TÜRKAY 2009 15 - 17 Haziran 2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kongre ve Sergi Sarayı İSTANBUL
TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİ SEMPOZYUMU

# Ambalaj Atıkların Geri Kazanımında Uygulama Stratejilerini İvedi Bir Şekilde Hayata Geçirip Türkiye'de Yaygınlaştırma Üzerine Genel Bir Bakış

*Namık Ak*

*Bahçeşehir Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 34349, Beşiktaş, İstanbul*

## Özet

*Bilindiği gibi, Türkiye genelinde, İstanbul özelinde 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", sanayicilerin çevreye daha az, hatta hiç atık vermeyen, enerji tasarruflu teknolojilerin seçilmesi gerektiği bilinen gerçeklerdir.*

*Katı atığın en aza indirilmesi konusunda 4 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, 5.R:Buy recycled/Geri dönüşümlüsünü satın al ilkesi ilave edilebilir. Katı atık karekterizasyonundan organik menşeili atıkların biyogaz veya kompost tesislerinde "enerji, %100 sulu organik gübre veya toprak zenginleştirici=kompost" olarak geri kazanılabilir. Organik atıklardan sonra ikinci büyük paya sahip ambalaj veya geri kazanılabilir malzemelerin ise diğer atıklarla karıştırmadan, kaynağında ayrıştırılması; her bir malzemenin kendi sınıfında yeniden kullanılması veya fiziksel işlemlere tabi tutarak; balyalanması, karılması, granül hale getirilmesi gibi işlemler sonucunda yeniden üretim tesislerine %5-7 oranlarında ilave ederek geri kazanılması çok önemlidir. Atığın geriye kalan %10-25 oranlarında değişen miktarının da doğrudan düzenli depolanması yerine, "Atıktan Türetilmiş Yakıt (RDF)" Tesislerinde değerlendirilmesi, neredeyse "sıfır atık" ilkesine çok büyük oranda katkıda bulunacağına inanmaktayız.*

*Ambalajlı atıkların geri kazanımı konusunda gerekli eğitim, kaynağında ayrıştırarak ve ayrı toplayarak değerlendirilmesi yolunda, yerel yönetimlere düşen en önemli görev, 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 Avrupa ülkelerinde olduğu gibi toplama ve geri kazanım merkez, ayıklama tesis, hammadde olarak hazırlamanın tesis edilmesini ivedilikle öneriyoruz.*

**Anahtar Kelimeler:** Ambalaj Atıkları, Ambalaj Atıkları Direktifi, Geri Kazanım, Geri Dönüşüm, Atığı Azaltmak, Yeniden Kullanım, Geri Kazanılmışı/Geri Dönüşümlüyü Satın Almak

# A General Assessment of the Implementation and Popularisation of Strategies for the Recovery of the Packaging Wastes in Turkey


## Abstract

*As it is known, when the analyses of the integrated waste management issues regarding the characterization of solid wastes in Turkey, particularly in Istanbul, is examined and compared it appears that 45-55% of solid wastes is organic matter, 30-35% is of recyclable packaging materials such as paper, metal, plastic, and glass, and remaining 10-25% is of regularly collected and special ones. Therefore, under the 1999 EU Directive, the Solid Waste Management (SWM), the ultimate goal is 'zero waste' and preference of the more energy saving and zero-waste technologies by the industrialists rather than the understanding 'who produce waste should pay more'.*

*Considering the minimization of the solid wastes there are 4 R's referring respectively to Reduction of the waste, Recycling, Reuse, and Recovery. Same 4R-principle can be applied to packaging wastes with the addition of a 5th R, meaning 'buying the recycled one'. Via solid waste biogas characterization, wastes of organic origin can be recycled to produce energy, 100% liquid organic fertilizer, or soil enriching compost. As for the packaging wastes which have the second largest share after organic wastes, they should be sorted at the beginning spot without mixing them with other wastes; each material should be reused in connection with their own class or recovered after some physical processes such as baling, crushing and granulation with the addition of 5-7% recovery rate to the reproduction facilities. We believe that if the remaining 10-25% rate of change of the waste is used in 'Refuse Derived Fuel/Plants of Fuel Produced from Waste' (RDF), it will contribute to the principle 'zero waste' to a large extent.*

*The biggest role that the local authorities should play regarding the education and separation at source and collection separately is to allocate the 1/3 or 1/2 of the waste containers in the streets to the mixed packaging wastes, to commission the special vehicles to the collection of waste packages from the containers and taking them to the recycling centers rather than waste transfer centers. We also recommend that municipalities should establish, as in European countries, collection, recycling and separation centers to prepare raw materials.*


**Key Words:** Packaging Waste, Packaging Waste Directive, Recovery, Recycling, Reducing Waste, Reuse, Recovered /Recycled Buying

