

Bilim ve Çevre Merkezi

Rapor Bölüm Başlığı: Plastik geri dönüştürücüler

Rapor Başlığı: PLASTİK YAŞAM DÖNGÜSÜ Rapor

Yazarı(ları): Siddharth Ghanshyam Singh Rapor

Editörü(leri): Souparno Banerjee

Yayımlayan: Bilim ve Çevre Merkezi (2022) Sabit URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep45737.10>

JSTOR, akademisyenlerin, araştırmacıların ve öğrencilerin güvenilir bir dijital arşivde çok çeşitli içerikleri keşfetmelerine, kullanmalarına ve geliştirmelerine yardımcı olan kar amacı gütmeyen bir hizmettir. Üretkenliği artırmak ve yeni akademik çalışma biçimlerini kolaylaştırmak için bilgi teknolojisi ve araçları kullanırız. JSTOR hakkında daha fazla bilgi için lütfen support@jstor.org adresine başvurun .

JSTOR arşivini kullanmanız, <https://about.jstor.org/terms> adresinde bulunan Kullanım Şartları ve Koşullarını kabul ettiğiniz anlamına gelir.



JSTOR

Bilim ve Çevre Merkezi Bu içeriğin dijitalleştirilmesi, korunması ve erişiminin genişletilmesi için JSTOR ile işbirliği yapmaktadır.

8. Plastik geri dönüştürücüler

Gujarat eyaletinin güneybatı ucundaki küçük bir şehir olan Vapi'deki bir geri dönüşüm tesisinin sahibi, CSE araştırmacısına her türlü plastiğin teoride ve pratikte geri dönüştürülebilir olduğunu söyledi. Ona göre: "Her türlü plastikten granül yapılabilir." Ancak, sorunun geri dönüştürülmüş plastik için ileri bağlantılar ve var olmayan alıcılar olduğunu belirtiyor. Tüketici sonrası geri dönüştürülmüş plastiklerin önemli bir çeşitliliğinin alıcısı, pazarı veya kazançlı uygulaması olmadığından, ana akım geri dönüştürücüler tarafından geri dönüştürülmüyor. Bunun değer zinciri üzerinde domino etkisi var. Geri dönüştürücüler geri dönüştürmüyor çünkü geri dönüştürülmüş malzemeler için alıcı yok. Gayri resmi sektör bu plastikleri almıyor çünkü geri dönüştürücüler satın almıyor. Plastik atıklarımızın çoğu bu şekilde toplanmıyor ve ülke çapında çevrenin çeşitli bölümlerinde ve çöplüklerde bulunabiliyor.

Plastik atık yönetimi alanında çalışan bir kuruluştaki danışman olan bir kişi, Hindistan'da iddia edilen %60'lık plastik geri dönüşüm verimliliği sorulduğunda şunları söyledi: "Plastik geri dönüşümüne ilişkin rakamlarımızın çoğu PET şişelerle sınırlı. Polimerin ne olduğu, nasıl geri dönüştürüldüğü ve ne tür ürünlere dönüştürüldüğü gibi ilgili soruları sormayı başaramıyoruz."

Hindistan'ın en büyük ve en görünür plastik geri dönüşüm şirketlerinden birkaçını ele alalım: Dalmia Polypro Industries Private Limited ve Shakti Plastic Industries. Her ikisinin de Mumbai'de operasyonları var. Dalmia Polypro, 2020'de 19.161 ton plastik atığı geri dönüştürdü; bunların %40'ı mekanik olarak geri dönüştürüldü (birincil ve ikincil geri dönüşüm), %60'ı ise çeşitli tesislerde yakılarak "geri dönüştürüldü" (üçüncül ve dördüncül geri dönüşüm).³⁷

Benzer şekilde Shakti Plastic Industries'in son web sitesi güncellemesine göre 1,00,000 ton plastik atık toplandı.³⁸Toplanan plastik atıkların yalnızca 30.000 tonu (%30) şirketin Maharashtra'daki Palghar tesisinde mekanik geri dönüşüm yoluyla işlenirken, 70.000 tonu eş işleme için çimento fabrikalarına gönderildi. Tüm bunlar, Shakti Plastic Industries'in geri dönüştürülemez çok katmanlı plastik (MLP) ambalajları geri dönüştürmek için bir teknoloji geliştirdiği iddiasına rağmen gerçekleşti.³⁹

Plastik geri dönüşümü nedir?

