

Baltık ülkeleri atık çerçeve direktifinin hedeflerine doğru

Natālija Cudečka-Puriņa, Lilita Ābele, Dzintra Atstāja, *Liepāja Üniversitesi*
Vladimir Cudečkis, *Riga Teknik Üniversitesi*

Özet. Çöp atma davranışının sosyal kabulü, atık yönetiminin yanlış yapılmasından kaynaklanabilecek insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik etkileri konusunda hızla artan kamu bilinciyle birlikte son yıllarda değişti. Çöp atma, manzara ve genel çevre üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Mevcut çöp atma kaynaklarını değerlendirmek ve bunları kaynağında sınırlamaya çalışmak hayati önem taşımaktadır. Son yıllarda Avrupa Birliği (AB) atık yönetimi gerekliliklerini önemli ölçüde güçlendirdi. Daha yeni Üye Devletler açısından bu, mevcut sistemin envanterinin çıkarılması, standart altı depolama alanlarının kapatılması ve yeniden işlenmesi, yeni altyapının geliştirilmesi, mevcut en iyi teknolojilerin kullanılması ve elbette ayrı atık toplama sisteminin uygulanması ve geliştirilmesi anlamına geliyordu. Daha yüksek kalitede geri dönüşüm sağlamak için, sınıflandırılmış atık toplama gereklilikleri daha da artıyor. Yazarlar çözümlerden birini, özellikle hem plastik içecek şişelerinin hem de şişe kapaklarının deniz çöpünde bulunan ilk 10 tek kullanımlık plastik arasında tanımlandığını hesaba katarak, depozito iade sisteminin (DRS) uygulanması olarak görüyorlar. Araştırma, kıyaslama ve istatistiksel veri analizine dayanmaktadır. Araştırmanın sonucunda yazarlar, DRS'nin hem Letonya'daki atık yönetimi sorunlarına bir çözüm olarak hem de peyzajı çevresel yönlerden iyileştirmek için bir araç olarak uygulanmasını önermektedirler.

Anahtar kelimeler: depozito iade sistemi, atık yönetimi, atık geri dönüşümü

giriş

İyi atık yönetimi, dairesel ekonominin yapı taşlarından biridir ve atıkların çevre ve sağlık üzerinde olumsuz etki yaratmasını önlemeye yardımcı olur. Çöp atma davranışının sosyal kabulü, son yıllarda, atık yanlış yönetiminden kaynaklanabilecek insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik etkileri konusunda hızla artan kamuoyu farkındalığıyla birlikte değişti [27]. AB'nin atık mevzuatının uygun şekilde uygulanması, dairesel ekonomiye geçişi hızlandıracaktır. Çevresel atıkları azaltmak için esasen iki çeşit mevzuat kullanılmaktadır. Bunlara "komuta ve kontrol" önlemleri ve piyasa tabanlı ekonomik araçlar dahildir [22].

Belediye atıklarının (evsel atıklar ve benzeri atıklar) yönetimine ilişkin yasal yükümlülükler Atık Çerçeve Direktifinde [9] belirtilmiştir. Direktif, 2020 yılına kadar ulaşılması gereken iki geri dönüşüm ve geri kazanım hedefi içermektedir: %50 oranında evsel ve evsel atıklara benzer diğer kaynaklardan gelen belirli atık malzemelerin yeniden kullanımı ve geri dönüşümü için hazırlık yapılması ve %70 oranında inşaat ve yıkım atıklarının yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve diğer geri kazanımları için hazırlık yapılması. Direktif 10 yıl önce kabul edilmiş ve Üye Devletlere aktarım için 2 yıl süre tanınmış olsa da, belediye atık geri dönüşüm oranlarının analizi birçok Üye Devletin bu hedefi hala çok zorlu bir konu olarak gördüğünü göstermektedir.

Tablo 1'den görülebileceği gibi 5 üye devletin geri dönüşüm oranı %50'nin üzerinde ve 9 üye devletin sözde %42'nin üzerinde risksiz bölgede olduğu, yani bu ülkelerin büyük ihtimalle 2020 hedefine ulaşabileceği anlamına geliyor. Yine de 14 üye devlet hedeflere ulaşamama riskiyle karşı karşıya ve bu da önemli ölçüde yüksek cezalarla sonuçlanabilir [7].

Bununla birlikte, yazarların Eurostat tarafından sağlanan verileri eleştirel bir şekilde değerlendirdikleri ve verilerin dört hesaplama yönteminden biri kullanılarak hesaplandığını dikkate aldıkları belirtilmelidir. Üye devletler hesaplama yöntemlerini birleştirdikleri anda, rakamlar değişmek üzeredir. Letonya'nın gelecekte kullanılacak hesaplama yöntemini halihazırda kullandığını belirtmek önemlidir. Ayrıca, Eurostat biyolojik reaktör içindeki atıkların "geri kazanımını" hesaba katarsa Letonya'nın rakamı iyileşebilir. Bu durumda geri dönüşüm rakamı %62 olacaktır. Yazarlar, örneğin Litvanya ve Slovenya'nın yüksek geri dönüşüm oranlarının çoğunlukla enerji geri kazanımlı yakma uygulamasından kaynaklandığını belirtmek isterler. 2016 yılında Avrupalılar kişi başına ortalama 480 kg belediye atığı üretti, bunun %46'sı geri dönüştürüldü veya kompostlandı, dörtte biri ise çöplüklere atıldı [10]. Avrupa Komisyonu'nun Mayıs 2018'de Atık paketi direktiflerinde değişiklikler kabul ettiğini göz önünde bulundurarak, üye devletlerin önüne atık işleme konusunda yeni ve iddialı hedefler konuldu. Ayrıca, Avrupa Komisyonu belirli plastik ürünlerin çevre üzerindeki etkisinin azaltılmasına ilişkin bir Direktif Önerisi yayınladı. Tek Kullanımlık Plastik ürünler, sayımlara göre Avrupa sahillerinde bulunan tüm deniz çöplerinin yaklaşık yarısını temsil ediyor. En çok bulunan 10 SUP ürünü, tüm SUP ürünlerinin %86'sını temsil ediyor (bu nedenle sayımlara göre Avrupa sahillerinde bulunan tüm deniz çöplerinin %43'ünü oluşturuyor).

