

**T.C.**

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GERİ KAZANILABİLİR ATIKLARIN  
YÖNETİMİ VE SIFIR ATIK PROJESİ  
UYGULAMALARI: KADIKÖY BELEDİYESİ**

**ÇEVRE BİLİMLERİ VE ENERJİ YÖNETİMİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜBRA ULAŞLI**

**ARALIK 2018**

**ARALIK 2018**

**Yüksek Lisans Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi**

**KÜBRA ULAŞLI**

**Geri Kazanılabilir Atıkların Yönetimi ve Sıfır Atık Projesi  
Uygulamaları: Kadıköy Belediyesi**

**Hasan Kalyoncu Üniversitesi**  
**Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Adem YURTSEVER**

**Kübra ULAŞLI**

**Aralık 2018**



© 2018 [Kübra ULAŞLI]



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE  
YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU

Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kübra ULAŞLI tarafından hazırlanan “Geri Kazanılabılır Atıkların Yönetimi ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Kadıköy Belediyesi” başlıklı tez 14/12/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu BAŞARILI bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi

Unvanı, Adı ve Soyadı

İmzası:

Kurumu/Üniversitesi

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Adem YURTSEVER  
Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU  
Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Sinan UYANIK  
Harran Üniversitesi  
Çevre Mühendisliği Bölümü

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU  
Enstitü Müdürü

**İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.**

**Kübra ULAŞLI**



## ÖZET

### GERİ KAZANILABİLİR ATIKLARIN YÖNETİMİ VE SIFIR ATIK PROJESİ UYGULAMALARI : KADIKÖY BELEDİYESİ

ULAŞLI, Kübra

Yüksek Lisans Tezi / Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Adem YURTSEVER

Aralık, 2018

112 sayfa

Bu çalışmada İstanbul İli Kadıköy ilçesinde sıfır atık uygulamaları kapsamında sürdürülebilir bir çevre için geri kazanılabilir atıkların kaynağında ayrı toplanıp etkin geri dönüştürülmesi sağlanarak depolama alanlarına çöp olarak gönderilen değerli nitelikteki atıkların minimize edilebilmesi çalışmalarının örnek teşkil etmesi hedeflenmiştir. Yapılan saha incelemelerinde ambalaj atıkları, cam atıklar, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, bitkisel atık yağlar, atık pil ve akümülatörler, tekstil atıkları, atık ilaç ve organik atıklarla ilgili çalışmaların yapıldığı tespit edilmiş, ilçedeki toplama ve geri dönüştürme verileri, yapılan enerji tasarrufları ve doğal kaynakların korunumu incelenmiştir.

Kadıköy ilçesi İstanbul'un en büyük 13. ilçesi olup Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2017 yılı verilerine göre nüfusu 451.453 olmuştur.5 yıllık atık geri kazanım çalışmalarında; ilçeye toplam 792 adet atık toplama kumbaraları yerleştirilmiştir. Toplanan 25.187 ton kağıt atıklarının yeniden kazanılması ile 328.182 ağacın kesilmesi, 906.732 m<sup>3</sup> sera gazının (CO<sub>2</sub>) atmosfere atılması, 6.725 ton kirletici gazın atmosfere atılması, 652.343 m<sup>3</sup> suyun harcanması ve 111.074.670 lt petrol eşdeğerinde enerji tüketilmesi önlenmiş olup ortalama 100.000 m<sup>3</sup> depolama alanından tasarruf sağlanmıştır. 11.743 ton atık camın yeniden kazanılmasıyla 1.174.300 lt. petrol eşdeğer enerjiden tasarruf edilmiştir. 36.858 lt bitkisel atık yağın kaynağında ayrı toplanması ile 36.858 milyon litre içme suyunu kullanılamaz hale gelmesi önlenmiştir.294.298 kg AEEE, 739.680 kg tekstil atığı kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanımı sağlanmıştır. Ayrıca 30.860 kg atık pil ve 337 kg evsel atık ilaç da uygun yöntemlerle bertaraf edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık, Geri Kazanılabilir Atık, Sıfır Atık, Atık Yönetimi

## ABSTRACT

### MANAGEMENT OF RECYCLABLE WASTE AND THE ZERO WASTE PROJECTS: KADIKOY MUNICIPALITY

ULAŞLI, Kübra

M.Sc. in Environmental Science and Energy Management

Supervisor: Dr. Adem YURTSEVER

December, 2018

112 pages

In this study, in order to minimize the amount of wastes that are sent to landfills as waste, they will be recycled and recycled at the source of recyclable waste for a sustainable environment. In the field investigations, it has been determined that the works related to packaging wastes, glass wastes, waste electrical and electronic goods, vegetable waste oils, waste batteries and accumulators, textile wastes, waste medicines and organic wastes, collection and recycling data in the district, energy savings and natural resources conservation.

It is the 13th largest district of Kadikoy district of Istanbul Turkey Statistical Institute (TSI) has 451 453 inhabitants according to the 2017 data. In the 5-year waste recovery works; A total of 792 waste collection piggy banks were placed in the district. Recovering the collected 25.187 tons of paper wastes, cutting 328.182 trees, discharging 906.732 m<sup>3</sup> of greenhouse gas (CO<sub>2</sub>) into the atmosphere, disposing of 6.725 tons of pollutant gas into the atmosphere, spending 652.343 m<sup>3</sup> of water and consuming 111.074.670 lt of petroleum equivalent energy and saving an average of 100.000 m<sup>3</sup> of storage space it is provided. With the regaining of 11.143 tons of waste camon, 1.174.300 liters of petroleum equivalent energy was saved. 36.858 It has been prevented that 36.858 million liters of drinking water is prevented from being collected by separate collection of vegetable waste oil at source. In addition, 30.860 kg of waste batteries and 337 kg of household waste medication were also disposed of with appropriate methods.

**Keywords:**Waste, receivable waste, zero waste, waste management



*Çok kıymetli sevdiklerime.....*



## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanması boyunca gerek tez konumun belirlenmesinde, gerek hazırlık aşamasında görüş, öneri ve eleştirileri ile çalışmamı yönlendirdiği için ve hiçbir konuda değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen Sayın Danışman Hocam Dr. Öğr. Üyesi Adem Yurtsever'e, Yüksek Lisans eğitimimde gösterdikleri ilgi ve her zamanki pozitif yaklaşımlarımdan dolayı Sayın Hocam Prof. Dr. Mehmet Karpuzcu'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Buraya ekleyemediğim bana katkısı olan tüm tanıdıklarımın özür dileyerek; kurumlarındaki çalışmalarla doğaya karşı gösterdikleri duyarlılıkları ile her konuda ellerinden gelen yardım ve hizmeti vermeye çalışan ve bu çalışmaya desteklerini esirgemeyen Kadıköy Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürü Sayın A. Şule Sümer'e ve Müdür Yardımcısı Sayın Ali Tulumen'e, değerli yardımlarından dolayı Cansu Alpaslan'a ve müdürlüğün tüm çalışanlarına teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca atıkların çöpten ibaret olmadığı bilinciyle geri dönüşümü dolayısıyla ülke ekonomisini ve çevre sağlığını destekleyen tüm T.C. vatandaşlarına saygılarımı sunar, başta iş hayatımda olmak üzere bana en güzel şekilde ışık tutan müdürüm ve yüksek lisans arkadaşım olan Sayın Mustafa Yılmaz'a, eğitim hayatım boyunca, desteklerini esirgemeyen aileme ve özellikle bu çalışmanın zorlu geçen son döneminde, motive etmek ve moral yükseltmek için elinden geleni yapan değerli nişanlım Rüstem Kurt'a en içten şekilde teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>VIII</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>IX</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>XI</b>
<b>GRAFİK LİSTESİ</b> .....	<b>XII</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>XIII</b>
<b>KISALTMA LİSTESİ</b> .....	<b>XV</b>
<b>BÖLÜM 1</b> .....	<b>1</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Genel Bakış.....	1
1.2 Çalışmanın Amaç ve Kapsamı.....	3
1.3 Çalışmanın Katkısı.....	4
<b>BÖLÜM 2</b> .....	<b>5</b>
<b>LİTERATÜR İNCELEMESİ</b> .....	<b>5</b>
2.1 Atık Yönetiminde Genel Yaklaşım.....	5
2.1.1 Atık Yönetimi Hiyerarşisi ve 3R Konsepti .....	6
2.1.2 Atık Yönetimi Mevzuatı.....	8
2.2 Sürdürülebilir Entegre Atık Yönetimi .....	10
2.3 Geri Kazanılabılır Atıkların Yönetimi .....	12
2.3.1 Geri Dönüşümün Tarihçesi .....	13
2.3.2 Geri Dönüşümün / Kazanımın Amaç ve Önemi.....	14
2.3.3 Geri Dönüştürülebilen Atıklar .....	15
2.3.4 Geri Dönüştürülemeyen Atıklar .....	34
2.3.5 Geri Dönüşüm Metodları .....	34
2.3.6 Atıkların Doğada Kaybolma Süreleri.....	40
2.3.7 Geri Kazanılabılır Atıklara Dair Hedefler.....	40
2.3.8 Geri Dönüşüm Uygulamalarında Sorun Alanları .....	44
2.4 Geri Kazanılabılır Atık Yönetiminde İyi Uygulama Örnekleri .....	45
2.5 Döngüsel Ekonomi Kapsamında Atıkların Kaynak Olarak Kullanılması .....	48
2.6 Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yaklaşımı .....	49
2.6.1 Neden Sıfır Atık Projesi ? .....	51
2.6.2 Sıfır Atık Uygulamasıyla Elde Edilen Kazançlar.....	52
2.6.3 Sıfır Atık Projesi Kapsamında Yürütülen Çalışmalar .....	54
<b>BÖLÜM 3</b> .....	<b>61</b>
<b>KADIKÖY İLÇESİ TANITIMI</b> .....	<b>61</b>
3.1 Tarihçesi .....	61
3.2 Coğrafi Yapısı.....	62
3.3 İklimi ve Bitki Örtüsü .....	64
3.4 Nüfus.....	64
3.5 Evsel Atık Miktarı .....	66
<b>BÖLÜM 4</b> .....	<b>67</b>
<b>KADIKÖY İLÇESİNDE GERİ KAZANILABİLİR ATIKLARIN YÖNETİMİ</b> .....	<b>67</b>
4.1 Atık Koordinasyon Merkezi Faaliyetleri .....	67
4.1.1 Ambalaj Atıkları.....	70
4.1.2 Cam Atıklar .....	72
4.1.3 Atık Elektrikli Elektronik Eşyalar (AEEE) .....	73
4.1.4 Bitkisel Atık Yağlar .....	76
4.1.5 Tekstil Atıkları .....	78
4.1.6 Atık Pil ve Akümülatör .....	80

4.1.7 Evsel Atık İlaçlar.....	81
4.2 Sıfır Atık Yönetimi Kapsamında Yapılan Projeler.....	81
4.2.1 Hanelerde Sıfır Atık Projesi.....	81
4.2.2 “Plastik Poşet’e Hayır” Projesi.....	82
4.2.3 Geri Dönüşüm Meclis Kararı.....	82
4.2.4 Ambalaj & Cam Atıkları Kumbara Yöntemi ile Toplanıyor.....	83
4.2.5 İşyeri Ambalaj Ünitesi Taahhüt Beyanı.....	84
4.2.6 Cam Dostu İşletme “HORECA” Projesi.....	85
4.2.7“Atık Getirme Noktalarımız” Mobil Uygulama Projesi.....	85
4.2.8 Çevre Festivalleri Etkinlikleri.....	86
4.2.9 Muhteşem Dönüşüm! Solucanlarla Kompost Üretimi Projesi.....	87
4.2.10 Kemal Sunal Parkı ve Ekolojik Yaşam Merkezi.....	90
4.2.11 Kadıköy’de Sıfır Atık Projesi.....	92
4.2.12 Personeller Arası Elektronik Atık Toplama Kampanyası.....	93
4.2.13Apartman Görevlileri İle Kadıköy’de Geri Dönüşüm.....	93
4.3 Eğitim ve Bilinçlendirme Çalışmaları.....	94
4.3.1 Kadıköy’ün Okulları Doğaya Sahip Çıkıyor.....	94
4.3.2 Adımını Yeşil Atın Projesi (AYAP) Eğitimi.....	94
4.3.3 Çevre ve Atık Yönetimi Projesi Eğitimleri.....	95
4.3.4 Atık Yönetimi ve Çevre Eğitimi Projesi (AYÇEP).....	95
4.3.5 Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Toplanması Projesi.....	96
4.3.6 Belediye Hizmet Binası, Muhtarlıklar ve Gönüllü Evleri Çalışmaları.....	96
<b>BÖLÜM 5.....</b>	<b>97</b>
<b>OLUŞAN ATIK MİKTARLARI, TOPLAMA ve GERİ KAZANIM VERİLERİ.....</b>	<b>97</b>
5.1 İlçede Oluşan Atık Miktarları.....	97
5.2 Atık Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	97
5.2.1 Ambalaj Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	98
5.2.2 Cam Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	100
5.2.3 Bitkisel Atık Yağ Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	101
5.2.4 AEEE Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	101
5.2.5 Tekstil Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri.....	102
5.2.6 Atık Pil Toplama ve Bertaraf Verileri.....	102
5.3 Geri Kazanım ile Elde Edilen Enerji Tasarrufları.....	103
<b>BÖLÜM 6.....</b>	<b>105</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>105</b>
6.1 Sonuç.....	105
6.2 Öneriler.....	106
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>109</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>112</b>

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b> Bazı illerde kişi başına oluşan atık miktarları (kg/kişi-gün) .....	6
<b>Tablo 2.2.</b> Atık Yönetimi Mevzuatı .....	10
<b>Tablo 2.3.</b> Atıkların doğada kaybolma süreleri .....	40
<b>Tablo 2.4.</b> Ulusal atık yönetim planı -hedef 2023 .....	42
<b>Tablo 2.5.</b> Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (%).....	43
<b>Tablo 2.6.</b> Ulusal geri dönüşüm strateji belgesi ve eylem planında belirlenen geri dönüşüm sorun alanları (2014-2017) .....	44
<b>Tablo 2.7.</b> İdari ve ticari binaların birimlerinde oluşması muhtemel atık türleri .....	55
<b>Tablo 3. 1.</b> İlçedeki mahalle, cadde-sokak listesi .....	64
<b>Tablo 3. 2.</b> Yıllara göre nüfus durumu .....	65
<b>Tablo 3.3.</b> Kadıköy ilçesi katı atık verileri .....	66
<b>Tablo 4.1.</b> Atık koordinasyon merkezine gelen talepler.....	70
<b>Tablo 4.2.</b> Kadıköy Belediyesi Ambalaj Atıkları Konteyner Uygulama Standartları....	83
<b>Tablo 5.1.</b> İlçede oluşan ortalama atık miktarları .....	97
<b>Tablo 5.2.</b> Ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisinde ayrıştırılan ürün ve kompozisyonu .....	99

## GRAFİK LİSTESİ

Sayfa

<b>Grafik 2.1.</b> Tehlikeli atık lisansı alan tesis sayılarının yıllara göre dağılımı .....	20
<b>Grafik 2.2.</b> Atık madeni yağ toplama miktarları .....	21
<b>Grafik 2.3.</b> ÖTL Geri kazanım miktarları ve çimento fabrikalarının kullanılan ek yakıt miktarları.....	32
<b>Grafik 5.1.</b> Yıllara göre ambalaj atıkları toplama miktarları (kg).....	100
<b>Grafik 5.2.</b> Yıllara göre cam toplama verisi (ton) .....	102
<b>Grafik 5.3.</b> Yıllara göre bitkisel atık yağ toplama verisi (lt) .....	103
<b>Grafik 5.4.</b> Yıllara göre AEEE toplama verisi (kg) .....	103
<b>Grafik 5.5.</b> 2017 yılı tekstil atıkları toplama verisi (kg).....	104
<b>Grafik 5.6</b> Yıllara göre atık pil toplama verisi (kg) .....	104

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Atık yönetimi hiyerarşisi .....	7
Şekil 2.2. Dünyadaki toplam elyaf üretiminin yıllar içerisindeki değişimi .....	27
Şekil 2.3. ÖTL yönetim sistemi .....	31
Şekil 2.4. Lisanslı ÖTL geri kazanım tesisleri ve geçici depolama alanları.....	32
Şekil 2.5. Tekstil atıklarının geri dönüşüm olanakları.....	37
Şekil 2.6. Atık karakterizasyonu yüzdelik dağılımı.....	41
Şekil 2.7. Kadıköy Belediyesi geri dönüşüm şeması.....	46
Şekil 2.8. Geri dönüştürülmüş materyallerden oluşan inşaa.....	47
Şekil 2.9. Optibag şirketi projesi.....	48
Şekil 2.10. Sıfır atık yönetimi hiyerarşisi .....	50
Şekil 2.11. Tehlikesiz atık türleri.....	54
Şekil 2.12. Tehlikeli atık türleri .....	55
Şekil 2.13. Atık türlerinin renk skalasına göre kaynaktan ayrı toplanması .....	58
Şekil 2.14. Atık geçici depolama alanı .....	59
Şekil 3.1. Kadıköy ilçesinin coğrafi konumu .....	63
Şekil 3.2. Kadıköy ilçe haritası .....	63
Şekil 3.3. İlçede bulunan kurum kuruluşlar .....	65
Şekil 4.1. Geri kazanılabilir atıkların değerlendirilmesi iş akış şeması.....	68
Şekil 4.2. Kadıköy belediyesi ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisi .....	71
Şekil 4.3. Ambalaj atık toplama kumbara noktaları .....	72
Şekil 4.4. Cam atık toplama kumbara noktaları.....	73
Şekil 4.5. Kadıköy Belediyesi AEEE Getirme Merkezi .....	74
Şekil 4.6. AEEE'lerin toplanması, taşınması ve ayrıştırılması süreci .....	75
Şekil 4.7. AEEE toplama kumbara noktaları .....	75
Şekil 4.8. Kadıköy belediyesi bitkisel atık yağ toplama bidonu ve toplama noktaları .....	77
Şekil 4.9. Kadıköy ilçesinde atık yağışletme denetimleri ve ölçüm çalışmaları .....	77
Şekil 4.10. Kadıköy Belediyesi Açık Gardırop ve Anadolu'ya Yardım Birimi .....	78
Şekil 4.11. Tekstil atıkları toplama kumbarası ve toplama aracı.....	79
Şekil 4.12. Tekstil atıkları toplama noktaları.....	79

<b>Şekil 4.13.</b> Atık pil toplama noktaları .....	80
<b>Şekil 4.14.</b> Atık ilaç toplama noktaları ve toplama kutusu .....	81
<b>Şekil 4.15.</b> Geri dönüşüm şeması bilgilendirme broşürü .....	82
<b>Şekil 4.16.</b> Konutlarda zorunlu hale getirilen biriktirme alanı .....	83
<b>Şekil 4.17.</b> Ambalaj atığı ve cam atığı biriktirme kumbaraları.....	84
<b>Şekil 4.18.</b> 2017-2018 yılları çevre festivali etkinlikleri .....	87
<b>Şekil 4.19.</b> Kırmızı kaliforniya solucanı ile organik atıklardan kompost üretimi .....	89
<b>Şekil 4.20.</b> Ekolojik yaşam parkı inşası .....	90
<b>Şekil 4.21.</b> Ekolojik yaşam parkı ve kompost eğitim merkezinin yapım aşaması.....	91
<b>Şekil 4.22.</b> Personeller arası AEEE toplama kampanyası.....	93
<b>Şekil 4.23.</b> Kadıköy Belediyesi Alışveriş Kartları.....	94
<b>Şekil 4.24.</b> Adımınızı Yeşil Atın Projesi Eğitimi .....	95

## KISALTMA LİSTESİ

AA	Ambalaj Atığı
AAKY	Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği
AAYP	Ambalaj Atıkları Yönetim Planı
AB	Avrupa Birliği
AEEE	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar
AET	Avrupa Ekonomik Topluluğu
AKAT	Atıkları Kaynağında Ayırma Toplama Platformu
AVM	Alışveriş Merkezi
BAY	Bitkisel Atık Yağlar
BSTB	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
CTR	Tekstil Geri Dönüşüm Kurumu(Council for Textile Recycling)
ÇEP	Çevre Eylem Planı
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıklarını Değerlendirme Vakfı İktisadi İşletme
ÇSB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EEE	Elektrikli ve Elektronik Eşyalar
EKAY	Entegre Katı Atık Yönetimi
GDT	Geri Dönüşüm Tesisi
GKAY	Geri Kazanılabilir Atık Yönetimi
ISWA	Uluslararası Atık Birliği
HKÜ	Hasan Kalyoncu Üniversitesi
KAY	Katı Atık Yönetimi
MÇK	Mahalli Çevre Kurulu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MGT	Maddesel Geri Kazanım Tesisi
MOTAT	Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi
ÖTA	Ömrünü Tamamamış Araçlar
ÖTL	Ömrünü Tamamlamış Lastikler
PAGÇEV	Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı



STK	Sivil Toplum Kuruluşları
TAT	Toplama Ayrırma Tesisi
TBB	Türkiye Belediyeler Birliği
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜDAM	Deęerlendirebilir Atık Malzemeler Sanayicileri Derneği
UATF	Ulusal Atık Taşıma Formu
USEPA	Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency)
UÇES	Ulusal Çevre Uyum Stratejisi
YK	Yetkilendirilmiş Kurum



## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1 Genel Bakış

Geçmiş yıllardan günümüze ülkemizde oluşan hızlı ekonomik büyüme, sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselişi ve teknolojik gelişmeler çerçevesinde oluşan atık miktarındaki artış sonucunda karşılaşılan zorluklar, atıksız veya minimize atıklı üretimi ve tüketimi amaçlayan “atık yönetimi yaklaşımını” sürdürülebilir şekilde zorunlu duruma getirmektedir. Atıkların, geri dönüşüm ve geri kazanım süreci içerisinde değerlendirilmeden, herhangi bir şekilde ayrıştırılmadan yapılan bertarafı, hem maddesel hem de enerji olarak kaynak kayıplarını oluşturmaktadır.

İnsan davranışlarının değişimi, konforlu yaşam beklentisi beraberinde, insanlığı geçmişe nazaran daha çok tüketen bir toplum haline getirmiştir. Gün geçtikçe tüketimlerimiz, tüketimlerimiz sonucu atıklarımız ve ve bu doğrultuda çevre sorunlarımız giderek artmakta, doğal kaynakların tükenmesi ve iklim değişikliği gibi hususlar olmak üzere birçok olumsuz çevresel etkiler ortaya çıkmaktadır. Üretilen atıkların çevre ve insan sağlığı için zararsız hale getirilerek ekonomik bir değer haline gelmesi için doğal kaynaklarımızın hızla tüketilmesini engellemeli ve atıklarımızı daha doğru yönetilmelidir. Doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesinin sınırlı olması göz önünde bulundurulduğunda atık yönetiminin en önemli maddesi geri dönüşüm ve çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri olarak bilinmektedir. Atıkların doğru yönetilip geri dönüşümünü sağlamak için uygun stratejilerin belirlenmesi bu konuya duyarlı teknolojilerin üretilerek uygulanması gerekmektedir. Ayrıca ülke politikası olarak geri dönüşüm sektörüne ilişkin sorun alanlarının iyi tanımlanıp üzerine gidilerek sorun olmaktan çıkartılması sağlanmalıdır.

Çevre koruma politikaları arasında etkin bir yere sahip olan atık yönetimi çerçevesinde gerçekleştirilen süreçlere bakıldığında; evsel, tıbbi, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, atıkların taşınması, geri kazanılması, geri dönüştürülmesi ve bertarafı yer almaktadır. Doğal kaynakların hızla tüketilmesinin önüne geçmeyi ve oluşan atıkların çevre ve insan sağlığı için potansiyel tehlike oluşturmak yerine ekonomi için bir girdiye ve değere dönüştürülmesini hedefleyen atık yönetim stratejileri, tüm dünyada giderek öncelikli bir politika amacı haline gelen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Geri dönüşüm; değerlendirilebilir atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal yöntemler ile ikincil hammaddeye dönüştürülerek yeniden üretim sürecine dahil edilmesi şeklinde tanımlanabilir. Tanımı göz önünde bulundurduğumuzda, ekonomik problemlere çözüm olarak geri kazanım, uzun vadede oldukça verimli bir ekonomik yatırımdır. Sektörlerin hammadde ihtiyacının bir bölümünün geri kazanılabilen, ekonomik değeri bulunan atıklardan karşılanması, istihdam oluşturması ve doğal kaynakların gerektiğince kullanımı sürdürülebilirliğin sağlanması adına oldukça teşvik edici bir nedendir (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Ülkemizde atık yönetimi alanındaki çalışmalarda son yıllarda ciddi gelişmeler gerçekleşmiştir. İnsanları daha bilinçli tüketmeye, daha az atık oluşturmaya, oluşan atığı yerinde yani kaynağında ayırmaya sevk eden, ayrılan atıkların geri dönüşümünü sağlayan ve atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan “sıfır atık” konusunda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) tarafından kapsamlı bir şekilde çalışmalara başlanılmıştır. 25 Eylül 2017 tarihinde ilk olarak ÇŞB’nin hizmet binasında hayata geçirilen “Sıfır Atık Projesi” kapsamında öncelikle kamu kurumları, alışveriş merkezleri, havaalanları, okullar, üniversiteler, hastaneler, konutlar olmak üzere vatandaşların tüm projeye dahil olması, oluşturulan sıfır atık yönetim planı ile rehber kılavuzların hazırlanacağı ve bu konuda farkındalık oluşturulması hedeflenmektedir. Sıfır Atık; israfın önlenmesini de sağlarken kurumsal olarak uygulanabileceği gibi bireysel olarak da uygulanabilen bir yaklaşımdır (ÇEVKO, 2018).

Sıfır atık yaklaşımı ile kaynağında ayrı toplanan kağıt, karton, cam, plastik, metal gibi değerlendirilebilir atıklar kaynağında ayrılmakta ve her birinin ayrı olarak biriktirilmesi sağlanmaktadır. Bu atıkların geri kazanımı ile doğal kaynaklarımız

korunmakta; ülke ekonomisine katkı sağlanmakta; atık depolama alanlarına gidecek atık miktarı azalmaktadır. Atık kağıt ve kartonların geri kazanılmasıyla binlerce ağacın kesilmesi önlenmekte, atık camlar tekrar cam ürünlerine, plastikler elyaf ve dolgu malzemesi, otomobil parçası gibi birçok malzemeye, atık metaller ise tekrar metal ürünlerine dönüşmektedir. Artan yemek ve ekmek artıkları ayrı toplanarak, hayvan barınaklarına gönderilmekte, böylece hayvanların gıda ihtiyacına destek olunmaktadır. Atık haline gelmiş elektrikli ve elektronik eşyalar diğer atıklarla karıştırılmadan ayrı olarak biriktirilmekte ve geri kazanıma gönderilmektedir. Bu tür atıklar, içerisindeki bakır, alüminyum, altın gibi değerli metaller geri kazanılmakta ve ekonomiye katkı sağlanmaktadır.

ÇSB verilerine göre her gün 80 bin ton evsel atık oluşmakta ve bu atıkların yarısını organik atıklar oluşturmaktadır. Organik atıklar da önemli kaynak olup kompost üretiminde kullanılabilir. Bu şekilde elde edilen kompost, toprağı canlandırmakta, yapısını iyileştirmekte ve topraklarımızı daha verimli hale getirmektedir. Bu yaklaşım ayrıca kimyasal gübre ihtiyacını da azaltmaktadır. Kızartma işlemlerinde kullanılan bir litre bitkisel atık yağ, binlerce litre suyu kirletmekte, kanalizasyon sistemlerini tıkamaktadır. Sıfır atık yaklaşımı kapsamında bitkisel atık yağlar ayrı olarak toplanmakta ve geri kazanıma gitmesi sağlanmaktadır. Bitkisel atık yağların geri kazanıma gitmesi ile kısıtlı su kaynaklarımızın kirlenmesinin önüne geçilmekte, bu atık yağlardan biyodizel yani araç yakıtı elde edilmektedir (ÇEVKO, 2018).

Bahsedilen atıkların geri kazanıldığındaki dünyamıza baktığımızda; geri kazanılabilir atıkların yönetimini etkin bir şekilde gerçekleştirerek “sıfır atık” yaklaşımını aktif hale getirip bu yaklaşımı hayat felsefesi haline getirmemiz gerekmektedir.

## **1.2 Çalışmanın Amaç ve Kapsamı**

Çevreye ve insana saygılı, kaynakların etkin kullanılarak geri dönüşümü ekonominin vazgeçilmez parçalarından biri haline getiren üretim ve tüketim kültürünü sağlamak amacıyla Kadıköy ilçesinde geri kazanım ve sıfır atık projelerine yönelik uygulamalarını incelemektir.

- İlçe sınırları içerisinde oluşan farklı türdeki geri kazanılabilir atıkların (ambalaj atıkları, cam atıklar, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, atık pil ve akümülatörler, bitkisel atık yağlar, tekstil atıklar ve organik atıklar) yönetim şekili, mevcut çalışmalar ve örnek uygulamalar ile ilgili bilgilerin verilmesi,
- İlçe genelinde 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait hane ve iş yerlerinden toplanılan atık miktarları ve geri kazanım verileri ile güvenilir verilerin oluşturulması ve bu verilerin izlenerek yol haritalarının belirlenmesi,
- Atık azaltımı, kaynağında toplanması ve geri kazanımı ile ilgili mevcut tekniklerden örneklerin verilmesi, amaçlanmaktadır.

### **1.3 Çalışmanın Katkısı**

Bu çalışma; sıfır atık prensibini yaşam biçimi haline getiren ve atıklarını geri dönüştüren bir toplum örneği ile ilçelerde sürdürülebilir atık yönetimi uygulamaları olan atık önleme, azaltma, kazanım, sera gazı salınımları, su ve enerji verimliliğinden elde edilen fırsat ve kazanımlar konusuna dikkat çekerek, bilinç oluşturmaya katkıda bulunması hedeflenmiştir.

## BÖLÜM 2

### LİTERATÜR İNCELEMESİ

#### 2.1 Atık Yönetiminde Genel Yaklaşım

Dünya nüfusunun artması ile bağdaşan tüketim miktarının ve oluşan atık miktarının artması farklı bertaraf yöntemlerini ve farklı kullanım alanlarını ortaya çıkarmıştır. Doğal kaynakların hızla tüketilmesi ikincil kullanım ürünlerini ortaya çıkarmış, atıkların bertarafından öte ikincil kullanım ürünlerine dönüştürülmesine, kaynakların tasarruflu kullanılması gerekliliğini oluşturmuştur. Bu gereklilik yeni üretim ve ticari alanları ve bunun sonucunda da yeni düzenlemeleri beraberinde getirmiştir.

Atık kavramı ülkemiz mevzuatında ilk olarak 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu' nda "herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan ya da bırakılan zararlı maddeler" şeklinde tanımlanmış olup atık genel olarak üretim işlemleri, ürünlerin tüketilmesi ve diğer insan faaliyetleri sonucunda oluşan ve artık ihtiyaç duyulmayan ve uzaklaştırılmak istenen her türlü madde olarak da ifade edilebilir.

Atıklar teknolojik ve sosyal gelişmelere bağlı olarak insani gelişme ile ilişkilidir. Endüstriyel gelişme ve kullanılan malzemelerde meydana gelen değişimlere bağlı olarak zaman içinde atıkların çeşitleri ve ortaya çıkış şekilleri de farklılık göstermiştir. Bir bölgedeki atık türlerine ve miktarlarına bakıldığında o yöre halkının geçim kaynağı, tüketim alışkanlıkları gibi birçok özelliği hakkında bilgi edebilmek mümkündür. Kentsel alanlarda oluşan atıkların çeşitliliği ve miktarı kırsal alanlara göre daha fazladır (TÜDAM, 2016).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2014 yılı verilerine göre ülkemizdeki bazı illerdeki kişi başına oluşan atık miktarları Tablo 2.1'de belirtilmiştir:

**Tablo 2.1.**Bazı illerde kişi başına oluşan atık miktarları (kg/kişi-gün)

İl	Atık Miktarı
Aksaray	1,01
Ankara	1,10
Antalya	1,27
Batman	0,83
Bursa	1,02
İstanbul	1,16
İzmir	1,12
Konya	1,03
Samsun	0,93
Trabzon	0,67

Ülkemizde atık yönetim sisteminin gerektirdiği çevresel ve teknik ihtiyaçlara yönelik düzenlenen Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde ise Atık; “Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyaller” şeklinde ifade edilmiştir. Atık üreticisi ise, aynı yönetmelikte “Faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan kişi, kurum, kuruluş ve işletme ve/veya atığın bileşiminde veya yapısında bir değişikliğe neden olacak ön işlem, karıştırma veya diğer işlemleri yapan herhangi bir gerçek ve/veya tüzel kişi,” şeklinde tanımlanmıştır (Duyan et al., 2017).

Genel olarak oluştukları yerlere göre katı atıkları 7 grupta toplayabiliriz:

- a) Evsel atıklar
- b) Endüstriyel (inert) atıklar
- c) Tarımsal ve bahçe atıkları
- d) İnşaat ve moloz atıkları
- e) Tehlikeli atıklar
- f) Tıbbi atıklar
- g) Özel atıklar (radyoaktif atıklar, lastik atıkları, vb.)

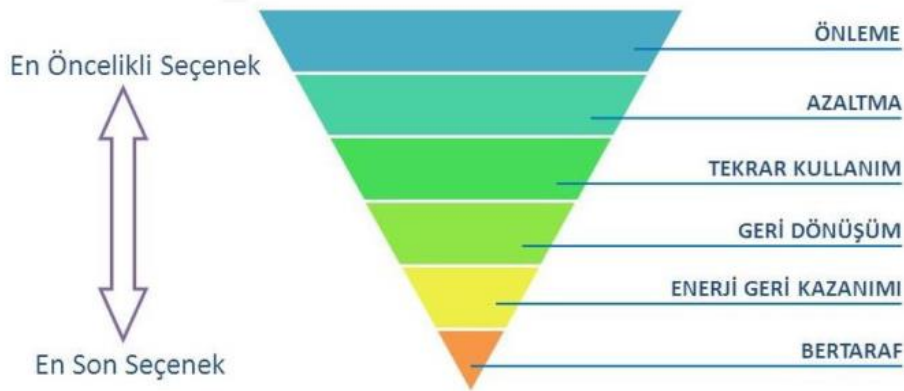
Atık yönetiminin öncelikli kuralı atık üretiminin önlenmesi ve doğal kaynakların korunması olmalıdır. Atık, bir hammadde kaynağı olmasından ötürü geri kazanılması gereken kaynak olarak değerlendirilmelidir.

### 2.1.1 Atık Yönetimi Hiyerarşisi ve 3R Konsepti

Atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda atıkların; tekrar kullanımı, geri dönüşümü ve ikincil hammadde oluşturma amaçlı diğer işlemlere tabii

tutularak geri kazanılması, enerji kaynağı olarak kullanılması veya bertaraf edilmesi gerekmektedir. Atıkların kaynağında ayrı toplanması, geçici depolanması, taşınması ve işlenmesi sırasında hava, su, toprak, bitki, hayvan ve insanlar için tehlike oluşturmayacak, gürültü, titreşim ve koku yoluyla rahatsızlığa sebebiyet vermeyecek, doğal çevrenin olumsuz etkilenmesini engelleyecek ve böylece çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek yöntem ve işlemler kullanılmalıdır (URL-6 Erişim Tarihi: 12.05.2018). Ayrıca atıkların çevreye ve ekonomiye etkileri göz önünde bulundurulmadan, değersiz, maddi bir külfet olarak algılanıp çöp olarak adlandırmaktan ziyade, yeniden değerlendirilip ekonomiye kazandırılabilen, çevre ve ekonomi açısından varlık kavramına çevrilmesi sağlanmalıdır.