## 1. Giriş

Bilindiği gibi, evrende insanlar, hayvanlar ve bitkiler canlıları; bunların dışındaki taş, toprak, yapı malzemeleri, yakıtlar, v.s. cansız varlıkları meydana getirmektedir. Evrende merkez nokta insanı, onun dışındaki canlı ve cansız varlıkların tümünü onun varlığını sağlıklı, güvenli, sürdürebilmesi için adeta emrinde, tasarrufunda olduğunu ve piramit şeklinde katmanlara ayırıp düşündüğümüzde, tepeden tabana doğru sırasıyla insanlar, hayvanlar, bitkiler, cansız varlıklar olarak dizildiğini görürüz. İnsan ihtiyaçlarını karşılarken, toplu yaşamayı, kentleşmeyi, sanayileşmeyi yürütürken, doğaya, kendi cinslerine bilerek ya da bilmeyerek verdiği zararlar sonucunda ekolojik dengeyi bozan, kirleten, yaşanabilir çevreyi yaşanamaz duruma doğru adım adım götüren başlıca nedeni de kendisidir, şüphesiz. İnsan nüfusunda artış, kentleşme, sanayileşme, uluslararası ticaret sebebiyle, hava, su, toprak kirliliklerini de beraberinde getirmiş, sorunların müsebbibi olan kendisini, çözme sorumluluğunu da kendisine yüklemiştir. Kirlenmelere karşılık çözüm yolları bulma ve uygulamanın yanı sıra alternatif hammadde, kaynak, enerji, materyal ve çevre oluşturma, ya da var olanı iyileştirme emeklerini sarf etmek zorunda bırakmıştır. Bu yolda çaba harcamaz, yeni çözüm yolları bulmazsa, kendi kendini intihara, çevreyi de bu yükü kaldıramayan, iflas etmiş, adım adım uçuruma doğru götürmüş olur. Bu, insanlığın veya evrenin sonlanmasına yol açmış olur. Günümüzde insanların ihtiyaçlarını karşılamak adına satın aldığı yiyecek, giyecek, bina, araba, v.s.nin hem ısınması hem enerji için kullanması sonucu, elinden bir an önce uzaklaştırmak istediği organik veya

inorganik her şey ki, katı atıklar da 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).

İstanbul'da katı atıkların düzenli depolamaya tamamen geçildiği 1997'ye kadar, Anadolu Yakasında Aydınlı-Tuzla'da, Avrupa Yakasında Hasdal-Kemerburgaz ve Halkalı-Küçükçekmece'de vahşi depolama devam ediyordu. Karışık depolanan katı atığın geri kazanılabilir malzemeleri, vahşi depolama sahalarında gelirini buralarda ayıklama yaparak kazananlarca yürütülüyordu. Hurdacı denen bazı kimselere belediye ihale ile ayıklama işini veriyordu. 1995'de başlayan deneme düzenli depolama işletmeciliği sırasında ve şimdi bu sahalarda ayıklama işine hem iş makinelerinin yoğun çalışması, gelen atığın miktarının yüksek olması, hem de sağlık ve iş güvenliği bakımından mahzurlarından Gayri Sıhhi Müessesse/İşyeri Yönetmeliği (GSMY)'nden dolayı, izin verilmemektedir. Hala, tam anlamıyla kaynağında ayrı toplamaya geçiş yapılamadığından, iki tekerlekli, geniş hacimli jut çuvallı hurdacı, sokak toplayıcıları konteynırlardan karıştırarak ayrıştırmaya, geri kazanılabilir demir, plastik, cam, kağıt v.b. malzemeleri ayırarak, belki Türkiye genelinde 500.000 kişi sokak toplayıcının Hepatit-C taşıyıcısı olduğu gayri sıhhi ve ilkel yöntemlerle, sağlığını riske atarak geri kazanma gerçekleştirildiği gibi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), 5216 sayılı Belediyeler Kanunu çerçevesinde önceden belde, şimdi ilk adım belediyelere ve topyekun 32 ilçeye, yeni ilave edilenlerle birlikte 39 ilçeye entegre atık yönetimi (EAY) faaliyeti görevinin sorumluluğunda olmasından dolayı, büyük payı İBB'nin sermayedarlığında veya belediye iştiraklerinin olduğu çevre şirketi İSTAÇ A.Ş. maharetiyle 2006 yıllarında İstanbul önce 10 bölgeye, şimdi ise 24 bölgeye ayırarak hiç olmazsa "ambalajlı atıkların atık olmayıp geri kazanılabilir olduğu" gerçeğinden hareket ederek, bir hayli olumlu adım atıldığı ve yol alındığından memnuniyet duymaktayız. 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].

