



SIFIR ATIK VAKFI
VERİ MERKEZİ

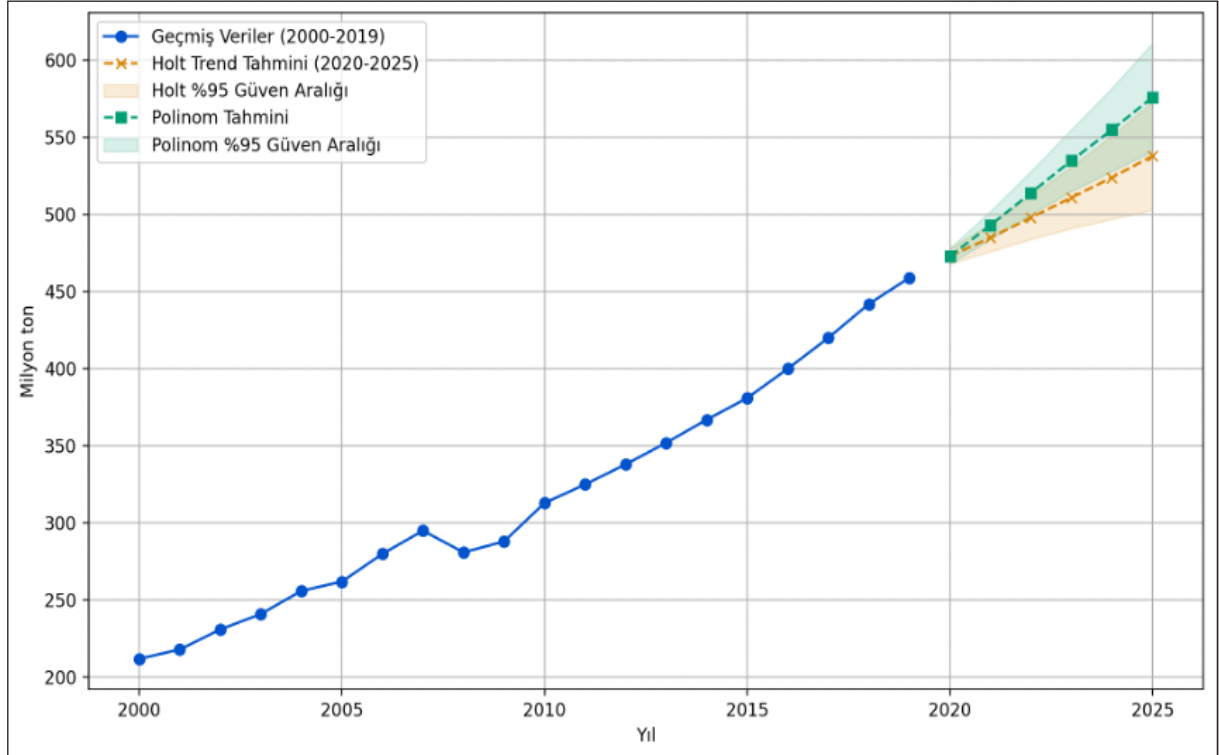
PLASTİK ATIK RAPORU

2026



Plastik, inşaat, ev aletleri, tıbbi aletler ve gıda ambalajları dahil olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılan ucuz, çok yönlü ve steril bir endsütriye malzemedir. Plastik üretimi son 70 yıldır dünya çapında ciddi bir artış göstermektedir. 1950 yılında dünya çapında sadece iki milyon ton plastik üretilmekteyken, günümüzde 450 milyon tonun üzerinde plastik üretimi gerçekleştirilmektedir. Sadece son yirmi yılda, küresel plastik üretimi iki katına çıkmış görülmektedir (OECD, 2022). Plastik atıklar yanlış yönetildiğinde (geri dönüştürülmediğinde, yakılmadığında veya sızdırmaz çöp depolama alanlarında tutulmadığında) ciddi çevre kirliliğine neden olmaktadır. OECD verilerine göre, her yıl ortalama 2 milyon ton plastik okyanuslarımıza karışarak yaban hayatı ve ekosistemleri olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, özellikle okyanuslardaki plastik atıkların çoğunun kaynağı olan yoksul ülkelerde, plastik atık yönetimini iyileştirmek, bu sorunun üstesinden gelmek için hayati önem taşımaktadır.

Grafik 1. Global Plastik Üretimi



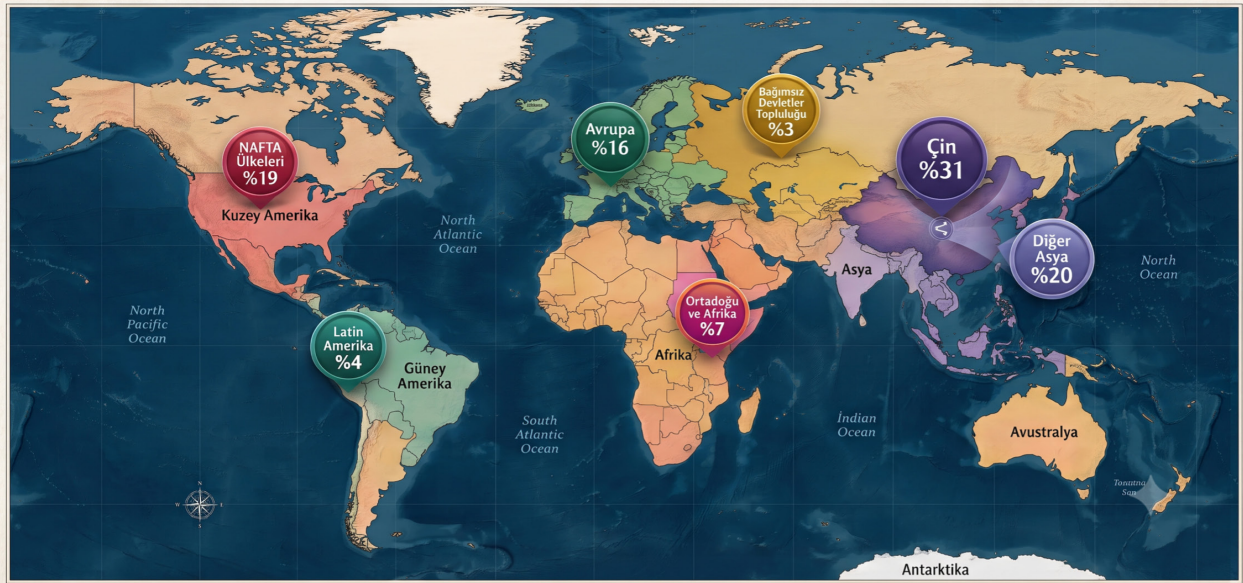
Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından OECD verileri kullanılarak modellenmiştir.



2000-2020 yılları arasındaki küresel plastik üretimi verileri incelendiğinde, üretimin bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. 2000 yılında 213 milyon ton olan plastik üretimi, yirmi yıllık periyotta %115'in üzerinde bir büyüme kaydederek 2019 yılı itibarıyla yaklaşık 460 milyon tona ulaşmıştır. 2008-2009 yılları arasındaki küresel ekonomik dalgalanmalara bağlı olarak gözlemlenen geçici daralma (295 milyon tondan 281 milyon tona düşüş) haricinde, plastik üretimi kesintisiz ve yukarı yönlü bir ivmeye işaret etmektedir (OECD, 2022a; OECD, 2022b). Mevcut doğrusal büyüme hızının aynı eğimle devam edeceği varsayımı altında, küresel üretimin her yıl ortalama 13 milyon ton artması ve global plastik üretim hacminin 2025 yılı için 537-550 milyon tona ulaşması beklenmektedir.