Plastik geri dönüşümü, tüketici öncesi ve sonrası plastik atıkların toz giderme, temizleme, yıkama, kurutma, parçalama, eritme, makaraya sarma gibi bir dizi birim işleminden geçirilerek son olarak pelet veya ürüne dönüştürüldüğü bir işlemdir. (Şekil 7'ye bakın: Plastik atıkların mekanik geri dönüşümünün şeması).

Başka bir yaklaşımda ise plastik atıkların yüksek kalorifik değer (gömülü enerji) veya esneklik gibi doğal özelliklerinden yararlanılarak fosil yakıtlar gibi doğal kaynakların yerine alternatif yakıt veya uygulama olarak kullanılması amaçlanmaktadır.

Son ürüne göre plastik geri dönüşümü genel olarak dört türe ayrılabilir⁴⁰:

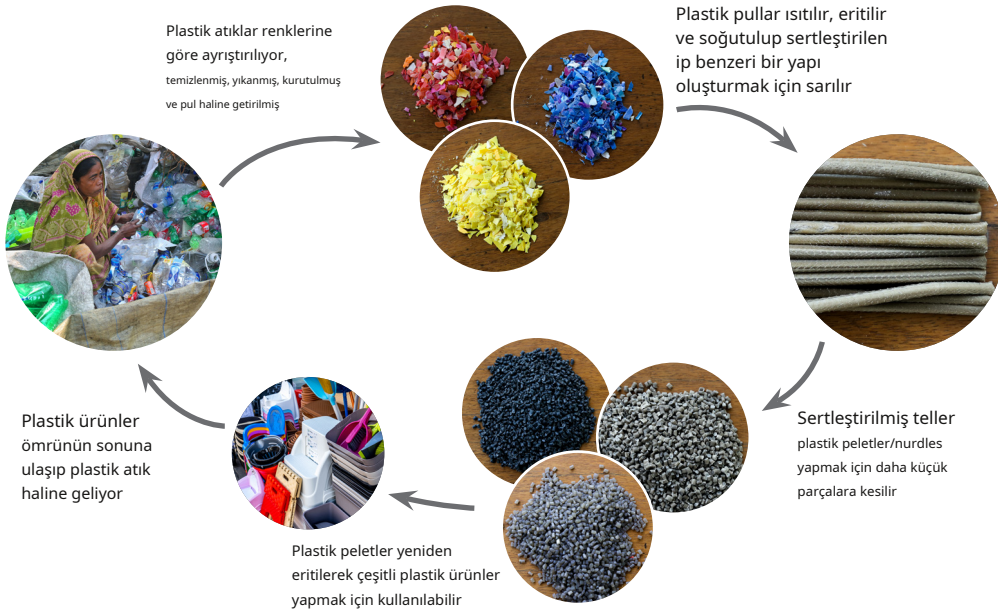
1. Mekanik geri dönüşüm

- Birincil geri dönüşüm (örneğin şişeden şişeye)
- İkincil geri dönüşüm (örneğin şişeden tişörtlere)

2. Kullanım ömrü sonunda elden çıkarma

- Üçüncül/kimyasal geri dönüşüm (örneğin şişe/plastikten yakıt) Dördüncül
- geri dönüşüm (örneğin şişe/plastikten yakılarak enerjiye)

Şekil 7: Plastik atıkların mekanik geri dönüşümünün şeması



Kaynak: CSE 2022

Ömrünün sonuna gelmiş atık bertaraf çözümleri

Teknik olarak, çimento fabrikalarında, yol yapımında ve plastikten yakıtta uygulamalarında plastik atıkların kullanım ömrü sonunda bertaraf edilmesi geri dönüşüm olarak adlandırılmaz. Ancak Hindistan'daki politikalar bu uygulamalarda plastik atık kullanımını teşvik etmektedir.

