İstanbul Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

İTÜ XII. ENDÜSTRİYEL KİRLENME KONTROLÜ SEMPOZYUMU

BİLDİRİLER KİTABI



16-18 Haziran 2010
Süleyman Demirel Kültür Merkezi
İTÜ Ayazağa Kampüsü, İstanbul

Ambalaj Atıkların Geri Kazanımında Uygulama Stratejilerini İvedi Bir Şekilde Hayata Geçirip Türkiye'de Yaygınlaştırmayı Hızlandırmak

Namık AK

Bahçeşehir Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Beşiktaş, 34349, İstanbul
E-posta: namik.ak@bahcesehir.edu.tr

Öz Bilindiği gibi, Türkiye genelinde, İstanbul özelinde bütünleşik (entegre) atık yönetiminde katı atıkların karakterizasyonu konusunda yapılan analizler incelenip, mukayese edildiğinde, katı atığın % 45-55'ini organik madde, %30-35'ini kağıt, metal, plastik, cam gibi geri kazanılabilir malzemenin, çoğunluğu ambalajlı materyallerden meydana geldiği, kalanın %10-25'i düzenli depolama ve özel atıklardan oluştuğu gözönünde tutulduğunda, 1999 AB Direktifleri, Katı Atık Yönetimi (KAY) çerçevesinde, "kirleten, atık üreten öder"den de öte, asıl amacın "sıfır atık üretmek", yani, sanayicilerin çevreye daha az, hatta hiç atık vermeyen, enerji tasarruflu teknolojilerin ve süreçlerin seçilmesi gerektiği bilinen gerçeklerdir.

Katı atığın en aza indirilmesi konusunda 5 R ki; 1R: Reduce/Atığı azalt, 2R: Recycling/ Geri dönüşüm, 3R: Reuse/ Yeniden kullanım, 4R: Recovery/Geri kazanım anlaşılmakla beraber, ambalaj atıkların geri kazanımını da benzer 4R ilkelerine tabi tutabilir, 5R: Recycled/ Recovered Buying Geri dönüşümlüsünü/kazanımlısını satın al ilkesi ilave edilebilir.

Ambalajlı atıkların geri kazanımı konusunda gerekli eğitim, beşiktan mezara kadar eğitimin sürdürülebilirliği çerçevesinde, kişi, aile, mahalle, okul, belde, ilçe, şehir ve topyekun ülke bazında bilinçlendirme programı acilen; Avrupa, Amerika ve Asya ülkelerinde uygulanan kaynağında ayrı toplayarak değerlendirme sistemini Türkiye'ye ve özellikle ülkemizin en büyük şehri, ülkemizin adeta prototipi olan İstanbul'da ivedi bir şekilde, toplam katı atıkta ambalaj payının %100'ünü geri kazanabilme yolunda, hedefleri adım adım büyütmek, başta yerel yönetimlere düşen en önemli görevdir. Aynı şekilde mahalli idareler sokaklarda bulunan atık konteynerlerin 1/3'ünü veya 1/2'sini karışık ambalaj atıklarına tahsis etmelerini, atık ambalaj kaplarından toplayan araçların sadece bu işe tahsis edilmiş olmasını, atık aktarma merkezlerine değil, oluşturacakları atık geri kazanım merkezlerine getirmeleri gerektiğini, tıpkı çağdaş ülkelerde olduğu gibi toplama ve geri kazanım merkezi, ayıklama tesisi, hammadde olarak hazırlamanın tesis edilmesini; evlerde, işyerlerinde ve eğitim kurumlarında atıkları üç torbada toplamalarını, bunlardan birinde tamamen organik, birinde topyekun geri kazanılabilir ambalaj atıklarının toplanmasını, diğerinde düzenli depolanması gereken atık kabı olarak kullanmalarını ivedilikle öneriyoruz. Sokak toplayıcılar da eğitilip, hem kendileri hem de çevre sağlığı için gerekli ekipmanla donatılmaları ve toplamaları teşvik edilmelidir. Belediyelerde mali bütçenin çoğunluğunu personel giderlerine, hemen bunu takip edenin ise katı atığın bertarafı için gerekli tüm ara kademelere harcamakta oldukları, insanların para vererek aldıkları şeylerin ambalajına da birlikte para ödedikleri gerçeği ortada iken, mahallinde basit ve daha düşük maliyetle sistemin alt yapısını tesis ederek ve insanların eğitimini üstlenerek; bertaraf işini yerel yönetimler şimdikinden çok çok az külfetle gerçekleştireceği kanaatini taşımaktayız.