Atık yönetim hiyerarşisi; atık yönetimi stratejilerini atıkların minimuma indirgenmesi için sınıflandırmaktadır. Atıkların kaynağında oluşmasından nihai bertarafına kadar geçen zamanda etkin bir atık yönetimi sağlanması, ideal atık yönetim hiyerarşisinin uygulanabilmesine bağlı olup atık yönetimi hiyerarşisi Şekil 2.1’de belirtilmiştir.



**Şekil 2.1.** Atık yönetimi hiyerarşisi

“Atık yönetimi hiyerarşisi” ve “üretici sorumluluğu” ilkeleri atık yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Atık yönetimi hiyerarşisinin ilk önceliği, atıkların üretim aşamasında yani oluştuğu yerde önlenmesini ve atık miktarının ve tehlikelilik düzeyinin azaltılmasını sağlamaktır. Atıkların yeniden kullanımının sağlanması, yeniden kullanım imkânı olmayan atıkların ise ekonomiye kazandırılması amacıyla geri dönüşümü ve maddesel geri kazanımı veya enerji olarak geri kazanılması ikinci sırada, uygun bir geri kazanım imkanı bulunmaması halinde atıkların doğayazarak



verilmeksizin yakılması ve ya güvenli depolanması şeklindeki nihai bertarafı da son sırada tercih edilmelidir.

Yarattığı ekonomik etkileri ile ön plana çıkan geri dönüşüm hususunda diğer önemli bir kavram olan üretici sorumluluğu ilkesi; atıklardan kaynaklanan her türlü maliyetin atık üreticileri (üretici, tüketici gibi) tarafından karşılanmasını öngörmektedir. Bu yaklaşım “kirleten öder” prensibinin bir yansımasıdır. Atık yönetimine ilişkin diğer ilkelere bazılarının ise kendine yeterlilik, uygun teknolojilerin seçilmesi ve kullanılması ve atıkların kaynağına mümkün olan en yakın alanda bertaraf edilmesidir (URL-3 Erişim Tarihi:12.05.2018).

3R konsepti (reduction, reuse, recycling) azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşümdür. 3R, Atık yönetiminin temelinde yer almaktadır (Çetin, 2011).

**Atık Azaltımı;** İdeal olarak atıkların önlenmesi gerekmektedir. Atıklar önlenerek belediyelere yük olması durdurulabilir. Atık önleme ürün dizaynı ve üretim proseslerinde düşünülürse daha etkili olmaktadır. Üretim prosesleri optimize edilerek üreticiler atıklarını azaltabilir. doğal kaynaklar da böylelikle daha etkin korunabilir.

**Yeniden kullanım;** asıl fonksiyonunu tamamen tamamlamış ve başka amaçlar için kullanılan maddeler için kullanılmaktadır. Ancak yeniden kullanımı yeniden işlemeye ya da başka bir maddeye dönüştürmek gerektirmemektedir. Tipik yeniden kullanım stratejileri olarak cam ya da polietilen terftalat (PET) su şişelerinin depozito uygulamalarını örnek gösterebiliriz.

**Geri dönüşüm;** kullanılmış maddelerin yani atıkların tekrar işlenmesi sürecidir. Geri dönüşümde madde ana bileşenlerine parçalanır ve yeni ürünler elde edilir. Geri dönüşüm saf hammaddeden üretimin daha maliyetli olduğu metal, plastik, cam ve elektronik atıklarda yaygındır. Organik maddelerden elde edilen kompost, bahçe toprağı zenginleştirmede kullanılır ve tarımsal üretimin gelişmesini sağlamaktadır(Çetin, 2011).

### **2.1.2 Atık Yönetimi Mevzuatı**

Ülkemizde, atık yönetimine yönelik hazırlanan politika ve mevzuatların tamamı Avrupa Birliği uyum süreci göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. 2872 sayılı Çevre Kanunu ile oluşturulan çevre yönetim politikaları ve mevzuatı

uluslararası ölçekte ülke şartlarına uyumlaştırılarak geliştirilmekte ve uygulanmaktadır.

Farklı türdeki atıklar; belediye atıkları, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları, atık pil ve akümülatörler, atık motor yağları, atık sanayi yağları, bitkisel atık yağlar, ömrünü tamamlamış lastikler, atık elektrikli elektronik eşyalar ve ömrünü tamamlamış araçların yönetimi konusundaki tüm çalışma ve prosedürler ilgili güncel mevzuatlar esas alınarak uygulanmaktadır.

Ülkemizde atık yönetim sisteminin gerektirdiğı çevresel ve teknik ihtiyaçlara yönelik düzenlenen 29314 sayılı ve 02.04.2015 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğı’nin amaçlarına bakacak olursak;

- (i) Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağığına zarar vermeden yönetiminin sağılanması,
- (ii) Atık azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollarla doğal kaynak kullanımının azaltılarak atık yönetiminin sağılanması,
- (iii) Çevre ve insan sağığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, bu yönetmeliğın kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimine ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir.

Şeklinde belirtilebilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Çevre Kanunu başta olmak üzere çevre mevzuatını oluşturan hukuki düzenlemelerin tamamı atık yönetim hiyerarşisi dikkate alınarak uygulanmakta olup, atıkların yeniden kullanılması ile materyal ve enerji olarak tekrar kazanılması öncelikli yönetim prensiplerinden birisi olarak ele alınmış; geri kazanım faaliyetleri teşvik edilmiş; geri kazanım tesislerinin teknik ve idari yeterliliklerinin artırılması hedeflenerek gerekli kriterler oluşturulmuştur. Oluşturulan kriterleri sağılayan tesisler lisanslandırılarak hem çevreye hem de ekonomiye katkıda bulunmaları sağılanmıştır (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Atık Yönetiminde uygulanan mevzuatlar Tablo 2.2’de verilmiştir.

**Tablo 2.2. Atık Yönetimi Mevzuatı**

Mevzuatın Adı	Sayı, Tarih
Çevre Kanunu	(2872, 1983)
Büyükşehir Belediyesi Kanunu	(5216, 2004)
Belediye Kanunu	(5393, 2005)
Atık Yönetimi Yönetmeliği	(29314, 2015)
Maden Atıkları Yönetmeliği	(29417, 2015)
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	(28300, 2012)
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	(30283, 2017)
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	(27533, 2010)
Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik	(27721, 2010)
Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik	(27448, 2009)
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	(26952, 2008)
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik	(26739, 2007)
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	(26357, 2006)
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	(29959, 2017)
Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	(25406, 2004)
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	(29378, 2015)
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	(25569, 2004)
Atık Getirme Merkezi Tebliği	(2014)
Kompost Tebliği	(2015)
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği	(2011)

## 2.2 Sürdürülebilir Entegre Atık Yönetimi

Entegre atık yönetimi ise, belirlenen bir atık yönetimi hedefi doğrultusunda uygun metot, teknoloji ve işletme yönteminin belirlenmesi ve uygulanmasıdır. Entegre atık yönetimi, atıklar konusunu içeren tüm mevzuatlar kapsamında oluşturulan bir yönetim biçimidir. Entegre atık yönetiminin amacı, bütüncül bir atık yönetimi sistemi oluşturulması, çevreyi, doğal kaynakları korumak, ekonomiye katkı sağlamak ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Entegre atık yönetiminin sadece bir atık türünü veya kaynağını içerecek şekilde oluşturulmaması gerekir.

Sürdürülebilir atık yönetimi çevresel, ekonomik ve sosyal yönleriyle sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Atıklar, sürdürülebilirlik konusunda iki ayrı hususta incelenebilir. Öncelikle, oluşan atık kaynaklarının hangi ölçüde verimli kullanıldığının bir göstergesidir; ikinci olarak ise, atıkların çevreye duyarlı ve ekonomik biçimde değerlendirilerek geri kazanılması gerekliliğidir (Aras, 2016).

Entegre atık yönetiminin sıralamasına bakacak olursak;

1. Atığın oluşunun önlenmesi
2. Atığın miktarının azaltılması
3. Tekrar kullanımın sağlanması
4. Geri dönüşüm
5. Geri kazanım
6. Bertaraf işlemleri

basamaklarından meydana gelmektedir.

Kaynağında önleme ve azaltma, yeniden kullanma, en yakın ve en uygun tesiste atığın işlenmesi şeklinde geri kazanımı ile atık yönetim hiyerarşisinin etkin bir şekilde uygulanması çevre kirliliğini oluşturan unsurları minimize ederken bir taraftan da çevre kirliliğinin giderilmesi için oluşan maliyetlerin azaltılmasına olanak sağlar (Duyan et al., 2017).

Türkiye’de 2014 yılında oluşan belediye atığı miktarı 27,1 milyon ton olarak belirlenmiştir. Belediye atıklarının, % 6’sı geri kazanım, %64’ü düzenli depolama yöntemleri ile yönetilmekte iken % 30’u ise düzensiz döküm yapılarak gelişigüzel alanlara bırakılmaktadır(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Doğal kaynakların ve ekosistemlerin hızlı tüketiminin önüne geçilmesi, kaynakların korunarak geliştirilmesi, mevcut ve gelecek nesiller için sağlıklı ve yaşanabilir bir çevre oluşturulması, geri dönüşüm ve geri kazanım ile atıkların ekonomiye yeniden kazandırılması sağlanarak, ülke genelinde“sürdürülebilir atık yönetim stratejileri” belirlenmesi ülke politikası haline gelmeye başlamıştır.

Bu bağlamda günümüze kadar Türkiye’nin AB çevre müktesebatına uyum sağlaması kapsamında planlar hazırlanmıştır.

Bu planlardan bazıları;

- Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması(EHCIP)
- Ulusal Çevre Entegre Uyum Stratejisi
- Katı Atık Ana Planı
- Ulusal Atık Yönetimi Eylem Planı

- Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesive Eylem Planıdır.

ÇŞB tarafından düzenlenen Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023) doğrultusunda 81 ilde atık yönetimi mevcut durum analiz edilmiş, atıkların kaynağında en aza indirilerek türlerine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması, geri kazanılması, geri dönüştürülmesi, enerjiye dönüştürülmesi ve bertaraf yöntemlerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

Atık yönetim sisteminde iyileştirilmesi veya geliştirilmesi gereken hususlar, nüfus ve atık projeksiyonları, 7 coğrafi bölge 15 alt bölgeye ayrılarak her bir alt bölge için 2023 yılına kadar yapılması hedeflenen atık yönetim faaliyetlerine yönelik tesis türleri, kapasiteleri ve yatırım maliyetleri ve finansman ihtiyaçları belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### **2.3 Geri Kazanılabılır Atıkların Yönetimi**

Geri dönüşüm ekonomik imkanlar oluştururken kaynak verimliliğine de katkı sağlamaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinde geri dönüşüme yönelik birbirinden farklı politika, proje, teknoloji, program ve strateji geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Ayrıca ülkelerde geliştirilen atık politikaları, ikincil hammaddeler için yeni pazarların oluşmasına da neden olmaktadır.

Gelişmiş ülke uygulamaları incelendiğinde, atıkların %35-45 oranındaki bölümü hariç, kalan parçanın tamamının geri kazanılarak ekonomiye kazandırıldığı görülmektedir. Yüksek kaynak tüketimi dünyanın tüm bölgelerinde çevre üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu baskılar arasında yenilenebilir olmayan kaynakların tükenmesi, yenilenebilir kaynakların yoğun kullanımı, ulaşım ve madencilik faaliyetlerine bağlı olarak su, hava ve toprağa yüksek emisyon yayılması ve ekosistemleri negatif etkileyen yüksek atık üretimi bulunmaktadır (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Geri dönüştürülmüş maddelerin hammadde ihtiyacının tamamını karşılaması mümkün olmasa da gelişen geri dönüşüm pazarı ve ekonomik ve çevresel etkileri göz önüne alındığında geri dönüşümün yeşil ekonomide önemli bir rol oynadığı ortaya çıkmaktadır. Geri dönüşümün yeşil ekonomideki yeri ve AB'nin geri dönüşüm ile elde ettiği ekonomik faydalara ilişkin temel bulgular şunlardır; (EEA, 2011)

- Geri dönüşümden elde edilen gelirler giderek artmaktadır.
- Gelişen Asya ekonomisi ve AB direktifleri Avrupa'da geri dönüşümü artırmaktadır.
- Geri dönüşüm yakma veya depolamaya göre daha fazla istihdam oluşturmaktadır.
- Geri dönüşüm ekonominin gereksinim duyduğu kaynak ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayarak kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltır.

Ülkemizde atık sahalarında bulunan çöplerin içindeki geri dönüştürülebilir veya geri kazanılabilir çöp oranı yaklaşık %15'tir (URL-16 Erişim Tarihi:12.10.2018).

### **2.3.1 Geri Dönüşümün Tarihçesi**

Geri dönüşüm, çevresel ve ekonomik sebeplerden dolayı her zaman önemli olmuştur. Eski zamanlarda kılıçlar, tencereler vb metal parçaları eritilerek metal paralar ve kullanılacak başka ev aletleri haline getirilerek farkında olmadan yüzyıllar öncesinden geri dönüşümün temelleri atılmıştır.

Sanayi devrimi öncesinde Avrupa'da bronz hurdalar ve metaller toplanıp eritilerek etkin bir şekilde sürekli kullanımına sağlanmıştır. İngiltere'de ise kömür ve ağaçların yanması ile ortaya çıkan toz ve küller tuğla yapımında hammadde olarak kullanılmıştır. İçecek şişeleri makul oranda geri ödemelerle İngiltere ve İrlanda'da 1800'lü yıllarda geri dönüştürülmüş olup bu çalışmayı Schweppes firması başlatmıştır. İçecek şişelerinin depozitolu geri dönüşümü resmi hale gelmesi 1884'te İsveç'te, alüminyum içeren konservlerin geri dönüşümünün resmileşmesi, 1982'de mevzuat ile tasdiklenmiştir. Geri dönüşüm konteynerlerinin de kurulması aynı dönemlerde sağlanmıştır. Geri dönüşüm şişeleri tekrar doluyla ortalama 20 kez kullanılmıştır (Erkul,2012).

Geri dönüşümün en parlak dönemi 2.Dünya Savaşı zamanıdır. Savaş sırasında finansal kısıtlamalar ve savaş nedeniyle hızla azalan hammadde eksikliği ile geri dönüştürülebilir eşyalar ve maddeler oldukça önem kazanmıştır. Ülkeler bu dönemde eski metal türü atıkların ve bir takım evsel atıkların geri dönüştürülmesi amacıyla vatandaşlarına çeşitli duyurular yaparak kampanyalarla geri dönüşüme teşvik etmiştir.

1980'li yıllarda geri dönüşüme yapılan yatırımlar, enerji maliyetlerinin artması nedeniyle daha da ciddiye alınmıştır. Geri dönüştürülerek üretilen alüminyum, sıfır üretilen alüminyuma göre %95 oranında daha az enerjiye ihtiyaç duymaktadır. 2014 itibariyle Avrupa Birliği, dünya atıklarının ve geri dönüşüm endüstrilerinin %50'sini elinde bulundurmakta olup 60.000'den fazla şirket , 500.000 personel çalıştırarak 25 milyar euro kar etmiştir (URL-7 Erişim Tarihi 12.05.218).

### **2.3.2 Geri Dönüşümün / Kazanımın Amaç ve Önemi**

Katı atıkların geri kazanılma oranı, geri kazanım amaçlarının doğru belirlenmesi ile bu amaçlara uygun sistemin oluşturulmasına bağlıdır. Geri kazanım faaliyetinde öncelikle hedeflerin belirlenmesi gerekir. Bu hedefleri ortaya koyarken gerçekçi olunmalıdır. Geri kazanımın amaçları şöyle sıralanabilir:

- Doğal kaynakları korumak,
- Çevreyi korumak,
- Enerji geri kazanımı,
- Alan tasarrufu sağlamak.

Atık yönetimi hiyerarşisinin ilk iki adımı olan önleme ve tekrar kullanım, genel olarak yatırım gerektirmeyen, yasal düzenlemeler ve toplum bilinciyle uygulamaya konulabilecek efektif yöntemlerdir. Ancak 20.yy sonu ve 21. yy başı itibariyle değişen tüketim alışkanlıkları ve yoğunlaşan küresel ticaret sebebiyle atık oluşumunu engellemek veya oluşan atıkların büyük oranda tekrar kullanabilmek oldukça kompleks bir duruma gelmiştir. Aynı şekilde hiyerarşinin son iki basamağında yer alan enerji geri kazanımı ve bertaraf yöntemleri ise ciddi yatırım ve işletme maliyetleri barındıran ve mutlak suretle yasal otoritenin kontrolünde lisanslı tesislerce gerçekleştirilmesi gereken yöntemler olması sebebiyle uygulanmaları oldukça zorlu ve maliyetli çalışmalardır. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda üçüncü basamakta yer alan geri dönüşüm, muhtemelen atık yönetimi hiyerarşisinin en önemli unsurudur. Çünkü ayrı toplanan geri dönüştürülebilir atıkların yeniden ikincil hammadde haline getirilmesi kolay, hızlı ve efektiftir. Bu nedenle geri dönüşüm dünya üzerinde en çok kullanılan atık yönetimi metodudur(Aras, 2016).

Geri dönüşümün başlıca faydaları aşağıda belirtilmiştir:

- a) Doğal kaynakların korunması,
- b) Enerji tasarrufu sağlayarak israfın önlenmesi,
- c) Bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması,
- d) Endüstriye ucuz hammadde girdişinin sağlanması,
- e) Sera gazı emisyonunun azaltılması,
- f) İstihdam imkanı oluşturulması,
- g) Maksimum düzeyde çevresel ve ekonomik fayda sağlanması.

Görüleceği üzere geri dönüşümün ekonomik ve çevresel açıdan oldukça önemli faydaları bulunmaktadır. Ancak herkes tarafından kabul gören bu faydaların gerçek anlamda bütüncül şekilde uygulanabilmesi için sürdürülebilir bir geri dönüşüm sistemi ve dolayısıyla arz-talep dengesi oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

### **2.3.3 Geri Dönüştürülebilen Atıklar**

Ambalaj atıkları (kağıt, karton, plastik) cam atıklar, AEEE (cep telefonu, elektrikli aletler ve laptop bataryaları, küçük-büyük ev eşyaları vb.) bitkisel atık yağlar, tekstil atıkları, organik atıklar, atık pil ve akümülatörler geri dönüşümü olan temel başlıklar olup; alüminyum, demir, bakır, çelik, araç aküleri, motor yağları, ahşap, beton, hurda araçlar, mobilyalar, solvent yani doğada çözülebilen maddeler degeri dönüşümü olan maddelerdir.

Geri dönüşümü yapılabilen atıkların mevcut durumları veyönetim süreçleri şu şekilde incelenmiştir;

#### **1. Ambalaj Atıkları**

Türkiye’de artan nüfus ve buna bağlı olarak değişkenlik gösteren tüketim alışkanlıkları, hayat standartları, ambalajlı ürün tüketimindeki artış; ambalaj atığı miktarındaki artışı da etkilemektedir.

Ambalaj atık yönetimi; evsel, endüstriyel, ticari ve iş yeri mekanlarında ülke sınırları içerisinde piyasaya sürülen plastik, metal, cam, kağıt-karton, kompozit ve benzeri malzemelerin kullanımından sonra ortaya çıkan tüm ambalaj atıklarını içermektedir. Genellikle, meydana gelen atık miktarının ağırlık olarak %20’sini, hacim olarak %50’sini ambalaj atıkları meydana getirmektedir.



Türkiye’de oluşan katı atıklar içerisinde en önemli paydaya sahip olan ambalaj atıklarından kaynaklanan kirlilik oluşumunun azaltılması ve geri kazanımı ile yeniden kullanılması ve bu atıkların ekonomiye kazandırılması için, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yasal, idari ve teknik usul esaslar için gerekli çalışmalar yapılarak 2004 yılında bir ilk olarak ambalaj atıklarına özel bir yönetmelik oluşturulmuştur.

Ambalaj yönetimine yönelik uygulamalar; AB atık mevzuatı ve uyum süreci çerçevesinde Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi (94/62/EC) ve ülke uygulamaları çerçevesinde düzenlenen 24 Ağustos 2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete de yayımlanarak yürürlüğe giren Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre yürütülmektedir.

Yönetmelik; belirli kıstaslara sahip ambalajların atıklarının doğaya vereceği zararı önlemek, oluşması önlenemeyen ambalaj atıkların tekrar kullanımı, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemleri ile bertaraf edilecek oranı minimize ederek tesislerin iş yükünün azaltılmasını hedeflemiş olup bunun yanı sıra ambalaj atığı oluşması, uygun bir yönetim içinde toplanması, sunum ve geri kazanımı süreçlerinde bulunan tüm sorumlulara verilen görev ve yetkileri belirlemiştir. Bu kapsamda, ambalaj üreticilerinin; ambalajların yeniden kullanımını sağlamak, geri dönüşüme ve/veya yeniden kazanıma uygun özelliklerde üretmek ve halka arz etmek, tüketicileri bilinçlendirmek için çeşitli çalışmalar yapmak, kullanıcı adı ve şifre temin etmek, üretilen ve piyasaya sürülen ambalajlarla ilgili verileri ambalaj atıkları beyan sistemine işlemek hususlarında sorumlulukları bulunmaktadır (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

Yönetmelikte belirtilen“ambalaj atıklarını kaynağında ayrı toplamak” sorumluluğu belediyelere verilmiş olup, bu faaliyetlerin maliyetinin de Çevre Kanunu’nda belirtildiği üzere “kirleten öder prensibi” ibaresinden dolayı maddi sorumlulukların piyasaya sürenler tarafından karşılanmak zorunda olduğu ifade edilmiştir (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

2017 yılında ülkemizde geri kazanımı sağlanan ambalaj atıkları ile 976.744 ailenin yıllık elektrik tüketimi olan 2.7 milyar kw/h elektrik tasarrufu sağlanmış olup, geri dönüştürülen ambalaj atığı miktarları şu şekildedir;(ÇEVKO, 2018)

- Kağıt/karton ambalaj atığı 263.902 ton
- Cam ambalaj atığı 125.802 ton
- Plastik ambalaj atığı 183.504 ton
- Metal ambalaj atığı 41.833 ton
- Ahşap ambalaj atığı 19.021 ton

**Tablo 2.2** Geri dönüşüm kutularına atılabilecek ve atılmaması gereken ambalaj atık türleri

<b>Ambalaj Atık Türleri</b>	<b>Geri Dönüşüm Kutusuna Atılabilecek Malzemeler</b>	<b>Geri Dönüşüm Kutusuna Atılmaması Gereken Malzemeler</b>
Kağıt - Karton	Gazete, dergi, defter, kitap, kağıt torbalar, kartonlar, sigara paket kağıtları	Yağlı ve ıslanmış kağıtlar, karbon ve faks kağıtları, duvar kağıtları, yapışkanlı mumlu kağıtlar, kağıt havlu, peçete vb.
Cam	Renkli veya renksiz tüm cam şişeler	Kırık camlar, tadilat sonucu oluşan camlar
Plastik	PET, PE, PS, PP, PVC şişeleri, plastik torbalar, plastik içecek kutuları, şampuan deterjan kutuları	Motor yağı kutuları, boya kutuları, margarine kutuları vb. kirli ve yağlı kaplar
Kompozit	İçerisinde sıvı bulunmayan tüm terapaklar, süt, meyve kutuları vb. tüm içecek kutuları	
Metal	Alüminyum folyo, alüminyum içecek kutuları, konserve kutuları, mutfak malzemeleri (çatal, bıçak vb)	Boya kutuları, deodorantlar, motor ve makine yağı kutuları, vernik kutuları

## 2. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE)

AB'nin atık elektrikli ve elektronik eşyaların (AEEE) yönetim stratejisini oluşturan 2002/96/EC sayılı Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Direktifi ile elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminde kullanılan tehlikeli maddelerin kullanılmasını yasaklayan 2002/95/EC sayılı Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına İlişkin Direktiflerin ulusal mevzuatımıza uyumlaştırılması kapsamında; 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmi Gazete'de

yayımlanan “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği” doğrultusunda ülkemizdeki AEEE’ın çalışmaları yürütülmektedir.

AEEE; kullanım ömrünü tamamlayan bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları, tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere), elektrikli ve elektronik olan büyük - küçük ev eşyaları, oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri, tıbbi cihazlar (implantasyon ürünleri ve hastalık bulaşıcı temaslarda bulunan ürünler hariç), izleme ve kontrol aletleri ve otomat sınıflarına dâhil olan tüm elektrikli ve elektronik eşyaları kapsamaktadır. İçerdikleri bakır metal alüminyum ve çeşitli kimyasallar bakımından tehlikeli atık sınıfına dahil olmaktadır. Bu bağlamda bu tür atıkların geri kazanımı/bertarafı sağlanırken insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Kurşun, cıva, kadmiyum, fosfor, barum, +6 değerlikli krom, AEEE’lerin içeriğinde bulunan zararlı maddelerden bazılarıdır. AEEE’lerin toplanmasının sağlanması adına 2013 yılında belediye nüfusu 400.000’den fazla olan belediyelerden başlamak üzere 2018 yılı itibari ile tüm belediyeler için getirme merkezleri kurulması hedeflenmiştir. AEEE içeriğindeki zararlı bileşenlerin çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri aşağıdaki gibidir:

**a. Kurşun (Pb):** Katot ışın tüpler ve entegre devrelerin içeriğinde bulunur. Sinir sistemi, endokrin ve dolaşım sistemine zararı vardır.

**b. Cıva (Hg):** Zehirli bir maddedir. Özellikle beyin ve böbreklere ciddi zararlar verir. Anne sütüyle çocuklara bulaşması çok kolaydır. Çok az oranlarda bile teması tehlikelidir.

**c. Kadmiyum (Cd):** Yonga dirençleri, kızılötesi dedektörleri ve eski tip katot ışın tüplerinin içeriğinde bulunmakla birlikte plastiklerde stabilizatör olarak kullanılır. Ayrıca gümüş kaynaklarda ve sprey boyalarda da kullanılmaktadır. Suda çok kolay çözünür. Böbrekte birikerek insanı zehirleyebilir ve kanserojen özelliğe sahiptir. Aşırı dozda alımı böbrek yetmezliğine neden olur.

**d. Bromlu Alev Geciktiriciler (BFR):** Kanserojen ve nörotoksik özelliktedir. Üremeyi ve hormonal gelişmeyi olumsuz etkiler. Gömüldüğü taktirde çözünerek

toprağa sızar ve buharlaşarak yayılır. Bilgisayarlar üzerindeki tozlarda bulunmaktadır.

**e. Baryum (Ba):** Radyasyon azaltıcı olarak kullanılır. Kısa süre baryuma maruz kalma beyin şişmesine, kas zayıflığına, kalp ve karaciğer hastalığına neden olabilmektedir.

**f. Altı Değerlikli Krom (Cr6+):** Korozyonu azaltmak için kullanılır. DNA hasarı ve astıma sebep olabilir.

**g. Berilyum (Be):** Ana kart ve bağlantılarda bulunur. Kanserojen olduğu bilinmektedir.

**h. Nikel (Ni):** Endokrin, bağışıklık sistemi, deri ve gözler üzerinde olumsuz etkisi vardır.

**i. Plastikler:** Bilgisayarlarda çok kullanılır. Yakıldığında dioksin oluşturur. En tehlikeli plastik polivinil klorür (PVC) olarak bilinmektedir (Erdoğan, 2014).

### **3. Tehlikeli atıklar**

Tehlikeli atıklar: yanıcı, yakıcı, kanserojen, patlayıcı, tahriş edici, zehirli atıklardandır ve ayrı toplanması sağlanmalıdır. Toner-kartuşlar, kontamine ambalajlar ve filtreler basınçlı kaplar vb. materyaller tehlikeli atıklardır.

Tehlikeli atıkların geri kazanımı ve bertarafı sağlanırken insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle, tehlikeli atık geri kazanımını ve bertarafını yapan tesislerin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan onaylı lisans alma zorunlulukları vardır. Grafik 2.1'de yıllara göre lisanslı tesis sayıları görülmektedir (ÇSB, 2013).



**Grafik 2.1.** Tehlikeli atık lisansı alan tesis sayılarının yıllara göre dağılımı

Yağ ile kontamine olmuş ambalajlar (varil, IBC tanklar), alüminyum, çinko, bakır gibi değerli metaller içeren atıklar, atık solvent, boya çamuru gibi atıklar tehlikeli atık sınıfında bulunmaktadır. Kurulan tesislerde atıkların yeniden kullanılabilmesi veya içerdikleri tehlikelilik durumundan arındırılmaları hedeflenerek geri kazanımları yapılmaktadır.

Tehlikeli atıkların geri kazanıma yönelik en önemli örnek, atıkların gazlaştırma ve yakma / birlikte yakma şeklinde işlemlerden geçirilerek elektrik enerjisi elde edilmesidir. Böylelikle enerji geri kazanımı yapılmakta ve ekonomiye katkı sağlanmaktadır. Ancak yakma nihai bir bertaraf yöntemi olmayıp, bu işlemden sonra oluşan kül, cüruf gibi maddelerin düzenli depolama alanlarında bertaraf edilmesi gerekmektedir.

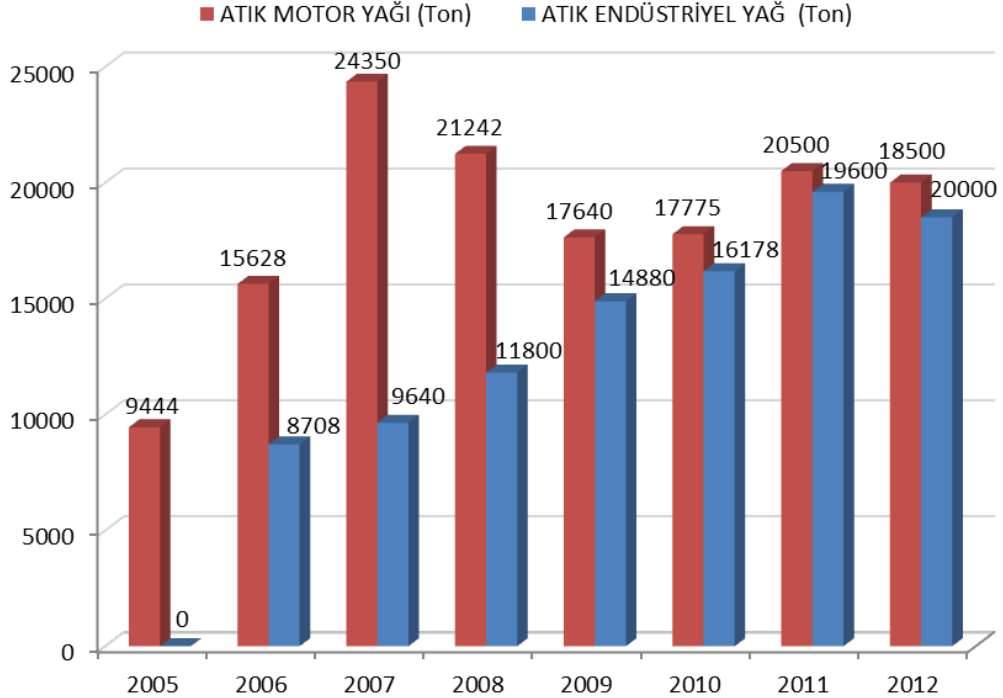
Tehlikeli Atık Beyan Sistemi ile toplanan verilerin dağılımına göre, ülke genelinde sanayinin yoğun olduğu bölgelerde tehlikeli atık üretiminin yüksek olduğu ayrıca, söz konusu bölgelerde geri kazanım/bertaraf tesislerinin de yoğunlaştığı görülmektedir. Hassasiyet ve gelişmişlik düzeyi arttıkça beyan edilen atık miktarında artış olmakla birlikte bu atıkların büyük kısmının geri kazanıma yöneldiği anlaşılmaktadır. Tehlikeli atık akışının etkin biçimde izlenmesi, uygunsuz tehlikeli atık taşınmasının, geri kazanımının ve bertarafının önlenmesi, atık üreticilerinin eksik atık beyanlarının tespiti, acil müdahalelerin en kısa sürede yapılabilmesi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından MOTAT (Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi) geliştirilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017a).

#### 4. Atık Yağlar

Atık yağlar; atık madeni yağlar ve atık bitkisel yağlar olmak üzere iki grupta incelenmekte olup atık madeni yağlar; kullanılmış araç yağları ve endüstriyel yağları (hidrolik sistem, türbin ve kompresör, kızak, dişli, sirkülasyon, metal kesme, çekme ve işleme, tekstil, ısıl işlem, ısı transfer, izolasyon ve koruyucu, pas ve korozyon, trafo, kalıp, pnömomatik sistem koruyucu, gıda ve ilaç endüstrisi, genel amaçlı, kağıt makinesi, yatak ve diğer endüstriyel yağ ve gresleri) şeklinde, bitkisel atık yağlar ise, rafine sanayinden çıkan soap-stock'lar, tank dibi tortular, yağlı topraklar, kullanılmış kızartmalık yağlar, çeşitli tesislerin yağ tutucularından çıkan yağlar ve kullanım süresi geçmiş olan bitkisel yağlar şeklinde tanımlanmaktadır(Aybastier, 2010).

##### a. Atık Madeni Yağlar

Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği ilk kez 21 Ocak 2004 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe girmiş, 30 Temmuz 2008 tarihinde revize edilmiştir.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından kayıt altına alınan atık yağ toplama miktarlarının yıllara bağlı olarak gerçekleşen değişimi Grafik2.2’de özetlenmiştir(ÇSB, 2013).



**Grafik 2.2.**Atık madeni yağ toplama miktarları

Geri kazanım tesislerinde üretilen TSE belgeli madeni yağların üretimi konusunda Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'dan lisans alınması gerekmektedir. Atık yağ geri kazanım tesisleri tarafından üretilen ürünler, TSE belgelerine göre, kalıp yağı, jüt yağı ve harman yağı şeklinde nitelendirilerek piyasaya yeniden sunulmaktadır.

### ***b. Bitkisel Atık Yağlar***

Kullanılmış bitkisel atık yağlar atık su kirliliğinin %25'ini oluşturmaktadır. Bir litre atık yağın lavabolardan dökülmesi, bir milyon litre içme suyunu kullanılamaz hale getirmekte ve yüzey sularında yaşayan canlı hayatını tehlikeye sokmakta, lavabolara dökülen atık yağlar iletim sistemlerinde birikerek boru kesitlerini daraltmakta, yer altı sularımıza, akarsu, deniz ve göllerimize karışarak temiz su kaynaklarımızı yok etmekte, su yüzeyini kaplayarak sudaki canlıların nefes almasını önlemekte, yosun ve deniz anası oluşmasına sebep olmakta, buradaki canlıların doğal yaşam şartlarını olumsuz etkilemektedir (Karadirek, 2008).