Tek kullanımlık plastik içecek şişeleri ürünler, Birlik'teki plajlarda en çok bulunan deniz çöpü öğelerinden biridir. Bunun nedeni, etkisiz ayrı toplama sistemleri ve tüketicilerin bu sistemlere düşük katılımı.

TABLO 1
Belediye atık geri dönüşüm oranları, 2017 [10]

Ülke	Geri dönüşüm oran (%)	Ülke	Geri dönüşüm oran (%)
Almanya	67.6	Bulgaristan	36.2
Avusturya	57.6	Macaristan	35
Slovenya	57.8	Çek Cumhuriyet	34.1
Hollanda	54.2	Polonya	33,8
Belçika	53.7	İspanya	33.5
Lüksemburg	48.3	Portekiz	30.9
Litvanya	48.1	Slovakya	29,8
İsveç	46,8	Estonya	28.1
Danimarka	46.3	Letonya	25.2
AB 28	45.3	Hırvatistan	23.5
İtalya	45.1	Yunanistan	17.2
Birleşik Krallık	44.3	Kıbrıs	16.1
Fransa	42.9	Romanya	13.9
Finlandiya	42.0	Malta	6.4

daha verimli ayrı toplama sistemlerini teşvik etmek ve bu nedenle, tek kullanımlık plastik ürünler olan içecek şişeleri için asgari ayrı toplama hedefi belirlenmelidir. Üye Devletler, genişletilmiş üretici sorumluluğu planları çerçevesinde tek kullanımlık plastik ürünler olan içecek şişeleri için ayrı toplama hedefleri belirleyerek veya depozito iade planları oluşturarak veya uygun buldukları diğer önlemlerle bu asgari hedefe ulaşabilmelidir. Bunun toplama oranı, toplanan malzemenin kalitesi ve geri dönüştürülmüş ürünlerin kalitesi üzerinde doğrudan olumlu bir etkisi olacak ve geri dönüşüm işletmeleri ve geri dönüştürülmüş ürünler için pazar fırsatları sunacaktır. Yönerge, Üye Devletlerin tek kullanımlık plastik içecek şişeleri için asgari ayrı toplama hedefine ulaşmasını gerektirir. Maddenin son hali, Üye Devletlerin geri dönüşüm için ayrı toplamak üzere gerekli önlemleri almasını öngörmektedir: a) en geç 2025 yılına kadar piyasaya sürülen tek kullanımlık PET şişelerin %75'i ve b) en geç 2030 yılına kadar piyasaya sürülen tek kullanımlık PET şişelerin %90'ı. Böylece, Avrupa Komisyonu iddialı hedefler belirliyor ve Üye Devletleri, PET materyal için ayrı toplamanın yaklaşık %75'ine verimli bir şekilde ayrılmış atık toplama sisteminin ulaşabileceği tartışıldığı için, depozito iade sistemine yönlendiriyor. Eunomia'ya [5] göre, DRS, içecek kaplarının çöpleneğinde %95'lik bir azalma sağlayabilir ve bu da SUP kısıtlamasının manzaralara ve deniz ortamına olumlu şekilde etki etmesini sağlayabilir. İçecek kapları genellikle hareket halindeyken tüketildiğinden (ve sigara izmariti veya sakız gibi sıklıkla çöpe atılan maddelerden önemli ölçüde daha büyük olduğundan), hacim olarak genellikle çöpün yaklaşık %40'ını oluşturdukları tahmin edilmektedir. İçecek kaplarına eklenen depozito, onlara finansal bir değer kazandırır, bu nedenle tüketiciler

daha az çöp atma olasılığı olacaktır. İçecek kapları çöpe atıldığında, diğer vatandaşlar geri ödeme talep edebilmek için onları almaya motive olacaktır. Bu nedenle, iyi tasarlanmış bir DRS'nin içecek kaplarının çöp atılmasını %95 oranında azaltabileceği, yani tüm çöp hacminin üçte bir oranında azalacağı tahmin edilmektedir [6].

Malzemeler ve Yöntemler

Bu çalışma, Avrupa ve özellikle Baltık ülkelerinin belediye atık geri dönüşümü açısından değerlendirilmesine odaklanmış olup, ambalaj atıklarına daha fazla odaklanmaktadır. Avrupa Komisyonu'nun yasal tekliflerinin son gelişmelerini dikkate alan yazarlar, DRS'yi Üye devletlerin ulaşması gereken iddialı hedeflere ulaşmasını sağlamak için bir seçenek olarak görmektedir. Araştırma, istatistiksel veri analizi ve kıyaslamaya dayanmaktadır. Letonya'nın DRS'yi henüz uygulamadığı göz önüne alındığında, DRS'yi halihazırda uygulayan ülkelerin en iyi deneyimlerini dikkate alarak en uygun modeli geliştirmek için komşu ülkelerin deneyimlerini değerlendirmek hayati önem taşımaktadır.

Sonuçlar ve tartışma

Deniz çöpu sorunu giderek kötüleştiğçe, tek kullanımlık içecek kaplarının geri kazanılması için depozito iadesine olan ilgi yeniden canlandı. Bu sistemlerde müşteriler bir kutu veya şişe satın aldıklarında küçük bir depozito ödüyorlar ve geri dönüşüm için kabı bir toplama noktasına iade ettiklerinde bu depozitoyu geri alıyorlar [25]. Depozito iade sistemlerinde, tüketiciler ürün satın alırken depozito ödüyor ve kullanılmış ürünleri iade ettiklerinde geri ödeme alıyorlar. Depozito iade sistemleri, kısmen tüketicilere kullanılmış ürünlerini uygun yerlere iade etmeleri için teşvikler ödenerek iade oranlarını artırmak için tanıtıldı [21]. Linderhof'a göre, *ve diğerleri* [19] ve Walls [29]'a göre, depozito-iade planları temelde iki aracın birleşimidir: belirli bir ürünün satın alınmasına uygulanan bir vergi ve aynı ürünün kullanım sonrası aşamasında ayrı toplanmasına uygulanan bir sübvansiyon. Bunlar yeniden kullanımı ve geri dönüşümü teşvik etmek için etkili politika araçları olabilir.

