

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
KENT ÇALIŞMALARI VE YÖNETİMİ BİLİM DALI

ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN KATI ATIK
KARAKTERİZASYONUNUN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yavuz Burak ÖZTÜRK

İstanbul
Nisan, 2020

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
KENT ÇALIŞMALARI VE YÖNETİMİ BİLİM DALI

ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN KATI ATIK
KARAKTERİZASYONUNUN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yavuz Burak ÖZTÜRK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Adem ESEN

İstanbul
Nisan, 2020

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalı, Kent Çalışmaları ve Yönetimi Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Adem ESEN

Üye Prof. Dr. Erol GÜRDAL

Üye Dr. Öğr. Üyesi Serhat ANIKTAR

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Ali GÜNEŞ

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN KATI ATIK KARAKTERİZASYONUNUN İNCELENMESİ**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Yavuz Burak ÖZTÜRK

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalışmalarım sırasında verdiği bilgiler, gösterdikleri destek ve anlayıştan dolayı

Danışmanım Sayın Prof. Dr. Adem ESEN hocama,

Yüksek Lisansa başlamam konusunda beni teşvik eden İETT Genel Müdür Yardımcısı Sayın Abdullah KAZDAL’a

İBB Raylı Sistemler Daire Başkanı Sayın Turgay GÖKDEMİR’e

Ak Parti Başakşehir Meclis Üyesi Sayın Recep ÖZER’e

Yüksek Lisans derslerime devamımda ve tez çalışmalarım esnasında gösterdikleri anlayıştan dolayı Çevre Koruma ve Kontrol Müdürüm Sayın Fatih KALELİ’ye

Akmercan Şirketler Grubu Katı Atık Koordinatörü Sayın Mustafa ÇETİN’e

Bilgi ve birikimleriyle destek olan Selman ÇELİK, Ömer Salih KÖSEOĞLU, Mehmet Akif USLU ve Abdurrahman KAYA’ya

Ve bu güne kadar aldığım her kararda yanımda olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, yürüdüğüm yolda beni sabır ve inançla destekleyen, varlıklarıyla ve daima gülen yüzleriyle her zaman yolumu aydınlatan çok kıymetli annem Necla ÖZTÜRK, babam Mehmet ÖZTÜRK ve biricik kardeşim Sıtkı Uğurkan ÖZTÜRK ‘e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN KATI ATIK KARAKTERİZASYONUNUN İNCELENMESİ

Yavuz Burak ÖZTÜRK

Yüksek Lisans, Kent Çalışmaları ve Yönetimi

Tez danışmanı: Prof. Dr. Adem ESEN

Nisan, 2020 - 105 Sayfa

Dünyada kentleşme, nüfus ve gelişen ekonomi hızla arttıkça, oluşan atığın çeşidi ve içeriği artmakta ve çevreye gittikçe zarar vermektedir.

İnsanoğlunun ihtiyacı sınırsızdır. İnsanoğlunun ihtiyacını karşılamak için doğal kaynakların kullanılması gerekmektedir. Doğal kaynakların kullanılması ve üretilen malzemedeki nihai atık, insanları ve çevreyi ciddi manada rahatsız etmektedir. Üretim ve pazarlama süreçlerinde atık üretimini en aza indirmek, doğal kaynakların kullanılma yüzdesini düşürmek, tüketim sürecinde atık oluşumunu minimize etmek ve ortaya çıkan atıkların da en üst düzeyde geri kazanımını gerçekleştirmek çevre için gerekli olan bir davranıştır. Yapılacak olan bu davranışla birlikte atıkların ekonomik bir girdiye dönüştürülmesi, yani “sürdürülebilir atık” yönetimini gerçekleştirmek dünyada öncelikli bir politika olarak benimsenen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımını ortaya koymuştur.

Katı atık çevre kirliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir ve insan sağlığı için önemli bir tehlike oluşturmaktadır. Katı atıkların en uygun şekilde bertaraf edilmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin uygulanabilirliği için katı atık karakterizasyonun yapılması gereklidir. İstanbul 16 milyon nüfusuyla Türkiye’nin en büyük şehridir ve günde 18,000 ton çöp üretmektedir.

Çalışmanın amacı, hızla nüfusu artan ve gelişen dünyadaki Katı Atık Yönetim modelinin Esenler ve Başakşehir ilçelerinin nezdinde karakterizasyon incelemesini ve değerlendirmesini yapmaktır.

Türkiye’deki atık yönetimi ile alakalı yasal düzenlemeler 1930 yılında yürürlüğe girmiştir. 1580 sayılı Belediye Kanunu; atıkların toplanması, depolanması halk sağlığının korunması için gerekli tedbirlerin alınması gibi durumları içermektedir. 1930 yılından itibaren düzenlenen

yasal mevzuatta atık y6netimine ilişkin doğrudan yada insan ve evre sağlığının korunması bağlamında dolaylı h6k6mler yer almıştır.

Çalışmada ayrıca d6nyanın, T6rkiye'nin ve İstanbul'un katı atık y6netim sistemleri incelenmiştir.

Anahtar Kelime: Katı Atıklar, katı atık y6netim sistemi, karakterizasyon

ABSTRACT
INVESTIGATION OF THE SOLID WASTE
CHARACTERIZATION OF ESENLER AND BAŞAKŞEHİR

Yavuz Burak ÖZTÜRK

Master, Urban Studies and Management

Thesis Advisor: Prof. Dr. Adem ESEN

April, 2020 -105 Pages

As the urbanization, population and competition increase rapidly in the world, the variety and variety are increasing and increasingly damaging the environment.

Human needs are unlimited. Natural resources must be used to meet the needs of human beings. The use of natural resources and the final waste in the produced material are seriously disturbing people and the environment. Minimizing waste generation in production and marketing processes, reducing the percentage of use of natural resources, minimizing waste generation in the consumption process, and recovering the resulting waste at the highest level is a necessary behavior for the environment. Along with this behavior, the transformation of wastes into an economic input, that is, to realize "sustainable waste" management, has revealed the "sustainable development" approach adopted as a priority policy in the world.

Solid waste is one of the most important factors affecting environmental pollution and poses an important danger to human health. Various methods are available for the optimal disposal of solid wastes. Solid waste characterization is required for the applicability of these methods. Istanbul is Turkey's largest city with 16 million people and produces 18,000 tons of garbage a day.

The aim of the study is to characterize and evaluate the Solid Waste Management model in the rapidly growing and developing world before Esenler and Başakşehir districts. in Turkey with the relevant waste management legislation it has entered into force in 1930. Municipal Law No. 1580; It includes situations such as collecting and storing wastes, taking necessary measures to protect public health. In the legal legislation regulated since 1930, there are direct provisions on waste management or indirect provisions in the context of protecting human and environmental health.

The study also of the world, solid waste management systems in Turkey and Istanbul were examined.

Keyword: Solid Wastes, solidwaste management system, characterization

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
GRAFİK LİSTESİ	xi
RESİM LİSTESİ	xi
KISALTMA VE İMGELER	xii
1. GİRİŞ	1
2. KATI ATIK	2
2.1. Katı Atıkların Sınıflandırılması	3
2.2. Katı Atıkların Özellikleri	7
3. KATI ATIK YÖNETİMİ	10
3.1. Avrupa ve Amerika’ da Katı Atık Yönetiminin Tarihi Gelişimi	11
3.1.1. AB Atık Politikası Genel Çerçevesi	14
3.1.2. AB Çevre Ve Atık Yönetimi Mevzuatına Yönelik Olarak Türkiye’nin Uyum Durumu	15
3.2. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi	16
3.3. Katı Atık Yönetiminin Çevreye Katkısı	18
3.4. Entegre Katı Atık Yönetimi	18
3.5. EKY Sistemi Özellikleri	20
3.6. AB ile Uyumlu EKY Mevzuatı	21
3.6.1. Uluslararası Mevzuat	21
3.6.2. Ulusal Mevzuat	24
3.6.3. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (DDY)	26
3.7. Türkiye’de AB ile Uyumlu Stratejik EKY Planlaması	27
4. KATI ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ	38

4.1. Kaynakta Azaltma ve Geri Kazanım	39
4.2. Termal Bertaraf Yöntemleri	40
4.3. Kompostlaştırma	45
4.4. Düzenli Depolama	48
5. KATI ATIK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ YASAL MEVZUAT	53
5.1. Kanunlar	53
5.2. Yönetmelikler	55
5.3. Diğer Mevzuatlar	59
5.3.1. Uluslararası Antlaşmalar	59
5.3.2. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı ve Uyum Süreci:	62
6. ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN ATIK KARAKTERİZASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ	64
6.1. Esenler İlçesi	66
6.2. Esenler Tarihçesi	67
6.3. Esenler Nüfusu	67
6.4. Esenler Demografik Yapı	68
6.5. Esenler İlçesinin Atık Karakterizasyonu	70
6.6. Atık Bileşenleri Bazında Esenler İlçesinin Sonuçlarının İncelenmesi	72
6.7. Esenler İlçesinin Aylık Atık Tonajları	74
6.8. Esenlerde Geri Dönüşüm	75
6.9. Başakşehir İlçesi	75
6.10. Başakşehir Tarihçesi	76
6.11. Başakşehir Nüfusu	77
6.12. Başakşehir Demografik Yapısı	78
6.13. Başakşehir İlçesinin Atık Karakterizasyonu	80
6.14. Atık Bileşenleri Bazında Başakşehir İlçesinin Sonuçlarının İncelenmesi	82
6.15. Başakşehir İlçesinin Aylık Atık Tonajları	84
6.16. Başakşehir’de Geri Dönüşüm	85
7. SONUÇ	86
KAYNAKÇA	88
ÖZGEÇMİŞ	92

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. . Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler için kentsel katı atık bileşenleri(Tchobanoglous ve diğ., 1993)	4
Tablo 2.2. Türkiye’de Ev Çöplerinin Bileşimi (Yılmaz, 2012).....	5
Tablo 2.3. .Kentsel Katı Atığın Yaklaşık ve Elementel Kimyasal Analizleri (Karadeniz, 2019)	9
Tablo 3.1. Atık yönetim seçenekleri öncelik sırası	18
Tablo 3.2. Üye ülkeler için belirlenen düzenli depolama direktifi hedefleri (EEC, 1999)	20
Tablo 3.3. ..Türkiye’deki karakteristik belediye gruplarının tanımlamasıEski (2012 yılı öncesi) Büyükşehirler	25
Tablo 3.4. .Senaryolara göre kişi başı ortalama ihtiyacı dağılımıEski (2012 yılı öncesi) Büyükşehirler	27
Tablo 3.5. .Ulusal katı atık yönetimi senaryoları yatırım maliyetleri tahminleri(Öztürk, 2015)	27
Tablo 3.6. 1995 yılındaki atık oluşumları	29
Tablo 3.7. Yaklaşım senaryoları çıktılarının hedefler ile karşılaştırılması.....	29
Tablo 3.8. Senaryolara Geri Kazanım Hedefleri	30
Tablo 3.9. Düzenli depolama Direktifleri Hedeflerine Göre Geçiş Süreleri	31
Tablo 3.10. EHCIP Projesi Türkiye İçin AB Atık Direktifleri ile uyumlu zaman çizelgesi....	33
Tablo 4.1. Katı Atık Yakma Tesisleri için Yatırım Maliyeti (Salman & Uğurlu, 1996).....	38
Tablo 4.2. Avrupa Ülkeleri Yakma ve Depolama Maliyetleri (Salman & Uğurlu, 1996)	38
Tablo 5.1. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı Uyum Tablosu	56
Tablo 6.1. Kentsel Katı Atık Bileşenleri	60
Tablo 6.2. Yıllara Göre Esenler İlçesinin Nüfus Sayımı (Endeksa, 2019).....	61
Tablo 6.3. . Esenler İlçesinin Katı Atık Karakterizasyo (İstaç, 2019)	65
Tablo 6.4. Esenler’in Aylık Katı Atık Tonajları (ton/ay)	68
Tablo 6.5. Esenler’in Geri Dönüşüm Tonajları (ton/yıl)	69
Tablo 6.6. Yıllara Göre Başakşehir İlçesinin Nüfus Sayımı (Endeksa, 2019)	70
Tablo 6.7. Başakşehir İlçesinin Katı Atık Karakterizasyo (İstaç, 2019)	74

Tablo 6.8. Başakşehir'in Aylık Katı Atık Tonajları (ton/ay)	77
Tablo 6.9. . Başakşehir'in Geri Dönüşüm Tonajları (ton/yıl)	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Katı atık yönetiminin ana bileşimi	10
Şekil 3.2. EKY bileşenleri ve zaman içinde gelişimi (Öztürk, 2015)	18
Şekil 4.1. Gazlaştırma Proses Basamakları.....	39
Şekil 4.2. Kompost Tesisi İşletim Birimi.....	41
Şekil 4.3. Katı atık düzenli depolama alanı sistem kesiti.....	44

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 6.1. Yıllara Göre Esenler İlçesinin Nüfus Grafiği (Endeksa, 2019).....	62
Grafik 6.2. Esenler İlçesinin Yaşlı / Genç Oranı (Endeksa, 2019).....	63
Grafik 6.3. Esenler İlçesinin Kadın / Erkek Oranı (Endeksa, 2019)	63
Grafik 6.4. Esenler İlçesinin Sosyo - Ekonomik Durumu (Endeksa, 2019).....	64
Grafik 6.5. Başakşehir Nüfus Grafiği (Endeksa, 2019)	71
Grafik 6.6. Başakşehir İlçesinin Yaşlı / Genç Oranı (Endeksa, 2019).....	71
Grafik 6.7. Başakşehir İlçesinin Kadın / Erkek Oranı (Endeksa, 2019).....	72
Grafik 6.8. Başakşehir İlçesinin Sosyo - Ekonomik Durumu (Endeksa, 2019).....	72

RESİM LİSTESİ

Resim 4.1. İstanbul (Kemerburgaz) Kompost Geri Dönüşüm Tesisi	43
Resim 4.2. ABD'nin New York'a bağlı Bronx şehrinde bulunan katı atık düzenli depolama alanı (1).....	45

KISALTMA VE İMGELER

AB - Avrupa Birliği

AAD – Ambalaj Atıkları Direktifi

AEK – Avrupa Ekonomik Konseyi

AK – Avrupa Konseyi

ATM – Atık Toplama Merkezi

BBA – Biyobozunur Atıklar

CH4 - Metan

ÇŞB – Çevre Şehircilik Bakanlığı

ÇYGM – Çevre Yönetim Genel Müdürlüğü

DDT– Düzenli Depolama Tesisi

DDY – Düzenli Depolamasına Dair

Yönetmelik **EEC** – Katı Atık Çerçeve Direktifi

EHCIP –Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının

Planlaması **EKY** – Entegre Katı Atık Yönetimi **İ&Y** –

İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

KAAP – Katı Atık Ana Planı

KOK – Kalıcı Organik Kirleticiler

KKA – Kentsel Katı Atıklar

MGT – Maddesel Geri Kazanım Tesisi

SI –Uluslararası Sistem

TBB – Türkiye Belediyeler Birliği

TÜİK – Türkiye İstatistik Kurumu

UNEP – Birleşmiş Milletler Çevre Programı

WHO – Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusu, plansız sanayileşme ve kentleşme, bölgesel savaşlar, yapay gübreler ve artan deterjan gibi kimyasal maddelerin kullanımı giderek çevre kirliliğine neden olarak çevre sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Ekonomik, sosyal ve nüfus yönünden artan ve gelişen dünyanın önemli problemlerinden biride katı atıkların (çöplerin) miktarlarının ve çeşitlerinin artmasıdır. Son yıllara kadar ülkemizde sorun olarak görülmeyen katı atık problemi, Ümraniye çöplüğü faciasından(39 kişinin ölümüyle sonuçlanmıştır.) sonra gündeme gelmiş, ülke genelinde hükümet ve yerel yönetimler mevcut çöplüklerin ıslahı ve yeni düzenli depolama alanlarının seçimi ve teşkili için çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi bir kamu kuruluşu olan belediyeler tarafından yapılmaktadır. Evsel ve Endüstriyel katı atıklar yakma, kompost yapma, geri kazanma vb. işlemler yanında bazen hiçbir işleme tabi tutulmadan direkt bazen de diğer işlemlerin yan ürünleri (kül, kompost) şeklinde depolanmakta veya gömülmektedir.

Türkiye'de 30 büyükşehir belediye, 51 il belediye, 519 büyükşehir ilçe belediye, 400 ilçe belediye ve 397 belde belediyesi bulunmaktadır. Toplam 1295 belediyede katı atık yönetimi hizmetleri bulunmaktadır(TÜİK,2019).

Ülkemizin en kalabalık şehri olan İstanbul'da en popüler bertaraf yöntemi 1996 yılına kadar açık çöplüktü. Ancak bu yöntem kentte büyük sorunlara neden oluyordu. 1996 yılından itibaren İbb açık çöplük modeli yerine düzenli depolama alanları ve metan geri kazanımı ile büyük gelişmelere yol açan yeni bir katı atık yönetim sistemi uygulamıştır.

Bu çalışma 7 bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölümde; Giriş

İkinci Bölümde; Katı atığın tanımı, türleri ve sınıflandırılması

Üçüncü Bölümde; Katı atık yönetimi, bakanlığın, büyükşehir belediyelerin ve ilçe belediyelerin yetki ve sorumlulukları, AB çevre direktifleri

Dördüncü Bölümde; Katı atığın bertaraf yöntemleri

Beşinci Bölümde; Katı atık yönetiminin yasal mevzuatları
Altıncı Bölümde; Esenler ve Başakşehir'in katı atık karakterizasyonları

Yedinci Bölümde; Sonuç

2. KATI ATIK

Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyale atık denir (Atık Yönetimi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, 29314, 02 Nisan 2011).

Katı atık, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamurudur (şehircilik, 2015).

Birleşmiş milletler çevre programı (UNEP) atığı, "sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, arıtma ve uzaklaştırılması gerekli maddeler olarak tarif etmektedir.

Atığın sözcük anlamı düşük değerde, kullanım dışı veya faydasız kalıntı (bakire) olarak ifade edilmektedir (Öztürk, 2015).

Katı atığı bir başka şekilde tanımlarsak, kullanılma süresi dolan ve yaşadığımız ortamdan uzaklaştırılması gereken her türlü katı malzeme olarak da ifade edebiliriz. Katı atıklar evde, okulda, hastanede, endüstride, bahçelerde ve daha birçok yerde oluşabilir. Katı atıklar katı, sıvı ve yarı katı veya kaplanmış gaz halinde olabilir (www.3dkonut.com, 2017).

Aynı zamanda aşağıda belirtilen kriterler kapsamına giren maddelerde atık olarak tanımlanır: i. standart dışı ürünler, ii. sağlıklı kullanım süresi geçmiş olan ürünler, iii. dökülmüş, niteliği bozulmuş ya da yanlış kullanıma maruz kalmış olan maddeler (kontamine olmuş maddeler), iv. aktiviteler sonucu kontamine olmuş ya da kirlenmiş maddeler (temizleme işlemi atıkları, ambalaj atıkları),

v. kullanılmayan kısımlar (atık piller ve katalizörler), vi. yararlı performans gösteremeyen

maddeler (kontamine olmuş asitler), vii. endüstriyel proses kalıntıları (destilasyon atıkları),

viii. kirliliğin önlenmesi amacı ile kullanılan proses kalıntıları (yıkama çamurları, filtre tozları,

kullanılmış filtreler), ix. yüzey işlemleri kalıntıları (torna atıkları ve benzeri),

x. hammadde işleme proses kalıntıları (petrol sızmaları, madencilik ve benzeri), xi. değerini kaybetmiş olan maddeler (PCB'lerle kontamine olmuş yağlar), xii. ihracatçı ülkenin kanunlarına göre yasak getirilmiş olan maddeler, xiii. yeniden kullanım veya geri kazanım amacı ile getirilen maddeler, xiv. kontamine olmuş alanın iyileştirme çalışmalarından doğan maddeler (Online, 2019).

Katı atıklar oluştukları yerlere göre adlandırılırlar;

- Evsel katı atıklar
- Tıbbi katı atıklar
- Tehlikeli katı atıklar
- Endüstriyel katı atıklar
- Tarımsal ve bahçe atıkları
- İnşaat artığı ve molozlar
- Nükleer atıklardır.

(Güler, 2013).

2.1. Katı Atıkların Sınıflandırılması

Evsel (Belediye): Evsel atıkların tanımı “evlerden atılan mutfak çöpleri, park, bahçe gibi evin dış alanı sayılabilecek yerlerden gelen ve tehlikeli atık olmayan normal, belediye hizmeti ile toplanıp taşınan, çöp depolama sahalarında bertaraf edilebilen, ayırma yolu ile geri kazanılabilen, kompost yapılabilen veya yakılabilen evsel veya endüstri kökenli atıklar” şeklinde yapılır. Diğer bir deyişle günlük faaliyetler sonucu ev ortamında oluşabilecek tehlikeli ve zararlı atık sınıfına girmeyen her türlü katı atık evsel katı atık sınıfına girer (Bakanlığı, 2012).

Veya gün sonunda ev ortamından çöp konteynırına bırakılan, tehlikeli ve zararlı madde özelliği taşımayan her türlü atığa denir. Yemek atıkları, ev eşyası atıkları, ambalaj atıkları evsel atıklara örnek verebiliriz.

Evsel atıkların miktar ve özellikleri, yaşanan yerin sosyo-ekonomik seviyesine, beslenme alışkanlığına, kullanılan yakıt cinsine vb. faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Evsel atık içerisinde bulunan yiyecek atıkları organik yapıda olduklarından kolayca ayrışabilir özelliğe sahiptir. Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler için atık bileşenlerinin değişimi Tablo2.1’de verilmiştir.

