Sept 2024). Waste Statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics

Tablo 2' de ise AB'de ekonomik faaliyetler ve hanelere bağlı olarak atık üretim oranları ülkeler bazında verilmiştir. 2022 yılında AB'de tüm ekonomik faaliyetler ve haneler tarafından üretilen toplam atık miktarı 2 milyar 233 milyon ton veya kişi başına 5 tona yakın (4,991 kg) olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılında AB'de atıkların %40,8'i geri dönüştürülürken, %30,2'si ise çöp sahalarına gönderilmiştir. AB Üye Devletleri için 2022'de kişi başına en az atık üretimi Litvanya (1,5 tondan az) en fazla ise Finlandiya'da

(20 ton) görülmüştür. Bu gösterge diğer Avrupa ülkelerinden Kuzey Makedonya'da 1 ton ile Sırbistan'da 26 ton arasında değişmiştir. Farklı düzeyler kısmen ülke ekonomilerinin farklı yapılarını ve farklı atık yönetimlerini yansıtmaktadır (Eurostat, September 2024). Zaman içindeki eğilimlere bakıldığında ise kişi başına üretilen toplam atık 18 Üye Devlette (mevcut veriye sahip 32 ülkenin 22'sinde) artmıştır. AB içindeki en büyük göreceli düşüş Yunanistan'da, en büyük göreceli artış ise Bulgaristan'da gözlemlenmiştir. Genel olarak en yüksek artış Sırbistan'da bildirilmiştir (European Environment Agency, 2 Dec 2024).

Tablo 2'de görüldüğü gibi toplam atık içinde ortalaması en yüksek faaliyet olan, inşaat ve yıkım faaliyetidir (%38,4). Bu oranın özellikle coğrafi anlamda küçük ülkelerde yüksek olduğu görülmektedir. Lihtenştayn %91,8 ile ilk sırada, bunu Malta (%77,7) ve Avusturya (%76,6) takip etmektedir. Toplam atık içinde yüzde payı en yüksek olan ikinci sektör ise madencilik ve taş ocakçılığıdır (%22,7). Bu oranın en yüksek olduğu ülkeler ise, sırasıyla Romanya (%85,2), İsveç (%77,3) ve Finlandiya'dır (%76).

Tablo 2: AB'de Ekonomik Faaliyetlere ve Hanelere Göre Atık Üretimi, 2022 (Toplam atık içindeki payı %)

	Madencilik ve taş ocakçılığı	İmalat	Enerji	Atık/ Su	İnşaat ve Yıkım	Diğer Ekonomik Faaliyetle r	Haneler
AB	22,7	10,3	3,0	10,5	38,4	6,1	9,0
Belçika	0,0	12,6	0,2	24,7	41,4	13,4	7,7
Bulgaristan	72,4	5,5	10,0	4,4	1,6	3,5	2,6
Çek Cumhuriyet	0,3	12,5	1,0	13,5	43,8	17,9	11,0
Danimarka	0,1	5,6	4,0	7,7	56,1	10,0	16,6
Almanya	1,3	14,4	2,1	13,1	55,1	4,7	9,4
Estonya	11,5	17,2	50,2	3,5	9,0	6,0	2,6
İrlanda	8,8	31,3	1,6	13,4	18,5	14,3	12,0
Yunanistan	11,6	14,5	5,8	13,5	33,5	7,8	13,4
İspanya	7,0	12,0	0,8	19,6	30,6	9,9	20,0
Fransa	0,1	5,3	0,2	7,3	71,6	5,3	10,0
Hırvatistan	10,0	7,6	1,4	20,1	24,8	18,8	17,3
İtalya	0,8	14,9	1,2	21,5	42,5	3,8	15,3
Kıbrıs	5,4	15,0	0,1	12,5	28,0	26,3	12,7
Letonya	0,1	12,3	1,1	36,3	12,5	9,9	28,0
Litvanya	0,4	19,2	3,8	23,1	9,9	18,7	24,9
Lüksemburg	8,2	6,0	0,2	4,5	75,3	3,2	2,6
Macaristan	0,2	16,0	18,3	4,0	37,4	6,2	17,9
Malta	1,5	0,9	0,0	6,4	77,7	6,1	7,4