DRS - içecek ambalajının çevresel yaşam döngüsü etkisini azaltmak ve kaynak verimliliğini artırmak için bir araç

DRS'yi değerlendirirken, Avrupa Birliği'nde şu anda DRS'ye sahip 9 üye devlet olduğu, sistemi tanıtan daha yeni ülkelerin 2016'da Litvanya, 2017'de İtalya olduğu ve Letonya dahil olmak üzere bir dizi ülkenin şu anda değerlendirme veya uygulama aşamasında olduğu vurgulanmalıdır. Tablo 2, AB genelindeki DRS'lerde özeti ortaya koymaktadır. Reloop [25] ve Lavee [18]'ye göre, depozito iade sistemleri, yeniden kullanım için yüksek miktarda boş içecek kabı toplamak için kanıtlanmış bir araçtır ve

TABLO 2

AB'de DRS'nin uygulanması. Yazarlar tarafından oluşturuldu

Ülke (Bayan o zamandan beri)	Zorunlu DRS	Ülke (MS'den beri)	DRS
Belçika (1958)	Evet (2002)	Slovakya (2004)	Altında değerlendirme
Hırvatistan (2013)	Evet (2005)	Birleşik Krallık (1973)	Altında değerlendirme
Danimarka (1973)	Evet (2002)	Avusturya (1995)	Yok
Estonya (2004)	Evet (2005)	Bulgaristan (2007)	Yok
Finlandiya (1995)	Evet (1996; 2008)	Kıbrıs (2004)	Yok
Almanya (1958)	Evet (2003)	Fransa (1958)	Yok
Litvanya (2004)	Evet (2016)	Yunanistan (1981)	Yok
Hollanda ds (1958)	Evet (1993; 2006)	Macaristan (2004)	Yok
Finlandiya (1995)	Evet (1996; 2008)	Lüksemburg g (1958)	Yok
İsveç (1995)	Evet (1984; 1994)	Malta (2004)	Yok
Çek Cumhuriyet (2004)	Altında değerlendirme	Polonya (2004)	Yok
İrlanda (1973)	Altında değerlendirme	Portekiz (1986)	Yok
İtalya (1958)	Altında değerlendirme	Romanya (2007)	Yok
Letonya (2004)	Altında değerlendirme	Slovenya (2004)	Yok

yüksek kaliteli geri dönüşüm ve dairesel ekonomiye ulaşmak için hayati öneme sahiptir. Sadece AB'de 130 milyondan fazla insan mevduat sistemleri olan ülkelerde yaşamaktadır. Ayrıca

Kanada'nın çoğu eyaletinde, 10 ABD eyaletinde ve Avustralya'nın büyük bölümlerinde kullanılmıştır. Konteyner depozito programını uygulayan son yargı alanı 2017'de Yeni Güney Galler'di. Bir dizi çalışma, depozito iade sisteminin ekonomik yönlerinin değerlendirmesini gerçekleştirmiştir [4,20], ayrıca ambalaj depozito-iade sisteminin tüketiciler ve üreticiler üzerindeki etkisinin analizini yapan çalışmalar da bulunmaktadır [17].

Hem atıkların önlenmesi ve geri dönüştürülmesi stratejisi [1, 8, 30] hem de doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı stratejisi, Avrupa ekonomisinin çevresel etkisinin azaltılmasını ve kaynak verimliliğinin artırılmasını hedeflemektedir. Bunun içinde DRS, tüketiciler tarafından geri alma/toplama noktalarına iade edilen boş ambalajların oranını artırmayı hedeflemektedir. Bu, ambalaj ürünlerinin yeniden kullanımını ve ambalaj malzemesinin geri dönüşümünü artırmaya yardımcı olur. Ayrıca, sakinlere atık önleme süreçlerine katılmaları için somut bir teşvik sağlar [14, 28].

Topluluk hukuku, her Üye Devletin bir yandan depozito ve iade sistemi, diğer yandan küresel paketleme toplama sistemi arasında seçim yapmasını veya ürün türüne bağlı olarak iki sistemin bir kombinasyonunu seçmesini kendi inisiyatifine bırakmaktadır [7].

Şekil 1'de açıkça gösterildiği gibi, zorunlu depozito sistemine sahip ülkeler, böyle bir sisteme sahip olmayan üye ülkelere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşmışlardır. Yine de, yeniden kullanılabilir kaplar, tek yönlü kaplar, metal kutular vb. üzerinde DRS bulunduğundan, AB üye devletlerinin başarılarını karşılaştırmak oldukça karmaşıktır. Dahası, üye devletlerdeki DRS, gönüllü veya zorunlu olmalarına göre farklılık göstermektedir; örneğin, Hassi, Pietikäinen [16] tarafından belirtildiği gibi, Finlandiya'da içecek kaplarının iade oranı, zorunlu DRS'nin getirilmesiyle bağlantılı olarak 2008 ve 2009 arasında %15 artmıştır. 2009 yılında iade edilen plastik şişelerin yüzdesi %89, alüminyum kutular için %92 ve cam şişeler için %98 olmuştur [3]. İade oranı nispeten sabit kalırken iade edilen kutuların gerçek sayısındaki çok önemli artış, tüketim modellerindeki yeniden doldurulabilir cam şişelerden tek yönlü kutulara doğru değişimi yansıtmaktadır. Yeniden doldurulabilir cam şişeler, tek yönlü ambalajlardan bile daha yüksek oranda iade edilmektedir. 2014 yılında oran %97 iken 2015 yılında %98'e çıkmıştır. Finlandiya'nın son on yılda yeniden doldurulabilir ambalajdan tek yönlü ambalaja doğru önemli bir geçiş yapmasının, 2004'te ve tekrar 2008'de değiştirilene kadar tek yönlü ambalaj yerine yeniden doldurulabilir ambalaj kullanımını teşvik eden ambalaj vergisinin yapısına atfedildiği belirtilmektedir [23].