Bunun yanı sıra kanalizasyona karışan atık yağlar giderlerin daralmasına ve tıkanmasına yol açmaktadır. Bu nedenle altyapıya her yıl milyonlarca lira harcanmaktadır. Ayrıca atık yağlar atık su ve içme suyu arıtma tesislerindeki arıtma maliyetini arttırmakta ve arıtma tesislerini çalışamaz hale getirmektedir. Çöpe dökülen atık yağlar ise çöp depolama alanında gaz oluşumunu arttırıp yangın çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca lisanssız toplayıcılara satılan atık yağlar temiz yağlarla karıştırılarak yeniden piyasaya sürülmektedir. Bu da insan sağlığını tehlikeye koyarak kanser ve mide rahatsızlıklarının yaygınlaşmasına sebep olmaktadır.

Ülkemizde her yıl yaklaşık 1,5 milyon ton bitkisel yağ gıda amaçlı olarak tüketilmektedir. Lokanta, fast food, yemekhane, hazır yemek fabrikası, otel, motel, hastane, turistik tesis tatil köyleri, gıda endüstrisi, askeri tesis gibi ticari işletmelerde ve evlerde bitkisel yağların kullanımı sonucu yaklaşık 300 bin ton kızartmalık atık yağ oluşmaktadır. (URL-11 Erişim Tarihi:30.05.2018).

Ortaya çıkan çeşitli çevresel kirlilikten dolayı bitkisel atık yağların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan ilki 2005 yılında yürürlüğe giren, revize edilmiş hali 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı resmi gazete'de yayımlanan Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre bitkisel atık yağların dökülmesi, çöpe

atılması doğruan alıcı ortama verilmesi veya satılması yasaklanmıştır. Bitkisel atık yağların ayrı kaplarda biriktirilerek sadece lisanslı toplayıcılara teslim edilmesi zorunludur. Atık yağlar, toplama lisanslı geri kazanım tesisleri ile geçici depolama izni almış toplayıcılar dışında gerçek ve tüzel kişiler tarafından toplanması ve alınıp satılması yasaktır. Ayrıca bitkisel atık yağ üreten tesisler, bu yağların toplanması için lisanslı geri kazanım tesisleriyle veya toplayıcılarla yıllık sözleşme yapmakla yükümlüdürler (Aybastır, 2010).

Bitkisel atık yağların canlılar üzerindeki kanserojen etkileri dolayısıyla yem vesabun sanayinde kullanılması ilgili kurumların da işbirliği ile yasaklanmıştır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2005/24 sayılı tebliği ile yem sanayinde kullanılması, Sağlık Bakanlığı'nın 15.02.2006 tarih ve 1697 sayılı yazısı ile de sabun üretiminde kullanılması yasaklanmıştır. Bu nedenle bitkisel atık yağlar sadece biyodizel üretiminde kullanılabilir. Biyodizel bitkisel (Kanola, soya v.b bitkisel yağların) ya da hayvansal kökenli yağların bir katalizatör eşliğinde metanol ya da etanol ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan, yakıt amaçlı kullanılmaktadır. Dizel araçlarda doğrudan kullanılabilmesi gibi motorin ile her oranda karıştırılarak da kullanılabilir. Avrupa ve Amerikada Biyodizelin çeşitli oranlarda karışımı akaryakıt istasyonlarında doğrudan satılmaktadır (URL-13Erişim Tarihi: 01.06.2018).

Atık yağların toplanarak biyodizele dönüştürülmesi ile çevresel olmayan yollarla imhasının önlenmesi, atık bir enerji kaynağının tekrar hayata geçirilmesi ve atık yağlardan üretilen biyodizelin rafine yağlardan üretilen biyodizele oranla maliyetinin çok daha düşük olması gibi avantajlar, atık bitkisel yağlardan biyodizel üretimini cazip hale getirmektedir. Biyodizelin çevre koruma ve iyileştirme açısından avantajlarına bakıldığında;

- Üretiminde hammadde olarak atık yağların kullanılması, çevre sorunlarını azaltmakla birlikte üretim maliyetini de düşürmektedir,
- Yenilenebilir hammaddelerden elde edilerek sürdürülebilir bir enerji potansiyeline sahiptir,
- Doğada biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabildiği için birikerek toksik etki yaratmamaktadır. Yapılan çalışmalar biyodizelin suda 28 günde %95'inin, dizelin ise %40'ının bozunabildiğini göstermektedir.



- Atık bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilmediği için oluşan atık miktarı azaltılabilir. Bu nedenle biyodizel üretimi, atıklardan enerjinin geri kazanıldığı çevre dostu bir süreçtir.
- Sera gazları içinde büyük bir orana sahip olan CO2 dünyanın en önemli çevre sorunlarından biri olan küresel ısınmaya neden olmaktadır. AB tarafından yayınlanan araştırma raporu sonuçlarına göre; 1 litre dizel tüketiminden 3,2 kg/L CO2 emisyonu meydana gelirken, biyodizel tüketiminde bu miktar 0,7 kg/L seviyesine kadar düşmektedir(Aybastier, 2010).

## 5. Atık Pil ve Akümülatörler

Atık pil ve akümülatör; kullanım ömrünü tamamlamış veya uğramış olduğu fiziksel hasar sonucu yeniden kullanılmayacak duruma gelmiş, evsel atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, bertaraf edilmesi gereken kullanılmış pil ve akümülatörler olarak ifade edilebilir. Piller, türlerine göre bünyelerinde demir, çinko, mangan, nikel, kadmiyum, lityum, kobalt vb metalleri, çeşitli kimyasal bileşikleri, plastik, karton ve kağıt esaslı maddeleri içerirler. Atık pillerin çevreye rastgele atılması çevreyi ve insan sağlığını tehdit ederken, atık hale gelmiş pillerin kimyasal, fiziksel veya başka türlü işlemlerle onarılarak tekrar kullanımı mümkün değildir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b).

Ülkemizde atık pil ve akümülatörlerin yönetimiyle ilgili esaslar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 31 Ağustos 2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak 01 Ocak 2005 tarihinde yürürlüğe giren Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (APAK) ile belirlenmiştir. Yönetmelik ile; atık pil ve akümülatörlerin toplanarak çevre ve insan sağlığına olan zararlarını minimize edip evsel katı atıklarla karışmasını ve evsel çöp depolama alanlarına atılmasını önlemek ve geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sistemini kurmak ve atık yönetim planını oluşturmak hedeflenmiştir (URL-17 Erişim Tarihi: 16.10.2018).

Atık pillerin kontrollü bir şekilde sızdırmaz yapıya sahip yer altı veya yer üstü depolarında bertarafı mümkündür. Atık pillerin bertarafı ve geri kazanımını sağlamak üzere çinko-karbon / alkali-mangan türü pillerin çeşitli fiziksel ve hidro-metalurjik proseslerle geri dönüştürülmesi için Kocaeli’nde bir tesis bulunmaktadır.

Türkiye genelindeki toplanan atık pillerden Nikel Kadmiyum(Ni-Cd), Lityum İyon (Li-I) ve Nikel Metalhidrit (Ni-Mh) olan türleri Türkiye’de atık pil geri kazanımı yapılmadığından geri kazanım amaçlı yurtdışına gönderilmektedir. Manganezli, alkalın ve çinko karbon pil türleri belediyelerin düzenli depolama sahalarında atık piller için tahsis edilmiş, sızdırmazlık koşulları sağlanmış alanlarda depolanarak bertaraf edilmektedir(URL-17 Erişim Tarihi: 16.10.2018).

Atık pillerin çevreyi kirletmelerini önlemek için kaynağında ayrı toplanmaları şarttır. Bu kaynak genellikle evve işyerlerimizdir. Dolayısıyla;

- Ev ve iş yerlerinde atık hale gelmiş piller derhal cihazdan çıkartılmalı, diğer atıklarla kesinlikle karıştırılmamalı ve çöpe atılmamalıdır.
- Atık piller karton kutu, poşet, torba, cm kavanoz, vs. içerisinde biriktirildikten sonra yetkilendirilmiş kuruluş olan TAP veya Belediyeler tarafından oluşturulan atık pil toplama noktalarına bırakılmalıdır.
- Piller çöplere, ateşe, su kaynaklarına, kanalizasyona ve sokaklara rastgele atılmamalı, toprağa gömülmemeli, delinmemeli ve ezilmemelidir. Bu gibi durumlarda genelde metal olan pilin dışı zamanla delinerek, bünyelerindeki metaller ve kimyasal maddeler toprağa sızar ve yer altı sularına karışabilir.

Atık pil toplama noktaları; belediyeler, zincir ve teknomarketler, okullar, camiiler, hastaneler, oteller, muhtarlıklar, ceza evleri, kamu kurum ve kuruluşları, askeri kuruluşlar, güvenlik güçleri (emniyet ve jandarma), korumalı siteler, organiza sanayi bölgeleri ve TAP’a üye pil ithalatçıları olarak belirlenmiştir. Toplanan tüm atık piller, TAP’ın anlaşmalı olduğu firmalar tarafından türlerine göre ayrıştırıldıktan sonra elde edilen piller kimyasal yapılarına göre geri dönüşüm tesislerinde işlenerek çevreye zarar vermemesi sağlanmaktadır (URL-17 Erişim Tarihi: 16.10.2018)

Piller ile ilgili dikkate alınması gereken diğer konular da şu maddeler halinde sıralanabilir;

- Pilleri serin ve rutubetsiz yerlerde saklanıp ve cihazlar kalorifer, soba, ocak, gibi ısı kaynaklarından uzakta tutulduğunda pillerin raf ömrün uzamaktadır.
- Akmış pilleri çıplak elle tutmamak gerekir.Piller kesinlikle delinmemeli ve ezilmemelidir.

- Şarjlı piller kimyasal yapılarına göre nikel-kadmiyum; nikel-metalhidrit ve lityum-iyon/polimer olarak, şarjsız piller ise çinko-karbon; alkali mangan, lityum primer,gümüş-oksit, çinko-hava olarak adlandırılmaktadır.
- Şarj edilemeyen pille kesinlikle şarj işleminin tabii tutulmamasıdır. Aksi takdirde aşırı ısınma, şişme, gaz çıkışı, alevlenme ve hatta patlama görülebilir.
- Bir cihaz pil takılı iken uzun süreli çalıştırılmıyorsa, pilleri cihazın içinden çıkarma işlemi pilin cihaz içine akmasını engeller.
- Yeni alınan pilleri kullanıncaya kadar orjinal ambalajında muhafaza edilmelidir.
- Piller radyoaktif metaller içermedikleri için radyasyon yaymazlar.

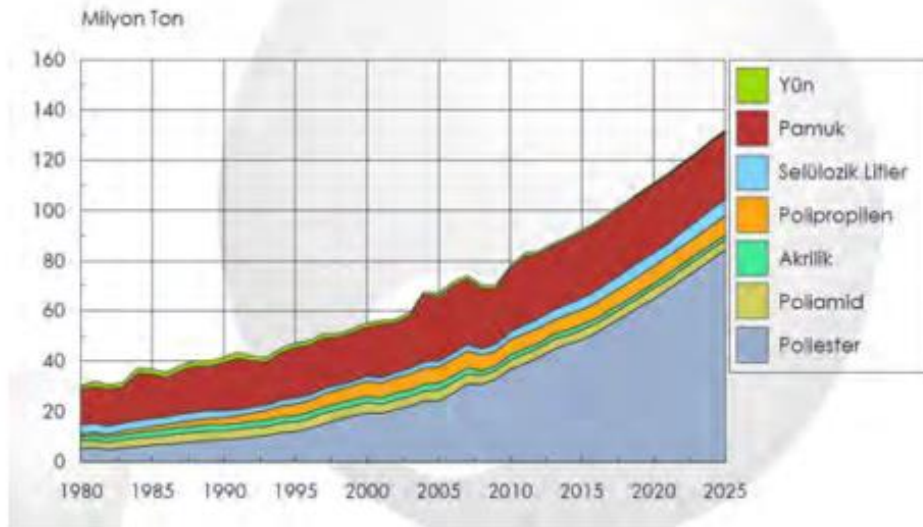
Motorlu taşıtlarda, makine ve ekipmanlarda kullanılan akümülatörlerin, otomotiv sektörünün ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak bütün dünyada kullanımı artmaktadır. Ülkemizde başta otomotiv tipi olmak üzere her türlü endüstriyel akümülatör üretimi yapılmakta, küçük tip UPS ve bazı özel akümülatörler ise ithal edilmektedir.“Üretici sorumluluğu” ilkesinden yola çıkılarak depozito yükümlülüğü doğrultusunda piyasaya sürülen akümülatörlerin %90'lara varan oranının üreticiler tarafından kurulan sistem çerçevesinde toplanması zorunlu hale getirilmiştir.

## 6. Tekstil Atıkları

Tekstil atıklarının geri kazanılması da çevre koruma stratejisi ve tekstil endüstrisi bakımından önemli başlıklardan birisidir. Tekstil üretimi çevreye zarar veren bir süreç olup üretim prosesleri büyük miktarda doğal kaynak (su, petrol, toprak) tüketimine sebep olmakta, toksik kimyasallar kullanılmakta ve yüksek oranda karbon dioksit açığa çıkarmaktadır. Her yıl tonlarca tekstil ürünleri evsel atıklarla birlikte çöpe dökülmektedir. Tekstillere çöp sahalarında kompostlanması ile sera gazları salınmakta ve havaya karışmakta, aynı zamanda açığa çıkan zararlı kimyasallar toprağa geçerek, suları kirletmektedir. Çöplüklere dökülen tekstiller tekstil tedarik zincirinde hammadde veya bileşenler olarak girdi sağlamak yerine, değer kaybına neden olmasının yanı sıra yalnızca yüksek miktarda ürün tüketilmesine değil, aynı zamanda ürünlerin aşırı ambalajlanması da atık yığınlarının

artmasına da sebep olmaktadır. Tekstillerin geri dönüştürülmesi, tekstil ve hazır giyim sanayinde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için verimli bir yol olup sürdürülebilirlik önem kazandıkça geri dönüşümün geliştirilmesine yönelik çalışmalar yoğunlaşmıştır. Ancak tekstil geri dönüşümü diğer geri kazanılabilir atık türlerine göre günümüzde maliyet, zaman ve teknoloji açısından çeşitli engellerle karşı karşıya kalmaktadır.

Tekstil atıkları; lif, tekstil ve hazır giyim üretim sanayii, tüketiciler, ticari ve hizmet endüstrilerine ilişkin çok sayıda süreçten kaynaklanan atıkları kapsamaktadır. Ortaya çıkan tekstil geri dönüşüm malzemeleri tüketici öncesi ve tüketici sonrası atıklar olarak sınıflandırılırken, tüketici öncesi tekstil atıkları; lif, iplik, tekstil, teknik tekstil, dokusuz yüzey, hazır giyim ve ayakkabı üretimleri sırasında ortaya çıkan tekstil atıklarını; tüketici sonrası tekstil atıkları ise; hizmet süresini tamamlamasının ardından atılan her türde giysi ve ev tekstili ürünleri kapsayan tekstil malzemelerini ifade etmektedir. Tüketici sonrası atıkların hacmi oldukça yüksektir. Şekil 2.2’de dünyadaki toplam elyaf üretiminin yıllar içerisindeki değişimi ve geleceğe ilişkin trendi görülmektedir. 2025 yılına kadar yapılmış olan tahminlemede, toplam lif üretiminin her yıl %3,7 artış sergileyeceği öngörülmektedir (Eser et al., 2016).



Şekil 2.2. Dünyadaki toplam elyaf üretiminin yıllar içerisindeki değişimi

Tekstil atıkları ülkemizde henüz yönetmelik kapsamına alınmamıştır fakat diğer atık türlerinde olduğu gibi azaltma (reduce), yeniden kullanma (reuse), geri dönüşüm (recycle) ve enerjinin geri kazanımı stratejileri ile yönetilmektedir. Tüm bu stratejilerin amacı, ürünlerin ömrünü uzatarak, azami ölçüde fayda sağlamaktır. Tüketici sonrası tekstil atıkları kabul edilebilir seviyede kalite özellikleri taşıması durumunda genellikle ikinci el giysi olarak başka tüketiciler tarafından kullanılmakta veya üçüncü dünya ülkelerine satılmaktadır. Tekrar giyilemeyecek durumda olan giysiler ise, liflerine parçalanarak yeni ürünlerde ikincil hammadde olarak kullanılabilir. Tekstil atıklarının geri kazanımı ve geri dönüştürülmesinin ilk faydası çöplük alanlarına olan ihtiyacın azaltılmasıdır. Sentetik lifler doğada parçalanmamakta, doğal lifler ise doğada parçalanmakta fakat küresel ısınmaya sebep olan metan gazı açığa çıkarmaktadır. İkinci faydası ise işlenmemiş kaynaklar üzerindeki baskının azaltılmasıdır. Bundan kasıt, tekstillerde kullanılan pamuk yün gibi doğal lifler ya da sentetik liflerin üretiminde kullanılan petrol gibi

Yapılan tahminlere göre atılan bu giysilerin %95'inin tekrar yeniden giyilerek, yeniden kullanılarak veya geri dönüştürülerek kullanılabilir ve bir giysinin toplanması, tasnif edilmesi ve ikinci el ürün olarak yeniden satılması için gerekli enerji, yeni bir ürün üretmek için gerekli enerjiden 10-20 kat daha az olduğu yönündedir. Bu yöntemle çevresel açıdan önemli tasarruflar sağlanmaktadır.(Eser et al., 2016)

Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency – USEPA) tekstil atıklarının çöplük alanlarının %5'ini kapladığını, tekstil geri dönüşüm endüstrisinin ise tekstil atıklarının yılda sadece %15'ini geri dönüştürebildiğini ve geri kalan %85'lik bölümünü çöplüklere gönderdiğini belirtmektedir. Tekstil Geri Dönüşüm Kurumu (Council for Textile Recycling – CTR) dahil bir çok organizasyon, tekstil atıklarına ilişkin farkındalık yaratmak amacıyla çalışmaktadır ve 2037 yılına gelindiğinde çöplüklerde hiç tekstil atığı olmamasını hedeflemektedir. Avrupa ve Amerika'da, yılda 10 milyon ton tekstil atığı ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. Çin'de yıllık tüketici öncesi ve sonrası tekstil atık miktarının 20 milyon tonun üzerinde olacağı öngörülmektedir (Vadicherla et al.,2014).

Tekstil atıklarının geri kazanımı ve geri dönüştürülmesinin ilk faydası çöplük alanlarına olan ihtiyacın azaltılmasıdır. Sentetik lifler doğada parçalanmamakta, doğal lifler ise doğada parçalanmakta fakat küresel ısınmaya sebep olan metan gazı açığa çıkarmaktadır. İkinci faydası ise işlenmemiş kaynaklar üzerindeki baskının azaltılmasıdır. Bundan kasıt, tekstillerde kullanılan pamuk yün gibi doğal lifler ya da sentetik liflerin üretiminde kullanılan petrol gibi

hammadelerdir. Kirliliğin azaltılması, enerji ve su tüketiminin azaltılması ve kimyasallara olan ihtiyacın azaltılması da diğer faydaları olarak sıralanabilir. Bir tekstil ürünü geri dönüşümden önce yeniden kullanıma teşvik olunmalı, mümkün olduğunca çok sefer yeniden kullanılmalı ve artık kullanılamayacak durumda olduğu düşünüldüğünde karbon ayak izinin azaltılması adına geri dönüşüme tabi tutulmalıdır (Eryuruk, S.H., 2012).

Aşağıda, geri dönüştürülmüş tekstil atıklarını ürünlerinde kullanan firmalardan örnekler verilmiştir.

- Patagonia, 1990'ların başında sürdürülebilirlik adına çalışmalar başlatan ilk hazır giyim firmalarından biridir. 1993 yılında geri dönüştürülmüş plastik şişelerden geliştirdiği giysileri ile çevre dostu giysi üretiminin öncülerindedir.
- Levi's ilk çevre dostu ürün grubu Levi's Eco® koleksiyonlarındaki giysiler, organik ve geri dönüştürülmüş pamuktan imal edilmektedir. Jean pantolonları %29 oranında tüketici sonrası atıklardan geri dönüştürülmüş plastik içermektedir.
- H&M, 1990'ların ortasında organik pamuk liflerini kullanarak sunduğu bilinçli koleksiyon ile yeşil modayı başlatan birkaç firma arasındadır. Geri dönüştürülmüş poliestere ve organik pamuk kullanarak parti kıyafetleri üretmişlerdir. H&M'in mağazalarındaki plastik müşteri çantaları da %50 tüketici öncesi ve %50 tüketici sonrası atıklardan geri dönüştürülmüş polietilen içermektedir.
- Puma'nın InCycle sürdürülebilir koleksiyonu, ayakkabı, giyim eşyası, aksesuar ve ev yalıtım malzemeleri içermekte olup, biyolojik olarak parçalanabilir polimerlerden, geri dönüştürülmüş poliesterden veya organik pamuktan üretilmiştir. Ayrıca Puma'nın Track Jacket'i %98 geri dönüştürülmüş poliestere ve %2 elastandan oluşmaktadır.
- Nike, 2010 FIFA Dünya Kupası için geri dönüştürülmüş plastik şişelerden ürettiği spor giysiler ve ayakkabılarındaki örme kumaşlarda atık miktarını azaltan yenilikçi bir üretim teknolojisi ile tüm dünyada sürdürülebilirlik anlamında önemli bir farkındalık yaratmıştır.
- Adidas, 2012 Londra Olimpiyatları'ndaki projesi olan ve şimdiye kadarki en sürdürülebilir ayakkabı olarak Fluid Trainer'ı tanıtımıyla dünyanın ilk gerçek

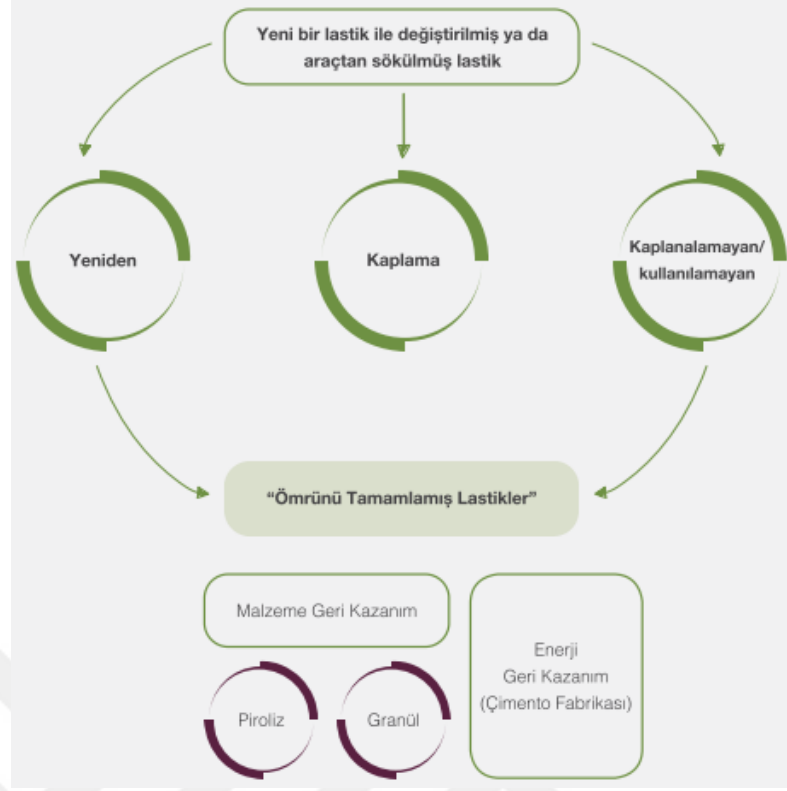
sürdürülebilir Olimpiyat girişimi ünvanını almıştır. Fluid Trainer'ın atık miktarı azaltılacak şekilde tasarlanmış olup, ayakkabının yüzük bölümü %50 oranında, bazı diğer bölümleri ise %10 veya 20 oranında geri dönüştürülmüş materyal içermektedir (Eser et al., 2016).

## 7. Ömrünü Tamamlamış Lastikler (ÖTL)

Yüksek molekül yapılı polimerlerden ibaret doğal ve sentetik kauçuklardan üretilen ürünler, faydalı ömürlerini tamamlamaları ile doğada yok olması zor olan “atık lastikler” oluşmaktadır. Faydalı ömrünü tamamladığı belirlenerek araçtan sökülen orijinal veya kaplanmış, bir daha araç üzerinde lastik olarak kullanılmayacak durumda olan ve üretim esnasında ortaya çıkan ıskarta lastikler ömrünü tamamlamış lastik olarak ifade edilebilir.

Ömrünü tamamlamış lastiklerin çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine, geri kazanım veya bertarafı için toplama ve taşıma sisteminin kurulmasına, yönetim planının oluşturulmasına ve ömrünü tamamlamış lastiklerin yönetiminde gerekli düzenlemelerin ve standartların sağlanmasına ilişkin sınırlama ve yükümlülüklerle yönelik idari ve teknik esasları düzenlemek amacıyla, “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” 25 Kasım 2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak, 01 Ocak 2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ayrıca Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca hazırlanan, 24 Temmuz 2008 tarih ve 26946 sayılı Resmi gazetede yayımlanarak, 01 Ocak 2009 tarihinde yürürlüğe giren “Motorlu Taşıtlar ve Römorklarının Kaplanmış Havalı (Pnömatik) Lastikleri İmalatının Uygulanması ile İlgili Yönetmelik” ile kaplanmış lastiklerin imalatına dair usul ve esasları belirlenmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

Kaplamaya ya da yeniden kullanmaya uygun olmayan ve ömrünü tamamlamış lastik statüsünde değerlendirilen lastiklerden, maddesel geri kazanım veya enerji elde edilmektedir. Şekil 2.3’te ÖTL yönetim sistemi şematik olarak gösterilmektedir(Aras, 2016).



**Şekil 2.3.ÖTL yönetim sistemi**

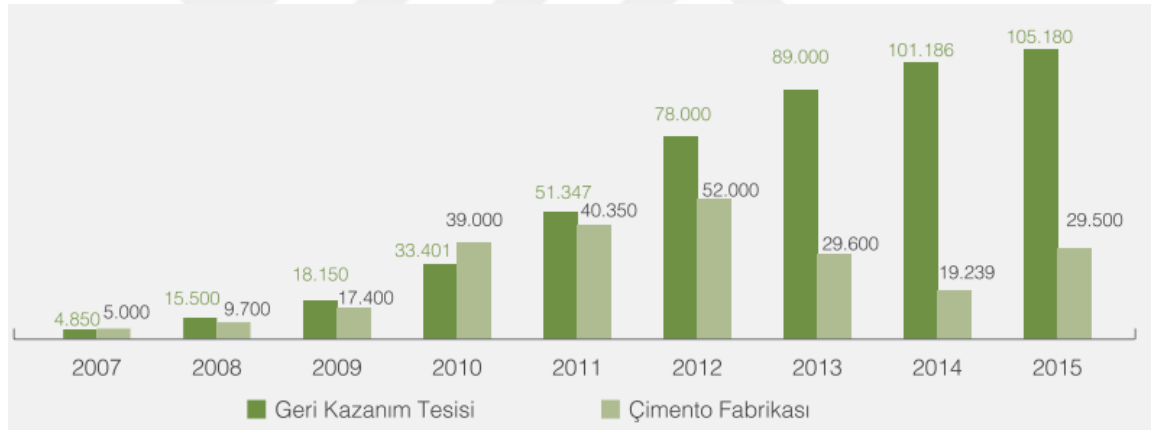
Ömrünü tamamlamış bu lastiklerin geri kazanımı ve geri dönüşümü ekonomi ve çevre açısından oldukça önemli olup, yüksek kalorifik değere sahip olan ömrünü tamamlamış lastiklerin yüksek sıcaklıklardaki fırınlarda yakılmasıyla enerji elde edilmektedir. ÖTL, enerji elde etmek için özellikle çimento fabrikalarında kullanılan kömüre oranla, daha düşük oranda sülfür içermesi ve aynı enerji değeri elde etmesi bakımından alternatif bir yakıt olarak kabul edilmektedir. Türkiye'de ÖTL'lerin yakıt olarak kullanıldığı 32 adet Çimento Fabrikası Çevre ve Şehircilik Bakanlığında Çevre İzin ve Lisans Belgesi almıştır (Şekil 2.4). (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).





**Şekil 2.4.**Lisanslı ÖTL geri kazanım tesisleri ve geçici depolama alanları

Ayrıca 2011-2015 yılları arasında toplanarak geri kazanılan ve çimento fabrikalarına ek yakıt olarak gönderilen ÖTL miktarları Grafik 2.3'te verilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).



**Grafik 2.3.**ÖTL Geri kazanım miktarları ve çimento fabrikalarının kullanılan ek yakıt miktarları

## 8. Ömrünü Tamamlamış Araçlar (ÖTA)

Genel olarak ömrünü tamamlamış bir aracın % 85'lere varan bir oranı yeniden kullanılabilir, geri kazanılabilir ve geri dönüştürülebilir parça ve malzemelerden oluşmaktadır. Ayrıca ÖTA parça ve malzemeleri bünyelerinde kurşun, kadmiyum, +6 değerlikli krom ve cıva gibi tehlikeli maddeler buldukları için bu ÖTA parçaları atık değerlendirilmesi safhasında doğru olarak işlenmezlerse yeniden kullanım veya geri kazanım için söküldüklerinde, parçalandıklarında, yakıldıklarında veya kimyasal işleme tabi tutulduklarında

içerdikleri kurşun, kadmiyum, cıva gibi zehirli metaller açığa çıkabilmekte ve bu atıklar önemli birer toksik madde kaynağına dönüşerek çevre ve insan sağlığı açısından ciddi sorun teşkil edebilmektedir.

Ömrünü tamamlamış araçların yönetimi stratejisini belirleyen 18 Eylül 2000 tarih ve 2000/53/EC sayılı Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifinin ulusal mevzuatımıza uyumlaştırılması çalışmaları kapsamında; çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçların ve bunlara ait parçaların ve araçların bakım ve onarımından kaynaklanan parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak için, “Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Yönetmeliği” Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı) hazırlanarak 30 Aralık 2009 tarih ve 27448 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Ayrıca yeni araç tasarımlarında; yeni araçlara ait malzemelerin tasarımı ve üretimi, araç ömrünü tamamladıktan sonra sökülmesini, yeniden kullanımını, geri kazanımını ve geri dönüşümünü kolaylaştıracak şekilde yapılmakta olup, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım oranlarına ilişkin esaslar Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından belirlenir. Bu esaslara dayalı olarak üreticiler ilgili Bakanlıktan “Motorlu Araçların Yeniden Kullanılabilirliği, Geri Dönüştürülebilirliği ve Geri Kazanılabilirliği Hakkında Tip Onayı Yönetmeliği’ne (2005/64/AT) göre tip onayı alırlar(Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

2016 yılı verisine göre Türkiye genelinde lisanslı 7 adet ÖTA işleme tesisi ve 117 adet geçici depolama bulunmaktadır(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

## **9. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları**

Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle üretildikleri yerde yani kaynaktan azaltılması,hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının karıştırılmadan toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, özellikle alt yapımalzemesi olarak yeniden değerlendirilmesi, sağlıklı bir geri kazanım ve bertaraf sisteminin oluşturulması için atıkların kaynağında ayrılması ve “seçici yıkım” yapılması hedeflenmektedir.

Hafriyat toprağı yönetimi ilgili çalışmaların büyük bir kısmı İstanbul, Bursa, Sakarya, Kocaeli, Ordu, İzmir, Malatya, Muğla, Adana,Gaziantep, Kayseri, Ankara,

Eskişehir, Balıkesir ve Mersin gibi büyükşehir belediyelerinin yanı sıra Çorum, Elazığ, Niğde, Osmaniye,Zonguldak, Ardahan ve Uşak il belediyelerinde yürütüldüğü görülmektedir. İnşaat ve yıkıntı atıkların yönetimi ile ilgili Bursa, Eskişehir,Gaziantep, Malatya, Mersin, Osmaniye, Sakarya ve Batman illerinde geri kazanım çalışmaları yapılmaktadır. 2014 yılında yaklaşık 100milyon tonun üzerinde hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atığı geri kazanılmış ya da bertaraf edilmiştir(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

İlgili yönetmelikte izin verme yetkisi, mücavir alan sınırları dışında mahallin en büyük mülki amiri, il belediye mücavir alanı içerisinde il ve ilçe belediyeleri, büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyeleri dışında ise ilçe belediyelerine verilmiştir.Türkiye'nin ilgili yönetmelikte geri dönüşüme ilişkin bir hedefi bulunmamakta, AB'nin Atık Çerçeve Direktifi kapsamında ise 2020 yılına kadar inşaat atıklarının %70'inin geri dönüşüme kazandırılması hedeflenmektedir.

#### **2.3.4 Geri Dönüştürülemeyen Atıklar**

Geri dönüşmeyen maddeler ise 1 defalık üretilir ve atıklarından hiçbir şey yapılamaz. Doğayı 100'lerce hatta 1000'lerce yıl kirletir. Bilinmesi gereken geri dönüştürülemeyen maddeler şunlardır;

- En başta bebek bezleri,
- Ampul,
- Yağlı kağıtlar,
- Islak kağıtlar,
- Köpükler ( strafor ),
- Plastik poşetler,
- Peçete, ıslak mendiller

geri dönüşümü olmayan maddeler arasında yer alır.

#### **2.3.5Geri Dönüşüm Metodları**

Atıkların geri dönüşümü içinde birçok metot kullanılmakta olup her tür maddenin geri dönüşüm aşamaları da farklılık göstermektedir. Geri dönüşümü yapılabilen atıkların mevcut durumları ve başlıca geri dönüşüm aşamaları şunlardır;

### a) Ambalaj Atıkları Geri Dönüşümü

Ambalaj atıkları; kağıt, plastik ve cam ambalajlar olmak üzere geri dönüşüm aşamaları üç grupta incelenmiştir.

Kağıt atıkların geri dönüşümünde ilk olarak toplanılan kağıt atıklar geri dönüşüm fabrikasına getirildikten sonra atık kağıtlar türlerine göre ayrılır.Örneğin karton kağıt atıklar, parlak dergi kağıtları ve beyaz kağıtlar farklıdır.Ayrıştırılan kağıt atıklar, kağıt öğütücüde küçük parçalar halinde öğütüldükten sonra liflerine ayrılması için suda bekletilir.Bu suda sodyum karbonat ve sodyum hidroksit kullanılır. Bu zaman zarfında kağıt hem liflerine ayrılır hemde mürekkepten tamamen temizlenir. Sıvı haldeki kağıt hamuru tekrar kullanılmak için kağıt yapma makineleri tarafından baskı uygulanarak hamurun içerisindeki su tamamen çıkartılır.Son aşamada ise kuruyan kağıt, büyük rulolara sarılır.Yeniden kullanılmak üzere işlenir (URL-9 Erişim Tarihi: 30.05.2018).

Plastik atıkların geri dönüşümünde; toplanılan plastik atıklar, plastik geri dönüşüm tesislerine getirilir. Tesiste cinslerine göre ayrıştırılan atık plastikler pres makineleri ile küçük parçalar haline gelmesi için kırılır. Parçalara ayrılan plastik atıklar yıkanarak ve eritilerek elyaf ve benzeri hammaddeler haline getirilir.Yeniden kullanılmak üzere ikinci sınıf hammadde olarak işlenir.