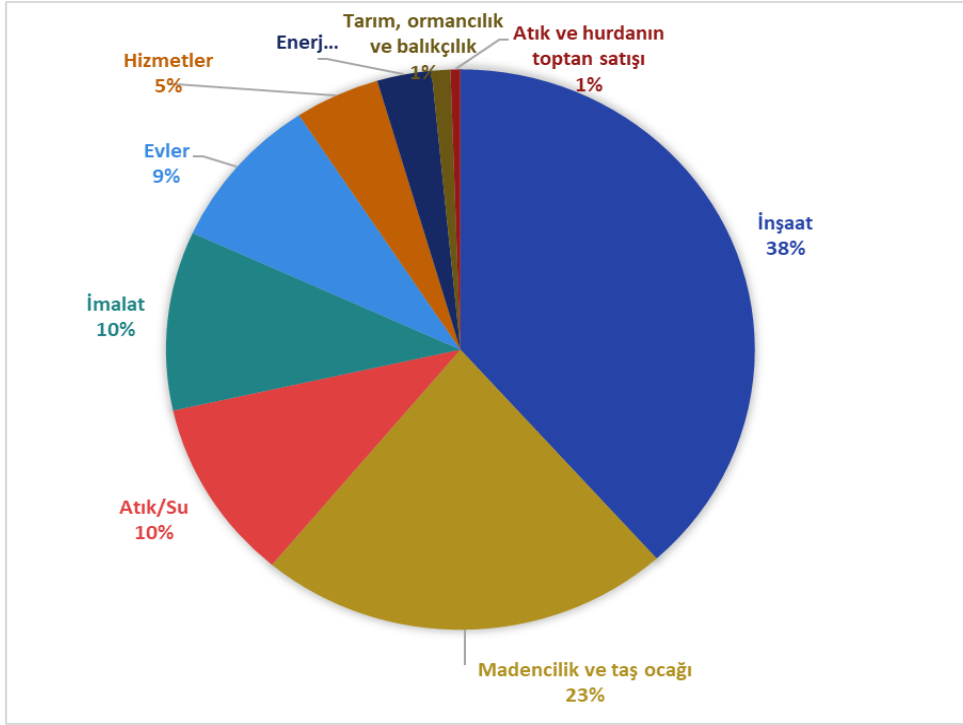
Tablo 2: (Devamı)

	Madencilik ve taş ocakçılığı	İmalat	Enerji	Atık/ Su	İnşaat ve Yıkım	Diğer Ekonomik Faaliyetle r	Haneler
Hollanda	0,1	10,8	0,5	7,7	64,7	9,5	6,8
Avusturya	0,0	7,9	0,6	3,9	76,6	4,9	6,1
Polonya	36,5	14,8	7,9	13,9	12,3	6,6	8,0
Portekiz	0,2	15,7	1,1	20,5	19,7	15,6	27,2
Romanya	85,2	4,1	3,4	1,8	0,5	2,1	2,8
Slovenya	0,1	12,9	4,3	3,4	6,6	67,0	5,7
AB	22,7	10,3	3,0	10,5	38,4	6,1	9,0
Slovakya	1,2	27,0	6,7	9,4	9,8	26,5	19,4
Finlandiya	76,4	9,4	0,9	1,0	9,6	1,2	1,5
İsveç	77,3	–	1,2	5,2	8,3	–	2,6
İzlanda	0,0	24,2	0,0	2,0	3,6	31,0	39,2
Lihtenştayn	0,0	0,6	0,0	0,3	91,8	0,1	7,3
Norveç	1,6	13,9	2,0	8,7	39,3	18,7	15,9
Karadağ	21,0	1,8	26,6	0,7	18,4	11,2	20,2
Kuzey Makedonya	26,1	25,8	0,5	11,5	3,4	6,1	26,6
Sırbistan	93,2	0,6	3,7	0,5	0,4	0,3	1,3
Türkiye	24,1	20,3	25,4	0,3	0,0	5,3	24,6
Arnavutluk	1,0	68,0	0,0	6,2	0,0	24,9	0,0
Bosna Hersek	0,2	35,6	47,2	0,0	1,6	0,5	15,0
Kosova	0,3	10,2	84,6	0,4	2,5	2,0	0,0

Kaynak: Eurostat (Sept 2024). *Waste statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics

Şekil 4'ten de görüleceği üzere, 2022 yılı AB'de ekonomik faaliyetler ve hanelere göre atık üretimi incelendiğinde, toplam atık içinde payı en yüksek olan inşaat sektörüdür (Toplam içindeki yüzdesi %38). İnşaat sektörü Avrupa'da kaynak tüketiminin ve atık üretiminin en büyük itici gücüdür. Bu sektörü sırasıyla madencilik ve taş ocakçılığı (%23), imalat (%10) ve atık/su (%10) faaliyetleri takip etmektedir.

Şekil 4: *Ekonomik Faaliyetlere ve Hanelere Göre Atık Üretimi, AB, 2022 (Toplam Atık Yüzde Payı)*



Kaynak: Eurostat (Sept 2024).