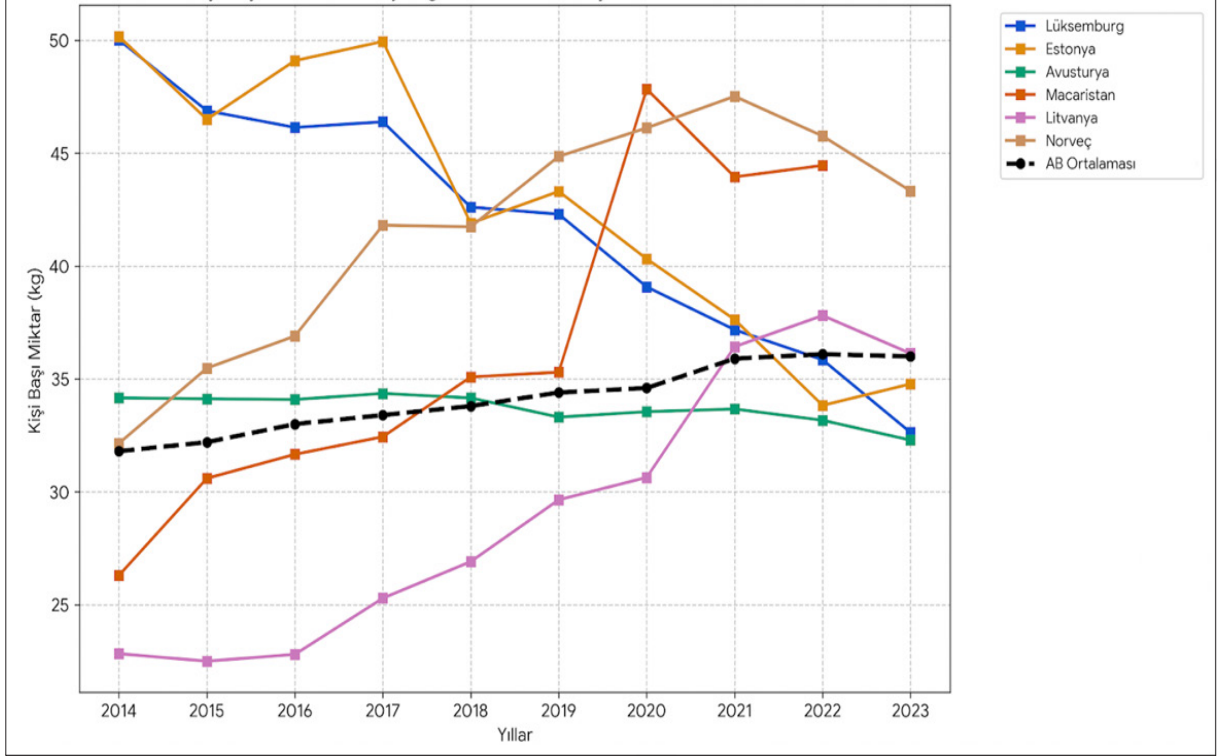
Elde edilen analitik bulgular ışığında, küresel plastik üretim hacminin önümüzdeki kısa vadede yarım milyar ton barajını kalıcı olarak aşacağı öngörülmektedir. Her iki modelleme yaklaşımı da üretimin yavaşlamadığına, aksine büyüme marjını genişlettiğine işaret etmektedir. Bu nicel veriler, makro düzeyde sürdürülebilirlik hedeflerinin, döngüsel ekonomi modellerinin ve atık yönetimi politikalarının acil bir ihtiyaç olduğunu doğrulamaktadır. Küresel plastik üretim endüstrisi, coğrafi açıdan yüksek düzeyde yoğunlaşmış bir yapı sergilemektedir. Elde edilen bölgesel dağılım verileri, üretim kapasitesinin belirli bölgelerde kümелendiğini ve küresel tedarik zincirinin belirgin bir şekilde Asya merkezli olarak şekillendiğini göstermektedir. Sektördeki en çarpıcı bulgu, küresel plastik üretiminin yarısından fazlasının (%51) Asya kıtasında gerçekleştirilmesidir. Bu devasa üretim hacminin lokomotifi ise tek başına dünya plastik üretiminin %31'ini üstlenen Çin'dir. Diğer Asya ülkeleri ise toplam küresel üretimin %20'sini karşılayarak bölgenin küresel pazardaki dominant konumunu pekiştirmektedir. Bu durum, hammadde işleme ve üretim altyapısının Doğu'ya kaydığına bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (PlasticsEurope, 2020-2024).

Şekil 1. Küresel Plastik Üretiminin Bölgesel Dağılımı



Not. 2024 yılı EUROSTAT ve PlasticsEurope verilerine dayalı olarak Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından oluşturulmuştur. Veriler, termoplastikler, poliüretanlar, termosetler, elastomerler, yapıştırıcılar, kaplamalar, sızdırmazlık malzemeleri ve PP (polipropilen) liflerini kapsamaktadır. PET lifleri, PA (poliamid) lifleri ve poliakril lifleri hesaplama kapsamı dışında tutulmuştur.

%19'luk pay ile Kuzey Amerika'yı (NAFTA Ülkeleri), küresel sanayinin merkezlerinden biri olan Avrupa %16'lık oran ile takip etmektedir. NAFTA ve Avrupa bölgeleri birlikte değerlendirildiğinde, dünya toplam plastik üretiminin üçte birinden fazlasını (%35) karşılamakta ve teknoloji yoğun üretimdeki kritik konumlarını korumaktadır. Geriye kalan üretim kapasitesinin diğer coğrafyalara küçük paylar halinde dağılmış olduğu görülmektedir. Buna göre, Ortadoğu ve Afrika zengin fosil yakıt kaynaklarına sahip olmasına rağmen, küresel pastadan %7 oranında pay almakta; Latin Amerika ise küresel plastik üretiminin %4'ünü oluşturmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ise %3'lük oran ile küresel ölçekte en düşük plastik üretim payına sahip olan coğrafi bölge olarak göze çarpmaktadır.

Grafik 2. Kişibaşı Plastik Ambalaj Atığı

Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından EUROSTAT verileri işlenerek oluşturulmuştur.

2014-2023 periyoduna ait kişi başı plastik ambalaj atığı verileri, Avrupa kıtasındaki atık yönetimi politikalarının ve tüketim dinamiklerinin heterojen bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. İlgili dönemde Avrupa Birliği (AB) genel ortalaması kişi başına yaklaşık 4 kilogramlık marjinal bir artış (31.8 kg'dan 36.0 kg'a) göstermesine karşın, üye ülkeler bazındaki eğilimler bu ortalamadan sapmalar içermektedir. Gözlem süresinin başlangıcında (2014) en yüksek atık üretim hacmine sahip ülkelerden olan Lüksemburg ve Estonya'da sırasıyla 17.39 kg ve 15.39 kg'lık kişi başı atık hacminde azalış tespit edilmiştir. Bu durum, kaynağında önleme ve döngüsel ekonomi prensiplerine dayalı politikaların etkinliğine işaret etmektedir. Buna karşın, Macaristan, Litvanya ve Norveç'te gözlemlenen keskin tüketim artışı, söz konusu ülkelerdeki kişi başı atık üretimini AB ortalamasının belirgin şekilde üzerine taşımaktadır (Eurostat, n.d.).

