



T.C.
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER MÜHENDİSLİĞİ

KATI ATIKLARIN EN UYGUN TOPLAMA TEKNİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI VE
TOPLANAN KATI MADDELERDEN EN UYGUN GERİ KAZANIMIN
BELİRLENMESİ

ATILLA KAMER
146201105

Prof. Dr. Ali KALENDER

İstanbul, 2018



T.C.
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER MÜHENDİSLİĞİ

**KATI ATIKLARIN EN UYGUN TOPLAMA
TEKNİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE
TOPLANAN KATI MADDELERDEN EN UYGUN GERİ
KAZANIMIN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan: **ATILLA KAMER**

KABUL VE ONAY

Atila KAMER tarafından hazırlanan “Katı Atıkların En Uygun Toplama Tekniklerinin Araştırılması ve Toplanan Katı Maddelerden En Uygun Geri Kazanımın Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma, Savunma Sınavı tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Tez olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali KALENDER

Başkan :

Üye :

Üye :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve şekillerin kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki 17 hükümlere tabidir.

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Katı Atıkların En Uygun Toplama Tekniklerinin Araştırılması ve Toplanan Katı Maddelerden En Uygun Geri Kazanımın Belirlenmesi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.. / 06 / 2018

Atilla KAMER

ONAY

Tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece İstanbul Arel yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

../../2018

Atilla KAMER

ÖZET

KATI ATIKLARIN EN UYGUN TOPLAMA TEKNİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE TOPLANAN KATI MADDELERDEN EN UYGUN GERİ KAZANIMIN BELİRLENMESİ

Atilla KAMER

Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Prof. Dr. Ali KALENDER

Haziran, 2018 – 68 Sayfa

Katı atıklar, yaşam döngüsü içerisinde doğal ihtiyaçlar sonucu ortaya çıkan ve uygun şekilde bertaraf edilmesi gereken maddelerdir. Katı atıklar kaynaklı problemler son yıllarda ülkemizin en önemli çevre sorunlarından. Nüfus artışına paralel olarak katı atık miktarı da artmakta, özellikle büyük kentlerimizde tüketim alışkanlıkları ve değişen ihtiyaçlar nedeniyle atık kompozisyonu da hızla değişmektedir. Katı atıkların çevre ve insan sağlığına zararını önlemek için toplama, taşıma, yeniden kullanım, geri kazanım, geri dönüşüm, yakma gibi çeşitli fiziksel işlemlerle bertaraf edilmesi gerekir.

Bu kapsamda, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde toplanan ambalaj atığının miktarı ve birim fiyatları belirlendi. Aylık toplanan 380 ton ambalaj atığının türlerine göre ayrıştırılarak satılması ile 155.000 TL, ayrıştırılmadan satışı ile 114.000 TL, yakıt olarak satışı ile 38.000 TL kazanç sağlandığı tespit edilmiştir. Atıkların türlerine göre ayrıştırılarak satılmasıyla elde edilen gelirin en karlı yöntem olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ambalaj atıklarının ayrı toplanmadan depolama sahalarına gönderilmesi tüm satış getirilerinin kaybolmasının yanı sıra depolama sahasına taşıma ve dökme maliyetinin eklenmesiyle çevresel ve ekonomik kayıp katlanmış olur.

Gaziosmanpaşa ilçesinde ambalaj atık toplama tekniklerine ilişkin yapılan çalışmada; 84 haneli siteye yalnızca mavi renkli ambalaj atık toplama poşeti dağıtılmış ve 8 hafta yapılan toplama da haftalık 8 ila 13 arası poşet geri alınmıştır. Diğer bir örneklem için 72 haneli sitede el ilanları, ortak alanlara afişler, hane bilgilendirmeleri ve mavi poşetler dağıtılarak yapılan toplamada 35 ile 45 arası poşetin geri dönüşü olmuştur. Haftalık 100 poşetin dağıtıldığı 25-30'unun geri toplandığı pilot sokakta cam kupa, bez çanta, çiçek ve atıklarını ayrıştıran vatandaşlara teşekkür belgesi verildiğinde toplanan miktarın %100 artarak 50-60 poşet seviyelerine çıktığı tespit edilmiştir. İlçe geneli 4 ve 5. sınıf 720 öğrencinin evlerinde atıklarını ayrıştırma oranı %30 seviyelerinde iken okullarda yıl boyu gerçekleştirilen eğitimler sonrasında %70'lere çıktığı görülmüştür.

Çevre ve geri dönüşüm konusunda oluşan algının belirlenmesi amacıyla 111 kişiye yapılan ankette %99 oranında geri dönüşümün yararlı olduğu sonucu çıkmış fakat evde çıkan atıkların ayrıştırılarak geri dönüşüme kazandırılması noktasında oran %50'ye düşmüştür. Belediyenizin atıkları ayrıştırarak toplayabileceğiniz materyaller vermesi durumunda kullanır mısınız sorusuna evet cevabı %94 çıkmıştır. Anket sonucuna göre geri dönüşüm uygulamalarında söylem ve eylemin birbirini desteklemediği sonucu çıkarılabilir.

Anahtar kelimeler : Katı Atıklar, Geri Dönüşüm, Eğitim, Maliyetler, Anket

ABSTRACT
RESEARCH OF THE OPTIMUM SOLID WASTES COLLECTION TECHNIQUES
AND DETERMINATION OF THE OPTIMUM RECOVERY FROM THE
COLLECTED SOLID MATTERS

Atila KAMER

Master's Thesis

Thesis Advisor: Prof. Dr. Ali KALENDER

June, 2018 – 68 pages

Solid wastes are materials that come out as a consequence of natural needs within the life cycle and need to be disposed appropriately. The solid waste related problems are among the most important environmental problems in our country. In parallel with the increase of population, the solid waste amount is also increasing. The composition of waste is also rapidly changing due to the consumption habits and changing needs especially in our big cities. In order to prevent solid wastes' damages against the environment and humanbeings, they need to be disposed through various physical processes such as collection, transportation, reuse, recovery, recycling, and incineration.

The amount and prices of packaging waste that is collected in Gaziosmanpaşa district have been figured out within this framework. A total of 155.000 TL has been gained from the sale of a 380 tone packaging waste that was sorted out, and a total of 114.000 TL was gained from the sale of the one that was not classified, and lastly a total of 38.000 TL was gained from the one that was sold as fuel. It has been found out that the most profitable way is the sale of the waste that was classified beforehand. When the packaging wastes are send to the storage areas without being seperated, not only all sale incomes are lost but also the environmental and economic loses grow up incrementally with the additional costs of transportation to the storage area and casting.

In the study related to the waste collection techniques in Gaziosmanpaşa district, only blue color packaging waste bags were distributed to a 84 house-site, and at the end of 8 weeks between 8-13 bags returned weekly. In another sample case, a number of 35-45 bags returned as a result of a collection operation in a 72 house-site via flyers, posters around common spaces, giving information and distribution of blue bags. It was detected that upon appreciating citizens with certificates, glass cups, cloth bags or flowers for seperating their wastes; the amount increased a hundred percent growing up to 50-60 bags out of 100 bags distrubuted weekly in the pilot street where it had been only around 25-30 before. At homes of 720 students at 4. and 5. grades within the district, the rate of home wastes seperation was 30 percent; and it was found out that the rate increased up to 70 percent following all year tarinings at schools.

As a result of the public survey conducted to 111 people in order to determine the perception about the environment and recycling, 99 percent said recycling is useful. However when it came to seperation of home wastes for recycling, the rate decreased to 50 percent. To the question "Do you use the material distributed by the municipality for collecting all wastes separately?", the rate of the affirmative reply grew up to 94 percent. As a consequence of this public survey, it can be deduced that the statement and action are not consistent concerning the recycling practices.

Key Words: Solid wastes, recycling, education, costs, public survey

ÖNSÖZ

Katı maddelerin kompozisyonunun belirlenerek kaynağında ayrıştırılmasıyla önemli bir ekonomik değer ortaya çıkmaktadır. Aksi takdirde, kişi ve ülke ekonomisine kazandırılması gereken bu atıklar hem ekonomik değer kaybı oluşturur hem de büyük bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkar. Katı maddelerin toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı ve nihai bertarafı aşamaları oluşturulacak atık yönetim eylem planları ile uyumlu şekilde olmalıdır.

Katı maddelerin çevre sorunu olmaktan çıkarılması; geri kazanılabilirliği ve halkın geri dönüşüme verdiği destekle doğru orantılıdır. Ortaya konulması istenen olumlu tablo için belediyeler ve diğer kamu kurumlarının üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmesi gerekir. Belediye ve kamu kuruluşlarının geri dönüşüm faaliyetleri ile ilgili seminerleri, kamu spotları, el ilanları, led ekran ve bilboardlarla bilgilendirme şeklindeki yöntemlerle toplumda geri dönüşümün önemi anlatılmalıdır. Aktif geri dönüşüm sistemi; sahada planlı yapılan uygulamalar, belirli zamanlarda vatandaşların ödüllendirilmesi, mahalleler arası, okullar arası ve muhtarlıklar arası yapılacak yarışmalar, sosyal medya ve dijital platformların aktif kullanımı ile doğrudan bağlantılı ve sonuç odaklıdır.

Geri dönüşebilir katı atıkların ayrıştırılmadan çöp depolama sahalarına gönderilmesi; bu atıkların karışık halde satışı, ayrıştırılarak satışı ve yakıt olarak satışından elde edilecek gelirin kaybolmasına sebep olacağı gibi çöp depolama sahasına taşınma ve dökme maliyeti de eklenmiş olacak ve kayıp miktarı bir kat daha artacaktır. Atıkların ayrıştırılmadan atık kabul sahalarına gönderilmesi ekonomik olmadığı gibi, çevre ve doğa koruma politikalarına da aykırı bir yaklaşımdır. Bu çalışmada; geri dönüşebilir atıklardan elde edilen gelir, çevre ve geri dönüşüm anketi ile sosyal bakış ve ambalaj atıklarının en uygun toplama teknikleri hakkında öneriler sunulmaktadır.

Bu çalışmada, yoğun akademik çalışmalarını arasında zamanını ayırarak bana yol gösteren ve yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. Ali KALENDER'e ilgi ve desteğinden ötürü teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca bana destek olan eşime yardımlarından ötürü sonsuz teşekkür ederim.

İstanbul, 2018

Çevre Mühendisi Atilla KAMER

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.BÖLÜM	
2. KATI ATIKLAR	2
2.1. Katı Atık Tanımı	2
2.2. Katı Atıkların Kaynakları	2
2.3. Katı Atık Bileşenleri	2
2.4. Katı Atıkların Sınıflandırılması	3
2.5. Türkiye’de Katı Atık Durumu	5
2.6. İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Atık Karakterizasyonu Sonuçları	5
2.7. Katı Atık Çeşitleri	6
2.7.1. Evsel Katı Atıklar	6
2.7.2. Endüstriyel Atıklar	7
2.7.3. Tehlikeli Atıklar	8
2.7.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları	9
2.7.5. Tarımsal ve Bahçe Atıkları	9
2.7.6. Kül ve Cüruflar	10
2.7.7. Özel Atıklar	10
2.7.7.1. Tıbbi Atıklar	10
2.7.7.2. Radyoaktif Atıklar	10
2.7.7.3. Arıtma Çamurları	10
2.7.7.4. Cips ve Çeşitli Yakma Fırınlarından Kaynaklanan Küller	10
2.7.8. Geri Dönüşebilir Atıklar	11
2.7.8.1. Ambalaj Atıkları	11
2.7.8.1.1. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama Miktarları	13
2.7.8.1.2. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Satış Getirileri	15
a) Ambalaj atık birim fiyatları	15
b) Ambalaj atıklarının aylık ortalama satış getirisi	16
c) Ambalaj atıklarının ayrıştırılmadan satış getirisi-Aylık	17
d) Ambalaj atıklarının yakıt olarak satışı-Aylık	17
e) Ambalaj atıklarının gelir amaçlı değerlendirilmesi	18
f) Ambalaj atıklarının depolama sahasına gönderilmesi sonucu oluşan maliyetler	18
g) Ambalaj atıkları satış-kazanç genel değerlendirmesi	18
h) İstanbul Gaziosmanpaşa belediye hizmet binası atık türü ve miktarları	19
2.7.8.1.3. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllık Toplanan Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü Sonucu Elde Edilen Çevresel Kazanımlar	19
2.7.8.1.4. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama Teknikleri	20
a) Gaziosmanpaşa ilçe geneli dağıtılan ambalaj atık toplama poşetleri	20
b) Mavi poşet dağıtılarak yapılan ambalaj atık toplama sistemi	20
c) Bilgilendirme, el broşürü ve mavi poşet dağıtılarak yapılan	

ambalaj atık toplama sistemi	21
d) Ödüllendirme yöntemi ile ambalaj atık toplama sistemi	22
e) Çevre elçisi eğitimi verilen öğrenci ve ailelerinin geri dönüşüme olan katkıları	24
f) Ambalaj atık toplama teknikleri genel değerlendirme	25
2.7.8.1.5. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Çevre ve Geri Dönüşüm Anketi Sonuçları	26
2.7.8.2. Atık Camlar	27
2.7.8.3. Atık Pil ve Akümülatörler	29
2.7.8.4. Elektrikli ve Elektronik Atıklar	31
2.7.8.5. Ömrünü Tamamlamış Lastikler	33
2.8. Katı Atıkların İnsan ve Çevre Sağlığına Olumsuz Etkileri	34
2.9. Katı Atıkların Biriktirilmesi	35
2.10. Katı Atıkların Toplanması	35
2.10.1. Atık Kabını Boşaltarak Toplama	36
2.10.2. Boş Kabı Dolusu ile Değişirme	36
2.10.3. Kaynağında Ayrı Toplama	36
2.11. Katı Atıkların Taşınması	37
2.BÖLÜM	
3. KATI ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ	38
3.1. Düzensiz Depolama	38
3.2. Düzenli Depolama	38
3.3. Kompostlaştırma	39
3.4. Yakma	42
3.5. Geri Kazanım	43
3.6. Geri Dönüşüm	45
3.7. Tekrar Kullanım	45
3.8. Piroliz	46
3.9. Türkiye’de Belediye Atık İstatistikleri	47
3.10. Dünya Geneli(Yıllık Atık Bertaraf Edilen Atık Miktarı ve Kullanılan Yöntemler	50
3.11. AB Üye Ülkelerde Belediye Atık Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri	51
3.BÖLÜM	
3. KATI ATIK YÖNETİMİ	52
4. ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
KAYNAKÇA	55
ÖZ GEÇMİŞ	57

TABLULAR

Tablo 2.4.	: Katı Atıkların Kaynaklarına ve Faaliyet Alanlarına Göre Sınıflandırılması (Tchobanoglous, 1993)	4
Tablo 2.6.	: İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Atık Karakterizasyonu Sonuçları	6
Tablo 2.7.1.	: Evsel Katı Atık İçeren Maddelerin Sınıflandırılması	7
Tablo 2.7.8.1.1.	: İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllara Göre Toplanan Ambalaj Atık Miktarı	13
Tablo 2.7.8.1.1.	: Gaziosmanpaşa İlçe Geneli 2017 Eylül Ayı Toplanan Atık Türleri Miktarı	14
Tablo 2.7.8.1.1.	: Gaziosmanpaşa İlçe Geneli 2018 Ocak Ayı Toplanan Atık Türleri Miktarı	14
Tablo 2.7.8.1.2.a.	: 2018 Ambalaj Atık Türleri Birim Fiyatları(2018 Nisan Ayı Fiyatları)	15
Tablo 2.7.8.1.2.b.	: Ambalaj Atıklarının Satış Getirisi(2018 Nisan Ayı Satış Fiyatları Baz Alınmıştır.)	17
Tablo 2.7.8.1.2.h.	: İstanbul Gaziosmanpaşa Belediye Hizmet Binası Atık Türü ve Miktarları	19
Tablo 2.7.8.1.3.	: 4 Yılda Kesilmesi Önlenecek Ağaç Sayısı	19
Tablo 2.7.8.1.3.	: 4 Yılda Tasarruf Edilen Yakıt Miktarı	20
Tablo 2.7.8.1.5.	: Çevre ve Geri Dönüşüm Anket Sonuçları	27
Tablo 2.7.8.2.	: İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllık Toplanan Atık Cam Miktarı	29
Tablo 2.7.8.3.	: İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Toplanan Atık Pil Miktarı	30
Tablo 3.3.	: Kompostlaştırma İçin Uygun Organik Katı Atıklar	40
Tablo 3.9.	: 2012-2014 Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Sayıları	49
Tablo 3.9.	: 2012-2016 Yılları Arası Türkiye Geneli Atık Göstergeleri	50
Tablo 3.11.	: AB Ülkeleri Belediye Atık Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri	51

ŞEKİLLER

Şekil 2.7.2.	: Endüstriyel Atıklar	8
Şekil 2.7.8.1.	: Geri Dönüştürülebilir Atıkların Kaynağında Ayrı Toplama Sistemi	12
Şekil 2.7.8.1.	: Ambalaj Atık Çeşitleri	13
Şekil 2.7.8.1.1.	: İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama ve Ayrıştırma Tesisi	14
Şekil 2.7.8.1.2.a.	: Presleme İşlemi Sonrası Kağıt Karton Atıklar	15
Şekil 2.7.8.1.2.a.	: Presleme İşlemi Sonrası Plastik ve Metal Atıklar	16
Şekil 2.7.8.1.2.a.	: Atıkların Presleme İşlemi	16
Şekil 2.7.8.1.4.d.	: Bez Çanta ve Cam Kupa	22
Şekil 2.7.8.1.4.d.	: Teşekkür Belgesi	23
Şekil 2.7.8.1.4.d.	: Geri Dönüşüme Destek Veren Vatandaşlara Teşekkür Belgesi Takdimi	23
Şekil 2.7.8.1.4.e.	: Çevre Elçisi Öğrenci Seti	25
Şekil 2.7.8.3.	: 2005-2011 / Atık Pil Toplama Miktarları	31
Şekil 2.7.8.4.	: Türkiye’de Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Toplama Miktarları	32
Şekil 2.7.8.4.	: Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların İşleme Tesis Sayıları	32
Şekil 2.7.8.5.	: Lisanslı ÖTL Geri Kazanım Tesisleri ve Geçici Depolama Alanları	34
Şekil 3.5.	: Atıkların Kaynakta Ayrıştırılması ile Mümkün Olan Etkin Bir Geri Kazanım	44
Şekil 3.10.	: Dünya Geneli Bertaraf Yöntemleri ve Miktarları	50
Şekil 4.	: Atık Yönetiminin Temel Prensipleri	52

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler ve sanayileşme ile paralel olarak yaşanan hızlı kentleşme ve nüfus artışı, hem ülkemizde hem de tüm dünyada insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki baskısını hızla artırmaktadır. Bu süreçte üretim ve pazarlama faaliyetlerindeki genişleme, doğal kaynakların daha yoğun kullanımını kaçınılmaz kılarken, sürekli artan tüketim eğilimi ile birlikte oluşan atıklar da, hem miktar hem de zararlı içerikleri nedeniyle çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır (Kaçtıoğlu ve Şengül, 2010). Atık, ülkemiz mevzuatında ilk olarak 1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda "Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler" olarak tanımlanmıştır (Çevre Kanunu, 1983).

Birleşmiş Milletler Çevre Programına göre (UNEP) katı atık, "Sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, artırılması ve uzaklaştırılması gerekli maddeler" olarak tarif edilmektedir (Öztürk, 2010).

Çevre ve insan sorunu olarak katı atıklar; atık döngüsü içinde, üretildikleri andan, son uzaklaştırma aşamasına kadar çevre ve insanla doğrudan ya da dolaylı etkileşim içindedir. Katı atıklar, gerek içeriklerindeki hastalık yapıcı veya bulaştırıcı maddelerle doğrudan; gerekse fare, sinek vb. diğer canlılar için beslenme ve üreme kaynağı olması nedeniyle dolaylı olarak çevre ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1996; Tokgöz ve Sarmaşık, 1982).

Yönetim sorunu olarak ise; kentsel çevre yönetiminin önemli bir parçası olan katı atık yönetim hizmetlerine; özellikle kalkınmamış ve/veya kalkınmakta olan ülkelerde yerel yönetim bütçelerinin %10-40'ının ayrılmasına rağmen hizmetler istenen düzeyde sunulamamaktadır (Bartone, 1991). Katı atıkların çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri ile birlikte yönetim sorunu olarak ele alınması: Atıkların toplanması, taşınması ve uzaklaştırılması hizmetlerinin yaşanan hızlı kentleşme ve endüstrileşme ile birlikte geliştirilmesine; sorumlu aktör, kurum ve kuruluşların bilinçlendirilerek güçlendirilmesine; yeni yönetsel yaklaşım ve modellerin uygulanmasına bağlıdır.

Tüm bunlar göz önüne alındığında atık sorununun sadece çevresel ve insansal bir sorun olmadığı, aynı zamanda yönetim çevreleri, politika uygulayıcıları ve yürütücüleri açısından da çok fazla önem verilmesi gereken bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Katı atıklar, oluştukları yere göre sınıflandırıldıklarında yedi alt bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; evsel katı atıklar, endüstriyel atıklar, tehlikeli atıklar, özel atıklar, tıbbi atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları, inşaat artığı ve moloz atıkları olarak belirtilmektedir.

1.BÖLÜM

2. KATI ATIKLAR

2.1. Katı Atık Tanımı

Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurunu,(iri katı atık, evsel katı atık, bu Yönetmelikte “katı atık” olarak anılmaktadır.)

Katı atık; akıcı olabilecek kadar sıvı içermeyen, insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesi gereken ve işe yaramayan maddelere denir.

2.2. Katı Atıkların Kaynakları

Yaşamın doğal ve kaçınılmaz sonucu olan atıklara gözden uzak olsun mantığıyla yaklaşılması; çevremizdeki doğal güzelliklerin göz göre göre kaybolmasına, elimizdeki kaynakların verimsizleşmeye başlamasına, hastalık yapıcı etmenlerin artmasına, sera gazı olayına katkıda bulunabilecek derecede havanın kirlenmesine, yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

Katı atıkların toprak, su, hava ve en önemlisi sağlık üzerinde oluşturduğu sorunlar, bunların gelişigüzel açık arazide yığılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Çevreye biyolojik, kimyasal ve fiziksel nitelikte olumsuz etkileri olmaktadır. Katı atıkların depolanırken belirli bir düzen içerisinde toplanması ve buna göre depolanması ya da bertaraf edilmesi gerekmektedir. Katı atıkların düzenli depolanıp işlenmesi insan ve çevre sağlığının korunmasının yanı sıra ekonomik kalkınmaya da olumlu katkılar sağlar.