Bileşenler	Düşük Gelirli Ülkeler(&)	Orta Gelirli Ülkeler (&)	Yüksek Gelirli Ülkeler (&)
Organikler			
Yiyecek Atıklar	40-85	20-65	6-30
Kağıt	1-10	8-3	20-45
Karton	1-5	2-6	5-15
Plastikler	1-5	2-10	2-8
Tekstil	1-5	1-4	2-6
Naylon	1-5	1-10	0-2
Deri	-	-	0-2
Bahçe Atıkları	-	-	10-20
Yün	-	-	1-4
İnorganikler			
Cam	1-10	1-10	4-12
Teneke	-		2-8
Alüminyum	1-5	1-5	0-1
Diğer Metaller	-		1-4
Toprak, kül, vs	1-40	1-30	0-10

Tablo 2.1. . Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler için kentsel katı atık

bileşenleri(Tchobanoglous ve diğ., 1993)

Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre ise evsel nitelikli katı atık kompozisyonu ise Tablo 2.2’de verilmektedir.

Parametre	Baştürk, (1979) (& ağırlık)	WHO-UNDP, (1981) (& ağırlık)	CH2M Hill, (1992) (% ağırlık)	Arıkan, (1996) (% ağırlık)	Özkaya, (2004) (% ağırlık)
Kül	29	14,6	15	13,2	9

Organik madde	46,5	60,6	45	48	44
Kağıt	19	18,8	14,5	8,4	8
Plastik	3,5	3,1	9,5	11	5
Cam	3	0,7	3,8	4,6	6
Tekstil	3	3,1	5,6	2,9	5
Metal	1,5	1,5	2,2	2,3	6
Diğer maddeler	1,5	6,9	4,4	6,3	9
Bebek bezi	-	-	-	3,2	8

Tablo 2.2. Türkiye’de Ev Çöplerinin Bileşimi (Yılmaz, 2012)

Tıbbi Atıklar: Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan ve birçok hastalığa neden olabilecek atıklara denir.

Hastane ve benzeri sağlık kuruluşlarından kaynaklanan ve bir çok hastalığa neden olabilen atıklara denir.

Enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıklar olarak da tanımlanır (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, 29959, 25 Ocak 2017).

Sağlık birimlerinin oluşturduğu atıklar zararlı ve tehlikeli atıklar grubuna girmektedir. Bu atıklar havada, suda ve karada ekolojik dengeyi bozabilecek özellik göstermektedir. Bu atıklar verdikleri hizmet ölçüsünde hızla artmaktadır. Tıbbi atıkların üretim, taşıma, depolama ve bertarafına ilişkin özel önlemler alınması gerekmekte ve sıkı bir yönetim anlayışıyla bu artıştan kaynaklanacak problemler ortadan kaldırılabilir.

Tıbbi atıklar özelliklerine göre üçe ayrılırlar. Bunlar:

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

*Kesiciler: İğne uçları, enjektörler, bisturiler, jiletler, kırık camlar vb. atıklardır.

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

Tehlikeli Atıklar: İnsan ve diğer canlı organizmalar için potansiyel olarak veya direkt olarak tehlikeli olan veya buna katkı sağlayan atıklara denir;

*Doğada kalıcı olan veya parçalanamayan

*Biyolojik olarak büyüyen

*Ölümcül olabilen

*Zararlı kümülatif etkilere sebep olma eğiliminde olan, veya başka şekilde etkileyen, atık ve atık kombinasyonları olarak da tanımlanabilir.

Bu özelliklerine göre tehlikeli katı atıklar 5 gruba ayırabiliriz,

a) Radyoaktif atıklar

b) Kimyasallar

c) Biyolojik atıklar

d) Tutuşabilir atıklar

e) Patlayıcı atıklar

Bu atıkların toplama işlemi diğer atıklardan ayrı olarak yapılmalı ve atıklar tehlikesiz hale getirilmelidir.

Endüstriyel Atıklar: Tehlikeli veya zararlı olmayan, sanayi ve üretim sonucu çıkmış atıklara denir. Endüstriyel atıklar üretimden kalan maddeler veya kullanım ömrünü tamamlamış makine ve hurda malzemelerinden oluşmaktadır.

*Arıtma çamurları: Genellikle atıksu arıtma tesislerinin işletilmesi sırasında ortaya çıkmaktadır. Arıtma çamurları sıvı ve yarı katı halde bulunur. Kokulu olmakla birlikte katı madde içeriği %0.25 ile %12 arasındadır.

*Atık yağlar: Özellikle su ve toprak kirliliğine sebep olan bu yağlar geleceğimiz için büyük risk oluşturmaktadır. 1 litre atık yağ 1 milyon litre içme suyunu kirlitebilmektedir.

*Cips ve çeşitli yakma fırınlarından kaynaklanan küller: Fabrika bacalarındaki baca süzgeçlerinden çıkan atıklara cips denir. Termik santrallerin yakma fırınlarından da çıkabilmektedir.

Tarımsal ve Bahçe Atıkları: Tarımsal uygulamalar sonucunda bitkisel ve hayvansal ürünlerin elde edilmesi ve işlenmesinden kaynaklanan, büyük miktarı değerlendirilmeyen, bir kısmı gübre olarak kullanılan ve birçok durumda da çeşitli yöntemlerle bertaraf edilmesi gereken, ürün olarak nitelendirilemeyen sap, kabuk, çekirdek, budama artığı gibi bitkisel artıklar, hayvan dışkıları, kesimden arta kalan iç organlar gibi atıklardır.

İnşaat Artığı ve Moloz: Herhangi bir alt yapı veya üst yapının hazırlığı aşamasında yapılan kazı sonucu ortaya çıkan toprak ile yine bu yapıların tadilatı ve tamirâtı sonucu ortaya çıkan atıklara denir. Doğal bir afet sonucu ortaya çıkan atıklara da denir.

Radyoaktif Atıklar: Radyoaktivite özellik taşıyan atıklardır. Nükleer santraller ve nükleer silahlarla ilgili çalışmalardan çıkan atıklar yüksek radyoaktiviteli atıklardır. Nükleer tipte bir üretim yapılırken kullanılan yakıtın işlemden geçirilmesi sonucunda ortaya çıkan atığa radyoaktif atık denir. Düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç değişik seviyede radyoaktif atık çıkarmaktadır. Bu atıklar genellikle sıvı, kimi zaman katılaştırmış biçimde saklanmakta ve binlerce yıl boyunca çevre için tehlike arz etmektedirler. Tıbbi ve endüstriyel faaliyetler sonucunda ortaya çıkan düşük düzey radyo aktiflerin de dikkatli olunmadığı takdirde, tehlikeli olabildikleri bilinmektedir. Düşük veya yüksek düzeyde radyasyon yayınlayan atık atomik çağın başlangıcından bu yana, radyoaktif atıklar çözölememiş ve büyüyen bir sorun oluşturmuştur. Günümüzde sorunların boyutu da daha net anlaşılmıştı (Yılmaz, 2012). Radyoaktif atıklar tıp, endüstri, araştırma gibi değişik uygulama alanlarında değişik fiziksel ve kimyasal durumlarda ortaya çıkmaktadırlar. Radyoaktif atıkların yarılanma ömürleri elementin türüne göre değişmekle birlikte birkaç aydan yüzyıllar yılı geçmesine kadar olabilir.

2.2. Katı Atıkların Özellikleri

Katı atıkların miktar ve özelliklerinin belirlenmesinde, katı atık tanımının doğurduğu karışıklıklar sonucu oluşan uyuşmazlıklar önem taşımaktadır. Katı atıkların türü, kaynağı ve hangi maddenin katı atık olarak ele alınabileceği hakkındaki tanımlamalarda büyük farklılıklarla karşılaşmaktadır.

Çıkan atığın yerleşim yerinin konumu, atığın çıktığı noktanın sosyo-ekonomik durumu ve enerji kaynağı atık oluşumunu ve bileşenlerini etkileyen faktörlerdir. Kentsel katı atık, düzenli depolama alanına gönderildiğinde oluşan atık miktarının belirlenmesi ve atık içerisinde tehlikeli maddelerin varlığının kontrol edilmesi dışında, atıkların madde grubu analizine de ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapılan analizin birçok açıdan önemi vardır. Örneğin, atıkların düzenli depolanması sonucu ortaya biyogazın ortaya çıkacağı bilinmesi gerekir. Dolayısıyla katı atıktan bazı maddelerin geri dönüşümü planlandığında veya yakma ile enerji kazanımı söz konusu olduğunda, katı atık karakterinin tayini gereklidir. (Christensen, 2017).

Katı Atıkların Fiziksel Özellikleri: Katı atıkların işlenmesi ve taşınması oldukça zordur. Zor olmasının nedenini bazı fiziksel özelliklerin de açıklayabiliriz. Heterojen bir yapıya sahip ve özellikleri zamana bağlı olarak değişim gösteren katı atıkların taşınması ve depolanması gibi işlemler sırasında sorunların yaşanmaması için atığın fiziksel yapısının net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir (Tabasaran, 2016).

Atıkların fiziksel özellikleri aşağıda listelenmiştir;

*Nem içeriği

*Partikül boyutu

*Isıl değer

*Yoğunluk

*Aşındırıcılık

*Mekanik özellikler

*Miktar ve özellikleri

Partikül Boyutu: Partikül boyutu, mekanik ayırma için atığın uygunluğunu ve bazı arıtma yöntemlerinin değerlendirilmesinin yanı sıra, sıkıştırılabilirlik ve diğer mekanik özellikleri değerlendirmek için kullanılır. Analiz, farklı boyut aralıkları içindeki tanelerin ağırlık olarak yüzdesinin belirlenmesini kapsar. Kuru veya ıslak eleme kullanılırken, örnek ardışık olarak daha küçük gözenek boyutlarına sahip olan, bir dizi standart elekten geçirilir. Her elek içinde

muhafaza edilen maddenin ağırlığı belirlenir ve her elekten “ maddenin ağırlık olarak kümülatif yüzdesi hesaplanır. (Tabasaran, 2016).

Yoğunluk: Atık toplama, arıtma tesisleri ve katı atık depo alanlarının düzeni ve tasarımı için kullanılmaktadır. Atıkların birim hacim ağırlıkları, oluştukları yere, nüfusun sosyal ve ekonomik yapısına, mevsime bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Yığın yoğunluğu ve malzeme yoğunluğu olmak üzere iki yoğunluk çeşidi bulunmaktadır.

Isıl değer: Atıklardan enerji geri kazanımının hedeflendiği durumlarda, KKA ısı değerleri de önemli olmaktadır. Uygun SI (System International) tanımlamalarına göre ısı değer kJ/kg cinsinden ifade edilir. Katı atıklar ve diğer heterojen maddelerin ısı değerleri genellikle kalorimetre ile ölçülmektedir.

Aşındırıcılık: Katı atık içerisinde bulunan kum, cam, metal ve kaya gibi maddeler aşındırıcı özelliğe sahiptir. Bu tür aşındırıcı maddeler bazı işlemlerden geçirilerek giderilebilir. Böyle bir işlem sonucu sistemin işletiminde büyük kolaylık sağlayacağı söylenebilir. (Öztürk, 2015).

Miktar ve özellikleri: Katı atıkların miktar ve özellikleri uygun bertaraf yönteminin belirlenmesinde önemlidir. Katı atıkların bileşimi ve miktarı bunların oluştuğu noktaya, mevsime, halkın yaşam biçimine, ekonomik seviyeye, sosyal düzeye, beslenme alışkanlıklarına, atıklarla ilgili bazı yasalara ve atıkların yeniden kazanılabilirliğine göre değişebilmektedir.

Katı Atıkların Kimyasal Özellikleri: Katı atıkların işlenmesi ve geri kazanım seçeneklerinin tespit edilebilmesi açısından kimyasal bileşiminin belirlenmesi önemlidir.

Atığın kimyasal bileşimi, enerji veya madde geri kazanılmasının fizibilitesine bağlıdır. Kimyasal bileşiminin belirlenmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar “yaklaşık analiz” ve “elementel analiz” dir. Her iki yöntem de katı yakıtlar için geliştirilmiştir. Yakıt içerisinde uçucu organik ve sabit karbon miktarları belirlenirken, elementel analizde element bileşimleri belirlenmektedir.

Her iki yöntem için de EPA tarafından yayınlanan veriler Çizelge 2.3’de görülmektedir. Atıkların heterojen yapıları ile coğrafya ve zamana bağlı değişim gösterebilmeleri nedeniyle, çizelgedeki veriler tasarım amacıyla kullanılmak açısından kısıtlı olabilmektedir. Belirli atıklar

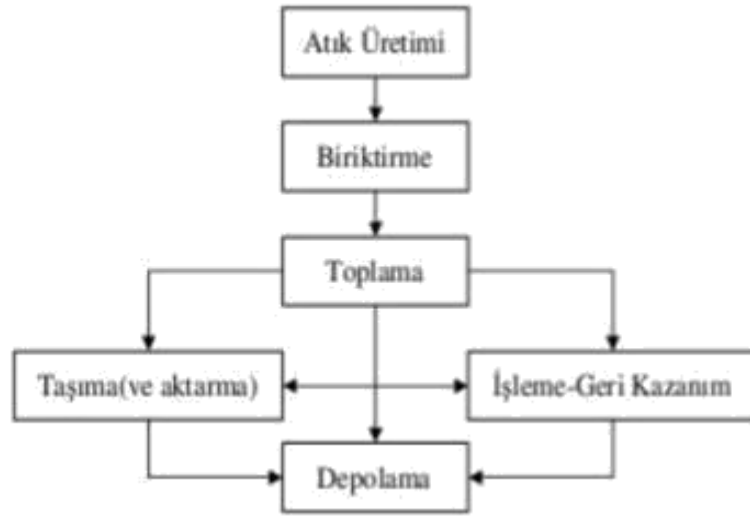
için doğru bilgiler sadece uygun numune alma ve analiz süreci sonunda elde edilebilmektedir. (Karadeniz, 2019).

Yaklaşık Analiz Yüzde Ağırlık		Elementel Analiz Yüzde Ağırlık	
Parametre	% Ağırlık	Parametre	% Ağırlık
Nem İçeriği	15-35	Nem İçeriği	15-35
Uçucu Madde	50-60	Karbon	15-30
Sabit Karbon	3-9	Hidrojen	2-5
Yanamayan Madde	15-25	Oksijen	12-24
Üst Isıl Değeri(kj/kg)	3000-6000	Azot	0.2-1.0
		Sülfür	0.02-0.1
		Toplam Yanamayanlar	15-25

Tablo 2.3. .Kentsel Katı Atığın Yaklaşık ve Elementel Kimyasal Analizleri (Karadeniz, 2019)

3. KATI ATIK YÖNETİMİ

Çevreden alınan birtakım hammaddeler, işlenip, nihai ürünlere dönüştürülmekte; nihai ürünlerin kullanımı sonucunda da evsel atıklar ortaya çıkmakta ve bunlarda yine doğaya atılmaktadır. Üretim süreçleri sırasında da çıkan bazı atıklar yine doğaya atılmaktadır. Ancak üretim ve tüketim süreçleri sırasında ortaya çıkan her türlü atık ve artığın doğrudan doğaya atılması gerekmemektedir. Bunların bir kısmı üretim süreçlerine, bir kısmı da yeniden kullanılmak amacıyla tüketim süreçlerine geri döndürülebilecek niteliktedir. Katı Atık yönetiminde Şekil 3.1’den anlaşılacağı gibi, “Toplama-Taşıma-Geri kazanım-Bertaraf” aşamaları, birbirine bağımlı, birbirini etkileyen ve tamamlayan halkalardan oluşan bir bütün olarak düşünülmelidir.



Şekil 3.1. Katı atık yönetiminin ana bileşimi

Şekil 3.1’den görüldüğü gibi katı atık yönetiminin ilk aşaması katı atık üretimidir. Her gün miktar olarak artış, nitelik olarak çeşitlilik gösteren katı atık üretimi, günümüz katı atık yönetiminde, birçok araştırmacı ve uygulayıcının “azaltma” ilkesiyle yoğunlaştığı aşamadır.

Evlerde ve işyerlerin de atığın mümkün olduğunca az üretilmesi başarılı bir katı atık yönetimidir. Çöp miktarının azalmasıyla ilk yatırım maliyetiyle birlikte işletme maliyeti de azalmaktadır. Evlerin ve işyerlerinin sebep olduğu atıkların kaynağında azaltılarak çöpe atılmaması, çöp miktarını önemli miktarda azaltacaktır. Ancak bu amaç halkın konuya olan duyarlılığı ve bilinciyle orantılıdır. Çöpün miktarı ve içeriği kaynağında ayrı toplanıp toplanmamasını belirlemektedir. Bu da tabii ki, bu maddelere pazarda talep olup olmadığı ile yakından ilişkilidir. (Genç, 2015).

3.1. Avrupa ve Amerika’ da Katı Atık Yönetiminin Tarihi Gelişimi

İnsanlığın varlığından bu yana, çevre ve şehircilik anlamındaki temel sorunların başında çöp gelmektedir. Çöplerin insan yaşam alanlarından kaldırılması kentsel uygulamaların başında gelmektedir.

Artan nüfus ve ekonomik gelişmelerle beraber yapılan bu hizmet sürekli olarak gelişmektedir. Hukuksal ve kurumsal düzenlemelere konu olmuştur. Modern toplumlarındaki çöp oranlarının artışı katı atıklara yönelik düzenlemelere sebep olmuş, bu düzenlemelerdeki öncelikler metropollere verilmiştir.

Sektörün büyümesi ve gelişmesi Amerika’daki ve İngiltere’deki gelişmeleri takip edilerek ortaya konulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı bazı yazarlar “katı atık yönetiminin tarihi süreci büyük kentlerin tarihi ile bağlantılı” olduğunu ifade etmektedir.

İlk kez İngiltere'nin başkenti Londra'da atıkların toplanması ve ortadan kaldırılmasına yönelik yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Herkesin evinin önü ile şehirdeki ortak kullanım alanlarının temiz tutulmasını sağlayan yasal durumu, İngiltere 1297 yılında kanuni bir zorunluluk haline getirmiştir. 1297 yılına kadar insanlar çöplerini ya evlerinin önüne ya sokaklara ya da mahalledeki hendek ve çukurlara atıyorlardı. Çöplerin haftada bir kez toplanması 1354 yılındaki nizamname ile başlatılmıştır. Yapılacak olan bu işlerden bölgenin mübaşir yardımcıları sorumlu haline getirilmiştir. Yetkili olan bu kişilere, çöplerini dışarıya çıkarmayan veya zamansız çıkaran vatandaşlara karşı yaptırım yetkisi verilmiştir. Çöplerin toplanmasına yönelik birçok kural 14. ve 15. yüzyıllarda konulmuştur. (Genç, 2015).

Bu yasal düzenlemeleri uygulamak elbette kolay olmamıştır. 1400 yılların başına kadar şehirde ki çöpler büyük bir problem haline gelmiştir. Hatta 1414 yılında şehrin yöneticileri, çöp toplayan kişilerin çalışmamaları ile sokak ve caddelerin kirlenmesine sebep olan kişilerin yetkililere bildirilmesi halinde kendilerine ödül vereceklerini ilan etmiştir. Bu ödüle rağmen şehirde ki çöpler istenildiği gibi toplanmamıştır. 1628 yılında kralın dahi mevcut çöplerden midesinin bulandığı ifade edilmektedir. Mevcut durumun ancak şehirde çıkacak bir yangın sonucu dezenfekte olunacağı ifade edilir. 1875 yılında yayınlanan Kamu Sağlığı Yasası ile Londra başta olmak üzere İngiltere'nin diğer metropol şehirlerinde modern çöp toplama sistemi başlatılmıştır. Bu yasayla beraber çöplerin taşınabilir çöp poşetlerine konulması zaruri hale getirilmiştir. Bu yasal düzenlemelerle beraber, yerel sağlık otoritelerine, evlerden çöpün alınması için belli bir gün belirleme, kendi bölgelerindeki çöp toplama işlemlerinin ya kendi personellerince yapılmasını ya da özel firmalarla anlaşarak yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. (Genç, 2015).

Dünyada çöp hizmetlerine yönelik ilk sanayi tesisi İngiltere'de kurulmuştur. 1874 yılında Londra'da kurulan çöp yakma fırını zaman içerisinde tüm Avrupa'da yayılmaya başlamıştır. 1914 yılına gelindiğinde İngiltere'de çöp yakma tesisi 200'e ulaşmıştır. Bu tesislerin 65'inde buhardan istifade edilerek elektrik enerjisi elde edilmiştir.

16. yüzyıldan itibaren kent çalışmaları belediyelerin sorumluluğunda kabul edilmiş çöp ve temizlik çalışmalarına yönelik tüm harcamalar kamu kaynaklarından karşılanmaya başlanmıştır.

Amerika'daki iç savaş yıllarında katı atık problemi had safhadaydı. Bu yıllarda, sokakta bulunan özellikle hayvan ölüleri (özellikle atlar) insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkiliyordu. İnsanlar bu olumsuz durumdan kurtulmak için yaz aylarında şehir dışına kaçmışlardır. Bu

dönemde binlerce insan atıklara bağlı olarak ortaya çıkan kolera, tifo gibi hastalıklarından dolayı ölmüştür. Amerika’da 19. Yüzyılın başlarına kadar atıkların düzenli depolanmasına yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Ülkenin sadece varlıklı kesimlerinde çöp toplama işlemleri kısmen yapılmaya çalışılmıştır.