En son plastik geri dönüşüm verileri (bkz. Şekil 1), Üye devletlerin neredeyse %75 ila %25 geri dönüşüm arasında değişen sonuçlara sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin Litvanya rakamlarının, Litvanya'nın 2016'dan önce sıralanmış atık toplamayı uyguladığı ve DRS'nin uygulanmasıyla geri dönüşüm oranlarının önemli ölçüde iyileştiği gerçeğiyle açıklanabileceğini vurgulamak önemlidir. Öte yandan, Estonya örneği, sıralanmış atık toplamının başlangıçta zayıf bir şekilde geliştirilmesiyle yalnızca DRS'ye güvenmenin 2025 hedefine ulaşmayı kolaylaştırmadığını göstermektedir.

Avrupa Birliği üye ülkelerinde zorunlu depozito sistemi uygulanarak tek yönlü ambalajlar için depozito miktarının Estonya'da (2005'te) 0,04 Avro'dan ve şu anda en düşük ücrete sahip olan Hırvatistan'da 0,07 Avro'dan Finlandiya ve Danimarka'da 0,40 Avro'ya kadar değişmesine rağmen, dünya çapında analiz genişletildiğinde, geri ödeme rakamlarının ABD'nin bazı eyaletlerinde 0,03 Avro'dan Kanada'da 0,27 Avro'ya kadar değiştiği vurgulanmalıdır. Ekonomik teşvik kesinlikle iade oranı artışını teşvik eder, bu nedenle yazar tarafından gelecekte atık toplama maliyetleri pahasına sakinlerin tasarruflarını incelemek için ek araştırmalar planlanmaktadır. Zorunlu depozito sistemlerine sahip ülkeler ortalama %82,42 göstermektedir



Şekil 1. 2016 yılında AB'de plastik ambalajların geri dönüşüm oranı [10].

çok yüksek ve zorlu bir başarı olan geri dönüş oranı. Zorunlu DRS'si olmayan üye devletler, bu tür geri dönüş oranı rakamlarıyla istatistikleri etkileyemez [2; 25; 26].

Bazı ülkeler (Letonya dahil) perakendecilerin şemaya katılma konusundaki isteksizliği ve atık yönetim şirketlerinin kârlarının bir kısmından mahrum kalacaklarını belirtmeleri ve ayrı atık toplama için atık konteynerleri (kağıt/karton, cam, PET şişeler) içeren mevcut atık yönetim sisteminin etkisiz hale geleceğini savunmaları nedeniyle DRS'yi uygulamak için on yıllardır mücadele ediyor. Elbette, bunun açıkça ekonomik temeli var, çünkü örneğin, ayrılmış atıkları toplayan bir atık yönetim şirketi, cam için yaklaşık 20 EUR/t ve aynı zamanda PET malzeme için neredeyse 250 EUR/t gelir elde edebilir [24; 15]. Bununla birlikte, ayrılmış atık toplama ile birlikte var olan başarılı depozito sistemlerine örnekler vardır, örneğin - Almanya, Avusturya, Hollanda. Bu nedenle, ayrılmış atık toplama ve DRS'de eğilimlerin ve retrospektifin daha derinlemesine bir analizinin yapılması planlanmaktadır. Karmaşık bir çözümün uygulanması, geri kazanım ve geri dönüşüm hedeflerine ulaşmada açıkça daha iyi sonuçlar getirebilir. DRS ile ilgili önemli bir husus - uygulama maliyetleridir. Sistemin atık yönetimi gelişiminin erken aşamasında uygulanmasının genellikle daha sonraki aşamalara göre daha ekonomik olarak verimli ve daha ucuz sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır. DRS'e göre, ve diğerleri.[12] depozito-iade sisteminin maliyetleri, pazara sürülen ambalaj miktarına bağlıdır. Depozito ambalaj miktarı ise, GSYİH'den etkilenen içecek tüketimine bağlıdır. DRS'nin uygulanması, iade oranında artış, geri dönüşüm oranında artış ve toplanan malzemelerin daha kaliteli olması, çevreye daha az atık verilmesi gibi faydalar getirir. Bu nedenle, yüksek ilk altyapı yatırım maliyetleri vardır ve birçok ülke perakendecilerden ve atıklardan güçlü bir lobi deneyimi yaşar.

Ayrıştırılmış atıkların toplanması işini yapan yönetim şirketleri.

Bununla birlikte, çevresel/ekonomik faydalar doğrudan ve dolaylı maliyetlerini açıkça aşılırsa, zorunlu DRS'lerin getirilmesi haklı görülebilir. Bununla birlikte, ulusal DRS'leri uyumlu hale getirerek ticaret engellerini kaldırma seçenekleri vardır [14]. Yukarıda belirtilenleri desteklemek için, Almanya, Danimarka, İsveç, Norveç ve Finlandiya arasında tek yönlü içecek kutularının sınır ötesi akışına dair örnekler vardır. Buradaki sorun, Almanya'da satın alınan kutuların Alman veya Danimarka DRS'si tarafından kapsamamasıdır [2, 4]. Öte yandan, komşu ülkeler Letonya ve Estonya'ya bir örnek vardır; burada, ikincisi DRS'yi uyguladığında, Estonya'ya en yakın Letonya şehir ve köylerindeki Letonya vatandaşları PET şişeleri Estonya DRS'sine getirmeye başladı, bu nedenle Estonya yalnızca Estonya'da satın alınan ambalajları kabul etmek için sistemlerini korumak zorunda kaldı [11].

Tablo 3, ambalaj geri dönüşüm oranları ve depozito iade ücretinin bir karşılaştırmasını sunmaktadır. Elde edilen rakamlar, yüksek iade oranının sonucudur.