Plastik 'işleme' ve plastik 'geri dönüşümü', plastik değer zincirindeki paydaşlar tarafından sıklıkla birbirinin yerine kullanılan terimlerdir. 'Plastik atık işleme' tanımı Plastik Atık Yönetimi Kurallarına ancak Mart 2021'de eklendi. Ne yazık ki, tüm kullanım ömrü sonu bertaraf düzenlemelerini plastik atık yakma kisvesi altında 'işleme' olarak etiketliyor.

Katı Atık Yönetimi Kuralları, 2016'nın 18. Maddesi şöyle diyor: "Katı atık bazlı atıktan türetilen yakıt tesisine 100 kilometre mesafede bulunan ve yakıt kullanan tüm endüstriyel birimler, bu kuralların bildirim tarihinden itibaren altı ay içinde yakıt gereksinimlerinin en az yüzde 5'ini bu şekilde üretilen atıktan türetilen yakıtla değiştirmek için düzenlemeler yapmalıdır."

Plastik Atık Yönetimi Kuralları, 2016'nın 5 (b) Maddesi, "yerel yönetimler, Hindistan Yol Kongresi yönergelerine göre yol yapımında plastik atıkların (tercihen daha fazla geri dönüştürülemeyen plastik atıkların) kullanımını veya enerji geri kazanımını veya atıkları yağa dönüştürmeyi vb. teşvik edecektir" ifadesini içermektedir.

Ancak plastik endüstrisi ve düzenleyici kurumlar tarafından cevaplanması gereken temel soru, neden geri dönüştürülemeyen plastikler ürettiğimizdir? Şirketleri, minimum veya sıfır çevresel etkiyi garantilemek için ambalaj ürünlerinde tasarım değişiklikleri yapmaya neden teşvik etmiyoruz? Neden göz açıp kapayıncaya kadar atık olduğu düşünülen ürünler yaratıyoruz ve sonra sorunla başa çıkmak için sahte çözümler bulmaya çalışıyoruz?

Burada sözde 'çözümlerden' bazılarını tartışıyoruz.

Çimento fabrikalarında eş işleme

Hindistan dünyanın en büyük ikinci çimento üreticisidir. Ülke 2020 yılında 329 milyon metrik ton çimento üretti.⁴¹ Çimento sektöründe bağımsız küresel danışman olan Ulhas Parlikar'a göre, "klinker (çimentonun ara aşaması) üretiminin yüzde 12-15'i kömüre atfedilebilir - bu da 2020 yılında Hindistan'da çimento üretimini desteklemek için en az 40 milyon ton kömürün yakıldığı anlamına geliyor".

Yıllar geçtikçe, maliyetleri düşürmek ve uyumluluk direktiflerine uymak için çimento endüstrisi kömürü alternatif yakıtlar ve hammaddelerle (AFR'ler) değiştirmeye başladı. AFR'ler, uçucu kül ve cürufun yanı sıra önceden işlenmiş plastik atık (çöp türevi yakıt) gibi farklı türde tehlikeli ve tehlikesiz atıkları içerir: bunlar şirketlerin denemeler yapmasına gerek kalmadan 'eş zamanlı yakılabilir'.