## 2. 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].

Genelde Türkiye, özelde İstanbul katı atık bileşenleri Çizelge 1'de incelendiğinde, atığın %45-55'ini sebze-meyve, park-bahçe ve yemek atıklarından oluşan organik atık ki, "geri kazanım" bakımından genel bir değerlendirmede aerobik veya anaerobik çürütme/fermentasyonuyla biyogaz tesislerinde işlendiğinde %60-65 oranında $CH_4$, %30-35 oranında $CO_2$ den meydana gelen "biyogaz" ve işlem görmüş, gazı alınan, geriye kalan sulu organik madde ise %100 "organik gübre" olarak park-bahçe, peyzaj ve tarımda kullanılması veya gazın doğrudan yakılarak ısıtma, koojenerasyon sistemiyle jeneratörde yakılması ile "yenilenebilen enerji kaynaklarından" elektrik gibi ürünler elde etmek mümkünken; eğer kompost tesislerinde değerlendirilirse; şu an uygulanan geri kazanılabilen materyallerin ayıklanması ve "toprak zenginleştirici malzeme=kompost" elde etmek mümkün olacaktır. Aynı geri kazanma çerçevesinde, kâğıt, karton, tetrapak, cam, metal, plastik, tekstil, v.b. malzemeler ise, atığın %30-35 nispetini teşkil ettiğini, bütün bunların ise organik ve diğer yaş atıklarla karıştırılmadan, bulaştırılmadan

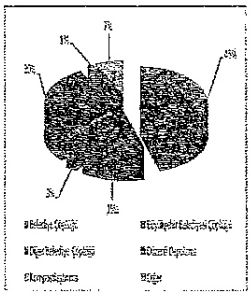
kaynağında, sistemli biriktirilmesi, toplanması, taşınması, ayırma merkezlerinde cinsine göre tasnif edilmesi, toplama merkezlerinde daha küçük hacim işgal etmesi için kırılması, sıkıştırılıp balyalanması, granül hale dönüştürülmesi, her bir cins materyalin kendi işletmelerinde hammadde olarak kullanılması geri kazanım oranını artırmaya büyük katkısı olacaktır. Gerek ayıklama, gerek işe yaramaz diye depolama alanına sevki düşünülen malzemeler ki, toplam atığın %10-25'ine karşılık gelen malzemenin, "Atıktan Türetilmiş Yakıt(Refuse Derived Fuel, RDF )" Tesislerinde değerlendirilerek "pelet" hale dönüştürülmesi ve çimento sanayi gibi döner fırınlı sistemlerde yardımcı yakıt olarak değerlendirildiğinde, gerçek anlamda "atığı en aza indirmek" veya "sıfır atık" sonucuna doğru adım atılmış, atık oluşurken ve bertaraf edilirken para verilen atıklar geri kazanılmış, hiç olmazsa, bertarafı için yapılacak masrafları azaltmaya ve doğal kaynakları daha az tüketmeye hizmeti küçümsenmeyecek kadar çok önemli işlev yüklenmiş olacaktır. İnşaat ve moloz atıklarını da ayrı bir mahalde cinslerine göre ayırmak, konkasör/kırıcılardan geçirip kırmak, dane büyüklüklerine göre tasnif etmek, elemek gibi tesisler aracılığıyla "geri kazanıma" katkıda bulunmak yerel yönetimlerin görevleri arasındadır [1,4].

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 Antalya Büyükşehir Belediyelerinin katı atıkları dört sınıfa ayrıldığında bileşenlerin % payları Çizelge 2'de verilmektedir [5].

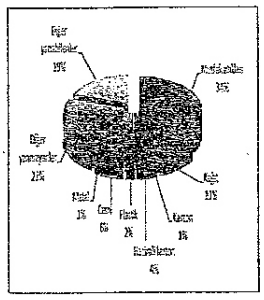
*Çizelge 1. İstanbul ve Türkiye Katı Atıklarının Toplam %Yaş Ağırlık Olarak Özellikleri*

| PARAMETRE | BAŞTÜRK (1979) | TÜRKİYE ERDİN (1980) | WHO/UNDP 1981) | CH2MHİL (1992) | ARIKAN (1996) | İSTAÇ A.Ş. (2001) | İSTAÇ A.Ş. (2005-2006) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-ORGANİK MADDE (KOMP./BİYOGAZ) | 46,5 | 20-30 | 60,6 | 45 | 48 | 42,97 | 53,3 |
| 2-GERİ DÖN./KAZ. | 30,0 | 8,8-45,2 | 27,20 | 35,6 | 29,20 | 39,29 | 37.77 |
| 3-DÜZENLİ DEP. | 30,5 | 1-40 | 14,6 | 15 | 16,4 | 17,74 | 8,93 |

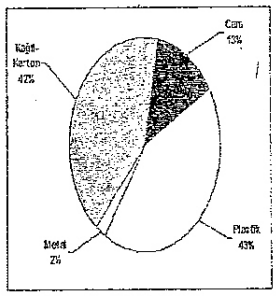
**Türkiye geneli için katı atığın %68'i organik madde, %13'ü geri dönüşüm (değerlendirilebilir), %19'u diğer malzeme ki, düzenli depolama veya başka yollarla bertarafı mümkün bileşenlerden meydana gelmektedir.*