Avrupa'daki bu duruma karşın, Türkiye'deki mevcut atık istatistikleri metodolojisi, materyal bazlı (özellikle plastik ambalaj spesifikliğinde) karşılaştırmalı ve kantitatif analize olanak tanımamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye'de belediyeler tarafından toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,09 kg olarak ölçülmüş ve toplam belediye atığı hacmi 32,3 milyon ton olarak raporlanmıştır. Bununla birlikte, atık karakterizasyonunda plastik fraksiyonu, bağımsız bir parametre olarak yayımlanmamaktadır. Güncel 2024 yılı atık istatistikleri raporunda plastik atıklar; metal, kâğıt ve mineral atıklarla aynı kümede sınıflandırılmış olup, bu karma gruptaki toplam geri kazanım miktarı 51,5 milyon ton olarak raporlanmıştır (TÜİK, 2024).

Makro ölçekli sürdürülebilirlik direktiflerinin, yerel sosyoekonomik faktörler ve tüketim kalıplarındaki farklılıklar nedeniyle asimetrik sonuçlar ürettiği görülmektedir. Etkin bir atık yönetimi ve azaltım stratejisinin kurgulanabilmesi için, makro düzeydeki atık verilerinden ziyade; ülke sathında plastik ambalaj gibi spesifik materyal türlerinin yaşam döngülerini ve bertaraf rotalarını izleyecek yüksek çözünürlüklü, ayrıştırılmış veri envanter sisteminin tesis edilmesi bilimsel bir zorunluluktur.

Satın alma gücü yüksek ülkelerde kişi başına daha fazla plastik atık üretme eğiliminin olduğu bir gerçektir. Bu durum küresel verilerden açıkça anlaşılmaktadır. Ancak plastiklerin doğal çevreye sızma, nehirlere veya okyanuslara karışma, yaban hayatına zarar verme ya da yakılmasıyla zararlı hava kirliliği yaratma gibi çevresel etkileri konusunda önemli olan plastik kirliliğidir. Bu durum, çevreye sızma riski taşıyan ve yanlış yönetilen plastik atık kaynaklıdır. Üretilen plastik atık miktarının plastik kirliliğinin boyutu hakkında direkt bilgi vermemektedir. Yakılarak (zehirli hava kirliliğine neden olan) veya çöp olarak kaybolan ve ardından nehirlere, ekosistemlere ve okyanusa karışabilen plastik miktarı, oluşan tehlikenin boyutunu gözler önüne sermektedir.

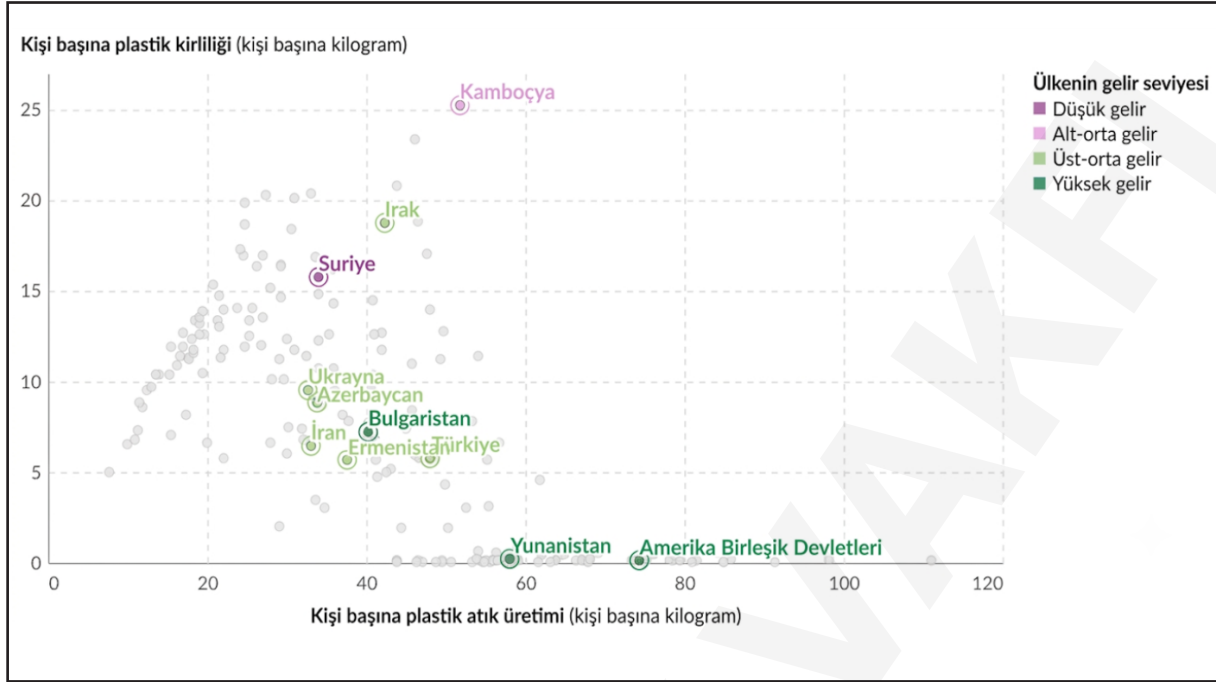
Belediye kaynaklı plastik atıkları ve çevresel sızıntılara ilişkin global istatistikler incelendiğinde, üretilen plastik atık hacmi ile çevreye salınan fiili miktar arasında negatif bir ilişki göze çarpmaktadır. Kişi başı toplam plastik kirliliği metriği, belediye kaynaklı (haneler, dükkanlar vb.) atıkların açıkta yakılması veya enkaz/çöp olarak doğaya bırakılması yoluyla kişi başına çevreye salınan tahmini yıllık plastik atık miktarını ölçmektedir. Analiz sonuçları, yüksek gelirli ülkelerin en yüksek atık hacimlerini üretmelerine rağmen, gelişmiş atık yönetimi altyapıları sayesinde genellikle en düşük kirlilik oranlarını bildirdiklerini göstermektedir. Buna karşın, düşük ve orta gelirli ülkelerin atık üretimleri nispeten düşük olsa da altyapı yetersizlikleri nedeniyle, önemli ölçüde daha yüksek çevresel sızıntı yaşama riski altında oldukları görülmektedir.

Kişi başı plastik atık üretimi verileri değerlendirildiğinde, yüksek gelirli ülke sınıfında yer alan Birleşik Arap Emirlikleri'nin, kişi başı yıllık ortalama 111,07 kg plastik atık üreterek küresel ölçekte ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Bunu, tamamı yüksek gelir grubuna mensup olan Brunei (98,09 kg), Hong Kong (91,43 kg) ve Aruba (90,22 kg) izlemektedir. Diğer taraftan, düşük ve alt-orta gelirli ülkelerin en az plastik atığı ürettiği de göze çarpmaktadır. Bu bağlamda Nijer, kişi başına yalnızca 7,63 kg ile en düşük atık üretim oranını bildirirken bunu, 9,97 kg ile Gine ve 10,89 kg ile Madagaskar takip etmektedir.