Mevduat-iade sisteminin avantajları ve dezavantajları

Yazarlar, depozito iadesi sistemi olan ve olmayan ülkeler arasındaki farklılıkların analiz ederken, iyi tasarlanmış ve iyi yönetilen DRS'nin geri dönüşüm için toplanan içecek kaplarının bildirilen miktarında yaklaşık %20'lik bir artış sağlayabileceğine ve içecek ambalajı için DRS olmayan ülkelerde şu anda olduğu tahmin edilenden daha iyi kalitede yakalanan malzeme (yani daha az kontaminasyon) sağlayabileceğine dair diğer ülkelerden kesin kanıtlar elde edebildiler [13]. DRS'ye sahip diğer ülkelerden/eyaletlerden edinilen deneyimler, kaplar genellikle daha temiz olduğu ve hedef dışı malzemelerle daha az kontaminasyon olduğu için, genellikle toplanan malzemenin kalitesini artırdığını göstermektedir. DRS'nin bir diğer faydası da doğrudan manzarayla bağlantılıdır, çünkü çöp sorunları ve bir dizi

TABLO 3

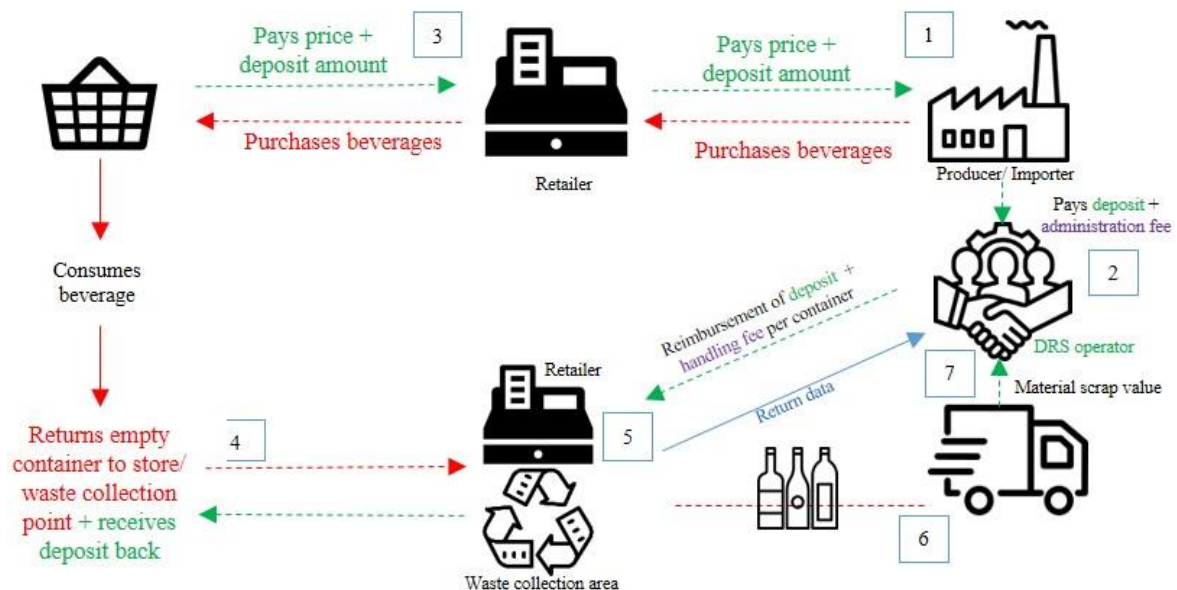
Depozito-iade sistemi kapsamında ambalaj geri dönüşüm oranları. *Yazarlar tarafından oluşturuldu.*

Ülke	DRS	Depozito ücreti, Avro ambalaj başına	Geri dönüşüm oran, %
Almanya	Alüminyum, cam, plastik	0,25	98,5
Norveç	Alüminyum, cam, plastik	0,13-0,33	95
Hollanda	Büyük plastik şişeler, bira şişeleri, plastik bira kasaları	0,25	95
Finlandiya	Alüminyum, cam, plastik	0,15-0,40	93
Danimarka	Plastik, cam	0,13-0,40	89
Estonya	Alüminyum, cam, plastik	0,10	90
İsveç	Plastik, alüminyum	0,10-0,20	85
Litvanya	Alüminyum, cam, plastik	0,10	

TABLE 4

Litvanya ve Estonya DRS'nin karşılaştırılması. *Yazarlar tarafından oluşturuldu.*

DRS	Estonya	Litvanya
Ambalaj çeşitleri	PET, cam, metal (>150ml<3l)	PET, cam, metal (>100ml<3l)
Sistem operatörü	4 içecek üreticisi ve tüccarı derneğinin (her biri %25) kurduğu kar amacı gütmeyen şirket.	3 içecek üreticisi ve tüccarı derneğinin bir araya gelerek kurduğu, kar amacı gütmeyen bir şirket.
Ödenen ücret DRS operatörü tarafından kabul edilmesi ambalajlama	1) Plastik ambalaj başına manuel olarak 0,0105 Avro; cam ambalaj başına 0,00120 Avro; 2) Sıkıştırmasız makine ile plastik ambalaj başına 0,0215 Avro, cam ambalaj başına 0,0234 Avro; 3) Sıkıştırılmalı makine ile plastik ambalaj ünitesi başına 0,0310 Avro.	1) ambalaj başına manuel olarak 0,015 Avro; 2) Makine ile yapılan alışverişlerde birim başına 0,028 Avro (paketleme kabul makineleri satıcılara ait olmadığından birim işlem ücreti 0,016 Avro dahil).
İlk yatırımlar	(2005 fiyatları) - 15 milyon avro	(2016 fiyatlarıyla) - 30 milyon avro.
DRS için finansman	Gelirler: 1) İçecek üreticileri/tüccarları için katılım payları; 2) İstenmeyen mevduat; 3) geri dönüşüm/geri kazanım için ambalaj satışlarından elde edilen kar. Giderler: 1) Tüccarlara ödül; 2) Geri dönüşüm/geri kazanım için ambalaj hazırlama maliyetleri; 3) lojistik maliyetleri; 4) Ters satış makinelerinin maliyeti.	



Şekil 2. Potansiyel Letonya DRS'nin maddi ve finansal akışı. Yazarlar tarafından, Reloop, 2018'e dayanarak oluşturulmuştur.

Özellikle Estonya ve Litvanya gibi DRS uygulayan ülkelerde çöp atma oranının önemli ölçüde azaldığı görülmektedir.