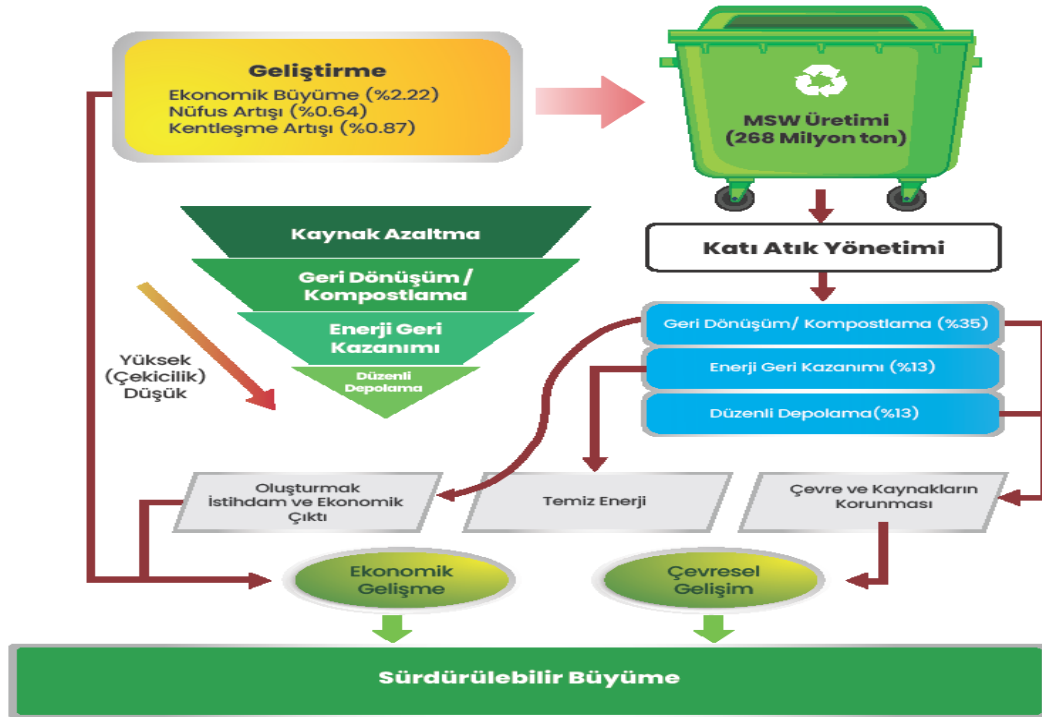
6. Sürdürülebilir büyüme ve atık ilişkisi

Ülkelerin gelir seviyeleri arttıkça, toplum daha fazla tüketmekte ve daha fazla atık üretmektedir. Ayrıca ürünlerin çeşitli ve tek kullanımlık şekilde tasarlanmaları, teknolojiye gelişmeler, yaşam standartlarının yükselmesi ile mal ve enerji tüketimi de artmaktadır. Bir yandan da tüketimdeki artış da atık üretiminde artışa ve çevre sorunlarına yol açmaktadır (Malinauskaite vd., 2017; Minelgaite & Liobikiene, 2019). Sürdürülebilirlik kavramı gelecek nesillere gönderme yapan bir kavram olmasıyla beraber genel olarak sahip olunan değerlerin geleceğe taşınması anlamına gelir. Çevre boyutuna göre sürdürülebilir büyüme bir ülkenin doğal çevresinin kalitesini bozmadan ve çevreyi iyileştirerek büyüebilmesidir. Toplumun kendi doğal sermayesini gelecek nesillerin doğal haklarını azaltmadan tüketmesi anlamına gelmektedir (Uysal, 2013, ss. 113-115). Birleşmiş Milletlere (BM) Üye Devletlerin 2015 yılında kabul ettikleri ve 2030 yılına kadar ulaşılması hedeflenen 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin amacı (SKH), dünyada yoksulluğu sona erdirmek, eşitsizliği azaltmak ve refahı yükseltmektir. Ancak sera gazı emisyonları, aşırı tehlikeli atıklar, ormansızlaştırma, doğal kaynakların kötüye kullanımı ve aşırı tüketimi gibi insan kaynaklı çevre kirliliği bu amaçların önünde ciddi bir engel olarak durmaktadır. Bu nedenle Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-UNEP) sürdürülebilir kalkınmanın çevre boyutunun uygulanmasından sorumlu olarak çevre sorunlarını küresel düzeyde ele almakta, 17 SKH'nin hepsinin başarılmasını desteklemektedir. UNEP'in özellikle tüm üretim ve tüketim süreci boyunca kullanılan doğal kaynakların ve toksik maddelerin, üretilen atık ve kirlleticilerin en aza indirilmesini gerektiren SKH 12 (sürdürülebilir tüketim ve üretim) ve SKH 8 (insan onuruna yakışır iş ve yeşil ekonomiler) hedeflerine

yönelik destek politikaları ile 2030 hedeflerine ulaşmayı hızlandırmayı amaçlamaktadır (UNEP).

Sürdürülebilir büyüme, güncel ve gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamak için doğal kaynakları korumayı ve çevresel etkileri azaltmayı amaçlar. Kısa vadeli kazanç hırsları yerine uzun vadeli sürdürülebilirlik ve toplumsal refahı gözetilen bir perspektifi içermektedir. Geleneksel büyüme modelleri, doğal kaynakların aşırı kullanımına, çevresel kirliliğe ve ekosistemde ağır kayba yol açarken sürdürülebilir büyüme ise bu olumsuz etkileri minimize ederek daha dengeli ve uzun vadeli bir başarı sağlayarak çevresel kaliteyi iyileştirmeye çalışmaktadır (Ziaul & Shuwei, 2023). Döngüsel ekonomi modeli uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmaya yardımcı olur. Ancak küresel ekonominin yalnızca %7,2'si şu anda döngüseldir ve artan küresel nüfus ve hızlı sanayileşmenin sonucu olarak artan tüketim ve malzeme kullanımı nedeniyle de döngüsellik artmamaktadır. Dolayısıyla dünyada döngüsel ekonomi politikalarını teşvik etmek, daha temiz ve daha sürdürülebilir enerji biçimlerine geçiş yapmanın yanı sıra, küresel tüketicilikten uzaklaşıp daha sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarına teşvik etme yönünde de değişim gereklidir (Radivojević vd., 2024). Bu çerçevede AB'nin döngüsel ekonominin geliştirilmesinde ve teşvik edilmesinde uygulamaya çalıştığı politikalar dünyanın geri kalanı için örnek teşkil etmektedir.