*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*

*Çizelge 2. İstanbul ve Antalya Büyükşehir Belediyeleri katı atık bileşenlerinin dağılımı*

| Katı Atık Bileşenleri (%) | İstanbul (*İMKO, 2006*) | Antalya (*İSTAÇ, 2005*) | ORTALAMA |
|---|---|---|---|
| Biyobozunur Atık | 69,1 | 67,9 | 68,5 |
| Geri Kazanılabilir Atık | 24,7 | 15,4 | 20,05 |
| Ambalaj Atığı | 15,3 | 9,4 | 12,35 |
| Diğer | 20,0 | 24,3 | 22,15 |

## 3. Atıkların Değerlendirilmesi ve Geri Kazanımı

Ambalâj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAKY) "Tekrar Kullanımı (Reuse)"; ambalajın kendi yaşam döngüsü içinde tekrar kullanımının imkânsız 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 kâğıt, 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 [4,5].

Günümüzde, geri kazanım/atık değerlendirilmesi seçeneğinin ilkeleri; üretilen atıkların miktarını ve/veya hacmini azaltan, materyalin faydalı kullanım ömrünü artıran faaliyetler olarak tanımlanan kaynakta azaltma (reduce, source reduction ya da waste minimization), yeniden/geri kullanım (reuse), geri kazanım (recovery), geri dönüşüm (recycling) ve geri kazanılan/dönüşen ürünleri satın almadan (buy recycled/recovered veya recycled/recovered buying) meydana gelmektedir (6). Literatürde, organik atıklardan biyolojik reaksiyonlarla toprak zenginleştirici/ kompost veya biyogaz ve %100 organik gübre eldesi de bu kapsamda değerlendirilmektedir. Geri kazanım uygulamaları ise genel olarak yukarıda belirtilen tüm esasları kapsamakta, değerlendirilebilir atıkların kaynağında ayrı toplanması, ayırma tesislerinde işlenerek özelliklerine göre daha homojen gruplara sınıflanması, atıkların bu şekilde tekrar kullanılabilecek ve ikincil hammadde haline getirilebilecek nitelikte elde edilmesi faaliyetleri (ayırma, toplama, işleme, pazarlama ve nihai kullanım) ihtiva etmektedir [7].

Değerlendirilebilir atıkların geri kazanımı, hem ekonomi, hem çevre için faydalıdır. Plastik, cam, metal, kâğıt, seramik, tekstil, kemik ve ahşap gibi malzemeler, depolama alanlarına gömülmek yerine ikincil hammadde olarak değerlendirilebilir. Bu şekilde hem endüstrinin hammadde ihtiyacı azaltılır, endüstriye ekonomik şekilde hammadde temin edilir, hem de hammadde üretimi için harcanan enerji, su vb. tüketimi azaltılır. Ayrıca bu atıkların yoğunluğu genellikle çok düşük olduğu için, büyük bir çöp hacmini oluştururlar. Değerlendirilebilir atıkların ekonomiye geri kazanılmasıyla, depolama sahalarına giden atık hacmi önemli mertebede azaltılır ve depolama sahaların ömrü böylece uzatılır [4,5].

Bu atıkları değerlendirebilmek için, atıkların mümkün olduğu kadar temiz olması gerekir. Bu açıdan en uygun yaklaşım, bunları üretildiği yerde (evlerden) ayrı toplamak, sonra bir ayırma tesisinde daha saf fraksiyonlara ayırmaktır. Ancak, bazı yerlerde bu yaklaşım sosyo- ekonomik faktörlerden dolayı mümkün değildir. O durumda, atıklar karışık toplanır, sonra bir ayırma tesisinde yaş çöplerden ayrıştırıldıktan sonra fraksiyonlara ayrıştırılır. Uzun vadede yine amaç, atıkları

kaynakta ayrı toplamak olmalıdır. Geri kazanılmış atıkların kullanım alanları, Çizelge 3'de gösterilmiştir [4,5,12].

Geri kazanım tesislerinde, piyasada ekonomik şekilde değerlendirilebilecek malzemeler ayrıştırılarak ihtiyaç halinde preslenir ve geri dönüşüm tesislerine satılır. Evsel atıklarda bulunan değerlendirilebilir katı atıklar genellikle kâğıt/karton, plastik (PET, PVC, PP/PE, LDPE), metal (alüminyum, demir vb.), cam sınıflardan ibarettir (4,5).