Katı atıklar evsel, ticari veya endüstriyel alanlardan oluşan; madencilik, tarımsal işlemler ve su arıtım ünitelerinin de dâhil olduğu süreçlerden kaynaklanan yarı-katı çamurları da içeren hem ayrışabilen hem de ayrışma özelliği olmayan maddelerdir.

Katı atığın içeriği; üretildiği ortamın sosyoekonomik ve coğrafi konumu, mevsimsel şartları, atığın toplanma ve depolanma metotları, örnekleme ve sınıflandırma yöntemlerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Ayrıca bu durum gelişmiş, gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelere göre oldukça farklılıklar göstermektedir.

2.3. Katı Atık Bileşenleri

Katı atıklardan kaynaklanan sorunların çözümünde atılması gereken ilk adım, elde bulunan atığın özelliklerinin ayrıntılı olarak belirlenmesidir. Uzaklaştırılması istenen katı atıkların içinde bulunan çeşitli madde gruplarının oran olarak dağılımlarının bilinmesi, eldeki katı atıklara uygun biriktirme, toplama, taşıma, değerlendirme ve bertaraf tekniklerinin seçilmesi bakımından önemlidir.

Katı atık bileşimi ve miktarını değiştiren etkenler şunlardır:

- Mevsimler
- Bölgenin bahçecilik tercihleri
- Bölgenin coğrafik özellikleri
- Yağışlar
- Bölgede yaşayan insanların ekonomik seviyesi
- Bölgenin tüketim konusundaki tercihleri
- Kültürel yapı

2.4. Katı Atıkların Sınıflandırılması

Bileşimine göre katı atıklar:

- Organik 1: kompostlanabilir ve yanabilir organikler (bitkisel, hayvansal, tekstil atıkları...)
- Organik 2: biyokimyasal ayrışması imkansız ya da çok yavaş olan organikler (odun, kağıt, deri, lastik, kemik, plastik atıklar)
- İnert maddeler: yanmayan maddeler (cam, porselen, taş, kil atıkları...)

Bununla birlikte katı atıkları, geri kazanılabilir atıklar ve organik atıklar olarak basit iki gruba ayırabiliriz.

Plastik ve ambalaj atıkları (Yıkayıp granül haline dönüştürülerek ikinci ürün üretiminde, ham madde olarak kullanılmaktadır. Sera örtüsü, otomotiv sektöründe plastik torba, marley, pis su borusu, elyaf ve dolgu malzemesi, araba yedek parçası yapımında kullanılmaktadır), cam, kâğıt ve karton, metal (teneke, alüminyum, demir çelik, bakır, kurşun), kauçuk gibi atıklar geri dönüşümü yapılan atıklar grubunda inceleyebiliriz.

Kaynaklarına ve faaliyet konularına göre katı atıklar:

Katı atıkları kaynaklarına ve faaliyet alanlarına göre aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

Tablo 2.4. : Katı Atıkların Kaynaklarına ve Faaliyet Alanlarına Göre Sınıflandırılması (Tchobanoglous, 1993)

	KAYNAK	ATIKLARIN KAYNAKLANDIĞI FAALİYETLER VE YERİ	MEYDANA GELEN ATIKLARIN TİPLERİ
Kentsel Katı Atıklar	Evsel	Büyük ve küçük ailelerin yaşadığı müstakil evler, küçük, orta ve yüksek katlı apartmanlar	Yiyecek artıkları, karton, plastik, deri, bahçe atıkları, odun, cam, teneke kutular, alüminyum diğer metaller, kül, sokak süprüntüleri, özel atıklar (iri eşyalar, tüketici elektronikleri, beyaz eşyalar, ayrı toplanmış bahçe artıkları, piller, yağ ve motorlu araç lastikleri), evsel zararlı atıklar, ölü hayvanlar, terk edilmiş araçlar
	Ticari	Dükkanlar, lokantalar, marketler, iş merkezleri, oteller, servis istasyonları, oto tamirhaneleri vs.	Kağıt, karton, plastik, ahşap, yiyecek artıkları, cam, metal, özel atıklar, Zararlı atıklar vs.
	Kurumsal	Okullar, hastaneler, cezaevleri, kamu binaları	Ticari atıklar
	İnşaat ve yıkım	Yeni inşaat alanları, yol onarım ve bakım alanları, yıkık ve kaldırımlar	Ahşap, çelik, beton, toz ve toprak, tuğla, yapıştırıcı, kiremit ve tesisat, ısı ve elektrik parçaları
	Belediye hizmetleri	Cadde yıkama, çevre düzenleme, parklar ve plajlar, diğer dinlenme alanları	Özel atıklar, çöp, sokak süprüntüleri, çevre düzenleme ve kesilen ağaç dalları, parklardaki genel atıklar
Endüstriyel Atıklar	Endüstriyel proses katı atıkları	İnşaat, fabrikasyon alanları, hafif ve ağır üretim, rafineriler, kimyasal tesisler, yıkım vs.	Endüstriyel proses atık sularındaki döküntü ve kırıntı maddeleri; endüstriyel olmayan yiyecek, çöp, kül, yıkım, inşa atıkları, özel atıklar ve zararlı atıklar
	Zirai katı atıklar	Araziye (tarlaya) ekilen ekinler, meyve bahçeleri, üzüm bağları, çiftlikler vs.	Bozulmuş yiyecek atıkları, zirai atıklar, zararlı atıklar
Tehlikeli Atıklar	Tehlikeli atıklar	Araştırma, tıp, biyoloji, teknoloji merkezleri, klinik ve nükleer santraller	Radyoaktivite taşıyan atıklar, her türlü kimyasal, biyolojik, yanıcı ve patlayıcı maddeler, patolojik, enfekte atıklar
Özel Atıklar	Özel atıklar	Evsel katı atık sınıfı dışında kalan; ancak evsel atıklara göre farklı yöntemlerle toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi gereken atıklardır.	Atık yağlar, tarama çamurları, jips ve yakma fırını külleri

2.5. Türkiye’de Katı Atık Durumu

Ülkemizde kişi başına günlük 1.38 kg katı atık oluşmaktadır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış sonraki yıllarda da çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Katı atıkların, üretici veya taşıyanları tarafından denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere, ormanlara ve çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmesi yasaktır. Çöpü üretenler, çöpü biriktirme kaplarını, çevrenin sağlığını bozmayacak şekilde kapalı olarak muhafaza etmek ve çöp toplama işlemi sırasında yol üstünde hazır bulundurmak zorundadır. Evsel katı atık ve evsel nitelikli endüstriyel katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, katı atıklarını belediyelerin ve mahallin en büyük mülki amirinin istediği şekilde konut, işyeri gibi üretildikleri yerlerde hazır etmekle yükümlüdürler.

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve geri kazanılması ile çevre ve insan sağlığına olumsuz etki yapmadan nihai bertarafına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar 5393 sayılı Belediye Kanunu’nun 14 ve 15’inci maddeleri ile 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu’nun 7’inci maddesi ile belediyeler ve büyükşehir belediyelerine verilmiştir.

2.6. İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Atık Karakterizasyonu Sonuçları

Atık yönetiminin sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle atık kompozisyonunun bilinmesi gereklidir. Bu vesileyle, karakterizasyondan sonra atığın ekonomik ve sürdürülebilir kalkınma açısından nasıl değerlendirileceği ve ne şekilde bertaraf edileceği kararı verilebilir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 15.10.2007 tarih ve 2007/10 sayılı "Katı Atık Karakterizasyonu ve Katı Atık Bertaraf Tesisleri Bilgi Güncellemesi" konulu genelgesinde Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyelerine yılda iki defa atık karakterizasyon çalışması yapma zorunluluğu getirmiştir.

Bu kapsamda İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından İstanbul genelinde yapılan 2017 yılı kış ve yaz dönemi atık karakterizasyon çalışmaları tamamlanmış olup atık toplama hizmetleri kapsamında Sosyo-Ekonomik yapılara göre oluşan sonuçlar belirlenmiştir.

Tablo 2.6. : İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Atık Karakterizasyonu Sonuçları

DÖNEMLER		KIŞ			YAZ		
No	Malzeme	Düşük Gelirli Bölge	Yüksek Gelirli Bölge	Ticari Bölge	Düşük Gelirli Bölge	Yüksek Gelirli Bölge	Ticari Bölge
		% (Yüzde)			% (Yüzde)		
1	Kağıt-Karton	9,16	9,16	6	13,89	1,3	2,79
2	Cam	3,96	3,96	3,47	6,41	5,33	4,73
3	Pet	0,8	0,8	0,51	1,22	1,05	0,85
4	Poşet	7,83	7,83	8,16	4,12	5,18	5,16
5	Plastikler	1,91	1,91	1,13	1,25	2,03	1,4
6	Metaller	0,98	0,98	0,36	0,42	1,05	0,66
7	Organik Atık	46,04	46,04	51,84	42,78	48,94	50,84
8	Elekt.-Elekt. Atık	0,28	0,28	0,04	0,91	0	0,03
9	Tehlikeli Atıklar	3,53	3,53	0,82	0,45	0,49	0,75
10	Kompozit	0,98	0,98	0,88	0,29	0,74	0,38
11	Tekstil	7,44	7,44	10,93	2,99	9,75	10,77
12	Çocuk Bezi	6,26	6,26	4,58	3,37	2,71	6,17
13	Diğer Yanabilir	6,22	6,22	6,6	21,53	13,34	14,85
14	Diğer Yanmayan	4,6	4,6	4,68	0,37	8,08	0,64
	TOPLAM	100	100	100	100	100	100

2.7. Katı Atık Çeşitleri

Katı atıklar ev, okul, hastane, endüstri, bahçe ve daha birçok yerde oluşabilir. Katı atıklar oluştuğu yerlere göre adlandırılır. Oluştukları yerlere göre atık çeşitleri:

2.7.1. Evsel Katı Atıklar

Normal belediye hizmeti ile toplanıp taşınan, evsel çöp depolama sahalarında bertaraf edilebilen, ayırma yolu ile geri kazanılabilen, kompost yapılabilen veya yakılabilen evsel ve endüstri kökenli atıklardır. Mutfak çöpleri, ambalaj atıkları, ofis çöpleri vb. atıklardır (Sayar, 2012).

Günlük faaliyet sonucunda ev ortamında üretilebilecek tehlikeli ve zararlı özellik taşımayan her türlü atık evsel katı atıklardır. Yiyecek atıkları, ev eşyası atıkları, ambalaj malzemeleri (cam şişeler, kâğıt, karton, teneke kutular), yakacak atıkları (kül) bunlardan bazılarıdır.

Büyük yerleşim birimlerinin karşılaştıkları en önemli sorunlardan birisi de evsel atıklardır. Evsel atıklar, hastalık yapıcı ve taşıyıcı organizmalar için uygun bir üreme ortamı oluşturur. Evlerden çıkmayan fakat ev çöplerine benzer özellik gösteren atıklar da evsel nitelikli olarak kabul edilmektedir. Büro, okul, pazar yeri, tarımsal faaliyetlerden çıkan atıklar, besicilik, süt üretimi, ağaç, asma ve arazi bitkilerinin ekim ve hasadı sonucu çıkan atıklar örnek olarak gösterilebilir.

Evsel katı atık maddelerin sınıflandırılması:

Tablo 2.7.1. : Evsel Katı Atık İçeren Maddelerin Sınıflandırılması

BİLEŞEN	AÇIKLAMA
Yemek Atıkları	Hayvansal ve meyve sebze kalıntıları içeren atıklardır. Yemek atıkları, çürüyebilir özellikte oldukları için özellikle sıcak havalarda kolayca bozulabilir.
Döküntü (Süprüntü)	Yakılabilir ve yakılamayan özellikte, yemek atıkları içermeyen, çürüyebilir özellikte olan atıklardır. Tipik olarak yakılabilir olanlar, kağıt, karton, plastik, tekstil, kauçuk, deri, ağaç, şömine veya bahçe atıkları olabilir. Yakılamayan döküntü (süprüntü) ise cam alüminyum kaplar, demir içeren veya içermeyen metaller ve inşaat malzemeleridir.
Kül ve Kalıntılar	Odun, kömür gibi yakılabilir maddelerin kalıntılarıdır. Güç tesislerinin atıkları bu sınıfa girmez. Kül ve kalıntılar, normalde tozlu maddelerden oluşur.
Moloz ve İnşaat Atıkları	Yıkılabilen binaların veya yapıların atıkları moloz olarak adlandırılırken, bir yapının inşaatı, tekrar modellenmesi, tamiri ve revizyonundan kaynaklanan atıklar inşaat atığıdır. Bu atıklar; kir, taş, beton, tuğla, yapıştırıcı, ahşap, kiremit ve tesisat, ısı ve elektrik parçalarını içerir.
Özel Atıklar	Sokakların süpürülmesinden kaynaklanan atıklar, şarmpol çöpleri, ölü hayvanlar, terk edilmiş araçlar özel atık sınıfına girer.
Arıtma Tesisi Atıkları	Evsel ve endüstriyel arıtma tesis atıklarından kaynaklanan, katı ve yarı katı atıklardır.

2.7.2. Endüstriyel Atıklar

Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan atıklardır. Endüstriyel işlemler sırasında ve/veya endüstriyel işlemler sonucunda oluşan atıkları kapsamaktadır (Sayar, 2012).

Endüstri alanında daha önceden kullanılmış, işlenmiş veya tüketilmiş malzemelerin artık kullanılmayan, işlenemeyen veya tüketilemeyen arta kalmış parçalarına denir. İnsan sağlığını olumsuz yönde etkileyen endüstriyel atıklar, entegre edilerek, geri dönüşüm yoluyla piyasa tekrar kazandırılmaya çalışır.

Endüstriyel atıkları piyasaya tekrar kazandırmanın amacı, piyasa içi dönüşümü sağlayarak, insan sağlığına olumsuz etkileri en aza indirmektir. Endüstriyel atık teknolojik gelişmeler sonucu, kullanımı piyasalardan kaldırılan ürünler neticesinde de oluşabilir. Bu gibi durumlarda elimizde bulduğumuz artık iş görmeyen teknolojik artıklarımızı, geri dönüşüm yapan ve piyasaya dolaylı yoldan tekrar kazandırmayı amaçlayan firmalara satmak daha akıllıca bir karar olur.



Şekil 2.7.2. : Endüstriyel Atıklar

Endüstriyel atıkların insana ve doğaya zararları:

Doğaya atılan endüstriyel atıklar, zamanla kendi bünyelerinde barındırdıkları zararlı bakterilerin çok daha fazlasını atıldıkları yere çekebilirler. İnsan yaşamında olmasa olmaz bir etken olan oksijeni sağlayan ağaçlarımızın, topraktan alacakları mineralleri etkileyerek, dolaylı yoldan hem dünyayı, hem de insan sağlığını büyük ve kalıcı olarak olumsuz etkileyebilir.

Endüstriyel atıkların atıldığı akarsular, denizler veya okyanuslar, bu gibi yerlerde yaşayan tüm ekosistemi tehdit eder. Bu atıklardan etkilenen deniz canlıları, oradaki ekonomiyi de tehdit altına alarak insan yaşamını büyük ölçüde değiştirebilir. Doğanın kirlenmesiyle, canlı popülasyonu düşecek ve en gözde yaşam yerleri bile olsalar bu gibi yerler, artık herkesin gitmekten korktuğu yerler haline alacaktır.

Bununla ilgili çevreci toplumlar, ülke yönetimleri ve endüstriyel atıkları geri dönüştürme veya entegre etme işini yapan hali hazırda iş yerleri dört kolla kirlenmeyi önlemeyi çalışsa da, insanoğlunun tükenmez hırsı, yine yaşadığı yeri kirletmeye devam ediyor.

2.7.3. Tehlikeli Atıklar

Tehlikeli atıklar, Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği; tehlikelilik özelliğine göre 15 sınıfa ayrılmıştır: Patlayıcı, oksitleyici, yüksek oranda tutuşabilenler, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, korozif, enfeksiyon yapıcı, üreme yetisini azaltıcı, mutajenik, Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan madde veya preparatlar, Yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip olan atıkların bertarafı esnasında ortaya çıkan madde ve preparatlar, ekotoksik atıklardır (Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, 2008).

Tehlikeli atıklar; çevre ve insan için tehlike arz eden yanıcı, yakıcı, kanserojen, patlayıcı, tahriş edici ve zehirli atıkların tümüne verilen genel bir isimdir. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre, tehlikeli atıklar proseslerine ve kaynaklarına göre çeşitli

sınıflara ayrılmıştır. Bu sınıflar işletmelerden kaynaklanan tüm tehlikeli atıkları kapsamaktadır. Her sınıf, kendine has 6 haneli bir atık koduna sahiptir.

Tehlikeli atıkların çevre ve insan sağlığına etkisiz hale getirilebilmesi için bir takım özel işlemlere tabii tutulması gerekmektedir. Ülkemizde bu işlemler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış tesislerde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca atıkların bu tesislere taşınması sırasında kullanılan araçlar bir takım özel eklentilerle donatılmış ve TSE ve Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri tarafından lisanslandırılmıştır. Lisanslı firmalar dışında tehlikeli atıkların taşınması ve işlenmesi yasaktır.

Endüstri ve Otomotivde sıkça rastlanan bazı tehlikeli atıklar aşağıda listelenmiştir.

- Tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş absorban ve ambalajlar (Örn. yağlı bez, üstübü, eldiven, boya ve yağ kutuları.)
- Yağlı mekanik parçalar,
- Tank dipi çamurları,
- Kirli solventler,
- Kaplama oluşan durulama suları,
- Redüktör ve hidrolik yağları,
- Atık Aküler

2.7.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

Hafriyat toprağı, Genellikle inşaat işleri esnasında kazı işlerinden oluşan atıklardır. Kazılan sahanın geçmişine dayanarak toprak, mineral yağ (örneğin eski bir benzin istasyonu sahası), ağır metaller (örneğin eski ya da halen çalışan bir deri endüstrisi veya kimyasallarla metal yüzeyi işleyen bir endüstri sahası) gibi alanlardan zararlı bileşenler ve diğer kirleticiler içerebilir.

İnşaat atıkları, Konut, bina, köprü, yol ve benzeri alt ve üst yapıların yapımı esnasında ortaya çıkan atıklardır. Bu Atıklar, Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne tabidir.

Yıkıntı atıkları, Konut, bina, köprü, yol ve benzeri alt ve üst yapıların tamiratı, tadilatı, yenilenmesi, yıkımı veya doğal bir afet sonucunda ortaya çıkan atıklardır.

2.7.5. Tarımsal ve Bahçe Atıkları

Bitkisel ve hayvansal ürün elde edilmesi ve işlenmesi sonucunda ortaya çıkan atık ve atıklardır. Üretilen katı atıkların miktarı ve içerik özellikleri topluluk ya da toplumların sosyoekonomik özellikleri, beslenme alışkanlıkları, gelenekler, coğrafya, meslekler ve iklim gibi değişik şartlardan etkilenmektedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

2.7.6. Kül ve Cüruflar

Kış aylarında özellikle hanelerden ortaya çıkan önemli atık türlerinden biridir. Bazı ticari ve endüstriyel işletmeler tarafından yazın da üretilmektedir.

2.7.7. Özel Atıklar

Yasal olarak evsel katı atık sınıfı dışında kalan ancak evsel atıklara göre farklı yöntemlerle toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi gereken atıklardır. Özel atıklar; tıbbi atıklar, radyoaktif atıklar, arıtma çamurları, atık yağlar, cips ve çeşitli yakma fırınlarından kaynaklanan küller olarak sınıflandırılabilir.

2.7.7.1. Tıbbi Atıklar

22.07.2005 tarih ve 27555 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre "Ünitelerden kaynaklanan, enfeksiyon, patolojik ve kesici-delici atıkları" ifade eder (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005).

Patolojik atıklar, Doku, organ, vücut parçaları, kan ve vücut sıvılarından oluşan atıklardır.

Kesici-delici atıklar, İğne uçları, enjektörler, bisturiler, jiletler, kırık camlar vb. atıklardır.

Ecza atıkları, Kullanma tarihleri geçmiş veya kullanılmayan ilaç, aşı ve serumlardır.

2.7.7.2. Radyoaktif Atıklar

Nükleer reaktör işlemleri, tıp araştırmaları, askeri ve sanayi etkinlikler gibi kaynaklardan üretilen atıklardır. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na verilen sorumluluk ve yetki doğrultusunda bu tür atıklar ilgili mevzuat gereği bertaraf edilmektedir.

2.7.7.3. Arıtma Çamurları

Atıksu arıtımı sonucu oluşan, uygulanan arıtma işlemine bağlı olarak ağırlıkça %0,25 ile %12 katı madde içeren atıklar arıtma çamuru olarak isimlendirilmektedir.(Caballero, 1997). Biyolojik bir arıtma tesisinde oluşan ham çamurun %30'u mineral maddelerden, %70'i de organik maddelerden oluşur. Arıtma çamurunu oluşturan organik maddeler çeşitli stabilizasyon yöntemleri ile azaltılabilen, mineraller ise azaltılamayan maddelerdir (Jatzkowski, 2000). Arıtma çamurları, evsel ve endüstriyel arıtma tesislerinden çıkan atıklardır.

2.7.7.4. Cips ve Çeşitli Yakma Fırınlarından Kaynaklanan Küller

Cips, fabrika bacalarındaki kükürt tutucu baca filtrelerinden çıkan atıklardır. Termik santrallerin yakma fırınlarından çıkan küller de özel atıklar arasında yer almaktadır.

2.7.8. Geri DönüŖebilir Atıklar

Atık olarak değerlendirilen maddelerin çoğu, geri dönüŖtürülebilir malzemelerden oluŖur. Atıkların yeniden geri dönüŖüm halkasına katılması, çevrenin doğanın dengesinin korunabilmesi ve doğaya verilen zararın minimuma indirilebilmesi açısından son derece önemlidir.