Cam ise en doğal ve sağlıklı ambalaj malzemesi olup kalitesini kaybetmeden % 100 geri dönüştürülebilen tek ambalaj malzemesidir. Cam şişe ve/veya kavonoz kırılıncayakadar defalarca kullanılabilen camın geri dönüşüm işlemleri de plastik geri dönüşüm ile benzerdir. İlk olarak piyasadan toplanılan atık camlar (şişe, kavonoz vb) renklerine göre elle ayrıştırılır. Camlar yeşil, kahverengi ve renksiz camlar olmak üzere 3 renkte gruplandırılır. Ayrıştırılan camlar pres makineleri tarafından kırılarak küçük parçalar haline getirilir. Bunun amacı, camın daha çabuk erimesi içindir. Kırılmış cam parçaları içerisinde kimyasal madde bulunan kazanlarda eritilerek tekrar cam yapılması için hammadde haline getirilir. Cam bu şekilde sonsuz bir döngü içinde geri dönüştürülebilir, yapısında bozulma olmaz (URL-10 Erişim Tarihi:30.05.2018).

## **b) AEEE Geri Dönüşümü**

Yetkilendirilen firmalar, toplanan AEEE'leri elle ya da mekanik olarak parçalara ayırmaktadırlar. Ayrılan parçalar demir, bakır, alüminyum, krom, pirinç, plastik, karton, tahta, elektronik devre, elektronik komponent, elektrikli malzemeler vb. olarak ayrıştırılmaktadır. Yurt içinde kullanım olanağı olmayan elektronik devre, elektronik komponent, elektrikli malzemeler ile plastik değerlendirilmek üzere Belçika, Almanya ve Fransa gibi ülkelere ihraç edilmektedir.

## **c) Tehlikeli Atıkların Geri Dönüşümü**

Tehlikeli atıksınıfında olan ve AEEE içereğinde de bulunan alüminyum atıklar toplanıp geri dönüşüm tesisine getirilir. Daha sonra alüminyum hurda atıklar, tesisin yürüyen bantına konulur. Bu aşamada büyük bir mıknatıs yardımı ile alüminyum atıkların içindeki metal parçalar ayrıştırılır. Bu sayede alüminyum tüm metal parçalardan temizlenir ve ardından yıkama aşamasına geçilir. Yıkanan parçalar, pres makineleri ile küçük parçalara ayrılır ve eritme ocaklarına götürülür. Eritme ocaklarında tamamen eriyen alüminyum, sıvı haldeyken kalıplara dökülerek külçe haline getirilir. Bu şekilde ham alüminyum elde edilir. Bu külçeler (ham alüminyum) ise yeni ürünler yapmak için alüminyum malzemeye ihtiyaç duyan fabrikalara gönderilir. Çinko ve bakır gibi değerli metallerde bu geri dönüşüm aşamaları ile belirlenen uygun proseslerle geri kazandırılarak ekonomiye kazandırılır.

Tehlikeli atık türüne giren diğer örnekler de, yağ ile kontamine olmuş ambalajların (varil, IBC tanklar) uygun sistemle temizlenerek tekrar kullanılırken, atık solvent, boya çamuru gibi atıklardan ise antipas boya üretimi gerçekleştirilerek geri kazanımı sağlanmaktadır.

## **d) Atık Yağ Geri Dönüşümü**

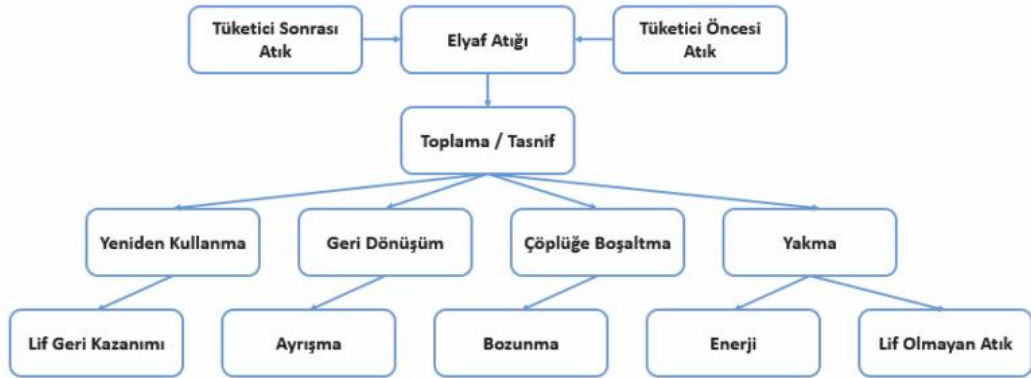
Yüksek kalorifik değerli atık madeni yağlar, çimento sektöründe enerji geri kazanımı amacı ile yeniden kullanılmaktadır.

Biyodizel üretiminde maliyetin en büyük kısmını hammadde olarak kullanılan yağlar oluşturmaktadır. Bu durum biyodizelin alternatif yakıt olarak kullanılmasına önemli bir engeldir. Biyodizel üretiminde atık bitkisel yağların kullanılmasıyla yüksek maliyetin önüne geçilmektedir hem de çevreye zarar veren

atık yağların geri kazanımı sağlanarak ikincil hammadde olarak ekonomiye kazandırılmaktadır. Kullanılan bitkisel yağların kimyasal ve fiziksel özellikleri değişmektedir. Oluşan atık yağlarının viskozitesi, yoğunluğu artmakta, iyot değeri azalmaktadır. Serbest yağ asitleri, su ve yağın oksidasyonu sonucu oluşan çeşitli bileşikler içermekte olup biyodizel oluşumuna elverişli yapıdadır (Aybastier, 2010).

#### e) Tekstil Atıklarının Geri Dönüşümü

Tekstil ürünlerinin üretim süreçleri birbirinden farklı ve oldukça uzundur. Üretim süreçlerinin her birinde kullanılan hammadde, aramamul veya kullanılan kimyasal madde, enerji kaynağı çeşidi, makine parkı gibi girdiler birbirinden çok farklıdır. Yapay üretim sırasında kullanılan hammadde, makine parkı, enerji çeşitleri ve maliyetleri, süreçlerde ortaya çıkan çevresel etkileşimler ve ürünlerin geri dönüşüm potansiyelleri aynı olmadığından tekstil ürünlerinde geri dönüşüm oldukça kompleks bir konudur. Tekstil atıklarının geri dönüşüm olanakları Şekil 2.5'te belirtilmiştir.



Şekil 2.5. Tekstil atıklarının geri dönüşüm olanakları

Toplanan tekstil atıklar, tekstil geri dönüşüm tesislerine getirilir. Tesiste cinslerine göre ayrıştırılan sentetik lifli tekstil atıkları mekanik veya kimyasal geri dönüşüm yöntemleri ile iplik haline getirilir. Poliester esaslı malzemelerde, geri dönüşüm giysinin küçük parçalara kesilmesiyle başlar. Parça kumaşlar granüle edilerek poliester cipsleri haline getirilir. Bu cipsler eritilerek yeni filament lifler çekilir ve yeni poliester kumaşlar üretilir (Öktem, 2016).

Yeniden kullanılmayan ya da geri dönüştürülemeyen hazır giyim atıkları genellikle yakılmaktadır. Bu işlem sonucu açığa çıkan enerji geri kazanılmaktadır. Tekstillerin atık yönetiminde yakma işleminin sunduğu en büyük avantaj, tüm atık tipleri için kullanılabilir olmasıdır. Bu sayede tekstillerin atık yığınlarından ayrıştırılmasına gerek kalmamaktadır. Atıkların yakılması işlemi, CO2 emisyonu nedeniyle çevresel açıdan olumsuz etki yaratsa da geri kazanılan enerji sayesinde, fosil yakıtların tüketiminden kaçınılmakta ve CO2 emisyonu etkileri telafi edilebilmektedir (Hagoort, 2013).

Örme veya dokuma yün ve benzeri malzemeler tekstil endüstrisinde, araba yalıtım malzemesi, çatı kaplama keçeleri, hoparlör konileri, panel kaplamaları ve mo- bilya dolguları gibi amaçlarla yeniden kullanılmaktadır. Pamuk ve ipek, kağıt ve temizlik bezi olarak otomotivden madencilığe çok sayıda sektörde kullanılmaktadır. Diğer türdeki tekstiller ise liflerine yeniden işlenerek, döşemelik, yalıtım ve hatta inşaat malzemesi olarak kullanılmaktadır.

#### **f) ÖTL Geri Dönüşümü**

ÖTL'ler enerji geri kazanımı ve malzeme geri kazanımı olmak üzere iki temel alanda işlem görmektedir. ÖTL'lerin malzeme olarak geri kazanımında önemli bir yöntem olan "piroliz" kimyasal bir işlemdir. Bu yöntemle, ÖTL içindeki "pirolitik gazlar", "pirolitik yağlar", "çelik tel" ve "is karası" ayrıştırılmakta ve ekonomik değeri çok yüksek maddeler elde edilmektedir. Yağlar, hiçbir değişikliğe gerek kalmadan "elektrik" üretiminde yakıt olarak işlem görmektedir. Piroliz yönteminin diğer çıktısı olan gazlar ise yanıcı olma özelliği nedeniyle tesisin enerji ihtiyacını karşılamada ya da gaz olarak kullanım sağlanarak alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Prosesin diğer ürünü olan "is/karbon karası" ise kauçuk bazlı birçok ürün için hammadde olarak kullanılabilir. ÖTL'lere uygulanan diğer bir malzeme geri kazanım yönteminde ise ÖTL'lerin boyutları azaltılarak parça, granül ya da toz üretilmektedir. Bu ürünler; el arabası tekerlekleri, çöp kutuları, çim halı sahalarda döşeme malzemesi, kent mobilyaları ve trafik sinyal işaretleri, kaplama malzemeleri karolar, ahır taban döşemeleri, okul ve oyun sahalarda güvenlik amaçlı döşeme ve spor ve rekreasyon alan kaplamaları vb. alanlarda kullanılabilir (LASDER, 2012).

Türkiye’de her yıl açığa çıkan yaklaşık 200.000 ton ömrünü tamamlamış lastiğin geri kazanımı sonucunda; yaklaşık 146.000 ton kauçuk granülü ve 38.000 ton çelik geri kazanılmaktadır. 200.000 ton ömrünü tamamlamış lastiğin piroliz işlemi sonucunda; yaklaşık 80.000.000 litre pirolitik yağ, 60.000 ton karbon siyahı ve 30.000 ton pirolitik gaz geri kazanılmaktadır(Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014).

#### **g) ÖTA Geri Dönüşümü**

Ömrünü tamamlamış araçlardan kaynaklanan çevresel etkilerin en aza indirilmesi amacıyla aracın parçalanması, parçalama sonrası oluşan atıkların geri kazanıma veya bertarafa hazırlanması için yapılan ve tüm aksam parçalar araç üreticisinin sökülme bilgisine uygun olarak araçtan çıkartılmaktadır. Bu parçalardan kurşun, civa, kadmiyum, artı altı değerlikli krom içerenler, içerdikleri yasaklı maddelere göre ayrı konteynerlerde toplanmaktadır.

Ömrünü tamamlamış hurda araçların içerisinde bulunan tekstil ve polietilen/plastik malzemeler çimento fabrikalarında enerji geri kazanım amacıyla da kullanılabilir.

#### **h) Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıkları**

Hafriyat çalışmaları sırasında ayrı olarak biriktirilen ve toplanılan bitkisel toprak park, bahçe, yeşil alan yapımında rekreasyon amacıyla kullanılmakta, hafriyat toprağının ise ayrıştırma ve mobil konkasörlerle boyut küçültme yapıldıktan sonra öncelikle dolgu, rekreasyon alanlarında kullanılması, katı atık depolama sahalarında günlük örtü malzemesi olarak kullanılması hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının en verimli geri dönüşüm çalışmalarıdır. Tekrar kullanımlarının mümkün olmaması durumunda hafriyat toprağı döküm sahalarında depolanarak bertaraf edilmekte, dolan depolama sahaları regreasyon çalışmalarından sonra park, bahçe, oyun sahası, botanik bahçe şeklinde değerlendirilmektedir.

Geri kazanım tesislerinde mobil konkasör ile ikincil ürün haline getirilen asfalt atıklarının düşük trafik yoğunluklu yollarda dolgu malzemesi olarak veya asfalt üretim tesislerinde öncelikli olarak kullanılması mümkündür. Beton parçalar ise, yıkım alanlarından toplanarak kırma makinalarının bulunduğu yerlere getirilir.Kırma işleminden sonra ufak parçalar, yeni işlerde çakıl olarak kullanılır.



Parçalanmış beton, eğer içeriğinde katkı maddeleri yoksa yeni beton için kuru harç olarak da kullanılabilir.

Geri kazanılmış ürünler, ilgili standartları sağlamak şartı ile gerekli işlemlerden sonra orijinal malzemeler ile birlikte veya ayrı olarak, yeni beton üretiminde, yol, otopark, kaldırım, yürüyüş yolları, drenaj çalışmaları, kanalizasyon borusu ve kablo döşemelerinde dolgu malzemesi olmak üzere, alt ve üst yapı inşaatlarında, spor ve oyun tesisleri inşaatları ile diğer dolgu ve rekreasyon çalışmalarında öncelikli olarak kullanılır.

### 2.3.6 Atıkların Doğada Kaybolma Süreleri

Tablo 2.3'te doğaya bırakılan atıkların kaybolma süreleri verilmiştir (URL-12 Erişim Tarihi: 30.05.2018).

**Tablo 2.3.**Atıkların doğada kaybolma süreleri

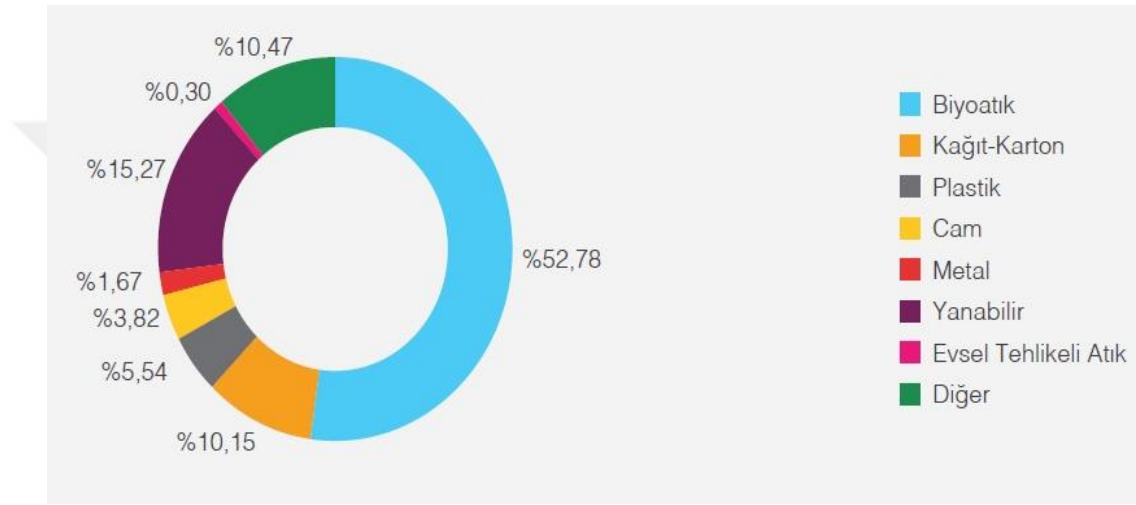
Atık Türü	Yok Olma Süresi
Strafor(köpük)	5000yıl – 2 milyon yıl
Cam	4000 yıl
Plastik	1000 yıl
Pet Şişe	400 yıl
Deterjan	400 yıl
Kaset	100 – 1000 yıl
Plastik Tabak	100 – 500 yıl
Alüminyum	10 – 100yıl
Çakmak(mika)	50 – 100 yıl
Sakız	5 yıl
Sigara İzmariti	1yıl – 2 yıl
Kibrit Çöpü	6 ay
Bez Parçası	6 ay
Gazete	3 ay – 12 ay
Kağıt	3 ay
Meyve-sebze artıkları	3-6 ay

### 2.3.7 Geri Kazanılabilir Atıklara Dair Hedefler

2006 yılında yayımlanan AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) belgesine göre atık yönetimi kapsamında Türkiye'de 2007 ile 2023 yılları arasında yaklaşık 9.560.000.000 Euro tutarında yatırım yapılması hedeflenekte olup, 17 yıl için hedeflenen bu maliyet; eski çöplüklerin kapatılmasını, yeni düzenli depolama sahalarının kurulmasını ve geri kazanılabilir atıklar için toplama sisteminin

oluşturulmasını, kompost tesislerin kurulmasını, yakma tesislerinin kurulmasını, atıkların geri kazanılmasını ve ara depolama tesisleri ile taşıma sistemlerini konularında kullanılacağı ifade edilmiştir. Bu bağlamda bu hedeflerin yakalanması ve hatta daha az maliyetler ile atık yönetiminin sağlanması için ideal atık yönetim hiyerarşisinin etkin uygulanması önemli bir parametredir (Duyan et al., 2017).

2014 verisine göre toplam atık miktarı 31.115.327 ton olup atıklara ait yüzdeler dağılımı şekil 2.6'da verilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b).



**Şekil 2.6.** Atık karakterizasyonu yüzdeler dağılımı

2023 yılında oluşan atığın %35'inin geri kazanımı ve %65'inin düzenli depolama yöntemi ile bertaraf edilmesi, düzenli depolaması bulunmayan illerde ise vahşi depolama alanlarının kapatılarak düzenli depolama tesislerinin yapılması hedeflenmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal Atık Yönetim Planı'nda belirlenen orta ve uzun vadedeki atık konusundaki hedefler ise Tablo 2.4'te belirtildiği gibidir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017a).

**Tablo 2.4.**Ulusal atık yönetim planı -hedef 2023

	2014 (%)	2023 (%)
Kaynağında Ayrı Toplanan Ambalaj Atıkları	5.3	12
Belediye Atıklarının Mekanik Biyolojik Yöntemler ile Geri Kazanımı	5.4	11
Belediye Atıklarının Termal Yöntemler ile Geri Kazanımı	0.3	8
Belediye Atıklarının Depolama Yöntemi ile Bertarafı	88.7	65

Ülkemizde çeşitli nedenler sonucu artan atık üretim miktarları ile birlikte karbon emisyonları da ciddi bir şekilde artış göstermiştir. Emisyonlardaki artış hızını kontrol altına almak için son 25 yılda dünyada farkındalık oluşturma çalışmaları önem kazanmıştır. 2000’li yıllarda pek çok ülke Kyoto Protokolü’nü imzalamış ve karbon emisyonlarının artış hızını kontrol altına almak için birtakım projeler ve politika önerileri geliştirilmiştir. Kyoto Protokolü’nün Ek-A listesinde yer alan sektörler ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)’nin İklim Değişikliği Ulusal Bildirim raporlama formatında yer alan sektörler baz alınarak oluşturulan İklim Değişikliği Eylem Planı (İDEP)’te enerji, binalar, ulaştırma, sanayi, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık, sektörler arası ortak konular ve uyum başlıkları altındaki hedef ve eylemler belirlenmiştir. Bina ve atıklar için belirlenen hedef ve eylemler aşağıda verilmektedir; (Duyan et al., 2017)

- Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, yıllık enerji tüketiminin 2015 yılına kadar %10 ve 2023 yılına kadar %20 azaltılması,
- 10 bin m<sup>2</sup> üzerindeki veya 250 tep ve üzerinde enerji tüketen kamu binalarında enerji yöneticilerinin atanması,
- 2017 yılından itibaren yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az %20’sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi,
- 2023 yılına kadar yeni yerleşmelerde yerleşme ölçeğinde sera gazı emisyonunun (pilot olarak seçilen ve sera gazı emisyon miktarı 2015 yılına kadar belirlenen) mevcut yerleşmelere göre en az % 10 azaltılması,
- 2005 yılı baz alınarak düzenli depolama tesislerine kabul edilecek biyobozunur atık miktarının, 2015 yılına kadar ağırlıkça %75’ine, 2018 yılına kadar %50’sine, 2025 yılına kadar %35’ine indirilmesi,

- Belediyeler/Belediye Birlikleri tarafından Entegre Atık Yönetim Planları'nın hazırlanarak uygulamaya konulması,
- Atık Yönetim Birliklerinin kurumsal yapısının güçlendirilmesi,
- 2023 yılı sonuna kadar ülke genelinde entegre katı atık bertaraf tesislerinin kurulması ve belediye atıklarının %100'ünün bu tesislerde bertaraf edilmesi,
- Düzenli depolama sahalarındaki kapatılan alanların uygun kısımlarında oluşan depo gazının (biyogaz) toplanarak yakılması/ enerji üretiminde kullanımının sağlanması,
- Ambalaj Atığı Yönetim Planlarının tamamlanması ve atıklarının kaynağında ayrı toplanmasının etkin uygulanması,
- AB ile uyumlu entegre atık yönetimi anlayışı ile Katı Atık Ana Planı (KAAP/2010) kapsamında öngörülen geri kazanım tesislerinin kurulması,
- Kompost ve biyometanizasyon tesislerinin yaygınlaştırılması,
- Enerji değeri olan tüm atık kaynaklarından (evsel atıklar ve diğer belediye atıkları vb.) yenilenebilir enerji üretmeye yönelik çalışmaların yapılması,
- Atık yönetim sistemlerinin uygulanmasına yönelik olarak yerel yönetimlerin teşvikten yararlanması,
- 2023 yılına kadar vahşi depolama sahalarının %100'ünün kapatılması (Duyan et al., 2017).

Ayrıca bazı atık türlerinin geri kazanılmasına yönelik belirlenen kriter ve ülke şartları dikkate alınarak bir takım hedefler oluşturulmuştur. Bu hedefler ilgili yönetmelikte de belirtildiği üzere, Tablo 2.5'te yıllara göre dağılım şeklinde görüldüğü gibidir (Aras, 2016).

**Tablo 2.5.**Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (%)

Yıllar	Cam	Plastik	Metal	Kağıt/Karton	Ahşap
2010	37	37	37	37	-
2011	38	38	38	38	-
2012	40	40	40	40	-
2013	42	42	42	42	5
2014	44	44	44	44	5
2015	48	48	48	48	5
2016	52	52	52	52	7
2017	54	54	54	54	9
2018	56	56	56	56	11
2019	58	58	58	58	13
2020	60	60	60	60	15

### 2.3.8 Geri Dönüşüm Uygulamalarında Sorun Alanları

T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının hazırlamış olduğu Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planında (2014-2017) geri dönüşüm konusu detaylı bir şekilde incelenmiş olup, Tablo 2.6’da belirlenen geri dönüşüm sorun alanları gösterilmiştir (Çavdarıcı, 2017).

**Tablo 2.6.** Ulusal geri dönüşüm strateji belgesi ve eylem planında belirlenen geri dönüşüm sorun alanları (2014-2017)

Yaşanan Sorunlar	Oluşan Sonuçlar
Bilinç Düzeyi ve Farkındalık Sorunu	Atıkların ekonomiye katacağı değer hakkında bilinç eksikliği
	Hane halkının ve sanayicilerin geri dönüşüme yönelik farkındalığının ve çevre bilincinin yetersiz olması
	Sanayicilerin çevre konularını ikinci plana atması
	Atık yönetimine yönelik düzenlenen eğitimlerin yetersizliği
	Bilinç ve farkındalık oluşturma hususunda kamu kurumları-yerel yönetimler- STK’ların yeterli işbirliğini sağlayamaması
İdari ve Hukuki Düzenleme Aksaklıkları	Ekonomik değerleri olan atıkların diğer atıklardan ayrılıp o şekilde toplanmaması
	Mevzuatların talebi ve ihtiyaçları karşılayabilme özelliklerine sahip olmaması
	AB uyumlaştırma sürecinde sektörün masraflarının artmış olup finansal açıdan olumsuz etki altına girmesi
	Mevzuatın etkin biçimde uygulanmaması
	Geri kazanılan ikincil ürünlere ait standartların eksikliği
Altyapı Eksiklikleri	Dönüştürülen atık toplama noktalarının yaygın bulunmaması, atıkların olduğu kaynakta ayrı ayrı toplanmaması
	Yerel yönetimlerde teknik ve idari kapasitelerin eksikliği
	Bazı ürün grupları için özel geri dönüşüm tesislerinin bulunmaması ve geri dönüşüm tesislerinin az sayıda olması
Finansman ve Destekler Hakkındaki Sorunlar	Geri dönüşüm uygulamalarının sanayicilere mali olarak ek yük getirmesi
	Geri dönüşüm ürünlerinin satışlarında karşılaşılan ÖTV sorunu
	Atık yönetimi konusunda finansman modelinin bulunmaması
	Teşvik sisteminin ve yönlendirmelerin eksikliği
Atık Yönetimi Hakkında Uygulama Eksiklikleri	Kayıt dışı atık toplamanın ve lisanssız toplamaların mevcut olması
	Atık yönetimi hususunda uygulanan yaptırımların yetersiz olması ve uygulanan yaptırımların ise sağlıklı bir şekilde yürütülememesi,
	Geri dönüşümün etkin hale getirilmesine yönelik kıstasların eksikliği
	Mevzuatın uygulamaya konulmasında personel deneyiminin eksikliği
	Doğru, güvenilir ve güncel istatistiksel verilerin bulunmaması

	Ülkemizin altyapısına uygun hazırlanmamış gerçekçiliği minimum olan yasal uygulamaların oluşu
	Kurumlarda görev dağılımlarının net belirlenmemiş olması ve koordinasyon hususunda eksikliklerin var oluşu

## 2.4 Geri Kazanılabilir Atık Yönetiminde İyi Uygulama Örnekleri

Gerek cam ambalajlar gerekse kompozit ambalajlar olsun, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı ve temiz toplanması, geri dönüşüm işlemleri sonucunda elde edilecek olan yeni ürünün niteliği açısından önem taşımaktadır.

Günümüzde sıklıkla tüketilen kompozit ambalajların geri dönüşümü için altyapı çalışmaları kapsamında Tetra-Pak ile Kahramanmaraş Kağıt firmasının birlikte ortak proje bazında kompozit ambalajlar Kahramanmaraş Kağıt'a ait geri dönüşüm tesisinde işlenilmektedir. Kompozit ambalajın geri dönüştürülmesi ile ortaya çıkan kağıt ile polialüminyum olarak ifade edilen plastik ve alüminyum da değerlendirilebilmektedir. Kompozit malzemenin geri dönüşümüyle atık kağıda oranla %15 daha yüksek mukavemet, yeni kağıt cinsleri, yardımcı kimyasal kullanımına tasarruf ve mevcut hatta üretim artışının sağlanmasımümkün olmaktadır.

Türkiye'de ve yurtdışında yapılan çeşitli ayrı toplama kampanyalarındaki bilinçlendirme çalışmalarının içeriği ve yaklaşımı konusundaki örneklerden bazıları;

### i. Attığın (ürettiğin) kadar öde sistemi (PAYT-Pay As yo Throw)

Attığın (ürettiğin) kadar öde sistemi (PAYT-Pay As yo Throw) başta ABD olmak üzere birçok ülkede başarıyla uygulanmaktadır. Sisteme göre evlerde oturanlar sabit bir vergi veya ücret ödemek yerine ürettiği ile orantılı biçimde atık ücreti ödemektedir. Bu da geri dönüştürülebilir atıkların diğer atıklarla beraber çöpe atılmasını ciddi ölçüde azaltmaktadır (Duyan et al., 2017).

### ii. San Francisco çöplerini sıfırıyor

Dükkanlarda, marketlerde plastik torba kullanımı yasaktır. Onun yerine kâğıt torba verilir; kâğıt torba verildiği zaman müşteriden ek bir ücret alınmaktadır. Böylece alışverişe gelenin kendi torbasını getirmesi teşvik edililmektedir. Ev, apartman, işyeri gibi yerlerde üç ayrı atık konteyneri kullanılmak zorundadır. Yeşil renklisi kompost üretimine uygun atıklar için, mavi geri kazanma amaçlı, siyah ise geri kalan atıklara aittir.

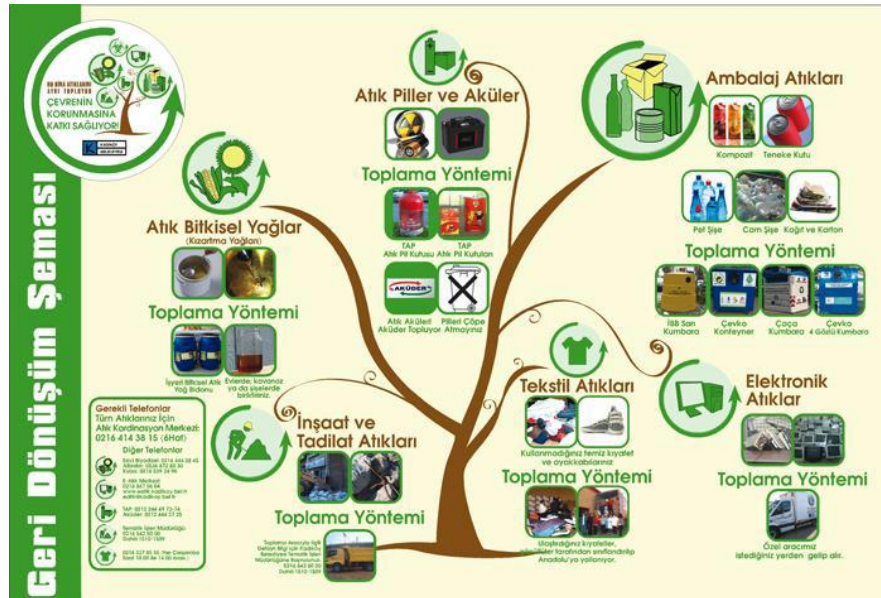
Üç atık konteynerinin her biri için, büyüklüklerine göre, yıllık bir ücret ödenmektedir. Siyah konteynerlerin bedeli bir hayli yüksektir. Eğer vatandaş siyah atıkları öteki konteynerlere atarsa çok yüksek cezaya maruz kalabilir.

Aynı zamanda gönüllü insanlar kapı kapı dolaşarak ayrı toplama konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapmaktadır. Bu gönüllüler genellikle mahalle sakinlerinin komşuları olduğu için daha çok başarı elde edilmektedir (Duyan et al., 2017).

### iii. Kadıköy Belediyesi “Hanelerde Sıfır Atık Projesi”

2009 yılı Ağustos ayında başlayan ve 2010 yılı Nisan ayında tamamlanan “Hanelerde Sıfır Atık Projesi” kapsamında;

İlçenin genelinde toplam 211 site ve toplu yerleşim alanında bulunan, 20.514 hanede, 82.136 kişiye, yerleşim alanlarında, Atık Bitkisel Yağların, Ambalaj Atıklarının, Atık Pillerin, AEEE’lerin, Tadilat ve Moloz Atıklarının, Tekstil Atıklarının mevzuatlara uygun olarak diğer atıklardan ayrı toplanmasını sağlamak amacıyla bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır. Proje uygulamaları güncellenerek devam etmektedir (ÇEVKO, 2016).



Şekil 2.7. Kadıköy Belediyesi geri dönüşüm şeması

#### iv. İspanya “Pavilion of Tetra Briks”

İspanyanın Granada kentinde yer alan “ Pavilion of Tetra Briks” projesi; CUAC ve Sugarpaltform Mimarlık tarafından 2011 yılında ‘Dünya Geri Dönüşüm Günü’ nde yaratılmış ve Granada Hükümeti, ünlü bir geri dönüşüm şirketi olan RESUR ile iş birliği içinde çalışarak geri dönüştürülmüş materyallerden oluşturulmuş Dünya’nın en büyük yapısını inşa etmiştir (Şekil 2.8). Bu projenin esas amacı; insanları görünen canlı bir örnekle geri dönüşüm konusuna teşvik etmektir(Duyan et al., 2017).



Şekil 2.8.Geri dönüştürülmüş materyallerden oluşan inşaa

#### v. Optibag

Optibag şirketi farklı renklerdeki atık poşetlerini birbirinden ayırabilen bir makine geliştirmiştir. İnsanlar yiyecek atıklarını yeşil, kâğıt atıklarını kırmızı, cam veya metal atıklarını da başka renklerdepoşetler içinde atmaktadır. Geri dönüşüm tesisinde Optibag bu poşetleri otomatik olarak ayırarak zamandan, enerjiden ve atık ayrıştırma istasyonlarına duyulan ihtiyaçtan tasarruf etmektedir (Şekil 2.9)(Duyan et al., 2017).





Şekil 2.9.Optibag şirketi projesi

### 2.5 Döngüsel Ekonomi Kapsamında Atıkların Kaynak Olarak Kullanılması

Doğal kaynaklarımızın sınırsız olmayışı, hammadde ihtiyacının sürekli artış göstermesi, iş dünyasında ihtiyaç duyulan kaynak yetersizliğinin giderilmesi ile kaynak yetersizliğine bağlı fiyatlardaki dalgalanmaların önüne geçerek istikrarı sağlama düşünceleri gibi hususlar atığı istenilmeyen, gözden tutulması gereken bir maddeden ziyade ekonomik fayda sağlamak üzere işlenebilir olmasını zorunlu kılmaktadır.

Etkin ve sürdürülebilir bir atık yönetiminin oluşması noktasında yönetim maliyetlerinin en aza indirgenmesi büyük önem arz etmektedir. Burada da en önemli husus, oluşan atığın kaynağında önlenmesi, diğer bir deyişle atık oluşumunun önlenmesi, bunun mümkün olmadığı noktalarda da oluşan atığın azaltılması, tekrar kullanım, geri dönüşüm/kazanım gibi işlemlerle nihai olarak bertaraf edilmesi gereken atık miktarının azaltılması önemli bir politika aracı olarak görülmektedir.

Kaynakların kullanımındaki artış ve doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesinin sınırlı oluşu döngüsel ekonomiyi bir tercih değil, zorunluluk haline getirmektedir. Bu kapsamda, geri kazanılabilir değerli atıkların, oluştukları noktalarda diğer atıklardan farklı olarak toplanmasına yönelik finansmanın artırılması bu sistemin kontrol edilebilir bir mekanizma haline getirilmesi gerekmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017a).

Döngüsel ekonomi de atıkların yeniden kullanılması uygulamaları; doğal kaynak tüketimi ve bertaraf edilen atık miktarının azaltılmasına, ikincil ürün kalitesinin artırılmasına, toplumsal algının değiştirilmesine katkı sağlamaktadır. Ülkemizde döngüsel ekonomi çalışmalarına yönelik Ekonomi Bakanlığı'nın farklı türde birçok teşvik mekanizması bulunmakla birlikte ArGe ve çevre yatırımları bölgesel teşvik sistemi altında yer almaktadır. Bu teşvikler arasında katma değer vergisi istisnası, vergi indirimi, yatırım yeri tahsisi ve faiz desteği bulunmakta olup iller 6 ayrı bölgeye ayrılarak bölgelere göre farklı oranlarda teşvik verilmektedir. Bölgesel Teşvikler altında yer alan atık sektöründe nüfusun yoğun olduğu İstanbul gibi iller birinci bölgede sınıflandırmaktadır; birinci bölge en az teşvik oranına sahip ve en çok başvurunun olduğu bölgedir. Bu sebeple teşvik sisteminin Bölgesel Teşvik yerine Stratejik Teşvik sistemini çevrilerek diğer teşvik oranlarından da faydalanılmasının yararı olacaktır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017a).