*Çizelge 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 (Alumiyum, 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<br><br>* Polietilen (PE)<br>* Polivinilklorür (PVC)<br>* Polietilentereftalat (PET)<br>* Polipropilen (PP)<br>* Polistrilen (PS) | Plastik ürünlerin tekrar kullanımı kısıtlıdır. Plastik çeşitlerinin çok olmasından, bunların ayırma 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: Su, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajları; PP: Deterjan kutusu ve margarin kapakları; PS: Yoğurt ve margarin kapları. |
| Kâğıt- Karton (Kağıt-karton (KK), Lamina 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. |

## 3.1. *Türkiye'deki Durum*

### 3.1.1. Hukuki Altyapı

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY)'ne göre katı atık yönetimi metotları için hiyerarşik bir yaklaşım öngörülmüştür. En iyi çözüm; atık oluşumunun azaltılması ve geri kazanılabilir atığın kaynağında ayrılmasıdır. Bu amaca ulaşmak için, üretim endüstrisi gerekli önlemleri tasarım aşamasında almalı, atık yönetimi için yeni teknolojiler geliştirilip uygulanmalı ve tüketicinin bilinci arttırılmalıdır. Bu yaklaşım orta ve uzun vadede en iyi sonuçları verecektir [4,9].

30.07.2004 tarih 25538 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak 01.01.2005 tarihinde yürürlüğe giren ve yaklaşık 2.5 yıl yürürlükte kalan Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinin (AAAKY) daha etkin bir şekilde uygulanabilmesi ve yaşanan bazı sıkıntıların giderilebilmesi için Yönetmelikte revizyon çalışmalarına başlanmış ve Yönetmelik; Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği adı altında 24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmi Gazete'de yeniden yayımlanarak yürürlüğe girmiştir [8,10].

2872 sayılı Çevre Kanunu 8. Madde - "Her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır." 5491 sayılı Çevre Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun 11. Maddede Değişiklik - "Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf

tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmekle yükümlüdürler. Bu hizmetten yararlanan ve/veya yararlanacaklar, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ıslah harcamalarına katılmakla yükümlüdür. Bu hizmetten yararlananlardan, belediye meclisince belirlenecek tarifeye göre katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alınır. Bu fıkra uyarınca tahsil edilen ücretler, katı atıkla ilgili hizmetler dışında kullanılamaz"

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu 7. Madde - "...katı atık yönetim planını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek bu amaçla tesisler kurmak kurdurmak..." 5393 sayılı Belediye Kanunu 14.ve 15 Maddeleri - "...katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak, yaptırmak..." 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu (ÇTV) 97. Madde - "Kirleten öder prensibiyle atık üreticilerinin atık yönetimi hizmetlerine katılımı sağlanmaktadır." 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu 181. ve 182. maddelerle, çevrenin kasten ve taksirle kirlenmesine ilişkin cezalar düzenlenmiş olup, sorumlulara hapis cezasına varacak şekilde cezai yaptırım öngörülmüştür. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelikle (05.07.2008-26927), atıkların oluşumundan bertaraflarına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda kirletme ve ithalat yasağı, atık yönetim planların oluşturulması, lisans alma yükümlülüğü, mali sorumluluk sigortası yaptırılması, bertaraf maliyetlerinin karşılanması maddeleri yönetmeliğin belli başlı hükümlerini oluşturmakta olup, yönetmelik ekinde tehlikeli ve tehlikesiz atıkları belirleyen ve Avrupa Birliliği ile uyumlu atık listesi yer almaktadır [5].

### 3.1.2. Gayri Resmi Geri Kazanım Faaliyetleri

Aslında; Türkiye'de resmi olmayan bir atık geri kazanım sistemi mevcuttur. Bu sistemde, ikincil (kullanılmış) hammaddeler seyyar hurdacılar tarafından geri kazanılmaktadır. Tüketicilerin, atık (çöp) kovalarına, poşetlere ve belediye konteynırlarına döktüğü atıklardan geri kazanılabilir maddeler bunlardan ekonomik beklentisi olan seyyar hurdacılar tarafından ayrılmaktadır. Bu kişiler, hurda topladıkları semtlerin alışkanlıklarını bilmekte (çöplerin hangi saatlerde sokağa çıkarıldığı, vb) ve belediye araçları çöpleri toplamaya gelmeden önce geri kazanılabilen ikincil maddelerin önemli bir bölümünü toplamaktadırlar [4].

Burada sözü edilen seyyar hurdacılar, sokaklardan topladıkları ikincil hammaddeleri ya doğrudan bunları değerlendiren fabrikalara/ tesislere vermekte, ya da daha büyük hurdacılara satmaktadırlar. Bunlar, geri kazanımın başladığı depolama sahalarında, değerli atıkları bir ön tasniften (sınıflandırmadan) geçirirler.

Benzer işlemler belediye araçlarının çöpleri karışık olarak döktüğü düzensiz depolama (vahşi depolama) sahalarında da yapılmaktadır Türkiye'de ve benzeri ekonomik yapıya sahip diğer ülkelerde, düzensiz depolama sahalarında (vahşi depolama sahalarında) çalışan hurdacılar, belediye araçları tarafından dökülen karışık atıklardan geri kazanılabilenleri ayırırlar. Bu sahaların işletmeleri genellikle belediyeler tarafından bedel karşılığında hurda işi ile iştigal eden kişi veya şirketlere verilmekte veya kiralanmaktadır.