Estonya ve Litvanya DRS'lerinin Karşılaştırılması

Estonya'da, içecek ambalajı için zorunlu DRS (tek kullanımlık ve tekrar kullanılabilir ambalajlar için depozito sistemi 2005'te başlatıldı) sıralanmış atık toplama sisteminden önce geliştirildi. O zamanlar, Estonya'da üretici sorumluluk sistemleri de henüz geliştirilmemişti.

Litvanya'da, içecek ambalajı için zorunlu DRS (tek kullanımlık ambalajlar için depozito sistemi 2016 yılında başlatıldı) ülke zaten sıralanmış atık toplama sistemini geliştirmişken, aktif üretici sorumluluk sistemi şirketlerine sahipken ve yeniden kullanılabilir cam ambalajlar için bir DRS uygulanmışken geliştirildi. Atık yönetimi

Depozito iadesi planları, atık akışlarını nihai bertarafı için yeniden kullanıma ve geri dönüşüme yönlendirmede etkili olabilir. Depozito iadesi planının avantajı, yasadışı çöp atma teşvikini azaltırken aynı zamanda ürünlerin yeniden kullanımını ve geri dönüşümünü teşvik etmesidir. Ek olarak, atık miktarını azaltır [19]. Yazarlar, DRS'yi çevresel çöp atmanın önemli ölçüde azaltılması için güçlü bir mekanizma olarak görüyorlar ve böylece manzara üzerinde olumlu bir etki yaratıyorlar. Çöp atmak yalnızca temizlik maliyetlerini beraberinde getirmekle kalmıyor, aynı zamanda topluluklar ve işletmeler üzerinde olumsuz bir etkiye sahip, ayrıca DRS'nin uygulanmasının ardından çöpte %80'lik bir azalma da varsayılıyor. Bu, DRS'lerin çöp atma davranışı ve genel ülke manzarası üzerindeki etkisi üzerindeki etkisinin karşılaştırmalı bir incelemesine dayanan muhafazakar bir tahmindir [6].

DRS, daha karmaşık bir uygulama sürecine rağmen, genellikle üretici sorumluluk şemalarının işleyişi üzerinde daha fazla şeffaflık ve kontrol sağlar ve uzun vadede daha uygun maliyetli olarak kabul edilebilir. İçecek ambalajı DRS'sinin verimliliğinin şüpheli olduğu, çünkü toplam ambalaj hacminin yalnızca küçük bir kısmını kapsadığı konusunda yoğun tartışmalar vardır. Ancak bu, ambalaj atığının geri dönüşüm hedeflerine önemli bir katkıdır. Yazarlar, her iki sistemi de (mevcut atık yönetimi ve DRS) birbirini dışlayan değil, birbirini tamamlayan sistemler olarak görmektedir, çünkü depozito sistemi tarafından kapsanmayan ambalaj ve malzeme türleri, tasnifli atık toplama sistemi içinde toplanacaktır. DRS'nin uygulanmasıyla, genel olarak dolaylı bir olumlu etki yaratması beklenmektedir.

Referanslar

1. COM. Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin belirli plastik ürünlerin çevre üzerindeki etkisinin azaltılmasına ilişkin bir Direktif Teklifi [çevrimiçi]. Brüksel, 28.5.2018 [alıntı tarihi 12.12.2018]. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/en/ALL/?uri=CELEX%3A52018PC0340>
2. Dace, E., Pakere, I., Blumberga, D. Letonya'da ambalajlamada depozito-iade sisteminin ekonomik yönlerinin değerlendirilmesi. *Çevre Kalitesinin Yönetimi Uluslararası Bir Dergi*, 2013, Sayı 24, s. 311-329. DOI:10.1108/14777831311322631.

şirketler DRS'nin uygulanmasını desteklemedi, tüketicilerden mevduat paketinin kabul edilmesini sağlayarak mevduat sisteminin uygulanmasına katılma fırsatı verildi. Yazarlar, DRS'nin mevcut sisteme karşı geliştirilmeyeceğini, aksine mevcut sistemi düzeltebileceğini ve iyileştirebileceğini ve altyapının verimli bir şekilde kullanılabileceğini önemli görüyorlar. Aşağıdaki tablo, Letonya'nın komşu ülkelerinin DRS ile ayrıntılı bir karşılaştırmasını sunmaktadır. Komşu ülkeler tarafından geliştirilen sistemleri değerlendirirken, yazarlar yalnızca sistemin uygulama aşamasını değil, aynı zamanda DRS içindeki paketleme akışının ve finansal akışın kapsamlı bir temsiliyi geliştirmenin de hayati önem taşıdığını görüyorlar.

Sonuçlar

atık ayırma ve ayrılmış atık toplama konusunda farkındalık yaratarak toplumun çevre bilincini artırmak. DRS'nin işletilmesiyle - tüketicilerden depozito ambalajı kabul ederek, ayrılmış atık toplama alanlarını yerel yönetimlerde kullanmak mümkün hale gelir. Bununla atık yönetim şirketleri DRS'ye dahil olabilir.

Yazarlar, DRS'nin yürürlükte olduğu Litvanya ve Estonya'nın tüm olumlu örneklerini ve diğer AB ülkelerini değerlendirirken, içecek ambalaj depozito sisteminin uygulamaya konulmasından bir yıl sonra performans göstergelerinin, satılan yeniden kullanılabilir içecek ambalajlarının %80'inin geri kazanılmasını; geri kazanılan tek kullanımlık içecek ambalajlarının %60'ının geri dönüştürülmesini veya geri kazanılmasını; ormanların, yol kenarlarının çöp boyutunun azaltılmasını sağlayabileceğini öngörmektedir.

ve yol kenarı - %75; Ormanları temizlemenin maliyeti, Yol kenarı ve yol kenarı parklanma %25 oranında azaltıldı.

Genel olarak, Avrupa Komisyonu tarafından belirlenen iddialı hedefler göz önüne alındığında, yazarların DRS'nin uygulanması için şu anda mümkün olan en iyi zamanın bu olduğu sonucuna varılabilir; çünkü uygulama maliyetlerinin zaman içinde azalmayacağı dikkate alınmalıdır.