## **2.6 Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yaklaşımı**

Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri ve döngüsel ekonomi çerçevesinde kaynakların verimli kullanılması, atıklarımızın kontrol altına alınması, gelecek nesillere temiz, gelişmiş bir Türkiye ve yaşanabilir bir dünya bırakmak için sıfır atık prensibinin hedef alınması ve entegre yaklaşımla atığı yakmadan, depolamadan atıkların yönetiminin sağlanması gerekmektedir (ÇŞB and Varır, 2017).

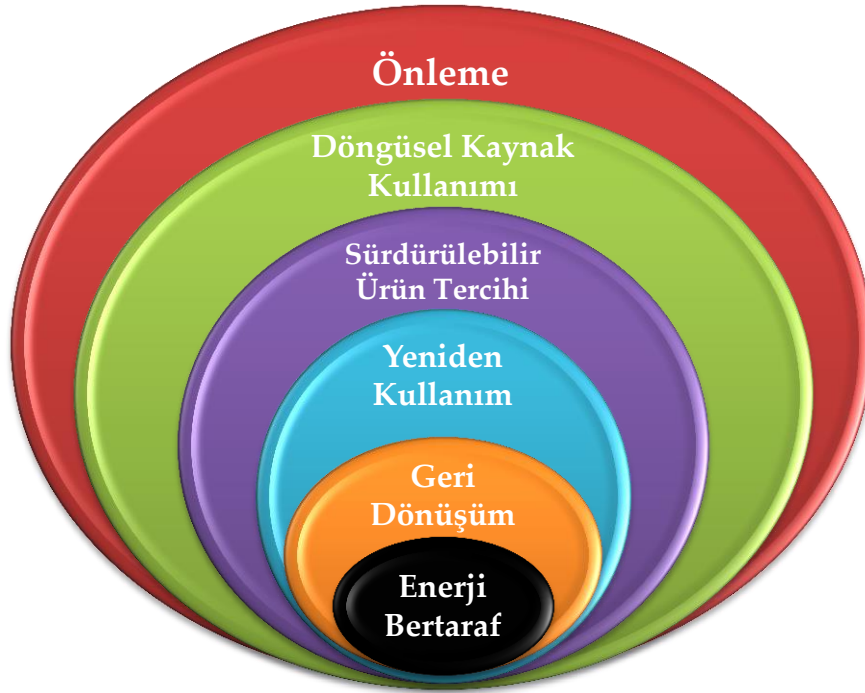
Atıkların geri dönüşüm ve geri kazanım süreci içinde değerlendirilmeden bertarafı hem maddesel hem de enerji olarak ciddi kaynak kayıplarına neden olmaktadır. Sıfır atık prensibi; ekonomik olması, enerji tasarufu ve temiz üretim sağlaması, duyarlı tüketicilere yol göstermesi, israfın önüne geçmeye yardımcı olması, döngüsel hammadde olanakları, çevre koruma bilinci, yeşil bina olanağı şeklindeki avantajları göz önünde bulundurulduğunda son yıllarda tüm dünyada bireysel, kurumsal ya da belediye genelinde sıfır atık uygulama çalışmaları oldukça yaygınlaşmaktadır.

Sıfır Atık terimi ilk kez, Kimyager Paul Palmer tarafından 1970'lerde Amerika Birleşik Devletleri California Oakland'de kurulan Sıfır Atık Sistemleri Zero Waste Systems Inc (ZWS) firmasının adında kullanılmıştır. Firma, elektronik endüstrisinde fazlalık olarak ortaya çıkan kimyasalların tekrar kullanılmasını sağlamaya çalışmış, 1970'li yıllar boyunca karşılıksız olarak kabul ettikleri büyük

miktarda ve kullanılabilir kimyasalların laboratuvar görevlilerine, bilim adamlarına, firmalara satışını yapmıştır. Firma, o dönemde Kaliforniya'nın en büyük laboratuvar kimyasalları stoğuna sahip olup bu kimyasalları yarı fiyatına satmıştır (URL-15 Erişim Tarihi: 01.06.2018).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından bakanlık hizmet binasının “sıfır atık yönetim planı” hazırlanmış olup kurumda aşamalı olarak çalışmalara başlanmıştır. Sıfır Atık Projesi, 2018-2023 dönemini içeren Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı çerçevesinde 2018 itibarıyla aşamalı olarak; kamu kurumlarında, terminallerde (havaalanı, otogar, tren garı vb.), eğitim kurumlarında (üniversite, okul vb.), alışveriş merkezlerinde, hastanelerde, eğlen-dinlen tesislerinde (otel, restoran vb) ve büyük iş yerlerinde uygulanarak 2023 yılında tüm Türkiye’de uygulamaya geçilmesi hedeflenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b).

Sıfır atık yönetimi hiyerarşisi Şekil 2.10’da belirtildiği üzere atık oluşumunu önleme, dögüsel kaynak kullanımı, sürdürülebilir ürün tercihi, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji oluşturarak bertaraf etme basamaklarından oluşmaktadır.



Şekil 2.10. Sıfır atık yönetimi hiyerarşisi

### **2.6.1 Neden Sıfır Atık Projesi?**

Doğal kaynaklar, küresel ekonominin işleyişini ve yaşam kalitesini desteklemektedir. Bu kaynaklar yakıtlar, mineraller ve metaller gibi ham maddeler ile birlikte gıda, toprak, su, hava, biyokütle ve ekosistemleri de içermektedir. İyi işleyen bir ekonomi, doğal kaynakların ve ham maddelerin kesintisiz akışına bağlıdır. Projenin etkin bir şekilde uygulanmasıyla oluşan tüm değerlendirilebilir atıklar hammadde kaynağı olarak ekonomiye kazandırılıp yerine kullanılan malzeme için tüketilmesi gereken hammaddelerin veya doğal kaynağın korunması sağlanacaktır.

1900 yılına göre bugün, kişi başına enerji tüketimi 3 katına, ham madde kullanımı 2 katına ve dünya nüfusu ise 5 katına çıkmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b).

Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri kapsamında atıklarımızı kontrol altına almak, gelecek nesillere temiz, gelişmiş ve yaşanabilir bir dünya bırakmak için sıfır atık prensibini yaşam standardı haline getirerek entegre bir yaklaşımla atıkların yönetimi sağlanmalıdır. Temiz ortam kaynaklı olarak performansın ve verimliliğin artırılması, “Duyarlı tüketici” duygusu ile israfın önüne geçildiğinden maliyetlerin ve çevresel risklerin azaltılmasının sağlanması sıfır atık uygulamaları ile gerçekleşmektedir. Sıfır atığa ihtiyaç nedenlerimiz ortaya çıkan kirlilik çeşitleri ile sıralandırılmıştır.

#### **A. Hava kirliliği**

Geleneksel çöp depolama ve biriktirme sistemi ile geniş alanlarda toplanan çöpler hava kalitemizi düşürerek yaşam kalitemizi de bir o kadar etkilemektedir. Atık biriktirme alanlarındaki çöplerin 3’te 2’si organik ve bio-çözünebilir maddelerden oluştuğunu düşünürsek bu maddeler atık alanında basınç ve kapalı ortamda kimyasal reaksiyon ile metan gazı oluşturması ise büyük bir tehlike yaratmaktadır. Metan gazının CO<sub>2</sub>’ye nazaran 20 kat daha fazla ısı hapsedmesi ile küresel ısınmanın baş etmenidir, aynı zamanda metan gazının depolama alanında birikmesi büyük patlamalara da sebebiyet vermektedir.

#### **B. Su kirliliği**

Atık depolama alanlarındaki kimyasal ve biyolojik atıkların yağmur suyuyla yer altı su kaynaklarımızı da tehdit etmesi bir o kadar korkutucu hale gelmektedir.

Özellikle yağmur sularının amonyak, toksik materyaller ve patojenler ile kirlenmesi insan sağlığını tehlikeli boyutlara taşımaktadır. Sadece insan sağlığı değil, bu yağmur sularının akarsular ve göllere karışması durumunda suda yaşayan canlıları etkilemesi ile bu canlılarla beslenen bizler için ise yine bir sağlık tehdidi oluşması olası bir durumdur. Sularımızın kirlenmesi tüm döngüyü etkileyecek kadar büyük bir sorun teşkil etmektedir.

### **C. Toprak Kirliliği**

Depolama alanında biriken atıkların çevreye yaydığı kimyasal ve biyolojik tehlikeler aynı zamanda yaşadığımız toprak kalitesini de etkilemektedir. Toksik kimyasalların toprağa karışması ile beraber ekilebilir toprak çeşitliliği azaltmakla kalmamakla birlikte aynı zamanda toprağın ekilebilir olarak temelli kullanımını da etkilenmektedir.

### **D. Sağlık Sorunları**

Yerleşim bölgelerine yakın olan depolama alanlarının çirkin ve rahatsız edici görüntüsünün yanı sıra, yaydığı kötü kokular ve bakteriler de insanların depolama yerlerine yakın yerlerde yaşamayı tercih etmemesinin ana sebepleri arasında yer almaktadır. Görsel etkilerinin yanında yaydığı koku, ses ve haşeratlar sağlık sorunlarına sebebiyet vermektedir. Çevrede oturan vatandaşlarda artan hastalıklar, doğum kusurları, solunum rahatsızlıkları ve kanser gibi vakalar, depolama ve klasik atık yönetiminin zararlarının bir etkisi olarak belirlenmiştir.

### **2.6.2 Sıfır Atık Uygulamasıyla Elde Edilen Kazançlar**

- 1 ton kullanım ömrü tamamlanmış kâğıt atığın geri dönüşümü sonucunda, 17 adet yetişmiş çam ağacı ve 85 metrekaresel ormanlık alan tahrip edilmeyecektir. Örneğin; Türkiye genelinde yılda 80 milyon çam ağacı ve 40000 hektar ormanlık arazi korunmuş olabilecektir. 12400 m<sup>3</sup> kadar sera gazı engellenir, 2,4 m<sup>3</sup> atık depolama alanından tasarruf sağlanır. 25.900 lt suyun harcanması, 4.410 lt petrol tüketilmesi, %35-50 oranında enerji harcanması önlenmiş olacaktır (Dalkılıç, 2012).
- 1 ton plastik ambalaj atığının geri dönüşümü sonucunda 14000 kwh enerji tasarrufu sağlanmış olur. Örneğin; Türkiye genelinde tasarruf edilebilecek enerji miktarı yıllık 4 Milyon Megavattır (ÇEVKO, 2017).

- 1 ton cam atığının geri dönüşümü sonucu 100 litre benzin tasarrufu sağlanmakta ayrıca kum, soda ve kireç kaynaklarımız korunmaktadır. Örneğin; Türkiye genelindeki cam atıkların geri dönüştürülmesinden yıllık 30 milyon litre benzin tasarruf edilebilecektir. Ayrıca atık camlar tekrar cam ürünlerine; plastikler elyaf ve dolgu malzemesi gibi birçok malzemeye dönüşebilmektedir. Kullanılmış atık camlar beton katkısı ve camasfalt olarak da kullanılmaktadır. Camasfalta %30 civarında geri dönüşmüş cam katılmaktadır.
- 1 cam şişe geri dönüşümü ile sağlanan enerji 100 watt'lık bir ampül 1 saat, bir bilgisayarı 25 dakika, bir televizyonu 20 dakika, bir çamaşır makinesini 10 dakika çalıştırmak yeterli olmaktadır.
- 1 ton metal atığın geri dönüştürülmesi sonucunda 1300 kg hammadde tasarrufu sağlanır. Örneğin; Türkiye'de yıllık olarak toplam 2 milyon tona ulaşmaktadır.
- Yeni üretime kıyasla metal ve plastik geri kazanımı ile %95 enerji tasarrufu sağlanabilir.
- 15 ton elektronik atıktan ortalama 1 ton bakır elde edilmektedir. Bir bilgisayarda ortalama 7 kg civarında pvc'de bulunan plastik bulunur. Pvc en tehlikeli plastic türüdür. Ayrıca buzdolabı gövdesinden ütü, alüminyum içecek kutularından uçak gövdesi, monitör plastiğinden bank yapılabilir.
- Organik atıklardan elde edilebilecek kompost ile topraklarımız daha verimli hale gelir.
- Atık miktarı azalır. Geri dönüşümün uygulanması ile çöplere giden atık miktarında azalma sağlanarak, bu atıkların taşınması ve depolanması işlemleri için daha az miktarda alan ve enerji kullanılmış olur. Evsel atıkların yaklaşık yoğunluğu 0,6 kg/m<sup>3</sup> iken, ambalaj atıklarının yoğunluğunun yaklaşık 0,3 kg/m<sup>3</sup> olduğu görülmektedir. Evsel atıklar için bu azalma ağırlık olarak fazla olmamakla birlikte, hacimsel olarak bakıldığında oldukça önemli bir oran teşkil etmektedir. Yapılan toplama operasyonlarında evsel atıklar yaklaşık %75-80 oranında sıkıştırılabilirken, ambalaj atıklarında bu oranın yaklaşık %25 olduğu tespit edilmiştir. Ambalaj atıklarını geri kazanılması ile daha fazla evsel atık toplama araçlarında toplanabilmekte, bu durumda toplama ve taşıma maliyetlerini düşürmektedir. Depolama sahalarına daha az

gideceğinden, çok yüksek maliyetlerle inşa edilen depolama alanları daha uzun sürelerle kullanılabilir.

### 2.6.3 Sıfır Atık Projesi Kapsamında Yürütülen Çalışmalar

Verimli bir sıfır atık yönetimi için;

- Atığın tanımlanması,
- Kaynağında ayrı toplama,
- Geçici atık depolama sahası kurulması,
- Atık sorumlusu belirlemek,
- Lisanslı firma araştırması,
- Atıkların geri kazanıma/bertaraf gönderilmesi,
- Kayıt tutulması,
- Personel eğitimi.

Parametrelerinin standartları belirtilerek uygulamaya geçilmesi gerekmektedir.

#### 1. Atık tanımlanması

Atık kaynaklarında oluşması muhtemel tehlikesiz atıklar Şekil 2.11’de, tehlikeli atıklar ise Şekil 2.12’de belirtilmiş olup idari ve ticari binaların değişik birimlerinde oluşabilecek tehlikeli ve tehlikesiz başlıklar altında gruplandırılan atık türleri Tablo 2.7’de ifade edilmiştir.



Şekil 2.11. Tehlikesiz atık türleri



Şekil 2.12. Tehlikeli atık türleri

Tablo 2.7. İdari ve ticari binaların birimlerinde oluşması muhtemel atık türleri

Birim	Atık
Ofisler	Tehlikeli: - AEEE ve parçaları (Atık elektrikli ve elektronik eşya) (Floresan, enerji tasarruflu ampuller, bilgisayar, telefon, makina parçaları vb.) - Atık toner ve kartuş - Atık piller
	Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprütü, ıslak mendil vb.)
Yemekhane	Tehlikeli: - Bitkisel atık yağ
	Tehlikesiz: - Çiğ sebze ve meyve artıkları - Et, tavuk, balık ve yumurta artıkları - Pişmiş yemek artıkları - Ekmek artıkları- Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (ıslak mendil, kürdan, porselen tabak vb.)
Araç Bakım/Onarım Yeri	Tehlikeli: -Yağ ile kirlenmiş temizlik bezi -Atık haline gelmiş yangın söndürme cihazı
	Tehlikesiz: Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprütü, ıslak mendil)
Isıtma/Soğutma-Bakım/Onarım Birimi	Tehlikeli: -Atık yağ, yağ ile kirlenmiş bez, yağ ve kimyasal kutuları, yağ filtreleri -Atık pil-AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul, küçük ölçüm cihazları, makina parçaları vb.)



	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Bilişim Altyapısı (sunucu ve İtranet)</b>	<p>Tehlikeli: AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul, küçük ölçüm cihazları, bilgisayar, ekran, modem, harici bellek, devre kartları, yağ-katran ve diğer tehlikeli maddeler içeren kablolar...)</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Temizlik Birimi</b>	<p>Tehlikeli: -AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul, atık temizlik makinaları veya makina parçaları)-Yağ vb. tehlikeli madde bulaşmış temizleme bezleri</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (eldiven, süprüntü, temizleme bezi vb.)</p>
<b>Revir</b>	<p>Tehlikeli: -Tıbbi atık (kullanılmış sargı bezi, şırınga...) -Atık ilaç-AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul, küçük ölçüm cihazları...)</p>
	<p>Tehlikesiz: -İlaç ve sargı bezi paketleri (kağıt, plastik, kompozit vb.) -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Spor salonu</b>	<p>Tehlikeli: AEEE ve parçaları (Bozuk spor makinaları, küçük ölçüm cihazları, ekranlar, floresan, enerji tasarruflu ampul, küçük ölçüm cihazları ...)</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Matbaa</b>	<p>Tehlikeli: -Kimyasal atık (mürekkep, çözücü ve yapışkan atıkları, bunların ambalajları ve bunlarla kirlenmiş temizlik bezleri, film, kalıp, rulo vs.) -AEEE ve parçaları (Matbaa makinaları veya parçaları, bilgisayarlar, ekranlar, floresan, enerji tasarruflu ampul, küçük ölçüm cihazları ...)</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Terzi</b>	<p>Tehlikeli: AEEE ve parçaları (bozuk dikiş makinaları, küçük elektrikli el aletleri, floresan, enerji tasarruflu ampul vb.)</p>
	<p>Tehlikesiz: -Tekstil atığı (kumaş, yün, iplik vb.) -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Atölyeler</b>	<p>Tehlikeli: -Yağ ve yakıt filtreleri -Atık aküler -Yağ, katran ve diğer tehlikeli maddeler içeren kablolar -AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul, atık matkap, torna, ölçüm aletleri, elektrikli testereler, makina parçaları vb.)</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, cam, plastik, metal, kompozit vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)</p>
<b>Laboratuvar</b>	<p>Tehlikeli: - Reaktifler (katı ve sıvı atık) - Çözücü- Numuneler - Bozuk veya eski ölçüm aletleri (AEEE) - Piller - lam, lamel - cam pastör pipeti - basınçlı kaplar- ağır metal içeren atıklar</p>
	<p>Tehlikesiz: -Atık kağıt-karton, cam, plastik, metal, kompozit vb. -Geri dönüşümü mümkün</p>

	olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)
<b>Dükkan (gıda)</b>	Tehlikeli: AEEE ve parçaları (bozuk soğutucu dolaplar, klimalar, küçük kesme ve ambalajlama aletleri, floresan, enerji tasarruflu ampul vb.)
	Tehlikesiz: -Organik atık (son kullanma tarihi geçmiş organik gıdalar, çürük veya sararmış meyve/ sebze) -Atık kağıt-karton, plastik, cam, metal, kompozit malzemeler vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)
<b>Dükkan (giysi)</b>	Tehlikeli: AEEE ve parçaları (floresan, enerji tasarruflu ampul vb.)
	Tehlikesiz: -Tekstil atığı (iade edilen veya kusurlu kıyafetler) -Atık kağıt-karton, cam, plastik, metal, kompozit vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)
<b>Dükkan (diğer)</b>	Tehlikeli: AEEE ve parçaları (florasan, enerji tasarruflu ampul, küçük elektrikli aletler vb.)
	Tehlikesiz: -Tekstil atığı (iade edilen veya kusurlu kıyafetler) -Atık kağıt-karton, cam, plastik, metal, kompozit vb. -Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar (süprüntü, ıslak mendil vb.)

## 2. Kaynağında Ayırma

Binalarda ortaya çıkan ve kaynakları belirlenen atıkların oluşum sıklığı ve miktarları tespit edilerek bu atıkların hangi mevzuata tabi olduğu, nasıl toplanması, taşınması, geçici depolanması gerektiği, maksimum depolama süresi gibi hususlar belirlenmelidir. Oluşan atıkların doğru sınıflandırılması yapılarak ayrıştırılması sonucu gereksiz bertaraf masraflarından tasarruf edilmekte ve geri kazanılabilecek maddelerden belli bir ekonomik kazanç sağlanmaktadır (Duyan et al., 2017).

Renklerin insanların algısı üzerinde büyük etkisi olduğundan ve uygulamada standarda erişmek adına biriktirme ekipmanları, ve tanıtım materyallerinde renk skalası uygulanarak kaynağında daha etkin bir ayırma sağlanmaktadır. Oluşturulan renk skalasına göre; (Şekil 2.13)(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b)

- Kâğıt-karton atıkları için mavi,
- Plastik atıklar için sarı,
- Cam atıklar için yeşil,
- Metal atıklar için gri,
- Organik atıklar için kahverengi,
- Geri dönüşemeyen atıklar için siyah,
- Tıbbi atıklar için poşetlerde kırmızı, kova-konteynerlerde turuncu,
- Tehlikeli atıklar ve elektronik atıklar için şeffaf,

- Tekstil atıkları için pembe,
- Ahşap atıklar için turuncu,
- İri hacimli atıklar için lila,
- Ekmek artıkları için mor,
- Yemek artıkları için beyaz rengin kullanılması tercih edilmiştir.



**Şekil 2.13.**Atık türlerinin renk skalasına göre kaynaktaki ayrı toplanması

Atıkların toplanması ve taşınması idari binalarda ve konutlarda temizlik görevlileri tarafından gerçekleştirilir. Toplanan atıklar kapaklı kurum içi taşıma araçları ile taşınır. Ayrı toplanan plastik, kağıt, cam, metal atıklar geri kazanım tesislerine gönderilir. Temin edilen biriktirme ekipmanları ve ekipmanlara göre tasarlanmış bilgilendirme materyalleri kolayca ulaşabilinen noktalara, uygun aralıklarla yerleştirilmelidir.

Sebze-meyve artıkları, yumurta kabukları, çay posaları, park-bahçe atıkları vb. atıklar organik atık bitkisel kökenli atıklar olup tarımda ve park-bahçelerde yeniden kullanım alanları vardır. Organik atıkların aerobik veya anaerobik koşullarda mikroorganizmalar vasıtası ile kararlı hale getirildiği kompostlama işlemi ile elde edilen kompost park ve bahçelerde toprak iyileştirici olarak kullanılır. Çeşitli türdeki yöntemlerle makinelerle ya da açık/kapalı alanda yapılabilen kompost elde etme çalışmaları mevcuttur.

Sıfır atık kapsamındaki çalışmalarda geri kazanılabilir atıkların yönetiminde bahsedilen bitkisel atık yağlar, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, atık piller, tehlikeli atıklar ve tıbbi atıklar da diğer atıklarla karıştırılmamalı, ayrı olarak toplanması sağlanmalıdır.

### 3. Geçici Atık Depolama Sahası Kurulması

Kurumlarda biriktirilen atıkların türlerine göre geçici olarak depolanacağı alan mevzuata uygun olarak kurulur. Aynı ayrı toplanan atıklar, geçici depolama alanında depolanır (Şekil 2.14). Geçici depolama alanına gelen ve çıkan tüm atıkların kayıtları tutulur.



Şekil 2.14. Atık geçici depolama alanı

### 4. Lisanslı Firma Araştırılması

Türkiye’de, mevzuat gereği bütün geri dönüşümlü atıklar lisanslı geri dönüşüm tesislerine verilmelidir. Çevre Bakanlığı, tüm lisanslı tesislerin iletişim bilgilerini ve işleyebildikleri atıkları <https://izinlisans.cevre.gov.tr/Sorgular/YazilimNetIzinLisansSorgula.aspx> olan merkezi bir internet sitesinde kamuya sunmaktadır. Çevre lisanslı atık işleme tesisleri, buldukları il, lisans konusuna veya kabul ettikleri atık kodlarına göre sorgulanabilir. Atık teslimi öncesi mutlaka tesis lisansı, lisans başlığı altındaki alabileceği atık kodları kontrol edilmelidir (Duyan et al., 2017).

Atıkları işleyen tesisler, her ilde bulunamayabilir; Büyükşehir olmayan bir ildeki binalar için, komşu illerde, hattâ bölgesel bazda arama yapılması tavsiye olunur.

### 5. Atıkların Geri Kazanma/ Bertarafa Gönderilmesi

Geçici depolama alanlarında biriktirilen atıklar atık türlerine göre değerlendirilip geri kazanılabilir atıklar çevre lisanslı geri kazanım tesislerine,

gerikazanım konusunda değerdendirilemeyen atıklar ise çevre lisanslı bertaraf tesislerine gönderilir.

Atık taşıma, geri kazanım ve bertaraf hususunda yetkili kurum kuruluş ve firmaların ilgili mevzuat gereğince yerine getirilecek ükumlülüklerle dikkat edilmesi gerekmektedir. Atıkları taşıyan taşıma aracı firma ve araç lisansı kontrolü yapılarak lisansı olan araçların plaka kontrolü ile şoförün adr belgesi – kimliği kontrol edilmesi gerekmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlık tarafından MOTAT (Mobil Tehlikeli Atık Takip Sistemi) geliştirilmesiyle; tehlikeli atık akışının etkin biçimde izlenmesi, uygunsuz tehlikeli atık taşınmasının, geri kazanımının ve bertarafının önlenmesi, atık üreticilerinin eksik atık beyanlarının tespiti, acil müdahalelerin en kısa sürede yapılabilmesi iş ve işlemleri yapılabilmektedir (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlık, 2014).

## **6. Kayıt Alınması**

Uygulamadaki tüm atıkların raporlama, izleme, önlem ve revizyon yapmak amacıyla yetkililerce kayıtları tutulup uygulamanın etkinliğinin değerdendirilmesi amacıyla oluşturulan izleme ekipleri uygulamayı değerdendirmelidir. Elde edilen verilere ilişkin raporlama yapıp yıllık rapor hazırlanarak eksiklikler ve geliştirilecek taraflar tespit edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

## **7. Eğitim- Bilinçlendirme**

Uygulamada verimli bir çalışma gerçekleştirilebilmesi için hedef kitlelere göre eğitimin gerçekleştirilmesi çok büyük önem taşır. Hedef kitlelere yönelik uygulamalı eğitim ve bilgilendirme yapılır. Hedef kitle olarak odak noktaları, personel olarak bakım onarım sorumluları, temizlik görevlileri, geçici depolama alanı sorumluları ve tüm çalışanlar esas alınır.

### **Diğer uygulamalar;**

- |                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Su Yönetimi     | - Fotoselli Musluklar               |
|                 | - Tasarruflu Musluklar              |
|                 | - Gri Su Uygulaması                 |
| Enerji Yönetimi | - Tasarruflu ampul tercihi          |
|                 | - Merdivenlerde sensörlü aydınlatma |
|                 | - Güneş Enerjisi Panelleri          |

## **BÖLÜM 3**

### **KADIKÖY İLÇESİ TANITIMI**

Kadıköy ilçesi İstanbul'un Anadolu yakasında olup şehrin ortalarına, Boğaz'ın Marmara ağzının doğusuna denk gelen yerleşim yeridir. İlçenin doğusunda Maltepe ilçesi, batısında İstanbul Boğazı, ve Marmara Denizi, güneyinde Marmara Denizi ve kuzeyinde Üsküdar ve Ataşehir ilçeleri bulunmaktadır.

Uzun bir tarihsel bir geçmişi, zengin bir kültür mirası olan şehir günümüzde de bu özelliklerini devam ettirmektedir. Tiyatroları, sinemaları, iş merkezleri, eğitim, sağlık kurumları turizm alanları ile Anadolu'nun şehrsel özellikleri en gelişmiş yerleşim birimlerinin başında gelir. Fenerbahçe spor kulübü ise Dünya standartlarında bir futbol kulübüdür.

#### **3.1 Tarihçesi**

M.Ö. 5000-3000 arasında İstanbul çevresinde ilk insan yerleşmelerinin ortaya çıktığı söylenebilir. Anadolu yakasında yontma taş devrine ait ilk el baltaları günümüz Kadıköy ilçesi sınırları içinde yer alan İçerenköy'de bulunmuştur. Anadolu yakasında ve belki tüm İstanbul çevresinde tarih öncesine ait en önemli yerleşme alanı Fikirtepe kültürüdür. Fikirtepe İstanbul'un bilinen en eski çanak çömlekçi neolitik kültürüdür.

M.Ö. 1000 yılları civarında Fenikeliler tarafından Fikirtepe'de çeşitli kaynaklarda Harhadon adıyla anılan bir ticaret kolonisi oluşturulduğu bilinmektedir. Daha sonra bu ilk yerleşmenin karşısında Moda Burnu ile Yoğurtçu arasında Halkedon (Bakır Ülkesi) adıyla oluşan ikinci bir yerleşme yeri Apollon Tapınağı ile ün salmakta olup, Haydarpaşa Çayırı ise Halkedonlular (Kalkedon) tarafından at yarışları için kullanılmıştır.M.Ö. 658'de Sarayburnu'na yerleşerek Bizans şehrinin nüvesini atan Bizans, yörenin güzelliğine hayran kalır ve bu güzel yer dururken karşı tarafta (Kadıköy'de) yerleşen insanları körlükle nitelendirerek, Kadıköy'ü "Körler Diyarı" olarak adlandırmıştır (URL-1 Erişim Tarihi: 01.04.2018).

Halkedon sonraki yüzyıllarda geçirdiği çeşitli kuşatmalarla 1352-1353'te Halkedon çevresi büyük ölçüde Osmanlı denetimine girmiştir. İstanbul'un fethi sonrası Fatih Sultan Mehmet Halkedon'u, meşhur Nasrettin Hoca'nın kızının torunu olan ilk İstanbul Kadısı 13 Celalzade Hızır Bey'e vermesi ile yerleşme adı Kadıköy olarak değişmiştir. Osmanlı döneminde Kadıköy çevresi Roma ve Bizans döneminde olduğu gibi, üst düzey yöneticilerin mesire ve tarım alanlarından dolayı özen gösterdiği yerleşim yeridir. 1869 yılında o zamanlar daha büyük ve önemli bir merkez olan Üsküdar Sancağı'na bağlanan Kadıköy, Bostancı'ya kadar uzanan semt ve mahalleleri ile 19. yüzyılda iskan sahası haline gelmiştir (URL-1 Erişim Tarihi: 01.04.2018).

İstanbul ve Kadıköy, Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'ün önderliğinde 6 Ekim 1923'te düşman işgalinden kurtarılmıştır. Uzun süre Üsküdar'a bağlı olan Kadıköy, 23 Mart 1930'da ilçe olmuştur. Cumhuriyet'le birlikte Kadıköy bazı modern kentsel hizmetlerden de yararlanma imkanına kavuşmuştur. 1928'de elektrik şirketi kurularak Üsküdar-Kısıklı arasında 1929'da tramvay seferleri başlamıştır. 1980'li yıllarda göçün hızlanması ile birlikte Kadıköy yeni imar planlarıyla gözde yerleşim yeri olarak öne çıkmıştır (URL-2 Erişim Tarihi: 01.04.2018)

### **3.2 Coğrafi Yapısı**

İlçe, İstanbul gibi 7 tepe üzerinde kurulmuştur denebilir bunlar doğudan batıya doğru; Kayışdağı, Göztepe, Fikirtepe, Acıbadem, Altıyol, Cevizlik (Küçük Moda) ve Koşuyolu'dur. Kadıköy'de Fenerbahçe Parkı, Göztepe Parkı, Özgürlük Parkı ile sahil boyunca devam eden yeşil alanlar en önemli aktif yeşil alanlardır. Kuzeybatı - Güneydoğu doğrultusunda Haydarpaşa'dan Bostancı'ya yaklaşık 21 km.'lik uzun bir sahil şeridinde sahiptir. Yüzölçümü, 25,20 kilometre kare olan ilçe 41°07' 00" K, 29°54'00" koordinatlarında yer almakta olup rakımı: 120 m'dir (URL-4 Erişim Tarihi: 13.04.2018).

İlçenin 600 metre civarındaki yüksekliği ile en yüksek noktası Kayışdağı'dır. Denizden doldurulan sahil yolu şeridi ve kenarları, Kadıköy Bostancı sahil hattı ise düzlük olarak kabul edilir (URL-4 Erişim Tarihi: 13.04.2018)





**Tablo 3.1.**İlçedeki mahalle, cadde-sokak listesi

No	Mahalle Adı	Cadde Sayısı	Sokak Sayısı
1	19 Mayıs Mahallesi	6	43
2	Acıbadem Mahallesi	6	75
3	Bostancı Mahallesi	9	85
4	Caddebostan Mahallesi	6	52
5	Caferağa Mahallesi	8	99
6	Dumlupınar Mahallesi	4	56
7	Eğitim Mahallesi	6	60
8	Erenköy Mahallesi	7	55
9	Fenerbahçe Mahallesi	7	57
10	Feneryolu Mahallesi	3	47
11	Fikirtepe Mahallesi	4	70
12	Göztepe Mahallesi	3	69
13	Hasanpaşa Mahallesi	6	63
14	Koşuyolu Mahallesi	7	35
15	Kozyatağı Mahallesi	4	57
16	Merdivenköy Mahallesi	13	96
17	Osmanağa Mahallesi	10	63
18	Rasimpaşa Mahallesi	8	45
19	Sahrayıcedid Mahallesi	5	53
20	Suadiye Mahallesi	7	66
21	Zühtüpaşa Mahallesi	5	30
	<b>TOPLAM</b>	<b>134</b>	<b>1.276</b>

### 3.3 İklimi ve Bitki Örtüsü

Karadeniz'den kuzeyden ve boğaz kanalından sokulan Karadeniz iklimi ile hafifçe bozulmuş bir Akdeniz iklimidir. Buna bağlı olarak doğal bitki örtüsü Makidir ancak ilçe arazisi ülkemizin en fazla nüfuslanmış şehirlerinden olduğundan Kayışdağındaki çamlıkları bir yana bırakırsak ilçede orman kalmadığı gibi ağaçlık alanlar da sonradan ikame yoluyla park ve yol kenarlarında bulunmaktadır.

### 3.4 Nüfus

İlçenin Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2017 yılı verilerine göre nüfusu bir önceki yıla göre 849 kişi azalarak 451 bin 453 olmuştur. Kadıköy

İstanbul'un en büyük 13.ilçesi olurken, nüfusunun 247 bin 877'sini kadınlar, 203 bin 576'sını ise erkekler oluşturmaktadır. Nüfusun geçmiş yıllara göre azalmasının temel nedeni kentsel dönüşüm sürecinden dolayı yaşanan göç olayları denilebilir.