1995 yılında Gayrı Sıhhî Müesseseler Yönetmeliği (GSMY)'nin yürürlüğe girmesiyle (bu düzenleme geri kazanım işlemlerinin yapıldığı iş yerlerinin yerleşim bölgelerinde oluşturulmasını yasaklamaktadır) ve bazı belediyeler tarafından düzenli depolama sahalarının yapılmaya başlaması ile birlikte (hurdacılarının bu tür düzenli depolama sahalarına girmeleri yasaklanmaktadır) hurda ticareti önemli ölçüde azalmıştır. Bu azalmaya bağlı olarak da geri kazanılabilir maddelerin miktarı da azalmıştır [4].

### 3.1.3. Resmi Geri Kazanım Faaliyetleri (Belediyelerin ve Endüstrilerin Geri Dönüşüm Uygulamaları)

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY), hem belediyelerin hem de endüstrinin, atık azaltmasını ve geri kazanılmasını zorunlu kılmaktadır. Belediyeler, ayrı toplama ve geri kazanım için altyapı oluşturmakla görevlendirilmiştir. Ambalaj endüstrisi, bazı ambalajlar için belirli bir toplama ve değerlendirme yüzdesini (kota) sağlamalıdır [4].

Türkiye'de ambalaj endüstrisinin veya belediyelerin çok büyük bir bölümünün henüz verimli bir kaynakta ayrı toplama altyapıları yoktur. Ambalajlarını toplamak ve geri dönüştürmek zorunda olan endüstri öngörülen kotayı sağlamak için, hurdacıların hizmetlerinden yararlanmaktadır. Hurdacılar tarafından toplanan ve değerlendirmek üzere bunları değerlendiren tesislere/fabrikalara satılan malzemeler için kesilen faturalar, geri kazanım kotalarını belgelendirmek için kullanılan belgelerden bir tanesidir. Faturanın yanı sıra kota miktarının belgelenmesinde Çevre ve Orman Bakanlığı; sevk irsaliyesi, kantar fişi, analiz raporu, tesellüm makbuzu, toplayıcı ve değerlendirici için vergi levhası örneği ve değerlendirici firmalar için sanayi odasından tasdikli kapasite raporu istemektedir. Bu sistem ile 1994 - 1995 yıllarında oldukça yüksek geri kazanım kotaları sağlanmıştır. Ancak, hurdacıların sokaklarda çalışması belediyeler tarafından giderek engellenmekte, hurda depolarının şehir içinde bulunması Gayrı Sıhhî Müesseseler Yönetmeliği tarafından kısıtlanmakta ve çöplüklerde yapılan geri kazanım faaliyetleri düzenli depolama alanlarının kurulmasıyla gitgide imkânsızlaşmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, halen süren kota uygulamasının büyük çapta kaynakta ayrı toplama projeleri ile desteklenmesi gerekmektedir [4,9].

2004'den 2007'ye kaynakta ayrı toplama yeni yönetmeliğin amacına eklenmiş, tanımlarda değişiklik yapılmıştır. Tüm ambalaj atıklarının lisanslı işletmelere verilmesi zorunludur. Ön lisans kaldırılmış, lisans başvurularının il müdürlükleri aracılığıyla Bakanlığa gönderilmesi sağlanmıştır. Ambalaj atıklarının kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak toplanması konusunda Büyükşehir ve ilçe belediyelerine ait sorumluluklar net olarak belirtilmiştir: Yönetmelikte tanımlanan sistemin temelini oluşturan Ambalaj Atıkları Yönetim Planı (AAYP) kavramı getirilmiştir. Plan dâhilinde bulunan tüm ambalaj atığı üreticileri; ambalaj atıklarını belediyelerle anlaşarak kaynakta ayrı toplama yapan lisanslı işletmelere vermekle yükümlü tutulmuşlardır. Belediyeler ambalaj atığı yönetim planını; lisans/geçici çalışma izni almış işletme, piyasaya sürenler ve/veya yetkilendirilmiş kuruluşlar ile birlikte hazırlayacaklar. Yetkilendirilmiş kuruluş sayısını artırmak için temsiliyet oranı %30'dan %25'e düşürülmüştür. Formlar basitleştirilmiş, internet yoluyla başvuru yapmaları sağlanmış ve ambalajların işaretlenmesi gönüllü hale getirilmiştir [11].

Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü verilerine göre; geri kazanılan ve kayıt altına alınabilen ambalaj atığı miktarı: 2003 yılında 28 adet ambalaj atığı toplama-ayırma ve geri dönüşüm tesisi (AATAGDT) ile 350 bin ton, 2008 yılında 145 adet (AATAGDT) tesisle 2,5 milyon ton ambalajlı malzemeye ulaşılmıştır [11].