2.7.8.1. Ambalaj Atıkları

Ambalaj atıkları 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği kapsamında toplanmaktadır.

Ambalaj atığı; üretim artıkları hariç, ürünlerin veya herhangi bir malzemenin tüketiciye ya da nihai kullanıcıya ulaŖtırılması aŖamasında ürünün sunumu için kullanılan ve ürünün kullanılmasından sonra oluŖan kullanım ömrü dolmuŖ tekrar kullanılabilir ambalajlar da dahil çevreye atılan veya bırakılan satıŖ, ikincil ve nakliye ambalajlarının atıklarını kapsamaktadır. Kısaca; kağıt- karton, plastik, metal, cam ve kompozitten üretilen ve kullanıldıktan sonra dahi belirli bir ekonomik değeri olan, geri dönüŖümü mümkün atıklardır.

Geri dönüŖümün çevreye ve ülkeye sağladığı yararlar nelerdir?

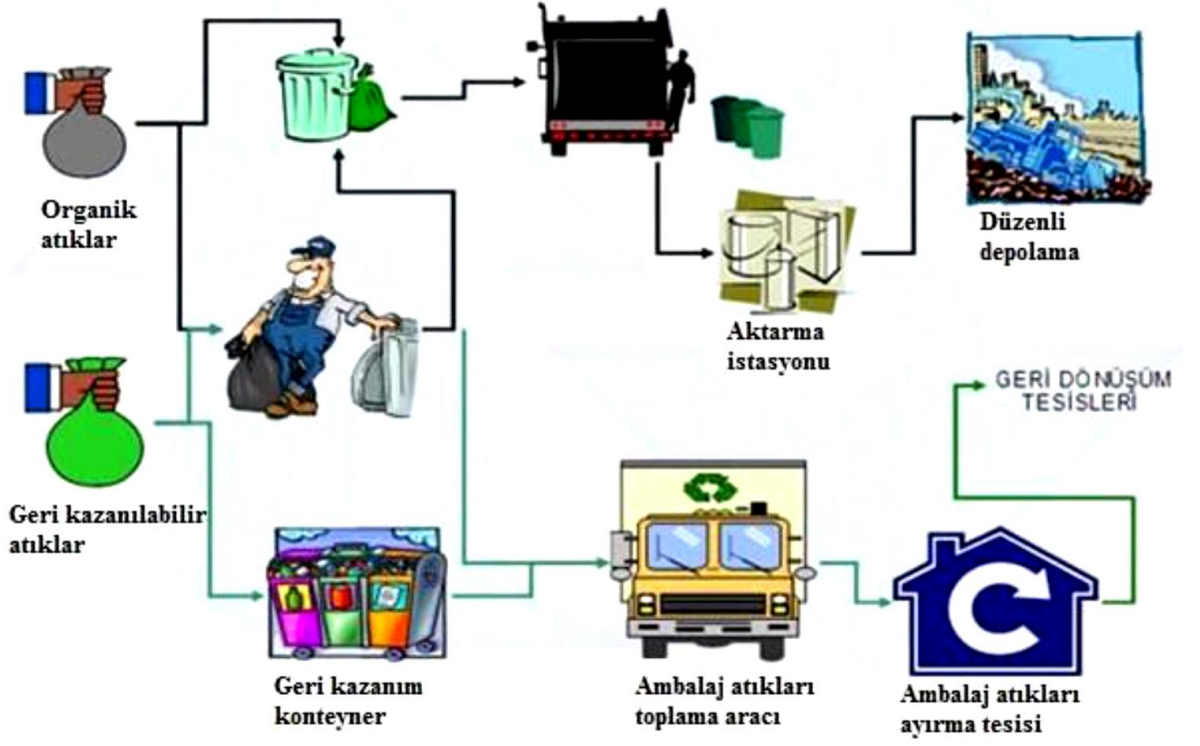
- Çevre kirliliğini azaltmak,
- Katı atık miktarını azaltarak, depolama sahalarının kullanım ömrünü uzatmak,
- Ekonomiye katkıda bulunmak,
- Ham madde tasarrufu sağlamak,
- Enerji verimliliğini sağlamak ve küresel ısınmayı yavaŖlatmak

Ambalaj atıkları nasıl biriktirilmelidir?






Ambalaj atıkları organik atıklardan (evsel çöp) ayrı bir Ŗekilde toplanmalıdır. Bu atıkların ayrıca toplanabilmesi için Belediyelerce ücretsiz olarak mavi renkli ambalaj atığı poŖetleri dağıtılmaktadır. Bu poŖetlerde biriktirilen atıkların herhangi bir organik madde ile temas halinde olmamasına özen gösterilmelidir. Herhangi bir organik atıkla teması olan ambalaj atıkları bu kapsamdan çıkmakta ve geri dönüŖümü mümkün olmamaktadır. Kısaca mavi ambalaj atığı poŖeti içindeki atıkların temiz olmasına dikkat edilmelidir.

Biriktirilen ambalaj atıkları Belediyeler tarafından toplanarak geri dönüŖüme kazandırılmaktadır.

KAYNAĞINDA AYRI TOPLAMA



Şekil 2.7.8.1 : Geri Dönüşebilir Atıkların Kaynağında Ayrı Toplama Sistemi

Ambalaj Atık Türleri	Geri Dönüşüm Kutusuna Atılabilecek Malzemeler	Geri Dönüşüm Kutusuna Atılmaması Gereken Malzemeler
KAĞIT-KARTON 	<ul style="list-style-type: none"> • Gazete, Dergi ve Mecmualar • Defterler, Kitaplar, Not Kağıtları • Kartonlar, Formlar • Sigara Paketi Kağıtları • Plastik İçermeyen Bisküvi, Sakız vb. Kağıtları • Kağıt Torbalar 	<ul style="list-style-type: none"> • Yağlı ve Islanmış Kağıtlar • Karbon ve Faks Kağıtları • Duvar Kağıtları • Yapıştırma Bantları • Yapışkanlı Mumlu Kağıtlar • Kağıt Havlu, Tuvalet Kağıdı vb.
CAM 	<ul style="list-style-type: none"> • Renkli ve/veya renksiz tüm cam şişeler 	<ul style="list-style-type: none"> • Kırık camlar • Tadilat sonucu oluşan pencere camları
PLASTİK 	<ul style="list-style-type: none"> • PET, PE, PS, PP, PVC Şişeler • Plastik Süt ve Ayran Kutuları • Plastik Torbalar, Yoğurt Kapları • Plastik Soda Şişeleri • Plastik Meşrubat Şişeleri • Şampuan, Deterjan, Çamaşır Suyu Şişeleri 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor Yağı Kutuları • Boya Kutuları • Margarin Kapları • Kirli ve Yağlı Kaplar
KOMPOZİT 	<ul style="list-style-type: none"> • İçerisinde sıvı bulunmayan tüm terapaklar • Süt, meyve suyu vb. içecek kutuları 	
METAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Alüminyum İçecek Kutuları • Alüminyum Folyolar • Konserve Kutular • Mutfak Malzemeleri • (Çatal, Bıçak, Tencere, Çaydanlık) 	<ul style="list-style-type: none"> • Boya Kutuları • Deodorantlar • Motor ve Makine Yağı Kutuları • Vernik Kutuları

Şekil 2.7.8.1. : Ambalaj Atık Çeşitleri

2.7.8.1.1. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama Miktarları

İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi-Yıllık Toplanan Ambalaj Atık Miktarları

Tablo 2.7.8.1.1. : Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllara Göre Toplanan Ambalaj Atık Miktarı

YIL	TOPLANAN MİKTAR(Ton)
2014	3.348
2015	2.927
2016	3.201
2017	4.359

Tablo 2.7.8.1.1. : Gaziosmanpaşa İlçe Geneli 2017 Eylül Ayı Toplanan Atık Türleri Miktarı

EYLÜL 2017 AMBALAJ ATIK TÜRLERİ		
Atık Türü	Yüzde(%)	Miktar(kg/ay)
Kağıt-Karton	81,12	248.700
Pet	2,94	9.000
Beyaz Plastik	1,04	3.200
Siyah Plastik	3,23	9.900
Beyaz Naylon	3,26	10.000
Siyah Naylon	4,57	14.000
Metal	2,38	7.300
Cam	1,47	4.500
Çöp	8,85	27.120
TOPLAM	100	306.600

Tablo 2.7.8.1.1. : Gaziosmanpaşa İlçe Geneli 2018 Ocak Ayı Toplanan Atık Türleri Miktarı

OCAK 2018 AMBALAJ ATIK TÜRLERİ		
Atık Türü	Yüzde(%)	Miktar(kg/ay)
Kağıt-Karton	70,9	277.000
Pet	2,3	9.000
Beyaz Plastik	1,15	4.500
Siyah Plastik	2,45	9.500
Beyaz Naylon	3,1	12.000
Siyah Naylon	1,6	6.000
Metal	1,05	4.000
Cam	1,15	4.500
Çöp(organik, kıyafet-ayakkabı, ip, köpük vb.)	16,3	63.780
TOPLAM	100	390.780



Şekil 2.7.8.1.1. : İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama ve Ayrıştırma Tesisi

Ambalaj atık toplama sisteminde, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi genelinde toplanan atıkların içerisinde %8-15 arasında çöp bulunduğu tespit edilmiştir. Çöpleri içerik olarak sınıflandırdığımızda; organik atıklar, kıyafet, ayakkabı, ip, köpük vb. maddelerden oluştuğu görülmektedir. Organik atıkların miktarı ise %3-5 oranında olduğu tespit edilmiş olup, bu atıkların yatırım, işletme ve diğer maliyetleri göz önüne alındığında kompost üretim yapılmasına uygun ve yeterli olmadığı sonucu ortaya çıkmakta olup çöp olarak konteynerler yardımı ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi döküm sahalarına gönderilmektedir. Düzenli depolama alanlarında elektrik enerjisi ve kompost üretiminde uygun bertaraf yöntemleri ile insana ve doğaya olumsuz etkilerini önlemek amaçlı gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

2.7.8.1.2. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Satış Getirileri

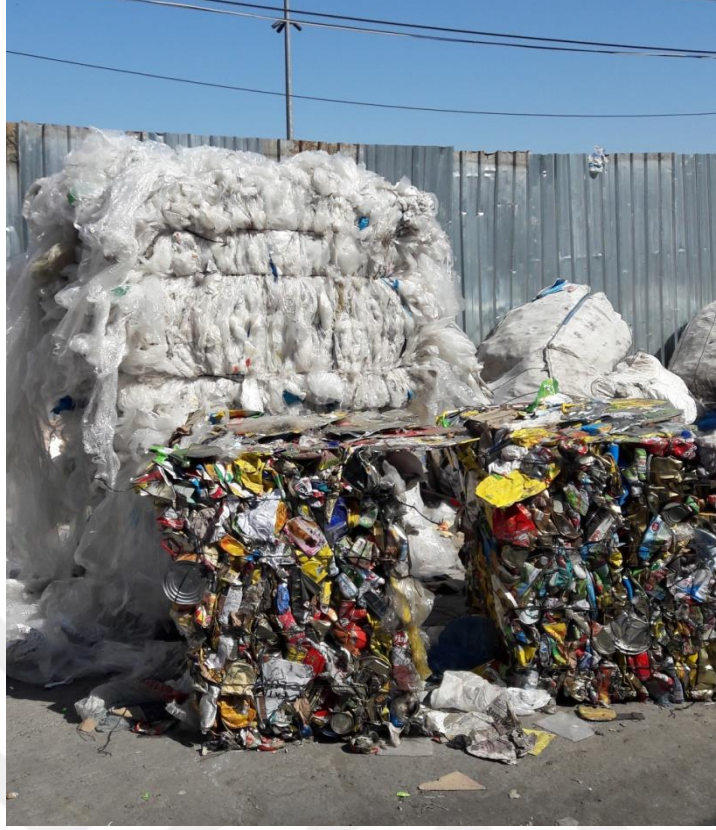
a) Ambalaj atık birim fiyatları

Tablo 2.7.8.1.2.a) : 2018 Ambalaj Atık Türleri Birim Fiyatları(2018 Nisan Ayı Fiyatları)

AMBALAJ ATIK TÜRLERİ BİRİM FİYATLARI	
Atık Türü	Birim Fiyat(TL/kg)
Kağıt-Karton	0,30
Pet	1,5
Beyaz Plastik	1,3
Siyah Plastik	1
Beyaz Naylon	1,1
Siyah Naylon	0,20
Metal	1
Cam	1,3
Çöp(organik, kıyafet-ayakkabı, ip, köpük vb.)	0



Şekil 2.7.8.1.2.a) : Presleme İşlemi Sonrası Kağıt Karton Atıklar



Şekil 2.7.8.1.2.a) : Presleme İşlemi Sonrası Plastik ve Metal Atıklar



Şekil 2.7.8.1.2.a) : Atıkların Presleme İşlemi

b) Ambalaj atıklarının aylık ortalama satış getirisi

Ambalaj atık toplama sisteminde, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi genelinde toplanan ambalaj atık miktarı aylık ortalama 380 tondur. Buna bağlı olarak ambalaj atıklarından elde edilen ortalama aylık gelir aşağıdaki tabloda hesaplanmıştır. Ambalaj atık toplama

sisteminde toplanan ambalaj atıklarının satışından elde edilen aylık ortalama gelir 155.000 TL'dir. Yaz-kış dönemlerinde değişen ambalaj atık toplama miktarları göz önüne alındığında yıllık elde edilen gelir ortalama 2.000.000 TL'dir.

Tablo 2.7.8.1.2.b) : Ambalaj Atıklarının Satış Getirisi(2018 Nisan Ayı Satış Fiyatları Baz Alınmıştır.)

AMBALAJ ATIKLARININ AYLIK SATIŞ FİYATLARI				
Atık Türü	Birim Fiyat (TL/kg)	Yüzde(%)	Miktar(kg)	Aylık Kazanç (TL)
Kağıt-Karton	0,30	73,7	280.000	84.000
Pet	1,5	4,21	16.000	24.000
Beyaz Plastik	1,3	2,1	8.000	10.400
Siyah Plastik	1	2,9	11.000	11.000
Beyaz Naylon	1,1	3,95	15.000	16.500
Siyah Naylon	0,20	2,1	8.000	1.600
Metal	1	1,58	6.000	6.000
Cam	0,13	1,58	6.000	780
Çöp(organiik, kıyafet-ayakkabı, ip, köpük vb.)	0	7,9	30.000	0
Toplam		100	380.000	154.280

c) Ambalaj atıklarının ayrıştırılmadan satış getirisi-Aylık

Ambalaj atık toplama sisteminde, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi genelinde toplanan ambalaj atık miktarı aylık ortalama 380 tondur. Bu atıklar entegre tesis şartlarında; ayrıştırma bandı, depolama alanları, presleme gibi işlemlerden geçerek sınıflandırılmadan, atığın çıktığı noktalardan personel, ekipman ve araçlarla toplanması sonucu belli bir depolama alanında ayrıştırılmadan satılması da mümkündür. Bu şekilde gerçekleştirilen atık yönetim sisteminde atıklar türlerine göre ayrıştırılmadan karışık halde satılır. Bu atığın satış fiyatı ortalama 0,30 TL/kg olarak tespit edilmiştir.

Gaziosmanpaşa ilçesinde aylık ortalama toplanan 380 ton ambalaj atığının ayrıştırılmadan satışı sonucu elde edilecek gelir;

- $380.000 \times 0,30 = 114.000$ TL(Karışık satış miktarı-Aylık)

d) Ambalaj atıklarının yakıt olarak satışı-Aylık

Ambalaj atık toplama sisteminde, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi genelinde toplanan ambalaj atık miktarı aylık ortalama 380 tondur. Bu atıkların tesiste basit fiziksel ayrıştırılması sonucu ortaya çıkan kalorifik değeri yüksek yanabilir özellik gösteren kağıt-karton, plastik, naylon vb. atıkların alçı, çimento, kireç vb. gerekli baca izni almış ve uygun filtre sistemi bulunan tesislerde yakıt olarak kullanılması durumunda;

- $380(\text{ton}) \times 100(\text{TL/ton}) = 38.000$ TL(Yakıt olarak satış getirisi-Aylık)

e) Ambalaj atıklarının gelir amaçlı değerlendirilmesi

Ambalaj atıkları; hane, site, market, okul, hastane, kamu kurum ve kuruluşları, işyerleri gibi noktalarda kaynağında ayrıştırılmak üzere çıkan değerli malzemelerdir. Toplama, ayırma, değerlendirme ve bertaraf şekli mevcut durum ve oluşturulan atık yönetim sistemine göre değişiklik göstermektedir. Örnek olarak incelenen İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesi ambalaj atık toplama sistemi kapsamında toplanan aylık ortalama 380 ton atığın türlerine göre ayrıştırılarak satılması, toplanan atıkların karışık halde satılması ve toplanan atıkların basit ayrıştırma sonucu yakıt olarak satılması parametreleri karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak toplanan atıkların türlerine göre ayrıştırılması sonucu aylık satış getirisi 155.000 TL, toplanan atıkların karışık halde satılması sonucu elde edilen gelir 114.000 TL, toplanan atıkların basit ayrıştırma sonucu yakıt olarak satılması sonucu 38.000 TL kazanç sağlanmaktadır. En karlı gelir elde edilen yöntemin; toplanan atıkların türlerine göre ayrıştırılarak satılmasıyla elde edilen gelir olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

f) Ambalaj atıklarının depolama sahasına gönderilmesi sonucu oluşan maliyetler

Ambalaj atık toplama sisteminde, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde toplanan 380 ton ambalaj atığının kaynağında ayrı toplanmadığı takdirde diğer atıklarla birlikte çöp depolama sahalarına gidecektir. Bu durumun çevresel ve ekonomik olarak olumsuz etkileri söz konusudur. 1 ton çöpün toplanarak depolama sahasına gönderilmesi maliyeti ortalama 120 TL dir.

- $380(\text{ton}) \times 120(\text{TL}/\text{ton}) = 45.600 \text{ TL}$ (Ambalaj atıklarının çöp olarak depolama sahasına gönderilmesi maliyeti-Aylık)

Geri dönüşebilir atıklardan olan ambalaj atıklarının çöp depolama sahalarına gönderilmesi ekonomik değerini bir kenara bırakmış olmakla beraber aylık 46.000 TL gibi çöp toplama ve depolama sahasına kabul ücreti maliyeti de ortaya çıkmış olur.

Ekonomik kayıplarının yanı sıra ortaya çıkan çevresel sorunlarda yadsınamaz bir gerçektir.Bunlar:

- Ham madde israfı,
- Çevre kirliliği,
- Katı atık miktarının artmasıyla, depolama sahalarının kullanım ömrünün azalması,
- Hava, su ve toprak kirliliğinin artışı
- Küresel ısınmanın artışı olarak sayılabilir.

g) Ambalaj atıkları satış-kazanç genel değerlendirmesi

Ambalaj atıkları; kaynağında ayrı toplanarak ekonomiye kazandırılmasıyla kişi ve ülke ekonomisine katkı sağlamanın yanı sıra, ham madde, su ve enerji tasarrufu sağlayan,

hava, su ve toprak kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olan, doğal kaynakları koruyan, enerji verimliliği sağlayarak küresel ısınmanın yavaşlatılmasına sebep olan çevreye ve insana dolayısıyla tüm canlılara olumlu etkisi olan bir geri dönüşüm faaliyetidir.

Ambalaj atıklarının ekonomik değeri; personel, yapılacak toplama ve taşıma işlemleri, geri dönüşüm aşamalarındaki maliyetlerin karşılanması adına önemli kaynaktır.

Toplanan atıkların türlerine göre ayrıştırılması sonucu aylık satış getirisi 155.000 TL, toplanan atıkların karışık halde satılması sonucu elde edilen gelir 114.000 TL, toplanan atıkların basit ayrıştırma sonucu yakıt olarak satılması sonucu 38.000 TL kazanç sağlanmaktadır. En karlı yöntemin; toplanan atıkların türlerine göre ayrıştırılarak satılmasıyla elde edilen gelir olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ambalaj atıklarının ayrıştırılmayıp çöp depolama sahalarına gönderilmesi; bu atıkların karışık satışı, ayrıştırılarak satışı ve yakıt olarak satışından elde edilebilecek olan gelirin elde edilmemesi gibi çöp depolama sahasına taşınma ve dökme maliyeti de eklenmiş olarak. Kayıp miktarı bir kat daha artmıştır.

h) İstanbul Gaziosmanpaşa belediye hizmet binası atık türü ve miktarları

Tablo 2.7.8.1.2.h) : İstanbul Gaziosmanpaşa Belediye Hizmet Binası Atık Türü ve Miktarları

Atık Türlerine Göre Miktarlar(kg/ay)	
Kağıt-Karton	2.652
Plastik	212
Pet	204
Naylon	188
Metal	60
Cam	40
Çöp(organik, köpük vb.)	424
Toplam	3.780

2.7.8.1.3. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllık Toplanan Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü Sonucu Elde Edilen Çevresel Kazanımlar

Toplanan ambalaj atıklarının %70'ini kağıt-karton atıkları oluşturmaktadır. 1 ton kağıdın geri dönüşümü ile 17 ağacın kesilmesi önlenmektedir.

Tablo 2.7.8.1.3. : 4 Yılda Kesilmesi Önlene Ağaç Sayısı

Yıl	Toplanan Miktar(ton)	Kağıt-Karton(ton)	Kesilmesi önlene ağaç(adet)
2014	3.348	2.344	39.848
2015	2.927	2.049	34.833
2016	3.201	2.241	38.097
2017	4.359	3.051	51.867
Toplam	13.835	9.685	164.645

1 ton camın geri kazanımı ile 100 litre yakıt tasarruf edilmektedir.

Tablo 2.7.8.1.3. : 4 Yılda Tasarruf Edilen Yakıt Miktarı

Yıl	Toplanan Miktar(ton/yıl)	Tasarruf Edilen Yakıt(It)
2014	640	64.000
2015	805	80.500
2016	754	75.400
2017	641	64.100
Toplam	2.840	284.000

Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması ile son 4 yılda;

164.645 adet ağacın kesilmesi önlendi.

284.000 litre yakıt tasarrufu sağlandı.

Bunun yanı sıra ham madde ve enerji tasarrufu, hava,su ve toprak kirliliğinin azaltılması noktasında çok önemli katkıları sayılması gereken etkenlerdendir.