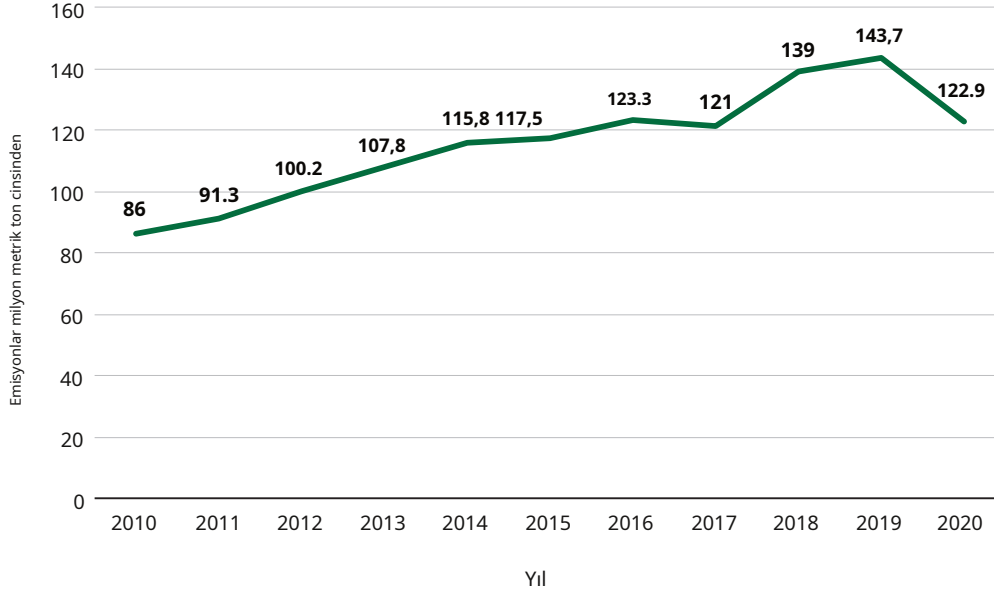
Gerekli alternatif yakıt miktarı, orantılı bir ısı üretmek için gereken alternatif yakıt miktarını (geleneksel yakıtın yerine) ifade eden termal ikame oranı (TSR) temelinde hesaplanır. 2016'da plastik atık kullanımına ilişkin TSR %4'tü (bu, toplam yakıt tüketiminin %4'ünün plastik atık gibi alternatif yakıtlarla değiştirildiği anlamına gelir): 1,6 milyon ton plastik atık alternatif yakıt olarak kullanıldı.⁴²

Çimento şirketleri 2050 yılına kadar TSR'yi yüzde 25'e çıkarmayı hedefliyor.⁴³Bu, onlar için maliyet tasarrufu sağlasa da, kömür kullansalardı yakacaklarından çok daha fazla alternatif yakıt yakacaklardır. Plastikten aynı miktarda enerji çıkarmak için (kömüre kıyasla), neredeyse iki kat daha fazla plastik atık yakılması gerekecektir. Kömürle aynı miktarda plastiğin yakılmasından kaynaklanan emisyonlar iki katından fazla olacaktır. Bunun nedeni, öngörüldüğünden farklı olarak, plastik atığın çimento endüstrileri tarafından mutlaka atıktan türetilmiş yakıt (RDF) şeklinde alınmamasıdır. Bunun yerine, birçok durumda, doğrudan çöp sahasındaki biyo-madencilik operasyonlarından balyalar halinde gelir ve böylece RDF ile karşılaştırıldığında kalorifik değeri (CV) düşer.

Çimento endüstrisi ağırlıklı olarak koklaşmayan bitümlü kömür kullanır⁴⁴ Hindistan'daki Çimento Üreticileri Birliği'ne (CMA) göre yakıt olarak. Bir kg bitümlü kömürün yakılması 2,42 kg karbondioksit üretecektir.⁴⁵Öte yandan bir kg plastiğin yakılmasıyla 2,7 kg karbondioksit eşdeğeri atmosfere salınıyor.⁴⁶Bu karşılaştırmanın sınırlamalarından biri CO olabilir eşdeğeri metan, azot oksit vb. gibi diğer gazları da kapsar. Ancak plastikler -kömürden farklı olarak- içlerinde bulunan katkı maddeleri nedeniyle sadece karbon ve hidrojen yaymazlar.

Çimento sektörü tek başına küresel sera gazı emisyonlarının yüzde 8'inden sorumlu.⁴⁷ Dünyanın ikinci büyük çimento üreticisi olan Hindistan, çimento üretiminden kaynaklanan önemli bir karbon ayak izine sahiptir - 2018 yılında Hindistan çimento endüstrisinin karbondioksit emisyon yoğunluğu 576 kg CO₂ idi.⁴⁸Üretilen çimento tonu başına.⁴⁸Buna karşılık, toplam küresel çimento üretiminin ortalama karbondioksit emisyon yoğunluğu 222 kg CO₂'dir.⁴⁹Üretilen çimento tonu başına.⁴⁹ 2018 yılında, çöp kaynaklı yakıt (RDF) kullanımının CPCB'den onay almasıyla birlikte sektörden kaynaklanan emisyonlar arttı (*Grafik 10'a bakınız*:

Grafik 10: 2010-2020 yılları arasında Hindistan'daki çimento endüstrisinin emisyonları



Kaynak: CO2Hindistan'da çimento üretiminden kaynaklanan emisyonlar, enerji ve çevre, Statista 2022

Hindistan'daki çimento endüstrisinin 2010-2020 yılları arasındaki emisyonları). 2020 yılı COVID-19 salgınının etkileri nedeniyle emisyonlarda düşüş görüldü.

Bu nedenle, çimento fabrikaları gibi gelişmiş tesislerde bile plastik atık yakmanın olumsuz etkilerini anlamak zorunludur. 'Geçici çözümler' seçmek yerine plastik değer zincirinde sistemsel bir değişim için çaba göstermeliyiz. Geri dönüştürülemeyen ve özel tesislerde yakılması gereken plastikleri üretmekten uzaklaşmalıyız.

Plastik atıkların yol yapımında kullanılması

MoEFCC tarafından şiddetle desteklenen bir diğer uygulama da yol yapımında plastik atık kullanımıdır. CPCB'nin 2004 tarihli raporu –*Dioksinler (PCCD'ler ve Furan (PCDF'ler) – Kritik kalıcı organik kirleticiler (KOK'lar)*– diyor ki: "Asfaltın eritilmesi ve karıştırılması sırasında PCCD'ler ve PCDF'ler oluşur ve çevreye yayılır. Yol yapım faaliyetleri, sıcak karışım tesisleri aracılığıyla yoğun dioksin emisyonlarına katkıda bulunmaktadır." Bu rapor ayrıca ABD'de belediye atık yakma işleminin en yüksek ortalama dioksin ve furan emisyon seviyelerine neden olduğunu belirtiyor.⁵⁰

ULB yetkilileri, 3,5 metre genişliğinde bir kilometrelik yol inşa etmek için bir ton plastik atık kullanılabileceğini belirtiyor. Bitümün parçalanmış atık plastikle modifiye edilmesinin maliyeti ton başına yaklaşık 2.500 Rs kadar marjinal olarak artırdığı bulundu; bu da ulaşımına atfedilebilir.

ve atıkların işlenmesi için gereken insan gücü gereksinimini azaltarak (geleneksel malzemeler kullanılırsa) kilometre başına yaklaşık 30.000 Rs tasarruf sağlıyor. Ancak CSE'nin araştırması, işgücü mevcudiyeti ve tazminatın doğası gereği dinamik olması nedeniyle daha yüksek işgücü gereksiniminin ekonomik faydaları olumsuz etkilediğini ortaya koydu. Yol müteahhitlerinin genellikle Hindistan Yol Kongresi (IRC) tarafından zorunlu kılınan plastik atıklar için ödeme yaptığı ve "*challan*" tedarik için kullanıyorlar, ancak yüksek işgücü sayısı ve maliyeti nedeniyle atıklarını yol yapım faaliyetlerinde kullanmıyorlar.

Birlik Karayolu Taşımacılığı ve Otoyollar Bakanı Nitin Gadkari, Lok Sabha'ya verdiği yazılı cevapta, Temmuz 2021 itibarıyla 703 km uzunluğunda ulusal otoyolun plastik atık kullanılarak inşa edildiğini paylaştı.⁵¹ Bakanlık, sıcak karışımli yolların periyodik olarak yenilenmesinde ve nüfusu 0,5 milyonun üzerinde olan kentsel alanların 50 km çevresinde yer alan ulusal karayollarındaki servis yollarının kaplamasının azaltılmasında atık plastiklerin zorunlu kullanımına ilişkin yönetmelik yayımladı.