Doğrudan çevresel sızıntıyı ifade eden kişi başı toplam plastik kirliliği değerleri incelendiğinde ise, en düşük kirlilik oranlarının yüksek gelirli bölgelerde yer aldığı görülmektedir. Cebelitarık ve Singapur, sırasıyla kişi başına 0,028 kg ve 0,030 kg ile küresel olarak en düşük çevresel sızıntıyı rapor eden bölgelerdir. Yüksek atık üretim oranlarına rağmen bu bölgeleri Makao (0,038 kg) ve Bahreyn (0,039 kg) gibi gelişmiş atık yönetim sistemlerine sahip ülkeler takip etmektedir. Bu durumun tam aksine, alt-orta gelirli bir ülke olan Kamboçya kişi başına 25,24 kg ile dünyadaki en yüksek toplam plastik kirliliğine sahipken, üst-orta gelirli Paraguay kişi başına 23,35 kg ile ikinci sırada yer almaktadır. Ekvator Ginesi (20,78 kg), Güney Sudan (20,37 kg) ve Haiti (20,33 kg) de ciddi boyutta çevresel sızıntı oranları bildiren diğer başlıca ülkeler arasındadır.

Veri seti içerisinde Türkiye'nin konumu değerlendirildiğinde, "üst-orta gelirli" ülkeler sınıfında yer alan Türkiye'nin hem atık üretimi hem de çevresel sızıntı açısından küresel ortalamalara yakın bir tablo çizdiği görülmektedir. Buna göre, Türkiye'de kişi başı plastik atık üretimi yıllık 48,00 kg seviyesindedir. Bu rakam, yaklaşık 44,41 kg olan küresel ortalamanın üzerinde yer alarak, 214 ülke/bölge arasında atık üretimi hacmi açısından 83. sıraya konumlanmaktadır. Öte yandan, doğrudan çevresel sızıntıyı (doğaya karışan atığı) ifade eden kişi başı toplam plastik kirliliği metriğinde Türkiye'nin yıllık 5,79 kg'lık bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Plastik kirliliğinde en yüksekte en düşüğe doğru 121. sırada). Bu metrikler, Türkiye'nin ürettiği atık hacmi küresel ortalamanın üzerinde seyretse de, mevcut atık yönetimi altyapısı sayesinde çevresel sızıntıyı küresel ortalamanın altında tutmayı başardığını; ancak sıfır sızıntı hedefine ulaşan yüksek gelirli ülkelere kıyasla atık toplama, işleme ve bertaraf süreçlerinde hala iyileştirmeye açık bir alanı bulunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, analiz edilen verilere göre küresel ölçekte belediyelerin plastik atık yönetimindeki makro düzeyli yapısal uyumsuzluklar dikkat çekmektedir. Kişi başına en yüksek hacimde plastik atık üreten ülkelerin,

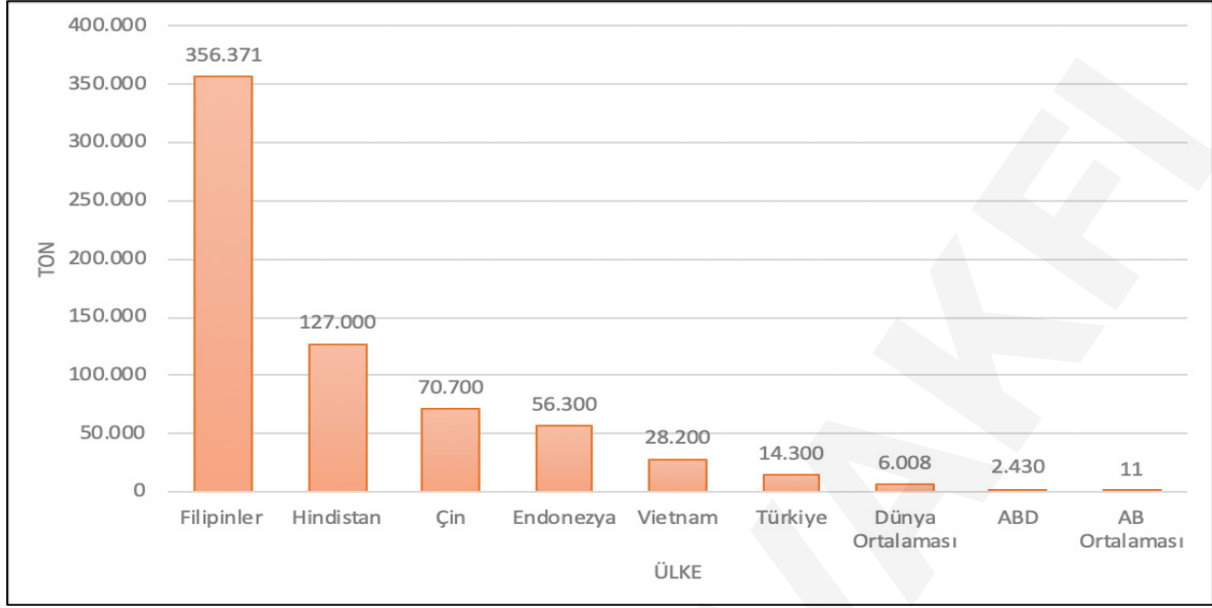
Grafik 3. Kişi başına plastik kirliliği ve plastik atık üretimi



Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından Nature - Cottom et al. (2024) çalışmasında sunulan 2020 yılı verileri işlenerek oluşturulmuştur



Grafik 4. Nehirler yoluyla okyanusa karışan plastik kirliliği (2019 itibarıyla)



Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından Meijer vd. (2021) verileri işlenerek oluşturulmuştur.

163 ülkeyi kapsayan ve nehir sistemleri aracılığıyla okyanuslara ulaşan plastik kirliliğini izleyen verilere göre, küresel dağılımda ciddi bir asimetri olduğu anlaşılmaktadır. Kümülatif küresel deşarj miktarı yaklaşık bir milyon metrik ton (979.458 ton) olarak kaydedilmiştir. Küresel ortalama, ülke başına yaklaşık 6.009 ton seviyesindeyken, küresel medyan 235 ton ile daha düşük bir noktadadır. Bu istatistiksel sapma, dünyadaki nehir kaynaklı deniz kirliliğinin büyük bir kısmının belirli ve dar bir ülke grubunda yoğunlaştığını göstermektedir. Veriler; hızlı kentleşme, geniş nehir ağları etrafındaki yüksek nüfus yoğunlukları ve artan tüketimle eşzamanlı olarak gelişmemiş atık yönetimi altyapılarıyla karakterize edilen orta gelirli ekonomilerin, çevresel sızıntıda en üst sıraları domine ettiğine de işaret etmektedir. Çarpıcı bir şekilde, küresel nehir kaynaklı plastik deşarjının yaklaşık %70'i tamamı Asya kıtasında yer alan yalnızca beş ülke tarafından gerçekleştirilmektedir.

Bunlar:

- **Filipinler:** Yıllık 356.371 tonluk deşarj ile küresel ölçekte en büyük kirleticidir. Tek başına dünyadaki toplam nehir kaynaklı plastik sızıntısının yaklaşık %36,4'ünden sorumludur.
- **Hindistan:** 126.513 ton ile küresel olarak ikinci sıradadır.
- **Malezya:** 73.098 ton.
- **Çin:** 70.707 ton.