2.7.8.1.4. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Ambalaj Atık Toplama Teknikleri

a) Gaziosmanpaşa ilçe geneli dağıtılan ambalaj atık toplama poşetleri

Ambalaj atıkları organik atıklardan(çöp) ayrı bir şekilde toplanmalıdır. İlçe genelinde tüm işyerleri, okullar, muhtarlıklar, aile sağlığı merkezleri, tüm kamu kurum-kuruluşları, marketler, haneler ve sitelerden haftanın 7 günü 10:00-19:00 saatleri arasında, ücretsiz olarak mavi renkli ambalaj atık toplama poşetleri dağıtılarak, toplama kutuları ve konteynerler ile ambalaj atıkları toplanmaktadır.

İlçe genelinde 16 mahalle bulunmaktadır.

İlçe geneli tüm mahallelerde haftada 1 gün olmak üzere 3 araç ile ambalaj atıkları toplanmaktadır.

İlçe geneli tüm marketlerde her gün olmak üzere 4 araç ile ambalaj atıkları toplanmaktadır.

İlçe genelinde; hane, site, market, işyeri, kamu kurum-kuruluşları olmak üzere ayda ortalama 128 bin adet ambalaj atık toplama poşeti dağıtılmaktadır.

İlçe genelinde ayda ortalama 88 bin adet ambalaj atık toplama poşeti geri toplanmaktadır.

b) Mavi poşet dağıtılarak yapılan ambalaj atık toplama sistemi

İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde kentsel dönüşüm uygulamaları kapsamında inşa edilerek 2018 yılında faaliyete geçen tek blok ve 84 haneli bir sitenin her dairesine sadece mavi renkli ambalaj atık toplama poşetleri bırakılarak vatandaşların geri dönüşüm uygulamasına karşı gösterecekleri duyarlılık görülmek istenmiştir. Mevcut sitenin

bulunduğu mahallede her hafta Pazartesi günü anonslu araç ile ambalaj atıkları toplanmaktadır. Her hafta düzenli olarak sitede yer alan her dairenin kapısına üzerinde geri dönüşebilir atıkların toplanmasına dair ilgili resim ve yazıların bulunduğu mavi renkli ambalaj atık toplama poşetleri dağıtılmıştır. Poşetlerin dağıtıldığı haftayı izleyen ilk toplama gününde sitenin güvenlik kulübesi yanına site görevlisi tarafından sadece 2 poşet çıkarıldığı görülmüştür. Takip eden ikinci hafta sonunda bu sayının 5 olduğu, üçüncü hafta da 7 poşet ve dördüncü hafta itibariyle bu sayının 10 olduğu görülmüştür. Haftalık toplama sisteminin devam ettiği haftalarda yani toplam 8 hafta da bu sayının 8 ile 13 poşet arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Her dairenin kapısına sadece toplama ekipmanı bırakılarak yapılan geri dönüşüm çalışması kapsamında tahmin edilen verimin sağlanamadığı görülmektedir. Günümüzde çevre sorunlarının küresel gündemde daha çok yer almasıyla, bu sorunların ortaya çıkışında temel etken olan insanın çevresine karşı tutumu ve farkındalığı daha fazla sorgulanır hale gelmiştir. Çevre duyarlılığı ve bilincinin geliştirilmesinin çevresel sorunların çözümü ve azaltılmasındaki öneminin anlaşılmasıyla beraber, çevre eğitiminin sürdürülebilirlik kapsamındaki rolü de ağırlık kazanmıştır. Bu düşünceler ışığında ailelerin bilgilendirilmesi, kamu spotları, belediye ve kamu kuruluşlarının geri dönüşüm faaliyetleri ile ilgili seminerler, el ilanları, led ekranlar ile bilgilendirme gibi yöntemlerle toplumda geri dönüşümün önemi anlatılmalıdır.

c) Bilgilendirme, el broşürü ve mavi poşet dağıtılarak yapılan ambalaj atık toplama sistemi

İstanbul Gaziosmanpaşa ilçesinde 2018 yılında faaliyete geçen tek blok ve 72 haneli bir sitenin tüm daire sakinlerine geri dönüşüm ve önemi hakkında bilgilendirme yapılmış, ambalaj atıkları, atık pil ve bitkisel atık yağlar ile ilgili el broşürleri ile mavi renkli ambalaj atık toplama poşeti ve şeffaf küçük atık pil kutusu dağıtılarak vatandaşların geri dönüşüm uygulamasına karşı gösterecekleri duyarlılık ölçülmek istenmiştir. Mevcut sitenin bulunduğu mahallede her hafta Salı günü anonslu araç ile ambalaj atıkları toplanmaktadır. Her hafta düzenli olarak sitede yer alan her dairenin kapısına üzerinde geri dönüşebilir atıkların toplanmasına dair ilgili resim ve yazıların bulunduğu mavi renkli ambalaj atık toplama poşetleri dağıtılmıştır. Poşetlerin dağıtıldığı haftayı izleyen ilk toplama gününde 18 poşet toplanmıştır. Takip eden ikinci hafta sonunda bu sayının 25'e, üçüncü hafta da 33'e ve dördüncü hafta itibariyle bu sayının 44'e çıktığı görülmüştür. Haftalık toplama sisteminin devam ettiği haftalarda yani 8 haftalık periyotta bu sayının 35 ile 45 poşet arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak ambalaj atık toplama sistemi kurulan sitelerde her hafta düzenli olarak mavi renkli toplama poşetleri dağıtılmalıdır. Sitede uygun noktalara iç mekan toplama kutuları ve bilgilendirme afişleri asılarak geri dönüşümün çevre ve doğa korumanın yanı sıra, doğal kaynaklar, su ve enerji tasarrufu, kişi ve ülke ekonomisine ne denli katkılar sağladığı algısı canlı tutulmalıdır.

d) Ödüllendirme yöntemi ile ambalaj atık toplama sistemi

İstanbul Gaziosmanpaşa ilçesinde ambalaj atıklarının her Çarşamba toplandığı mahallede belirlenen bir sokakta tek daire üzerine 3 ila 5 kat yüksekliğinde değişen binalar bulunan pilot bir bölge seçilmiştir. Hali hazırda ambalaj atık toplama sisteminin uygulandığı bu sokakta toplama yapan ekipler ambalaj atıklarını toplayan ya da toplamayan her binaya mavi renkli ambalaj atık toplama poşetleri bırakılmaktadır. Toplama yapan vatandaşlara bir sonra ki hafta ambalaj atıklarını toplayan her vatandaşa cam kupa ve pazar ya da alışverişte kullanılacak bez çanta hediye edileceği bilgisi verilmiştir. Bunun yanı sıra sürekli toplama yapan vatandaşları sağlıklı bir çevre konusunda örnek davranış sergileyerek geri dönüşebilir atıkları ayrı topladığı, çocuklarımıza daha yaşanabilir bir gelecek bırakmakta pay sahibi oldukları ve ülke ekonomisine katkıda buldukları için onore etmek amacıyla Gaziosmanpaşa Belediye Başkanı tarafından isme özel teşekkür belgesi ve çiçek hediye edilmiştir. Belirlenen sokakta ikamet eden vatandaşlara uygulanan bu ödüllendirme ve onore edilme algısı tüm sokakta esnaf ve vatandaşlar tarafından diğer komşularına da anlatılmıştır. Mevcut sokakta ortalama 100 adet toplama poşeti dağıtmakta ve bunun 25-30 adetinin geri toplanabildiği bilinmektedir. Pilot olarak uygulanan bu ödüllendirme kapsamında takip eden haftalarda toplanan poşet miktarının 40-50 seviyelerine çıktığı gözlenmiştir. Takip edilen süreçte ikinci hafta itibariyle sayının ortalama 50 civarında olduğu ve devam eden haftalarda 50 bandında kaldığı görülmüştür.

Sonuç olarak uygulanan ödüllendirme yöntemi ile pilot sokakta %100 artış sağlanmıştır. Toplama yapılan gün ve sokak için toplama saatinin düzenli olması, araçların anons sistemini açık tutması ve belirli periyotlarla ambalaj atıklarını toplayan vatandaşların ödüllendirilmesine yönelik çalışmalar yapılması gerektiği tespit edilmiştir.



Şekil 2.7.8.1.4.d. : Bez Çanta ve Cam Kupa



Şekil 2.7.8.1.4.d. : Teşekkür Belgesi



Şekil 2.7.8.1.4.d. : Geri Dönüşüme Destek Veren Vatandaşlara Teşekkür Belgesi Takdimi

e) Çevre elçisi eğitimi verilen öğrenci ve ailelerinin geri dönüşüme olan katkıları

İstanbul Gaziosmanpaşa Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü'nde Çevre Mühendisi olarak içinde bulunduğum eğitim projesi kapsamında, 2017-2018 eğitim öğretim döneminde Türkiye geneli il ve ilçe belediyeleri arasında il ve tek olma özelliği taşıyan "Çevre Elçisi Öğrenci" projesini hayata geçirdik. Öğrencilere; geri dönüşümün çevre ve insan hayatı açısından önemini en kolay şekilde anlatabilmek adına "Çevre Elçisi El Kitabı" nı hazırladık. Hazırlanan kitapta çevre, çevre kirlilikleri, küresel ısınma, biyolojik çeşitlilik, enerji ve su tasarrufu, erozyon, deprem ve geri dönüşebilir atık ana başlıkları altında onlarca konunun yer aldığı hayat boyu kullanılabilir bir çevre koruma kitapçığı ortaya çıkardık. İlçe genelindeki 45 ilköğretim ve ortaokulda 4 ve 5. sınıf şubelerinden derslerinde başarılı, çalışkan, okuduğunu anlayan, anlatılanları kavrayan ve anladıklarını başkalarına aktarabilen ikişer öğrenciden oluşmak üzere toplam 720 çevre elçisi öğrenci okul yönetimleri tarafından seçildi. Çevre elçisi öğrencilere 1. ve 2. dönem olmak üzere okullarında ikişer eğitim verildi. Bu eğitimler sunum, belgesel, çizgi filmlerle desteklenerek öğrencilere anlatılan konuların pekişmesi ve eğlenceli hale getirilmesi sağlandı. Öğrencilere çevre ve doğa koruma programları kapsamında; 1-7 Mart Deprem Haftası, 22 Mart Dünya Su Günü-Tiyatro etkinlikleri, 21-26 Mart Orman Haftası-Hava kalitesi ölçüm aracı ve fidan dağıtımı, yıl boyu okullar arası geri dönüşebilir atık toplama yarışmaları gibi önemli gün ve haftalar, çeşitli yarışmalar ile öğrencilere pratik olarak neler yapılabileceği anlatılmaya çalışıldı. Çevrenin korumanın mecburiyet olmadığı, yapabileceklerimizin ne kadar eğlenceli ve keyifli de olabileceği bahsi geçen bu programlarla kanıtlanmış oldu.

Çevre elçisi eğitimi verilen 720 öğrenciye hava kalitesinin korunması, toprak kirliliği, erozyon vb. konuların anlatılmasından sonra fidan ya da ağaç dikip dikmediklerini sorduk. 2. dönem gerçekleştirilen eğitimlerde yaklaşık 400 çocuğun ailesiyle birlikte fidan ya da ağaç diktiği sonucuna ulaştık. Buradan hareketle 2. dönem başında geri dönüşebilir atıklar ve geri dönüşümün önemi anlatılarak, ambalaj atık toplama sistemine katılım oranının %30'larda olduğu bilgisi alınmış fakat gerçekleştirilen eğitimlerden sonra öğrencilerin ailelerini teşvik ettiği, Belediyemizin toplama materyallerini dağıtması, toplama yapan araçlarımızın zamanında ambalaj atıklarını toplamaları gibi bir çok dış etkenlerle birlikte geri dönüşümü destekleyen çevre elçileri seviyesinin %70'lere ulaştığı görülmüştür. Bu seviyenin belirlenmesinde 2. dönem eğitimleri kapsamında toplama yapılan mavi poşetler okullara bırakılmıştır. Çevre elçilerinden ambalaj atıklarını toplayanlar her hafta okulunun bulunduğu mahallede gerçekleştirilen toplama gününün de atıklarını okullara getirmiştir. Dağıtılan ve geri getirilen mavi poşetlerden geri dönüşüme olan desteğin seviyesinin ölçme imkanı bulduk.

Geri dönüşüm bilincinin aşılmasında doğru eğitim sistemi ve bilgilendirme, sosyal sorumluluk projeleri, yarışmalar ve ödüllendirmeler büyük önem taşımaktadır. Çevre ve doğa koruma politikalarında en önemli ve kalıcı etkenin gönüllük esasına dayandırılması ile birlikte yukarıda belirtilen parametrelerle desteklendiğinde tam anlamıyla bütüncül bir sistem kurulmuş olacaktır.



Şekil 2.7.8.1.4.e. : Çevre Elçisi Öğrenci Seti

f) Ambalaj atık toplama teknikleri genel değerlendirme

Ambalaj atıkları organik atıklardan(çöp) ayrı bir şekilde toplanmalıdır. İlçe genelinde tüm haneler, işyerleri, okullar, tüm kamu kurum-kuruluşları, marketlerden olmak üzere ücretsiz dağıtılan mavi renkli toplama poşetleri, toplama kutuları ve konteynerler ile haftanın 7 günü 10:00-19:00 saatleri arasında ambalaj atıkları toplanmaktadır.

Her dairenin kapısına sadece toplama ekipmanı(mavi poşet) bırakılarak yapılan geri dönüşüm çalışması kapsamında tahmin edilen verimin sağlanamadığı görülmektedir.

Bilgilendirme yapılarak ambalaj atık toplama sistemi kurulan sitelerde her hafta düzenli olarak mavi renkli toplama poşetleri dağıtılmalıdır. Sitede uygun noktalara iç mekan toplama kutuları ve bilgilendirme afişleri asılarak geri dönüşümün çevre ve doğa korumanın yanı sıra, doğal kaynaklar, su ve enerji tasarrufu, kişi ve ülke ekonomisine ne denli katkılar sağladığı algısı canlı tutulmalıdır.

Ödüllendirme yöntemi ile ambalaj atık toplama sistemi kurulan pilot sokakta %100 artış sağlanmıştır. Toplama yapılan gün ve sokak için toplama saatinin düzenli olması, araçların anons sistemini açık tutması ve belirli periyotlarla ambalaj atıklarını toplayan vatandaşların ödüllendirilmesine yönelik çalışmalar yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Geri dönüşüm bilincinin aşılmasında doğru eğitim sistemi ve bilgilendirme, sosyal sorumluluk projeleri, yarışmalar ve ödüllendirmeler büyük önem taşımaktadır. Çevre ve doğa koruma politikalarında en önemli ve kalıcı etkenin gönüllük esasına dayandırılması

ile birlikte yukarıda belirtilen parametrelerle desteklendiğinde tam anlamıyla bütüncül bir sistem kurulmuş olacaktır.

Bu düşünceler ışığında ailelerin bilgilendirilmesi, kamu spotları, belediye ve kamu kuruluşlarının geri dönüşüm faaliyetleri ile ilgili seminerleri, el ilanları, afişler, led ekranlarla bilgilendirme gibi yöntemlerle toplumda geri dönüşümün önemi anlatılmalıdır. Etkin bir geri dönüşüm sistemi; sahada planlı ve programlı yapılan uygulamalı çalışma, belirli periyotlarla vatandaşların onore edilmesi ve ödüllendirilmesi, mahalleler arası, okullar arası, muhtarlıklar arası yapılacak yarışmalar, sosyal medya ve dijital platformların aktif kullanımı ile doğrudan bağlantılı ve sonuç alıcı parametreler olarak ortaya çıkmaktadır.

2.7.8.1.5. İstanbul İli Gaziosmanpaşa İlçesi Çevre ve Geri Dönüşüm Anketi Sonuçları

İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde farklı bölgelerde belirlenen 3 okulda öğrenim gören 111 öğrenciye çevre ve geri dönüşüm ile ilgili 4 sorudan oluşan anket yapıldı. Yapılan bu ankette amaç, insanların çevreye karşı olan duyarlılığını pratikte hayata geçirip geçirmediğini tespit etmektir.

Anket yapılan 111 kişinin 81'i kadın, 30'u erkek öğrencilerden oluşmaktadır. 111 kişiden 80 kadın ve 29 erkek olmak üzere toplam 109 kişi "Geri dönüşümün bireysel, çevresel ve ülke ekonomisine yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusuna evet yanıtı vermiştir. Sadece 2 kişi hayır katılmıyorum diye yanıtlamıştır.

Geri dönüşümün yararlı olduğunu düşünen %99 oranında çok büyük bir kitlenin çıkmasının ardından "Evden çıkan atıklarınızı ayrıştırıyor musunuz?" sorusuna 20 erkek evet derken kadınlarda bu sayı 36 olarak belirlenmiştir. Aynı soruya 10 erkek ve 45 kadın hayır cevabını vermiştir. Sonuç olarak 56 kişi evde çıkan atıklarını ayrıştırırken, 55 kişi atıklarını ayrıştırmadığını belirtmiş ve geri dönüşüme olan destek %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Geri dönüşümün önemi ve atıkların evlerde ayrıştırılma oranlarının belirlenmesinin ardından uygulamada ki sonucun değişiminin gözlemlenmesi amacıyla "Belediyenizin tüm atıkları ayrı toplayabileceğiniz bir materyal vermesi durumunda" kullanır mısınız sorusu sorulmuştur. Bu soruda 77 kadın ve 27 erkek evet cevabını vermiştir. 3 erkek ve 4 kadın aynı soruyu hayır olarak yanıtlamıştır. Sonuçta 104 evet kullanırım cevabına karşılık 7 hayır kullanmam olarak belirlenmiştir. Belediyenin dağıtacağı ön görülen ve atıkların ayrı toplanabileceği materyali kullanırım oranı %94 çıkmıştır.

Ankette son olarak "Bir ürün satın alırken organikliğine veya geri dönüştürülebilirliğine ne oranda bakıyorsunuz" sorusu sorulmuş; 30 erkek katılımcıdan 20'si bazen, 3'ü hiç ve 7'si her zaman cevabını vermiştir. 81 kadından 51'i bazen, 11'i hiç ve 19'u her zaman cevabını vermiştir. Genel toplamda 71 kişi bazen, 14 kişi hiç ve 26 kişi her zaman bir ürünün organikliğine veya geri dönüştürülebilirliğine baktığını belirtmiştir.

Çevre ve geri dönüşüm anketi sonuçlarına bakıldığında; 9-20 yaş öğrenci grubu arasında neredeyse her katılımcının geri dönüşümü çevre, insan ve ülke yararına olduğunu düşündüğü halde atıkların kaynağında ayrıştırılma oranında yarı yarıya düşüş yaşandığı görülmektedir. Belediyelerin tüm atıkları ayrıştırabilecekleri ekipman vermesi durumunda da %94 gibi yüksek oranda ayrıştırma yapabilecekleri sonucu ortaya çıkmıştır. Organik ve geri dönüştürülebilirlik konusunda %29 her zaman dikkat ettiğini, %12'sinin hiç dikkat etmediği ve %59 olan çoğunluğunda bazen dikkat ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Ankete verilen cevaplar ve elde edilen oranlar dikkate alındığında tam anlamıyla birbiri ile örtüşmediği yani söylem ve eylemin birbirini desteklemediği sonucu çıkarılabilir. Bu durum ülkemizde geri dönüşümün insana ve çevreye kattığı değer tam anlamıyla anlaşılmanış olmasıyla ilişkilendirilebilir. Çevrenin kapsamlı bir şekilde ders olarak veya bir dersin ana konularından biri olarak Milli Eğitim müfredatında yer alması hak ettiği değer anlaşılması açısından ihtiyaç duyulan bir zorunluluktur. Diğer taraftan çevrenin bize miras değil gelecek nesillere en iyi şekilde bırakılması gereken bir miras olduğu unutulmamalıdır. Bu bilincin güçlü tutulabilmesi sorumluluğun yalnız kurumlarda değil tüm insanlar için bir vazife olduğunun farkına varılması ve insanların birbirlerini bu konuda uyarmasıyla, kamu spotları, sosyal sorumluluk projeleri ve eğitimlerle desteklenmesiyle mümkündür.

Tablo 2.7.8.1.5. : Çevre ve Geri Dönüşüm Anket Sonuçları

SIRA	SORU	KADIN		ERKEK	
		Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.	Geri dönüşümün bireysel, çevresel ve ülke ekonomisine yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?	80	1	29	1
2.	Evden çıkan atıklarınızı ayrıştırıyor musunuz?	36	45	20	10
3.	Belediyeniz atıkları ayrıştırarak toplayabileceğiniz materyaller(poşetler) verirse kullanır mısınız?	77	4	27	3
4.	Bir ürün satın alırken organikliğine veya geri dönüştürülebilirliğine bakıyor musunuz?	19	11	3	7

2.7.8.2. Atık Camlar

Şeffaf ya da renkli fark etmeksizin, tüketiciye ya da nihai kullanıcıya ulaştırılması aşamasında ürünün sunumu için kullanılan ve ürünün kullanılmasından sonra oluşan; kullanım ömrü dolmuş, tekrar kullanılabilir, kullanıldıktan sonra dahi belirli bir ekonomik değeri olan, geri dönüşümü mümkün camlardır. Kısaca her türlü cam bardak, tabak, su, soda, meyve suyu şişelerinin yanı sıra kapı ve pencerelerimizde kullandığımız camlarda dahildir. Birleşmiş milletler tarafından yapılan çalışma sonucu, dünyada her yıl 200 milyon ton katı atık oluştuğu ve bunların %7'sinin (14 milyon ton) cam atıklardan oluştuğu belirtilmektedir.

Cam kumbaralarında toplanan cam atıklarımız, toplama araçlarıyla yerinden alınır ve lisanslı geri kazanım tesislerine teslim edilir. İlk işlem cam ambalajların renklerine göre ayrılmasıdır. Renklerine göre ayrılan camlar daha sonra fiziksel işleme tabi tutularak kırılır, öğütülür ve cam üretim tesislerinde fırınlanmaya hazır hale getirilir. Kırılan camlar daha sonra temizleme işlemine tabi tutularak yabancı cisimlerden ayrılırlar. Daha sonra bu hazır haldeki cam kırıkları üretim tesisinde hammadde karışımı olan silisli kum ve soda ile karıştırılarak fırın dediğimiz ergitme ocaklarına dökülür. Yaklaşık 1500 °C sıcaklıktaki bu fırınlarda eriyik hale dönüşen camlar, damla olarak kesilir ve otomatik makinelerde istenilen ambalaja uygun kalıba dökülerek şekillendirilir. Soğutulan bu cam ambalajların üzerine renkli kağıt ya da plastik ambalajlama da yapıldıktan sonra yeniden doldurulmak üzere dolum tesislerine gönderilir ve en sonunda hayatımızdaki yeni yerlerini alırlar.