### 3.1.4. İstanbul İli Geri Kazanım Çalışmaları

Ambalaj atıklarının geri dönüşümü amacıyla 30.07.2004 tarih ve 25538 Sayılı Resmi Gazetede "Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAAKY)" yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Uygulamadaki ihtiyaçlar doğrultusunda söz konusu Yönetmelik değiştirilerek, 24.06.2007 tarihinde "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAKY)" olarak yeniden yayımlanmıştır. Yönetmelik kapsamında İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) sınırları içerisindeki ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanılması işinin yönetimi İSTAÇ A.Ş'ye verilmiştir. İSTAÇ A.Ş. yüklendiği bu görevi gerçekleştirmek için bir geri kazanım projesi başlatmıştır. Bu proje ile kullanılmış ambalajların (kâğıt-karton, metal, plâstik vb.) kaynağında evsel atıklardan ayrı toplanması ve tekrar kullanılması sağlanacak, böylelikle tabii kaynaklarımızın tükenmesi önleneceği gibi

ülke ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ithal edilen hurda malzemeye ödenen döviz miktarı da azaltılacaktır. Bir diğer husus da bertaraf edilecek katı atık miktarlarındaki büyük azalma ve çevre kirliliğinin önlenmesidir. 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.

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 YTL/ton olup, atık satışından elde edilen gelirler 150 YTL/ton civarındadır. Maliyet analizleri pilot bazlı çalışmalar için yapılmış olup uygulamanın yaygınlaşması ile birlikte bu maliyetlerin daha da düşeceği öngörülmüştür [2,3].

Nisan 2006'da bir ilçe ile başlanan çalışmalar, bugün Ağustos 2008 itibarîyle 22 ilçe ve 10 beldede devam etmektedir [2,3].

### 3.1.5. Yurtdışındaki Durum

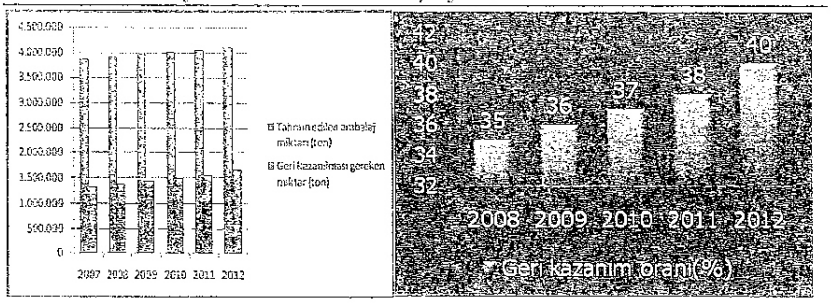
Değerlendirilebilecek yaş atıkların ve kuru atıkların azaltılması ve değerlendirilmesi için yapılacak faaliyetlerde tüketicilerin rolü çok büyüktür. Avrupa'nın pek çok ülkesinde ve A.B.D.'nin bazı eyaletlerinde yürütülen bu tür çalışmalara halkın katılımı, Belediye ve diğer kamu kurumları tarafından organize edilmiş ve katı atık yönetim sistemleri buna göre düzenlenmiştir. Bu yaklaşıma paralel olarak, özellikle kaynakta ayırmaya dayalı geri kazanım konularına önem verilecektir. Bu faaliyetlerin başarılı olarak devamı için tüketicilerin katkıları özellikle aşağıdaki konularda önem arz etmektedir: 1) Değerlendirilebilir kuru atıkların (kâğıt, cam, plastik vb.) kaynakta ayrı toplanması, 2) Kompostlanabilir veya Biyobozunabilir 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) [4].

Özellikle ilk dört konuda Belediyelerin yardım ve organizasyonları şarttır.

Diğer Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da bu konuların çözümlendiğini anlayabilmek ve bundan Türkiye şartlarına uygun çözümler üretebilmek için Avrupa ve Amerika'nın bazı şehirlerinde yapılan uygulamalar incelenmeli ve ülke veya bölgenin özelliklerine uyarlamalıdır.

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 [3,5].

Kişi başına kullanılan ambalâj miktarı açısından Üye Ülkeler arasında büyük farklılıklar görülmektedir: Finlandiya'nın 87 kg/kişi değerine karşılık, İrlanda'nın 217 kg/kişi (2002) değeri gibi. AB-15 ülkeleri için ortalama 2002 rakamı kişi başına 172 kg idi. Bu farklılık, kısmen Üye Ülkelerin ambalâjlama tanımlarını ve AB Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğüne bildirilmesi gereken ambalâj atığı türlerini farklı biçimde anlamalarıyla açıklanabilir [3,5].