Amerika’daki katı atık problemi, gelir seviyesi düşük olan kesimlerde artarak devam etmiştir. 1795 yılında Georgetown’da, ülkedeki ilk yasal düzenleme getirilmiştir. Getirilen bu düzenlemeyle birlikte, atıkların sokak başlarında veya mahalle aralarındaki boş arsalarda depolanması yasaklanmıştır. Georgetown ile birlikte 1800’lü yıllara gelindiğinde Washington’da sokak ve caddelerin süpürülmesi ve çöplerin alınmasıyla alakalı olarak özel firmalarla anlaşma yapılmıştır. Lakin bu firmalar öncelikli olarak sanayide kullanılacak mallara talip olduklarından kent istenildiği gibi temiz olmamıştır. 1856 yılında ülkedeki ilk kamu harcaması gerçekleşmiştir. ABD başkanı Thomas Jefferson devlet binalarındaki çöplerin toplanması için özel firmalarla ilk kontratı yapmıştır. ABD başkan yardımcısı John Adams’da Beyaz Saraydaki çöpleri toplamak için ilk çöp aracını kullanmıştır. Özel firmalarla yapılan bu kontrattan önce mahallenin çöplerini köleler topluyordu. Toplanan çöpler boş arsalarda köleler tarafından yakılıyordu. Kapitalist sisteminin ortaya çıkmasıyla birlikte çevre problemleri daha da artmıştır. 1800’lü yıllarda sanayi devrimi, atıklardan kaynaklanan problemlerin büyümesine sebep olmuş, hatta birçok Amerika kenti karantina altına alınmıştır.

Daha çok kısa bir zaman öncesine kadar ABD’de hızla gelişen kıyı şehirlerinde, her geçen gün miktarı artan atıkların uzaklaştırılması ihtiyacına karşılık belediyelerin şehir atıklarını geniş mavnalara yüklettikleri ve kıyıdan uzaklaşıncı mavnadaki işçilerin kürekler ile bu atıkları suya boşalttıkları bilinmektedir. Zamanla dökülen bu atıkların kıyıya vurması ile birçok insan bu durumun farkına varabilmiş ve bunun üzerine bu yöntemle ilgili şikâyetler ve karşı çıkışlar başlamıştır. Bu illegal atık bertaraf yöntemi maalesef birçok ülke tarafından zamanında uygulanmıştır (Worrell, 2011).

New York şehri atıkların düzenli depolanması ve bertaraf edilmesi ile alakalı problemi en hızlı çözen kent olmuştur. New York 19. yüzyılın başında kaynağında ayırma işlemine başlayarak diğer şehirlere örnek olmuştur.

Amerika’daki çöpler, türlerine göre ayrılmış ve bu şekilde çöp konteynırlarına konulması istenilmiştir. Geri kazanılabilir maddeler ise belediyeler tarafından satılmıştır.

Dünya Savaşları sonucu ortaya çıkan enkazlar birçok bölgenin yapısını bozmuş, çevre kirliliğine sebep olarak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemiştir. Savaş sonunda atıkların toplanmasına yönelik antlaşmalar yerine getirilememiş, şehirler çöplükten geçilemez hale gelmiştir.

Savaşın bitmesiyle beraber, batılı ülkeler hızlı ekonomik gelişme ve yükselmeye kalkarken, üçüncü sınıf ülkeler ise fakirliğe bağlı olarak atık problemi sorununu çözemeyip, sıkıntının artarak devam etmesine seyirci kalmıştır. Bu dönemde çöplerin sadece yaşam alanlarından kaldırılması yeterli olmayıp, ekonomiye kazandırılması yönündeki teknikler uygulanmaya konulmuştur (Genç, 2015).

3.1.1. AB Atık Politikası Genel Çerçevesi

Atıkların yönetimine ilişkin Topluluk politikasının beş ana hedefi bulunmaktadır:

- Çevre dostu olan ve daha az atık-yoğun teknoloji ve işlemlerin teşviki ve çevre dostu olup geri dönüşümü mümkün ürünler üretmek yoluyla atıkların önlenmesi,
- Özellikle hammadde olarak yeniden kullanım ve geri kazanım ile atıkların yeniden işleme tabi tutulmasının teşvik edilmesi,
- Avrupa düzeyinde bağlayıcı çevre standartlarının (özellikle de mevzuat bağlamında) ortaya konması suretiyle, atık bertarafının iyileştirilmesi,
- Tehlikeli maddelerin taşınmasına ilişkin hükümlerin sıkılaştırılması,
- Kirliliğe maruz kalmış arazilerin ıslah edilmesi.

Genel olarak, Avrupa Birliği'nde atık yönetimi yaklaşımı üç temel ilkeye dayanmaktadır:

*Atık Önleme

*Geri Dönüşüm ve Yeniden Kullanım

*Nihai Bertaraf ve İzlenim İyileştirmesi (Grubu, 2012).

3.1.2. AB Çevre Ve Atık Yönetimi Mevzuatına Yönelik Olarak Türkiye'nin Uyum Durumu

Ülkemizin AB'ne katılım sürecinde üzerinde durulan konulardan bir tanesi de Çevre Müzakeresidir. Bu konunun en önemli başlıklarından bir tanesi de Atık Yönetim biçimidir. 21 Aralık 2009 yılında İspanya'nın dönem başkanlığı yaptığı esnada müzakere edilmek üzere açılmıştır.

Bu çalışmalar 3-11 Nisan 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilen hazırlık toplantılarıyla hayata geçirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmaların devamı niteliğinde ki detaylı taramalar ise 29 Mayıs ve 2 Haziran 2006 tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı 2007-2013 yıllarını kapsayan “AB Bütünleştirilmiş Çevresel Uyumlaştırma Stratejisi” ni 2006 yılında oluşturmuştur. Bu strateji teknik ve kurumsal altyapıya sahip bilgileri içermektedir. Bu dosya da gerçekleştirilmesi gereken çevresel yükümlülükler yer almıştır. Bu mevzuatta AB uyumuna yönelik iki önkoşul içermektedir. Bu koşullar, mevzuata yönelik tam uyumun gerçekleştirilmesine yönelik düzenlemeler ile mevzuatın tam uygulanmasına ilişkin bilgileri içermektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Başlığı altındaki süreci 2012 yılı itibariyle tamamlamayı öngörmüştür. Çevre Bakanlığı, Atık Yönetim Eylem Planını Mayıs 2008 tarihinde kabul etmiştir.

5 Temmuz 2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik” atık yönetimi alanında Türkiye hukukunda yerini almıştır. Ülkemizdeki mevzuat AB'nin kararlarıyla uyum içerisinde bulunmalıdır. Bu kararlar 2006/532/EC sayılı “Çerçeve Atık Yönergesi” ile 2000/532/EC sayılı “Atık Listesi Yönergeleridir”. Tüm bu hükümlerle birlikte Atık Yönetimi, AB’de hala yürürlükte olan “Atık Çerçeve Yönergesi” nin bazı hükümlerini de iç hukukumuzda dahil etmiştir.

AB sürecine tam uyum konusunda, Ülkemizin 2006’daki atık yönetimi hükümlerini 2014 yılına kadar, 2008 yılındaki atık yönetimi hükümlerini de 2015 yılına kadar iç hukuka aktarımı ve uygulamaya aldığı bilinmektedir.

Türkiye’de sadece atık yönetimine ilişkin yönetmelik bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra atık yönetim alanını düzenleyen başlıca mevzuat ve yönetmelikler de bulunmaktadır. Bunlar; Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğidir. (Grubu, 2012).

3.2. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi

Dünyadaki gelişmeler, hızlı kentleşme ve nüfus artışına sebep olmuştur. Bu durum dünyada ve ülkemizde çevre problemlerini ortaya çıkarmakta ve arttırmaktadır. İnsanoğlunun ihtiyacı sınırsızdır. İnsanoğlunun ihtiyacını karşılamak için doğal kaynakların kullanılması gerekmektedir. Doğal kaynakların kullanılması ve üretilen malzemedeki nihai atık, insanları ve çevreyi ciddi manada rahatsız etmektedir. Üretim ve pazarlama süreçlerinde atık üretimini en aza indirmek, doğal kaynakların kullanılması yüzdesini düşürmek, tüketim sürecinde atık oluşumunu minimize etmek ve ortaya çıkan atıkların da en üst düzeyde geri kazanımını gerçekleştirmek çevre için gerekli olan bir davranıştır. Yapılacak olan bu davranışla birlikte atıkların ekonomik bir girdiye dönüştürülmesi, yani “sürdürülebilir atık” yönetimini gerçekleştirmek dünyada öncelikli bir politika olarak benimsenen “sürdürülebilir kalkınma” yaklaşımını ortaya koymuştur.

Türkiye’de 1930’lu yıllarda Atık Yönetimi ile alakalı yasal düzenlemeler getirilmiştir. Bu düzenlemelere uygulayıcı kurumlar olan belediyeler görevlendirilmiştir. Günümüzde Çevre ve Şehircilik bakanlığı tarafından yerine getirilen “Ulusal Düzeyde Politika Belirleme ve Uygulama Yönlendirme Görevi” eskiden Sağlık Bakanlığı’nın sorumluluğundaydı.

Çevreye ilişkin standartların belirlenmesi, çevresel ilke ve politikaların belirlenmesi, çevre uygulamalarının yönlendirilmesi, aykırı davranışların izlenilmesi ve cezalandırılması gibi davranışlar yetki ve sorumlulukların çok sayıda kurum tarafından paylaştırılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu durumun yetki ve görev örtüşmelerine yol açtığı söylenebilir.

Atık yönetim sisteminin önce kurulup daha sonra geliştirilebilir ve sürdürülebilir olması için, ulusal düzeyde ilke, amaç ve hedefinin olması gerekir. Uygulamaya konulan bu siyaset, yönetim stratejisinin temel kaynaklarını; Uluslararası antlaşma, anayasa, yönetmelik ve diğer düzenlemelerle birlikte benzeri belgeleri oluşturmaktadır.

Çevrenin korunması ve kontrolüne yönelik düzenlemeler Anayasamızda açıkça belirtilmektedir.

Bu düzenlemeler çevrenin önemine paralel olarak artmaya devam etmiştir.

Çevre mevzuatının en kapsamlı alanlarından biri atık yönetimidir.

Türkiye’deki atık yönetimi ile alakalı yasal düzenlemeler 1930 yılında yürürlüğe girmiştir. 1580 sayılı Belediye Kanunu; atıkların toplanması, depolanması halk sağlığının korunması için gerekli tedbirlerin alınması gibi durumları içermektedir. 1930 yılından itibaren düzenlenen yasal

mevzuatta atık yönetimine ilişkin doğrudan yada insan ve çevre sağlığının korunması bağlamında dolaylı hükümler yer almıştır. 1982 anayasasının 56. Maddesinde “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir” ifadesine yer verilmiştir.

11.08.1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu çevrenin korunması konusunda ilke ve kurallar getirmektedir. Bu kanunda yetkili ve sorumlu kurum ve kuruluşları açıkça tanımlamaktadır. Ayrıca bu kanun uygulamaya yönelik proseleri belirtmekte ve kirleten öder prensibi çerçevesinde sorumluların sorumluluklarını ve aykırı durumlarda uygulanacak cezaları belirlemektedir.

5326 sayılı Kabahatler Kanunu ile 5237 sayılı Türk Ceza Kanununda çevrenin kirlenmesine yol açan uygulamalarda cezai işlemin uygulanacağı belirtilmektedir. Belediye yönetimlerinde de bu hükümler yer almaktadır. Ülkemizin taraf olduğu “Basel Antlaşmasında” da atık yönetimine ilişkin hükümler bulunmaktadır.

1991 tarihinde “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile alakalı yönetim çerçevesi detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Bu yönetmelik atık üretiminin minimize edilmesini, geri kazanılabilir maddelerin kaynağında ayrıştırılmasını, değerli olan atıkların tekrar değer bulmasını, geri kazanımı olmayan atıkların ise uygun bertaraf yöntemlerle bertaraf edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Çevre Kanunu ve Basel Sözleşmesi temelinde oluşturulmuş olup, 1995 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik AB Müktesebatı ile uyumlaştırılarak 2005 yılında yeniden ele alınmıştır. Bu yönetmelik gibi atık yağlar, tıbbi atıklar, ambalaj ve ambalaj atıkları, inşaat ve hafriyat atıkları, ömrünü tamamlamış lastikler ile kullanılmış pil ve akümülatörler için de ayrı kontrol yönetmelikleri hazırlanarak yerlerini almıştır.

Atık hizmetlerinin finansmanına ilişkin somut düzenlemeler 2006 yılında Çevre Kanunu’nda yapılan değişiklikle getirilmiştir. Çevrenin kirliliğine yol açan atık uygulamalarına yönelik cezalar genişletilmiş olup, miktarları da ciddi manada arttırılmıştır.

Günümüzde doğrudan veya dolaylı yoldan çok sayıda atık yönetimiyle alakalı yasal düzenleme bulunmaktadır. Ulusal mevzuatımızın AB’ne ve uluslararası standartlara tam olarak uyarlanması gerekmektedir. Bununla birlikte özellikle mevcut düzenlemelerle getirilen ilke ve politikaların uygulamaya geçirilme ihtiyacı elzemdir.

Bu doğrultuda henüz ulusal mevzuata girmemiş olan AB Müktesebatının (örneğin atık çerçeve direktifi, düzenli depolama direktifi gibi) aktarılmasını, çevre dostu teknolojilerin teşvik edilmesini, kirlenen öder prensibinin tümüyle uygulamaya geçirilmesini, atık üreticilerinin başta atık minimizasyonu ve geri dönüşüm olmak üzere sorumluluklarını yerine getirmelerini sağlayacak düzenlemelerin yerine getirilmesini ve ilgili kurumlarca teşvik edilmesi gerekmektedir.

3.3. Katı Atık Yönetiminin Çevreye Katkısı

Türkiye'nin AB uyum süreci içinde ele alması gereken konulardan biride, Katı Atık yönetimidir. Ülkemizde katı atıktan enerji üretilmesine yönelik değerlendirilebilir fırsatlar bulunmaktadır. Yer altı ve yer üstü suların kirlenmesi, hastalıkların(kolera, tifo) yayılması mikropların taşınması, çevreye kötü kokuların yayılması ve çevrenin kötü bir görüntüye sahip olması katı atıkların uygun bir şekilde depolanmamasından kaynaklanmaktadır. Yapılacak olan araştırmalar ve gelişmeler ile atık yönetiminin sürdürülebilir olması bu tür problemleri ortadan kaldırmaktadır. Şehirdeki insan sayısının artması atık miktarının da artmasına sebep olur. Artan atığı katı atık yönetimi ile ekosisteme geri kazandırılmalıdır. Atık Yönetimi finansal olarak uygulanması mümkün olan bir yatırımdır. Belediyeler, hızla gelişen teknoloji ve alınan stratejik hamleler sonucu atık yönetimi konusunda sürekliliği sağlayıcı çözümler aramaktadır. Ulusal ve uluslararası kuruluşlardan çevrenin korunması ve kontrolü amaçlı teşvikler alınmalıdır (Yönetimi, 2011).

3.4. Entegre Katı Atık Yönetimi

Entegre katı atık yönetimi (EKY), belli bir atık yönetim amacı ve hedefine yönelik olarak gerekli uygun yöntem teknoloji ve yönetim programlarının seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir. EKY aynı zamanda ilgili yasal mevzuatta öngörülen hususların sağlanmasını da kapsar. Günümüzde, EKY için başlıca 4 esas stratejinin bulunmaktadır:

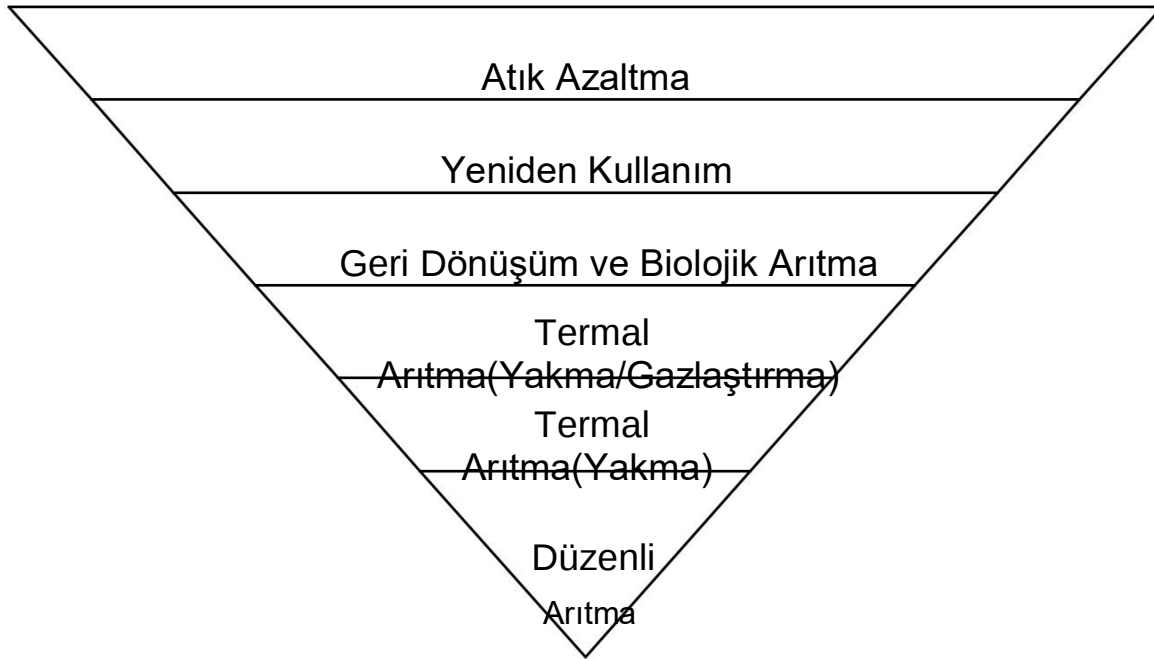
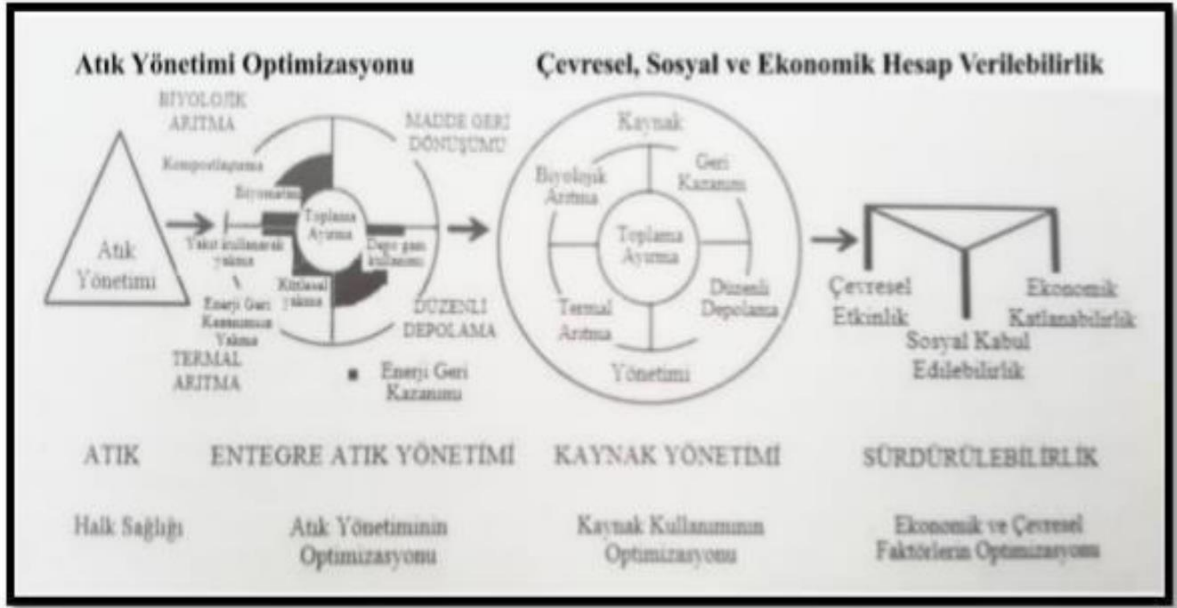
*Atığın kaynağında önlenmesi ve azaltılması

*Ambalaj atıkların geri dönüşümü, organik atıkların kompostlaştırılması

* Atıkların yakma ve gazlaştırma sonucu enerji elde edilmesi ile organik atıklardan biyometan enerjisinin kazandırılması

*Düzenli depolama

Bu stratejiler bağımsız olmayıp aralarında karşılıklı ilişkiler söz konusudur.(Şekil3.2) Ayrıca atık yönetim seçeneklerinin de mantıklı bir öncelik sırasına göre uygulanması gereklidir. (Tablo3.1) Yeniden kullanım ile ilgili uygulanabilecek her şey yapılmadan geri dönüşümün istenilen seviyede olması beklenilemez. Bunu düzenli depolama ve termal arıtma içinde söyleyebiliriz. Burada uygulanacak seçenekler uluslararası alanda alınan kararlardan dolayı veya direkt olarak etkilenmektedir. Örneğin Avrupa vahşi depolamadan düzenli depolamaya geçerken yer seçiminde karşılaştığı zorluklardan dolayı, yakma ve gazlaştırmayı birinci arıtma seçeneği olarak düşünmüştür.



Şekil 3.2. EKY bileşenleri ve zaman içinde gelişimi (Öztürk, 2015)

Tablo 3.1. Atık yönetim seçenekleri öncelik sırası

3.5. EKY Sistemi Özellikleri

Verimli ve entegre bir katı atık yönetim sistemi başlıca aşağıdaki özellikleri taşımaktadır.