Şekil 5: ABD'de Belediye Katı Atık Yönetiminin Kavramsal Çerçevesi



Kaynak: Razzaq, A., Sharif, A., Najmi, A., Tseng, M-L., & Lim, M. (2021). Dynamic and causality interrelationships from municipal solid waste recycling to economic growth, carbon emissions and energy efficiency using a novel bootstrapping autoregressive distributed lag. *Resources, Conservation and Recycling*, 166, 105372. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105372>

Şekil 5'te görüldüğü üzere büyüme, nüfus artışı ve kentleşme sonucu ortaya çıkan belediye atık yönetimi uygulamaları ABD için görselleştirilmiştir. Süreç içinde kaynak azaltma ve geri dönüşüm ile gelecek nesiller için kaynak tasarrufu yanında, enerji tasarrufu ve sanayiye hammadde sağlanmakta, istihdam yaratılmakta, daha yeşil teknolojilerin geliştirildiği görülmektedir. Mesela belediye atıklarının %35'inin geri dönüştürülmesi ve kompostlaştırılması sonucu, çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmaya yol açan ekonomik faaliyetler ortaya çıkmaktadır. Yaratılan istihdam ile ekonomik büyüme teşvik edilmektedir. Dolayısıyla iyi atık yönetimleri, daha iyi bir çevre oluşturma yanında ekonomik olarak da değeri yüksek bir politika aracıdır. Bununla birlikte Repp vd.'nin (2021) tekstil giyim üretim faaliyetlerinde döngüsel ekonomi kaynaklı küresel istihdam değişimlerini araştırdıkları çalışmalarında, Türkiye, Hindistan, Çin, Bangladeş ve Kamboçya gibi AB'ye giyim ürünleri satan ülkelerde istihdam azalırken, AB ülkelerinde istihdamın arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla döngüsel ekonominin AB dışı etkilerinin adaletsizliğine dikkat çekilmiştir. Bu durum yukarıda belirtildiği üzere AB'nin atıkları bertaraf etmek için ihracat yolunu seçtiğinde, bu atığın gittiği ülkelerde yaratılan çevre kirliliği gibi, AB'nin atık yönetimindeki uygulamaları sonucu ithalat ortaklarının istihdam açısından olumsuz etkilenmeleri de söz konusu olacaktır.

2022 yılında AB'nin dairesel malzeme kullanım oranı (dairesellik oranı olarak adlandırılır; geri dönüştürülmüş atık malzemelerden gelen kullanılmış malzeme kaynaklarının payı) %11,5'e ulaşmıştır; bu da AB'de kullanılan malzeme kaynaklarının %11,5'inin geri dönüştürülmüş atık malzemelerden geldiği anlamına gelmektedir. 2022'de dairesellik oranı en yüksek olan ülke Hollanda'dadır (%27,5), bunu Belçika (%22,2) ve Fransa (%19,3) izlemiştir. En düşük oranlar ise sırasıyla Finlandiya (%0,6), Romanya (%1,4) ve İrlanda'da (%1,8) kaydedilmiştir. AB ülkeleri arasındaki dairesellik oranındaki farklılıklar yalnızca her ülkedeki geri dönüşüm miktarına değil, aynı zamanda ulusal ekonomilerdeki yapısal faktörlere de dayanmaktadır (Eurostat, 14 Nov 2023).

Apaydın (2020), OECD Ülkelerinde atık yönetimi ve ekonomik büyüme ilişkisini, 2000-2017 dönemine ait verileri kullanarak Panel Kantil Regresyon yaklaşımı ile analiz etmiştir. Sonuçlar, kişi başına atık miktarı ile tüm atık yönetim biçimlerinin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği yönündedir. Özellikle geri dönüştürülen ve kompost edilen atık oranının büyüme üzerindeki etkisi daha yüksek çıkmıştır. Gardiner & Hajek, (2020) çalışmalarında, AB'de ekonomik büyüme ve atık üretimi arasındaki ilişkiyi incelemek için panel vektör hata düzeltme modeli kullanmıştır. Sonuçlar, AB bölgelerinde atık üretimi ile ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun vadeli çift yönlü nedenselliğin varlığına işaret etmiştir. Chen & Pao (2022), döngüsel ekonomi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, 2010-2018 dönemine ait AB-25 ülkelerinin döngüsel ekonomi göstergelerinden belediye atık geri dönüşüm oranı, döngüsel ekonomi ile ilgili yatırımlar, kişi başına belediye atık üretimi, geri dönüştürülebilir hammadde ticareti ve dairesellik oranı değişkenlerini seçmişlerdir. Panel eş bütünleşme analizi sonuçları, döngüsel ekonomi göstergeleri ile GSYH arasındaki uzun vadeli denge ilişkisini doğrulamıştır. Ayrıca sonuçlar, kısa vadeli nedensellik açısından, malzeme geri dönüşümündeki artışın atık üretiminde azalmaya, atık üretimindeki artışın DE ile ilgili yatırımlarda artışa ve ekonomik büyümenin döngüsel ekonomi büyümesine yol açtığını doğrulamıştır. Ancak tersinin yani hiçbir DE göstergesinin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını ortaya koymuştur. GSYH'den döngüsellğe tek yönlü ilişkinin olması, döngüsel ekonominin henüz yeni olmasına bağlanmıştır.