Aşağıda belirtilen Tablo 3.1 de yıllara göre nüfus durumları verilmiştir:  
(URL-3Erişim Tarihi: 13.04.2018)

**Tablo 3.2.**Yıllara göre nüfus durumu

Yıl	Toplam	Kadın Nüfusu	Erkek Nüfusu
2007	744.670	393.328	351.342
2009	529.191	284.731	244.460
2011	531.997	287.240	244.757
2013	506.293	275.284	231.009
2015	465.954	254.560	211.394
2017	451.453	247.877	203.576

İlçede ilk, orta, anaokulu ve lise olmak üzere toplamda 229 okul; devlet daireleri, camiiler ve mahalle muhtarlıkları ile toplamda 177 resmi kurum bulunmaktadır. Ayrıca CarrefourSA, Kozzy, Tepe Nautilus alışveriş merkezleri yer almaktadır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3**İlçede bulunan kurum kuruluşlar

### 3.5 Evsel Atık Miktarı

Kadıköy İlçesi içerisinde toplam 21 mahalleden günlük olarak toplanan atık miktarı ortalama 637 ton'dur. Kişi başına düşen atık miktarı 1.12 kg'dır (Tablo 3.3)

**Tablo 3.3.**Kadıköy ilçesi katı atık verileri

	Yıl	Kg/Yıl	Kg/Gün	Kg / Gün / Kişi
Atık Miktarı	2014	232.930.955	638.167	1,13
	2015	229.183.500	627.900	1,06
	2016	233.162.000	638.800	1,13
	2017	234.889.545	643.533	1,15
	<b>Ort.</b>	<b>232.541.500</b>	<b>637.100</b>	<b>1,117</b>

≈1,12

Mahalle bazında oluşan atık miktarları aşağıdaki gibidir:

**Tablo 3.4.** Evsel katı atık miktarı

No	Mahalle	Evsel Katı Atık Miktarı (ton/gün)
1	19 Mayıs Mh.	39,921
2	Acıbadem	38,523
3	Bostancı	41,847
4	Caddebostan	23,304
5	Caferağa	28,024
6	Dumlupınar	28,942
7	Eğitim	19,792
8	Erenköy	42,288
9	Fenerbahçe	23,552
10	Feneryolu	32,096
11	Fikirtepe	22,972
12	Göztepe	45,946
13	Hasanpaşa	18,612
14	Koşuyolu	7,218
15	Kozyatağı	43,377
16	Merdivenköy	48,602
17	Osmanağa	6,136
18	Rasimpaşa	15,301
19	Sahrayıcedit	39,112
20	Suadiye	31,285
21	Zühtüpaşa	9,019

## BÖLÜM 4

### KADIKÖY İLÇESİNDE GERİ KAZANILABİLİR ATIKLARIN YÖNETİMİ

#### 4.1 Atık Koordinasyon Merkezi Faaliyetleri

Her bireyin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşaması, sürdürülebilir bir çevre yönetiminin olduğu, ekonomi ve doğal çevre arasındaki dengenin korunarak çevreye ve insana saygılı, kaynakların etkin kullanıldığı ve geri dönüşümün ekonominin vazgeçilmez parçalarından biri haline geldiği üretim ve tüketim kültürünün oluşması için atıkların geri kazanımı en önemli basamaklardan birisidir.

Bu bağlamda çevresel kirliliğin önlenmesi, bertarafı ve atık yönetiminin daha etkin bir şekilde yönetilmesine yönelik Kadıköy ilçesinde çevre yönetimi faaliyetleri Kadıköy Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü'nün Atık Yönetimi Bürosu ve 27.11.2008 yılında kurulan Atık Yönetimi ve Koordinasyon Merkezi tarafından yürütülmektedir.

Atık Koordinasyon Merkezi; genel atık yönetimi, çevre bilinci geliştirme çalışmaları ile birlikte ambalaj atıkları, cam ambalaj atıkları, bitkisel atık yağlar, atık pil ve akümülatörler, AEEE'ler, tekstil atıkları ve organik atıkların yasal prosedürler çerçevesinde evsel atıklardan ayrı toplanması, taşınması, ayrıştırılması ve geri kazanımı süreçlerinde yüklenici firmalar ve vatandaş arasında koordinasyonu sağlamakla birlikte atıklar hakkında bilinçlendirme çalışmaları yapmaktadır.

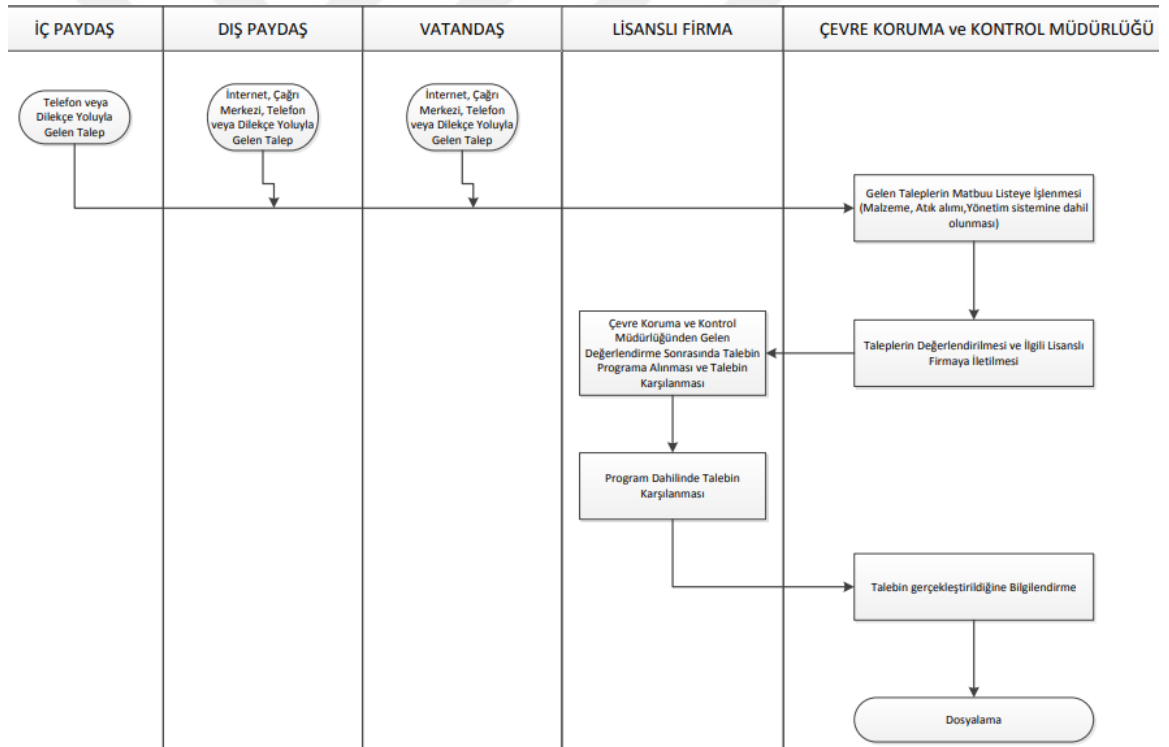
Atık Koordinasyon Merkezinin genel amaçları;

- Sürdürülebilir, izlenebilir, denetlenebilir ve iyileştirilebilir bir atık yönetim sisteminin oluşturulması,
- Atıkların etkin bir şekilde kaynağında azaltılması ve ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi için gerekli alt yapının oluşturulması,

- Atıkların geri kazanılmasını sağlayan çevre ile uyumlu teknolojilerin kullanılması,
- Atık miktarlarına yönelik verileri kayıt altına alarak ilçede etkin bir denetim sisteminin kurulması,
- Halkın Atık yönetimi konusunda bilinçlendirilmesi,
- Kurumsal ve bireysel farkındalık yaratılması,
- Geri dönüşüme yönelik olarak projeler geliştirilmesi,
- İhtiyaç sahipleri tarafından kullanılacak eşyaların geri kazanılması.

şeklinde sıralanabilir.

Atık Koordinasyon Merkezinin geri kazanılabilir atıkların değerlendirilebilmesi adına hazırlanmış olduğu iş akış şeması Şekil 4.1’ de görüldüğü gibidir.



**Şekil 4.1** Geri kazanılabilir atıkların değerlendirilmesi iş akış şeması

İç paydaş, dış paydaş ve vatandaşların telefon, dilekçe, internet veya çağrı merkezi yoluyla Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü Atık Koordinasyon Merkezine gelen talepleri belirli başlıklara (Atık alımı talebi, Yönetim ve toplama sistemine dahil olma talebi vb.) ayrılıp değerlendirilmesi yapıldıktan sonra ilgili lisanslı firmaya bilgileri iletilmektedir. Lisanslı firma talebi programa ekleyerek en kısa zamanda karşıladıktan sonra Atık Koordinasyon Merkezine talebin

karşılandığına dair yaptığı bilgilendirme doğrultusunda, Koordinasyon Merkezi yapılan faaliyetleri rutin bir şekilde dosyalama yapmaktadır.

Oluşan atıklar konusunda yapılan bilgilendirme çalışmalarının yanı sıra, ilçe sınırları dahilindeki işletmeler de Atık Yönetim Bürosu personelleri tarafından denetlenmekte olup, ruhsat başvurusunda bulunan işletmelere, atıkların toplanması, ayrıştırılması ve geri kazanımı konusunda bilgilendirilme yapıp toplama sistemine dahil olmaları sağlanmaktadır.

Geri kazanılabilir atıklarını kaynağında ayrı toplamayan, lisanslı toplayıcı firmalarla sözleşmeleri bulunmayan işletmeler Atık Yönetim Bürosu personellerince uyarılmakta, belirtilen usul ve esaslara uymadıkları takdirde haklarında yasal prosedürler uygulanmaktadır.

Yapılan çalışmaları inceleyecek olursak;

1. Okul öncesi eğitimde ve okullarda öğrencilerin geri dönüşüm konusunda aktif olarak katılabileceği çeşitli farkındalık yaratıcı ve bilinçlendirici proje vb. faaliyetler oluşturulmakta ve desteklenmektedir.
2. Konutlardaki atıkların ayrı toplanmasının yaygınlaştırılmasına yönelik projeler geliştirilmiş olup; halkın bu projeler hakkında bilgilendirilmesi ve projelere katılımı sağlanmaktadır.
3. Geri dönüşüm uygulamalarını geliştirmek ve yaygınlaştırmak amacıyla hedef kitlelere yönelik kılavuzlar/broşürler hazırlanmaktadır.
4. Atık yönetimi ve geri dönüşüm üzerine ilgili çeşitli sempozyum/çalıştay vb. programlara katılım sağlanmaktadır.
5. Geri dönüşüm konusunda çeşitli yarışmalar yapılarak toplama miktarları yüksek olan katılımcılara ve kurumlara teşvik edici ödüller verilmektedir.
6. Geri dönüşüm konusunda eğitimcilerin eğitimine yönelik programlar düzenlenmektedir.
7. Geri dönüşüm konusuna yönelik personel altyapısı eğitim yoluyla geliştirilmektedir.
8. İlçede geri kazanılabilir atıkların diğer atıklarla karıştırılmadan, kaynağında ayrı toplanmasının sağlanması ve geri kazanım ve/veya bertarafa gönderilmek üzere biriktirilmesi amacıyla belirlenen noktalara atık getirme merkezleri oluşturulmaktadır.

Atık koordinasyon merkezine gelen talepler Tablo 4.1’de belirtilmiş olup toplam 19.532 talep ve şikayet çözüme ulaştırılmıştır.

**Tablo 4.1.** Atık koordinasyon merkezine gelen talepler

<b>Atık Koordinasyon Merkezine Gelen Talepler</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ambalaj atıklarının toplanması ve malzeme talebine yönelik talepler	2380	920	1611	2281
Cam ambalaj atıklarına yönelik gelen talepler	-	228	390	414
Bitkisel atık yağlar ile ilgili talepler	633	246	236	199
Atık piller/ aküler ile ilgili talepler	51	65	106	195
AEEE toplanması ile ilgili talepler ve bildirimler	479	500	443	499
Ruhsat başvurusunda bulunan işyeri ambalaj ünitesi taahhüt beyanları	353	327	300	310
İskan başvurusu, konteyner denetimleri	-	-	435	547
Diğer (öneri, bilgi vb.)	1489	880	1465	1550
<b>Toplam</b>	<b>5385</b>	<b>3166</b>	<b>4986</b>	<b>5995</b>

#### **4.1.1 Ambalaj Atıkları**

Ambalajlar günlük hayatımızda, gıdadan giyime birçok alanda, hijyen ve saklama koşullarında bizlere çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Fakat işlevlerini tamamlayan ambalajlar atık olmakta ve evsel atıklarla birlikte karışık olarak çöpe atılmaları halinde düzenli depolama alanlarının kullanım ömürlerini kısaltmaktadır.

Kadıköy ilçe sınırları içerisinde oluşan ambalaj atıkları ve 1999 yılında hizmete giren Ambalaj Atıkları Toplama ve Ayrıştırma Tesisinde geri dönüşüme kazandırılmakta olup, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması, taşınması, taşınması, ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi çalışmalarının kalıcı bir yerel yönetim uygulamasına dönüşmesi amacıyla Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü’nün bünyesinde 2008 yılında hizmete giren Atık Koordinasyon Merkezi yönetiminde hazırlanan Ambalaj Atıkları Yönetim Planı doğrultusunda yetkilendirilmiş kuruluş ÇEVKO ve yüklenici lisanslı firma Altaş Yapı San. ve Temizlik Hizm. Tic. A.Ş. ile birlikte yürütülmektedir.

Kadıköy Belediyesi ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisi Şekil 4.2’de görüldüğü gibidir.

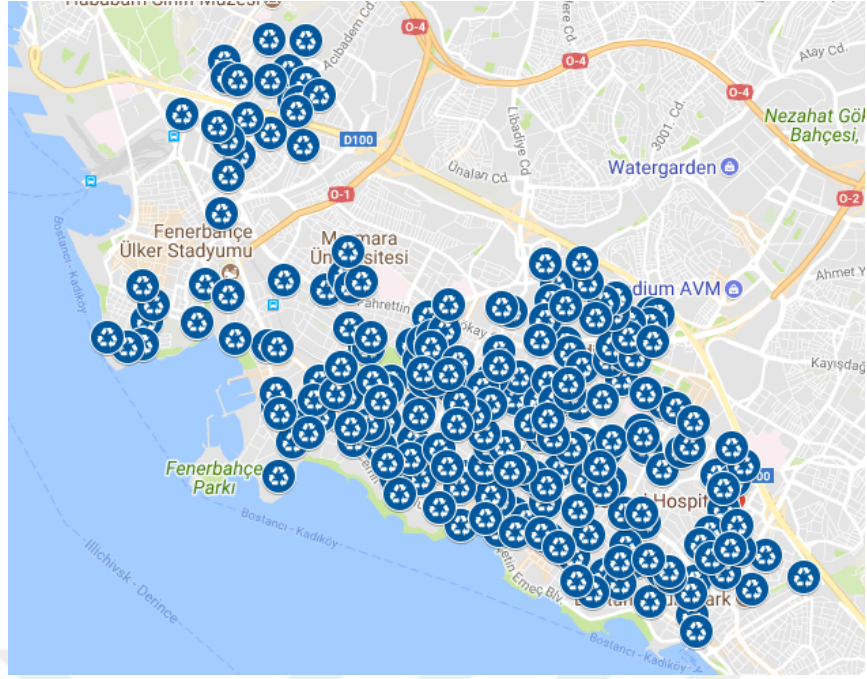


**Şekil 4.2**Kadıköy belediyesi ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisi

Ambalaj Atıkları konusunda Kadıköy Belediye Meclisi tarafından alınan karar doğrultusunda ruhsat alım-yenileme işlemlerinde yeterli sayıda atık ünitesi temin edecekleri hususunda taahhütte bulunan işletmeler belediyenin ambalaj atık toplama sistemine dahil olmaktadır.

Kadıköy ilçe sınırlarında muhtelif yerlere yerleştirilen ambalaj atık toplama kumbaraları 227 adet olup Şekil 4.3’te harita üzerinde belirtildiği gibidir. Ambalaj atıkları kumbara noktaları [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web adresi “Atık Kutum Nerede?” üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir (URL-14 Erişim Tarihi: 05.05.2018). Ayrıca Atık Koordinasyon Merkezi ile iletişime geçilerek gerekli donanımın sağlanması konusunda talepler iletilmektedir.





**Şekil 4.3** Ambalaj atık toplama kumbara noktaları

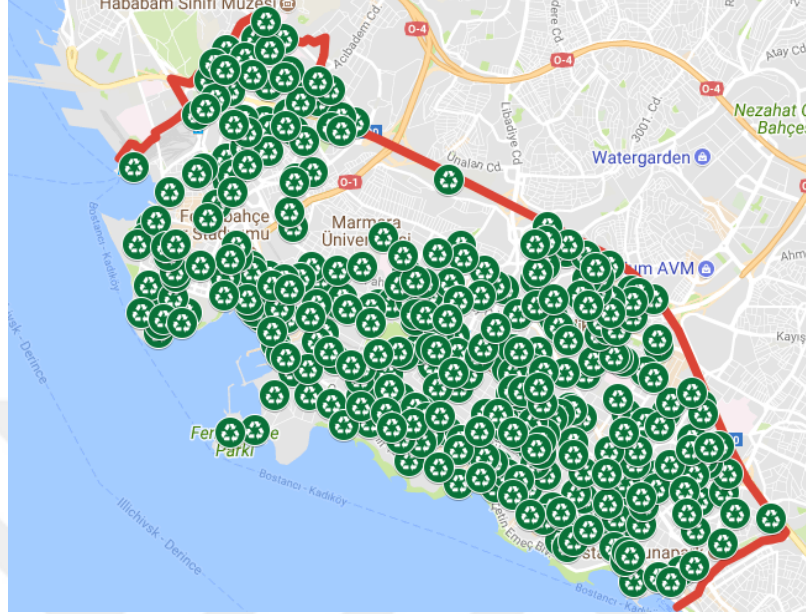
#### 4.1.2 Cam Atıklar

Kadıköy Belediyesi sınırları içerisinde cam atıklarının muhtelif yerlere yerleştirilen cam kumbaralarında ve kaynağında ayrı toplanması, taşınması, ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi işlemleri; kalıcı bir yerel yönetim uygulamasına dönüşmesi için Kadıköy Başkanlığı koordinatörlüğünde, yetkilendirilmiş kuruluş ÇEVKO ve yüklenici lisanslı firmalar olan Özen Cam Geri Dönüşüm Kazanım ve İnş. San. Ltd. Şti ve Altaş Yapı San.ve Temizlik Hizm. Tic. A.Ş. ile birlikte yürütülmektedir.

Projenin devamlılığı ve uygulanabilirliği sağlamak için yeni uygulama projeleri oluşturarak, verimlilik artırıcı çalışmalar yapılmaktadır. Kaynağında ayrı toplama sisteminin etkin tanıtımı ve duyurularını sağlamak amacıyla çeşitli broşürler hazırlanarak billboard ve reklam panolarında farkındalık yaratıcı paylaşımlar yapılmaktadır.

Kadıköy ilçe sınırlarında yapılan saha çalışmaları sonrası yerleştirilen cam atıkları toplama kumbaraları 358 adet olup Şekil 4.5'te harita üzerinde belirtilmiştir (<http://atikyonetimi.kadikoy.bel.tr> Erişim Tarihi: 05.05.2018). 1 cam kumbarası ile ortalama 3 bin adet cam şişe toplanmaktadır. Cam atıkları kumbara noktaları [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web adresi "Atık Kutum Nerede?" üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi

üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir. Ayrıca Atık Koordinasyon Merkezi ile iletişime geçilerek gerekli donanımın sağlanması konusunda talepler iletilmektedir.



**Şekil 4.4.** Cam atık toplama kumbara noktaları

#### **4.1.3 Atık Elektrikli Elektronik Eşyalar (AEEE)**

Çöpe atılan ya da hurdacılara verilen elektronik atıklar, içerisinde bulunan toksit maddeler nedeni ile çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Ev ve işyerlerinde kullanılmayan bilgisayar, telefon, ütü, elektrik kabloları vb. küçük AEEE’ler ilçede bulunan AEEE toplama kumbaralarına atılarak geri kazanımı sağlanmak amacıyla toplanmaktadır.

Kadıköy belediyesi sınırları içerisinde AEEE atıklarının muhtelif yerlere yerleştirilen AEEE kumbaralarında ve kaynağında ayrı toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri dönüştürülmesi çalışmaları; kalıcı bir yerel yönetim uygulaması olmak için Kadıköy Başkanlığı koordinatörlüğünde, yetkilendirilmiş kuruluş TUBİSAD ve yüklenici lisanslı firma olan Altaş Yapı San. ve Temizlik Hizm. Tic. A.Ş. ile birlikte yürütülmektedir.

Kadıköy Belediyesi, 2010 yılında tamamlanan Avrupa Birliği tarafından desteklenmiş “Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıklarının Yönetimi Projesi”ni hayata geçirmiştir. Kullanım ömrünü tamamlamış her türlü elektrikli ve elektronik atıklar Kadıköy Belediyesi AEEE Atölyesi’nde geri dönüşüme kazandırılmaktadır.

Yeniden kullanım ilkesine öncelik verilerek atıl ve kullanılabilir durumda olan atık bilgisayarlar tamir edilmektedir (URL-14Erişim Tarihi: 10.05.2018).

Atık elektrikli ve elektronik eşyaların konut ve işyerlerinden sağlıklı bir toplama sistemi ile toplanıp taşınması ve “AEEE Atık Getirme Merkezi”nin kurulması, yerel yönetimler için bir zorunluluk haline gelmiş olup, Türkiye’de ilk kez bir yerel yönetim olarak Kadıköy Belediyesi AEEE Getirme Merkezi’ni kurmuştur.



**Şekil 4.5.**Kadıköy Belediyesi AEEE Getirme Merkezi

Büyük ev aletleri, küçük ev aletleri, tüketici ekipmanları (radyo ve televizyon alıcıları, video kamera ve kaydedicileri, müzik enstrümanları vb.), oyuncak, eğlence ve spor ekipmanları olarak sınıflandırılacak elektrikli ve elektronik ekipmanların bazıları kurşun, berilyum, baryum ve civa gibi çevre ve insan sağlığını tehdit eden toksik maddeler içermektedir. Örnek verecek olursak; bilgisayar monitörleri ve televizyonlaryaklaşık 4 kg.kurşun içermekte olup iç yüzeydeki kaplamalarında ise tehlikeli atık sınıfına giren fosfor bulunmaktadır.

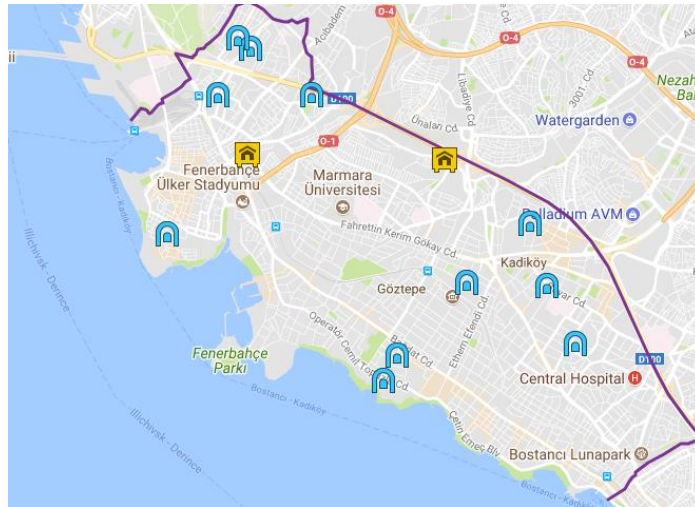
Çevre ve insan sağlığını tehdit eden AEEE'lerin yönetimini sağlamak amacı ile Kadıköy Belediyesi ekipleri tarafından ücretsiz olarak alınan elektronik atıklar AEEE tesisine getirilerek çeşitli parçaları kontrol edilmekte; “tekrar kullanılabilir”, “geri dönüştürülebilir” ya da “imha edilmelidir” şeklinde sınıflara ayrılmaktadır (URL-14 Erişim Tarihi:10.05.2018)





**Şekil 4.6.**AEEE'lerin toplanması,taşınması ve ayrıştırılması süreci

Kadıköy ilçe sınırlarında yapılan saha çalışmaları sonrası oluşturulan AEEE atık getirme noktaları Şekil 4.7’de harita üzerinde belirtilmiştir (URL-14 Erişim Tarihi:10.05.2018). AEEE kumbara noktaları [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web sitesi “Atık Kutum Nerede?” üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir. Ayrıca Atık Koordinasyon Merkezi ile iletişime geçirelerek gerekli donanımın sağlanması konusunda talepler iletilmektedir.



**Şekil 4.7.**AEEE toplama kumbara noktaları

#### 4.1.4 Bitkisel Atık Yağlar

03.11.2008 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan alınan yetki devri ve Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında, ilçe sınırları içinde bulunan işletmelere denetimler gerçekleştirilmekte, oluşan bitkisel atık yağların kaynağında ayrı toplanması çalışmaları yürütülmektedir.

Ruhsat aşamasında olan işletmelere; bitkisel atık yağlarını kaynağında ayrı biriktirmeleri için lisanslı firmalar ile sözleşme yapmaları sağlanmaktadır. Ruhsat alınması yönünde gerekli olan Bitkisel Atık Yağ Sözleşmesi için lisanslı firmalara Atık Koordinasyon Merkezi tarafından yönlendirilen işletmeler, atık yağ oluşmadığını beyan ettiklerinde ise noter onaylı taahhüt belgelerini yine Atık Koordinasyon Merkezine ibraz etmektedirler.

Lisanslı firmalar tarafından toplanan bitkisel atık yağlar, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı teknik esaslar doğrultusunda Biyogaz ve Biyodizel olarak geri dönüştürülebilmektedir. Geri dönüşümü yapılamayan atık yağlar çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanılmaktadır.

Bitkisel atık yağ konusunda işletmelerde yapılan denetimlere paralel olarak, hanelerde ve toplu yaşam alanlarında bilgilendirme çalışmaları yapılmakta, gönüllü evleri ve okullarda konu ile ilgili toplum bilincinin artırılması, konunun öğrenciler aracılığıyla tüm halka duyurulması amacıyla bilgilendirme toplantıları düzenlenmektedir.

- İlçede bulunan 14 Mahalle Muhtarlık Binasında;19 Mayıs, Acıbadem, Bostancı, Caddebostan, Caferağa, Dumlupınar, Erenköy, Göztepe, Koşuyolu, Kozyatağı, Osmanağa, Rasimpaşa, Sahrayıcedit, Zühtüpaşa Mahalle Muhtarlığı
- Ayrıca 16 Gönüllü Evinde;Acıbadem, Bostancı, Caddebostan, Erenköy, Fenerbahçe, Feneryolu, Fikirtepe, Göztepe, Koşuyolu, Kriton Curi, Moda, Rasimpaşa, Sahrayıcedit, Osmanağa Gönüllü Evlerive Koşuyolu Mahalle Evi (2 adet)
- Belediye Hasanpaşa Merkez Binası Bahçesi, CarrefourSA marketler ve Migros marketler önu

olmak üzere toplam 42 noktada atık yağ toplama üniteleri (bidonları) yerleştirilmiş (Şekil 4.8)bu noktalara vatandaşların sorunsuz erişimi için adres

bilgileri [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web sitesi “Atık Kutum Nerede?” üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir



**Şekil 4.8** Kadıköy belediyesi bitkisel atık yağ toplama bidonu ve toplama noktaları

Konutlarda 5 litre ve üzeri biriktirilen bitkisel atık yağların toplanması için Atık Koordinasyon Merkezi ile işyerlerinde biriktirilen bitkisel atık yağların toplanması için ise lisanslı olan Kolza, Deha, Nevbio toplayıcı firmaları ile iletişime geçilmesi üzerine atık yağlar adresten teslim alınmaktadır. İlçede bitkisel atık yağların toplanmasına teşvik etmek amacıyla lisanslı firmaların çeşitli promosyon çalışmaları bulunmaktadır.



**Şekil 4.9.**Kadıköy ilçesinde atık yağı ısıtma denetimleri ve ölçüm çalışmaları



#### 4.1.5 Tekstil Atıkları

2017 yılı Ağustos ayında başlatılan tekstil atıkları toplama projesi ile ilçe genelinde 21 mahallede belirlenen 153 noktaya yerleştirilen tekstil atık kumbaraları ile evlerde bulunan kullanılmış tekstil ürünlerinin kaynağında çöpten ve diğer atıklardan ayrı toplanması hedeflenmiştir. Proje kapsamında tekstil atık kumbaralarından periyodik aralıklarla toplanan kullanılabilir durumdaki tekstil ürünlerinin ayrıştırılıp temizlenerek Kadıköy Belediyesi Sosyal Destek Müdürlüğü'nün hizmet verdiği Açık Gardirop ve Anadolu'ya Yardım Birimi (Şekil 4.10) ile ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması ve kullanılmayacak durumdaki atık tekstil ürünlerinin de geri dönüşümünün sağlanarak ekonomiye katkı sağlaması ve yeni ürünlerin üretilmesi için gerekli olan doğal kaynak ve enerji kullanımının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ilçedeki çöpün azaltılması ve yeni ürünlerin üretim faaliyetleri sonucu oluşacak, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin başlıca sebeplerinden olan, sera gazı emisyonları da azaltılmaktadır.

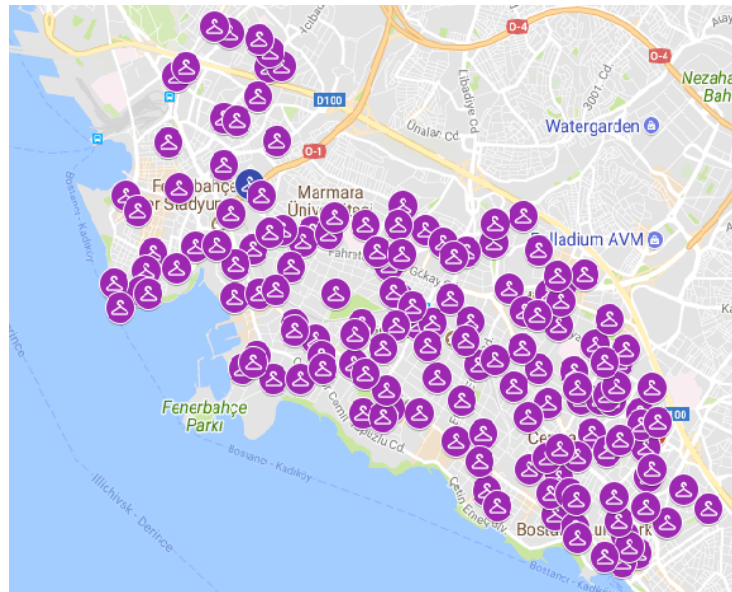


Şekil 4.10. Kadıköy Belediyesi Açık Gardirop ve Anadolu'ya Yardım Birimi



**Şekil 4.11.** Tekstil atıkları toplama kumbarası ve toplama aracı

Kadıköy ilçe sınırlarında muhtelif yerlere yerleştirilen tekstil atıkları getirme noktaları Şekil 4.12’de harita üzerinde belirtilmiştir (URL-14 Erişim Tarihi: 10.05.2018) Tekstil kumbara noktaları [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web sitesi “Atık Kutum Nerede?” üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir.



**Şekil 4.12.** Tekstil atıkları toplama noktaları



#### 4.1.6 Atık Pil ve Akümülatör

İlçede atık pil toplama ünitelerinde biriktirilen kullanım ömrünü tamamlamış atık piller yetkilendirilmiş kuruluş olan Taşınabilir Pil Üreticileri Derneği (TAP) tarafından türlerine göre (şarjlı/şarjsız) ayrıştırılmaktadır.

İlçe genelinde muhtelif yerlerdeki atık pil toplama bidonları ve kutularından toplanan atık pillerin, kimyasal yapılarına ve şarjlı/şarjız olup olmadıklarına göre ayrıştırılmaları geri dönüşüm işlemleri için önem arz etmektedir. Atık pil toplama malzemeleri TAP derneğinin web sayfası [www.tap.org.tr](http://www.tap.org.tr) “Toplama Malzemesi İstiyorum” bölümünü kullanarak veya Kadıköy Belediyesi Atık Koordinasyon Merkezinden ücretsiz olarak talep edilebilmektedir.

Toplanan atık piller, TAP’ın anlaşmalı olduğu firmalar tarafından türlerine göre ayrıştırılması sonucunda elde edilen piller kimyasal yapılarına göre geri dönüşüm tesislerinde işlenerek çevreye zarar vermesi önlenmektedir.

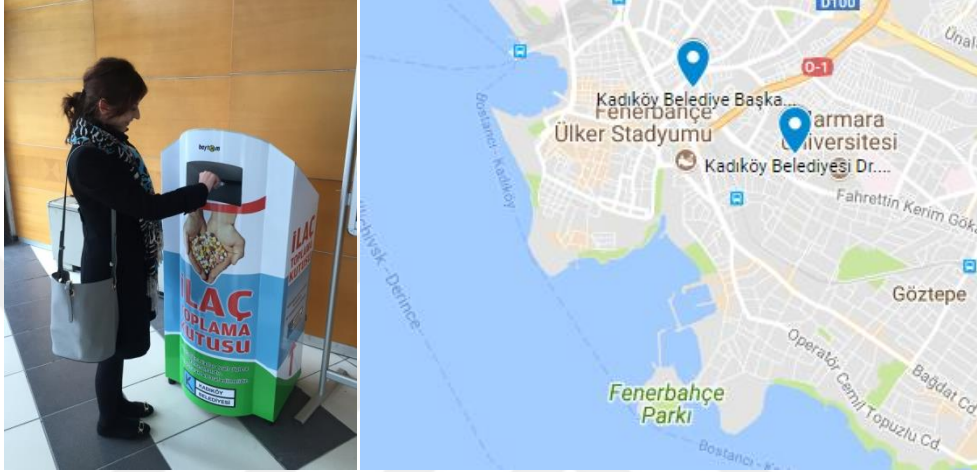
Kadıköy ilçe sınırlarında muhtelif yerlere yerleştirilen atık pil kutu ve bidon sayısı 184 adet olup Şekil 4.15’te harita üzerinde belirtilmiştir (URL-14 Erişim Tarihi:10.05.2018). Atık pil toplama noktaları [www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr](http://www.atikyonetimi.kadikoy.bel.tr) web sitesi “Atık Kutum Nerede?” üzerinden veya akıllı telefon mobil uygulaması IOS ve Android işletim sistemi üzerinden ücretsiz olarak indirilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulamasından en yakın atık noktası öğrenilmekte, harita üzerinden yol tarifi alınabilmektedir.



Şekil 4.13. Atık pil toplama noktaları

#### 4.1.7Evsel Atık İlaçlar

Konutlarda son kullanım tarihi geçmiş veya farklı sebepler ile atık haline gelmiş ilaçların içeriğinde bulunan zararlı maddeler toprak ve yeraltı sularına karışarak büyük çevresel etkiler yaratmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. 2015 senesinde Belediye Merkez Binasına, 2016 senesinde ise en fazla sirkülasyonun olduğu Dr. Rana Beşe Sağlık Polikliniği bahçesine birer adet Evsel Atık İlaç Toplama kutusu yerleştirilmiştir.