Bütüncül bir sistem olma: Kentleşmenin olduğu bölgelerde atık yönetimini planlarken, katı atık içinde bulunan maddeleri ve üretim kaynaklarını kapsayacak durumları göz önüne almak gerekir (Öztürk, 2015).

Ekonomik değer oluşturabilme: Şayet oluşturmuş olduğumuz katı atık sisteminden ekonomik kazanç sağlamak istiyorsak geri dönüştürülebilir malzemeler ile kompost ve biyogazın girdilerini eksiksiz yerine getirmemiz gerekir. Sistemden elde edilecek gelir, ilk yatırım maliyetiyle doğru orantılıdır. Bu nedenden dolayı ekonomik değerın iyi çalışılması gerekir (Öztürk, 2015).

Esnek olma: Atık yönetim sistemi çevresel ve mekânsal duruma, atığın fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve değişikliğe uğrama ihtimaline uyum sağlayacak esneklikte olması gereklidir. (Öztürk, 2015).

Bölgesel devamlılık esaslılık: Nüfustaki artış atık üretimini de arttırmaktadır. Atık miktarının fazla olması yapılmış olan planlamanın verimli ve uygunluğunu göstermektedir. Metropoller haricindeki şehirlerde büyük ölçekli sistemler ve planlamalar geliştirilmelidir. Yapılan araştırmalar sonucu entegre yönetim sistemine uygun nüfusun 500.000 kişiden az olmaması gerekliliği ifade edilmiştir. Türkiye genelinde yürütölen katı atık proje kapsamında, söz konusu nüfusun 300.000-400.000 aralığında olduğu belirlenmiştir (Öztürk, 2015).

3.6. AB ile Uyumlu EKY Mevzuatı

3.6.1. Uluslararası Mevzuat

Katı Atık Çerçeve Direktifi: Katı atık çerçeve direktifinin (EEC, 1975) amacı, AB genelinde atık yönetimi ile ilgili temel bir yaklaşım oturtmaktır. Üye ölkeler, atık yönetimi stratejilerini bu direktifi baz alarak oluşturur. Direktif esas olarak “atık” kavramını tanımlar, bir atık terminolojisi sunar ve atık çeşitlerinin bir listesini verir. Ancak atıkların azaltımı, geri dönüşümü ve kazanımı, yeniden kullanılması veya arıtımı ile ilgili olacak nicel hedefler tanımlamaz.

Üye ölkelerin direktif tarafından tanımlanan başlıca sorumlulukları aşağıda sıralanmıştır.

*Direktifin uygulanmasını sağlamakla sorumlu yetkili bir kurum oluşturmak veya tanımlamak,

*Yetkili kurumun direktifin şartlarını yerine getirebilecek atık yönetimi planları

gerçekleştirmesini sağlamak,

*En uygun teknolojiler ve maliyetler göz önünde bulundurularak yeterli sayıda ve entegre bertaraf tesisleri kurmak

*Atık bertarafında “kirleten öder” prensibinin uygulanmasını sağlamak.

Düzenli Depolama Direktifi: AB düzenli depolama Yönergenin amacı, düzenli depolama sırasında oluşacak emisyonun çevreye(havaya, toprağa, suya) ve insana olumsuz etkilerini azaltmak veya minimize etmek amacıyla düzenli depolama ihtiyacını en aza indirmektedir. Üye ülkeler için belirlenen hedefler Tablo 3.2 de verilmiştir.

Hedef Yıl	Direktif Gerekleri
2001	Ulusal yasa ve direktifle uyumlu olması
2001	Tüm yeni düzenli depolama sahaları direktif şartlarıyla uyumlu olmalı
2002	Mevcut depolama sahalarının işletmecileri, depolama sahalarının 2007 yılında uyumlu hale gelmesi için uygulanacak düzenleme planını sunmalı
2009	Direktife tümüyle uyulması gereken tarih (direktifle uyumlu olmayan düzenli depolama sahalarının bu yıl itibari ile kapatılması anlamına gelmektedir.)

Tablo 3.2. Üye ülkeler için belirlenen düzenli depolama direktifi hedefleri (EEC, 1999)

Bu yönetmelik, atıkların düzenli depolanması için yerleşim tasarımı, izleme ve gözetimle ilgili genel şartları tayin etmektedir.

*Tehlike atık depolama tesisleri

*Tehlikeli olmayan atıkları depolama tesisleri

*İnert atık düzenli depolama tesisleri

Direktifin, 1995 yılında oluşan kentsel katı atıkların %80'ini depolayan üye ülkeler için öngördüğü, düzenli depolamaya kabul edilecek biyobozunur atık kotaları aşağıdaki gibidir:

*2006 yılı için 1995 yılındaki biyobozunur atık miktarının %75'i

*2009 yılı için 1995 yılındaki biyobozunur atık miktarının %50'si

*2016 yılı için 1995 yılındaki biyobozunur atık miktarının %35'i

Düzenli depolama direktifindeki maddeler, taraf olan ülkelerde 4 yıl kadar ötelenebilir. Bu uygulama Türkiye ile birlikte 17 Avrupa Birliği ülkesi içinde geçerlidir.

Düzenli depolama alanındaki hedeflerde ayrıntılı bir şekilde teknik ve işletme standartları belirtilmektedir. Depo gazı biyobozunur atıkların depolandığı yeni depolama sahalarında toplanacak. Burada toplanacak olan gaz enerji geri kazanımı için kullanılacak veya gerektiği takdirde yakılacaktır. Düzenli depolama tesisinin yapım aşamasında zeminde, sızıntı sularını toplamak için 0.4-0.5 m'den daha kalın bir drenaj tabakası bulunmalıdır. Aynı zamanda çöp sızıntı suyunun karışmaması için geçirimsiz tabaka olması gerekir. Her ne kadar önlem alınsa da yeraltı suyuna ve yüzey sularının kirlenmemesi için çöp sızıntı sularının arıtılması gerekir.

En altta gaz drenajı, ortada su drenajı ve üstte de toprak tabakası bulunmalıdır.

Düzenli depolama sahalarında geçiş döneminde, sürecin ilerlemesi için 2009 yılına kadar mevcut şartları karşılaması gerekmektedir. İyileştirme çalışmasını palana uygun olacak şekilde yapılması gerekir. Belirtilen şartlara göre de kapatılma yapılması istenir.

Direktif ayrık yerleşimlerde veya adalarda tehlikeli olmayan veya inert (Fiziksel, kimyasal veya biyolojik olarak önemli derecede herhangi bir değişime uğramayan, çözünmeyen, yanmayan,) maddeler için düzenli depolama sahalarıyla ilgili imtiyazlar belirtilmektedir.

Adalardaki düzenli depolama alanları ile ilgili imtiyazlar, toplam kapasitesi 15.000 ton' dan daha az veya yılda 1.000 ton' dan daha az atık depolanan tesisler içindir. Ayrık yerleşimlere hizmet veren düzenli depolama tesislerinin imtiyazı sadece o yerleşime hizmet vermek için ayrılmış olup, düzenli depolama tesisleri içindir. Düzenli depolama yönetmeliğindeki ayrık yerleşim:

*Belediye veya yerleşim başına 500 kişiden daha az düşen alanlarda km² başına 5 kişiden az düşen yerleşimlerdir,

*Km²'ye min. 250 kişi düşen en yakın şehre uzaklığı en az 50 km olan yerleşimler alanları veya yılın belli zamanlarında hava şartlarının zorlu olması nedeniyle en yakın kente ulaşımın zor olduğu yerleşimler olarak belirtilir.. Bu tür düzenli depolama tesisleri, hafifletilmiş şartlara uygun olarak işletilebilirler (Öztürk, 2015).

3.6.2. Ulusal Mevzuat

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği: Katı atıkların kontrolü yönetmeliği (ÇŞB, 1991), katı atıkların yönetimi konusunda, idari ve teknik açıdan pek çok hüküm içermektedir. Dolayısıyla Türkiye’de katı atık yönetimine ilişkin bütün işlemlerde yönetmelik hükümleri bağlayıcı niteliktedir. Teknik hükümlerden bazılarının yerine, ancak yeni teknoloji ve daha kuvvetli teknik gerekçe ve hesaplar sonucunda, değişik olanlara uyulabilir. Yönetmelikte katı atıkların düzenli depolanması, kompostlaştırılması ve yakılmasına dair hükümler bulunmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 1991 yılındaki yönetmeliğine göre belediyeler, evsel ve evsel atık mahiyetindeki endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden bertarafını sağlamakla yükümlüdür. Bununla birlikte çevre kirliliğinin azaltılması ile katı atık depo sahalarından azami istifade etmesini sağlayıp, ekonomiye kazandırılması amacıyla, evsel katı atıklar içindeki değerlendirilebilir katı atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirleri almakla yükümlüdürler.

Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik: Türkiye’de katı atık yönetimi ile ilgili ana ulusal mevzuatın AB mevzuatı ile uyumlaştırma çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda AB atık çerçeve direktifinin muadili Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik 05.07.2008’de geçerlilik kazanmıştır(ÇŞB, 2008).

Bu yönetmeliğin amacı; atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesidir. Atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda geri dönüşüm, tekrar kullanım ve ikincil hammadde elde etmek amaçlı diğer işlemler ile atığın geri kazanılması veya enerji kaynağı olarak kullanılması esas olduğu belirtilmektedir. Bunun dışında atığın uygun yöntem b-ve teknolojiler kullanılarak bertaraf edilmesi zorunlu kılınmaktadır.

Yönetmelikte atık yönetiminin kontrollü bir şekilde yapılabilmesi için atık sınıflandırılması yapılmıştır. Genel olarak atıkların tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 20 ana grup altında detaylı atık listesi ile bir sistematik oluşturulmuştur.

*Madencilik atıkları,

*Tarım, bahçivanlık, ormancılık, avcılık, ve balıkçılık ve gıda üretimi atıkları,

*Ahşap işleme atıkları,

*Deri işleme ve tekstil atıkları,

*Petrol kaynaklı atıklar,

*Anorganik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,

*Organik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,

*Astar, yapışkan yalıtıcı ve baskı mürekkebi atıkları,

*Fotoğraf endüstrisinden kaynaklanan atıklar,

*Isıl işlemlerden kaynaklanan atıklar,

*Metal işleme atıkları,

*Metallerin ve plastiklerin şekillendirilmesinden kaynaklı atıklar,

*Yağ atıkları ve sıvı yakıt atıkları,

*Atık organik çözücüler, soğutucular ve itici gazlar,

*Atık ambalajlar, emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysiler,

*Listede başka bir şekilde belirtilmemiş atıklar,

*İnşaat ve yıkıntı atıkları(İ&Y)

*Medikal atıklar

*Su atıksu ve atık ve atıksu tesislerinden kaynaklanan atıklar,

*Ayrı toplanmış fraksiyonlar dahil belediye atıkları.

3.6.3. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (DDY)

Bu yönetmeliğin amacı, atıkların düzenli depolama sistemi ile bertarafı sürecinde;

*Oluşabilecek sızıntı sularının ve depo gazlarının toprak, hava, yeraltı suları ve yüzeysel suların üzerindeki olumsuz etkilerinin minimuma indirilerek çevre kirliliğinin önüne geçmek,

*Atıkların çeşidine göre uygun depo tabanı teknik tasarımlarının yapılması ve düzenli depolama tesislerinin inşa edilmesine,

*Düzenli depolama tesislerine atık kabulü işlemlerine,

*Düzenli depolama tesislerinin işletilmesi, kapatılması ile kapatma sonrası denetim süreçlerine,

*İşletme, kapatma ve kapatma sonrası bakım süreçlerinde sera etkisi de dahil olmak üzere çevre ve insan sağlığı açısından tehlike teşkil edebilecek olumsuzlukların önlenmesine,

*Mevcut düzenli depolama tesislerinin ıslahı, kapatılması ve kapatma sonrası bakım süreçlerine teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kurulların belirlenmesi olarak ifade edilmektedir.

DDY'nin getirdiği en önemli yenilik, AB düzenli depolama direktifine paralel olarak DDT'lerine kabul edilecek biyobozunur atık miktarına sınırlama getirilmesidir. Biyobozunur atık azaltımında mukayese yılı olarak AB DDY'indeki 1995 yılı yerine 2005 yılı esas alınmakta ve azaltım yüzdeleri aynen korunmaktadır. DDY'nin yürürlüğe girdiği tarihten (2010 yılı) itibaren 5 yıl içerisinde depolanacak olan biyobozunur atık miktarının, 2005 yılında üretilen toplam biobozunur atık miktarının ağırlıkça %75'ine, 8 yıl içinde %50'sine ve 15 yıl içinde ise %35'ine indirilmesi öngörülmektedir. Mevcut DDT işletmecilerinin yönetmeliğin yürürlük tarihini takiben 3 yıl içinde DDY uyarınca iyileştirme planlarını hazırlayıp Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na onaylatmaları gerekmektedir. Katı madde oranı >%50 olan stabilize ve tehlikesiz atık niteliğindeki arıtma çamurlarının da DDT'lerine kabulüne izin verilmektedir. DDY'inde ayrıca DDT tabanı ve nihai örtü detaylarına yönelik AB DDD ile uyumlu kriterler verilmektedir (Öztürk, 2015).

3.7. Türkiye’de AB ile Uyumlu Stratejik EKY Planlaması

EHCIP Projesi (2005) :Türkiye katı atık yönetim sisteminin var olan durumunu belirlemek için AB yönetmeliğine uyumlu bir çalışma yapmıştır. Bu planlı çalışmada AB mali desteği ile 20032005 yılları arasında uluslararası konsorsiyum tarafından Türkiye için Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması (EHCIP)ortaya konulmuştur. EHCIP Projesi, mülga T.C Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda, EnvestPlanners Konsorsiyumu tarafından yürütülerek 2005 yılında tamamlanmıştır(ENVEST 2005). Bu projeyle birlikte Türkiye’de katı atık sektörünün var olan sistemi belirlenmiştir. AB Düzenli Depolama Talimatı (Avrupa Birliği Komisyonu, 1999) ile Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi’ne (Avrupa Birliği Komisyonu, 1994) mutabakat kalınması için gerekli finansman ihtiyacı analizi (etki analizi) yapılmıştır.

EHCIP Projesi kapsamında hazırlanan Türkiye’nin AB ile Uyumlu Entegre Katı Atık Yönetim Planı’nda Türkiye’nin belli bölgelere ayrılması istenmiş ve Atık Birlikleri (Atık havzaları) etkili bir yönetim planı öngörülmüştür(ENVEST 2005). Ana bölgelerden ilki Türkiye’nin Marmara ve Ege Bölgelerinden oluşurken, orta kesimlerinde iseAkdeniz, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri bulunmaktadır.Projenin sonunda iseDoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri bulunmaktadır.

Bölge	No	Alt Bölge
	1a	İstanbul, İzmir (Büyükşehirler)
Marmara / Ege Bölgesi	1b	Diğer Büyükşehir Belediyeleri
	1c	Diğer Belediyeler(orta/küçük)
	2a	Ankara (Büyükşehir)

Akdeniz / Karadeniz / İç Anadolu Bölgesi	2b	Antalya / Mersin (Turizm şehirleri)
	2c	Diğer Büyükşehir Belediyeleri
	2d	Diğer Belediyeler, Karadeniz (orta/küçük)
	2e	Diğer Belediyeler, Akdeniz /İç Anadolu
Doğu Anadolu / Güneydoğu Anadolu Bölgesi	3a	
	3b	Gaziantep(Büyükşehir)
	3c	Diğer Büyükşehir Belediyeleri Diğer Belediyeler (orta/küçük)

Tablo 3.3..Türkiye’deki karakteristik belediye gruplarının tanımlamasıEski (2012 yılı öncesi) Büyükşehirler

Katı atık yönetim fonksiyonunun, nitelikli ve sürdürülebilir bir maliyetle tasarlanıp yürütülebilmesi için hizmet edilen nüfusun ortalama olarak 500.000 kişiden aşağı olmaması gerekmektedir. Bu rakam AB ülkelerinde ki ortalama nüfus sayısıdır. Türkiye’deki temel parametreler dikkate alındığında optimum atık yönetim birliği nüfusunun 300.000 kişi civarında olduğu hesaplanmaktadır. Bu boyutta bölgesel katı atık yönetim tesislerinin hizmet vereceği Atık Yönetim Birlikleri veya atık bölgelerinin, 30-60 km’lik taşıma uzaklığında ve olabildiğince fazla nüfusa hizmet vermek üzere oluşturulması amaç haline getirilmiştir. Birlik hizmet alanı yarıçapını muhafaza edebilmek amacıyla Büyükşehirler ve uzun taşıma mesafelerine sahip büyük iller için gerektiğinde birden fazla birlik (ya da depolama alanı) önerilmiştir.

Katı Atık Yönetim Birliği, atık bölgeleri veya katı atık hizmetlerinin sunulacağı alt bölgeyi ve nüfusunu tanımlar. Atık toplama, taşıma, geri kazanma, arıtma ve bertaraf faaliyetlerinin hepsini katı atık hizmetleri kapsamaktadır. Atık birliklerinin teşkilinde değişken olan yapılar, idari yapı, coğrafi konum, topoğrafya, yol durumu ekonomik taşıma mesafesi ve nüfustur. Etkin atık taşıma mesafesini tanımlayan daireler (sınırlar) belirlenirken, ilçe sınırlarından ziyade ilçe merkezlerinin daire içinde kalmasına özen gösterilmiştir. Dolayısıyla, etkin daire çapı değerleri birliğin gerçek sınırlarından daha küçüktür.

Birlik nüfusları belirlenirken, 2000 yılı nüfus sayımında, belirtilen şehir nüfuslarının %100 ile kırsal nüfusun %85 dikkate alınmıştır. Kırsal yerleşimlerde yaşayan %15’lik kesimin, birlikler için önerilen bölgesel katı atık hizmetlerinden yararlanamayacağı öngörülmektedir(ENVEST 2005).

Transfer istasyonlarının (aktarma merkezi), taşıma için gereken yolculuk sayılarını indirmek, atık hizmetlerinin maliyetlerini düşürmek ve etkinliğini arttırmak gibi faydaları bulunmaktadır. Aktarma merkezi sistemine fazladan ilk yatırım maliyeti yüklemekle birlikte transfer maliyetlerinin küçük kalmasını sağladığından çoğu kez daha fizibil olmaktadır. Dağlık kesimler gibi topoğrafya veya yol durumunun uygun olmadığı takdirde aktarma merkezi bir zorunluluk haline dönüşebilmektedir. Son olarak adaların da sisteme dahil olduğu düşünülmüş ve yukarıda tanımlanan kriterlere göre adalar en yakın birliğe aktarma istasyonu aracılığıyla dahil edilmiştir. Birliklerin sınırları ve etkin hizmet yarıçapları belirlenirken dairenin ağırlık merkezinin, mevcutsa şehir merkezi veya büyük ilçelerde tutulmasına önem gösterilmiştir. Bu tür bir yaklaşım bölgesel atık komplekslerinin(düzenli depolama, kompostlaştırma, maddesel geri kazanma tesisi vb. sistem bileşenlerini kapsamak üzere) nüfusun en yoğun yaşadığı kesimlere inşa edilmesine karşılık gelmektedir.

Türkiye’nin AB katı atık direktifleri ile uyumsal ulusal katı atık yöntemi master (stratejik) planı çerçevesinde gerçekleştirilen uyum senaryoları, FEASIBLE modeli (model feasible, 2010) yardımıyla incelenip değerlendirilerek, her bir senaryo için ayrı bir senaryo için gerekli toplam yatırım ihtiyaçları tahmin edilmiştir(ENVEST, 2005).

FEASIBLE modeli yardımıyla belirlenen toplam ek yatırım ihtiyacı; açık(düzensiz depolama) döküm sahalarının kapatılması ve rehabilitasyon maliyetlerini ihtiva etmemektedir. Açık katı atık döküm sahalarının kapatılma ve iyileştirmek üzere takriben 285 milyon euro’luk ilave yatırım gerekeceği tahmin edilmektedir.

Türkiye’nin katı atık sektörü için yüksek maliyet gerektiren AB ile uyumlu çevre yatırımlarının, geliştirilen model senaryoları itibariyle hesaplanan yatırım ihtiyaçları Tablo3.3. ve Tablo3.4. ‘de özetlenmiştir(ENVEST, 2005). Burada senaryo 1, ve ikili toplama ve kompostlaştırma esaslı bir EKY senaryosu olup 3 alt senaryo halinde incelenmiştir. Senaryo 2 ise büyük şehirlerde yakma ağırlıklı bir atık yönetimine karşılık gelmektedir.