Radivojević vd. (2024) 2000-2021 döneminde 27 Avrupa Birliği (AB) ülkesini kapsayan panel çalışmalarında, döngüsel ekonomi göstergelerinin kişi başında düşen

GSYİH üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Korelasyon ve regresyon analiz sonuçları kaynak üretkenliği, kişi başına düşen belediye atığının üretiminin ve belediye atıklarının geri dönüşüm oranlarının ekonomik büyümeyi pozitif yönde ve anlamlı şekilde etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Kaynak üretkenliğini iyileştirmek yanında hem üreticilerin hem de tüketicilerin atık geri dönüşüm kapasitesini artırmaya teşvik edilmesinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yaratacağı belirtilmiştir.

Blagoeva vd. (2023) 27 AB ülkesinde kişi başına düşen GSMH ile belediye atığı arasındaki ilişkiyi, çoklu regresyon, hiyerarşik kümeleme ve karşılaştırmalı analizler yoluyla araştırmışlardır. Sonuçlar, analiz edilen çoğu ülkede kişi başına düşen ortalama GSYH ile kişi başına üretilen ortalama atık arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Spesifik olarak, daha yüksek GSYH genellikle daha yüksek miktarda atıkla ilişkilendirilirken, daha düşük GSYH daha az üretilen atıkla ilişkilendirilir. Bu ilişki birkaç şekilde açıklanabilir. Kişi başına düşen GSYH'nin daha yüksek olduğu ülkeler daha gelişmiş ve yoğun ekonomilere sahip olup, bu da daha yüksek üretim ve tüketim hacmine yol açmaktadır. Bu durum endüstri, ev ve hizmetlerden kaynaklanan atıkların artmasına neden olmaktadır. İtalya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Portekiz, Finlandiya ve Danimarka'da kişi başına GSYH ile kişi başına atık üretimi arasındaki ilişkiyi inceleyen regresyon modelleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Regresyon katsayıları altı ülkenin tamamında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç ele alınan bu ülkelerde GSYH arttıkça atık üretiminin önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Bulgaristan, Romanya, Macaristan, Yunanistan ve Hollanda için yapılan regresyon analizi sonucunda negatif bir regresyon katsayısı elde edilmiştir. Bu sonuca, kişi başına düşen GSYH arttıkça, daha ileri teknoloji ve kaynakların daha verimli kullanılması ile atıkların azalmış olması nedeniyle ulaşılmış olabilir. Ya da ekonomiler geliştikçe dönüşümler sonucu üretim, hizmet ve bilgi teknolojilerine kaymıştır, bunun da atık üretiminde azalmaya neden olmuştur. Burada Bulgaristan, Macaristan ve Romanya nispeten az gelişmiş ülkeler olarak geri dönüşüm oranları düşük ve depolama oranları yüksektir. Hollanda ise gelişmiş bir ekonomi olması yanı sıra, gelişmiş teknoloji ile kaynaklarını etkin kullanmakta ve atık miktarını azaltabilmektedir. Ayrıca daha verimli atık yönetimine sahip olan ülkenin geri dönüşüm oranı da yüksektir.

Kısa literatür taraması sonuçları teorik olarak ekonomik büyüme sonucu üretim ve tüketimdeki artışların atık üretimini artırdığı, bazı ülkelerde ise atık yönetimindeki başarılı uygulamaların sonucunda atık üretiminde azalma olduğunu göstermiştir. Ancak daha önce de belirtildiği üzere, döngüsel ekonomi modeli ile kaynak kullanımındaki verimlilik artışları yanında israfın azalması gibi uygulamaların zaman içinde atık üzerindeki pozitif etkilerinin daha hissedilir olması beklenebilir. Böyle bir sonucun yaygınlaşması, sadece AB için değil tüm ülkelere yönelik sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından oldukça önemlidir. AB döngüsel ekonomi uygulamalarının henüz yeni olması, zaman içinde ekonomik göstergeler üzerindeki etkisinin farklı değişkenler ve metotlar ile ölçülmesini ve analiz edilmesini sağlayacaktır.

Tablo 3'te görüldüğü üzere AB ülkeleri içinde (2000-2020 dönemi için) en yüksek ortalama GSYH'ye sahip ülkeler Lüksemburg, İrlanda ve Hollanda'dır. Kişi başına düşen belediye atık hacmine ilişkin istatistiksel verilere göre, kişi başına yüksek atık üretimine sahip ülkeler Danimarka (773 kg/kişi), Lüksemburg (694 kg/kişi) ve Kıbrıs'tır (660 kg/kişi). Yine aynı dönem içinde kişi başına ortalama geliri 30 bin üstünde olan ülkelerde (Danimarka, Almanya, İrlanda Lüksemburg gibi) kişi başı belediye atık miktarı da yüksek olduğu söylenebilir. Bu veriler GSYH ile atık üretimi arasında bir korelasyon olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: *AB’de Ekonomik Kalkınma ve Atık Yönetiminde Önemli Göstergeler*