Anahtar Kelimeler *ambalaj atıkları; ambalaj atıkları yönetmeliği/direktifi (talimatı); geri kazanım; geri dönüşüm; geri dönüşümlüyü satın alma; katı atıklar*

1. Giriş

Günümüzde insanların ihtiyaçlarını karşılamak adına satın aldığı yiyecek, giyecek, bina, araba, v.s.nin hem ısınması, barınması, ulaşımı gibi rahatı; hem enerji ve tüm ihtiyaçları gibi hayatını devam ettirebilmesi için gereksinimlerini karşılaması sonucu oluşan, kendisine doğrudan fayda sağlamayan artıkları, hurdaları elinden bir an önce uzaklaştırmak istediği organik veya inorganik katı atıklar ciddi sorun teşkil etmektedir. Avrupa ülkeleri ve ABD gibi gelişmiş ülkeler belki de 30-40 yıl öncesinde "düzenli depolama" ve "geri kazanım" işine başlamışlarken, özellikle, İstanbul'da 1988'de katı atık düzenli depolama ve aktarma merkezlerinin tespiti için fizibilite ve etüt çalışmaları yapılmış, 1992'de atık bileşenleri saptanmış ve 1993'de yapımı başlatılan 1994'de hızlandırılan ve 1995'de kısmen 1997'de ise tamamen düzenli depolamaya geçilmiştir (1,2).

1.1.Katı atık

Yaşadığımız ortamdan uzaklaştırılması gereken her türlü malzemeye <<atık>> denir. Daha ayrıntılı bir başka tanım; para vererek satın alınan dayanıklı ya da dayanıksız eşya veya ihtiyaç malzemelerin ambalajında kullanılan, üreticisi tarafında raf ömrünün dolmasından veya faydasız olmasından dolayı, atılmak istenen, toplumun sağlık, huzuru ve çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamuruna <<katı atık=çöp>> denir (1,2). Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Atık Yönetimi Daire Başkanlığının hazırladıkları Atık Yönetimi Eylem Planında (AYEP, 2008-2012) Türkiye atıklarının Kompozisyon çalışmasına göre belirlemeyi Şekil 1.'de, 2004 yılı verilerine göre atık bertaraf yöntemlerinin payları Şekil 2.'de, keza İstanbul ve Türkiye katı atıklarının toplam % yaş ağırlık olarak özellikleri Tablo 1.'de; İstanbul ve Antalya Büyükşehir Belediyelerinin katı atıkları dört sınıfa ayrıldığında bileşenlerin % payları Tablo 2.'de verilmektedir (1,5).

Tablo 1. İstanbul ve Türkiye katı atıklarının toplam %yaş ağırlık olarak özellikleri

Parametre	BAŞTÜRK (1979)	TÜRKİYE ERDİN (1980)	WHO/ UDP (1981)	CH2MHİL (1992)	ARIKAN (1996)	İSTAÇ A.Ş. (2001)	İSTAÇ A.Ş. (2005-2006)
1-Organik madde (Komp./Biyogaz)	46,5	20-80	60,6	45	48	42,97	53,3
2-Geri dön./kaz.	30,0	8,8-45,2	27,20	35,6	29,20	39,29	37.77
3-Düzenli Dep.	30,5	1-40	14,6	15	16,4	17,74	8,93

**Türkiye geneli için katı atığın %68'i organik madde, %13'ü geri dönüşüm (değerlendirilebilir), %19'u diğer malzeme ki, düzenli depolama veya başka yollarla bertarafı mümkün bileşenlerden meydana gelmektedir.*

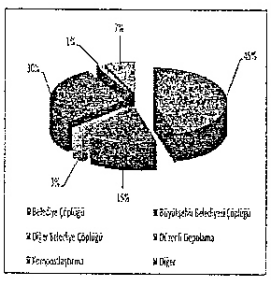
Tablo 2. İstanbul ve antalya büyükşehir belediyeleri katı atık bileşenlerinin dağılımı

Katı Atık Bileşenleri (%)	İstanbul (MİMKO, 2006)		Antalya (İSTAÇ, 2005)		ORTALAMA	
	Miktar (Kg)	%'si	Miktar (Kg)	%'si	Miktarı (Kg)	%'si
Biyobozunur Atık	69,1	53,5	67,9	58,0	68,5	55,7
Geri Kazanılabilir Atık	24,7	19,1	15,4	13,2	20,05	16,3
Ambalaj Atığı	15,3	11,9	9,4	8,0	12,35	10,0
Diğer	20,0	15,5	24,3	20,8	22,15	18,0
Toplam	129,1	100,0	117	100,0	123,05	100,0