Alt Bölge

		Kişi Başı Ortalama Harcama İhtiyacı (Hanehalkı Geliri Yüzdesi %)
--	--	--

	Ortalama Kişi Başı Hanehalkı Geliri/2003-2023 (%60*kişi başı GSYİH Milyon TL/kişi/yıl	Senaryo 1a	Senaryo 1b	Senaryo 1c	Senaryo 2	Senaryo 2a
1a. İstanbul/İzmir	7,628	%0,4	%0,4	%0,5	%0,5	%0,5
1b. Diğer Büyükşehir Belediyeleri	8,549	%0,3	%0,4	%0,3	%0,4	%0,4
1c. Diğer Belediyeler	5,468	%0,4	%0,4	%0,4	%0,4	%0,4
2a. Ankara	6,712	%0,4	%0,4	%0,4	%0,6	%0,5
2b. Antalya/İçel	5,744	%0,6	%0,6	%0,6	%0,7	%0,7
2c. Diğer Büyükşehir Belediyeleri	4,671	%0,6	%0,6	%0,6	%0,7	%0,6
2d. Karadeniz'deki Diğer Belediyeler	4,028	%0,4	%0,4	%0,4	%0,4	%0,5
2e. Diğer Belediyeler	3,761	%0,5	%0,5	%0,5	%0,5	%0,6
3a. Gaziantep	3,920	%0,7	%0,7	%0,7	%1,0	%0,8
3b. Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2,954	%0,9	%0,9	%0,9	%1,2	%0,9
3c. Diğer Belediyeler	2,446	%0,6	%0,6	%0,6	%0,6	%0,6

Tablo 3.4. Senaryolara göre kişi başı ortalama ihtiyacı dağılımı Eski (2012 yılı öncesi) Büyükşehirler

Türkiye	Miyar TL	Milyon Avro	TL/kişi	Avro/kişi
Senaryo 1a	15,4	9,069	215	126
Senaryo 1b	16,0	9,438	223	131
Senaryo 1c	19,9	11,712	277	163
Senaryo 2	21,4	12,569	297	175
Senaryo 2a	-	-	-	- 170
Diğer Ülkeler				
Çek Cumhuriyeti	-	1,152	-	112
Macaristan	-	2,000	-	198

Polonya	-	1,800-3,000	-	50-80
Romanya	-	2,788	-	123

Tablo 3.5. .Ulusal katı atık yönetimi senaryoları yatırım maliyetleri tahminleri(Öztürk,

2015) **Senaryo 1a:** İçerisinde 119 adet bölgesel atık yönetim tesisini kapsayan Senaryo

1a'daiki toplama, kompostlaştırma, atık kumbaraları, AB düzenli depolama tesisi, maddesel geri kazanma tesisi (MGT), atık toplama merkezleri (ATM), atıkları geri dönüşüm tesisi, biyometanizasyon tesisi, İnşaat ve Yıkıntı (İ&Y) bileşenleri yer almaktadır.

Senaryo 1b: Bu alt senaryoda ikili toplama, kompostlaştırma, ATM, atık kumbaraları, MGV, AB düzenli depolama tesisi, İ&Y geri dönüşüm tesisi ile biyometanizasyon önerilmektedir. Ancak Senaryo 1a dan farklı olarak Ambalaj Atıkların kontrolü Yönetmeliği Yönetmeliği (Bakanlığı Ç. v., 2011)uyarınca tesislerin devreye girme tarihleri bir miktar öne alınmıştır.

Senaryo 1c: Bu alt senaryoda ise 1a Bölgesi (İstanbul ve İzmir) ile Karadeniz'deki 4 şehir için (Ordu, Giresun, Trabzon ve Rize) yakma, diğer alanlarda ikili toplama, kompostlaştırma, ATM, atık kumbaraları, MGT, Avrupa Birliği (AB) düzenli depolama tesisi, inşaat ve yıkıntı(İ&Y) geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir. Toplam bölgesel atık yönetim tesisi sayısı yine 119'dur.

Senaryo 2: Senaryo 2'de Büyükşehirler ile Karadeniz'deki 4 şehirde karma toplama ve diğer yakma, diğer yerlerde ise ikili toplama/kompostlaştırma, ATM, atık kumbaraları,maddesel geri kazanma(MGT), yakma tesisi, AB düzenli depolama tesisi, inşaat ve yıkıntı(İ&Y) geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir. Ancak senaryo 1c den ayrı olarak yakmanın 7 yıl önce devreye girmesi planlanmaktadır.

Senaryo 2a:AB'ye uyum senaryosu olarak da tabir edilen bu senaryoda, Senaryo 2 'den farklı olarakBüyükşehirlerde bağlı oranda(%20-30) ikili toplama ve kompostlaştırma ve ambalaj atıkları geri dönüşümü yapmak, özellikle cam ve kağıt/karton için AB direktifine uyum sağlanması hedeflenmiştir. Bunun dışındaki EKY sistemi bileşenleri Senaryo 2 ile aynıdır (Öztürk, 2015).

Senaryo 2 de ifade edilen yakma/gazlaştırma yöntemi büyükşehirlerdeki en yüksek maliyetli seçenek olduğu görülmektedir. Seçenekler arasında en uygun senaryo ise ayrı toplama ve

kompostlaştırmayı esas alan Senaryo 1a'dır. Lakin Senaryo 2'de bile kişi başına ortalama yatırım ihtiyacı, harcanabilir hane halkı gelirin %1,2'sini aşmamaktadır (Tablo 3.4). En makul senaryonun tercihinde esas alınacak ana ölçüt AB ambalaj atıkları geri kazanımı ve biyobozunur atıkların düzenli depolama dışına yönlendirilmesi ilgili hedeflerin sağlanmasıdır.

Bilindiği üzere AB Düzenli Depolama Talimatı (Avrupa Birliği Komisyonu, 1999) uyarınca, biyobozunur atıkların (BBA) düzenli depolama alanları dışına yönlendirilmesi ilgili olarak, 1995 yılındaki BBA miktarına bağlı kısıtlamalar öngörülmektedir. Model senaryolarını test etmek üzere belirlenen, Türkiye'nin 1995 yılı BBA miktarlarının model bölge ve alt bölgelerine göre dağılımı Tablo 3.6'de verilmiştir.

Bölgeler	1995 Yılındaki Tahmini Katı Atık Oluşumu	1995 Yılındaki Tahmini BBA İçeriği	1995 Yılındaki Tahmini BBA (Model Çıktıları)
1a İstanbul, İzmir	4.860,099	% 60	2.901,479
1b Diğer Büyükşehir Belediyeler	1.117,512	% 65	879.601
1c Diğer Belediyeler (orta/küçük)	3.466,073	% 67	2.311,871
2a Ankara	1.473.925	% 58	850.455
2b Antalya/İçel (Turistik Şehir)	668.224	% 69	459.070
2c Diğer Büyükşehir Belediyeleri	1.635,648	% 71	1.156,403
2d Karadeniz'deki Diğer Belediyeler	2.768,650	% 62	1.708,257
2e Akdeniz ve İç Anadolu'daki Diğer Belediyeler	3.912,326	% 68	2.648,644
3a Gaziantep	424.815	% 75	317,337
3b Diğer Büyükşehir Belediyeleri	511.049	% 71	361,312
3c Diğer Büyükşehirler (orta/küçük)	4.015,680	% 74	2.959,556
Toplam (ortalama)	24.914,000	% 68	16.553,985

Tablo 3.6. 1995 yılındaki atık oluşumları

Biyobozunur atıkların düzenli depolama dışına gönderilmesi ile ilgili olarak, geliştirilen yaklaşım senaryoları ile ulaşılabilecek hedefler Tablo 3.7'da verilmiştir.

Senaryolar		2010	2013	2020
AB hedefleri	-	%75	%50	%35
Mevcut Durum	%100 %100	%75	%82	%100
Senaryo 1a		%55	%55	%60
	1995			
Senaryo 1b	%100	%55	%54	%60
Senaryo 1c	%100	%50	%48	%43
Senaryo 2	%100	%42	%38	%39
Senaryo 2a	%100	%69	%48	%35

Tablo 3.7. Yaklaşım senaryoları çıktılarının hedefler ile karşılaştırılması

Tablo 3.6.'dan da görüldüğü üzere, bütün senaryolarda 2010 hedefleri sağlanmakta, ancak hiçbirinde 2020 hedeflerinde ulaşılamamaktadır. İncelenen senaryolar arasında 2020 yılı hedeflerine en yakın BBA çevrimini mümkün kılan senaryo %35 ile Senaryo 2a'dır.

AB Ambalaj Atıkları Direktifi (AB Komisyonu, 1994) uyarınca ambalaj atıklarının geri dönüşümü ve geri kazanımı için sıkı kısıtlar öngörülmektedir. Bakanlık, 2005 yılı başınca yürürlüğe koyduğu ve 2011'de yenilediği Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (Bakanlığı Ç. v., 2011) ile piyasaya sürenlere, ambalaj atıklarının toplanması ve geri kazanımı ile ilgili maliyetleri karşılama sorumluluğu getirmiştir. AB ile uyumlu ulusal katı atık yönetimi modelleme senaryolarında ambalaj atıkları geri kazanımı ile ilgili olarak gerçekleşmesi beklenen durum sonuçları Tablo 3.8.'de özetlenmiştir(ENVEST, 2005). Tablodan da görüleceği üzere, Senaryo 1a ve 1b ambalaj atıkları geri dönüşümü ve geri kazanımı ile ilgili hedefleri bütünüyle sağlamaktadır. Buna mukabil, 1c ve 2'de geri dönüşüm hedeflerinin alt limitleri civarında kalınmakta ancak termal dönüşüm tesisleri sebebiyle geri kazanma hedeflerinin oldukça üzerindeki yüzdelerle ulaşılabilir.

Ambalaj Atığı	AB Hedefler	Senaryo 1a	Senaryo 1b	Senaryo 1c	Senaryo 2	Senaryo 2a
<u>Geri Kazanım Oranı</u>	i					
Cam	60	69	69	62	55	60

Kağıt ve Karton	60	62	62	59	55	60
Metal	50	64	64	58	52	57
Plastik	22,5	50	50	44	38	42
Toplam Geri Dönüşüm 55-80		62	62	57	52	55
Toplam Kazanım	>60	62	62	70	72	75

Tablo 3.8. Senaryolara Geri Kazanım Hedefleri

Senaryo 1c ve 2’de cam ve kağıt/karton geri kazanılmasında, AB Ambalaj Atıkları Direktifi hedeflerinin bir miktar altında kalınmaktadır. Bu sorunu gidermek ve toplam maliyetleri bir miktar düşürmek üzere Büyükşehirlerde seçilmiş bölgelerde toplam nüfusun %20-30’unu hitap edecek şekilde ayrı toplama ve kompostlaştırmayı esas alan yeni bir senaryo (Senaryo 2a) geliştirilerek Senaryo 2’nin optimize edilmesi sağlanmıştır.

Avrupa Birliği (AB) düzenli depolama talimatı, düzenli depolamaya kabul edilmesi öngörülen hedefler belirlemiştir. 2010 yılı için 1995 yılında oluşan biyobozunur atıkların (BBA) %75’ini, 2013 yılı için %50’sini ve 2020 yılı için %35’ini belirlemiştir. Türkiye’nin %50’lik hedefe en erken 2020’li yıllarda ulaşacağı tahmin edilmekte olup, 2015 yılında bu oranın %75 olduğu bilinmektedir(ENVEST, 2005).

Düzenli depolama direktifinin farklı nicel hedefleri için ortaya çıkan geçiş süreci Tablo 3.9’de gösterilmiştir.

Madde	Direktifteki hedef	Plandaki	Geçiş süreci (hedef ve katılım)
	yılı	hedef yıl	yılından, 2014)

Düzenli depolama sahalarının			
	2009	2023	9 yıl
AB standartlarına yükseltilmesi			
Biyobozunur atıkların			
düzenli	%50-2013	2020	6 yıl
Depolamadan çekilmesi	%35-2020	2023	3 yıl

Tablo 3.9. Düzenli depolama Direktifleri Hedeflerine Göre Geçiş Süreleri

Yaklaşım senaryolarına bakıldığı vakit ambalaj atıkları geri dönüşüm ve geri kazanım hedeflerinin Ülkemiz için en erken 2020 yılında başlaması hedeflenmiştir.

Yapılmış olan öneri gereği ambalaj atıkları talimat koşullarını sağlayabilmek için atık kumbaraları ve atık toplama merkezleri ile ikili toplama sistemi ve maddesel geri kazanma tesislerinin kurulması gereklidir.

Düzenli depolama alanları dışında yönlendirilen biyobozunur atıkların (BBA) belirtilen koşulları sağlayabilmesi için bazı evrelerden geçmesi gerekir. Bunlar ikili toplama, uygun arıtma (mekanik, biyolojik arıtma, kompostlaştırma, anaerobik arıtma) ve bertaraf yöntemleri (yakma/gazlaştırma)'dır.

Avrupa Birliği (AB) ile olan mutabakat gereği, EHCIP projesindeki yeni atık toplama sistemleri, düzenli depolama sahaları ile arıtma yöntemlerinin değişik bölgelerdeki başlama tarihleri Tablo 3.9 da belirtilmiştir(ENVEST, 2005).

Geri kazanıma yönelik yatırımlar iki aşamada gerçekleştirilecektir.

Tablo 3.10'da yer alan bazı yıllar bölgelerin ihtiyaç ve kapasitelerindeki değişiklikleri yansıtırken, bazı yıllar ise hedeflenen zamanları belirtmektedir. Tabloda, bölgenin yarısına ilk yılda ulaşılırken, ikinci senede ise bölgenin tamamına ulaşıldığı gösterilmektedir.. Proje boyunca sistemin hizmet vereceği nüfusun toplam nüfusa oranını parantez içinde görebiliriz.

Büyükşehirler için öngörülen hedef yılların daha sıkı olduğu, küçük ve orta ölçekli belde ile belediyelerin Avrupa Birliği (AB) atık yönetim standartlarına daha sonraki yıllarda devreye gireceği tabloda belirtilmiştir.

Türkiye'deki 120 merkezi katı atık tesisi ile AB katı atık direktiflerini uyumlu kılmak bölgesel entegre katı atık yönetimi planlaması yapmakla gerçekleşecektir. Bu metotla; bölgelerde harcanabilir hane halkı gelirinin %1'ini aşmayan bir mali duruma geçileceği ve ardından AB direktifleri ile uyumlu entegre katı atık yönetim sisteminin kurulması gerçekleşecektir(ENVEST, 2005).

Yüksek maliyetli çevre yatırım(EHCIP) projesi ile düzensiz depolama alanlarının kapatılması 2015 ve 2023 yılları itibari ile gerçekleşecektir. AB atık yönetimi mevzuatına geçiş ise sırası ile %50 ve %100 oranında gerçekleşecektir. Bu sebepten hem ambalaj atıkları geri dönüşümü hemde biyobozunur atıkların düzenli depolama alanlarına kabulünün çok sıkı kaidelere bağlanması gerekir. Bu kabulün gerçekleşmesiyle birlikte, atık sektörü sera gazı salımlarında büyük azalma beklenecektir. EHCIP proje çalışmasında AB talimatlarına tam uyum sağladığından, atık sektörü sera gazı azaltımı bakımından da AB ile gerçek bir uyum içinde olması öngörülmektedir (Öztürk, Katı Atık Ynönnetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları, 2015).

Bölge	Tarım	Ayrı toplama / Kompostlaştırma Kentsel Alan	ATM/ MGT / Atık Kompostlaştırma		Termal Dönüşüm	Düzenli Depolama	İ&Y Geri Dönüşümü/ Biyometanizasyon
			Kentsel Alan	Kırsal Alan			
		2010 20%	2008/	2010/	2013-	2008/	2008/
1a	İstanbul, İzmir		2010	2015	2017	2009	2011
1b	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2015 30%	2010/ 2015	2015/ 2020	2022	2011/ 2016	2011/ 2016
1c	Diğer Belediyeler (orta/küçük)	2015 100%	2015/ 2020			2016/ 2020	2014/ 2020
		2012 20%	2008/	2010/		2008/	2008/
2a	Ankara		2010	2015	2018	2009	2011
3a	Gaziantep	2013 20%	2008/ 2010	2015/ 2020	2019	2012	2008/ 2011
3b	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2014 100%	2010/ 2015	2015/ 2020		2011/ 2016	2012/ 2016
3c	Diğer Belediyeler (orta/küçük)	2020 24%	2015/ 2020			2016/ 2020	2017/ 2020
2b	Antalya/İçel (Turistik şehirler)	2012 30%	2008/ 2010	2010/ 2015	2019	2011	2009/ 2011
2c	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2015 20%	2010/ 2015	2015/ 2020	2022- 2023	2011/ 2016	2012/ 2016
2d	Diğer Belediyeler Karadeniz (orta/küçük)	2015 64%	2015/ 2020		2021 (4 tesis)	2016/ 2020	2016/ 2016
2e	Diğer Belediyeler Akdeniz ve İç Anadolu	2015 50%	2010/ 2015	2015/ 2020		2011/ 2016	2016/ 2016

Tablo 3.10. EHCIP Projesi Türkiye İçin AB Atık Direktifleri ile uyumlu zaman çizelgesi

EHCIP Projesi kapsamında, arıtma tesisinden çıkan çamurların tarımda değerlendirilmesi halinde çevrenin ve toprağın korunmasına ilişkin Avrupa Konseyi (AK) talimatı ayrı ve özgün bir yatırım planı hazırlamıştır. Bu yatırım planında ülkemizde stabilize olmuş şehir atık suyundan çıkan çamurların %40'ı doğrudan araziye uygulanması istenmektedir. Geri kalan %60'lık kısmını ise düzenli depolama, kompost, yakma gibi yöntemlerle bertarafı önerilmektedir.

Su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre, atıkların düzenli depolanmasına dair yönetmelik uyarınca eşdeğer nüfusu 1.000.000 kişi ve üzeri büyük arıtma tesislerinden çıkan stabilize çamurların katı madde oranı >%50 olacak şekilde kurutulması gerekmektedir. Bu tesisten çıkan çamurların lisanslı çimento tesislerinde yakılması giderek yaygınlaşmaktadır. Arıtma tesisinden çıkan çamur hala belli oranlarda da olsa atık depolama alanlarına istiflemesi yapılmaktadır. Büyükşehirlerde kurutma sonrası granül formuna getirilen stabilize çamur araziye münasip yöntemlerle uygulanır. Aynı zamanda çamurun çimento tesislerinde yakılması ile günlük örtü malzemesi olarak kullanım gibi yöntemler de bertaraf yöntemi olarak kullanılmaktadır. Düzenli depolama alanlarına getirilmiş, stabilize olmuş arıtma çamur oranının %30 civarında olması istenilmektedir. 2015 yılından sonrasında ise bu oranın <%10-%15 arasında olması beklenmektedir (Öztürk, 2015).

4. KATI ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ

Doğa, seyreltme, yayma ve ayrıştırma kapasitesine sahiptir. Bu özelliklere sahip olmasına rağmen atmosferde, suda veya karada var olan istenmeyen artıkların etkisini minimize etmesine rağmen, ekolojik dengesizlikler görülmekte ve çevre problemleri ortaya çıkmaktadır. Önceleri insan ve diğer canlıların atıkları bir problem teşkil etmemekteydi. Çünkü nüfus az ve göçebe, atıkların özümsemesi için gerekli alan büyüktü. Atık bertarafı problemleri, atıkların birikmesi ile ortaya çıkmıştır. Ortaçağda kasabalarda katı atıkların oluşturduğu yığınlar yollara ve açık arazilere atılınca ortaya çıkan veba salgını ile Avrupalıların yarısının ölümüne neden olan hastalıklar ortaya çıkmıştır. 19. yüzyılda hastalıklara neden olan kemirgenlerin kontrolü ve yiyecek atıklarının resmi makamlarca depolanmaya başlamasıyla sağlığımızı kontrol edici tedbirler alınmıştır.

Bugün ülkemizde katı atıklar genellikle, atık üreticileri tarafından gelişigüzel olarak çöp konteynerlerine veya çöp sepetlerine atılmaktadır. Bunlar yerel yönetimlerce toplanarak ya toprağa boşaltılmakta, ya da gelişigüzel bertaraf edilmektedir.

Gelir seviyesi düşük insanlar, çöp biriktirme kaplarından ve vahşi çöp depolama sahalarından kağıt, metal, plastik ve cam gibi atıkları toplayarak hayatlarını idame ettirirler. Ülkemizde geri kazanımın önemli bir kısmı bu şekilde yapılmaktadır. Çevre bilinci gelişmiş ülkelerde katı atıkların üretilmesi ve bertarafında göz önünde bulundurulmuş esas nokta ise; olabildiğince az atığın üretilmesi (üretimden nihai bertarafa kadar) katı atıkların hammadde ve başka amaçlara (kompost, enerji elde etme vb.) yönelik olarak geri kazanılması, toprak, hava, su ortamına zarar vermeyecek şekilde nihai bertarafının gerçekleştirilmesi esasları vardır. Çünkü atıkların azaltılması ve değerlendirilmesi de kaynak ve enerji tasarrufunu beraberinde getirmektedir.

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, en az katı atık üreten teknolojiyi seçmekle, mevcut üretimdeki katı atık miktarını azaltmakla, katı atık içerisinde zararlı madde bulundurmamakla, katı atıkların değerlendirilmesi ve maddesel geri kazanma konusunda yapılan çalışmalara katılmakla sorumludur.

Katı atıkların bertarafında, uygulanan metotlar geri kazanma, kompost yapma, termal yöntemler ve düzenli depolamadır.

4.1. Kaynakta Azaltma ve Geri Kazanım

Entegre katı atık yönetim sisteminin bir parçası olan geri kazanım; yeniden kullanım, organik veya maddesel geri dönüşüm veya enerji geri kazanımı amacıyla atıkların ayrı ayrı toplanarak tasnif edilmesidir. Geri kazanılabilir atık türleri ise; ambalaj atıkları, inşaat / moloz atıkları, organik atıklar ve özel nitelikli atıklardır (Genç, 2015).