Atık camlarımızı Belediyemiz tarafından dağıtılan mavi renkli ambalaj atığı poşetlerinde biriktirip geri dönüşüm araçlarımıza verebileceğiniz gibi, cam atıklar kaynağında(ev, kahvehane, kafe, lokanta, hastane vb. iş yerlerinde) ayrı olarak okul, hastane, cadde ve ana arterlerde bulunan atık cam toplama kumbaralarına atılarak toplanmaktadır.

Cam geri kazanımıyla sağlanan tasarruflar:

- Enerji tüketiminde **%25** azalma
- Hava kirliliğinde **%20** azalma
- Maden atığında **%80** azalma
- Su tüketiminde **%50** azalma
- **Kum, soda, kireç** gibi doğal kaynaklar korunmuş olur.

1 ton atık kağıdın geri dönüştürülmesi ve kağıt üretiminde yeniden kullanılması ile;

1. 34 kişiye yetecek oksijeni sağlayan 17 ağaç kurtarılmış olur.
2. Fotosentez ile 12.400 m³ karbondioksitin kullanılması ve 12.400 m³ oksijen üretimi sağlanır.
3. 2,4 m³ çöp depolama alanı tasarrufu sağlanır.
4. 3 ailenin ortalama olarak bir ayda tükettiği 32 m³ su tasarruf elde edilir.
5. 2 ailenin ısınma amaçlı tüketeceği 1.750 litre fuel-oil tasarruf edilir.
6. 20 ailenin bir ayda ortalama olarak tüketeceği 4100 Kw/sa elektrik enerji tasarruf edilir.
7. Bir ton kullanılmış kağıt, geri kazanıldığında 16 adet cam ağacının, bir ton kullanılmış gazete kağıdı kullanıldığında ise 8 adet cam ağacının kesilmesinin önlenmiş olacağını,
8. Atık kağıdın geri dönüşümünü sağladığımızda hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35 ve su kullanımını da %45 azaltmış oluruz.
9. Türkiye’de yılda yaklaşık 1 milyon ton kağıtla gereksiz yazışma yapıldığını,
10. Geri dönüştürülen 1 ton cam atık ile 100 litre petrol tasarrufu sağlanır.
11. Yeni cam üretilmesine kıyasla; hava kirliliği %20, enerji tüketimi %25, su tüketimi %50 ve maden atıkları %80 oranında azaltılmış olur. Kum, soda, kireç kaynakları korunmuş olur.

12. Plastik ambalaj atıklarının geri dönüşümünden elyaf içeren tekstil ürünleri, atık su boruları gibi malzemeler üretilir.

13. Sadece 1 metal içecek kutusunun geri dönüşümünden elde edilen enerji ile 100 watt'lık bir ampul 20 saat çalıştırılır.

14. Yeni alüminyum üretilmesine kıyasla hava kirliliği %90, su kirliliği %97, enerji tüketimi %95 ve baca gazı kirletici emisyonu %99 oranında azaltılmış olur.

İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi-Yıllık Toplanan Cam Atık Miktarları

Tablo 2.7.8.2. : İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Yıllık Toplanan Atık Cam Miktarı

YIL	TOPLANAN MİKTAR(ton/yıl)
2014	640
2015	805
2016	754
2017	641

2.7.8.3. Atık Pil ve Akümülatörler

Atık piller 31.08.2014 tarih ve 25596 sayılı Atık Piller ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında toplanmaktadır.

Atık pillerin toplanması konusunda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş tek kuruluş Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneğidir.(TAP)

Kullanım ömrünü tamamlamış veya uğramış olduğu fiziksel hasar sonucu kullanılamayacak duruma gelmiş pillere “atık pil” denilmektedir. Atık hale gelmiş pillerin kimyasal, fiziksel veya başka türlü işlemlerle onarılarak tekrar kullanımı mümkün değildir.

Piller, türlerine göre bünyelerinde demir, çinko, mangan, nikel, kadmiyum, lityum, kobalt vb. metalleri, çeşitli kimyasal bileşikleri, plastik, karton ve kağıt esaslı maddeleri içerebilirler. Atık pillerin kontrolsüz biçimde çevreye atılması çevre kirlenmesine yol açabilir.

Atık pillerin çevreyi kirlenmelerini önlemek için kaynağında ayrı toplanmaları şarttır. Bu kaynak esas itibariyle evlerimizdir. Dolayısıyla;

- Evlerimizde veya iş yerlerinde atık hale gelmiş piller derhal cihazlarından çıkartılmalı, kesinlikle diğer atıklarla karıştırılmamalı ve çöpe atılmamalıdır.
- Piller çöplere, ateşe, su kaynaklarına, kanalizasyona ve sokaklara rastgele atılmamalı, toprağa gömülmemeli, delinmemeli ve ezilmemelidir. Bu gibi durumlarda genelde metal olan pilin dış kabı zamanla delinerek, bünyelerindeki metaller ve kimyasal maddeler toprağa sızarak yer altı sularına karışabilir.
- Biriktirilen atık piller; okul, muhtarlık, market, aile sağlığı merkezi, hastane ve eczanelerdeki atık pil toplama kutu ve bidonlarına bırakılabilir veya bağlı olunan belediye ile irtibata geçilmelidir.

Atık pillerin bertarafı:

Toplanan atık pillerin kimyasal yapılarına ve şarjlı/şarjsız olup olmadıklarına göre ayrıştırılmaları çok önemlidir.

Toplanan tüm atık piller, TAP' ın anlaşmalı olduğu firmalar tarafından türlerine göre ayrılmaktadır. Ayrıştırma sonucunda elde edilen nikel- kadmiyum, nikel- metalhidrit ve lityum-iyon türü şarjlı pil atıkları bünyelerindeki nikel, kobalt vs. gibi değerli metalleri kazanmak üzere Avrupa' daki geri dönüşüm tesislerine gönderilmektedir.

Türkiye' de atık pillerin geri dönüşümünü yapabilen tesis henüz kurulamadığından toplanan tüm şarjsız piller bertaraf işlemleri için özel olarak inşa edilmiş yer altı betonarme depolarında veya üstten ve alttan tam izoleli yer üstü depolama sahalarında kontrollü bir biçimde depolanır.

Pillerle İlgili Dikkat Edilecek Hususlar:

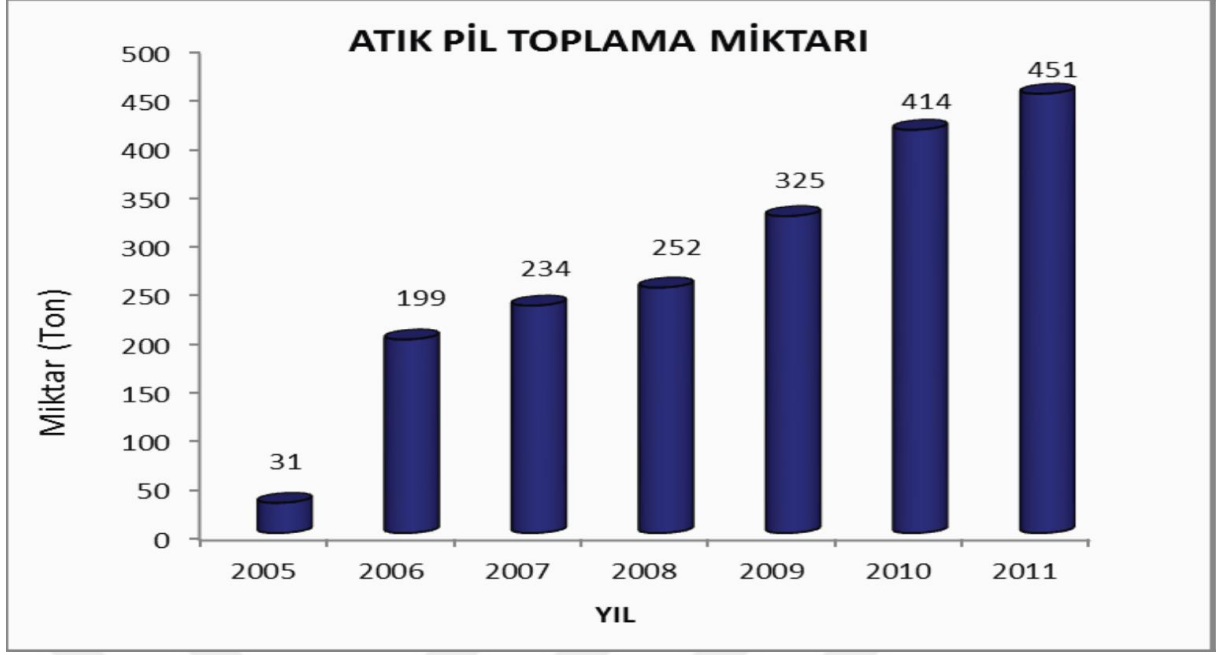
- Pilleri serin ve rutubetsiz yerlerde saklanmalıdır.
- Cihazlar kalorifer, soba, ocak gibi ısı kaynaklarından uzak tutularak, pillerin ömrü uzatılabilir.
- Akmış pilleri çıplak ve ıslak elle tutulmamalıdır.
- Şarj edilemeyen piller kesinlikle şarj işlemine tabi tutulmamalıdır. Aksi takdirde aşırı ısınma, şişme, gaz çıkışı, alevlenme ve hatta patlama görülebilir.
- Bir alet pil takılı iken uzun süreli çalıştırılmıyorsa piller aletin içinden çıkartılmalıdır.
- Yeni alınan piller kullanıncaya kadar orijinal ambalajında muhafaza edilmelidir.
- Pillerin içi kesinlikle açılmaya çalışılmamalı, delinmemeli ve ezilmemelidir.
- Küçük çocukların yutma tehlikesine karşı düğme piller ve diğer tüm piller kontrollü yerlerde muhafaza edilmelidir.
- Piller radyoaktif madde içermedikleri için radyasyon yaymazlar.

İstanbul Gaziosmanpaşa Belediyesi-Yıllık Toplanan Atık Pil Miktarları

Tablo 2.7.8.3. : İstanbul Gaziosmanpaşa İlçesi Toplanan Atık Pil Miktarı

YIL	TOPLANAN MİKTAR(kg/yıl)
2014	2.354
2015	2.925
2016	4.035
2017	4.268

Atık pil toplama çalışmaları ülke genelinde 422 Belediyede yürütülmektedir. (15 Büyükşehir, 104 Büyükşehir İlçesi, 51 İl Merkezi, 119 İlçe Merkezi, 133 Belde) Belediyelerin 2011 yılında topladıkları pil miktarı, ülke genelinde toplanan miktarın yaklaşık %21'ini oluşturmaktadır. Türkiye genelinde 2011 yılında 451 ton pil toplanmıştır.



Şekil 2.7.8.3. : 2005-2011 / Atık Pil Toplama Miktarları

2.7.8.4. Elektrikli ve Elektronik Atıklar

Elektrikli ve Elektronik Atık: Elektronik aletlerin tamir edilemeyecek şekilde bozulması veya kullanıcısı tarafından kullanım süresini tamamlamasıyla ortaya çıkan atıktır.

Elektrikli ve elektronik eşyalar:

Büyük Ev Aletleri

- Küçük Ev Aletleri
- İletişim Cihazları
- Tüketici Eğlence Ekipmanları
- (Örn; Televizyonlar, VCD ve DVD vs.)
- Aydınlatma Ürünleri ve Cihazları
- Elektronik Oyuncaklar
- Eğlence ve Spor Aletleri
- Jetonla Çalışan Otomatik Makineler vs.

Elektrikli ve elektronik atıkların özellik ve içerikleri:

Elektronik atıkların iki ana özelliği vardır.

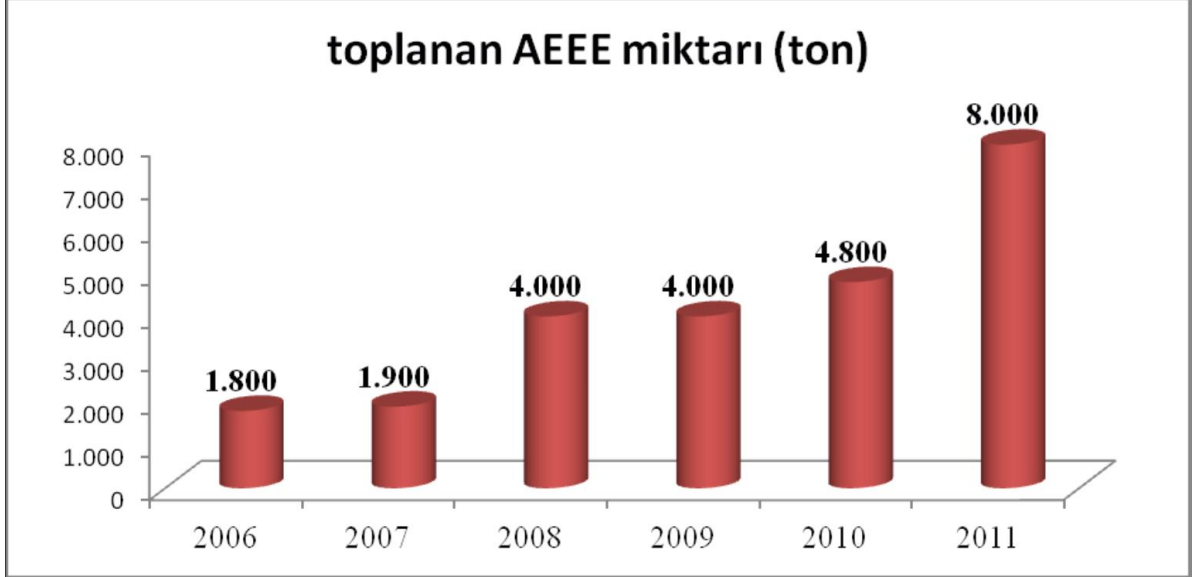
- Tehlikeli ve toksik maddeler içerebilirler.
- İçerdikleri metal, cam, plastik ve yeniden kullanılabilen diğer malzemelerden dolayı değerlidirler.
- Elektrikli ve elektronik atıklar ayrı toplanmazsa hava, toprak ve suyu kirletir.
- Toplama kutularına atılıp, ayrı biriktirilmelidir.
- **10 gram kurşun 25.000 ton toprağımızı kirletiyor ve 200.000 litre suyumuzu kullanılmaz hale getiriyor.**

• **1 floresanın içerisinde bulunan cıva 30.000 litre suyu kullanılamaz hale getirmektedir!**

Çöp zannederek attığımız;

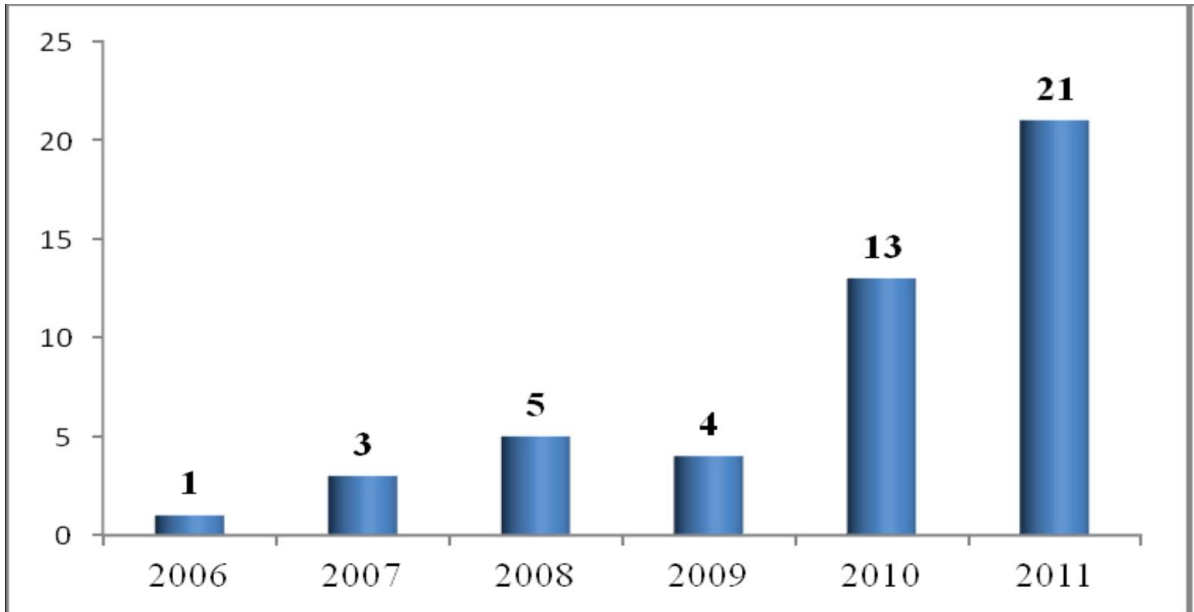
- Buzdolabı gövdesinden > Ütü
- Alüminyum içecek kutularından > Uçak gövdesi

Yapılabilirilmektedir.



Şekil 2.7.8.4. : Türkiye’de Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Toplama Miktarları

2011 yılında, atık elektrikli ve elektronik eşyaların işlenmesi ile ilgili olarak faaliyet gösteren 21 adet işleme tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerde Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca verilen uygunluk yazısının kapsamına göre atık grupları işlenmektedir.



Şekil 2.7.8.4. : Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların İşleme Tesis Sayıları

2.7.8.5. Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Faydalı ömrünü tamamladığı belirlenerek araçtan sökülerek orijinal veya kaplanmış, bir daha araç üzerinde lastik olarak kullanılamayacak durumda olan ve üretim esnasında ömrünü tamamlamış lastik olarak ortaya çıkan atıklardır.

Uzun yıllardır tüm gelişmiş ekonomilerde önemli bir çevre sorunu oluşturan Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin (ÖTL) toplatılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılması için önemli tedbirler alınmalı, alternatif kullanım alanları oluşturularak geri donuşumu ve kazanımı sağlanmalıdır.

Bir adet otomobil lastiğinin kalorifik değerinin 7.6 litre yağ'ın kalorifik değerine eşit olduğunu, üstelik daha düşük sülfür değerine sahip olarak hava kirliliğinin kontrolüne katkı sağladığı bilinmelidir.

Ömrünü Tamamlamış Lastikler, Bakanlıktan lisans almış işletmelerde:

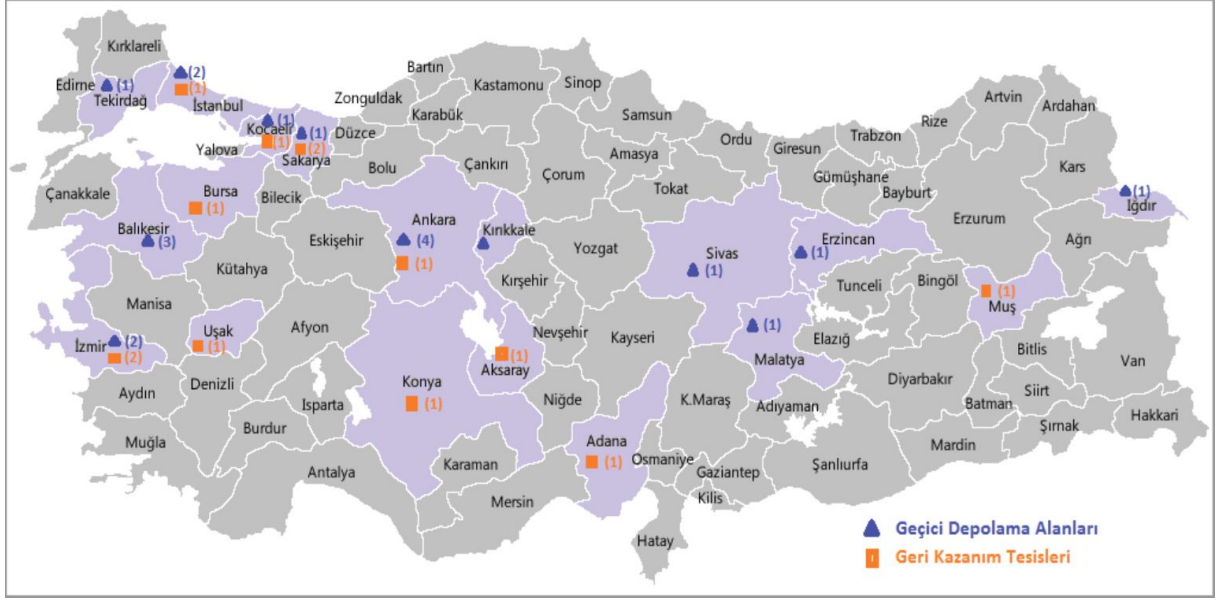
- Otoyollarda çarpma bariyerleri
- Çimento, alçı-kireç fabrikalarında ek yakıt olarak
- Oyun alanları ve spor alanları gibi yerlerin kaplanmasında
- Kauçuk imalatı
- Ayakkabı tabanı vs. işlemler için ham madde olarak kullanılmaktadır.

Türkiye'de ÖTL

“Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” ne göre, yenileme pazarına lastik satan her üretici/ithalatçı, o yılı takip eden sene piyasaya sattığı miktarın, seneler bazında artan bir oranını toplayarak geri kazandırmak zorundadır. Türkiye'de %30 ile başlayan kota yükümlülüğü bu gün itibarıyla %80'e ulaşmış olup bu miktar sınırdır. Çünkü Yenileme pazarına satılan bir lastik, ÖTL olduğu zaman %20'lik kısmı aşınmaya uğramıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre 2015 yılında yenileme pazarına 315.000 ton lastik satılmıştır. Bu miktarın yaklaşık %60'lık kısmı LASDER Üyelerinin yenileme pazarına sattığı miktardır.