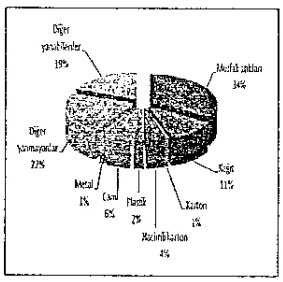
1.2. Atıkların değerlendirilmesi ve geri kazanımı

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAKY) "Tekrar Kullanımı (Reuse)"; ambalajın kendi yaşam döngüsü içinde tekrar kullanımının imkansız olacağı zamana kadar, toplama ve

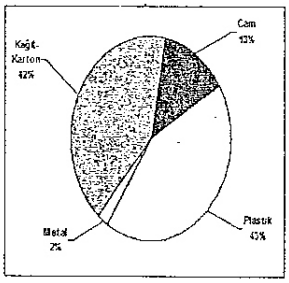
temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan yeniden doldurulması veya aynı şekli ile aynı amaç için kullanım ömrünü tamamlayıncaya kadar kullanılması; "Geri Dönüşümü(Recycling)"; ambalaj atıklarının bir üretim süreci içerisinde orijinal amacı veya başka bir gaye için yeniden işlenmesi veya atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil (tali) hammadde olarak üretim sürecine sokulmasına "Geri Dönüşüm" denir. Geri dönüşüm kağıt, cam, plastik gibi kullanılmış maddelerin yeniden işlenerek ekonomiye kazandırılmasını amaçlar. Geri Kazanımı ise; tekrar kullanım ve geri dönüşümü kapsayan, ambalaj atıklarının, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle bazı işlemlerden geçirilmek suretiyle geri dönüştürülmesini, yakılarak enerji elde edilmesini ve tekrar kullanılması olarak tanımlanacağı gibi, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenleri fiziksel, kimyasal ya da biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine "Geri Kazanım" olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle, geri kazanım; tekrar kullanım, geri dönüşüm ve enerji üretimi yoluyla, kullanım dışı kalmış atığın yeni bir ürün olarak geri kazanılmasıdır (6,7). Atıkların mümkün olduğu kadar temiz olması gerekir. Geri kazanılmış atıkların kullanım alanları, Tablo 3'te gösterilmiştir (4,5).



Şekil 1. KAAP Projesi Atık Kompozisyonu Belirleme Çalışması Sonucu (2006)



Şekil 2. TÜİK'in 2004 Yılı Verilerine Göre Atık Bertaraf Yöntemleri



Şekil 3. İstanbul Geri Kazanılabilir Atık Kompozisyonu

2. Türkiye'de ve Yurtdışındaki Durum

2.1. Türkiye'de İstanbul ili geri kazanım çalışmaları

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), 5216 sayılı Belediyeler Kanunu gereği, 39 ilçeye entegre atık yönetimi (EAY) faaliyeti sorumluluğunda olmasından dolayı, bu işi İBB'nin çevre şirketi İSTAÇ A.Ş. maharetiyle Nisan 2006'da bir ilçe ile başlanan çalışmalar, Ağustos 2008 itibariyle 22 ilçe ve 10 beldede devam etmektedir. Çalışma alanını genişletmiş, hiç olmazsa "ambalajlı atıkların atık olmayıp geri kazanılabilir olduğu" gerçeğinden hareket ederek, bir hayli olumlu adım atılması ve yol alınması memnuniyet vericidir. Proje, 6 adımda gerçekleştirilmektedir: 1) Ambalaj atıkları yönetim planının hazırlanması, 2) Protokollerin imzalanması, 3) İlçe uygulama planlarının hazırlanması, 4) Uygulama çalışmaları, 5) Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları, 6)İzleme ve iyileştirme çalışmaları. Burada biran önce Avrupa ülkelerinde veya ABD gibi gelişmiş memleketlerde uygulanan kaynağında ayrıştırıp kendine özgü sisteminde toplamak, merkezlerine taşımak; malzemeyi cinslerine göre ayırıp hacmini küçültmek için kırmak, preslemek, ezmek, sıkıştırıp balyalamak, granül hale getirmek; sonra her bir geri kazanılabilen malzemeyi kendi sektöründe değerlendirilmesi için nakletmek esastır (1,2,3).

Ambalaj atıkları toplama ve ayırma esnasında oluşan giderlerin %60 personel, %35-%40 işletme, % 10-15 ekipman şeklinde olduğu belirlenmiştir. Yaklaşık olarak toplama-ayırma giderleri 160 TL/ton olup, atık satışından elde edilen gelirler 150 TL/ton civarındadır. Maliyet

analizleri pilot bazlı çalışmalar için yapılmış olup uygulamanın yaygınlaşması ile birlikte bu maliyetlerin daha da düşeceği öngörülmüştür (2, 3).