Yeni bağlamda, daha ileri öneriler konusu ele alındığında,

Tek kullanımlık plastiklerle ilgili direktif, yazarlar belirli ambalaj türlerinin yanı sıra tüm plastik poşet türlerinin de yasaklanması tavsiyesinde bulunuluyor. Bu konu, yazarlar tarafından geliştirilen sonraki makalelerde daha ayrıntılı olarak değerlendirilecektir.

3. Avrupa Çevre Ajansı. İçecek kapları için Avrupa geri ödeme planı. Rapor, eş raportörler Bay Nikolai Astrup ve Bayan Anna Hedh [çevrimiçi]. Ortak Parlamento komitesi, 2011 [alıntı tarihi 10.12.2018]. http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/deea/dv/2611_07_2611_07_en.pdf
4. **Ettlinger, S.** Finlandiya'da DRS (ve Paketleme Vergisi) [çevrimiçi]. *Eunomia*, 2016 [alıntı tarihi 10.12.2018]. <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/9d526526-d22b-4350-a590-6ff71d058add/FI%20Depozito%20İade%20Planı%20final.pdf?v=63680923242>
5. **Hogg, D., Sherrington, Vergunst, T.** Atık Önlemeyi Teşvik Eden Ekonomik Araçlar Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma: Brüksel Çevre Ajansı'na Sunulan Son Rapor [çevrimiçi]. *Eunomia: araştırma ve danışmanlık*, 2011 [alıntı tarihi 06.12.2018]. http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Etude%20dechets%20Eunomia%20Report%20en
6. **Hogg, D., Sherrington, Vergunst, T., Elliot, T.** DRS'nin Yerel Yönetim Atık Hizmetleri Üzerindeki Etkileri [çevrimiçi]. *Eunomia: araştırma ve danışmanlık*, 2017. [alıntı tarihi 03.01.2019]. <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/impacts-of-a-deposit-refund-system-for-one-way-beverage-packaging-on-local-authority-waste-services/>
7. **Cordle, M., Elliott, L., Elliott, T., Kemp, S. Sherrington, C., Woods, O.** Çek Cumhuriyeti için Bir Depozito İade Sistemi [çevrimiçi]. *Eunomia: araştırma ve danışmanlık*, 2019 [alıntı tarihi 15.01.2019]. <https://www.eunomia.co.uk/reportstools/deposit-refund-system-czech-republic/>
8. Komisyon Bildirimi – İçecek ambalajı, depozito sistemleri ve malların serbest dolaşımı: COM 2009/C 107/01 [çevrimiçi]. *Avrupa Komisyonu*, 2009 [alıntı tarihi 03.01.2019]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52009XC0509%2801%29>
9. Kaynak verimli bir Avrupa'ya giden yol haritası. Brüksel 20.09.2011, coM (2011) 571 final [çevrimiçi]. *Avrupa Komisyonu*, 2011 [06.12.2018 tarihinde alıntılanmıştır]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011DC0571>
10. Komisyon'un Avrupa Parlamentosu'na, konseye, Avrupa ekonomik ve sosyal komitesine ve bölgeler komitesine sunduğu rapor, 2018. COM(2018) 656 final [çevrimiçi]. *Avrupa Komisyonu* [07.01.2019'da alıntılanmıştır.]. http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/early_warning.htm
11. Atık veri istatistikleri 2018 [çevrimiçi]. *Eurostat*, 2018 [06.12.2018 tarihinde alıntılanmıştır.]. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database>, veri seti (env_wasmun)
12. Estonya Çevre Bilgi Merkezi. Estonya Çevre İncelemesi 2009. Estonya Çevre Bilgi Merkezi, 2010. ISSN 1736-3373 [alıntı tarihi 03.01.2019]. https://www.keskkonnaagentuur.ee/publications/4266_PDF.pdf
13. Gönüllü ve Ekonomik Teşvikler Çalışma Grubu Raporu. İçecek kaplarının çöpe atılmasını azaltmak ve geri dönüşümü teşvik etmek için gönüllü ve ekonomik teşvikler [çevrimiçi]. *DEFRA, İNGİLTERE*, 2018 [alıntı tarihi 10.12.2018]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/694916/voluntary-economic-incentives-working-group-raporu-icecek-kapları-final.pdf
14. **Schneider, J., Karigl, B., ve diğerleri.** İçecek kapları için Avrupa İade planı (Bilgilendirme belgesi) [çevrimiçi]. Lüksemburg, Avrupa Parlamentosu, DG EXPO, 2011 [alıntı tarihi 08.12.2018]. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2011/457065/IPOL-AFET_NT\(2011\)457065_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2011/457065/IPOL-AFET_NT(2011)457065_EN.pdf)
15. **Fletcher, D., Hogg, D., von Eye, M., Elliott, T., Bendali, L.** İspanya'da DRS'nin Uygulanmasının Maliyetinin İncelenmesi. Retorna için Son Rapor [çevrimiçi]. *Eunomia*, 2018. [08.12.2018'de alıntılanmıştır.]. <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/examining-the-cost-of-introducing-a-deposit-refund-system-in-spain/>
16. **Hassi, S., Pietikäinen, S.** Şişeler ve kutular için AB çapında bir depozito sistemi oluşturulması [çevrimiçi]. *Avrupa Parlamentosu. Parlamento soruları*, 23 Mayıs 2011 [alıntı tarihi 03.01.2019.]. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+WQ+E-2011-005039+0+DOC+XML+V0//EN>
17. **Kulshreshtha, P., Sarangi, S.** "Geri ödeme yoksa, geri ödeme de yok": depozito-geri ödeme sistemlerinin analizi. *Ekonomik Davranış ve Organizasyon Dergisi*, 2001, Cilt 46(4), s. 379–394.
18. **Lave, D.** İsrail'de içecek ambalajları için bir depozito-iade programının maliyet-fayda analizi. *Atık Yönetimi*, 2010, Cilt 30(2), 338–345. <https://doi.org/10.1016/j>
19. **Linderhof, V., Oosterhuis, FH, Beukering, PJH van, Bartelings, H.** Hollanda'da evsel atıklar için depozito-iade sistemlerinin etkinliği: Kısmi denge modelinin uygulanması. *Çevre Yönetimi Dergisi*, 2019, Cilt 232, s. 842–850.
20. **Mrozek, Jr.** Gelir açısından nötr mevduat/iade sistemleri. *Çevre ve Kaynak Ekonomisi*, 2000, Cilt 17(2), s. 183–193.
21. **Numata, D.** Mevduat-iade sistemlerinde politika karışımı – Finlandiya ve Norveç'teki düzenlemelerden. *Atık Yönetimi*, 2016, Cilt 52, s. 1–2.
22. **Oosterhuis, F., Papyrakis, E., Boteler, B.** Ekonomik araçlar ve deniz çöpü kontrolü. *Okyanus ve Kıyı Yönetimi*, 2014, Cilt 102, s. 47–54.
23. Kaikki kiertää. Palpan vuosi 2015 [PALPA yıllık raporu 2015] *Suomen Palautuspakkaus Oy (PALPA)*, 2016. [alıntı tarihi 03.01.2019]. <http://digipaper.fi/palautuspakkaus/128335/>
24. Yorumlar: Tek Yönlü Paketleme için Zorunlu Mevduat Sistemleri [çevrimiçi] *Avrupa yanlısı*, 2012. [08.12.2018'de alıntılanmıştır.]. http://www.pro-e.org/files/08_11_Position_Paper_Mandatory_Deposit_RBVO1.pdf
25. Bilgi notu: Mevduat İade Sistemi: Sistem Performansı [çevrimiçi]. Reloop, 2017 [alıntı tarihi 08.12.2018]. <http://reloopplatform.eu/wp-content/uploads/2017/09/Fact-Sheet-Performance-New2.pdf>
26. Tek yönlü içecek kapları için depozito sistemleri: küresel genel bakış [çevrimiçi]. *Yeniden döngüye al*, 2018. [08.12.2018'de alıntılanmıştır.]. <https://reloopplatform.eu/wp-content/uploads/2018/05/BOOK-Deposit-Global-27-APR2018.pdf>
27. **Schuyler, Q., Hardesty, BD, TJ Lawson, Opie, K., Wilcox, C.** Ekonomik teşvikler okyanuslara plastik girdisini azaltıyor. *Deniz Politikası*, 2018, Cilt 96, s. 250–255. ISSN 0308-597X.
28. **Tomkevičiute, G., Stasiškiene, Ž.** Depozito-İade Sistemi ile İçecek Atıklarının Azaltılması Fırsatlarının Değerlendirilmesi. *Çevresel Araştırma, Mühendislik ve Yönetim*, 2006, Cilt 1(35), s. 61–72.
29. **Duvarlar, M.** Uygulama ve Teoride Mevduat-İade Sistemleri. *RFF Tartışma Belgesi*. Washington, DC: Gelecek İçin Kaynak, 2011, s. 11–47.