LASDER'in kuruluş ve geri kazandırma faaliyetine başladığı yıllarda Türkiye'de 4 Lisanslı Geri Kazanım Firması vardı ve 3-4 Çimento Fabrikası da ÖTL'yi alternatif yakıt olarak kullanıyordu. LASDER'in pazara girmesiyle sağlanan güven ve sürdürülebilirlik ile bu gün 30'un üzerinde Lisanslı Geri Kazanım firması olmuş, en az 15 Çimento Fabrikası da ÖTL'yi alternatif yakıt olarak kullanılmaktadır. LASDER her yıl 100.000 tonun üzerinde kota miktarı ÖTL'yi tüm Türkiye genelinde toplayarak geri kazanımını sağlamaktadır.



Şekil 2.7.8.5. : Lisanslı ÖTL Geri Kazanım Tesisleri ve Geçici Depolama Alanları

Avrupa'da ÖTL

Avrupa Birliği (AB) Ülkelerinde ÖTL Geri Kazanımı yaklaşık 20 yıl önce getirilen direktifle başlamıştır. AB'de tüm Ülkeler ETRMA'ya (Avrupa Lastik ve Kauçuk Üreticileri Derneği)bağlı olup her yıl ÖTL ile ilgili geri kazanım miktarlarını “end of life tyre” (ömrünü tamamlamış lastikler) bölümüne rapor etmektedirler. LASDER'de her yıl geri kazanım miktarlarını bu Derneğe raporlamakta ve yayımlanmaktadır.

AB'de ÖTL toplama ve geri kazandırma işleri 3 sistemle yürütülmektedir.

1. **Vergi Sistemi:** Bu sistem sadece 2 Ülkede uygulanmaktadır. Devlet her satılan yeni lastikten vergi almakta ve ÖTL toplama ve geri kazandırma sistemini de Devlet yürütmektedir.
2. **Serbest Sistem:** Sadece 3 Ülkede uygulanmaktadır. Bu sistemde yeni lastik satılırken tüketiciden belli bir “çevre katkı payı” toplanmakta, daha sonra lastik satıcıları bu parayı toplama ve geri kazanıma tedarik yapan firmalara vermektedir.
3. **Üretici Sorumluluğu:** AB Ülkelerinin çoğunluğunda bu sistem uygulanmaktadır. Üretici/ithalatçı firmalar yenileme pazarına satmış olduğu her lastikten, bayileri kanalıyla son tüketiciden “çevre katkı payı” almakta, daha sonra bu payları ÖTL'nin toplanması, taşınması ve geri kazandırılması ile ilgili Yetkili Kuruluşlara devretmektedir. Yetkili Kuruluşlar da bu parayı ÖTL'nin toplanması, taşınması ve geri kazanım firmalarına ve de ÖTL'yi alternatif yakıt olarak kullanan çimento fabrikalarına ulaştırılmasında kullanmaktadırlar.

2.8. Katı Atıkların İnsan ve Çevre Sağlığına Olumsuz Etkileri

Katı atıkların toplanması ve yok edilmesi çevre kirliliğinin önlenmesi, mikrop, kemirici ve haşerat üremesinin engellenebilmesi için zorunludur.

Dünyadaki doğal kaynaklar, nüfus artışı ve özellikle tüketimdeki kontrolsüzlük nedeniyle hızlı bir şekilde azalmaktadır. Mevcut atıklar içerisinde katı atıklar, bertaraf edilmemesi hâlinde insanların doğrudan karşılaştıkları bir kirlilik türü olması nedeniyle önem taşımaktadır. Altı milyarı aşan nüfusuna bağlı olarak dünyada her gün binlerce ton atık oluşmakta ve bu atıkların büyük bir kısmını da katı atıklar teşkil etmektedir. Her gün oluşan bu katı atıkların düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi ve çevresel etkilerinin azaltılması halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Katı atıkların çevreye zararları genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

- Sızıntı sularının yüzey sularına geçmesi
- Depo gazlarının atmosfere geçmesi
- Depo gazlarının yandan yer altına geçmesi
- Tozun rüzgârla atmosfere karışması
- Zararlı maddelerin bitki ve gıda maddelerine geçmesi
- Doğrudan (direkt) temasta bulunulması
- Epidemik (bulaşıcı) hastalıkların yayılması
- Hoş olmayan kokuların yayılması
- Sinek, fare vb. haşerenin çoğalması

2.9. Katı Atıkların Biriktirilmesi

Evlerde, sokak ve parklarda, pazar yerlerinde, sağlık kuruluşlarında ve iş yerlerinde oluşan çöplerin toplum sağlığına zarar vermeden biriktirilmesi gerekir. Yörenin ekonomik ve kültürel yapısına bağlı olarak plastik, metal vb. farklı biriktirme kaplarında toplanarak bertaraf sahasına taşınması gerekmektedir.

Katı atıkların geçici bir süre için biriktirildiği yerlerde, toplama süreleri arasında bu atıkların muhafaza edileceği yeter sayı ve kalitede kaplar sağlanmış olmalıdır. Kaplar su geçirmez, paslanmaya karşı dayanıklı ve kapakları yangına neden olmayacak şekilde kapanmış olmalıdır. İçleri plastikle kaplanmış çöp kutuları kolaylıkla temizlenmesi, kokuları yaymaması ve haşeratin çoğalmasına meydan vermemesi nedeniyle tercih edilmektedir. Çöplerin kutular içine yerleştirilen torbalarda biriktirilmesi de belediye işçilerinin işini basitleştirip hızlandırması yönünden yararlı olmaktadır. Islak mutfak ve ev atıklarının biriktirildiği çöp kutuları, özellikle yaz aylarında günlük olarak temizlenmelidir. Temizleme işleminde mutlaka sıcak su, deterjan ve fırça kullanılmalıdır.

2.10. Katı Atıkların Toplanması

Katı atıkların geçici depolama yapılan yerden bertaraf edilmesi maksadıyla alınması ve götürülmesi işlemi katı atıkların toplanmasıdır. Toplama, katı atık yönetiminin en zahmetli ve maliyetli unsurudur.

Toplama taşıtları su veya kara taşıtı olabilir. Genelde atık toplanmasının tamamı kara yolu ile yapıldığı için burada anlatılanlar karada toplama ile ilgilidir. Toplama sistemi,

atıkların kaynağında geçici depolanmasında uygulanan yöntem uygun olmalıdır. Katı atıkların toplanması dört şekilde yapılır.

2.10.1. Atık Kabını Boşaltarak Toplama

Katı atıkların toplanmasında en yaygın kullanılan metot, dolu katı atık kaplarının toplama aracına boşaltılmasıdır. Toplama işlemi kara veya deniz yolu ile yapılabilir. Konteynerlerin toplama kabına boşaltılması şeklinde olmaktadır. Bu işlemin verimi, atıkların geçici olarak biriktirildiği kaplar ve toplama araçlarının özellikleri ile doğrudan ilgilidir. Atık toplama kaplarının standart olması toplama araçları ile uyumu basitleştirmekte; kalite ve işletme kolaylığı sağlamaktadır. Bunlara bağlı olarak da toplama maliyetinin azalmasına yardımcı olmaktadır.

Atık biriktirme kapları metal, plastik veya paslanmaz çelik malzemeden yapılabilir. Plastikten 1100 l'ye kadar konteynerler yapılabilmektedir. Plastik konteynerlerin en büyük sakıncası ısıya karşı dayanıksız olmasıdır. Yanma tehlikesi nedeni ile kül toplanan konteynerlerin plastik olmaması gerekir.

Katı atıklar poşetlerle de toplanabilir. Atık toplamada kullanılacak poşetlerin standart ebat, özellik ve renkte olmaları zorunludur.

2.10.2. Boş Kabı Dolusu ile Değişirme

Bu metot, büyük hacimli atık toplama kaplarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Atık kapların doldukları zaman yanlarına boşları bırakılmakta ve dolu olan alınmak sureti ile toplanmaktadır. Atık oluşumunun çok olduğu yerlerde ve sitelerde bu tip kapların kullanılması daha uygundur. Boşu ile değiştirilerek atık toplamada kullanılan konteynerlerin en küçüğü 5,5 m³'tür. Bu hacim 40 m³'e kadar çıkabilmektedir.

2.10.3. Kaynağında Ayrı Toplama

Bu metotta kaynağında ayrı toplanıp biriktirilen geri kazanılabilir atıklar, yerleşim alanlarının belirli yerlerine yapılan atık toplama merkezlerine getirilerek uygun kaplara konulmaktadır. Kap sayısı, büyüklüğü ve rengi ayrı toplanacak atıkların sayı, özellik ve miktarına bağlı olarak belirlenmektedir.

Genel uygulamada atıklar üç kapta toplanmaktadır: Birinci kapta kâğıt ve karton atıkları, ikinci kapta diğer ambalaj atıkları ve üçüncü kapta diğer atıklar toplanmaktadır. Ayrı biriktirilen atıklar belirli dönemlerde toplanmaktadır. Toplama dönemleri 1 veya 2 haftadır. Kaynağında ayrı toplama yapılması hâlinde oluşacak atık miktarına ve atığın kaç kapta toplanacağına bağlı olarak konteyner özellikleri ve renkleri tespit edilmelidir. Bütün geri kazanılabilecek atıklar tek kapta ayrı toplanıyorsa bu kap kapaklı olmalıdır.

Katı atık toplama araçları; sıkıştırmasız araçlar, sıkıştırmalı araçlar, mekanik sıkıştırmalı araçlar, hidrolik sıkıştırmalı araçlar, arkadan yüklemeli araçlar, önden yüklemeli araçlar, yandan yüklemeli araçlar şeklinde olabilir. Karışık toplanan atıkların toplanmasında genellikle sıkıştırmalı araçlar kullanılır. Sıkıştırmasız araçlarla karışık atık toplanması

yok denecek kadar azdır. Ancak motorlu araçların hareket edemediği sokaklarda ve küçük yerleşim yerlerinde kullanılabilir.

Günümüzde en yaygın kullanılan araç tipi hidrolik sıkıştırılmalı araçlardır. Bunların işletmesi mekanik sıkıştırılmalı araçlara göre daha kolaydır. Mekanik sıkıştırılmalı araçların en büyük avantajı atıkları kısmen parçalamasıdır.

2.11. Katı Atıkların Taşınması

Atıklar, bertaraf tesisinin yerleşime uzaklığına bağlı olarak ya toplama araçları ile taşınmakta veya aktarma merkezlerinde (transfer istasyonu) taşıma araçlarına aktararak taşınmaktadır. Taşıma kara, demir veya su yolu ile yapılabilir. Ülkemizde sadece İstanbul'daki adaların katı atıkları su yolu ile taşınmaktadır. Bu uygulamanın haricinde bütün atık taşıma işlemleri kara yolu ile yapılmaktadır. Su yolu ile atık taşımanın en büyük uygulamaları Newyork ve Tokyo şehirlerinde yapılmaktadır. Su ve demir yolu ile taşımada bir yükleme için bir de boşaltma için aktarma merkezi gerekmektedir. Bu ise ek bir maliyet oluşturmaktadır.

2.BÖLÜM

3. KATI ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ

Katı atıklara uygun bertaraf yöntemlerinin seçimi, uygulanan planlama ve idare metotlarına bağlıdır. Bunlar arasında ekonomi, mühendislik, arazi kullanımı, çevre düzenlenmesi, coğrafi ve sosyal faktörler sayılabilir. Katı atık bertaraf yöntemleri; düzensiz depolama, düzenli depolama, yakma, kompostlaştırma, geri kazanım, geri dönüşüm ve tekrar kullanım yöntemleridir.

3.1. Düzensiz Depolama

Atıkların rahatsız edici görüntü ve kokulara, su, toprak ve hava kirliliğine yol açacak biçimde açık alanlara, deniz ya da ırmaklara hiçbir tedbir alınmaksızın gelişigüzel verilerek uzaklaştırılmasıdır.

Bu yöntem, geçmiş yıllarda kullanılmakla birlikte atıklardan kaynaklanan sızıntı sularının yer altı ve yer üstü su kaynaklarını kirlilemesi, böcek ve haşerelerin kolayca üremelerine yol açması, oluşturduğu koku ve görüntü kirliliği gibi sebeplerle kullanılması çevre ve insan sağlığı açısından uygun görülmemektedir. Ayrıca düzensiz depolama yapılan alanlarda oluşan gazların sıkışmasıyla patlamalar da meydana gelebilmektedir.

Yer altı ve yüzeysel su kirliliği riski

Vahşi depolama alanlarında en önemli risklerden biri sızıntı sularının yer altı ve yüzeysel su kaynaklarına ulaşmasıdır. Yüksek kirlilik yüküne sahip sızıntı sularının düşük miktarda dahi yer altı sularına karışması, su rezervinin büyük bir kısmını önemli ölçüde kirliletebilir. Yer altı sularının çok düşük akım hızına sahip olması ve yüzey sularında olduğu gibi atmosferden oksijen alma şansının düşük olması sebebiyle yeniden temizlenmesi çok zor ve maliyetlidir. Vahşi depolama alanları etrafındaki meskun bölgelerde yaşayan ve suyunu özellikle kuyulardan temin eden halkın sağlık riski oldukça yüksektir.

Depo gazının oluşturduğu çevresel risk

Depolama alanlarına gönderilen katı atıkların biyolojik olarak ayrışabilen organik kısımların anaerobik olarak parçalanması sırasında depo gazı oluşur. Genel olarak kontrolsüz depo gazının çevresel etkileri, patlamalar, yangınlar, hava kirliliği, küresel ısınma ve bitki örtüsüne zarar olarak sıralanabilir.

3.2. Düzenli Depolama

Atık yönetimi hiyerarşisinde son aşama, atıkların insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek uygun metotlar ile bertarafıdır. Geri kazanılamayan ve geri dönüştürülemeyen atıkların depolanması suretiyle bertarafı günümüzde halen yaygın olarak kullanılmaktadır.

Atıkların kontrolsüz-vahşi depolanması alıcı ortamlar olan hava, su ve toprakta, giderilmesi güç, bazen kalıcı zararlar yaratır. Toprak katmanında oluşan kirliliğin flora ve faunayı etkilememesi için düzenli depolama yapılması zorunludur.

Düzenli depolama sahalarında oluşan süzüntü suları taban izolasyonu yapılırken döşenen borular vasıtasıyla toplanır. Süzüntü sularının yeraltı sularına ve toprağa zarar vermemesi için arıtma sistemi kurulur.

En ekonomik yatırım ve işletme maliyetine sahip olması, miktarına göre kapasitesinin kolaylıkla artırılabilmesi, kapatılan arazinin nihai imha metodu olması nedeniyle ülkemizin şartlarına en uygun bertaraf yöntemidir.

Bu hazırlıklar tamamlandıktan sonra çöplerin bu sahaya dökülmesine başlanır. Arazi doldukça, çürüme neticesinde oluşacak gazları uzaklaştırmak için gerekli boru tertibatı da yerleştirilir. Bu yöntemde, depolama sahasına dökülen çöplerin içinde bulunan organik maddeler anaerobik bozuşma neticesinde Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄) Amonyak (NH₃) ve Hidrojen sülfür (H₂S) gazları ile suya dönüşür. Bunlardan metan (CH₄) kalorifik değeri yüksek yanıcı bir gazdır.

Depolama alanında gazların en yoğun olduğu süre, depolamanın tamamlanmasını takip eden 5-15 yılları arasındadır. Düzenli depolama sahalarında belli aralıklarla ve değişik çaplarda gaz toplama bacaları inşa edilerek oluşan gazlar (CH₄, CO₂, N₂, NH₃, H₂S vb.), kontrollü bir şekilde toplanır. Bu şekilde, gazın patlama riski ve koku rahatsızlığı önlenir. Depolanan çöpte oluşan katı atık gazlar toplanarak gaz motorunda yakılıp enerjiye dönüştürülebilir veya biriktirilip depolanarak ısıtmada kullanılabilir. Depolanan 1 milyon ton katı atıktan yaklaşık 1 megavat/saat elektrik üretilebilir.

En üste bitki toprağı da serildiğinde çöp sahası, yeşil alan olarak kullanılmaya hazır hale gelir. Organik maddelerin haricindeki maddelerden de bir kısmı değişik yöntemlerle imha olmakta veya parçalanmakta ve yalnız naylon torbalar gibi inert bazı maddeler bozuşmadan veya parçalanmadan kalmaktadır. Bozuşma neticesinde bu sahalarda zamanla çökmeler oturmalar görülmektedir. Bu nedenle terk edilmiş, dolmuş düzenli depolama sahalarının üstünde bina yapmaktan kaçınılmalıdır. Katı atık depolanması tamamlandıktan sonra sızdırmaz sahanın içine yağmur sularının karışması önlenir ve bitkisel toprak da serildikten sonra yeşillendirme çalışması yapılır. Bu nihai örtü tamamlandığında, alanın üzerinde çeşitli rekreasyon alanları kurulabilir. Sahada çeşitli yapı gerektirmeyen futbol, basketbol, voleybol, golf sahaları ve çay bahçeleri yapılabilir.

3.3. Kompostlaştırma

Kompostlaştırma, mikroorganizma adı verilen ve çoğunluğu gözle görülmeyen canlıların, ortamın oksijenini kullanarak çöp içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır. Bu olayın gerçekleşebilmesi için çöp kütleindeki su içeriğinin % 45-60 dolaylarında olması gerekmektedir.

Tablo 3.3. : Kompostlaştırma İçin Uygun Organik Katı Atıklar

Atık Kategorisi	Özel Atıklar
Yemek Atıkları	Süt, ekmek ve diğer unlu mamüller, kahve, bozulmuş kuru yemekler, meyve ve sebze parçaları, yumurta kabukları, hazır yemek atıkları, çürümüş meyve ve sebzeler, deniz ürünü atıkları, çay atıkları ve poşetleri, kalan ve dökülen yemekler
Kağıt	Buruşturulmuş kutular, hazır yemek paketleri, kağıt mendil, ilaç kutuları, ofis kağıtları, meyve suyu ve süt kutuları, kağıt havlu ve peçete, kağıt bardak ve tabaklar, kirli yemek kağıtları, gazete ve diğer kağıt türleri
Kalın Karton/Mukavva	Karton yemek paketleri (pizza kutuları), giyim ve ticari mal kartonları
Park/Bahçe Atıkları	Su bitkileri, çalılar, çamların iğne yaprakları, bahçe atıkları, çim kırıntıları, yapraklar, küçük dallar, budama atıkları, yabancı otlar
Odun	Kereste parçaları, talaş, yonga ve odun parçaları
Çeşitli Organikler	Biyolojik olarak parçalanabilen zemin süprüntüleri, mısır kabukları ve mısır koçanı, pamuk yumakları, kesilmiş çiçekler, ev bitkileri, hayvanların altına konulan saman ve ot atıkları, hayvan atıkları, çimen parçaları, saman, tekstil ürünleri (pamuklu)

Kompostlaşmaya kabul edilmeyen atıklar; hastalık mikrobu içeren atıklar, et, balık, yağ, gres, kemik ve süt ürünleri, yağlı yemek atığı, böcekler, hastalıklı bitkiler, pestisitli atıklar, ilaçlar, zehirli bitkilerdir.

Kompostlaştırma aşamaları:

Ayrırma: İyi bir kompost elde etmek amacıyla cam, metal, seramik, plastik, taş vs. gibi atıkların ham çöpten ayrılması işlemidir.

Öğütme: Bu aşama sayesinde atığın her tarafı bakteri ve mantar istilasına uğramakta ve ayrışma hızlanmaktadır.

Fermantasyon: Öğütme sonrası yığın haline getirilmiş olan atıkların bakteriler tarafından ayrışması.

Kompostlaştırmanın Çevre Sağlığı Açısından Yararları:

Biyostabilizatör(döner tambur) içerisinde 3-5 günlük sürede ulaşılan sıcaklıkta pratik olarak tüm mikroorganizmalar(hasalık yapıcı) ölmektedir. Biyostabilizatör içerisinde üreyen Actinomisetes türü mantarlar antibiyotik salgılayarak biyolojik dezenfasyonu gerçekleştirmektedir. Bu yararlarına ilaveten kompost yardımı ile depolanacak çöp kütlesinde %40-60 oranında bir azalma sağlanabilmektedir.

Kompostlaştırma prosesi katı atıkların bertarafında ideal bir alternatif olup, dünya genelinde uygulanan farklı modelleri bulunmaktadır. Genel olarak açık ve kapalı sistemler olarak ikiye ayrılmakla birlikte işletme şartları, kullanılan makine ve ekipmanlara görede kendi içinde dallanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan temel 5 sistem aşağıda belirtilmektedir.

1. Pasif ya da açık yığında kompostlaştırma, Açık yığında kompostlaştırma küçük ve orta büyüklükte yerler için uygun olup yönetimi oldukça basit bir sistemdir. Bu metotta, organik maddeler yığın haline getirilir ve karıştırılmadan stabil ürün oluncaya kadar ayrışmaları beklenir.

2. Çevirmek, karıştırmak ve işlemek için yükleyici iş makinaları kullanarak yapılan aktarmalı yığın kompostlaştırma, Bu metot en çok kullanılan kompostlaştırma yöntemlerinden birisidir. Atık yığınları, prosesi aktif ve verimli bir şekilde yönetebilmek için çevrilerek karıştırılırlar Karıştırmanın en önemli katkısı atığın gözeneklilik yapısını artırarak yığına hava girişini arttırmasıdır. Ayrıca karıştırma yığın yüzeyindeki maddelerin iç kısımdakilerle yer değişimini sağlar. Böylece maddeler eşit olarak kompostlaşır, yabancı ot tohumları, patojenler, sinek larvaları iç kısımdaki yüksek sıcaklık sayesinde yok edilirler.

3. Özel aktarma makinaları kullanarak yapılan aktarmalı yığında kompostlaştırma,

4. Delikli borular kullanarak yapılan havalandırmalı statik yığında kompostlaştırma,

5. Reaktörde kompostlaştırma, Reaktörde kompostlaştırmada, hammadde olan atık bir bina, kanal ya da reaktör içinde toplanır. Bu sistemler kompost prosesinin daha iyi kontrol edilmesini sağlayan ve ilk yatırım maliyeti en yüksek kompost teknolojileridir. Çoğu reaktörde kompostlaştırma metodu kompost prosesini hızlandırmak için basınçlı havalandırma ve mekanik çevirme tekniklerine dayanır.