Tablo 3. Geri kazanılmış atıkların kullanım alanları

Atık Türü	Kullanım Alanları
Cam (Renkli, Şeffaf/Renksiz, Karışık)	Kullanılmış cam, eritildikten sonra, tüm cam ürünleri için kullanılabilir. Ancak beyaz cam üretimi için bazı sınırlamalar var (renkli cam muhtevası). Cam şişe ve kavanoz yapımında.
Metaller (Alüminyum, Teneke)	Kullanılmış metaller, eritildikten sonra, daha evvelki kullanım amacı için kullanılabilir. Alaşım özelliklerinden dolayı, çapraz uygulamalar (meselâ kutu ambalajlarını eritip pencere profilini üretmek) her zaman mümkün olmayabilir. Meşrubat, konserve kutusu ve yağ tenekesi imalinde.
Plastik	Plastik ürünlerin tekrar kullanımı kısıtlıdır. Plastik çeşitlerinin çok olmasından, bunların ayrımına imkânları da sınırlı olmasından dolayı (meselâ kimyevî özellikleri çok değişik ve birbirine uymayan plastiklerin özgül yoğunlukları birbirine çok yakın olabilir, bu da mekanik ayırmayı zorlaştırır), kaliteli ikincil ürün elde etmek zordur. İkincil plastik malzemeleri gıda ile temasta bulunmamalıdır. Ancak, ambalaj dış cidarı, boru (içme suyu borusu hariç), çiçek saksısı, plastik mobilya gibi eşyanın üretilmesi için kullanılabilirler. Misal; PE: Çamaşır suyu, deterjan ve şampuan şişeleri, kozmetik ürün ambalajları (KÜA); PVC: Su ve sıvı deterjan şişeleri, KÜA; PET: Sıt, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajları; PP: Deterjan kutusu ve margarin kapakları; PS: Yoğurt ve margarin kapları.
* Polietilen (PE)	
* Polivinilklorür (PVC)	
* Polietilentereftalat (PET)	
* Polipropilen (PP)	
* Polistrilen (PS)	
Kâğıt- Karton (Kağıt-karton (KK), Lamine Karton (LK))	Yeni yapılan kâğıdın hamuruna katılır, belli bir oranı geçmemek kaydıyla tüm ürünler için kullanılabilir. % 100 eski kâğıttan üretilen kâğıtlar, renk ve doku uzunluğu açısından, yeni mamulden yapılan kâğıdın kalitesine ulaşamamaktadır. KK: Gazete, yazı ve ambalaj kağıdı, karton kutu; LK: Süt ve meyve suyu kutusu.
Tekstil	Kâğıt yapımı, dolgu malzemesi, yalıtım malzemesi, yeni ip üretimi için kullanılabilir.
Ahşap	Kâğıt üretiminde ve yakıt olarak kullanılabilir.
Kemik	Jelatin vb. malzemelerin üretiminde kullanılabilir.

2.2. Yurtdışındaki durum

Avrupa'nın pek çok ülkesinde ve A.B.D.'nin bazı eyaletlerinde yürütülen bu tür çalışmalara halkın katılımı, Belediye ve diğer kamu kurumları tarafından organize edilmiş ve katı atık yönetim sistemleri buna göre düzenlenmiştir. Bu yaklaşıma paralel olarak, özellikle kaynakta ayırmaya dayalı geri kazanım konularına önem verilmektedir. Bu faaliyetlerin başarılı olarak devamı için tüketicilerin katkıları özellikle aşağıdaki konularda önem arz etmektedir: 1)Değerlendirilebilir kuru atıkların (kağıt, cam, plastik vb.) kaynakta ayrı toplanması, 2)Kompostlanabilir veya Biyobozunabilir/ Biyometanizasyona uygun yaş (organik) atıkların kaynakta ayrı toplanması, 3) Bahçeleri yeterince büyük olan yerlerde yaş atıkların ayrı toplanıp kompostlanması, 4)Zararlı atıkların ayrı toplanması, 5)Alış-veriş ve tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesine yönelik faaliyetler (bilinçli tüketim). Özellikle ilk dört konuda belediyelerin yardım ve organizasyonları şarttır (4).