Ülkeler	Kişi başına düşen GSYH (Euro)	Katma değeri (Milyon Euro)	Belediye atık üretimi (Yıllık kişi başı)	Belediye atığı geri dönüşüm oranı (%)	Ambalaj atığı geri dönüşüm oranı (%)	Biyolojik atık geri dönüşüm oranı (kg kişi başı)	e-atık geri dönüşüm oranı (%)
Avusturya	32147	2222	581	59,5	66,5	198	39,5
Belçika	30023	1915	451	53,6	78,4	96	32,5
Bulgaristan	10981	267	525	22,8	57,2	8	68,3
Hırvatistan	15085	407	386	15,6	55,5	7	63,0
Kıbrıs	23619	198	660	9,8	48,2	5	17,8
Çekya	21300	1109	340	16,9	67,8	15	33,6
Danimarka	31990	1953	773	44,4	64,8	128	43,4
Estonya	17319	164	376	20,8	54,4	13	36,9
Finlandiya	28919	1564	501	36,1	55,3	54	37,5
Fransa	27219	14697	529	35,4	58,3	85	26,6
Almanya	30485	28380	610	62,4	70,8	103	36,5
Yunanistan	19981	1186	470	15,1	50,3	10	26,2
Macaristan	16504	804	417	19,8	49,5	16	39,3
İrlanda	38909	931	654	31,8	58,6	26	40,9
İtalya	26247	14380	520	31,1	60,0	61	28,3
Letonya	14523	180	359	14,6	51,0	11	25,6
Litvanya	16481	241	421	19,7	54,2	34	36,9
Lüksemburg	66395	253	694	45,3	63,6	129	35,9
Malta	22309	281	628	9,6	31,6	16	12,4
Hollanda	33852	3536	562	49,7	68,7	144	33,6
Polonya	15481	2494	306	16,7	45,7	12	27,9
Portekiz	20014	1233	475	20,7	52,6	49	32,9
Romanya	12671	1685	318	7,2	46,8	10	18,3
Slovakya	17204	573	317	14,0	56,2	18	41,2
Slovenya	21357	238	470	31,5	59,5	28	27,9
İspanya	23785	11465	533	31,1	59,0	81	25,6
İsveç	31628	3107	456	45,2	63,9	59	56,7
Birleşik Krallık	28009	18176	531	33,2	56,7	60	32,5

Kaynak: Azwardi, A., Imago, A. M., & Wijaya, W. A. (2023). The concept of waste management on economic development in the European Union, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 1-6. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13667>

Tablo 3’e göre bir diğer gösterge de geri dönüşüm oranıdır ve bazı ülkeler yüksek üretim yapılarına yanında atık ve geri dönüşüm oranına sahiptirler. Belçika (%78), Hollanda (%68,7) ve Danimarka (%64,8) gibi ambalaj türlerine göre ambalaj atıklarıyla yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip olduklarını göstermektedir. AB ülkeleri arasında atık yönetimi konusunda bir homojenlik yoktur. Tablo 3 de belirtildiği üzere, bazı ülkelerde atık dönüşüm oranları ortalamanın üzerinde iken diğerlerinde ortalamanın

altındadır. AB, zaman içinde atık yönetiminde alacağı sıkı tedbirler ile atık yönetiminde başarı sağlayacağı ve sürdürülebilir büyümesi açısından daha ekolojik bir çevrede daha az atık ve daha sürdürülebilir kaynak kullanımı hedefine ulaşacaktır.

Doğrusal ekonomi modelinde ekonomik büyüme arttıkça ekonominin kaynaklarının alınıp kullanılıp atılmakta, yani atıkların çöp olarak görülmektedir. Döngüsel ekonomi yaklaşımında atıkların mümkün olduğunca yeniden sisteme kazandırılması (azalt-yeniden kullan-dönüştür) öne çıkmaktadır. Atıkların ekonomik ömrünün mümkün olduğunca uzatılması sürdürülebilir ekonomik büyüme açısından önemlidir. Artan nüfus, kaynakların azalması, iklim değişiklikleri ile ortaya çıkan çevresel olumsuzluklar gibi nedenlerle, döngüsel ekonomi yaklaşımı içinde atıkların ekonomiye kazandırılması, azalt-yeniden kullan-geri dönüştür ilkesi AB'nin hedefidir. Avrupa Birliği'nin atık yönetimi politikası da bu çerçevede oluşturulmuştur. Üyelerin de bu konuda atık yönetimine uygun hareket etmesi beklenmektedir.

7. Sonuç ve Değerlendirme

Atık yönetimi günümüzde giderek önem kazanan ve gelecek nesiller için kritik bir konu haline gelen bir perspektifi temsil etmektedir. Bu konuda alınan doğru kararlar, çevresel sürdürülebilirliği artırmanın yanı sıra ekonomik ve sosyal açıdan da önemli faydalar sağlayabilmektedir. Atık yönetimi, kaynakların verimli kullanılmasını teşvik ederken, çevresel etkileri minimize etmeye çalışır. Geri dönüşüm ve atık azaltma gibi stratejiler, doğal kaynakların tükenmesini engeller ve en önemli ve küresel ısınmaya yol açan atık olarak bilinen sera gazı emisyonlarını azaltır. Bununla birlikte, atıkların yönetimi sadece çevresel değil, ekonomik açıdan da faydalı olabilmektedir. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçleri, enerji ve yeni istihdam olanakları yaratarak ekonomiye katkıda bulunabilir.