6. Bahçe tipi kompost, Bahçe ve evlerde üretilen organik atıkların yerinde kompostlaştırılmasını sağlayan bu sistemler dünya genelinde yaygın olarak kullanılmakta olup, pek çok modele sahiptir.

Tüm bu metotlar başarıyla ve yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. İlk üç metot açık havada gerçekleşir. Havalandırmalı statik yığın ve reaktör tipi sistemler, genellikle bir yapı ile kapatılırlar, böylece nem, koku kontrolü ve arıtımı daha kolay gerçekleşmiş olur.

Kompostun zemin ve toprağa yararları:

Toprağın kalitesini, verimini artırır. Kompost gübreden daha üstündür. Gübre gibi potasyum ve fosfor içermez. Toprağın su tutma kapasitesini ve kabiliyetini artırır.

- Kompost yapılırsa deponi hacmi azalır. Sızıntı suyu ve deponi gazı gibi problemlerle uğraşılmaz.
- Boşluk hacmini artırır,

- Havalandırma sağlar,
- Toprağın kolay işlenmesini sağlar,
- Tarımsal üretimde kullanılır. Besin maddelerinin daha iyi kullanılmasını sağlar.

3.4. Yakma

Büyük şehirlerde ve çöp depolama alanı bulma imkanının sınırlı olduğu bölgelerde, atıkların imha edilmesi için yakma yönteminden yararlanılır. Yakma işleminde atıklar, yüksek sıcaklıklarda büyük fırınlar içinde yakılarak tamamen imha edilir.

Çöplerin özel bir şekilde projelendirilmiş fırınlarda yakılır. Atık bertaraf işleminde atık kontrollü bir şekilde yakılarak daha az hacim kaplayan ve daha zararsız bir forma dönüştürülür. Evsel, endüstriyel, tehlikeli ve tıbbi atıklar bertaraf edilir. Bu atıklar yakma işlemine tabi tutulmadan önce birbirinden ayrılmalıdır. Böylece tehlikeli veya tıbbi vasfa sahip olmayan atıkların kontaminasyonu engellenmiş olur. Bu da daha küçük bir atık hacmi için tehlikeli veya tıbbi atık işlemi yapılmasını sağlayarak ekonomik olarak maliyetlerin düşmesini sağlayacaktır. Organik atıklardan enerji üretme ihtimal, atık yakma işleminin önemli bir avantajını temsil etmektedir; ancak, bu işlem sonucunda diğer yöntemler kullanılarak (genelde düzenli depolama) bertaraf edilmesi gereken başka bir atığın (kül) oluşması söz konusudur.

Türkiye'de kullanılan yakma yöntemi ise yaratılan çöp dağlarının kendi içinde zamanla oluşan karbon gazının yardımı ile tutuşturularak içten içe yakılmasıdır. Bu yöntem konunun uzmanı olmayan kişiler tarafından gelişmiş güzel yapılmaktadır. Sistem için yapılan işlem, bazen getireceği yarardan çok daha fazla zararı beraberinde getirmektedir; çünkü yakma işlemi, çöp dağları içinde olan karbon gazı miktarı ölçülmeden yapıldığında; gazın fazla olması halinde ani patlamalara, can ve mal kaybına yol açar.

Atık yakma projelerinde, atıkların geri dönüşümünü ve enerji üretimini sağlamak ve aynı zamanda çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirmek için aşağıdaki hususlar öncelikli göz önünde bulundurulmalıdır.

- Yakma işleminden önce atıkların ön ayırmaya tabi tutulması.
- Yakma tesisinde baca gazı temizleme sisteminin kurulması ve toz, kükürtdioksit (SO₂), azotoksitleri (NO_x), hidroklorik asit (HCl), hidrojen florür (HF) gibi maddelerin emisyonunun azaltılması.
- Yakma tesisinde, enerji tasarrufu ve yakma işleminde elde edilen ısının kullanımı için yöntemler uygulanması.
- Yakma sonucu ortaya çıkan maddelerin, (cüruf, kül) başka sanayi tesislerinde kullanılması.

Yakma tesisleri bölgesel olarak hava kirliliği, toprak kirliliği, gürültü ve görüntü kirliliği yaratarak çevresel yaşam şartlarına ve halk sağlığına etki edebilmektedir.

Hava kirliliği, baca gazı arıtma/temizleme (kirletici maddeleri tutulması veya değiştirilmesi) sistemleri ile minimize edilmelidir. Uçucu gazlardaki yanıcı olmayan maddelerin (CO, CxHy) miktarını azaltıcı diğer bir önleyici yöntem ise minimum 2 saniye kapasiteye sahip bir yanma odasının (850 dereceden yüksek) eklenmesidir. Atık yakma tesislerindeki uçucu gazlar, CO ve bazı hidrokarbonları içerir. Yüksek ısıda, yeterli yakma süresi ve fazla miktarda oksijen sağlanmasıyla bu bileşikler ısıl olarak parçalanır ve zararsız moleküllere, yani karbondioksit ve suya (CO₂ ve H₂O) dönüşür.

Yakma işlemi düzgün şekilde gerçekleştiğinde, küller ve cüruf daha sonra yol yapımında, çimentoda dolgu maddesi olarak ve asfalt yapımında kullanılabilir. Yakma işlemi sonunda oluşan malzemenin yeniden kullanılmadığı durumlarda düzenli depolama nihai bertaraf yöntemi olarak kullanılabilir. Yanabilecek maddeler yakılarak ısı enerjisi de elde edilir ve bu şekilde çevreye verilen zararlar önlenir. Yanma sonucu ortaya çıkan küller ise gübre olarak kullanılır.

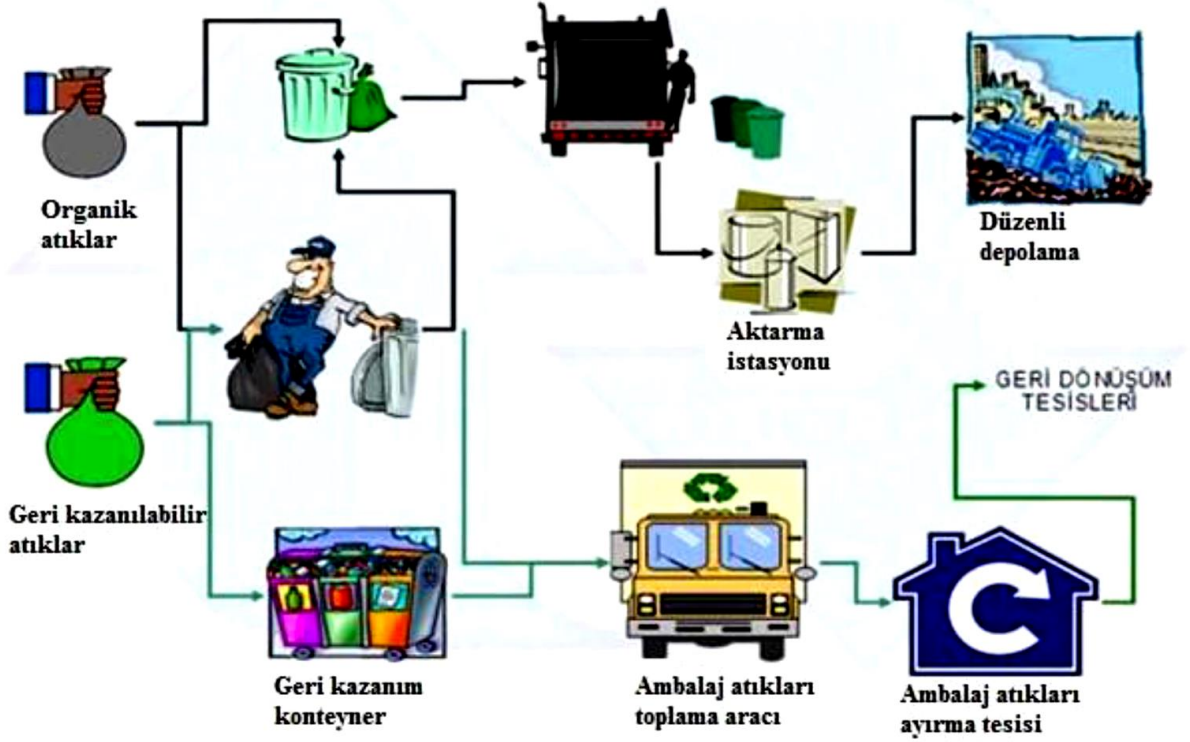
Havayı kirletmeyen, geri dönüşüm sağlayan, ısı enerjisi üreten ve yer kaplamayan paket tipte üretilen tipleri, yakma üniteleri üretilmektedir. Bunlar daha çok, belediyelerde, köylerde, kasabalarda, hastanelerde, sağlık birimlerinde, sitelerde, toplu konutlarda, yerleşim alanlarında, sanayi sitelerinde, tavuk çiftliklerinde, askeri birliklerde, yerel yönetimden uzak yerleşim alanlarında güvenle kullanılır.

3.5. Geri Kazanım

Atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal ya da biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir. Bir başka deyişle tekrar kullanım, geri dönüşüm ve enerji üretimi yoluyla kullanım dışı kalmış atığın yeni bir ürün olarak geri kazanılmasıdır. Etkin bir geri kazanım ise atıkların kaynaktan ayrıştırılması ile mümkün olabilir. Kaynaktan ayrıştırma ve geri kazanım:

- Daha az ham madde kullanımı sağlayacağı için doğal kaynaklar korunmuş olur. Ayrıca üretim için harcanan enerji miktarı azalır.
- Geri kazanılabilir malzemenin organik atıklarla karışmasını önleyerek atıkların dönüşebilirlik oranını ve toplanan malzemenin kalitesini artırır.
- Bertaraf edilecek atık miktarını ve hacmini azaltır, depolama sahalarının kullanım ömrünü uzatır.
- Halkın çevre bilincinin artmasında olumlu rol oynar.
- Ekonomiye daha yüksek bir girdi sağlar.
- Taşıma maliyetlerini ve taşımadan kaynaklanan gürültü, hava kirliliği ve trafik gibi sorunları azaltır.
- Daha az doğal kaynak kullanılacağından kaynakların sürdürülebilir olarak kullanılmasını sağlar.

KAYNAĞINDA AYRI TOPLAMA



Şekil 3.5. : Atıkların Kaynaktan Ayrıştırılması ile Mümkün Olan Etkin Bir Geri Kazanım

Geri kazanılabilen maddelerden bazıları; cam, kâğıt, alüminyum, plastik, piller, motor yağı, akümülatörler, beton, organik atıklar, elektronik atıklar, tekstil ve ahşaptır. Çoğunlukla su, meşrubat, sıvı yağ, sirke gibi sıvı gıdaların piyasaya sürülmesi için kullanılan PET (polietilen tereftalat) ambalajından geri dönüşüm tesislerinde elyaf elde edilmekte ve bu ürün, birçok sanayi dalında kullanılmaktadır. Süt, bakliyat, ketçap, mayonez, deterjan, şampuan gibi ürünler için kullanılan PE (polietilen) ambalajlardan geri dönüşüm tesislerinde granül yapılmakta ve ikincil ürün birçok sektöre ham madde olarak girdi sağlamaktadır.

Meşrubat, salça, konserve, sıvı yağ gibi ürünlerde kullanılan metal ambalajlar, geri dönüşüm tesislerinde eritme işlemine tabi tutularak tekrar üretim sürecine alınmaktadır. Ambalaj üretiminde ilk sırayı alan kâğıt ve karton ambalaj atıkları, kâğıt geri dönüşüm tesislerinde işlemden geçirilmek suretiyle yeniden kâğıt elde edilmektedir. Bu işlemler sonucunda ekonomiye önemli oranda girdi sağlanmaktadır.

3.6. Geri Dönüşüm

Atıkların fiziksel veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikinci ham madde olarak üretim sürecine sokulmasıdır. Kâğıt, cam, plastik ve metal gibi kullanılmış maddelerin yeniden işlenerek ekonomiye kazandırılması olarak ifade edilebilir.

1983 yılında çıkan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda 2006 yılında yapılan değişiklik ile ambalaj atıklarının kaynakta ayrı toplanması zorunluluğu getirilmiştir. Yapılan yasal düzenlemeler ile büyükşehir belediyelerinde atıkların toplanması konusunda ilçe ve ilk kademe belediyeleri sorumlu iken, bertarafı büyükşehir belediyelerinin sorumluluğuna bırakılmıştır.

Atıkların geri dönüşümü, doğal kaynaklarda olduğu kadar enerji kaynaklarında da önemli ölçüde tasarruf sağlar. Bilimsel araştırma sonuçlarına göre metal ve plastik ambalajların geri kazanılması için harcanan enerji, bunların ilk üretimlerinde kullanılan enerjinin sadece % 5'i kadardır. Yani geri dönüşüm yoluyla enerji kullanımında % 95 oranında tasarruf söz konusudur.

3.7. Tekrar Kullanım

Atıkların temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekliyle defalarca kullanılmasıdır. Tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım terimleri bazen birbiriyle karıştırılabilmektedir. Tekrar kullanım, herhangi bir malzemenin toplama ve temizleme süreci dışında hiçbir işleme uğramadan defalarca kullanılabilmesini ifade eder. Geri dönüşüm sürecinde ise atıklar, çeşitli işlemlerden sonra yeni bir ürün olarak kullanıma sunulmaktadır. Geri kazanım ifadesi ise bu iki süreci birden içermektedir.

Atık minimizasyonu, atıkların hem miktarının hem de tehlikelilik düzeylerinin azaltılmasıdır. Atıkların öncelikle kaynağında azaltılması (atık önleme), üretilen atıkların ise tekrar kullanım, geri dönüşüm ve yakılarak enerjiye dönüştürülmesi yoluyla ekonomiye kazandırılarak tabiata bırakılan atık miktarının en aza indirilmesini hedefler.

Bu konudaki önemli adımlardan birisi de kaynağında azaltmadır. Temel prensip “daha az atık, daha az problem”dir. Bu sebeple atık oluşturan süreçlerde yapılması gereken husus; tasarım, üretim ve satın alma sürecinde gerekli tedbirleri alarak atık hâline gelmeden daha az atık oluşumunu sağlamaktır.

Basit ayıklama ile katı atıklardan yararlanma yollarından bazıları; çinko, demir, sac, teneke gibi madensel maddeler elektromıknatıs veya elle ayıklandıktan sonra preslenerek ilgili sanayi kuruluşlarına satılır. Kemik parçaları, suyu ve yağı çıkartılarak ilgili sanayi kuruluşlarına verilerek kemiklerden düğme, tarak gibi eşyalar yapılır. Ayrıca kemikler yem sanayisinde de kullanılmaktadır.

3.8. Piroliz

Piroliz; çöp yığınları içindeki cam ve metallerin ayrılmasından sonra geriye kalan ve işe yaramaz gibi görünen organik maddelerin, hava kullanılmadan ısıtılarak gaz, sıvı yakıt ve kömüre dönüştürülmesi işlemine verilen isimdir.

Gelişmiş ülkelerin çoğunda, çöp yığınlarını ortadan kaldırmak için yakma ve gömme işlemleri yerine çöpün değerlendirildiği, atıkların içindeki, işe yarar kısımların geri kazanıldığı, piroliz işlemi uygulanmaktadır.

Piroliz işlemi; kimya veya demir-çelik endüstrisinde kullanılan, yüksek sıcaklığa, sülfür ve kloritler gibi aşındırıcı gazlara dayanıklı bir yapıya sahip fırınlarda gerçekleştirilmektedir. Fırının erimeyen bir taban yapısı vardır. Atıklar fırının üst kısmından fırına atılır. Fırının sıcaklığı aşağıya indikçe arttığı için dibe çöken atıkların yapısında bulunan gazlar açığa çıkar. Oluşan bu gazlar ısındıkları için yükselir ve fırının üst kısmına yakın bir yerden dışarı çıkar. Çıkan gazı külden kurtarmak ve nemini almak için gaz temizleme ünitesine gerek vardır. Diğer atıklar ise fırının dip kısmında erimiş mucur olarak birikir. Mucur, su vasıtasıyla ayrıştırma tanklarına gönderilir. Ayrıştırma tankında metallerden arındırılan mucur, yüksek vasıflı karbon (kok kömürü) olarak değerlendirilir. Piroliz işlemi, yakma ve gömme işlemlerine göre çöplere uygulanacak en kazançlı ve en güvenli yöntemdir.

Fabrikada esas işlemin yapıldığı yer, piroliz fırınıdır. Fabrika alanına gelecek çöplerin, piroliz fırınına verilmeden önce ve fırından ürünler alındıktan sonra bu ürünlerin düzenlenmesi için birtakım ön-arka elemanlara ihtiyaç vardır. Sözü geçen ön-arka ekipman ve piroliz fırınının birleştirilmesi ile çöp işleme fabrikası meydana gelmektedir.

- Öncelikle fabrika alanına kamyonlarla gelen çöpün içinde bulunan mobilya, beyaz eşya ve öteki büyük maddeler elle ayrılır.
- Bu ayırma işleminden sonra kamyonlar yüklerini nakledicilere boşaltır. Naklediciler de atıkları ayırıcı eleğe taşır. Bu bölümde büyük parçalı metaller ayrılarak preslenmek üzere kalıplama bölmesine gönderilir. Diğer atıklar boyutlarına göre ayrılmak için parçalayıcıya geçer.
- Parçalayıcıdan çıkan atıklar hava sınıflandırıcısına geçer. Bu bölümde, kompresörle üflenen havanın etkisiyle atıklar içinde bulunan cam, metal ve plastik parçacıkları dibe çöker.
- Hava sınıflandırıcısından geçen atıklar, piroliz fırınına verilir. Fırında bir önceki bölümde anlattığımız piroliz işlemi gerçekleştirilir. Piroliz işlemi sonucunda iki ana ürün elde edilir: "gaz" ve "kömürleşmiş atıklar"

Piroliz işlemi sonunda üretilen gaz, temizlenmek üzere gaz temizleme ünitesine geçer. Gaz temizleme ünitesinde birtakım kimyasal işlemlerden geçirilerek yağ ve külden arındırılan gazın içinde kalan nem oranı, kondansatörle indirgenir. Kondansatörden çıkan gazın sıcaklığı oldukça yüksektir. Bu gazın sıcaklığı ısı değiştiricilerle suya aktarılır ve

suyun buharlaşması sağlanır. Katı atık dönüşüm tesisinin kenarına kurulan buhar türbiniyle de elektrik enerjisi üretilir. Buhar türbininde kullanılan buhar, tekrar yoğunlaşır ve su haline gelir. Bu su, daha sonra ısı değiştiricilere geri gönderilir ve tamamen kapalı devre olan bir sistemde yeniden kullanılır.

Diğer yandan ayrıştırma tanklarına geçen mucur, buradan alındıktan sonra yüksek vasıflı karbon (kok kömürü) olarak değer görür. Bu vasıflı karbon ise sanayinin birçok dalında kullanılabilir.

Ayrıca eleme işlemi sırasında gelen artıklar içinden ayrılan metaller yapılarına göre; alüminyum, demir, demir ihtiva etmeyen metaller olarak sınıflandırılıp preslenir ve dışarıdaki firmalara verilerek işlenmesi sağlanır. Tesiste işlenen katı atık sonucu elde edilen maddeler ise yanıcı gaz, kömür, elektrik, metal, cam, plastiktir.

Bu maddelerden cam, metal ve plastiğin üretim oranı çöpün bileşimindeki oranlarına göre değişir. Bu malzemelerin satışından dolayı her yıl belirli bir kazanç elde edilir. Kısaca çöp, ekonomiye tekrar kazandırılabilir.

3.9. Türkiye’de Belediye Atık İstatistikleri

2006 Yılı

Türkiye’de 25,28 milyon ton belediye atığı toplanmıştır

Tüm belediyelere uygulanan 2006 yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 3225 belediyenin 3115’inde katı atık hizmeti verildiği tespit edilmiştir.

Katı atık hizmeti verilen belediyelerden, 2006 yılı yaz mevsiminde 12,75 milyon ton, kış mevsiminde 12,53 milyon ton olmak üzere toplam 25,28 milyon ton katı atık toplandığı belirlenmiştir.

Kişi başı günlük belediye katı atık miktarı 1,21 kg’dır

Bu sonuçlara göre kişi başı günlük ortalama belediye katı atık miktarı, yaz mevsimi için 1,21 kg, kış mevsimi için 1,19 kg, yıllık ortalama ise 1,21 kg olarak hesaplanmıştır.

Belediye katı atık miktarının %38’i bertaraf ve geri kazanım tesislerine götürülmüştür

2006 yılında katı atık toplama ve taşıma hizmeti verilen belediyelerden toplanan 25,28 milyon ton katı atığın, %46,8’i belediye çöplüğünde, %10,1’i büyükşehir belediyesi çöplüğünde, %2,2’si başka belediye çöplüğünde, %1’i açıkta yakılarak, %0,6’sı gömülerek, %0,3’ü dereye ve göle dökülerek bertaraf edilmiş, %37,3’ü düzenli depolama sahalarına, %1’i ise kompost tesislerine götürülmüştür.

Düzenli depolama tesislerinde 10 milyon ton atık bertaraf edilmiştir

Bertaraf tesislerinden derlenen verilere göre 2006 yılında 22 düzenli depolama tesisinin toplam kapasitesinin 377 milyon ton olduğu ve 9 951 409 ton atık geldiği belirlenmiştir. Düzenli depolama sahalarında bertaraf edilen atık miktarı ise 9 942 086 ton’dur. 9 323 ton atık ise satılmış ya da hibe edilmiştir.

Yakma tesislerinde 28 bin ton tehlikeli atık bertaraf edilmiştir

2006 yılında kapasitesi 44 bin ton/yıl olan 3 yakma tesisinde toplam 27 877 ton tehlikeli atık bertaraf edilmiştir.

Kompost tesislerinde 29 bin ton kompost üretilmiştir

2006 yılında toplam kapasitesi 606 bin ton/yıl olan 4 kompost tesisine %95'i belediye atıkları olmak üzere 268 205 ton atık gelmiştir. Ayrıştırma işleminden sonra 104 807 ton atık kompostlanmış ve 28 648 ton kompost üretilmiştir. Kompostlanabilir nitelikte olmayan 117 883 ton atık düzenli depolama tesislerine transfer edilmiş, 44 582 ton atık ise satılmıştır.