Asya kıtası dışında üst-orta gelirli bir ekonomi olan Brezilya, 37.799 ton ile Amerika kıtasındaki en belirgin ülke olarak öne çıkmakta ve küreselde altıncı sırada yer almaktadır. Diğer yandan, onlarca ülke sıfır veya sıfıra yakın nehir kaynaklı plastik kirliliği kaydetmektedir. Bu ülkeleri tek tip bir grup olarak ele almak analitik olarak doğru olmamakla birlikte; en düşük emisyonu sahip bu ülkelerin iki farklı kategoride sınıflandırılması doğrudur. Buna göre:

- **Coğrafi Kısıtlılıklar (Doğal Sıfır):** Denize kıyısı olmayan ülkeler (Lesotho, Burkina Faso ve Zimbabve gibi), ulusal atık yönetimi performanslarından bağımsız olarak, spesifik sızıntı türü için gereken nehir-okyanus hidrolojik bağlantılarından doğal olarak yoksundur.
- **Yüksek Gelir / Yüksek İGE Altyapısı (Mühendislik Kaynaklı Sıfır):** Finlandiya ve Malta gibi kapalı döngü belediye katı atık yönetim sistemlerine sahip, İnsani Gelişim Endeksi (İGE) yüksek ülkeler, plastik atıkları hidrolojik ağlara sızmadan önce altyapısal olarak etkili bir şekilde durdurmaktadır.

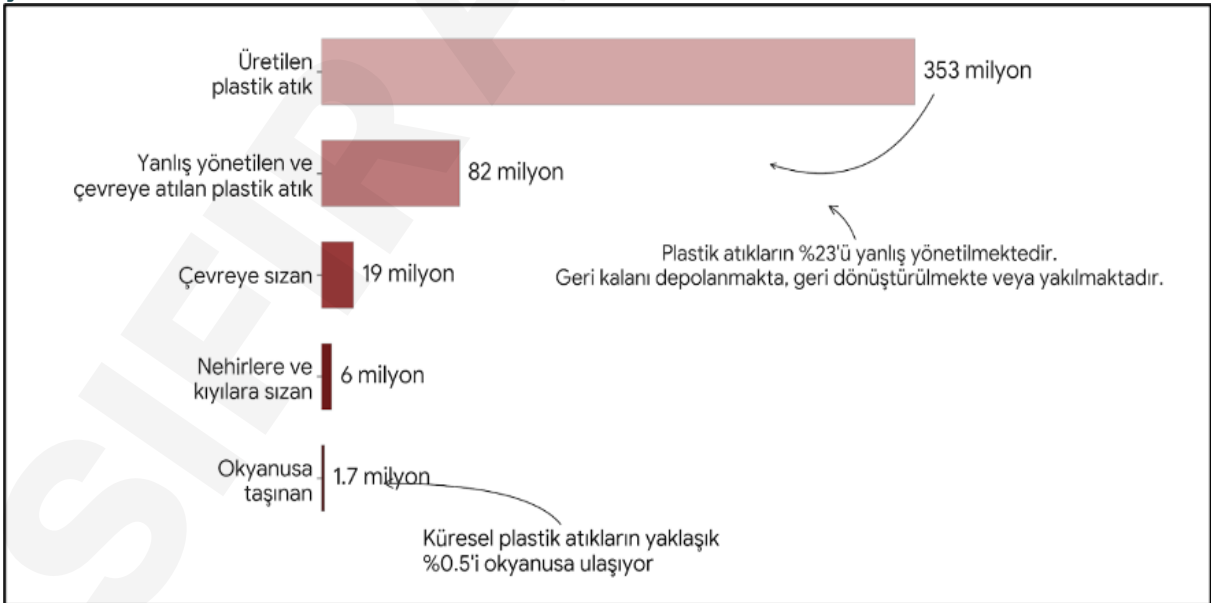
Gelişmiş ekonomiler Dünya Bankası gelir sınıflandırmaları veya İnsani Gelişim Endeksi merceğinden değerlendirildiğinde, yurt içi atık üretimi ile nehir kirliliği arasında net bir yapısal ayrışma (decoupling) olduğu görülmektedir. utlak hacimde devasa boyutlarda plastik atık üretmelerine rağmen, yüksek gelirli ülkeler 6.008 tonluk küresel ortalamanın katbekat altında rakamlar raporlamaktadır. Örneğin, ABD (2.431 ton), Japonya (1.835 ton), Birleşik Krallık (703 ton) ve Almanya (134 ton) gibi ülkeler gelişmiş atık yakalama ve düzenli depolama mekanizmalarının etkinliğini kanıtlamaktadır.

Bölgesel ölçekte ise, Türkiye oldukça dikkat çekici bir veri sunmaktadır. Geniş kıyı ve nehir ağlarına sahip, sanayileşmiş üst-orta gelirli bir ekonomi olan Türkiye, yıllık 14.329 tonluk bir deşarja sahiptir. Bu değer, ülkeyi küresel çapta 11. sıraya (küresel ortalamanın iki katından fazla bir seviyeye) yerleştirmektedir. Bu tablo, Türkiye'nin Asya'daki büyük kirleticilerden ayrılarak daha düşük hacimde plastik kirliliğine sahip olduğunu ancak nehir havzalarındaki atık yönetimini Avrupa standartlarına ulaştırmak için hedeflenmiş altyapı yatırımlarına kritik düzeyde ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Mevcut verilere dayanarak, okyanuslardaki plastik kirliliğini azaltmanın homojen dağılımlı küresel bir sorundan ziyade, yüksek oranda kümelenmiş altyapısal bir kriz olduğunu ortaya koymaktadır. Deniz çöplerinde ölçülebilir düşüşler elde edebilmek için; uluslararası iklim finansmanı ve mühendislik müdahalelerinin, halihazırda küresel deniz plastiği kirliliğinin ana arterleri olarak işlev gören Güney ve Güneydoğu Asya'nın alt-orta ve üst-orta gelirli nehir havzalarındaki belediye atık yönetimini önceliklendirmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi, tahminler farklılık gösterse de son dönemde yapılan bilimsel araştırmalar, her yıl ortalama 2 milyon ton plastik atığın okyanuslara karıştığını göstermektedir. Bu, plastik atıkların yaklaşık %0,5'inin okyanusa ulaştığı anlamına gelmektedir. Şekil 2'de, plastik atıkların yaklaşık dörtte birinin yanlış yönetildiği, yani geri dönüştürülmediği, yakılmadığı veya sızdırmaz çöp depolama alanlarında depolanmadığı görülmektedir. Bu durum, söz konusu atıkların çevreyi kirlletmesine yol açmaktadır. Yanlış yönetilen plastik atıkların okyanusa karışma olasılığı, nehir sistemlerinin konumu ve uzunluğu, kıyı şeridinde yakınlık, arazi yapısı ve yağış düzeni gibi faktörlere bağlı olarak dünya genelinde farklılıklar göstermektedir.