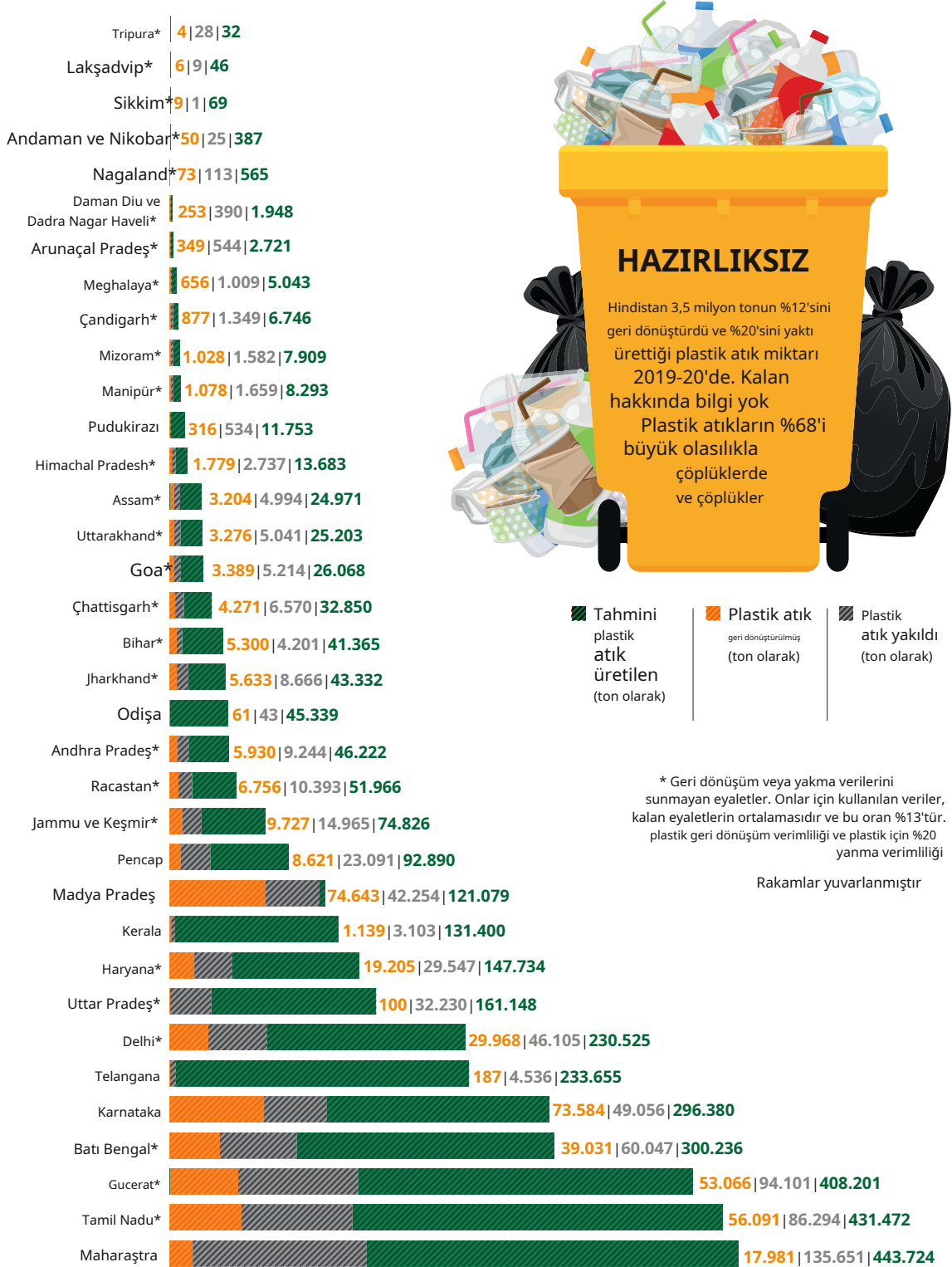
Hindistan'daki yol ağı her yıl 10.000 km hızla büyüyor.⁵² Bu yolların dört veya altı şeritli olduğu varsayıldığında, yol yapımında en fazla 40.000-60.000 ton plastik atık kullanılabilir; bu, ülkede üretilen toplam plastik atığın yüzde 2'sinden daha azına denk gelir (CPCB'nin plastik atık yönetimine ilişkin 2019-20 yıllık raporuna göre en son 3,5 milyon metrik ton plastik atık üretim rakamı dikkate alındığında).