Türkiye'de yılda yaklaşık 1 milyon ton atık geri kazanılmaktadır. Bu miktarın büyük bir kısmını sokaklardan ilkel yöntemlerle toplamaktayız. Diğer bir kısmını ise çöp dökme sahalarından toplamaktayız. Lakin bu yöntemlerle toplamış olduğumuz geri dönüştürülecek atıkların bir kısmı, organik atıkla karıştığı için ülke ekonomisine katkı sağlayamamaktadır. Daha sağlıklı ve verimli bir sistem oluşturmanın tek yolu atığı kaynağında ayırmaktır. Yani; evlerde, okullarda, işyerlerinde, otel ve tatil köylerinde çöplerin ayrı ayrı toplanması gerekmektedir. Kaynağında ayrı toplanması geri dönüştürülebilir malzemenin(kağıt, cam, plastik, metal vb.) organik atığa bulaşmamasıdır. Böylesi bir sistemin uygulanmasıyla beraber geri dönüştürülebilir malzemenin

kalitesi artmış olacaktır. Ayrıca düzenli depolama alanlarının ömrünün uzamasına ve hacimsel yer kaplamasından dolayı alanın daha uzun ömürlü olmasına da olanak sağlamaktadır.

Geri kazanılabilir maddelerin toplanmasında iki yöntem kullanılabilir.

- Tüketicie getirtmeye yönelik uygulama

- Tüketiciden almaya yönelik uygulama

Birinci yöntemde, tüketici atıklarını belli bir mesafedeki toplama kumbaralarına veya ayırma işleme merkezlerine götürürler. Depozitoda, geri toplama yöntemlerinden biridir.

İkinci yöntemde, toplayıcı organizasyon açısından aktif bir işlemdir. Bunun için üretilmiş kaplarda, tüketici tarafından ayrı olarak toplanılmış geri kazanılacak atıkların evlerden ya da sokak başlarından toplanması ve toplama noktalarına taşınması prensibine dayanır (ÇEVKO, 2018).

4.2. Termal Bertaraf Yöntemleri

Atıkların yüksek sıcaklıkta, enerji ve diğer yan ürünlere dönüştürülmesi için uygulanan bertaraf yöntemine denir. Burada ki amaç atığın hacim ve miktarının azalmasıdır. Bu seçenek sayesinde, katı atık depolama tesis alan ihtiyacı azalmaktadır. İşlem sonucunda da enerji ortaya çıkmaktadır.

Termal Bertaraf yöntemi 2 alt başlıkta incelenmektedir.

-Yakma

-Gazlaştırma

Yakma: Dünya Sağlık Örgütü'nün(WHO) katı atıklar sözlüğündeki tanımı, “yanabilir katıların yüksek sıcaklıkta yanarak inert atıklar haline getirilmesi” yöntemi olarak ifade edilmektedir.

Yakmanın diğer bertaraf yöntemlerine göre en önemli avantajı; araziye istiflenecek malzemenin hacminin büyük oranda azalmasıdır. Ayrıca, yanma sonucu ortaya çıkan külün araziye

boşaltılması, işlenmiş katı atıkların boşaltılmasına nazaran daha az sınırlama getirmektedir. Atığın yanmasıyla açığa çıkan ısı enerjisi, uygun forma dönüştürülerek başta endüstriler olmak üzere vatandaşın ihtiyacına göre her noktada kullanılabilir.

Yakma; arıtılmamış atıkların boşaltılması için yeterli arazinin bulunmadığı, yüksek nüfus yoğunluğuna sahip alanlarda sıklıkla kullanılan bir bertaraf yöntemidir. Bu yöntem avantajlı olduğu kadar ekonomik, ekolojik ve teknik dezavantajlara sahip olduğu da bilinmektedir.

- Yüksek inşaat maliyeti,
- Yüksek işletme ve bakım maliyeti,
- Tesisin işletme bakımını sağlamak için kalifiye personel ihtiyacı,
- Oluşan ısının kullanımındaki zorluk,
- Atıktaki geri dönüşümü olabilen maddelerin bozulması,
- Bakım gereksiniminden dolayı her fırının sınırlı kullanımı,
- Hava ve su kirlenmesini önlemek için pahalı kontrol tedbirlerine duyulan ihtiyaç yakma ünitelerinin kurulmasına engel olabilir.

Birim	Eysel Katı Atık Yakma Tesisi
Kapasite	30 ton/saat (720 ton/gün)
Bina ve Altyapı İnşaatı	65-75

Yakma ve Enerji Kazanma Birimleri	115-130
Bacagazı, Atıksu ve Katı Atık Arıtma/İşletme	110-120
Tehlikeli Atık İçin Ara Depolama	-
Elektronik Ekipman	30-35
Enerji Nakil Teknolojisi	30-35
Yardımcı Tesisler	6--8
TOPLAM	356-403 Milyon TL

Tablo 4.1. Katı Atık Yakma Tesisleri için Yatırım Maliyeti (Salman & Uğurlu, 1996) Ayrıca bazı Avrupa ülkeleri yakma ve depolama bedelleri Tablo 4.2’de atığın tonu başına verilmiştir.

	Avusturya	Fransa	İtalya	Portekiz	İspanya	İsveç
Yakma Bedeli (€/ton)	103-168	60-98	78-120	20 (1999)	30-36	23-46
Düzenli Depolama Bedeli (€/ton)	87-219	38-60	21-183	0	Haz.15	29-40
Beklenen Gelişme	>87	>60	>21	20-56 (1999)	>15	86(2000)
Elektrik Satış Bedeli (€/kWsa)	Bilgi yok	0,033	0,14	0,045 (1999)	0,06	0,023

Tablo 4.2. Avrupa Ülkeleri Yakma ve Depolama Maliyetleri (Salman & Uğurlu, 1996)

Yakma tesislerinde ortaya çıkan enerjinin değerlendirilmesi üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde bir ton katı atığın yakılması sonucunda 0,3 ton kömür veya 200 lt fuel-oil’in ısı değeri kadar bir ısı elde edildiği ortaya çıkarılmış, dolayısıyla yakma prosesi ile ilgili elde

edilen buhar gücünün bölgesel ısıtılmalarda kullanılabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca ABD’de katı atıkların yakılması ile direkt olarak enerji elde edilmesi konusunda birçok araştırma yapılmış ve elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilmiştir. Diğer bir yöntem ise, atık ısının tuz giderme tesislerinde mükemmel bir buharlaşma kaynağı olarak kullanılabilmektedir. Böylece deniz suyu veya hafif tuzlu sudan tatlı su elde etmek mümkün olabilmektedir. Bunun yanında fosil yakıtlardan elde edilen buhar, hava alanı pistlerinde yol ve kaldırımlarda kar ve buz eritmek için kullanılabilmektedir (Tuna, 2010).

Gazlaştırma: Gazlaştırma; katı yakıtların ısı çevrim teknolojisi ile yanabilen bir gaza dönüştürülmesi işlemidir. Reaksiyon, sınırlandırılmış oksijen, hava, buhar ve bunların birleşimi ile başlar.

Üretilen gaz karbonmonoksit(CO), karbondioksit(CO₂), hidrojen(H), metan(CH₄), su(H₂O) ve azotun(N₂) dışında kül ve katran gibi atıkları da içerdiğinden, temizleme işleminden sonra motorlarda, türbinlerde ısı ve güç üretilmek için kullanılabilmektedir.

Gazlaştırma işlemi, başlangıçta bir kurutma işleminin ardından:

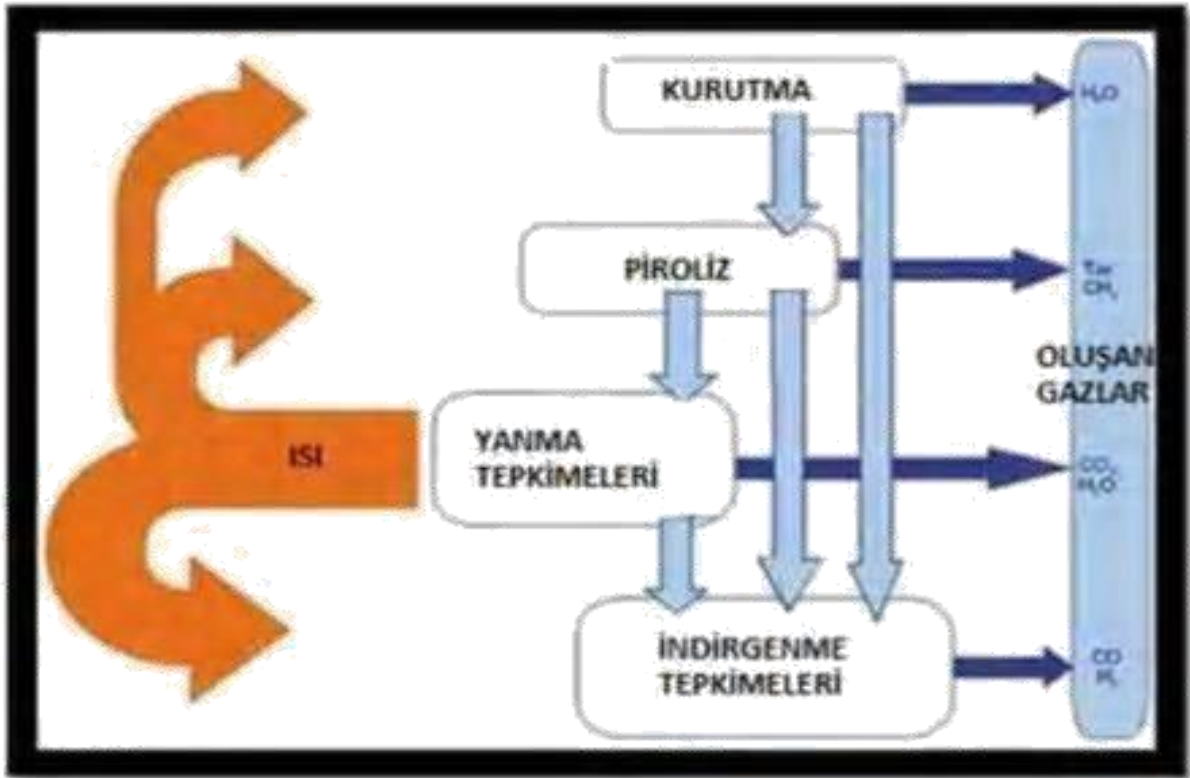
*Oksidasyon

*Piroliz(distilasyon)

*Reaksiyon(karbonlaştırma)

*Gazlaştırma(indirgenme)

Olmak üzere 4 basamakta gerçekleşmektedir. Proses basamakları Şekil 4.1’de verilmiştir (Müdürlüğü, 2013).



Şekil 4.1. Gazlaştırma Proses Basamakları

Isıl değeri düşük olmasının rağmen gaz motorları ve türbinlerinde, elektrik üretiminde veya içten yanmalı motorlarda katı biyokütlegazlaştırılarak enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu metotla kullanılabilir ve modernize edilen gaz yakıtlar daha az zararlı emisyon salınımı ile geleneksel yakıtlar gibi kullanılabilir. Gazlaştırma katı biyokütle enerjisini değerlendirmenin bir yolu olarak bilinir.

Çevreye ne kadar güvene alsada insan sağlığı için çok güvenli bir sistem değildir.

Dezavantajları;

*Koku

*Gürültü

*Yanma/patlamariski

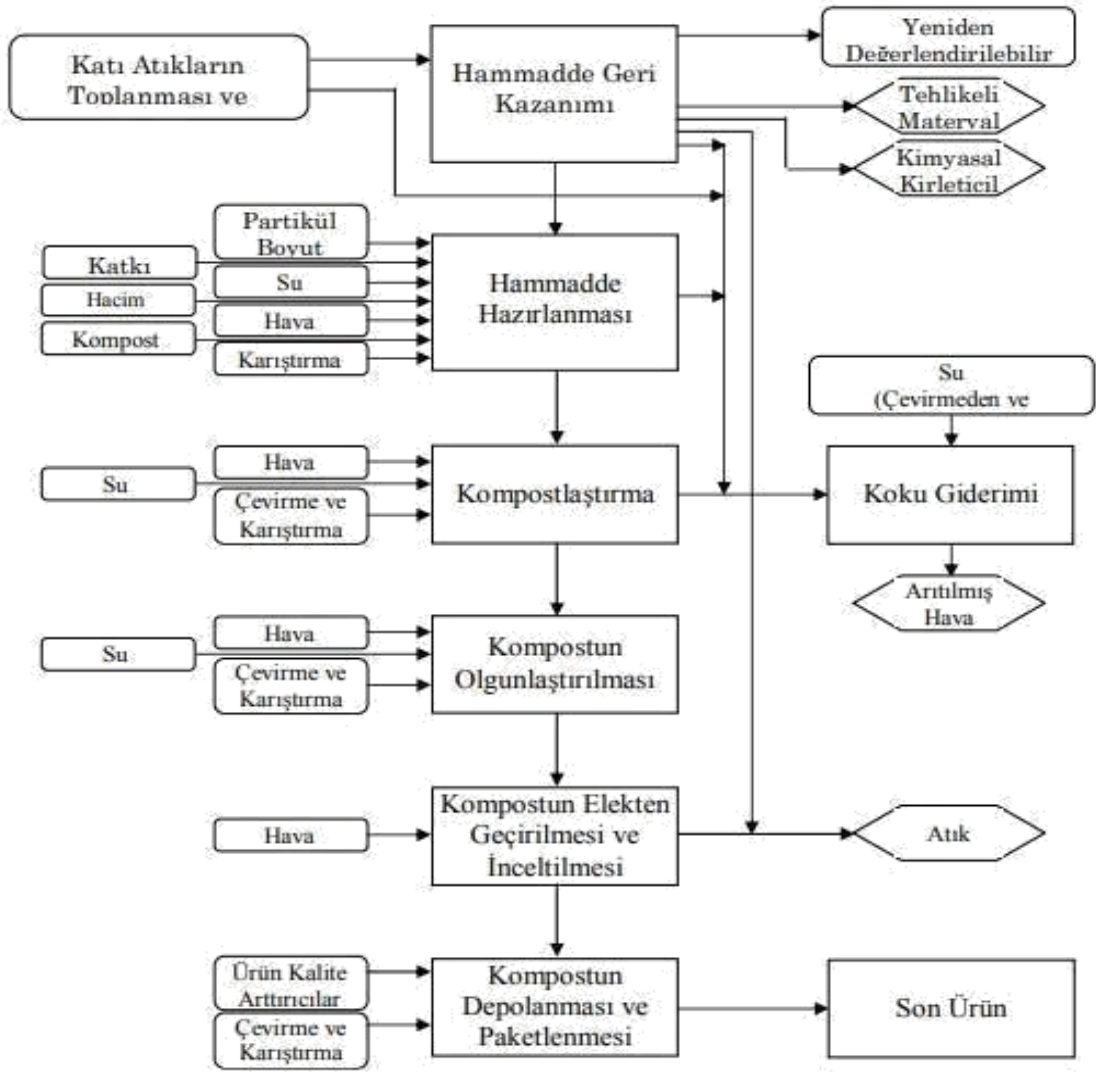
*COzehirlenmesi

*Pis su çıkışı (gazın temizlenme prosesinden kaynaklı) bulunmaktadır.

4.3. Kompostlaştırma

Kompostlaştırma, organik atıkların belli çevresel şartlarda biyolojik olarak ayrıştırılması ve stabilizasyonuna denir. Organik maddelerin bozunması sonucu kompost oluşur. Kompostlaşma evresinde, organik madde, organik kütlenin oluşmasına kadar hızlı ayrışmaktadır. Organik kütlenin oluşmasıyla birlikte hızını azaltır. Hızın azalmasıyla beraber ayrışan organik maddeler stabilize olur ve olgunlaşırlar. Kompostun arazide ıslah edilip edilemeyeceğinin kompostun olgunluğu belirlemektedir. Kompostlaşma evresinin gerçekleşebilmesi için çöp içindeki su miktarının %45-60 dolaylarında olması istenilmektedir. Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen kompost en erken 3-5 gün arasında oluşmaktadır. Kompostun satışa çıkabilmesi için minimum 4 hafta kadar dinlendirilmesi gerekmektedir. Hammaddelerin ilk karıştırılmasıyla birlikte proses için yeterli hava sağlanmış olur ve proses başlar. Şekil 4.2 de normal bir kompostlaştırma prosesine ait olan işletim şeması gösterilmektedir (Yıldız, Ölmez, & Kiriş, 2018).

Kompostlama, mutfak atıklarının stabil ve besin açısından zengin bir biyogübre giderici olarak değerlendirilmesinde etkili bir süreçtir. Gıda atıklarından türetilen biyo-gübrelemenin, kimyasal gübrelerin kullanımını azaltmak, toprak kalitesini iyileştirmek ve kirlenmiş toprağı iyileştirmek, böylece tarımsal üretimi arttırmak için etkili bir toprak iyileştirici olarak kullanılmaktadır.



Şekil 4.2. Kompost Tesisi İşletim Birimi

Kompost elde etmek için birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlar:

-Giesser yöntemi: Çöp 8-12 cm olacak şekilde kıyılır ve arıtma çamuruyla karıştırılıp yığında kompostlaştırılması sağlanır.

-Flensburg yöntemi: Katı atıklar burada ön parçalama işlemi görür. Sonra arıtma çamuru ile karıştırılır. Ön ayrıştırma tamburda yapılır. 4-6 ay sonra olgun kompost elde edilmiş olunur. -

Alzeyer (Hazemay) yöntemi: Katı atık ön parçalama işlemi görür. Mıknatıs ayırma aleti ile metaller ayıklanır. Sonra 8-10 ay yığında kompostlaşmaya bırakılır.

-Brikallere yöntemi: Bu yöntemde önceden parçalanmış çöpler ile arıtma çamurları karıştırılarak briketler elde edilmektedir. Bu briketlerde ayrışma, olgunlaşma olayları devam etmektedir.

-Danobiyo-stabilizatör yöntemi: Katı atık ön işlem görmeden tambura girer, 48 saat sonra çıkar, sonra yığında olgunlaşmaya bırakılır. 4-6 ay sonra olgun kompost olarak kullanılması mümkündür (Akın, 1993).

Kompostlaştırmaprosesi açık ve kapalı sistemler olarak ikiye ayrılmakla birlikte işletme şartları, kullanılan makine ve ekipmanlara göre de kendi içinde şekillenebilir. Yaygın olarak kullanılan temel 5 sistem aşağıda belirtilmektedir.

1. Pasif ya da açık yığında kompostlaştırma,
2. Çevirmek, karıştırmak ve işlemek için yükleyici iş makinaları kullanarak yapılan aktarmalı yığın kompostlaştırma,
3. Özel aktarma makinaları kullanarak yapılan aktarmalı yığında kompostlaştırma,
4. Delikli borular kullanarak yapılan havalandırılmalı statik yığında kompostlaştırma,
5. Reaktörde kompostlaştırma,
6. Bahçe tipi kompost

Tüm bu sistemler başarılı bir şekilde uygulanmaktadır.

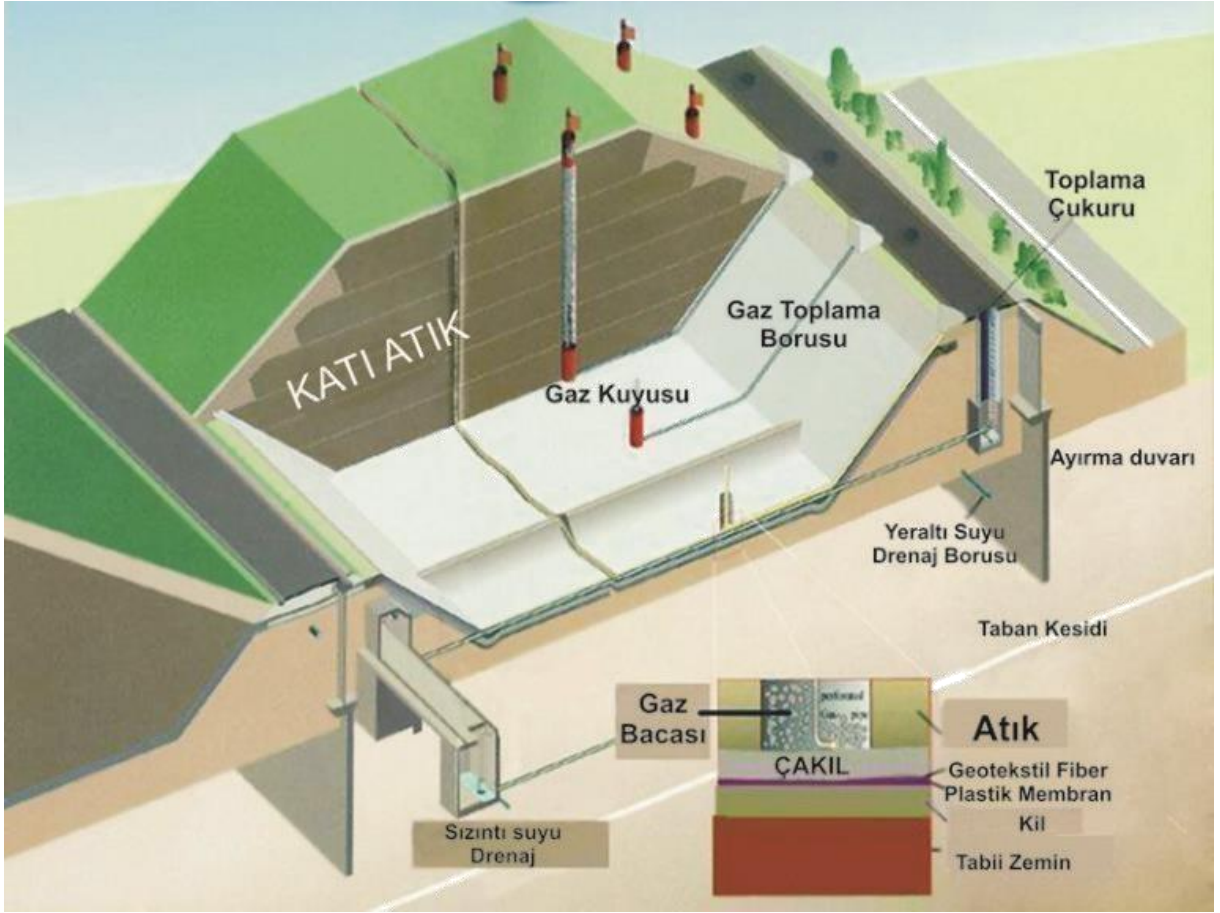


Resim 4.1. İstanbul (Kemerburgaz) Kompost Geri Dönüşüm Tesisi

4.4. Düzenli Depolama

Katı atıkların bertarafında düşük maliyeti nedeniyle en çok tercih edilen yöntemdir. Düzenli depolama vatandaşın gönüllü olarak tercih etmediği bir bertaraf yöntemidir. Ancak herkesin gereksinim duyduğu bir atık yönetim seçeneğidir. Hiçbir entegre katı atık yönetim sistemi, düzenli depolama alanı olmadan düşünülemez (TBB, 2015).