Atık yönetimi ve sürdürülebilir büyüme hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli faydalar sunan ve gelecek nesiller için yaşanabilir bir dünya bırakılmasına katkıda bulunan önemli kavramlardır. Bu alanlarda yapılan yatırımlar ve stratejik adımlar, küresel düzeyde daha sürdürülebilir bir geleceğin temelini oluşturacaktır.

Atık yönetimi konusunda dünyanın önde gelen bölgelerinden biri olarak Avrupa Birliği öne çıkmaktadır. AB'nin atık yönetimi politikaları, çevresel sürdürülebilirliği artırmayı, doğal kaynakların etkin kullanımını teşvik etmeyi ve ekonomik olarak avantaj sağlamayı hedeflemektedir. AB'nin atık yönetimi politikaları ve uygulamaları, çevresel sürdürülebilirliği artırmada önemli bir rol oynamaktadır. AB'nin bu alandaki stratejik yaklaşımı, diğer bölgeler için bir örnek teşkil etmekte ve atık yönetimi konusunda uluslararası standartların belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Avrupa Komisyonu 2015 yılında döngüsel ekonomi paketini açıklayarak, kaynakların yeniden kullanımı ve israfının önlenmesi amacıyla üyelerinin atık yönetimini buna uygun yapmalarını önermiştir. Bu beklenti yönünde üyeler farklı atık dönüşüm oranlarında iyileşme sağlamaya çalışmaktadırlar. Belediye atığı geri dönüşüm oranı, ambalaj atığı geri dönüşüm oranları gibi atık yönetiminde Almanya, Avusturya, Danimarka, Hollanda gibi ülkeler aynı zamanda üretimde de öne çıkan ülkelerdir. Ancak hala geri dönüşüm oranlarının yükseltilmesi için zamana ihtiyaç vardır. 2025 yılına kadar belediye atıklarının en az %55'inin dönüştürülmesi, 2030 yılında ise %60'a çıkarılması hedeflenmiştir. Kaynak kıt bir Avrupa için bu hedeflere ulaşmak sürdürülebilir kalkınma açısından ulaşılması gerekli hedeflerdir.

Geri dönüştürülebilir atığın bir üretim girdisi olduğu düşünülürse geri dönüştürülebilir her bir girdinin ekonomik büyüme açısından kritik öneme sahip olduğu söylenebilir. Çünkü geri dönüştürülebilir girdiler doğal kaynaklar üzerindeki yükün azaltılmasını sağlayarak enerji ve kaynak tasarrufu sağlar ve emisyonların azaltılmasına katkıda bulunur. AB’de kıt kaynakların azaldığı bir dünyada uyguladığı atık yönetimi politikalarının başarıya ulaşması sürdürülebilir kalkınma ve çevre açısından kritik öneme sahiptir. Atık yönetimi araçları içerisinde geri dönüşüm oranlarının iyileştirilmesi için belediyelerin geri dönüşüm sektörüne alt paydaşları teşvik etmesi ve üretim süreçlerinde de geri dönüştürülebilir malzeme kullanması vergi muafiyetleri, alt yapı yatırımları gibi önlemler alması gerekmektedir. Ancak artan nüfus ve doğal kaynak kısıtı altında AB’nin atık yönetimi ve döngüsel ekonomi modelinin optimizasyonu, politikaların küresel uygulanması ile sağlanacak ve sürdürülebilir olacaktır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, atık yönetimindeki uygulamaları ile dünyaya örnek olabilecek AB politikalarının önemine vurgu yaparken, politika başarısının ise küresel iş birliğini gerektirdiğine dikkat çekmektedir.

8. Araştırmanın etik yönü

Bu araştırmanın etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğunu beyan ederim/ederiz.

9. Çıkar çatışması beyanı

Çalışmanın yazar/tüm yazarları bu çalışmada, sonuçları veya yorumları etkileyebilecek herhangi bir maddi veya diğer asli çıkar çatışması olmadığını beyan eder/ederler.

10. Katkı oranı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

11. Finansal destek beyanı

Yazarlar bu makale için herhangi bir finansal destek almamışlardır.