2014 Yılı

Türkiye'de 985 adet atık bertaraf ve geri kazanım tesisi faaliyette bulundu
Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri Anketi; lisanslı veya geçici faaliyet belgeli tüm atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri ile lisansı olmasa da belediyeler tarafından ya da belediyeler adına işletilen düzenli depolama, yakma ve kompost tesislerine uygulandı. Anket sonuçlarına göre 2014 yılında 117 atık bertaraf tesisi ve 868 geri kazanım tesisi olmak üzere toplam 985 tesisin faaliyet gösterdiği tespit edildi.

Düzenli depolama tesislerinde 41 milyon ton atık bertaraf edildi

Toplam kapasitesi 620 milyon m³ olarak tespit edilen 113 düzenli depolama tesisinde 41 milyon ton atık bertaraf edildi. Ayrıca, 2014 yılında faaliyette olan 192 bin ton/yıl kapasiteli 45 sterilizasyon tesisinde toplam 67 bin ton tıbbi atık sterilize edildi ve sterilize edilen tıbbi atığın %68'i düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilirken %32'si ise belediye çöplüklerine gönderildi.

Yakma tesislerinde 43 bin ton atık bertaraf edildi

Toplam kapasitesi 111 bin ton/yıl olan 4 yakma tesisinde 40 bin ton tehlikeli ve 3 bin ton tehlikesiz olmak üzere toplam 43 bin ton atık bertaraf edildi.

Geri kazanım tesislerinde 20 milyon ton atık geri kazanıldı

Toplam kapasitesi 310 bin ton/yıl olan 4 kompost tesisinde 94 bin ton atık işlem gördü ve 34 bin ton kompost üretildi. Ayrıca atık geri kazanımı lisanslı 39 beraber yakma (ko-insinerasyon) tesisinde 532 bin ton atık yakılarak enerji geri kazanımı gerçekleştirildi. Lisanslı diğer 825 atık geri kazanım tesisi ile ise toplam 19 milyon ton atık metal, plastik, kağıt, mineral vb. geri kazanıldı.

Tablo 3.9. : 2012-2014 Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Sayıları

	2012		2014	
	Tesis sayısı	İşlem gören atık miktarı (ton/yıl)	Tesis sayısı	İşlem gören atık miktarı (ton/yıl)
Atık bertaraf tesisleri	83	24 224 635	117	41 324 637
Düzenli depolama tesisi	80	24 174 502	113	41 281 755
Yakma tesisi	3	50 133	4	42 882
Atık geri kazanım tesisleri	589	10 229 133	868	19 724 241
Kompost tesisi	6	158 922	4	94 019
Beraber yakma tesisi	32	538 916	39	532 343
Diğer geri kazanım tesisleri	551	9 531 295	825	19 097 879

2016 Yılı

Belediyelerde 31,6 milyon ton atık toplandı

Tüm belediyelere uygulanan 2016 yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 1.397 belediyenin 1.390'mının atık hizmeti verdiği tespit edildi. Atık hizmeti veren belediyelerin 31,6 milyon ton atık topladığı belirlendi.

Kişi başı toplanan günlük ortalama atık miktarı 1,17 kg olarak hesaplandı

Anket sonuçlarına göre 2016 yılında belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,17 kg olarak hesaplandı. Üç büyük şehrimizde ise toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı İstanbul için 1,30 kg, Ankara için 1,14 kg, İzmir için 1,32 kg olduğu tespit edildi.

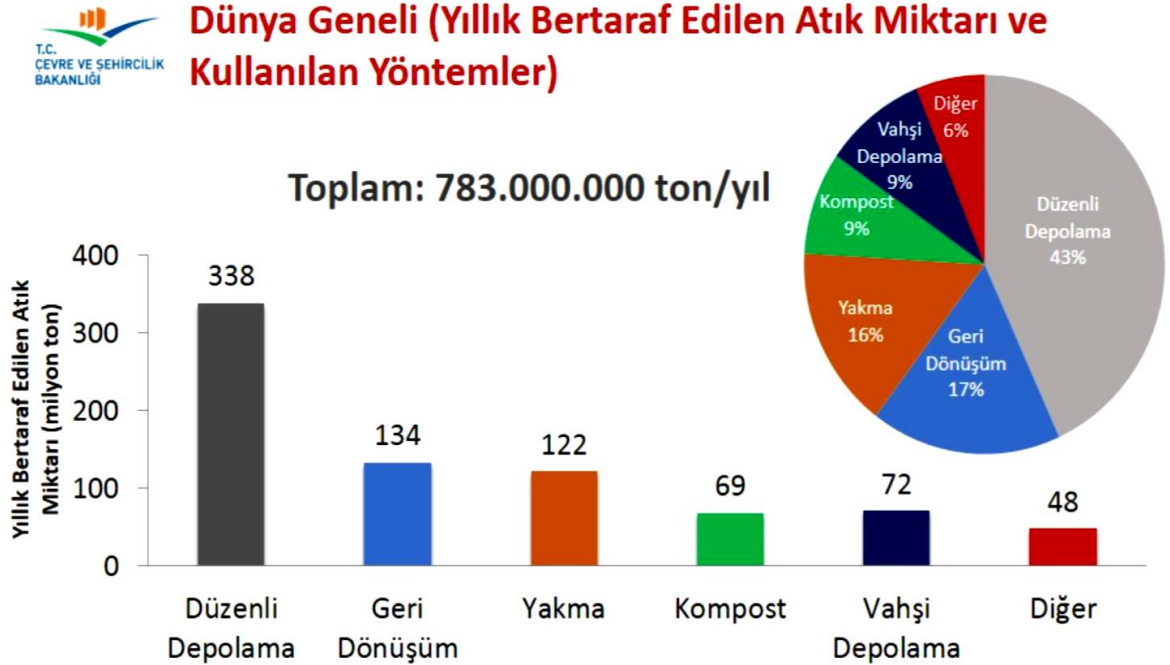
Belediye atıklarının %61,2'si düzenli depolama tesislerine gönderildi

Atık toplama ve taşıma hizmeti verilen belediyelerde toplanan 31,6 milyon ton atığın, %61,2'si düzenli depolama tesislerine, %28,8'i belediye çöplüklerine ve %9,8'i geri kazanım tesislerine gönderilirken, %0,2'si açıkta yakarak, gömerek ve dereye/araziye dökerek bertaraf edildi.

Tablo 3.9. : 2012-2016 Yılları Arası Türkiye Geneli Atık Göstergeleri

BELEDİYE ATIK GÖSTERGELERİ 2012-2016			
TARİH	2012	2014	2016
Toplam belediye sayısı	2 950	1 396	1 397
Atık hizmeti verilen belediye sayısı	2 894	1 391	1 390
Atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfus içindeki oranı (%)	83,4	91,2	92,5
Atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusu içindeki oranı (%)	99,0	97,7	98,6
Toplanan belediye atık miktarı (Bin ton)	25 845	28 011	31 584
Kişi başı ortalama belediye atık miktarı (Kg/kişi-gün)	1,12	1,08	1,17
Bertaraf/geri kazanım yöntemleri ve atık miktarı (Bin ton)			
Belediye çöplüğüne gönderilen	9 771	9 936	9 095
Düzenli depolama tesisine gönderilen	15 484	17 807	19 338
Açıkta yakarak	105	4	10
Dereye/göle/araziye dökerek	135	32	42
Gömerek/dolgu yaparak	156	67	7
Geri kazanım tesisine gönderilen	193	164	3 092

3.10. Dünya Geneli(Yıllık Atık Bertaraf Edilen Atık Miktarı ve Kullanılan Yöntemler)



Şekil 3.10. : Dünya Geneli Bertaraf Yöntemleri ve Miktarları

3.11. AB Üye Ülkelerde Belediye Atık Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri

Tablo 3.11. : AB Ülkeleri Belediye Atık Miktarları ve Bertaraf Yöntemleri



AB Üye Ülkeler

	Polonya	Fransa	İtalya	Almanya	Hollanda
Belediye Atığı Miktarı (ton/gün)	10.331.000	33.703.000	27.647.000	50.064.000	8.889.000
Maddesel Geri Kazanım	21%	22%	27%	47%	24%
Kompost ve Çürütme	11%	17%	18%	17%	27%
Yakma	15%	35%	21%	35%	48%
Düzenli Depolama	53%	26%	34%	1%	1%

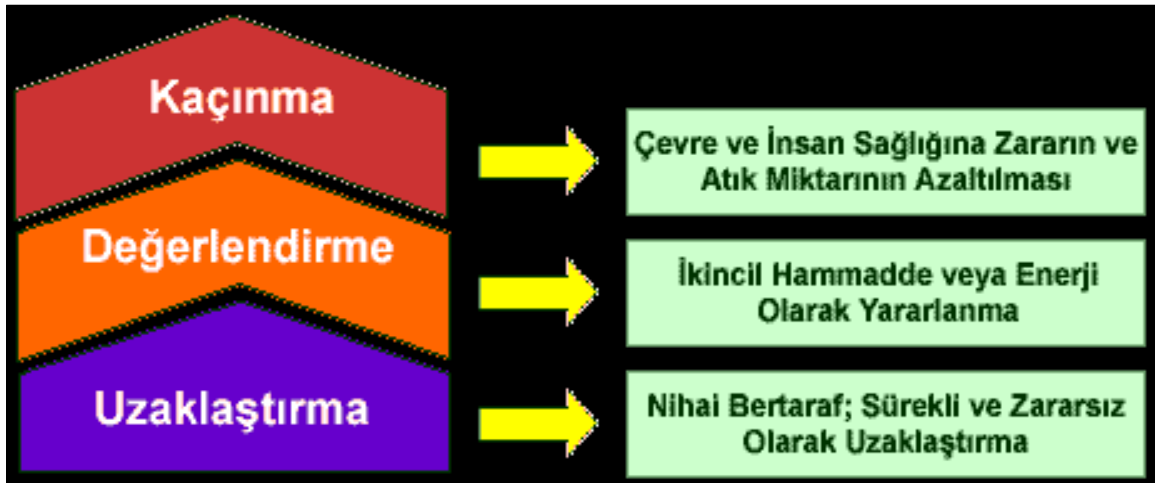
3.BÖLÜM

4. KATI ATIK YÖNETİMİ

İnsan kaynaklı faaliyetler sonucunda atıkların oluşması kaçınılmaz bir durumdur. Amaçları farklı olsa da ortaya çıkan atıkların bir şekilde ortamdan uzaklaştırılması gerekir. Günümüzde sürdürülebilir kalkınma temelli politikalar ile atıkların oluşturulmasından giderilmesine kadar geçen zamanın kontrolünü esas alan bir atık yönetimi hedeflenmektedir.

Atık yönetimi; evsel, tıbbi, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, gerekli olduğu durumda atıklar için transfer istasyonlarının oluşturulması, atıkların taşınması, geri kazanılması, bertarafı, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin işletilmesi ile kapatma, kapatma sonrası bakım, izleme kontrol süreçlerini içeren bir yönetim biçimidir.

Sürdürülebilir kalkınma, mevcut kuşakların ihtiyaçlarının gelecek kuşakların ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılanmasına imkân veren ekonomik büyüme politikalarıdır. Burada temel amaç kalkınma çabaları ile çevrenin korunması arasında bir denge oluşturmaktır. Bunun için depolama alanlarında ve yakma tesislerinde bertaraf edilen atıkların en aza indirilmesi, geri kazanım oranlarında maksimum düzeye ulaşılması, geri kazanımı ve tekrar kullanımı mümkün olmayan materyallerin ise tekrar kullanımı ve geri kazanımı mümkün olanlarla değiştirilmesine “sürdürülebilir atık yönetimi” denir. Temel hedef, doğal kaynakların aşırı kullanımının önlenmesi ve üretilen atıkların çevresel, ekonomik ve sosyal maliyetlerinin en aza indirilmesidir.



Şekil 4. : Atık Yönetiminin Temel Prensipleri

5. ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ

Günümüzde oluşan atıklarla mücadele etmek giderek zorlaşmaktadır. Bunun için yeni ve farklı stratejiler geliştirilmektedir. Bu amaçla entegre katı atık yönetimi gelişmiş ülkelerde uygulanmaktadır. Entegre atık yönetimi, temel olarak daha az atığın üretilmesi ve oluşan atıkların en uygun ve en verimli şekilde bertaraf edilmesini hedeflemektedir.

Atık yönetiminde etkinliğin ve güvenliğin sağlanması için insan ve çevre sağlığı üzerinde en az etkiyi doğuracak şekilde atıkların azaltılması, kaynağında önlenmesi, geri kazanımı, tekrar kullanımı, kompostlaştırılması, enerji kazanımı için yakma ve depolama gibi katı atık yönetimi uygulamalarının birlikte ele alınması sürecine “entegre atık yönetimi” denir.

Entegre atık yönetiminde atık yönetiminin tüm unsurları bir bütün olarak değerlendirilerek hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenir. Bu çerçevede entegre atık yönetiminin yalnızca tek bir atık türüne ya da tek bir kaynağa yönelik olması beklenemez.

Verimli ve entegre bir atık yönetim sistemi şu özellikleri taşımalıdır:

- Bütüncül bir sistem olmalıdır.
- Ekonomik değer oluşturabilmelidir.
- Esnek olmalıdır.
- Bölgesel planlama yapılmalıdır.

Entegre atık yönetimini oluşturan temel noktalar; kaynağında azaltma, geri dönüşüm ve nihai bertaraf (enerji temini için yakma ve depolama) tır. Kaynağında azaltma, öncelikle atık oluşturan bütün süreçlerde tasarımdan üretime ve satın almaya kadar olan süreçte ham maddenin kullanımını azaltmayı ve daha az toksin (zehirli ve çevreyi olumsuz etkileyen) özellikli atık üretimini hedefler.

Geri dönüşüm, yeniden üretime uygun olan maddelerin toplanarak üretime katılmasıdır. Geri dönüşüm sürecinin temel adımları; geri dönüşüme uygun maddelerin ayrıştırılması, geri dönüştürülecek maddelerin ayrı ayrı toplanması ve bu maddelerin yeniden kullanılabilir hâle getirilmesidir.

Nihai bertaraf son aşamadır. Atıklar, en uygun yöntemle bertaraf edilerek uzaklaştırılmalıdır. Burada kullanılan iki temel yöntem, düzenli depolama ve yakmadır. Entegre atık yönetimi sürecinde başarılı olunabilmesi için atıkların toplanması ve ayrıştırılması gibi süreçlere ek olarak insanların bu konuda bilinçlendirilmesi de son derece önemlidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Katı atıklar, insan ihtiyaçları sonucu ortaya çıkan, nüfus, teknolojik gelişmeler, değişen tüketim alışkanlıkları ile hızla artan, çevre ve insan sağlığına zarar vermeden geri kazanım, yakma vb. çeşitli fiziksel işlemlerle bertaraf edilmesi gereken maddelerdir.

Gaziosmanpaşa ilçesinde; birinci toplama tekniğiyle sadece mavi renkli ambalaj atık toplama poşeti dağıtıldı. İkinci toplama tekniğinde; el ilanları, ortak alanlara afişler, hane bilgilendirmeleri ve mavi poşetler dağıtıldı. Üçüncü de ise ödüllendirmelerle ambalaj atıkları toplandı. En çok verimin ödüllendirme ile sağlandığı görüldü. İlçe genelinde 4 ve 5. sınıf 720 öğrencinin evlerinde çıkan atıklarını ayrıştırma oranı %30 seviyelerinde iken okullarda yıl boyu gerçekleştirilen eğitimler sonrasında %70'lere çıktığı görüldü.

İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde toplanan ambalaj atık miktarı ve birim fiyatları belirlendi. Aylık toplanan 380 ton ambalaj atığının türlerine göre ayrıştırılarak satışının; ayrıştırılmadan satışı ve yakıt olarak satışından daha fazla kazanç sağladığı tespit edildi. Ayrıştırılarak satışı ile aylık 155.000 TL gelir elde edilmektedir. Ambalaj atıkları ayrı toplanmadan depolama sahalarına gönderildiğinde ise çevresel ve ekonomik kayıp katlanmış olacaktır.

Çevre ve geri dönüşüm konusunda yapılan ankette %99 oranında geri dönüşümün yararlı olduğu sonucu çıkmış fakat evde çıkan atıkların ayrıştırılarak geri dönüşüme kazandırılması sonucu %50 olarak belirlendi. Belediyenin tüm atıkları ayrı toplayabileceğiniz bir materyal vermesi durumunda kullanır mısınız sorusunun oranı %94 evet olarak belirlendi. Anket sonucuna göre geri dönüşüm uygulamalarında söylem ve eylemin birbiriyle örtüşmediği sonucu çıkarılabilir.

Söylem ve eylemin birbirini tutmayışı ülkemizde geri dönüşümün insana ve çevreye kattığı değer tam olarak anlaşılmamış olmasıyla ilişkilendirilebilir. Çevrenin kapsamlı bir ders veya bir dersin ana konularından biri olarak Milli Eğitim müfredatında yer alması hak ettiği değer anlaşılması açısından ihtiyaç duyulan bir zorunluluktur. Bunun ispatı 2017-2018 eğitim-öğretim döneminde faaliyete geçirilen çevre elçisi eğitim projesi kapsamında 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin çevre ve geri dönüşüme yönelik diğer öğrenci gruplarından çok daha duyarlı olduğu sonucudur. Yetişkinlerde ise bu durum ödüllendirme ve verilen hediyelerde çevre kahramanı, çevre dostu, çevre gönüllüsü gibi onore edici sıfatlar yer alması ile daha üst seviyelere çıkarılabilir.

Geri dönüşebilir atık toplama yönetim planları vatandaşlara toplama yapmaları için verilecek materyal ve düzenli toplama zamanları ile uyumlu olarak belirlenmelidir. Belediye ve kamu kuruluşlarının geri dönüşüm faaliyetleri ile ilgili seminerleri, kamu spotları, afişler, el ilanları, led ekran ve bilbordlarla bilgilendirme şeklindeki yöntemlerle toplumda geri dönüşümün önemi sürekli anlatılarak, toplumsal hafızalarda canlı tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, RG.05.07.2008 tarih ve 26927 Sayı.

Atık Yönetimi Sempozyumu 2017-Antalya / Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı(TÜRKAP)

Ayrallı D., Öztürk İ., Altınbaş M., Arıkan O., Demir İ., Yıldız Ş., Hoşoğlu F. (2008) İstanbul Kemerburgaz Geri Dönüşüm ve Kompost Tesisi'nde İşletme Koşullarının ve Kompost Kalitesinin Değerlendirilmesi , Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu

Bartone, C. R. (1991). Institutional and Management Approaches to Solid Waste Disposal in Large Metropolitan Areas. Waste Management & Research, 9.

Caballero, J.A., 1997, Characterisation of Sewage Sludges by Primary and Secondary Pyrolysis. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. Vol.40-41, 433-450

Çevre Kanunu, RG. 11.08.1983 tarih ve 18132 Sayı.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye'de Atık Yönetimi-Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı Nisan 2012

ÇOBANOĞLU Zakir, Katı Atıklar Bilgisi, Türk Sağlık Eğitim Vakfı Yay, Ankara, 2001.

Güler, Ç., ve Çobanoğlu, Z. (1996). Sağlık Açısından Çöp, Tıbbi Dokümantasyon Merkezi Toplum Sağlığı Dizisi, 14. Ankara.

<http://www.burdur-cevreorman.gov.tr/CEVRE/KatiAtiklar2006.pps>

<http://www.libertybasicfiles.com/endustriyel-atik-nedir/>

<https://www.myfikirler.org/geri-donusturulebilen-malzemeler-nelerdir-2.html>

<http://www.tehlikeliatik.com/pages/tehlikeli-atiklar/19>

<http://www.turktob.org.tr/tr/kompost-ve-kompostlastirma-nedir/5026>

<http://www.yesilaski.com/vahsi-depolama-alanlarinin-islahi.html>

İstanbul, Gaziosmanpaşa Belediyesi Çevre El Kitabı

İstanbul, Gaziosmanpaşa Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü-El Broşürü

Kaçtıoğlu, S., Şengül, Ü. (2010). Erzurum Kenti Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü İçin Tersine Lojistik Ağı Tasarımı ve Bir Karma Tam Sayılı Programlama Modeli. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24, 1.

Karabük Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü-Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı-Katı Atıklar Türkiye'deki Durum ve Yönetmelikler

Korkut N., Erol V., Atık Bertarafında Biyolojik Yöntemler Kompostlaştırma Ve Geri Kazanım (2007) TURKAY2007

KURGUN Enver, Nilgün TARKAY, Nejat AYDIN, **Çevre El Kitabı**, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 2008.

Öztürk, İ. (2010). Katı Atık Yönetim ve AB Uygulamaları. İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi 2, İstanbul.

Palabıyık, H., Altunbaş, D. (2004). "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politikve Yönetimsel Perspektifler, 103-124. Beta, İstanbul.

Sayar, Ş. (2012). Sakarya İli Entegre Atık Yönetimi ve Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Sakarya.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **Katı Atıklar ve Geri Kazanım**, Ankara

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, RG.22.07.2005 tarih ve 27555 Sayı.

Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK) 24 876 sayı ve 29.11.2017 tarihli

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ADI VE SOYADI : Atilla KAMER
DOĞUM YERİ VE TARİHİ : İstanbul/Eminönü Nisan1988
MEDENİ HALİ : Evli
E-MAIL : atillakamer@gmail.com
ADRES (EV) : Gaziosmanpaşa/İSTANBUL
ADRES (İŞ) : Merkez Mah. Cumhuriyet Meydanı No:20 Kat:2 Çevre
Koruma ve Kontrol Müdürlüğü Gaziosmanpaşa/İST.
TELEFON : 0553 321 76 30
(İŞ) : 0212 453 53 07

EĞİTİM DURUMU

1993-1998 Gazi Ahmet Muhtar Paşa İlkokulu
1998-2001 Cumhuriyet Ortaokulu
2001-2004 Otakçılar Lisesi
2008-2013 Süleyman Demirel Üniversitesi/Lisans-Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
2015-2018 İstanbul Arel Üniversitesi/Yüksek Lisans-Kentsel Sistemler Tasarım
Mühendisliği

İŞ TECRÜBESİ

2014-Halen çalışmakta / Gaziosmanpaşa Belediyesi-Çevre Koruma ve Kontrol
Müdürlüğü