Modern bir düzenli depolama alanında uygulanan yapım ve işletme teknolojisi, insan ve çevre sağlığını korumalıdır. Bu konuda dikkate alınması gerekli durumlar, düzenli depolama tesislerinin uygun tasarımı ile kapanma sonrası izlemenin düzenli bir şekilde yapılmasıdır. Günümüzdeki modern düzenli depolama tesislerinin, eski açık (vahşi) çöp döküm sahalarından tamamen farklı olduğu görülmektedir. Yeni tip düzenli depolama da tehlikeli sıvı ve katı atıkların kabul edilmediği, gaz ve sızıntı suyu kontrol mekanizmalarının bulunduğu, depo tabanının tam geçirimsiz hale getirildiği ve etkin bir yeraltı suyu kalitesi takip etme sisteminin bulunduğu tesisler kurulmalıdır (Öztürk, 2015).



Şekil 4.3. Katı atık düzenli depolama alanı sistem kesiti

Geçirimsiz taban, sızıntı suyu toplama sistemi, kontrol sistemi, gaz toplama ve kontrol sistemleri, yağmur suyu kontrol sistemleri ve nihai örtü tabakası düzenli depolama tesisinin bileşenleridir. Dünya da giderek yaygınlaşan depo gazından enerji elde edilmesinde, ülkemizde de yararlanmaktadır. Düzenli depolama tesisinden 20 yıla yakın süreyle ekonomik olarak depo gazı elde edilmesi mümkündür (Baran, Arıkan, Yıldız, Demir, Sarı, & Altınbaş, 2015).

Katı atığın biyogaz üretim potansiyeli 1 ton karışık atık başına 200-300 m³ (yarısı CH₄)’tür (Baran, Arıkan, Yıldız, Demir, Sarı, & Altınbaş, 2015).

Düzenli depolama tesislerinde, metan gazından enerji elde edilmesi biyoreaktörlerin tasarlanıp işletilmesiyle gerçekleşir. Yakın zamanda depo gazından metanla beraber karbon monoksit geri kazanımı da planlanmaktadır. Düzenli depo tesislerinde ürün geri kazanımı yakma tesisi külleri, parçalanmış lastikler, endüstriyel arıtma çamurlarının depolandığı tek tür depolama tesislerinden başlaması düşünülmektedir. Kapatılmış olan düzenli depolama tesislerinin park, golf sahası veya çim kayağı gibi alanlara dönüştürülmesi beklenmektedir. Bu uygulamalara örnek olarak New York’u verebiliriz. Eskiden düzenli depolama alanı olarak kullanılan bu yer

hacimsel kapasitesini doldurması sebebiyle kapatılarak golf sahasına dönüştürülmüştür (Öztürk, 2015).



Resim 4.2. ABD'nin New York'a bağlı Bronx şehrinde bulunan katı atık düzenli depolama alanı (1)

Katı atık düzenli depolama alanı seçilirken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır;

Kapasite: Tesisin günlük, aylık ve yıllık kapasitesi belirlenir. Evsel katı atık depo tesislerinin asgari kapasiteleri, nüfusu 100.000 ve küçük olan yerleşim birimlerinde 10 yıllık depolama ihtiyacını karşılayacak şekilde planlanmalıdır.

100.000'den büyük olan yerlerde ise 500.000 m³ olarak planlanır. Kapasitenin tayininde kişi başına üretilen çöp miktarı, sahanın hacmi, çöp derinliği gibi konular göz önünde bulundurulur.

Trafik: Depo tesisine ulaşım ve depo alanı iç yollarında geçiş, her türlü hava şartlarında mümkün olmalıdır.

Tel çit: Kontrolsüz girişlerin, evcil ve yabani hayvanların depo sahasına girmelerini önlemek amacıyla depo tesisinin etrafı 2 m. yüksekliğinde bir çitle çevrilmelidir.

Lastik yıkama: Depolama sahasında kirlenen araba tekerleklerinin, yolları kirletmemesi ve çevreye zarar vermemesi için tekerlek lastiklerini yıkayıcı bir sistem kurulur veya araçların hızlı gidebileceği en az 30 m. uzunluğunda bir hat yapılır.

Giriş bölgesi: Depo tesisi girişinde, girişi kontrol altında tutmak, gelen katı atıkları muayene etmek ve tartmak amacı ile bekçi kulübesi, kantar binası, işletme ve bakım binalar bulunmalıdır.

Geri kazanım tesisleri: Geri kazanılan maddelerin ayrılacağı ve depolanacağı tesisler bulunmalıdır (Marcotte, 1995).

Düzenli depolama sahasının maliyet analizi karmaşık bir yapı arz etmektedir. Maliyet analizlerinde aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekmektedir.

*Toplama ve depo sahasına taşıma (atık miktarı ve mesafe),

*Proje ve inşaat maliyetleri (sahanın belirlenmesi ve kaplama sisteminin

seçimi), *İşletme ve bakım (saha, ekipman ve sızıntı suyu arıtımı), *Depo

sahasının üstünün kapatılması,

*Beklenmeyen giderler (yönetmelikler, yaptırımlar ve finansman maliyetlerindeki değişim).

Görüldüğü gibi maliyet analizinde; günlük atık hacmi, sızıntı suyunun arıtılması gibi hususlar göz önüne alınmalıdır. Maliyet analizi neticesinde günlük en fazla atık kabulüne karşın en az depolama maliyeti elde edilebilecek sistemler seçilmelidir. Araştırmalara göre, birden fazla belediyeye hizmet verebilecek merkezi atık depolama sahalarının inşası ve işletilmesi her belediyenin ayrı tesis yapıp işletmesinden çok daha ekonomiktir. Yerel ya da bölgesel depo alanlarının planlanmasında yıllık gelir durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu gelirler; üretilen çöp başına alınan ücret, yerinde toplama masrafları, özel amaçlı vergiler, kamu ve özel binalardan alınan çöp vergisi veya devletin finansal katkılarından oluşur (Marcotte, 1995).

Düzenli depolama tesisinin dezavantajlarını,

- *Kalabalık yörelerde ekonomik taşıma mesafesi içerisinde uygun yer bulmak güçtür.
- *Yerleşim yerlerine yakın deponi alanları için halkın muhalefeti ile karşılaşılabilir.
- *Tamamlanmış deponi alanlarında, çökmeler olabileceği için devamlı bakım gereklidir.
- *Gaz ve sıvı sızıntılar kontrol edilemez ise çok sakıncalı durumlar meydana gelir.
- *Deponi gazının meydana getireceği patlamalar yangın tehlikesi, kirliliğin taşınması ve çevreye toz ve kötü kokuların yayılması meydana gelebilmektedir.

5. KATI ATIK YÖNETİMİ İLE İLGİLİ YASAL MEVZUAT

5.1. Kanunlar

Çevre sorunlarının artması, bu konuda tedbirlerin alınması gereğini ortaya koymuştur. Çevresel değerlerin hukuki güvence altına alınması amacıyla çevreye ilişkin hükümler birçok ülkede Anayasa, Kanun ve Yönetmeliklerde yer almaya başlamıştır. Ülkemizde çevresel değerlerin korunmasına ilişkin yürürlükte bulunan kanunlar içeriğiyle birlikte aşağıda belirtilmiştir.

2872 sayılı Çevre Kanunu: Madde 1. – “Bu Kanunun amacı, bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır.”

8. Madde - “Her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır.

Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda ilgililer kirlenmeyi önlemekle; kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirlenen, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.”

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu: Madde 1. – “Bu Kanunun amacı, büyükşehir belediyesi yönetiminin hukukî statüsünü düzenlemek, hizmetlerin plânlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini sağlamaktır.”

Madde 7. e) – “Sürdürülebilir kalkınma prensibine uygun olarak çevrenin, tarım alanlarının ve su havzalarının korunmasını sağlamak; ağaçlandırma yapmak; gayrisihhî işyerlerini, eğlence yerlerini, halk sağlığına ve çevreye etkisi olan diğer işyerlerini kentin belirli yerlerinde toplamak; inşaat malzemeleri, hurda depolama alanları ve satış yerlerini, hafriyat toprağı, moloz, kum ve çakıl depolama alanlarını, odun ve kömür satış ve depolama sahalarını belirlemek, bunların nakletmek çevre kirliliğine meydan vermeyecek önlemler almak; büyükşehir katı atık yönetim plânını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek, bu amaçla tesisler kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek; sanayi ve tıbbî atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek; deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri

yapmak.”(Bu madde başlığı “Büyükşehir, ilçe ve ilk kademe belediyelerinin görev ve sorumlulukları” iken, 12/11/2012 tarihli ve 6360 sayılı Kanunun 7 nci maddesiyle metne işlendiği şekilde değiştirilmiştir.)

5393 sayılı Belediye Kanunu: Madde 1. – “Bu Kanunun amacı, belediyenin kuruluşunu, organlarını, yönetimini, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usûl ve esaslarını düzenlemektir.”

Madde 15. g) – “Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak.”

5237 sayılı Türk Ceza Kanunu:

Çevrenin kasten kirletilmesi

Madde 181. -(1) “İlgili kanunlarla belirlenen teknik/idari usullere aykırı olarak ve çevreye zarar verecek şekilde, atık veya artıkları toprağa, suya veya havaya kasten veren kişi, altı aydan iki yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.”

(2) “Atık veya artıkları izinsiz olarak ülkeye sokan kişi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.”

(3) “Atık veya artıkların toprakta, suda veya havada kalıcı özellik göstermesi halinde, yukarıdaki fıkralara göre verilecek ceza iki katı kadar artırılır.”

(4) “Bir ve ikinci fıkralarda tanımlanan fiillerin, insan veya hayvanlar açısından tedavisi zor hastalıkların ortaya çıkmasına, üreme yeteneğinin körelmesine, hayvanların veya bitkilerin doğal özelliklerini değiştirmeye neden olabilecek niteliklere sahip olan atık veya artıklarla ilgili olarak işlenmesi halinde, beş.yıldan az olmamak üzere hapis cezasına ve bin güne.kadar adli para cezasına hükmolunur.”

(5) “Bu maddenin iki, üç ve dördüncü fıkrasındaki fiillerden dolayı tüzel kişiler hakkında bunlara özgü güvenlik tedbirlerine hükmolunur.”

Çevrenin taksirle kirletilmesi

Madde 182- (1) Çevreye zarar verecek şekilde, atık veya artıkların toprağa, suya veya havaya verilmesine taksirle neden olan kişi, adli para cezası ile cezalandırılır. Bu atık veya artıkların, toprakta, suda veya havada kalıcı etki bırakması halinde, iki aydan bir yıla kadar hapis cezasına hükmolunur.

(2) İnsan veya hayvanlar açısından tedavisi zor hastalıkların ortaya çıkmasına, üreme yeteneğinin körelmesine, hayvanların veya bitkilerin doğal özelliklerini değiştirmeye neden olabilecek niteliklere sahip olan atık veya artıkların toprağa, suya veya havaya taksirle verilmesine neden olan kişi, bir yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.

5.2. Yönetmelikler

Yönetmelik, çıkarılan kanun ve tüzüklerin uygulanmasını sağlamak amacıyla, yine kanun ve tüzükleri soyut hükümlerinin somutlaştırılmasına yarayan belgelerdir. Katı atık yönetiminde uygulamaya geçirilen yönetmelikler ile katı atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanması amaçlanmaktadır.

Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik(R.G. 05.07.2008-29314):Bu Yönetmeliğin amacı; atıkların oluşumlarından bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesidir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Atık Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 05.07.2008-26927):Madde 1 - Bu Yönetmeliğin amacı;

- a) Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına,
- b) Atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanmasına, ... yönelik esasların belirlenmesini amaçlamıştır

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 14.03.2005-25755):Madde 1 - Bu

Yönetmeliğin amacı, tehlikeli atıkların, üretiminden nihai bertarafına kadar;

- a) İnsan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,
- b) Üretiminin ve taşınmasının kontrolünün sağlanmasına,
- c) İthalinin yasaklanmasına ve ihracatının kontrolüne,
- d) Yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların sağlanmasına,
- e) Üretiminin kaynağında en aza indirilmesine,
- f) Üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda, üretildiği yere en yakın mesafede bertaraf edilmesine,
- g) Yeterli bertaraf tesisi kurulması ve bu tesislerin çevresel bakımdan sağlıklı bir şekilde kontrolüne,
- h) Çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanmasına,yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için hukuki ve teknik esasları kapsar (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 25.01.2005-29959):Madde 1 - Bu Yönetmeliğin

amacı, tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar;

- a) Çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,
- b) Çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden kaynağında ayrı olarak toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması, geçici depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve bertaraf edilmesine,yönelik prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasların belirlenerek uygulanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 27.12. 2017-28035):Madde 1 – (1) Bu

Yönetmeliğin amacı;

- a) Çevresel açıdan belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip ambalajların üretimine,
- b) Ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesi, önlenemeyen ambalaj atıklarının yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemleri kullanılarak bertaraf edilecek miktarının azaltılmasına,
- c) Ambalaj atıklarının çevreye zarar verecek şekilde doğrudan ve dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,
- ç) Ambalaj atıklarının belirli bir yönetim sistemi içinde, kaynağında ayrı biriktirilmesi, toplanması, taşınması, ayrılmasına ve geri dönüşümüne ilişkin teknik ve idari standartların oluşturulmasına, yönelik prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasların belirlenmesidir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 30.07.2008-26952): Madde 1 – (1) Bu

Yönetmeliğin amacı;

Atık yağların geçici depolanmasına, toplanmasına, taşınmasına, rafinasyona tabi tutulmasına, enerji geri kazanımının sağlanmasına ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari esasların belirlenerek çevre ve insan sağlığının korunması ile doğal kaynakların verimli kullanımının sağlanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 31.08.2004-25569): Madde 1-Bu

Yönetmeliğin amacı; pil ve akümülatörlerin üretiminden başlayarak nihai bertarafına kadar;

- a) Çevresel açıdan belirli ölçütte, temel koşul ve özelliklere sahip pil ve akümülatörlerin üretiminin sağlanmasına,
- b) İnsan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,
- c) Etiketleme ve işaretleme ile pil ve akümülatör ürünlerinin kalite kontrolünün, ithalatının kontrolünün ve içerdiği zararlı madde miktarının kontrolünün sağlanmasına,
- d) İthalat, ihracat ve transit geçişlerine ilişkin esasların belirlenmesine,
- e) Yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların sağlanmasına,

- f) Zararlı madde içeren pil ve akümülatörlerin üretilmesinin, ihracatının, ithalatının ve satışının önlenmesine,
- g) Atık pil ve akümülatörlerin geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulmasına ve idare planının oluşturulmasına, yönelik kural, politika ve programların belirlenmesi için hukuki ve teknik esasları düzenlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 19.04.2005-25791):Madde 1 - (1)

Bu Yönetmeliğin amacı;

Bitkisel atık yağların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması, yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulması ve buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 18.03.2004-25406): Madde 1 - Bu Yönetmeliğin amacı;

Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynakta azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir.

Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (R.G 25.11.2006 – 26357):Madde

– (1) Bu Yönetmeliğin amacı, ömrünü tamamlamış lastiklerin;

- a) Çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,
- b) Geri kazanım veya bertarafı için toplama ve taşıma sisteminin kurulması, yönetim planının oluşturulması ve ömrünü tamamlamış lastiklerin yönetiminde gerekli düzenlemelerin ve standartların sağlanmasına,

c) İthalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin sınırlama ve yükümlülükler, yönelik idari ve teknik esasları belirlemektir.

PoliklorluBifenil ve PoliklorluTerfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik

(R.G 27.12.2007 – 26739): Madde 1 – Bu yönetmeliğin amacı;

Kullanılmış poliklorlubifenil (PCB) ve poliklorlubifenil içeren madde ve ekipmanların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden tamamen ortadan kaldırılmasının sağlanma sına yönelik idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

5.3. Diğer Mevzuatlar

5.3.1. Uluslararası Antlaşmalar

Basel Sözleşmesi: Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi 1989 tarihinde kabul edilmiş ve 1992 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu sözleşmeyle; tehlikeli ve diğer atıkların bertarafı, istenilen sınırların ötesine taşınması ve geri dönüşüm sonucunda meydana gelebilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır. Sözleşmenin en önemli konusu sanayileşmiş ülkelerdeki atıkların gelişmekte olan ülkelere doğru taşınmasıdır.

Bu sözleşmeyle, taraf devletler arasında atık transferi başlamadan önce bir ön bildirim yapılması mecburi kılınmaktadır. Basel Sözleşmesine göre sınırı geçen atık transferinin hukuki şartları sağlaması için, ihracatçı ülke, ithalatçı ülkenin taşımayla ilgili yazılı iznini almalıdır.

Sözleşmeye Taraf olan devletler bu maddeyle, tehlikeli ya da diğer atıkların ithalini ve ihracını yasaklama hakkını elde etmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti sözleşmeyi 22.05.1989 tarihinde imzalamış ve 22.06.1994 tarihinden itibaren taraf olmuştur. Bu zamana kadar 53 ülke Sözleşmeyi imzalamış ve 183 ülke ise taraf olmuştur (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Stockholm Sözleşmesi: Çevre ve insan sağlığına olumsuz olarak etki bırakan kalıcı organik kirleticilere yasaklama ve sınırlama getiren bu sözleşme Birleşmiş Milletler Çevre ProgramıUNEP tarafından hazırlanmış ve 17 Mayıs 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Çevre

ve insan sağlığını Kalıcı Organik Kirletici Maddelerin zararlı etkilerinden koruyan sözleşme ayrıca küresel nitelikli bir anlaşmadır.

Bu sözleşme içeriğine göre uygulanması gereken yükümlölükler; eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, özel muafiyetlerin kayıt altına alınması ve düzenli bir şekilde sözleşme sekreteryasına rapor edilmesi, kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve bilgi verilmesi, bahsi geçen kimyasalların salınım ve stoklarının ortadan kaldırılması yada azaltılması, kalıcı organik kirleticilere yönelik ulusal uygulama planı hazırlanması ve düzenli olarak güncellenmesidir.

Türkiye Cumhuriyeti sözleşmeyi 23 Mayıs 2001 tarihinde imzalanmış ve 12 Ocak 2010 tarihi itibarıyla taraf olmuştur. Toplamda 179 Ülke sözleşmeye taraf olmuştur (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Rotterdam Sözleşmesi:Rotterdam Sözleşmesinin temeli 1998 yılında oluşmuş olup, 2004 yılında Birleşmiş Milletler tarafları arasında yürürlüğe girmiş bir yazılı belgedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı arasında yürütölen bir sözleşmedir. Ön bildirim kabulüne göre yol kat edilmektedir. Devletler kendi vatandaşını ve çevresini koruma sebebiyle bir kimyasalı yasaklıyor veya büyük oranda kısıtlama getirmiş ise, bu kimyasalların ihracatından önce ihracat ön bildirim yapması gerekmektedir.

Rotterdam sözleşmesine an itibarı ile taraf olan ülke sayısı 154'tür. Ülkemiz tarafından 10 Eylül 1998 tarihinde PIC Sözleşmesi Diplomatik Konferansında kabul edilip imza atılmıştır. Bu kanun tasarısı 2010 yılında TBMM'ye sevk edilmiştir. 26 Kasım 2011 tarihinde Çevre Komisyonunda görüşölerek kabul edilmiştir. Komisyondaki tasarının tam adı "Bazı Tehlikeli Kimyasallar ve Pestisitlerin Uluslararası Ticaretinde Ön Bildirimli Kabul Usulüne Dair Rotterdam Sözleşmesinin Uygun Bulunduđuna Dair Kanun Tasarısı"dır (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Minamata Sözleşmesi:1956 yılında Japonya'nın Minamata şehrinde bir kimya firması atıklarını denize boşaltmıştır. Bu ağır kimyasalların(cıva) denize boşaltılması sonucu çevre, deniz canlıları ve insanlar zarar görmüştür. Kentte meydana gelen bu kaza zaman içerisinde dünya kamuoyunun gündemine oturmuştur. Bundan sonra yaşanacak kazaların önüne geçmek amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) "Cıvaya İlişkin Minamata Sözleşmesi" hazırlamıştır.

Bu sözleşmede cıva kullanan, cıva kullanılan, cıva salınımı yapan endüstrilere bazı kontrol ve önleme tedbirleri getirilmektedir. Sözleşme kapsamında taraf ölkelerin 2020 yılına kadar cıva

içeren ürünleri üretim, tüketim, ithalat ve ihracat yapmaları sınırlandırılacaktır. Bu atıkların düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekliliği kabul edilmiş olup belli zaman içerisinde açılacak olan tesislerde en iyi teknolojiyi kullanmaları istenilmektedir.