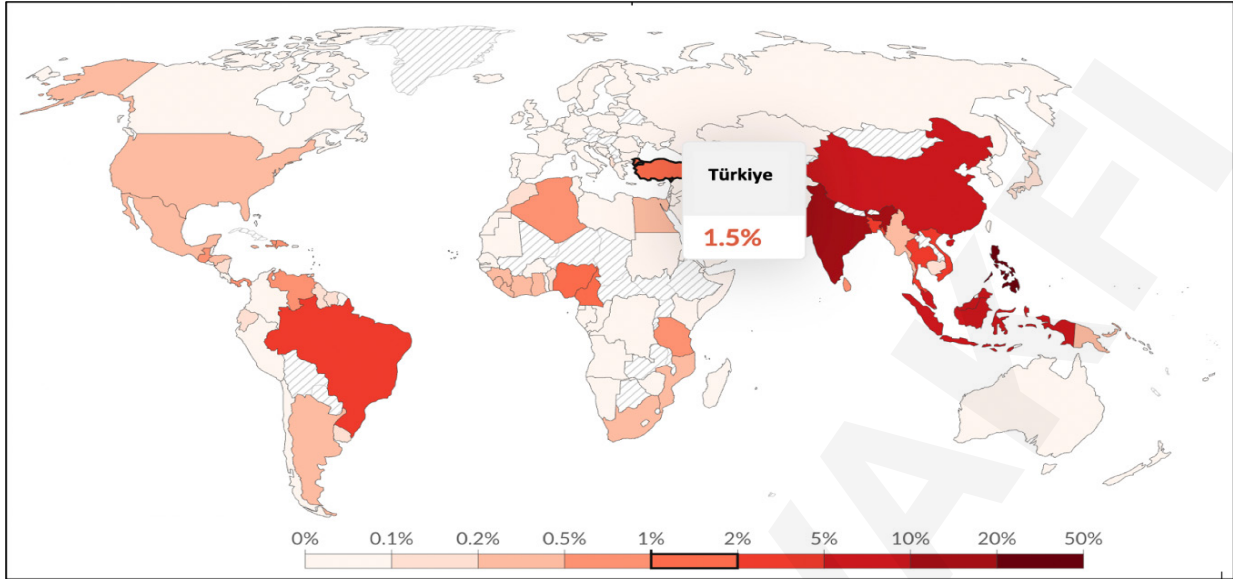
Şekil 2. Global Plastik Atık Durumu



Kaynak: OECD Global Plastic Outlook (2022)

Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından oluşturulmuştur.

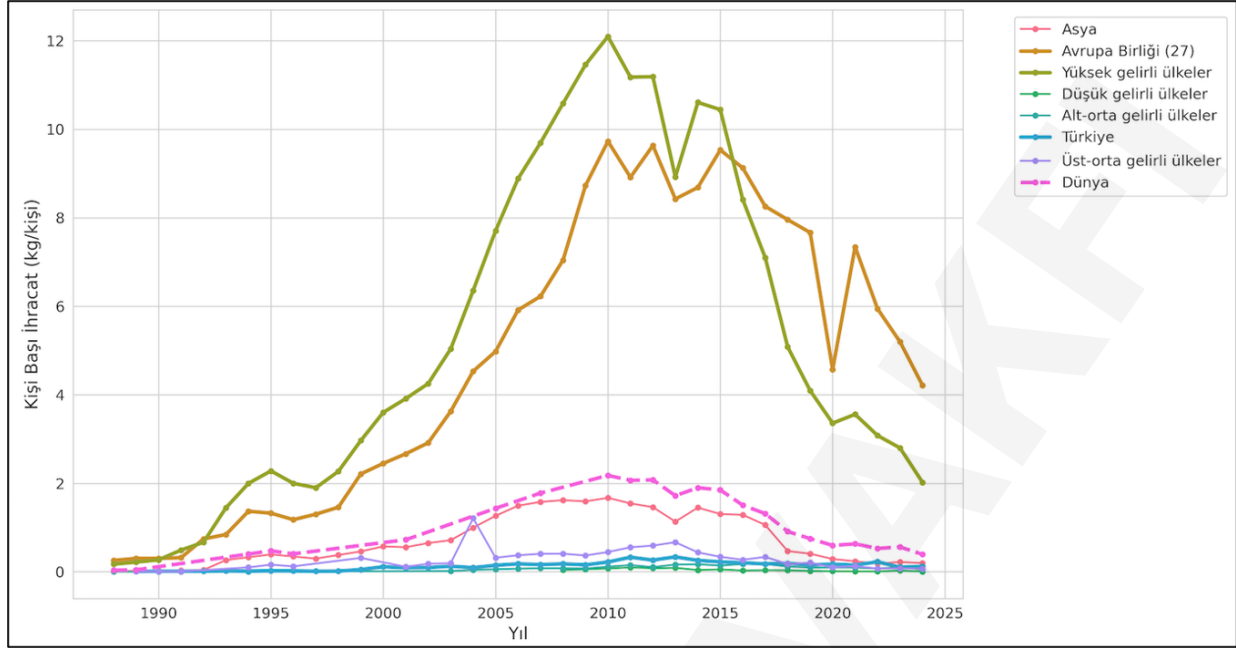
Şekil 3. Nehirler yoluyla okyanusa karışan küresel plastik kirliliğinin oranı (%)



Not. Meijer vd. (2021) tarafından yayımlanan küresel nehir kaynaklı plastik emisyonları veri seti kullanılarak Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından oluşturulmuştur.

1988 ile 2024 yıllarını kapsayan kişi başına plastik atık ihracatı verileri incelendiğinde, küresel atık ticaretinde yapısal dönüşümlerin yaşandığı görülmektedir. Veri setinin tarihsel seyri, küresel plastik atık ihracatının 1990'ların başından itibaren istikrarlı bir şekilde arttığını ve 2010 yılı civarında tepe noktasına ulaştığını göstermektedir. Bu büyüme evresi, küreselleşen tedarik zincirleri ve atık yönetim maliyetlerini minimize etme stratejilerinin bir yansıması olarak, gelişmiş ülkelerin geri dönüştürülebilir atıklarını geliştirmekte olan ülkelere transfer etme eğilimiyle karakterize edilmiştir. Küresel atık ticaretindeki bu asimetrik hareketliliğin ana aktörleri, verilerde açıkça görüldüğü üzere Yüksek Gelirli Ülkeler ve Avrupa Birliği (AB-27) olmuştur. Yüksek gelirli ekonomilerin kişi başı atık ihracatı 2010 yılında 12 kg/kişi seviyelerini aşarak bir zirve yapmış, Avrupa Birliği ise benzer bir ivmeyle en büyük ihracatçı blok konumuna yerleşmiştir. Ancak, 2016 yılından itibaren bu yükseliş trendi bir kırılmaya uğramıştır. Uluslararası atık ithalatı kısıtlamalarının (özellikle Asya pazarındaki katı kotaların) ve yeni regülasyonların devreye girmesiyle birlikte, 2016'da 8,41 kg/kişi olan yüksek gelirli ülkelerin ihracatı, 2024 yılı itibarıyla %75'ten fazla bir düşüşle 2,02 kg/kişi seviyesine gerilemiştir. AB-27 bölgesinde de daralma yaşanmış ve ihracat 2016'daki 9,12 kg/kişi seviyesinden 2024'te 4,21 kg/kişi seviyesine inmiştir. Düşük ve orta-alt gelirli ülkeler ile Asya kıtası geneli ise bu süreçte net ihracatçıdan ziyade net ithalatçı konumunda kalmıştır. Bu bölgelerin kişi başına düşen plastik atık ihracat rakamları tarihsel olarak oldukça düşük (0,01 - 0,2 kg/kişi bandında) seyretmiştir. Türkiye verileri incelendiğinde ise, plastik atık ihracatında küresel ortalamaların çok altında kaldığı görülmektedir. Türkiye'nin ihracatı 2010 yılında 0,22 kg/kişi ile en yüksek seviyesini görmüş, 2024 yılına gelindiğinde ise 0,12 kg/kişi seviyesine kadar düşüş yaşamıştır. Bu marjinal ihracat rakamları, Türkiye'nin küresel atık ticaretinde bir kaynak (ihracatçı) olmaktan ziyade, atık alan (ithalatçı) bir kapasiteye sahip olduğunu uluslararası istatistikler bağlamında düşündürmektedir. Sonuç olarak, çeyrek asrı aşkın bir süre boyunca kontrolsüzce büyüyen ve yüksek gelirli ekonomilerden geliştirmekte olan ülkelere doğru tek yönlü akan küresel plastik atık ticareti dönemi hızla kapanma eğilimine girmiştir. 2024 yılına ait güncel veriler, küresel ortalamanın 0,39 kg/kişi seviyesine kadar çekildiğini göstermektedir. Bu radikal düşüş, gelişmiş ekonomileri kendi ürettikleri plastik atıkları ulusal sınırlar içerisinde yönetmeye, döngüsel ekonomi modellerini gerçek anlamda uygulamaya ve yerel geri dönüşüm altyapılarını zorunlu olarak büyütmeye iten küresel bir paradigma değişimine işaret etmektedir.