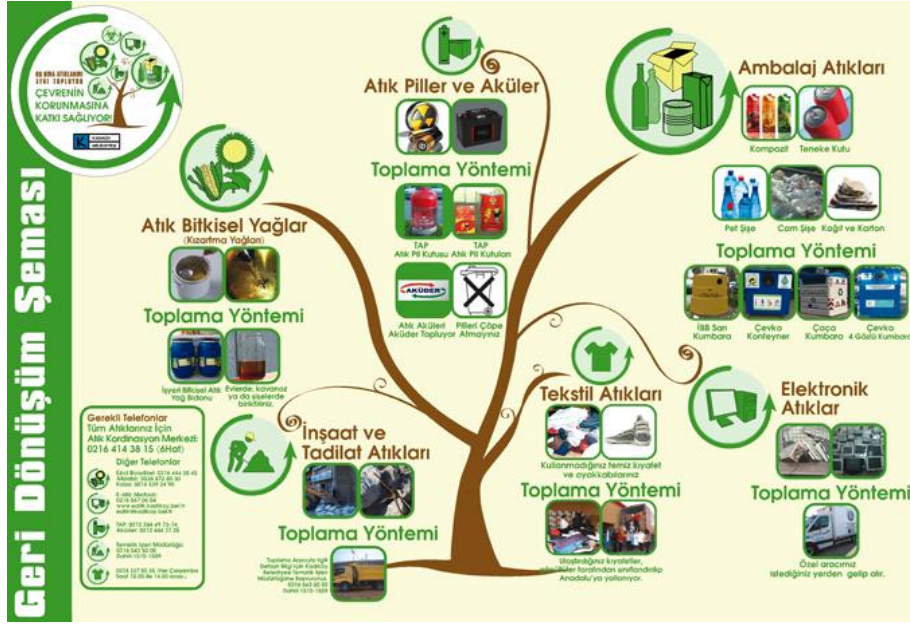
Şekil 4.14. Atık ilaç toplama noktaları ve toplama kutusu

#### 4.2Sıfır Atık Yönetimi Kapsamında Yapılan Projeler

##### 4.2.1 Hanelerde Sıfır Atık Projesi

2009 yılı Ağustos ayında pilot çalışma olarak başlatılan “Hanelerde Sıfır Atık Projesi” kapsamında;

İlçe genelinde 10 ay süre içerisinde toplam 211 site ve toplu yerleşim alanında bulunan, 20.514 hanede, 82.136 kişiye, yerleşim alanlarında, Atık Bitkisel Yağların, Ambalaj Atıklarının, Atık Pillerin, Tadilat ve Moloz Atıklarının, Tekstil Atıklarının mevzuatlara uygun olarak diğer atıklardan ayrı toplanmasını sağlamak amacıyla bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır. Proje çalışmaları halen devam edilmekte olup 2014 yılında 9572; 2015 yılında 3050; 2016 yılında 3079; 2017 yılında ise 3952 kişiye çevre eğitimi verilmiştir.



Şekil 4.15.Geri dönüşüm şeması bilgilendirme broşürü

#### 4.2.2 “Plastik Poşet’e Hayır” Projesi

2010 yılında başlayan “Plastik Torbaya Hayır Proje” kapsamında ilçedeki ticari işletmelerin yoğun olduğu cadde ve sokaklar ile çarşı bölgelerinde 2.255 işletmeye tebligat yapılarak, mevcut taşıma amaçlı plastik torbalarını; çevre dostu ürünlere dönüştürmeleri konusunda; uyarıda bulunulmuştur. Yoğun yaya sirkülasyonunun olduğu cadde ve meydanlarda 15.000 adet bez torba ve broşür dağıtımı gerçekleştirilmiştir. Ruhsat başvurusunda bulunan 230 işletmeye konuyla ilgili bilgi verilmiş, bölge kontrollerinde 2.200 işletme denetlenmiştir.

#### 4.2.3 Geri Dönüşüm Meclis Kararı

09.12.2015 tarih ve 2015/177 sayılı Kadıköy Belediye Meclis Kararı ile kentsel yenileme sürecinde yenilenen bina ve sitelerde daire sayısına yeterli atık biriktirme alanı ayrılması ve iskan aşamasında geri dönüşüm konteyneri alımının kontrolünün sağlanarak, İskan Komisyonuna Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü tarafından uygunluk raporu verilmesi zorunlu hale gelmiştir. Uygulamada; yapı kullanım izin belgesi alma aşamasında başvuruda bulunan binaların geri dönüşüm konteyner alanlarının uygunluğu, Atık Koordinasyon Merkezi ekiplerince kontrol edilmektedir (Şekil 4.16).



**Şekil 4.16.**Konutlarda zorunlu hale getirilen biriktirme alanı

Söz konusu belediye meclis kararı ile inşaatı biten konutların iskan onayı için katlara ara ünite olarak katlara atık toplama kutusu, ana ünite olarak da daire sayısına bağlı olarak konutların bahçe/garaj bölümüne 240 lt. ve 770 lt'lik konteyner kurulumu ile atık toplama sistemine dahil olması sağlanmaktadır. Konteyner boyutları daire sayısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Tablo 4.2).

Yapı Kullanım Belgesi (İskan) alımı aşamasında alınan meclis kararı doğrultusunda yenilenen bina ve sitelerde atık biriktirme alanı ayrılması zorunlu hale gelmesiyle; 2016 yılında 435; 2017 yılında ise 547 bina geri dönüşüm atıkları için konteyner temin etmiştir.

**Tablo 4.2.**Kadıköy Belediyesi Ambalaj Atıkları Konteyner Uygulama Standartları

Daire Sayısı	Ortalama Konteyner Hacmi (litre)	Ortalama Alan (m <sup>2</sup> )
1-7	240	0,25
7-10	400	0,50
10-22	770	0,75
22-30	770 + 240	1,00
30 – 50	770 + 770	1,60
50 - 200	Atık Koordinasyon Merkezine Sorunuz	
200+	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 31.12.2015 tarih ve 29222 sayılı 'Atık Getirme Merkezi Tebliği' gereği 3. Sınıf Atık Getirme Merkezlerini oluşturmakla yükümlüdürler.	

#### 4.2.4 Ambalaj & Cam Atıkları Kumbara Yöntemi ile Toplanıyor

2015 yılı Eylül ayı itibariyle Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması ve toplama verimliliğinin artırılması amacıyla, Tasarım Atölyesi Kadıköy ve Kadıköy Belediyesi Akademi ile ortak çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır. Toplama



ve işletme maliyetlerinin yüksek olması, toplanan malzemelere sokak toplayıcılarının kolaylıkla ulaşabiliyor olması, kentsel dönüşüm ve sistemde yaşanan sorunlar nedeniyle en uygun toplama sisteminin Kumbara Yöntemi olduğuna karar verilmiş, Kumbara Yönetiminin uygulanacağı pilot mahalle olarak Erenköy Mahallesi belirlenmiştir (URL-6 Erişim Tarihi:11.05.2018).

Projenin bilgilendirme basamağında, mahallede yer alan okullarda Atık Yönetimi ve Çevre Eğitimi verilmiştir. Tasarım Atölyesi Kadıköy’de atık yönetimi konusunda öğrenciler ile atölye çalışması gerçekleştirilmiştir. Mahalle halkının proje hakkında bilgi sahibi olabilmesi için, Mahalle Toplantısı yapılmış, toplantı sonunda mahalle halkından oluşan ve proje için saha çalışmasında destek olabilecek bir çevre komisyonu kurulmuştur.



**Şekil 4.17.** Ambalaj atığı ve cam atığı biriktirme kumbaraları

Bilgilendirme basamağında ÇEVKO ortaklığı ile kumbara yerleştirilen mahallelerde kapıdan kapıya bilgilendirme yapılarak bölge halkına ilgili broşürler ile mahallelerinde bulunan ambalaj ve cam atık toplama kumbaralarının yerlerini gösteren haritalar dağıtılmıştır. İlçede kumbara yerleştirme ve bilgilendirme çalışmaları devam etmektedir.

#### **4.2.5İşyeri Ambalaj Ünitesi Taahhüt Beyanı**

2014 yılında 353; 2015 yılında 327; 2016 yılında 300 ve 2017 yılında ise 310 ruhsat başvurusunda bulunan işletme tarafından verilen “İşyeri Ambalaj Ünitesi Taahhüt Beyanı”yla, ambalaj atıklarını kaynağında ayrı toplamaları ve sisteme katılmaları sağlanmıştır.

#### **4.2.6 Cam Dostu İşletme “HORECA” Projesi**

Şişecam Cam Ambalaj Grubu ve Özen Cam Geri Dönüşüm ile birlikte başlatılan çalışma kapsamında, 2015 yılında, 166; 2016 yılında 25; 2017 yılında 67 işletmede özel poşetlerde cam ambalaj atıklarını toplamaları konusunda bilgilendirme yapılarak, toplama ekipmanları dağıtılmış ve toplama sistemine dahil edilmiştir. Projeye katılan 5 otelde toplam 190 kişiye eğitim verilmiştir. Toplam 258 işletme cam toplama sistemine dahil edilmiştir.

#### **4.2.7“Atık Getirme Noktalarımız” Mobil Uygulama Projesi**

Kadıköy ilçe genelinde bulunan ambalaj atıkları, cam ambalaj atıkları, atık pil, elektronik atık, bitkisel atık, tekstil atık, atık ilaç toplama noktalarına Android ve İOS cihazlarda kullanılabilen “Atık Getirme Noktalarımız” uygulaması ile konum kullanılarak hızlı ve kolayca ulaşım sağlanması, bilgi sayfaları ile atıklar konusunda bilinç oluşturmak, Kadıköy’de toplanan evsel çöpler dışında bulunan geri dönüştürülebilir atık miktarlarını arttırmak, vatandaşın atık toplama kumbara ve konteynerlarına daha fazla atık atmasını sağlamak, atık toplama noktalarının bilinirliğini ve ulaşılabilirliğini arttırmak ve aynı zamanda uygulamada bulunan “Hangi Atık Nereye Atılmalıdır?” ve “A’dan Z’ye Evimizde ki Atıklar” bilgi sayfaları ile konuyla ilgili bilincin oluşturulması ve geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Kadıköy Belediyesi, ilçe genelinde 2000 yılından beri çevre kirliliğini azaltmak, düzenli depolama sahalarının kullanım ömrünü uzatmak, ekonomiye katkıda bulunmak, enerji verimliliğini sağlamak ve küresel ısınmayı yavaşlatmak amacıyla başlattığı atık yönetimi çalışmaları; atık yönetmelikleri, sistemde sürekliliğin sağlanabilmesine yönelik alınan Meclis Kararları ve yapılan kapıdan kapıya bilgilendirme çalışmaları ile çalışma ortaklarının desteği ile devam etmektedir.

İlçede geri dönüşümü mümkün olan atıklar haftalık periyotlar halinde adreslerden teslim alınmakta bu sistemin yanı sıra; İlçede belirli noktalara yerleştirilen 227 adet ambalaj atık kumbarası, 358 adet cam ambalaj atık kumbarası, 42 adet bitkisel atık yağ bidonu, 13 adet elektronik atık konteyneri, 2 adet evsel atık ilaç toplama kutusu, 184 adet atık pil toplama kutusu ve 153 adet tekstil atık kumbarası ile de atık toplama faaliyetleri sürdürülmektedir. Halkın kolay ulaşabileceği lokasyonlara yerleştirilen tüm bu atık noktalarına vatandaşların evlerinde evsel atıklarından yani çöplerinden ayrı olarak biriktirdikleri atıkları getirip

atmaları ve noktaların bilinirliğini arttırmak amacıyla web sayfası üzerinden Atık Kutum Nerede? Harita Uygulaması hazırlanmıştır.

2015 yılı sonunda başlatılan “Geri Dönüşüm Buradan Başlıyor Projesi” kapsamında belirlenen mahallelere yerleştirilen ambalaj, cam ve elektronik atık kumbara adreslerinin ulaşılabilirliğinin artırılmasına yönelik 2016 yılında bu haritaları mobil uygulamaya taşımak ve vatandaşlara en yakın / uygun atık noktalarını belirleyerek adres tarifi verme fikrini geliştirerek, 29 Aralık 2016 tarihinde “Atık Getirme Noktalarımız Mobil Uygulaması Projesi” başlatılmıştır.

29 Aralık 2016 tarihinde hayata geçirilen Kadıköy Belediyesi Atık Getirme Noktaları Mobil Uygulaması Projesi kendi kategorisinde Türkiye'nin ilk çevreci mobil uygulaması olma özelliğini taşımaktadır.

Telefonlardan, tabletlerden bulunulan konumu kullanarak, hızlı ve kolayca en yakın atık toplama noktasının bulunmasına yardımcı olan mobil uygulama ile; ambalaj, cam ambalaj, atık pil, elektrikli elektronik eşya, bitkisel atık yağ, tekstil atıkları ve atık ilaç noktalarına navigasyon üzerinden hızlı ve basit şekilde ulaşılabilir, uygulama içerisindeki bilgi kanalları ile Atık Koordinasyon Merkezindeki konusunda uzman birim personelleri ile e-posta ve telefonla arama aracılığıyla iletişim sağlanabilir ve hangi atık nereye nasıl atılmalıdır? Sorusuna yanıt bulunabilmektedir.

Türkiye’de ilk kez Kadıköy Belediyesi tarafından uygulanmaya başlayan Atık Getirme Noktalarımız Mobil Uygulaması Projesi atık yönetimi konusunda halkın bilincinin artırılması, hızla gelişen teknolojiye uyumlu olması, halkın ihtiyaçlarına kısasürede yanıt vermesi ve atıkların bütüncül bir çalışma içerisinde çevreye zarar vermeyecek şekilde geri dönüştürülmesi ya da bertaraf edilmesini sağlayarak, çevrenin korunmasına katkı sağlamaktadır.

Kadıköy Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü ve Kadıköy Belediyesi Bilgi İşlem Müdürlüğü ortak çalışması ile yürütülmekte olan uygulama hedeflenen kitleye ulaşması ve teknik olarak hedeflenen amaca uygun çalışması yönünden %100 başarıya ulaşmıştır.

#### **4.2.8 Çevre Festivalleri Etkinlikleri**

Çevre haftası kutlamaları kapsamında doğaya emek veren 68 demokratik kitle örgütü, sivil toplum kuruluşu, platform ve inisiyatifin bir araya geldiği Selamiçeşme

Özgürlük Parkı'nda 4 gün süren ilk kez 2017 de "Kentte Ekolojik Yaşam" ana teması ile düzenlenen çevre festivalinin bu yıl ki teması ise "Marmara Denizi'ndeki kirlilik ve biyolojik çeşitlilik" olmuştur.

Kadıköy Çevre Festivalinde; doğayaemek veren tüm STK, vakıf ve topluluklarla atölyeler, paneller, söyleşiler, doğa gözlemleri, konserler, film gösterimleri ve tiyatrolar gibi birçok etkinliğe yer verilmiştir. Yeşil Etkinlik alanında ise gün boyu süren kitap okuma etkinliği, nefes terapisi, ekolojik okur yazarlık, doğa ve denge atölyesi, kukla gösterisi ve oyunların yapıldığı festivalde, çevreye duyarlı üretici kurumların geri dönüşüm, enerji ve su tasarrufu konularında tiyatrolar sergilenmiştir. Ayrıca tohum takası, bez torba yapımı, bisiklet sürüşü, ritim atölyesi, karikatür boyama etkinliği, peynir atölyesi, limon ekimi, tohum topu atölyesi, ileri dönüşüm atölyesi, organik temizlik maddeleri yapımı, taş boyama atölyesi, kaktüs yetiştiriciliği, saksıda bostan atölyesi, doğal kaynaklar ve çevre politikaları, Kadıköy'ün dönüşümünde yeşil bina ve ulaşımın önemi, bütün boyutları ile kanal istanbul paneli, mega projelerin kuzey ormanlarına etkisi, karadeniz'in vahşi maden projeleri, permakültür şehirde, geçmişten geleceğe denizlerimiz, çevre hakkı, sağlıklı yaşam ve beslenme, hava nasıl buralarda?, iki pedal bir kent gibi iklim, gıda, kent konulu panel ve söyleşileri düzenlenmiştir.



Şekil 4.18. 2017-2018 yılları çevre festivali etkinlikleri

#### 4.2.9 Muhteşem Dönüşüm! Solucanlarla Kompost Üretimi Projesi

Türkiye ve İstanbul karakterizasyonunda %70 gibi bir oranla ilk sırada olan organik atıklar hakkında ayrıntılı bir çalışma, bilgilendirme, teorik ve pratik bir eğitim olmaması nedeni ile gerek öğrencilere gerekse de yetişkinlere konu ile ilgili detaylı bilgi aktarılamamaktadır. Mutfak, bahçe ve yeşil alanlarda oluşan atıklar olan organik atıklar çeşitli yöntemlerle komposta dönüştürülebilmekte ve elde edilen



organik maddece zengin olan hasat, çiçek yetiştirilmesi ve bahçe düzenlemesinde kullanılabilir.

Duyarlı toplumların oluşmasında çocukların eğitimi en önemli etken olduğundan anaokulu ve ilköğretim öğrencilerine çevre kirliliğinin olumsuz etkilerini, organik atıkların solucanlar ile tekrar toprağa ve doğaya dönüştürülebilir ürünler olduğunu, bu muhteşem döngünün ürünü olan kompostu elde etme yöntemi ile kullanımının uygulamalı olarak öğretilmesi ile gelecek nesillerde çevre bilincinin oluşturulması sağlanmaktadır.

Proje ile öğretmen ve öğrencilerin organik atıkların; neden oldukları çevre sorunları, geri dönüştürülmeleri ile elde edilen kompostun (organik gübre), çevre, tarım ve ekonomi açısından yararları, kaynağında ayrıştırılarak kompostlaştırılması ile elde edilen kompostun yeşil alanlarda kullanımı hakkında bilgi sahibi olmaları, öğrendikleri konuları aileleri arkadaşları ve çevrelerindeki kişiler ile paylaşarak, buldukları ortamlarda davranış değişikliği yaratmaları sağlanmaktadır.

Öğrencilerde çevre ve atık bilincinin oluşturulması ve organik atıkların dönüştürülmesinde önemli rol oynayan bu projenin uygulama kısmında öğrenciler hem organik atıklarını biriktirerek solucanları beslemekte hem de kompost kutularını düzenli olarak takip etmektedirler. Böylelikle, öğrenciler bir canlının sorumluluğunu almakta, bir canlının ihtiyaçlarının neler olabileceği, bakımı gibi konularda bilgi edinmektedirler. Kompost kutularında doğaya uygun bir dönüşümün nasıl oluştuğunu yakından takip etmekte, elde ettikleri kompostu çiçek / fide dikiminde kullanarak canlı ve çevre sevgisini bir arada yaşamaktadır.

Kırmızı kaliforniya solucanı, diğer adıyla Latince Eisenia Foetida ilk defa Kaliforniya’da melezlenmesi dolayısıyla Kırmızı Kaliforniya solucanı ile yapılan çalışma çocukların aklında kolay kalması için “Esencan ile Kompost” adını da almış olup 2012 yılından bu yana devam etmektedir (URL-14Erişim Tarihi 18.05.2018).



**Şekil 4.19.**Kırmızı kaliforniya solucanı ile organik atıklardan kompost üretimi

Uygulamalı eğitimin aşamaları (URL-8 Erişim Tarihi: 18.05.2018);

1. Üretim Hazırlığı: Solucanların ve kompostlaştırmayı gerçekleştireceği kutunun ve talaş, saman, ot, yumurta kabukları, kül ve kurumuş yapraklar ile yataklıkların hazırlanması.
2. Esencan ile Tanışma: Solucanların hazırlanan kutudaki “yataklık” adı verilen yeni yaşam alanlarına yerleştirilmesi.
3. Besleme: Kutulardaki yataklıklara solucanlar yerleştirildikten sonra öğrenciler tarafından getirilen organik atıkların (asidik olmayan meyve sebzeler; örneğin muz kabuğu, domates kabuğu gibi meyve sebze atıkları, çay posası ve kahve telvesi) ilave edilmesi.
4. Haftalık Beslemeler: Öğrencilerin 15 günde bir organik atıklar getirerek solucanları beslemesi ve hem kutuları hem de kompostlaşma sürecini takip etmeleri.
5. Hasat: 3 ay boyunca devam eden beslemelerin ardından kutu içerisinde oluşan kompostun alınması.

Solucanlar günde ortalama ağırlıkları kadar mama tüketirler. Uygun şartlarda ortalama 5 yıla kadar yaşayabilirler. Solucanlar günde en fazla kendi ağırlıkları kadaryem yerler, 1000 solucan günde besleme ağırlığına göre ortalama yarım kilo gübre üretir. Ortalama 150 halkaları vardır.Esencan solucanlar 5-10 cm uzunluğunda, ortalama ağırlıkları 0.5-1 gr. civarındadır. 40°C’yi geçmeyen sıcaklıkta ve 0°C sıcaklıkta hayatta kalabilirler, 20°C solucanların üretimi ve çoğalmaları için en ideal sıcaklıktır. İdeal yaşam ve besin ortamı saman altlıklı büyükbaş hayvan gübrelidir(URL-8 Erişim Tarihi: 18.05.2018).

#### 4.2.10 Kemal Sunal Parkı ve Ekolojik Yaşam Merkezi

Kadıköy Belediye Meclisi kararı ile mevcutta sadece çocuk oyun alanı ve oturma birimleri bulunan Kemal Sunal Parkında, plan değişikliği yapılmış ve bitişiğindeki parselle birleştirilerek 1520 m<sup>2</sup>'lik yeşil alan Ekolojik Yaşam Merkezi projesine dönüştürülmüştür.

Kemal Sunal Parkında konumlandırılması planlanan bu sosyal alan projesi içerisinde STK lar tarafından da kullanıma açık olan, aylık programlarla ekolojik yaşamla ilgili farklı yaş gruplarına yönelik çeşitli eğitimlerin verilebileceği, atölyelerin yapılabileceği ekolojik bir yapı, Kompost Eğitim Merkezi yer almakta olup; tüm park peyzajı permakültür ilkeleri doğrultusunda planlanarak projelendirilmiştir.

Toplamda 60 m<sup>2</sup>'den oluşan Kompost Eğitim Merkezi binası içinde gerçekleştirilecek ekolojik yaşam ve Muhteşem Dönüşüm Solucanla Kompost eğitimlerine uygun şekilde ekolojii gözetken, sürdürülebilirliğin sağlandığı, biyo-iklim odaklı tasarım ilkeleri doğrultusunda tasarlanmıştır. Bu nedenle yapı malzemesi üzerine yapılan araştırmalar sonucunda doğal, sağlıklı, ısı performansı ve enerji verimliliği yüksek, depreme ve yangına dayanıklı, ekolojik ayak izi düşük olması nedeniyle saman balyası tercih edilmiştir. Isınma ve soğutma mekaniğinde ısı pompası tercih edilirken, aydınlatma için pasif güneş konumlandırması ve su hasadı için yağmur suyu toplama sistemi projelendirmede yer almıştır.



Şekil 4.20. Ekolojik yaşam parkı inşaatı

Permakültür ilkeleri doğrultusunda tasarlanan park projesinde mevcut bitki dokusuna ek olarak yükseltilmiş bitki yatakları, tıbbi bitki sarmalı, kelebek bahçesi, koku bahçesi, tematik bitki alanları, biyolojik gölet, kümes yer alırken, ekolojik

yaşam unsularını destekleye açık eğitim alanı, yürüyüş yolu, biiklet parkı, ahşap çocuk oyun elemanları ve donatı elemanlarıyla da ekolojik tasarım desteklenmiştir.

Kompost Eğitim Merkezi inşa sürecininekolojik bilinç kazandırmaya katkıda bulunması amacıyla kolektif bir biçimde yürütülmesi planlanmıştır. 2017 yılı Temmuz ayında dışarıdan katılıma açık kolektif atölyeler ve beraberinde Kadıköy Tasarım Atölyesinde ekolojik mimarlık teknikleri ve uygulamaları hakkında çeşitli eğitimler düzenlenmiş, yapının inşası yığma saman balyası, şerbetli saman, sıkıştırılmış toprak ve doğal sıva teknikleri kullanılarak katılımcılarla birlikte tamamlanmıştır (URL-2 Erişim Tarihi:18.05.2018).

Merkezde yapılacak eğitimlerde ortak amaç öğrencilerin organik atıkların;

1. Neden oldukları çevre sorunları,
2. Geri dönüştürülmeleri ile elde edilen kompostun (organik gübre), çevre, tarım ve ekonomi açısından yararları,
3. Kaynağında ayrıştırılarak kompostlaştırılması ile elde edilen kompostun yeşil alanlarda kullanımı hakkında bilgi sahibi olmaları,
4. Öğrendikleri konuları aileleri, arkadaşları ve çevrelerindeki kişiler ile paylaşarak, buldukları ortamlarda davranış değişikliği yaratmaları sağlanmaktadır.

Ekolojik yaşam parkı ve kompost eğitim merkezinin yapım aşamaların Şekil 4.21’de verilmiştir.



**Şekil 4.21.**Ekolojik yaşam parkı ve kompost eğitim merkezinin yapım aşaması

### ***Öngörülen Çalışma Modeli***

- Ekolojik Yaşam Merkezinde 3 aylık programlarla web sitesi üzerinden duyuruya açılan farklı yaş gruplarına yönelik sürekli eğitim ve atölyeler olacaktır.
- Hafta içi sabah 09:00-12:30 arası ilçemiz okullarındaki öğrencilere program dahilinde Muhteşem Dönüşüm Esencan ve Adımını Yeşil Atan Okullar eğitimleri verilecektir.
- Hafta içi öğleden sonra ya da hafta sonu için yetişkin ve dışarıdan katılıma açık eğitim ve atölyeler planlanacaktır.
- Ekolojik yaşam ile ilgili farklı konularda eğitimler verilmesi, daha fazla eğitimci ve katılımcıya ulaşılması için 2017 - 2018 Çevre Festivallerinde yer alan Sivil Toplum Kuruluşları, İnisyatifler ve Platformlardan destek alınacaktır.

#### **4.2.11Kadıköy’de Sıfır Atık Projesi**

Projenin temel hedefi, katı atık bertaraf tesislerine en az düzeyde atık gönderimi ve/veya hiç atık gönderilmemesini sağlamaktır. Ayrıca, geri kazanılan ürünlerin miktarı ve kalitesi, atıkların kaynağında ayrı toplanması ile büyük ölçüde artmaktadır. Bu proje Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü’nün daha önce yaptığı çalışmalardan edindiği sıfır deneyimlerimizden yola çıkılarak oluşturulmuş ve ilk kez bir toplu yaşam alanı ve alışveriş merkezinde uygulanmaya başlanmıştır.

Kurulan Atık Yönetim Merkezinde, organik atıkların komposta dönüştürülmesi yerinde sağlanırken, diğer atıklar türlerine göre belediyelere ya da TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlara ve lisanslı firmalara ulaştırılmaktadır.

Bu proje ile klasik atık yönetimi sistemlerine göre çok daha basit, ekonomik ve çevresel olarak sürdürülebilir çözümler sunulmaktadır. 2008 yılında hizmete giren Atık Koordinasyon Merkezi ile şuanda;

- Ambalaj Atıkları
- Cam Atıkları
- Elektrikli ve Elektronik Atıklar
- Bitkisel Atık Yağlar
- Atık Piller

- Tekstil Atıkları

Kaynakta çöpten ayrı olarak kumbaralarla ve evlerden toplanması için hizmet verilmektedir. Ayrıca organik atıklar konusunda da toplama sistemi olmamasına karşın Altın Karınca ödüllü “Muhteşem Dönüşüm Solucanla Kompost Projesi” ile organik atıkların geri dönüştürülebileceği konusunda farkındalık oluşturulmaktadır.

14-15 Aralık 2017 tarihinde “sıfır atık günleri” etkinlikleri düzenlenerek 14 Aralık okullar için eğitmen eğitimleri, 15 Aralık resmi kurumlar eğitimleri verilmiştir.

Eğitim Programları;

- ÇEVKO Ambalaj Atıkları,
- TAP Atık PİL Eğitimleri
- TUBİSAD AEEE Eğitimleri
- KOLZA Atık Yağ Eğitimleri
- PT Geri Dönüşüm Tekstil Atıkları Eğitimleri

#### 4.2.12 Personeller Arası Elektronik Atık Toplama Kampanyası

Belediye hizmet binası içerisinde düzenlenen kampanya ile atık elektrikli ve elektronik eşyaların kaynağında toplanarak geri kazanılması hedeflenmiştir. Getirilen her atık için puanlama kriteri yapılmış olup personel kartına yüklenecek puanlar para şeklinde dönüştürülmektedir( 2 puan: 2 TL / 1 puan :1 TL / 0,5 puan : 50 Krş ). Kampanyaya ait atık cinsine göre puanlama şekil 4.22’de verilmiştir.

Elektronik atığını getir, çayın kahven bizden olsun 		
2 Puan	1 Puan	0,5 Puan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cep Telefonu</li> <li>• Laptop</li> <li>• PC Kasa</li> <li>• LCD Monitör</li> <li>• LCD TV</li> <li>• 3 Parça Küçük Ev Eşyası</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CRT Monitor</li> <li>• CRT TV</li> <li>• 2 Parça Küçük Ev Aleti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tek Parça Küçük Ev Aleti</li> <li>• Florasan ve ampüller</li> </ul>

Şekil 4.22 Personeller arası AEEE toplama kampanyası

#### 4.2.13 Apartman Görevlileri İle Kadıköy’de Geri Dönüşüm

Apartmanlarda yapılacak ambalaj atığı toplama çalışmasına karşın “kg” başına belli puan apartman görevlilerine verilmekte, “Kadıköy Belediyesi Alışveriş



Kartları”na yüklenerek puan karşılığı tutarda belirlenen marketlerden alışveriş yapılabilmektedir.



Şekil 4.23Kadıköy Belediyesi Alışveriş Kartları

### 4.3 Eğitim ve Bilinçlendirme Çalışmaları

#### 4.3.1 Kadıköy’ün Okulları Doğaya Sahip Çıkıyor

İlçedeki tüm anaokulu, ilk ve orta okullarda, liselerde“Atık Pil Toplama Yarışması” yapılmıştır. Bunun yanı sıra 4-5 Yaş Grubu 600 Anaokulu Öğrencisine18-19 Aralık 2017 tarihlerinde Caddebostan Kültür Merkezinde “Tapi İle Topi Kukla Gösterisi” gerçekleştirilmiştir.

İlçedeki ilk, orta okullarında ve liselerde AEEE ve bitkisel atık yağ toplama yarışmaları düzenlenmiştir

#### 4.3.2 Adımını Yeşil Atın Projesi (AYAP) Eğitimeri

Çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi, çevre bilincinin küçük yaşta geliştirilmesi, geri dönüşümü mümkün olan atıkların ekonomiye geri kazandırılması, iklim değişikliğinin etkileri, su ve enerji tasarruf yöntemleri ile sürdürülebilir çevre konusunda yapılacak uygulamalı eğitim ve atölye çalışmaları ile öğrenci ve öğretmenlerde kalıcı davranış değişiklikleri yaratmak amacıyla Adımını yeşil atan okullar başlıklı eğitim program düzenlenmiştir.

Proje Teorik Eğitimleri: Çevre ve Ekoloji, Kentleşme ve Çevre Kirliliği, Atık Yönetimi ve Geri Dönüşümün Gerekliği, Küresel İklim Değişikliği, Enerji ve Sürdürülebilirlik

#### *Atölyeler:*

1. Camın İçindeki Dünya
2. ESENCAN İle Tanışma

3. Okulda Geri Dönüşüm Sisteminin Kurulması
4. Okulda Enerji Ve Su Verimliliği Çalışması
5. Okul Bahçelerine Meyve Ağacı

18 Kasım 2013 tarihinde başlayan eğitimlerde; 2015 yılı sonuna kadar toplam 257 öğretmen ve 5980 öğrenciye ulaşılmıştır. Eğitimlerde toplam 6650 adet eğitim materyali (broşür ve kitapçık) öğrenci ve öğretmenlere dağıtılmıştır.

Eğitimlerde çevre, enerji ve su verimliliği, tasarruf bilinci, karbon ayak izi ve olumlu tüketim anlayışı gibi özel kavramlar hakkında bilgi sahibi olan öğrencilerin bu bilgileri aileleri, arkadaşları ve yakın çevreleri ile paylaşmaları, günlük hayatlarında uygulayabilecekleri küçük davranış değişiklikleri ile sera etkisi ve iklim değişikliği konularında yeşil adımlar atan birer çevre gönüllüsü olmaları hedeflenmiştir(Şekil 4.24).



**Şekil 4.24**Adımınızı Yeşil Atın Projesi Eğitimi

#### **4.3.3 Çevre ve Atık Yönetimi Projesi Eğitimleri**

Kadıköy Belediyesi 2010-2014 yılı Stratejik Planı hedefleri arasında yer alan ve ilk ve orta öğretim kurumlarında okuyan öğrencilerin bilinçlenmesi ve atıkların kaynağında ayrı toplanmasının sağlanabilmesi amacıyla, 2014 yılında okullarda gerçekleştirilen Çevre ve Atık Yönetimi eğitimlerinde 42 ilköğretim okulunda toplam 4803 öğrenci ve 97 öğretmene ulaşılmıştır.

#### **4.3.4 Atık Yönetimi ve Çevre Eğitimi Projesi (AYÇEP)**

Katılımcıların yeniden kullanıma ve geri dönüşüme yöneltmesi ve öğrendikleri konuları aileleri, arkadaşları ve yakınlarıyla paylaşmaları amacıyla tasarruf bilinci ve olumlu tüketim anlayışının (yeniden kullanılabilen ambalaj ve taşıma torbalarının kullanılması vb.) geliştirilerek; 2010 - 2011 yıllarında ilköğretim



okulu öğrencilerini (7-11 yaş grubu) hedef alan AYÇEP projesiyle; çevre ve çevre kirliliği türleri (hava, su, görsel, gürültü), iklim değişikliği ve etkileri, atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşüm yöntemleri ve plastik torbalar zararları hakkında toplam 10.011 öğrenci ve 387 öğretmene bilgi verilmiştir.

#### **4.3.5 Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Toplanması Projesi**

Toplanan elektrikli ve elektronik atıkların geri kazanılması hakkında toplumun bilinçlendirilmesi için; 2014 yılında ilçedeki 13 okulda toplam 1437 öğrenci ve 54 öğretmene eğitim verilmiştir. Yapılan eğitimlerde; 1500 adet “Küçük Yeşil Adımlar” isimli çevre temalı kitap ve 6590 adet atık yönetimi broşürlerinden dağıtılmıştır.

AEEE Getirme Merkezi’ni Güney Kore’den ziyarete gelen 24 kişilik heyete konuyla ilgili yapılan çalışmalar aktarılmıştır.

#### **4.3.6 Belediye Hizmet Binası, Muhtarlıklar ve Gönüllü Evleri Çalışmaları**

İlçedeki mahalle muhtarlıklarına ve gönüllü evlerine ambalaj atığı, atık cam, AEEE, bikisel atık yağ, atık pil ve tekstil atıkları kumbara ve kutularının yerleştirilmesiyle atık getirme merkezi kurulmuş, atıkların kaynağında ayrı toplanmasına dair bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır.

Belediye hizmet binasında da katlara ambalaj atıkları, atık cam, atık pil toplama kutuları, atık koordinasyon merkezine de ek olarak AEEE toplama kutusu yerleştirilmiş olup kat görevlileri ve personellere toplama ve geri kazanım konusunda eğitimler verilmektedir.

## BÖLÜM 5

### OLUŞAN ATIK MİKTARLARI, TOPLAMA ve GERİ KAZANIM VERİLERİ

#### 5.1 İlçede Oluşan Atık Miktarları

21 mahallede oluşan atıklar; mutfak atıkları, ambalaj atık türleri ve diğer atıklar şeklinde kategorize edilmiş olup atık türleri oran ve miktar şeklinde Tablo 5.1’de verilmiştir.