KAYNAKÇA

- Acar, A. (2021). Kentleşmenin genel olarak sonuçları. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 37–50. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/utsobilder/issue/63555/958396>
- Apaydın, Ş. (2020). OECD ülkelerinde atık yönetimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Bir panel kantil regresyon yaklaşımı. *Third Sector Social Economic Review*, 55(1), 300–312. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.02.1288>
- Azwardi, A., Imago, A. M., & Wijaya, W. A. (2023). The concept of waste management on economic development in the European Union. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13667>

- Blagoeva, N., Georgieva, V., & Dimova, D. (2023). Relationship between GDP and Municipal Waste: Regional disparities and implication for waste management policies. *Sustainability*, 15(21), 15193. <https://doi.org/10.3390/su152115193>
- Büyükköklik, A., & Afşar, Y. (2023). Döngüsel ekonomi ve verimlilik: Sosyal bilimler kapsamında bir literatür incelemesi. *Verimlilik Dergisi*, 127–150. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1114231>
- Chen, C-C. & Pao, H-T. (2022). The causal link between circular economy and economic growth in EU-25. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(50):76352-76364. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21010-6>
- Eur-Lex (16 June 2022). *EU waste management law*, *EUR-Lex*, <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>
- EUR-Lex (19 Nov 2008). Directive 2008/98/EC of the european parliament and of the council. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705>
- European Commission (2024). *The European Green Deal Striving to be the first climate-neutral continent* 13 Nisan 2024 tarihinde https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en adresinden erişildi.
- European Environment Agency (31 March 2025). *Waste and recycling*. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling>
- European Environment Agency (17 Jun 2019). *Resource efficiency and waste*. <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/intro> adresinden erişildi.
- European Environment Agency (4 Dec 2024). *Waste generation per capita in the EU-27*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-generation-and-decoupling-in-europe/waste-generation-per-capita>
- European Environment Agency (2 Dec 2024). *Waste generation in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-generation-and-decoupling-in-europe>
- European Parliament. (24 April 2024). *Texts adopted*, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0318_EN.html

Kılavuz, E., & Kizir, E.H., (2025). Avrupa Birliği döngüsel ekonomi modelinde sürdürülebilir atık yönetimi.

European Parliament. (17 May 2024). *How the EU wants to achieve a circular economy by 2050*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20210128STO96607/>

Eurostat (Sept 2024). *Waste statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics

Eurostat, (18 Jan 2024). *EU exported 32 million tonnes of waste in 2022*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240118-1>

Eurostat, (14 Nov 2023). *EU's circular material use rate slightly up in 2022*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231114-2>

Gardiner, R., & Hajek, P. (2020). Municipal waste generation, R&D intensity, and economic growth nexus—A case of EU regions, *Waste Management*, 114, 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.038>

Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). What a waste: A global review of solid waste management. Government Unit of the Sustainable Development Network, Urban Development Series, *Urban Development Series, Knowledge Papers*, 15. <https://hdl.handle.net/10986/17388>

Kaçtıoğlu, S., & Şengül, Ü. (2010). Erzurum kenti ambalaj atıklarının geri dönüşümü için tersine lojistik ağı tasarımı ve bir karma tamsayılı programlama modeli. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 89–112. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/2698/35571>

Malinauskaite J., Jouhara H., Czajczyńska D., Stanchev P., Katsou E., Rostkowski P., Thorne R. J., Colón J., Ponsá S., Al-Mansour F., Anguilano L., Krzyżyńska R., López I. C., Vlasopoulos A., & Spencer N. (2017). Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe. *Energy*, 141, 2013-2044. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.128>

Minelgaitė, A. & Liobikienė, G. (2019). Waste problem in European Union and its influence on waste management behaviours. *Science of the Total Environment*, 667, 86-93, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.313>

Radivojević, V., Radenović, T., & Dimovski, J. (2024). The role of circular economy in driving economic growth: Evidence from EU countries. *SAGE Open*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/21582440241240624>

- Razzaq, A., Sharif, A., Najmi, A., Tseng, M-L., & Lim, M. (2021). Dynamic and causality interrelationships from municipal solid waste recycling to economic growth, carbon emissions and energy efficiency using a novel bootstrapping autoregressive distributed lag. *Resources, Conservation and Recycling*, 166, 105372. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105372>
- Repp, L., Hekkert, M. & Kirchherr (2021). Circular economy-induced global employment shifts in apparel value chains: Job reduction in apparel production activities, job growth in reuse and recycling activities, *Resources, Conservation and Recycling*, 171, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105621>
- Şahin, G. & Önder, H.G. (2021). Atık yönetimi, sera gazı emisyonları ve Türkiye: Avrupa yeşil mutabakatı çerçevesinde bir değerlendirme. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(112), 94–216. <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.47802>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. *Avrupa Yeşil Mutabakatı*. 11 Nisan 2024 tarihinde <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/avrupa-yesil-mutabakati> sayfasından erişildi.
- UNEP, Goal 12: *Responsible consumption and production*. 18 Mayıs 2024 tarihinde <https://www.unep.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-12> adresinden erişildi.
- Uysal, Ö. (2013). Sürdürülebilir büyüme kavramının çevre ve ekonomik boyutlarının ayrıştırılması. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(2), 111–118. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uaifd/issue/21597/231922>
- Veral, E. S., & Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği atık politikasında atık yönetiminden kaynak yönetimi yaklaşımına geçiş yönelimleri ve döngüsel ekonomi modeli. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1–19. https://doi.org/10.1501/Csaum_0000000082
- Zhou, S., & Smulders, S. (2021). Closing the loop in a circular economy: Saving resources or suffocating innovations? *European Economic Review*, 139, 103857. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2021.103857>
- Zıaul, I. M., & Shuwei, W. (2023). Environmental sustainability: A major component of sustainable development. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, 4(2), 620–627. <https://doi.org/10.38142/ijesss.v4i2.296>