Şekil 4. Kişi Başına Plastik Atık İhracatı



Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından UN-Comtrade veritabanı kullanılarak oluşturulmuştur.



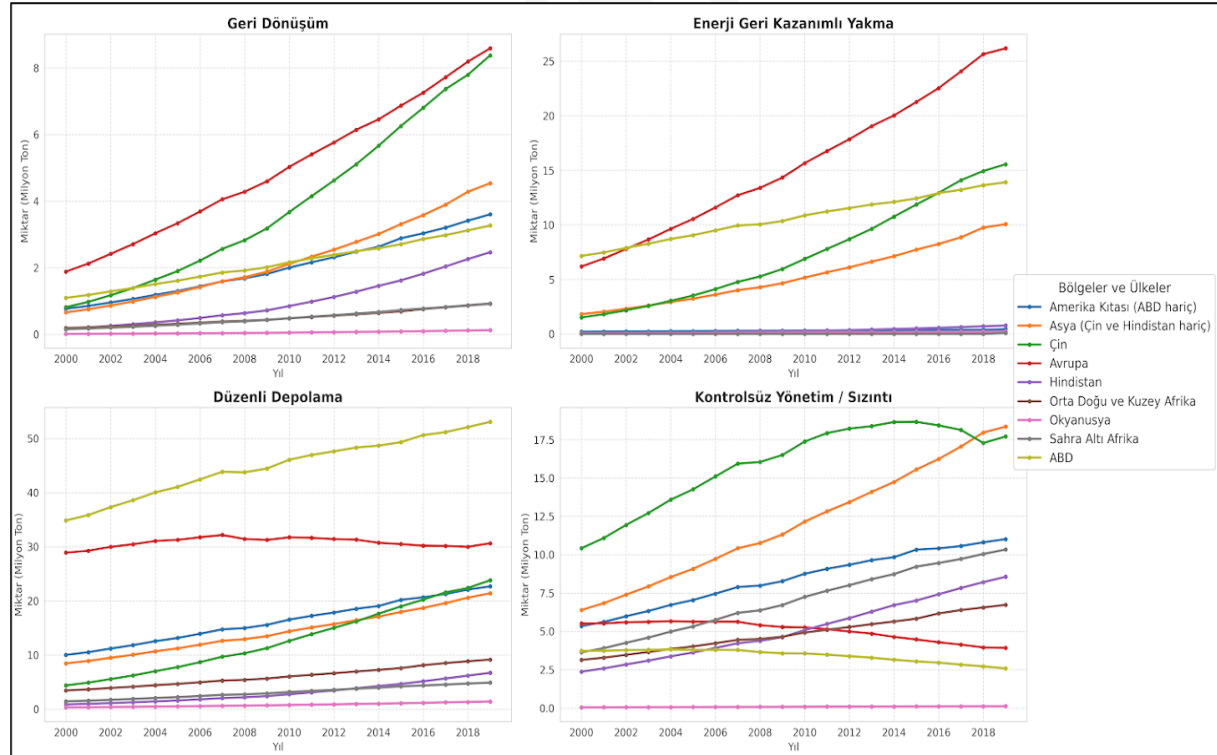
Küresel plastik atık krizi, sürdürülebilir atık yönetimi stratejilerinin en kritik odak noktalarından birini oluşturmaktadır. Dünya genelinde üretilen plastiklerin bertaraf süreçleri; geri dönüşüm (recycled), enerji geri kazanımlı veya kontrollü yakma (incineration), düzenli depolama (landfill) ve kontrolsüz yönetim (mismanaged) olmak üzere dört temel kategoride incelenmektedir. Uluslararası çevre ve ekonomi raporlarında (OECD ve BM Çevre Programı) bu kategoriler, döngüsel ekonomiye geçişteki yapısal engelleri ve çevresel riskleri analiz etmek için standart göstergeler olarak kullanılmaktadır:

- **Geri Dönüşüm (Recycled):** Döngüsel ekonominin temel yapı taşı olan geri dönüşüm süreçleri, polimerik malzemelerin toplanması, ayrıştırılması ve yeniden hammaddeye dönüştürülmesini kapsamaktadır. Ancak küresel ölçekte üretilen plastiklerin yalnızca %9 gibi sınırlı bir oranı etkin bir şekilde geri dönüştürülebilmektedir. Bu durumun arkasındaki en büyük engeller; plastik türlerinin heterojen yapısı, katkı maddelerinin neden olduğu kontaminasyon riski ve mekanik geri dönüşüm süreçlerindeki kalite kayıplarıdır. Yetersiz altyapı ve yüksek maliyetler, plastiklerin birincil hammadde yerine ikincil hammadde olarak pazara dönmesini küresel düzeyde zorlaştırmaktadır.
- **Yakma ve Enerji Geri Kazanımı (Incineration / Waste-to-Energy):** Plastik atıkların yüksek sıcaklıklarda kontrollü olarak yakılması, hacimsel azaltım ve termal enerji üretimi sağlayan bir yöntemdir. Ancak plastiklerin temelde fosil yakıt türevi kimyasallar olması, yakma süreçlerinde yüksek miktarda karbondioksit (CO₂) ve diğer sera gazlarının atmosfere salınmasına yol açmaktadır. Gelişmiş filtreleme sistemlerine rağmen, kontrolsüz emisyonlar neticesinde dioksin, furan ve ağır metaller gibi toksik bileşiklerin yanı sıra mikro partiküllerin havaya karışma riski bulunmaktadır. Bu durum, yöntemin iklim değişikliği ve hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini artırmaktadır.
- **Düzenli Depolama (Landfill):** Düzenli depolama sahaları, sızıntı sularının toprağa geçmesini engelleyecek şekilde tasarlanmış mühendislik yapıları olmalarına rağmen, plastik atıkların bertarafında kalıcı bir çözüm sunmamaktadır. Hacimsel olarak en yoğun kullanılan bu yöntem, plastiklerin doğada yüzlerce yıl bozunmadan kalması nedeniyle ciddi alan yönetimi sorunlarına yol açmaktadır. Zamanla güneş ışığı, sıcaklık ve mekanik etkilerle aşınan makro plastikler, mikroplastik partiküllere dönüşmektedir. Bu partiküller ve depolama sahası sızıntı suları (leachate), yeraltı su kaynaklarına ve toprak ekosistemine sızarak uzun vadeli biyolojik riskler doğurmaktadır.
- **Kontrolsüz Yönetim ve Çevre Kirliliği (Mismanaged):** Herhangi bir resmi atık toplama, geri dönüşüm veya düzenli depolama sistemine dahil edilemeyen plastikler, kontrolsüz atık (mismanaged) kategorisinde yer almaktadır. Doğrudan açık alanlara, nehir havzalarına ve okyanuslara deşarj edilen ya da açık havada kontrolsüzce yakılan bu atıklar, küresel plastik krizinin yıkıcı boyutunu oluşturmaktadır. Deniz ekosistemlerinde biyoçeşitliliğin azalmasına, deniz canlılarının ölümüne ve besin zinciri yoluyla insan sağlığının tehdit edilmesine doğrudan neden olan kontrolsüz yönetim, uluslararası çevre politikalarında acilen müdahale edilmesi gereken öncelikli alan olarak kabul edilmektedir.