Bu nedenle, plastik kullanarak yol yapmak devasa sorunumuz için sihirli bir çözüm olarak görülmemelidir. Uzun vadede, bu tür yarı çözümler çevrenin çeşitli bölümlerindeki daha büyük bir mikro plastik sorununa katkıda bulunabilir. Hem küresel olarak hem de Hindistan'da, politika yapımcıları plastik sorununu kaynağında ele almayan yanlış ve geçici çözümlerden uzaklaşmaya teşvik etmek için yeterli kanıt bulunmaktadır. Bu tür yanlış anlatıları desteklemek, şirketleri çok katmanlı plastikler gibi geri dönüştürülemeyen plastiklerin üretimine ve kullanımına devam etmeye teşvik eder ve yerel yönetimleri mekanik geri dönüşüm gibi gerçek çözümlerden uzaklaşmaya teşvik eder.

Ülke olarak ne kadarını geri dönüştürüyoruz ve yakıyoruz?

Plastik Atık Yönetimi Kuralları, 2016'nın 17(2) hükmü uyarınca: "Her yerel kuruluş, ilgili Eyalet Kirlilik Kontrol Kurulu'na (SPCB) veya Kirlilik Kontrol Komitesi'ne (PCC) bilgi verilerek, 30'a kadar Form-V'de yıllık rapor hazırlayıp Şehir Geliştirme Departmanı'ndan sorumlu ilgili sekretere sunacaktır.^{inci} Haziran, her yıl." CPCB'nin 2019-20 Yıllık Raporuna göre, 23 eyaletteki ve Birlik topraklarındaki tüm ULB'ler yıllık raporlarını ilgili SPCB/PCC'ye sunmuştur. Ancak, eyaletlerin ve Birlik Bölgelerinin hiçbirindeki köy panchayatlarının (VP'leri) hiçbirisi uymamıştır.

Şekil 8: Hindistan'da plastik atık geri dönüşüm verimliliği



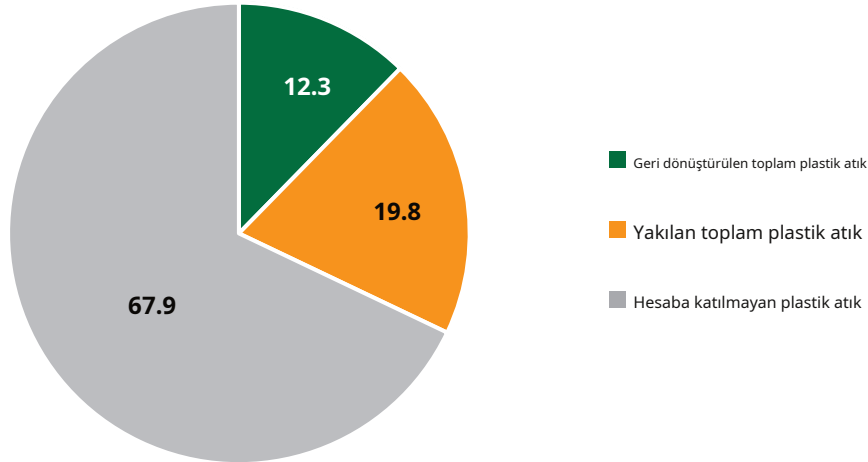
Kaynak: Merkezi Kirlilik Kontrol Kurulu tarafından yayınlanan 2019-20 Plastik Atık Yönetimi Yıllık Raporu'na dayalı CSE analizi

Beş eyalette/birlik bölgesinde - Andhra Pradesh, Chandigarh, Goa, Haryana ve Jammu ve Keşmir - hiçbir ULB yıllık raporlarını sunmadı. Yedi eyalette, ULB'lerin yalnızca bazıları raporlarını sundu. CPCB, ülkenin 30 eyaletinde ve birlik bölgesinde 896 plastik geri dönüştürücü olduğunu söylüyor - ancak ülkenin plastik geri dönüşüm kapasitesi Kurul'un yıllık raporunda hiçbir yerde bulunmuyor.