2001 yılında ambalâj malzemesi atık miktarının %25'ini geri dönüştürülmesini içeren AB hedefi, önemli ölçüde aşılmıştır. 2002 yılında AB-15 ülkelerinde geri dönüşüm oranı %54 olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına düşen ambalâj tüketiminde olduğu gibi, Üye Ülkelerdeki 2002 toplam geri dönüşüm oranları; Yunanistan'da %33 ile Almanya'da %74 gibi farklılık arzetmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için üye ülkelerin pek çoğu üretici sorumluluğunu öne çıkarmış ve buna bağlı olarak ambalaj geri dönüştürme şirketleri kurulmuştur. Başka ülkeler de, kendi mevcut toplama ve geri dönüştürme sistemlerini geliştirmişlerdir. Kişi başına kullanılan ambalaj miktarı açısından; Finlandiya'nın 87 kg/kişi değerine karşılık, İrlanda'nın 217 kg/kişi, AB-15 ülkeleri için ortalama 2002 rakamı 172 kg/kişi idi. Bu farklılık, kısmen Üye Ülkelerin ambalajlama tanımlarını ve AB Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğüne bildirilmesi gereken ambalaj atığı türlerini farklı biçimde anlamalarıyla açıklanabilir (3,5).

3. Değerlendirme ve Sonuçlar

Doğal kaynakların hızla tüketilmesi, bertaraf maliyetleri, depo sahası ihtiyacından dolayı geri kazanım bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda gerekli hassasiyetin

gösterilmesi atık üreticilerine düşmekle birlikte, mamul üreticilerinin ve katı atıkları toplamakla yükümlü olan Belediyelerin de atık üreticilerine gerekli yardımı yapmak ve onların bilinçlenmesine katkı sağlamaları gerekmektedir. Çok ucuz ve kolay bir yöntem ya da sistem olarak belediyeler, sakinlerini çevre bilinci kapsamında her konuta 3 torba vermek suretiyle, vatandaşlar, organik atıkları bir torbaya, ambalajlı ve tüm geri kazanılabilir malzemeleri bir torbaya, RDF tesislerinde değerlendirilecek, işlem görecek ya da düzenli depolamaya gidecek atıkları 3. torbaya karışık doldurmalı; mahallesinde mevcut toplama kapları/konteynırları üçe tasnif etmeli, her birini ayrı araçla toplayıp ayırma merkezlerine, aktarma istasyonlarına nakletmeli; buradan mevcut kompost/biyogaz, RDF veya geri dönüşüm tesislerine cinslerine göre tasnif/eden, hacimsel olarak küçültme işlemleri yapan (kırma, sıkıştırma, balyalama, granül hale dönüştürme v.s.) merkezlerden nihai işleme tesislerine ulaşımı sağlamalılar. Sağlıklı ve verimli bir geri kazanım çalışması tüm tarafların koordineli olarak çalışması ile gerçekleştirilecek bir sistem ile mümkündür. Sokak toplamacılar organize edilmeli, daha sıhhi ve en az/minimize riskli/tehlikeli ortamda çevreye olan hizmetleri teşvik edilmeli; böylece işsizlere iş imkanı, ülke ekonomisine katma değer temin edilmeli. Bu nedenle toplama sistemi, ülke gerçeklerini dikkate alan, toplumun sosyo-ekonomik yapısı ile uyumlu, çabuk alışılabilir ve uygulanabilir olmalıdır. Bu da kapsamlı bir altyapı çalışmasının zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Ak, N. (2006). Çevreci bakış: İ.B.B. katı atık yönetimi, İşletme Dünyası, Aralık-Ocak, 12, 30-32, İstanbul, 2006.

http://www.istac.com.tr,(Erişim:29.04.2009).

Demir, İ. ve diğerleri, Ambalaj atıkları yönetimi-İstanbul örneği, Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları' 08 Sempozyumu, The Marmara Hotel-İstanbul, 2-6 Kasım 2008.

DHV Consultants BV- R & R Bilimsel ve Teknik Hizmetler Ltd.Şti., "ÇOB Katı Atık Yönetimi Sempozyumu" , Ankara, Aralık 1999.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB). Atık Yönetimi Eylem Planı 2008-2012, Ankara, Mayıs 2008, (İnternet), (Erişim:http://www.cevreorman.gov.tr), Mayıs 2009.

Environmental Protection Agency-EPA, (1997). Source reduction program potantial manual: A planning tool, EPA/530-R-97-002, USA, September.

Environmental Protection Agency-EPA, Waste Programs, Region 9, Solid Waste Program-Reduce-Reuse-Recycle-Buy Recycled, (İnternet), (Erişim:http://www.epa.gov/region 09/waste/ solid).