*Şekil 4. Lisanslı Ayırma Tesislerinin Sayısı [5]*

## 4. Değerlendirme ve Sonuçlar

Atıkların çevreye olan etkilerinin en aza indirilmesi, alınan tedbirlerin başarıya ulaşması için "atık yönetim stratejileri"nin uygulanması kaçınılmazdır. Genelde katı atıklar, özelde ise ambalaj atıklarının bertarafında muvaffakiyete ulaşılması ülkelerin milli/ulusal katı atık yönetim ilkelerini kurup, geliştirmesi ile mümkündür. Bunu aşan daha ileri hedef olarak, tüm katı atığın; %45-55'ini teşkil eden organik maddelerin biyogaz veya kompost tesislerinde, %30-35'ini kâğıt, metal, plastik, cam gibi geri kazanılabilir malzemenin, çoğunluğu ambalajlı materyallerden meydana geldiği göz önünde bulundurulduğunda ve bunun adım adım, aşama aşama geri kazanma oranını %100'e doğru çekildiğinde tamamının geri kazanıldığını, kalan katı atığın %10-25'i düzenli depolanmayıp "Atıktan Türetilmiş Yakıt: RDF" Tesislerinde çimento gibi döner fırınlarda yardımcı yakıt olarak değerlendirildiğinde, düzenli depolamaya neredeyse hiç atık gitmeyecek; 1999 AB Direktifleri, Katı Atık Yönetimi (KAY) çerçevesinde, EPA'nın ABD'de uyguladığı "Pay-As-You-Throw (kirlettiğin, attığın atık kadar ücret ödersin)"den de öte, asıl amacın "sıfır atık üretmek", sanayicilerin çevreye daha az, hatta hiç atık vermeyen, enerji tasarruflu teknolojilerin seçilmesi gerektiği gerçeğini hayata geçirmemiz mümkün olur.

Doğal kaynakların hızla tüketilmesi, bertaraf maliyetleri, depo sahası ihtiyacından dolayı geri kazanım bir zorunluluk olarak karşımızda durmaktadır. Geri kazanım çalışmalarının istenen düzeyde olması ve bir fayda sağlayabilmesi için kaynakta ayrım oldukça önemli bir konudur. 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.

Sağlıklı ve verimli bir geri kazanım çalışması tüm tarafların işbirliği ve iletişimi ile gerçekleştirilecek bir sistem ile mümkündür. Toplama sistemi, ülke gerçeklerini dikkate alan, toplumun sosyo-ekonomik yapısı ile uyumlu, çabuk alışılabilir ve uygulanabilir olmalıdır. Ambalaj atıklarının toplanması, taşınması ve ayrılması uluslararası normlarda ve sektörel bazda değerlendirilmesi gereklidir. Ekipman, araç ve ayırma sistemlerinin seçimi, yetişmiş insan gücünün çalıştırılması, eğitim programlarının düzenlenmesi kaynakta ayrı toplamayı hızlandıracak ana faktörlerdir. Kaynakta ayrı toplama işlemi belli bir sistem ve plan dâhilinde yürütülmeli ve toplama sistemi kurulurken tüketicilerin uygulamalı eğitimine önem verilmelidir. Ayrıca ülkemizde geri dönüşüm konusunda yeteri kadar bilgi ve tecrübe birikimi yoktur. Bu da kapsamlı bir altyapı çalışmasının zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

## Kaynaklar

[1]. Ak, N., "Çevreci Bakış: İ.B.B.Katı Atık Yönetimi", İşletme Dünyası, Aralık-Ocak sayı:12, sayfa:30-32, İstanbul, 2006.

[2]. (İnternet). http://www.istac.com.tr, (Erişim:29.04.2009).

[3]. 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.

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

[5]. 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.

[6]. Environmental Protection Agency-EPA, 1997, "Source Reduction Program Potantial Manual: A Planning Tool", EPA/530-R-97-002, USA, September 1997.

[7]. Environmental Protection Agency-EPA, Waste Programs, Region 9, Solid Waste Program-Reduce-Reuse-Recycle-Buy Recycled, (İnternet), (Erişim: http://www.epa.gov/region09/waste/solid)

[8]. T.C. ÇOB Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği (AAKY), internet, (Erişim: http://www.cevreorman.gov.tr), Mayıs 2009.

[9]. T.C. ÇOB Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY), (internet), (Erişim: http://www.cevreorman.gov.tr), Mayıs 2009.

[10]. Tunçer, C.F., T.C. ÇOB "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği ve Uygulamaları" , İstanbul, 19 Haziran 2008.

[11]. Akça, L., "AB İle Uyumlu Çevre Yönetimi", Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları '08 Sempozyumu, The Marmara Hotel-İstanbul, 2-6 Kasım 2008.

[12]. Dölgen, D., Alpaslan, M.N., "Ambalaj Atıkları ve Geri Kazanım Konusunda Yasal Mevzuat ve Ulusal Uygulamalar", Ukak 2001, 2.Oturum Atıkların Geri Kazanımı-I, DEÜ Çevre Müh. Böl. ve ÇEVMER, 1-10, İzmir, 18-2 Nisan 2001.