30. Letonya: Küresel Rekabet Endeksi ayrıntılı olarak. [çevrimiçi]*Dünya Ekonomik Forumu. Küresel Rekabet Edebilirlilik Raporu 2012–2013*, Cenevre, İsviçre, s. 227 [alıntı tarihi 08.12.2018]. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf

YAZARLAR HAKKINDA BİLGİ:

Natālija Cudečka-Puriņa, Çevre Uzmanı, Dr.sc.administr. (2018), Çevre Koruma ve Bölgesel Kalkınma Bakanlığı Çevre Kalitesi ve Atık Yönetimi Bölüm Başkanı, Peldu caddesi 25, LV–1494, Letonya. E-posta: natalija.cudecka@inbox.lv

Lilita Abele, Çevre Uzmanı, Mg.env.sc., Fen ve Mühendislik Fakültesi öğretim görevlisi, Dairesel Ekonomi Merkezi başkanı ve Liepaja Üniversitesi, Lielā 14, Liepaja, LV-3401, Letonya'daki Ekoteknolojiler yüksek lisans programı direktörü. E-posta: lilita.abele@liepu.lv

Dzintra Atstaja, BA İşletme ve Finans Okulu'nda Yönetim Bölümü'nde profesör ve Sürdürülebilirlik, Verimlilik ve Etkinlik Laboratuvarı başkanı ve Liepaja Üniversitesi (Letonya, Avrupa) Dairesel Ekonomi Merkezi'nde araştırmacı. E-posta: dzintra.atstaja@ba.lv

Vladimir Cudečkis, Çevre Uzmanı, Mg.sc. (1971), Mg.oec. (2000) Riga Teknik Üniversitesi Mühendislik, Ekonomi ve Yönetim Fakültesi'nde öğretim görevlisi, Kalnciema caddesi 6, LV–1048, Letonya. E-posta: vmc@inbox.lv

Kopsavilkumlar. Bu bilgiler, bir biyolojik bilimler bilimi ve bilimi hakkında bilgi edinmek için gerekli bilgileri içeren temel bilgilerden ve temel bilgilerden arındırılmıştır. Bir video kaydı elde etmek için bir süre daha bekleyin. Yeni bir şey yapmadım, birkaç yüz yıl boyunca avotumu kurtarmak için bir şeyler yaptım. Pēdējo gadu laikā Eiropas Savienība (ES) ve ievērojami nostiprinājusi atkritumu apsaimniekošanas prasības. Bir jaunākajām dalībvalstīm tas nozīmē: pašreizējās uzskaiti, standart temiz bilstošu atkritumu poligonu slēgšanu bir atjaunošanu, jaunas infrastruktūras izveidi, labāko pieejamo tehnoloģiju Bir, bir özelliik, bir özelliik olarak bir sistem üzerinde yapılan kritik işlemler. Pieaug prasības šķiroto atkritumu savākšanai. Raksta autori pamato vienu no Risinājumiem – depozītu sistēmas ieviešanu. Analiz verisi yeni bir istatistik olarak ortaya çıktı. Bu, Latvijas'ın kritik bir uygulama yapmasına ve herhangi bir görüş açısına sahip olmayan bir cihaza sahip olması için gerekli olan sistenošanu'nun otomatik olarak incelenmesi anlamına gelir. Atslegas vārdi: depozita sistema, atkritumu apsaimniekošana ve pārvaldība.