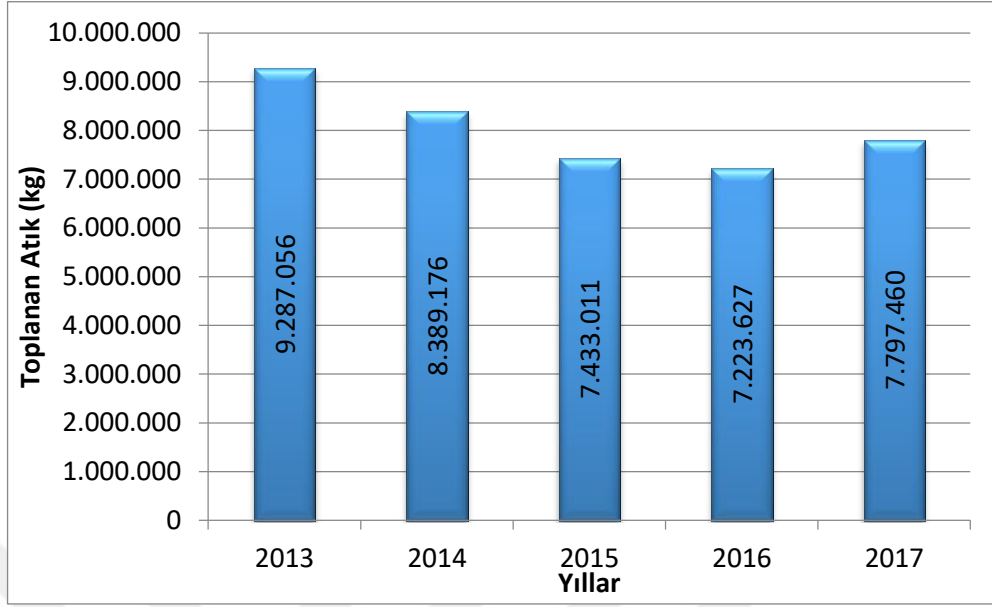
**Tablo 5.1.** İlçede oluşan ortalama atık miktarları

Atık Türü	Oranı (%)	Miktar (ton/gün)	Miktar (ton/yıl)
<b>Mutfak Atıkları</b>	47,5	304	110.960
<b>Toplam Ambalaj Atığı</b>	30,3	194	70.762
<b>Plastik</b>	5,0	32	11.680
<b>Metal</b>	2,5	16	5.840
<b>Cam</b>	4,2	27	9.855
<b>Kağıt-Karton</b>	17,6	113	41.197
<b>Kompozit</b>	0,9	6	2.190
<b>Diğer</b>	22,2	142	51.830
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>640</b>	<b>233.600</b>

#### 5.2 Atık Toplama ve Geri Kazanım Verileri

Kaynağında toplanılarak lisanslı geri kazanım tesislerinde geri kazanılan ambalaj atıkları, cam atıklar, bitkisel atık yağlar, AEEE’ler ve bertarafı sağlanan atık pil ve evsel atık ilaçların beş yıl olmak üzere yıllara göre 2013-2014-2015-2016-2017 dağılımı verilecektir.

### 5.2.1 Ambalaj Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri



**Grafik 5.1**Yıllara göre ambalaj atıkları toplama miktarları(kg)

- Toplam **40.130 ton** ambalaj atıkları (plastik, metal, kağıt-karton) kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılmıştır.
- 2013 ve 2014 yıllarında cam ambalaj atıkları ambalaj atıkları ile birlikte toplandığı için o yıllara ait veriler daha yüksek görülmektedir.
- İlçede cam ambalaj atıkları hariç yıllık ortalama 60.907 ton ambalaj atığı oluştuğunu göz önünde bulundurduğumuzda yıllık % 13-15 oranlarındaverim ile kayıt altına alınabilinen geri dönüşüm sağlanmaktadır.

Ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisinde ayrıştırılan ürün ve kompozisyonuna ait bilgiler Tablo 5.2’de ifade edilmiştir.

**Tablo 5.2.**Ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisinde ayrıştırılan ürün ve kompozisyonu

MALZEME		2013	2014	2015	2016	2017
		kg	kg	kg	kg	kg
PE	plastik	576.893	537.654	495.500	487.500	511.234
PET		441.995	411.340	291.969	321.983	330.456
PVC		52.789	49.887	48.008	36.076	41.031
PS		61.098	63.998	59.161	61.124	62.345
PP		280.876	268.900	226.826	254.536	234.213
Cam		1.125.123	898.709	203.438	189.076	190.768
Kağıt-Karton		5.064.334	5.177.890	4.671.519	5.005.578	5.367.865
Teneke		128.550	136.778	132.678	128.088	137.233
Aluminyum		18.098	16.093	15.046	19.046	16.078
Kompozit		0	0	0	0	0
<b>Toplam</b>		7.749.756	7.561.249	6.144.145	6.503.007	6.891.223

Tablodan da görüleceği üzere ambalaj atıkları toplama ve ayrıştırma tesisinde en çok toplanılan ve ayrıştırılan atık türü olan kağıt-karton atıklarını sırasıyla plastik atıklar, cam atıklar, metal atık olan tenekeler ve aluminyum takip etmektedir. Tesiste toplanılan ve türlerine ayrıştırılarak geri kazanımı sağlanan atıkların miktarları Tablo 5.3.'te belirtilmiştir.

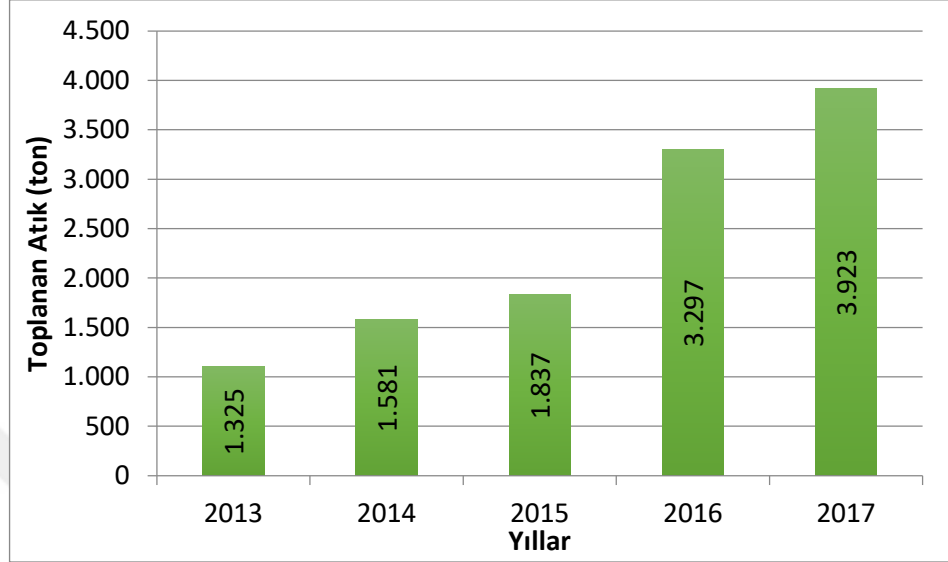
**Tablo 5.3.**Toplanılan ve ayrıştırılan malzeme miktarları ve % çöp ve satış fireleri

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Toplanan Malzeme (ton/yıl)</b>	9.287.056	8.389.176	7.433.011	7.223.627	7.797.460
<b>Ayrıştırılan Geri Kazanılan Malzeme (ton/yıl)</b>	7.749.756	7.561.249	6.144.145	6.503.007	6.891.223
<b>Çöp ve Satış Fire % 'si</b>	16,55	9,87	17,33	9,98	11,62

İşyerleri, konutlar ve geri dönüşüm konteynerlerinden toplanılarak geri dönüşülmesi hedeflenen atıkların yaklaşık % 80 - % 90 oranı nitelikli geri

dönüşümkapasitesinde olup tesis yıllık toplanılan miktarın ortalama % 10-18 oranını çöp ve satış firesi vererek bertaraf etme ve istifleme durumunda kalmaktadır.

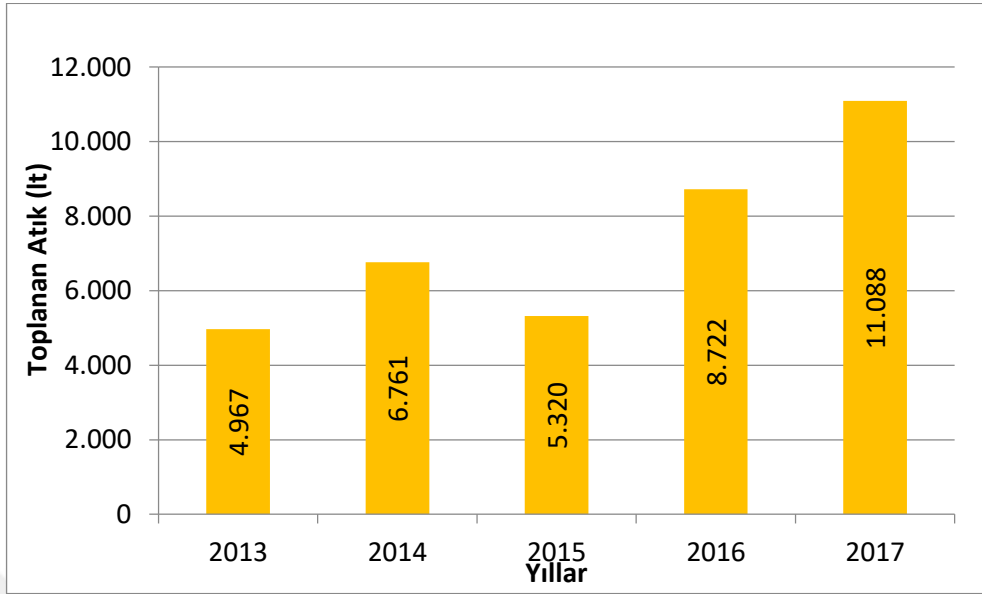
### 5.2.2 Cam Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri



**Grafik 5.2**Yıllara göre cam toplama verisi(ton)

- Cam atıklar 2015 yılından Toplam **11.963 ton** cam atıklar kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılmıştır.
- İlçede yıllık ortalama 9.855 ton cam atığı oluştuğunu göz önünde bulundurduğumuzda yıllık % **24** oranında verim ile kayıt altına alınabilinen geri dönüşüm sağlanmaktadır.

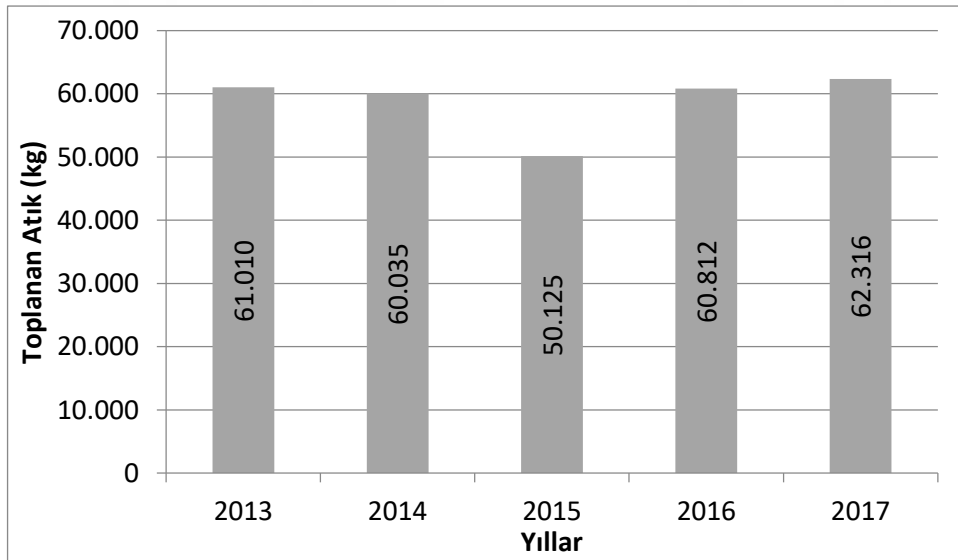
### 5.2.3 Bitkisel Atık Yağ Toplama ve Geri Kazanım Verileri



**Grafik 5.3** Yıllara göre bitkisel atık yağ toplama verisi (lt)

- Toplam **36.858 lt.** bitkisel atık yağ kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılmıştır.

### 5.2.4 AEEE Toplama ve Geri Kazanım Verileri

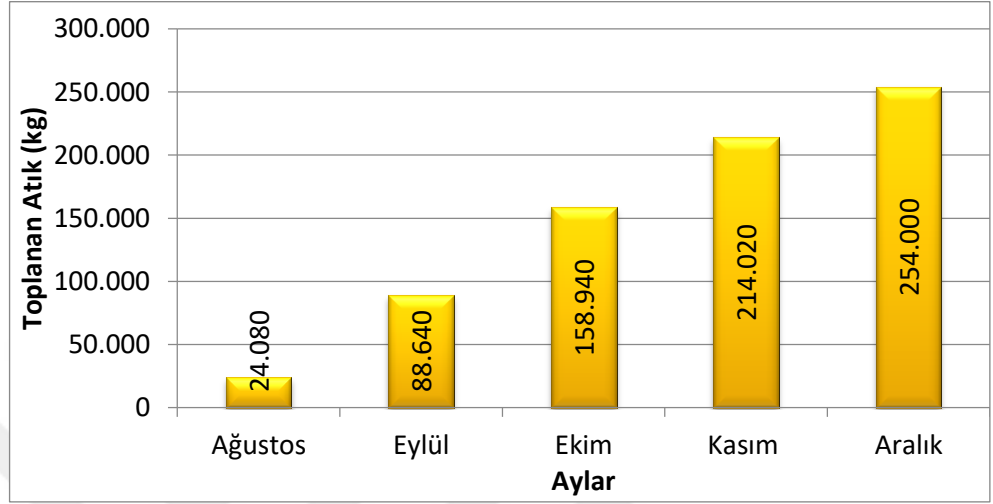


**Grafik 5.4** Yıllara göre AEEE toplama verisi (kg)

- Toplam **294.298 kg** AEEE kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılmıştır.

### 5.2.5 Tekstil Atıkları Toplama ve Geri Kazanım Verileri

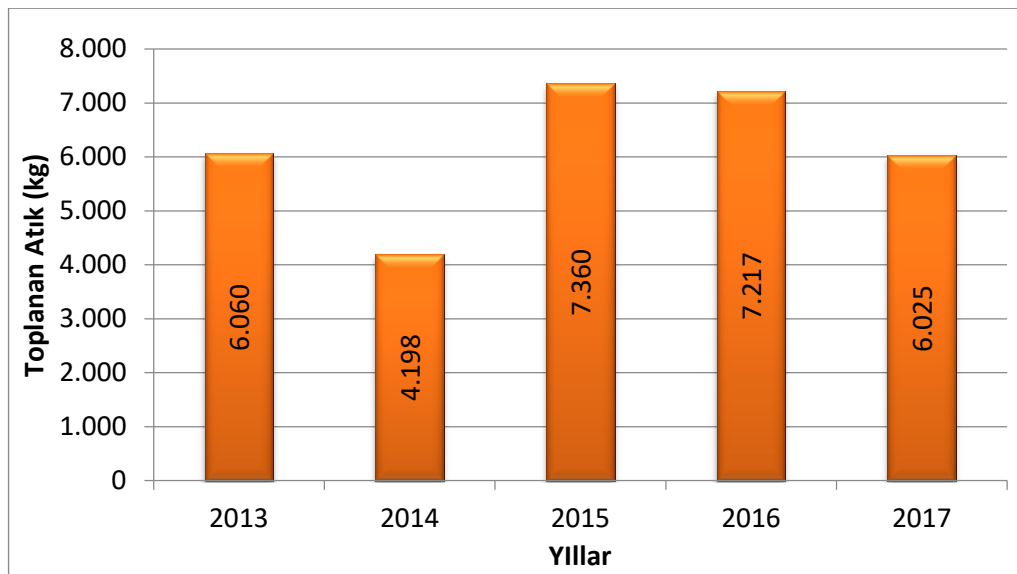
Tekstil atıklarının kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılması çalışmaları 2017 yılı Ağustos ayında başlamış olup 2017 yılı Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarına ait geri dönüşüm verileri incelenmiştir.



**Grafik 5.5** 2017 yılı tekstil atıkları toplama verisi (kg)

- Toplam **739.680 kg** tekstil atığı kaynağında ayrı toplanılarak yeniden kullanılabilir olanlar Kadıköy Belediyesi Açık Gardırop faaliyetleri ile yeniden kullanılmış olup kullanılmayacak türdeki atıkla ise ikincil hammadde olarak kullanılması amacıyla geri kazanılmıştır.

### 5.2.6 Atık Pil Toplama ve Bertaraf Verileri



**Grafik 5.6** Yıllara göre atık pil toplama verisi (kg)

- Toplam **30.860 kg** atık pil kaynağında ayrı toplanılarak bertarafı sağlanmıştır.

Kadıköy ilçesinde sayısal verilerle atık yönetimi çalışmaları;

- Her yıl atık yönetimi konusunda 10.000 kişi kapıdan kapıya bilgilendirilmekte ve atık yönetimi konusunda yılda ortalama 15.000 adet broşür basılarak dağıtılmakta,
- Evsel Atık ilaç kutuları ile her yıl 300 kg atık ilaç toplanılarak bertarafı sağlanmakta,
- Her yıl 250 çocukla birlikte yapılan uygulamalı eğitimlerle organik atıklar solucanlar aracılığıyla komposta dönüştürülmektedir.

### **5.3 Geri Kazanım ile Elde Edilen Enerji Tasarrufları**

5 yıllık faaliyetler sonucu ilçede kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanımı sağlanan atık türü ve miktarları;

- 40.136 ton ambalaj atıkları,
- 11.743 ton cam atıklar,
- 36.858 lt.bitkisel atık yağ,
- 294.298 kg AEEE,
- 739.680 kg tekstil atığı

Geri kazanılan atık miktarlarına göre;

- i. 25.187 ton kağıt karton atıklarının yeniden kazanılması ile 328.182 ağacın kesilmesini, 906.732 m<sup>3</sup> sera gazının (CO<sub>2</sub>) atmosfere atılmasını, 6725 ton kirlenici gazın atmosfere atılması, 100.000 m<sup>3</sup> depolama alanı tasarruf edilmesi, 652.343 m<sup>3</sup> suyun harcanmasını, 111.074.670 lt petrol tüketilmesini, %45-60 oranında enerji harcanması önlenmiştir.
- ii. 1 ton atık camın geri kazanılmasıyla; ilk hammadde olarak üretilen camın oluşum aşamasında 100 litre petrol kullanımından yola çıkılarak 11.743 ton atık camın yeniden kazanılmasıyla 1.174.300 lt. petrol eşdeğerinde enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- iii. Atık camların geri dönüşüm ve geri kazanım sayesinde; üretim sırasında enerjide yaklaşık %25, baca gazlarında %20, atık oranlarında % 80, üretim sırasında yaklaşık su tüketiminde ortalama % 50 oranında azalma sağlanmıştır (URL-16 Erişim Tarihi:12.10.2018).



- iv.** 36.858 lt. bitkisel atık yağın lavabolara ya da çöpe dökülmeden kaynağında ayrı toplanması ile dökülmesi, 36.858 milyon litre içme suyunu kullanılamaz hale gelmesini ve yüzey sularında yaşayan canlı hayatının tehlikede olmasını ve yer altı sularımıza, akarsu, deniz ve göllerimize karışarak temiz su kaynaklarımızın yok olmasını önlemiştir.
- v.** 294.298 kg kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanılmasıyla yaklaşık 20 ton bakır elde edilmiştir.
- vi.** 5 yıllık faaliyet sonucu geri kazanımı sağlanan ambalaj atıkları ve cam atıkları (51.879 ton) ile 79.917 ailenin elektrik tüketimi olan 220 milyon kw/h elektrik tasarrufu sağlanmıştır.
- vii.** Atık camların geri kazanılmasından dolayı yaklaşık 1.174.300 TL değerinde, atık kağıtların geri kazanılması ile de yaklaşık 8.815.450 TL ekonomik katkı sağlanmıştır. Bu oran yılda ortalama 2 milyon tl değerinde ekonomik verimlilik demektir.



## **BÖLÜM 6**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

#### **6.1 Sonuç**

1. Atık yönetiminde bilgilendirme ve tanıtım çalışmaları ile eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin özellikle bölgenin yapısına uygun ve bölgeye has ve toplumun her kesimine hitap edecek şekilde çeşitlendirilmesinin sistemin verimini önemli bir şekilde arttırdığı, aynı zamanda depolamaya giden atık miktarının azaltılmasını sağladığı ve materyal bazında da nitel ve nicel anlamda olumlu katkı sağladığından, bu çalışmaların ülke genelinde tanıtımı ve duyurulması noktasında ulusal ölçekli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
2. Tüketilen maddelerin yeniden geri dönüşüm halkası içine katılabilmesi ile öncelikle ham madde ihtiyacı azaldığı görülmüştür. Böylece insan nüfusunun artışı ile paralel olarak artan tüketimin doğal dengeyi bozması ve doğaya verilen zarar engellenmekle birlikte yeniden dönüştürülebilen maddelerin tekrar ham madde olarak kullanılması büyük miktarda enerji tasarrufunu mümkün kılmıştır.
3. Atık Getirme Merkezlerinin kurulmasının geri dönüştürülebilir atıkların toplanması noktasında büyük faydalar sağladığı görülmüştür.
4. Geri kazanılabilir atıklarının yönetimi çalışmalarının belediyelerin imkan ve kabiliyetleri doğrultusunda gelişebileceği gerçeğinden hareketle, belediyelerin bu çalışmaların içerisinde ne kadar aktif bir şekilde yer aldıkları hususu ise bu sistemin işleyişini ve verimliliğini geliştirmektedir.
5. Geri kazanılabilir atıklarının yönetimi uygulamalarında Kadıköy Belediye örneğinden de görüleceği gibi belediyelerin aktif olarak çalışmalara katılmasının sistemin uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini sağladığı görülmektedir.

6. Atık yönetimindeki faaliyetlerin hemen hemen hepsinde mesleki, yönetsel ve ortam standartlarının oluşturulması gerekmektedir.
7. Kaynakta ayrı toplamayı arttırmak ve/veya depolama alanına giden atık miktarının azaltılarak bu atıkların ekonomik değerlerinden istifade etme noktasında verimi arttıran önemli unsurlardan birisi de finansal araçlardır.
8. Belediyeler tarafından aktif bir şekilde yürütülen geri kazanılabilir atıkların yönetimine dair duyuru ve tanıtım çalışmalarının, yapılan eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin halkın atık toplama sistemine katılımını önemli oranda yükselttiği ve atık toplama sisteminin verimi yükselttiği görülmüştür.
9. Belediyenin kendi bölgesine özel iletişim kanalları ve teknikleri geliştirmelerinin ve yine vatandaşlar ile doğrudan irtibata geçilmesinin sistemin bölge halkı tarafından da sahiplenildiğini etkilediği görülmüştür.
10. Belediyeler tarafından oluşturulan atık koordinasyon merkezi faaliyetleri sonucu “atık getirme merkezleri”nin kurulması ile halkın geri kazanım konusuna ilgi gösterdiği görülmüştür.
11. Mevcut çalışmalar kapsamında karşılaşılan sorunlar ve engeller noktasında ise; lisanssız atık toplayıcıları ile lisanssız atık ticareti yapanların varlığı ve bu kişiler ile mücadelede belediyelerin yetkilerinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir.
12. İlçede belediyenin kontrolü dışında toplanan atık miktarları belirlenememekle birlikte kurum dışı uygunsuz toplanılan atıkların belediyenin atık geri dönüşümündeki oranını ciddi anlamda etkilediği düşünülmektedir.
13. İlçedeki her kurum kuruluşu ve büyük ölçekteki özel alanlara (okul, hastane, kültür merkezleri, üniversiteler avm, market ve belediye dış birimlerine) sıfır atık hedefi ile atık toplama kutuları yerleştirilmesi, sıfır atık projesinin etkin ve verimli kullanılması birimler arasındaki etkileşimin ve bilincin arttırdığı görülmektedir.

## 6.2 Öneriler

1. Sıfır atık prensibinin yaşam biçimini ve kaynak kullanımını hedef alan, atık oluşumunun önlenmesi, oluşan atığın kalitesinin artırılması, ayrı toplanması ve geri kazanımını içeren bir strateji olduğu ve sıfır atık prensibin uygulanmasının tüm atık üreticileri tarafından benimsenerek bu çerçevede planlama yapılması gerekmektedir.

2. Kaynağında ayrı toplamaya ve sıfır atık yeniden kullanım, geri kazanım ve geri dönüşüm çalışmalarına teşvik edici çalışmalar yoğunlaştırılmalı, vatandaşlara verilen bilgilendirmede sıfır atık ve geri dönüşümün önemini vurgulamak adına uygulamalarının enerji verimliliği ve ülkemize sağladığı ekonomik katkı rakamları ile ifade edilmelidir.
3. Organik atıklar için okullarda verilen kompost eğitimlerine ek olarak belediye ana hizmet binası içinde ya da belirlenecek başka bir noktada kompost makinesi ile toprak düzenleme ve zenginleştirme işlemlerinde kullanılmak üzere kompost üretimi yapılmalıdır.
4. Kaynakların kullanımındaki artış ve doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesinin sınırlı oluşu döngüsel ekonomiyi bir tercih değil, zorunluluk haline getirdiğinden Atık Getirme Merkezlerinin daha da yaygınlaştırılması ve Sıfır Atık Müdürlükleri ve bürolarının oluşturulması için kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi ve bu yönde finansal kaynakların genişletilme çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
5. Etkin bir geri dönüşüm için lisanslı firmalar ve yetkilendirilmiş kuruluşlar ile belediyeler arasındaki ilişkilerin hukuki altyapıları sağlamlaştırılmalı ve güçlendirilmelidir.
6. Verimli ve kaliteli bir geri dönüşüm için mevcut tesislerin modernizasyonu sağlanmalı, çağın gereksinimlerini karşılayan yeni tesisler kurulmalıdır.
7. Toplumun her düzeyinde özellikle başta halk eğitim merkezleri olmak üzere işbirliği yapılarak bilinç düzeyini artırma çalışmaları (eğitim ve çalıştaylar) yapılmalı, daha teşvik edici kampanyalar düzenlenmeli ve projeler desteklenmelidir.
8. Yasal düzenlemeler ve teknik standartlar, atık üreticileri tarafından yeterince bilinmemekte ve bu durum uygulamada aksaklıklara neden olmaktadır. İlgili kurumlar tarafından mevcut ve yeni yürürlüğe giren ve girecek olan yönetmeliklerin uygulanmasının etkinleştirilmesi için eğitim programları, seminerler, toplantılar aracılığıyla ilgili sektörlerle bilgi ve yönlendirme sağlanmalıdır. Özellikle sanayiciler atık yönetimi konusunda çevre dostu teknolojilerin hem maliyetleri azaltıcı, hem de saygınlık kazandırıcı etkisi konusunda bilgilendirilmelidir.

9. Değişim, rekabet, çevreye duyarlılık ve sosyal sorumluluk gibi kavramların öne çıktığı günümüzde geri dönüşüm bilinç düzeyinin artırılmasında eğitimin önemi büyüktür. Bu noktada başta çocuklar olmak üzere toplumun her kesiminde bilinç düzeyini artırıcı programlar, projeler, çalıştaylar, seminerler ve kampanyalar gerçekleştirilmelidir. Bu faaliyetlerin ilgili paydaşlar (kamu kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler, STK1'lar vb.) ile işbirliği içinde gerçekleştirilmesi, yapılan faaliyetlerin etkililiğini artıracaktır.
10. İlkokul ve anaokul çağındaki çocuklar için animasyon filmler ve sıfır atık oyunları hazırlanmalı ve akıllı telefonlar için uygulama yapılabilir.
11. Bilinçlendirme faaliyetlerinde bilişim teknolojisinin kullanılması özellikle internetin etkili bir araç olması nedeniyle verimi artıracaktır. Bilinçlendirme faaliyetlerini gerçekleştirecek uzman personelin “eğiticilerin eğitimi yoluyla” yetiştirilmesi de gerekli görülmektedir.
12. İlçedeki biyogaz üretim tesisi kurularak organik atıkların biyogaz tesisinde enerji ve komposta dönüştürülmesi ile sıfır atık hedeflerine daha da büyük oranda katkı sağlanabilir.
13. Daha büyük çaplı sıfır atık projeleri için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programları ve diğer programlarından hibe destekleri ile finans araçları sağlanabilir.
14. İl bazında Mekanik biyolojik ayrıştırma tesisleri kurulumu ile katı atık depolama tesislerine gidecek evsel atıklar ayrıştırılarak ambalaj atıkların geri dönüşümü sağlanabilir.
15. Katı atık depolama tesislerinde kurulacak ön ayrıştırma prosesleri ile geri kazanımı sağlanabilecek değerli atıkların çöp olarak depolanması önlenmelidir.

## KAYNAKÇA

- Aras, P., 2016. Artvin (Merkez) Entegre Katı Atık Yönetimi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Samsun.
- Aybastier, Ö., 2010. Bitkisel Atık Yağların Karakterizasyonu ve Biyodizel Üretiminde Değerlendirilmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi. Bursa.
- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014. Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2014-2017, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Ankara.
- Çavdarıcı, S., 2017. Geri Dönüşüm Sektörüne İlişkin Sorun Alanlarının Dematel-Gri Dematel Yöntemiyle Önceliklendirilip Değerlendirilmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi. Kayseri.
- Çetin, T., 2011. Balıkesir İli Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi ve Toplum Bilinçlendirme Çalışmalarının Etkisinin Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi.
- ÇEVKO, 2018. 2018 Yeşil Nokta Sanayi Ödülleri Başlıyor. Çevko Dönüşüm Dergisi 1–33.
- ÇEVKO, 2017. Her Üç Kişiden Biri Ambalaj Atıklarını Ayrı Topluyor. Çevko Dönüşüm Dergisi 1–52.
- ÇEVKO, 2016. Çevko Dönüşüm Dergisi 1–60.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017a. Atık Yönetimi Sempozyumu Sonuç Bildirgesi ve Raporu. Antalya.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017b. Sıfır Atık El Kitapçığı. Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023. Ankara
- ÇŞB, Varır, A., 2017. 10. Uluslararası Ekoteks Tekstil Sempozyumu, Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık Yaklaşımı, Antalya
- Dalkılıç, Y., 2012. Atık Kağıt Geri Dönüşümünde Karşılaşılan Sorunlar Bahçelievler Belediyesi Örneği. İstanbul Üniversitesi.

Duyan, Ö., Öztürk, A.E., Röben, E. 2017. İdari ve Ticari Binalar için Sıfır Atık Uygulama Rehberi. Ankara.

Erdoğan, O. 2014. Elektronik Atık Geri Dönüşümünün Enerji Verimliliğine Etkisi: Örnek Bir Çalışma. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçeşehir Üniversitesi. İstanbul

Eryuruk, S.H., (2012), Greening of the Textile and Clothing Industry, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 20, 6A(95), 22-27.

Eser, B., Celik, P., Cay, A., Akgümüş, D.(2016). Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları. *Tekst. ve Mühendis* 23, 44–60. <https://doi.org/10.7216/1300759920162310105>

European Environment Agency (EEA), (2011), “Earnings, Jobs And Innovation: The Role Of Recycling In A Green Economy”, ISSN 1725-9177.

Hagoort, S., (2013), Evaluating the Impact of Closed Loop Supply Chains on Nike’s Environmental Performance and Costs, MSc Thesis, Operations Management and Logistics, Eindhoven University of Technology, Eindhoven.

Hüseyin Erkul, Çevre Koruma Kitabı 1. Baskı, 2012 Detay Yayıncılık, Ankara.

Karadirek, İ.E. 2008. Bitkisel Atık Yağlardan Biyodizel Üretimi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Öktem, B., 2016. Geri Dönüşümün Üretim Maliyetlerine Etkisi ve Kağıt Karton Sektöründe Bir Uygulama. Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Derg. 6, 359–381. <https://doi.org/10.18074/cnuiibf.323>

TÜDAM, 2016. Geri Dönüşüm Sektörü Teşvik Raporu 2016. Ankara.

Vadicherla, T., Saravanan, D., (2014), Textiles and Apparel Development Using Recycled and Reclaimed Fibers, in “Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing Eco-friendly Raw Materials, Technologies, and Processing Methods”, Ed: Muthu S.S., Springer Science-Business Media, Singapore.

Wang, Y., (2006), Chapter 1. Introduction, in “Recycling in Textiles”, Ed. Wang Y., Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK.

URL-1 <http://www.kadikoy.gov.tr/tarihce> Erişim Tarihi: 01.04.2018

URL-2 <http://www.kadikoy.bel.tr> Erişim Tarihi : 01.04.2018

URL-3 [https://www.nufusu.com/ilce/kadikoy\\_istanbul-nufusu](https://www.nufusu.com/ilce/kadikoy_istanbul-nufusu)Erişim Tarihi: 13.04.2018

URL-4 <http://kadikoy.meb.gov.tr/www/cografi-ve-kentsel-ozellikleri>

Erişim Tarihi:13.04.2018

URL-5 <http://www.kadikoy.bel.tr/Kadikoy/Cografi-Konum> Erişim Tarihi: 13.04.2018

URL-6 [www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr) Erişim Tarihi: 12.05.2018

URL-7 [www.atiksahasi.com](http://www.atiksahasi.com) Erişim Tarihi:12.05.2018

URL-8 <http://www.kirmizikaliforniyasolucani.org/> Erişim Tarihi: 18.05.2018

URL-9<https://www.enerjibes.com/geri-donusum> Erişim Tarihi: 30.05.2018

URL-10[www.sisecam.com.tr/tr](http://www.sisecam.com.tr/tr) Erişim Tarihi:30.05.2018

URL-11<https://www.yesilist.com> Erişim Tarihi:30.05.2018

URL-12<http://www.cevremuhendisligi.org> “Atıkların Doğada Yok Olma Süreleri”

Erişim Tarihi: 30.05.2018

URL-13<http://www.kolza.com.tr> Erişim Tarihi: 01.06.2018

URL-14<http://atikyonetimi.kadikoy.bel.tr> Erişim Tarihi: 01.06.2018

URL-15<http://www.yesilaski.com/sifir-atik-yonetimi.html>. Erişim Tarihi: 01.06.2018

URL-16[www.sifiratik.com](http://www.sifiratik.com) Erişim Tarihi:12.10.2018

URL-17 [www.tap.org.tr](http://www.tap.org.tr) Erişim Tarihi: 16.10.2018



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Kübra Ulaşlı

Uyruğu: T.C.

Doğum yeri ve Tarihi: 18.07.1992

Evlilik Durumu: Bekar

Telefon: 0505 981 52 07

Email: kubra.ulasli@gmail.com

### EĞİTİM BİLGİLERİ

	Mezun olduğu okul	Mezuniyet yılı
Yüksek Lisans	Zirve Üniversitesi	2016
Lisans	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2014
Lise	Fitnat Nuri Tekerekoğlu Anadolu Lisesi	2010

### İŞ TECRÜBESİ

#### Görevi

2017

Kadıköy Belediyesi Çevre Mühendisi

2014-2017 Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Gazi Danışmanlık A.Ş.Çevre Mühendisi

### YAYINLAR

1. Ulutaşdemir N, Aydın O, Şahbaz Y, Akarsu Y.E, Kılıç B.C,Ulaşlı K.Gaziantep’te Ziraat Odasına Kayıtlı Tarım İşçilerin İSG ÇalışmalarınınDeğerlendirilmesi. Adana: VIII. Ulusal İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi.Poster Bildirisi,16-18 Nisan 2015.
2. Gaziantep İli Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları İşinde Görev Alan Şoför ve Operatörlerin Karşılaştıkları Risk ve Tehlikelerin İş Stresi Düzeylerine Etkisi. Konya: 18. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Tartışmalı Poster Bildirisi: 6-8 Ekim 2015.

### YABANCI DİL BİLGİSİ

Orta derecede İngilizce