CPCB'nin yayınladığı sınırlı verilere (23 eyalet ve birlik bölgesi) dayanarak, CSE araştırmacıları ülkenin geri dönüşüm verimliliğini hesaplamaya çalıştılar. 23 eyalet/birlik bölgesinin yalnızca 10'u yıllık raporlarında birincil ve ikincil geri dönüşüm yoluyla geri dönüştürülen plastik atıkların ayrıntılarını sundu (*Şekil 8'e bakın: Hindistan'da plastik atık geri dönüşüm verimliliği*). 23 firmanın 13'ü, plastik atıkların bir şekilde yakılmasını içeren üçüncül ve dördüncül geri dönüşüm için veri sundu.

Eyaletlerin plastik geri dönüşüm ve yakma verimlilikleri hesaplandı ve ortalama, eksik veri gönderen ve hiçbir şey göndermemiş tüm eyaletlere uygulandı. Bu, ülke genelinde geri dönüştürülebilecek veya yakılabilecek toplam plastik miktarını ve hesaba katılmamış plastik atık miktarını belirlemek için yapıldı (*Bkz. Grafik 11: Hindistan'da plastik atıkların yönetimi ve kötü yönetiminin yüzdesi*).

Grafik 11: Hindistan'da plastik atıkların yönetimi ve kötü yönetiminin yüzdesi



Kaynak: CSE analizi, 2022

Bu analiz, Hindistan'ın plastik atıklarının yalnızca yüzde 12'sini geri dönüştürdüğünü, yüzde 20'ye yakını ise kullanım ömrü sonu yaklaşımlarıyla yaktığını ortaya koyuyor; plastik atıklarının yüzde 68'i kayıp, çoğunluğu ise muhtemelen çevrede ve çöplüklerde yatıyor.

DÜŞÜNÜLECEK BİR ŞEY

Birlik Konut ve Şehir İşleri Bakanlığı, Hindistan'ın plastik atıklarının %60'ını geri dönüştürdüğünü iddia ediyor. Bu doğru olabilir - ancak yalnızca ülkede toplanan PET şişeler için. Bu rakam, LDPE, PP, PS vb. gibi diğer polimerleri mutlaka içermez.

Ayrıca toplanan PET şişelerin yaklaşık yüzde 97'si kumaş yapımında kullanılmak üzere kanallize ediliyor ve kumaşa dönüştürülen şişelerin tamamının ülkedeki mevcut politikalar gereği geri dönüştürüldüğü iddia ediliyor.

Ancak, kumaş veya tekstilleri plastikten yapma yaklaşımını 'geri dönüşüm' olarak adlandırmanın beraberinde getirdiği sorunlar vardır. Başlangıç olarak, tekstil PET şişelerden yapıldığında, nihai ürünü yapmak için diğer malzemelerle daha fazla harmanlanır. Bu, nihai ürünün geri dönüştürülebilirliğini etkiler.

Bu yaklaşımdaki en büyük boşluk, kumaş ortalama hizmet süresini tamamladıktan sonra ömrünün sonuna geldiğinde, içinde önemli miktarda plastik olmasına rağmen plastik atık olarak kabul edilmemesidir. Örneğin, hepsi plastik formları olan polyester, naylon, akrilik ve diğer sentetik lifler dünya çapında kıyafetlerimizin yüzde 60'ını oluşturmaktadır.

CPCB'nin raporu ayrıca plastik atık yönetimindeki en iyi uygulamaları da ele alıyor. En iyi uygulamalar için listelenen 25 eyalet/birlik bölgesinden 19'u, yargı bölgelerinde üretilen plastik atıklarla başa çıkmak için kullanım ömrü sonu yaklaşımlarının kapsamlı bir şekilde kullanıldığını belirtti. Bu, Ulusal Plastik Atık politikasının temel nedeni ele almada başarısız olması nedeniyle ULB'lerin ve eyalet hükümetlerinin plastik atıkları yönetmek için yanlış ve geçici çözümler seçme eğilimine işaret ediyor.