Bertaraf süreçlerindeki 20 yıllık seyir incelendiğinde, Avrupa'nın ve Çin'in başı çektiği ve aralarındaki marjın giderek daraldığı görülmektedir. 2019 yılı verilerine göre Avrupa 8,58 milyon ton, Çin ise 8,37 milyon ton plastik atığı geri dönüştürmüştür. Bu iki bölgede özellikle 2010 sonrasında dramatik bir artışın yaşandığı göze çarpmaktadır. Geri dönüşüm kapasitesinde bu ülkeleri 4,53 milyon ton ile "Asya (Çin ve Hindistan hariç)" bölgesi takip etmektedir. ABD ve Hindistan ise bu alanda oransal büyüme kaydetmeler de, hacim olarak Avrupa ve Çin'in gerisinde kalarak alt sıralarda konumlanmaktadır.

Enerji geri kazanımlı veya kontrollü yakma (incinerated) eğilimleri incelendiğinde, bölgesel altyapı stratejilerindeki ayrışma göze çarpmaktadır. Bu alanda Avrupa bölgesinin açık ara öncü olduğu görülmektedir (yıllık ortalama 26,17 milyon tonluk yakma işlemi). Avrupa'nın grafiğindeki kesintisiz yukarı yönlü eğilim, "Atıktan Enerji" (Waste-to-Energy) felsefesinin bölgedeki standart bertaraf yöntemi haline geldiğini göstermektedir. Çin (15,55 milyon ton) ve ABD (13,89 milyon ton) ise Avrupa'yı takip etmektedir. Çin'in özellikle 2010 yılından sonra yakma kapasitesini hızla artırıp ABD'yi geride bırakması, ülkenin hızlı kentleşmesine karşın toprak tasarrufu sağlayan (depolamaya alternatif) tesislere yöneldiğinin nicel bir kanıtı olarak değerlendirilmektedir. Düzenli depolama (landfilled) eğilimleri incelendiğinde ise, ABD'nin bu geleneksel yöntemle olan yüksek yapısal bağımlılığı gözler önüne serilmektedir. 2019 yılında ABD, 53,08 milyon ton plastik atığı toprağa gömerek bu alanda ilk sırada yer almış olup, globalde tüm bölgelerden net bir şekilde ayrılmıştır. Avrupa (30,64 milyon ton) ve Çin (23,80 milyon ton) de önemli ölçüde depolamaya sahip olsalar da, Avrupa eğrisinin 2006'dan itibaren yatay bir platoya girmesi, bölgenin düzenli depolama miktarını stabilize etmeyi (ve artışı geri dönüşüm/yakmaya kaydırmayı) başardığını göstermektedir. ABD'nin eğrisi ise istikrarlı bir şekilde yükselmeye devam etmektedir. Kontrolsüz yönetim / çevresel sızıntı (mismanaged) eğilimlerine bakıldığında ise, küresel sızıntının coğrafi kökenleri belirgin hale gelmektedir. "Asya (Çin ve Hindistan hariç)" bölgesi 18,34 milyon ton ve Çin 17,70 milyon ton ile çevreye en fazla kontrolsüz atık sızdıran bölgeler olarak tespit edilmiştir. Çin'in grafiğinde 2017 sonrasında görülen hafif aşağı yönlü eğim, ulusal atık ithalatı yasaklarının ve katılaştıran iç çevre politikalarının sızıntıyı düşürmeye başladığını gösterse de, bölgenin genel sızıntısı halen yüksek seviyelerde olduğu açıktır. İlginç şekilde, ABD ve Avrupa'nın bu grafikte neredeyse sıfıra yakın seyretmesi, yüksek gelirli ekonomilerin iç pazar atıklarını ekosisteme sızmadan yüzde yüz oranında toplayabildiğini ve kapalı döngü içinde (depolama, yakma veya geri dönüşüm) tutabildiğini doğrular niteliktedir.

Şekil 5. Bertaraf yöntemine göre yıllık plastik atık miktarları



Not. Sıfır Atık Vakfı Veri Merkezi tarafından OECD (2023) verisi kullanılarak oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

- Basel Convention Secretariat. (2019). Plastic waste amendments to the Basel Convention. Basel Convention. <https://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWasteAmendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx>
- Cottom, J. W., Cook, E., & Velis, C. A. (2024). A local-to-global emissions inventory of macroplastic pollution. *Nature*, 633, 101–108. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07758-6>
- Eurostat. (n.d.). Packaging waste by waste management operations (env_waspc) [Data set]. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waspc/default/table?lang=en
- Eurostat. (n.d.). Packaging waste statistics. European Commission, Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 615). FAO. <https://www.fao.org/3/i7677e/i7677e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). Assessment of agricultural plastics and their sustainability: A call for action. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Meijer, L. J. J., van Emmerik, T., van der Ent, R., Schmidt, C., & Lebreton, L. (2021). More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7(18), eaaz5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022a). Global Plastics Outlook: Economic drivers, environmental impacts and policy options. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/de747aef-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022b). Global Plastics Outlook: Policy scenarios to 2060. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a4e1edf33-en>
- Our World in Data. (n.d.). Plastic pollution. <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>
- PlasticsEurope. (2020). Plastics – the Facts 2020: An analysis of European plastics production, demand and waste data. PlasticsEurope. <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2020/>
- PlasticsEurope. (2022). Plastics – the Facts 2022: An analysis of European plastics production, demand and waste data. PlasticsEurope. <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2022/>
- PlasticsEurope. (2024). Plastics – the Fast Facts 2024. PlasticsEurope. <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2024/>
- The Pew Charitable Trusts, & SYSTEMIQ. (2020). Breaking the plastic wave: A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution. The Pew Charitable Trusts. https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2020/07/breakingtheplasticwave_report.pdf
- TÜİK (2024). Atık istatistikleri. <https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/press/54134>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. (n.d.). UN Comtrade Database [Data set]. <https://comtradeplus.un.org/>
- United Nations Environment Programme. (2021). From pollution to solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution. UNEP. <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>
- United Nations Environment Programme. (2023). Turning off the tap: How the world can end plastic pollution and create a circular economy. UNEP. <https://www.unep.org/resources/turning-off-tap-end-plastic-pollution-create-circular-economy>
- United Nations Environment Programme, & International Solid Waste Association. (2024). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste—Turning rubbish into a resource. UNEP. <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>



**SIFIR ATIK
VAKFI**



SIFIR ATIK VAKFI
VERİ MERKEZİ

 datacenter@sifiratikvakfi.org