Maalesef yürürlüğe girmemiş olan Minamata Sözleşmesi 128 ülke tarafında imzalanmıştır. 12 ülke tarafından kabul edilmiştir. 24 Eylül 2014 tarihinde Japonya, İsviçre, ABD ve Uruguay'ın evsahipliğini yaptığı 69. Genel Kurulda düzenlenmiş olup Türkiye tarafından imzalanmıştır.

Bu sözleşmeye taraf olma çalışmalarımız hala başlamamıştır (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Kirleticilerin Uzun Menzilli Taşınımı Sözleşmesi ve KOK (Kalıcı Organik Kirleticiler)

Protokolü:Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından 1983 yılında yürürlüğe sokulmuştur. 23.Mart.1983 tarih ve 17796 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Bakanlar Kurulu kararı ile Türkiye bu sözleşmeye taraf olmuştur. “Avrupa’da Hava Kirliliğinin Takibi ve Değerlendirilmesi İçin İşbirliği Program” Uluslararası Sağlık hukuk Kongresi Sözleşmesinin en önemli parçasıdır. Bu sözleşme EMEP faaliyetlerinin uzun vadeli finansmanını sağlamak amacıyla akdedilen EMEP Finansman Protokolü 1985 yılında Türkiye tarafından onaylanmıştır. Lakin günümüzde Sözleşme ve EMEP protokolü dışındaki protokollere taraf olunmamıştır. Bunlar;

1. Kükürt Emisyonlarının ve Sınırlar Ötesi Taşınımının %30 Oranında Azaltılmasının öngören 1985 tarihli Helsinki Protokolü,
2. 22 Kükürt Emisyonlarına daha ileri düzeyde azalılar öngören 1994 tarihli Oslo Protokolü,
3. Azotoksit (NO_x) emisyonlarının azaltmayı hedefleyen 1998 tarihli Sofya Protokolü (NO_x)
4. Emisyonlarında daha fazla azaltılmasını amaçlayan ve önümüzdeki yıllarda imzaya açılması hedeflenen II.Azotoksit (NO_x) Protokolü,
5. Uçucu Organik Bileşiklerini (VOCs) sınırlandıran ve 1991 yılında yürürlüğe giren Cenevre Protokolü,
6. 1998 yılında imzaya açılan Kalıcı Organik Kirleticiler (POPs) ve Ağır Metaller Arhus Protokolleri (1998),
7. Asidifikasyon ve Ötrifikasyon ve Yer Seviyesi Ozon Kirliliğinin Önlenmesi Protokolü,

8. 1999 tarihli Gothenburg Protokolü.

Bu konuda yapılmış olan toplantı ve platformlarda alınan karar; insan ve çevre sağlığı yönünden tüm protokoller desteklenmesine karşın, teknik altyapı yetersizlikleri ve ülkemizin içinde olduğu ekonomik darboğaz nedeniyle gerekli çevre yatırımlarının gerçekleştirilemediği gerçeği öne çıkmıştır (Bakanlığı Ç. v., 2019).

5.3.2. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı ve Uyum Süreci:

Atık Talimatı ile Tehlikeli Atık Talimatı Avrupa Birliğinin atık mevzuatı temelini oluşturmaktadır.

Bu talimatın dışında kalan yönergeler (Düzenli Depolama Yönergesi ve Yakma Yönergesi), özel atıkların yönetimine ilişkin yönergeler (Atık Yağların Bertarafına İlişkin Yönerge, PCB/PCT'lerin Bertarafına İlişkin Yönerge, Kullanılmış Pil ve Akümülatörlere İlişkin Yönerge, Hurda Araçlara İlişkin Direktif, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalara İlişkin Direktif (Ambalaj ve Ambalaj Atığı Direktifi) yer almaktadır. Söz konusu AB Atık Mevzuatına uyum süreci Tablo 5.1'de verilmiştir (Bakanlığı Ç. v., 2017).

Taslak Mevzuat	Resmi Gazetede Yayınlanma Tarihi ve Sayısı
Düzenli Depolama Yönetmeliği	R.G 26.03.2010 - 27533
Yakma Yönetmeliği	R.G 06.10.2010 - 28300
Atıkların Taşınımı Yönetmeliği	R.G 30.03.2015 - 29301
Hurda Araçlara İlişkin Yönetmelik	R.G 30.12.2009 - 27448
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalara İlişkin Yönetmelik	R.G 22.05.2012 - 28300
Maden Atıklarına İlişkin Yönetmelik	R.G. 15.07.2015 - 29417

Tablo 5.1. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı Uyum Tablosu

Düzenli Depolama Yönetmeliği (R.G 26.03.2010 – 27533):Madde 1 – Bu Yönetmeliğin amacı,atıkların düzenli depolama yöntemi ile bertarafı sürecinde;

- a) Oluşabilecek sızıntı sularının ve depo gazlarının toprak, hava, yeraltı suları ve yüzeysel suların üzerindeki olumsuz etkilerinin asgari düzeye indirilerek çevre kirliliğinin önlenmesine,
- b) Atıkların türüne göre uygun depo tabanı teknik tasarımlarının yapılması ve düzenli depolama tesislerinin inşa edilmesine,
- c) Düzenli depolama tesislerine atık kabulü işlemlerine,
- ç) Düzenli depolama tesislerinin işletilmesi, kapatılması ile kapatma sonrası kontrol ve bakım süreçlerine,
- d) İşletme, kapatma ve kapatma sonrası bakım süreçlerinde sera etkisi de dâhil olmak üzere çevre ve insan sağlığı açısından risk teşkil edebilecek olumsuzlukların önlenmesine,
- e) Mevcut düzenli depolama tesislerinin ıslahı, kapatılması ve kapatma sonrası bakım süreçlerine

ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları belirlemektir (Bakanlığı Ç. v., www.csb.gov.tr, 2019).

Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik (R.G 06.10.2010 – 27721):Madde 1 – Bu Yönetmeliğin amacı;

Atıkların yakılmasının çevre üzerine olabilecek olumsuz etkilerini, özellikle hava, toprak, yüzey suları ve yeraltı sularında emisyonlar sonucu oluşan kirliliği ve insan sağlığı için ortaya çıkabilecek riskleri uygulanabilir yöntemlerle önlemek ve sınırlandırmaktır (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Atıkların Taşınmasına İlişkin Tebliğ (R.G 20.03.2015 – 29301):Madde 1 – Bu Tebliğin amacı;

5/7/2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin ek-IV atık listesinde yer alan atıkların karayolu ile taşınmasına dair esasların belirlenmesidir (Gazete, 2015).

Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik (R.G 30.12.2009 -

27448): Madde 1 – Bu Yönetmeliğin amacı;

Çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (R.G 22.05.2012

28300): Madde – Bu Yönetmeliğin amacı;

(1) Elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması

(2) Bu sınırlandırmalardan muaf tutulacak uygulamaların belirlenmesi, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altına alınması, elektrikli ve elektronik atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasları düzenlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

Maden Atıkları Yönetmelik (R.G 15.07.2015 – 29417): Madde 1 - Bu Yönetmeliğin amacı;

Madenlerin aranması, çıkarılması, hazırlanması/zenginleştirilmesi veya depolanması sonucunda ortaya çıkan atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde yönetilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir (Bakanlığı Ç. v., 2019).

6. ESENLER ve BAŞAKŞEHİR’İN ATIK KARAKTERİZASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada Esenler Belediyesinin ve Başakşehir Belediyesi’nin katı atık karakterizasyonu incelenmiştir. Bu doğrultuda İbb Atık Yönetim Müdürlüğünden ve İlçe Belediyelerimizden aldığımız değerlerden de yararlanılmıştır. Karakterizasyon çalışması kış mevsimi ve yaz mevsiminde olmak üzere değerlendirilmiştir. Çalışmada yapılan karakterizasyon sonucu atık bileşenlerinin yüzdeleri detaylı bir şekilde verilerek sorulacak sorulara cevaplar aranmıştır.

Esenler ve Başakşehir katı atık karakterizasyonu belirleme çalışmasında öncelikle gelir gruplarına göre katı atık numunesi alınacak bölgeler seçilmiş ve bu bölgelerden alınan katı atıklar sıkıştırma yapılmadan ayrı araçlarla analiz yapılacak olan bölgeye getirilmiştir. Karakterizasyonu belirlenecek atıklar sosyoekonomik yapıları göz önünde bulundurularak farklı noktalardan alınmış olup, bu sayede hizmet sınırları içerisinde toplanan atığa eşdeğer homojenizasyon sağlanmaya çalışılmıştır.

Katı atık numunesi alınacak bölgelerde sızdırmaz plastik poşetler dağıtılarak numunenin su içeriği korunmuştur. Toplanan atıklar analizin gerçekleştirileceği sahada tartılarak atığın miktarı tayin edilmiştir. Yaklaşık 100 kg katı atık üzerinden karakterizasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Toplanan atıklar 15 gruba ayrılarak karakterizasyon çalışması yapılmıştır.

Atık Türü	Kaynak
Kağıt-Karton	Gazete, dergi, defter, karton vs.
Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz
Pet	Su şişesi vs.
Poşet	Market, bakkal poşetleri vs.
Plastikler	Tüm plastik
Metaller	Teneke kutu, çatal, bıçak
Organik Atıklar	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve
Elektrik ve Elektronik Atıklar	Telefon, radyo

Tekstil	Kullanılmış kıyafetler ve üretim kırıntıları
Çocuk Bezi	Çocuk bezi
Park Bahçe Atıkları	Ağaç, dal, yaprak, çim vs.
Tehlikeli Atık	Pil, boya kutusu deterjan kutusu, ilaç kutuları
Kompozit	Süt kutusu, meyve suyu kutusu, tetrapak
Diğer Yanabilir	Ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim, çanta vs.
Diğer Yanmayan	Taş, kum, toz, seramik

Tablo 6.1. Kentsel Katı Atık Bileşenleri

6.1. Esenler İlçesi

Esenler İstanbul'un Avrupa yakasında bulunan 39 ilçesinden biridir. Yüzölçümü bakımından İstanbul'un en küçük 11. ilçesidir. Komşu ilçeleri Sultangazi, Gaziosmanpaşa, Bayrampaşa, Zeytinburnu, Bağcılar, Başakşehir ve Güngören ilçeleridir. Toplamda 18 mahallenin yer aldığı ilçenin rakımı 80 m'dir.

Esenlerin çevre ilçelerinde genellikle sanayi merkezi bulunmaktadır. Ancak Esenler bir yerleşim merkezidir. İlçede bulunan su kontrol kuyuları, Ayazma çeşmesi ve garaj içindeki harabe halde bulunan Kilisesi mimari olarak olarak günümüze taşınmıştır. Esenler'deki Dijital Kütüphane oradaki kilise kalıntılarının yenileme çalışmaları sonucu ortaya çıkmış ve vatandaşın hizmetine açılmıştır. Bölgenin tarihi içeriği çok da zengin değildir. Esenler'i İstanbul tarihi dışında incelemek haksızlıktır. Çünkü Osmanlı ve Bizans dönemlerine ait eserler bulunmaktadır. Bu döneme ait çeşme, su kemeri, su terazisi gibi eserlerin kitabeleri tahrip olduğundan yapım tarihleri hakkında net bilgi verilememektedir. İlçede Avas Kemeri, Atışalanı Çeşmesi, Atışalanı Sebili, Menderes Çeşmesi, Yavuz Selim Çeşmesi ve Nene Hatun Çeşmesi gibi tarihi eserler bulunmaktadır (Belediye, 2019).

6.2. Esenler Tarihçesi

Esenler'deki en eski halk Litros (Esenler) ve Ayas (Atışalanı) ismiyle kurulan köylerde hayatlarını idame ettirmişleridir. İlçe Bizanslılardan kalma bir yer olduğundan eskiden bu köylerde yaşayan insanlar Rum vatandaşıydı. İlçe Bizans imparatorluğunun tarım ihtiyacını karşılamak amacını yerine getirmekteydi. Bu durum Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethine kadar devam etti.

Cumhuriyet döneminde uygulanan iskan politikası neticesinde köylerde Rumlardan boşalan yerlere Doğu Makedonya'dan gelen Türkler yerleştirilmiştir. O zamana dek Rumca ismi olan ilçedeki 2 köy Litros-Esenler, Avas-Atışalanı Türkçe isimlerini alarak değiştirilmiştir.

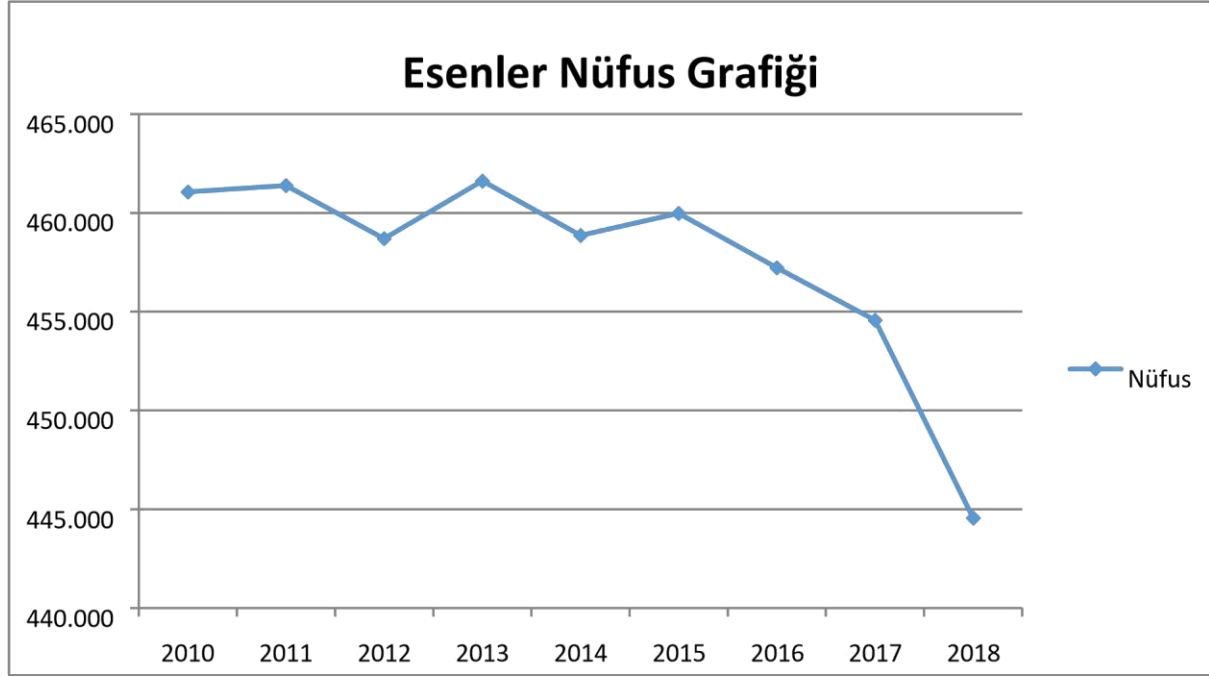
Esenlerin ilçe olması 1993 yılında gerçekleşmiştir. İlçenin bulunduğu alan daha evvelinden Bakırköy ilçesine dahildi. Bakırköy'ün bölünmesiyle Esenler ilçesi, Güngören ilçesine dahil oldu. Daha sonra yapılan çalışmalar sonucunda Esenler bağımsız bir ilçe olmuştur (Belediye, 2019).

6.3. Esenler Nüfusu

Yıl	Esenler Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2018	444,561	227,44	217,121
2017	454,569	233,416	221,153
2016	457,231	235,131	222,1
2015	459,983	237,018	222,965
2014	458,857	236,582	222,275
2013	461,621	237,931	223,69
2012	458,694	234,995	223,699
2011	461,382	236,162	225,22
2010	461,072	235,602	225,47

Tablo 6.2. Yıllara Göre Esenler İlçesinin Nüfus Sayımı (Endeksa, 2019)

2018'deki son sayıma göre Esenler'in nüfusu 444.561'dir. Bu nüfusun yüzde olarak %51,16 erkek %48,84 ise kadındır.

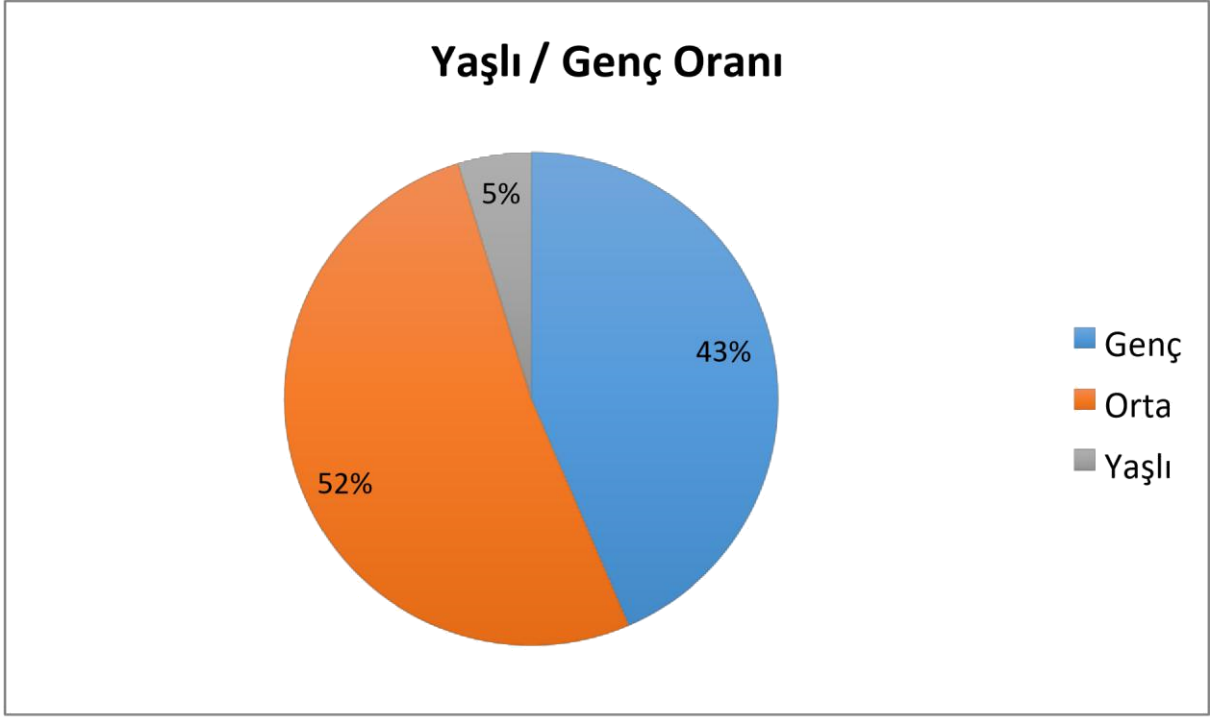


Grafik 6.1. Yıllara Göre Esenler İlçesinin Nüfus Grafiği (Endeksa, 2019)

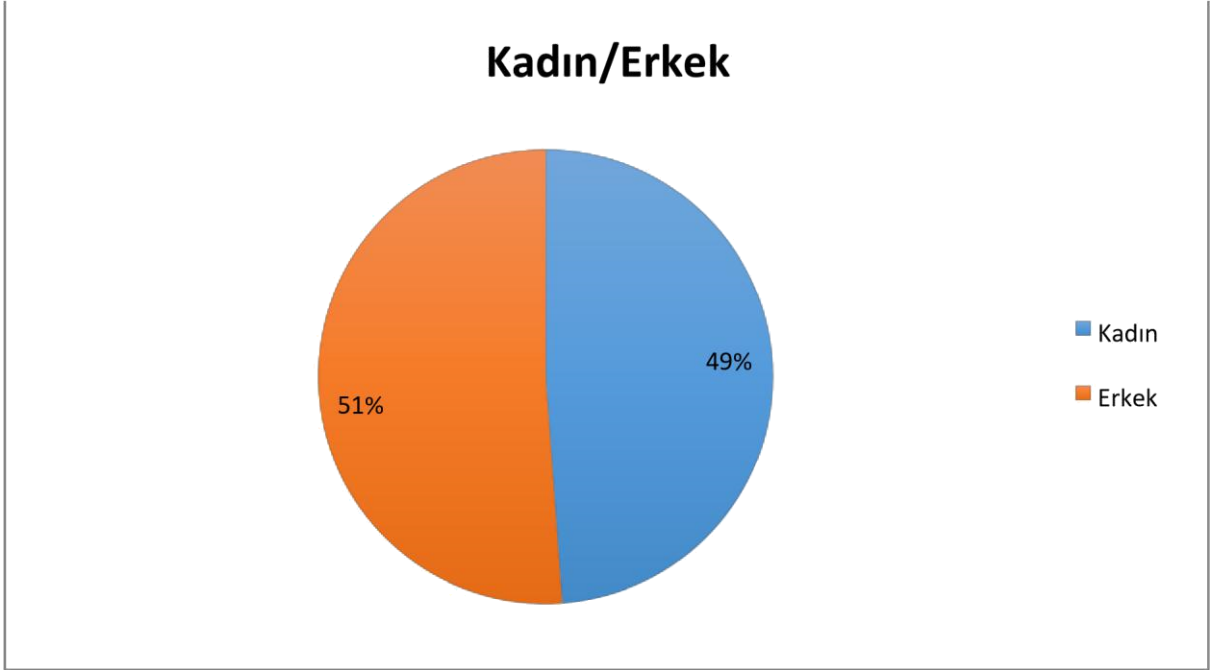
6.4. Esenler Demografik Yapı

Esenlerdeki toplam nüfus 444.561 kişi.

Esenler de km² 'ye 40.414,64 kişi düşmektedir. Bu oranla Esenler ilçesi İstanbul'un en kalabalık ilçesidir.

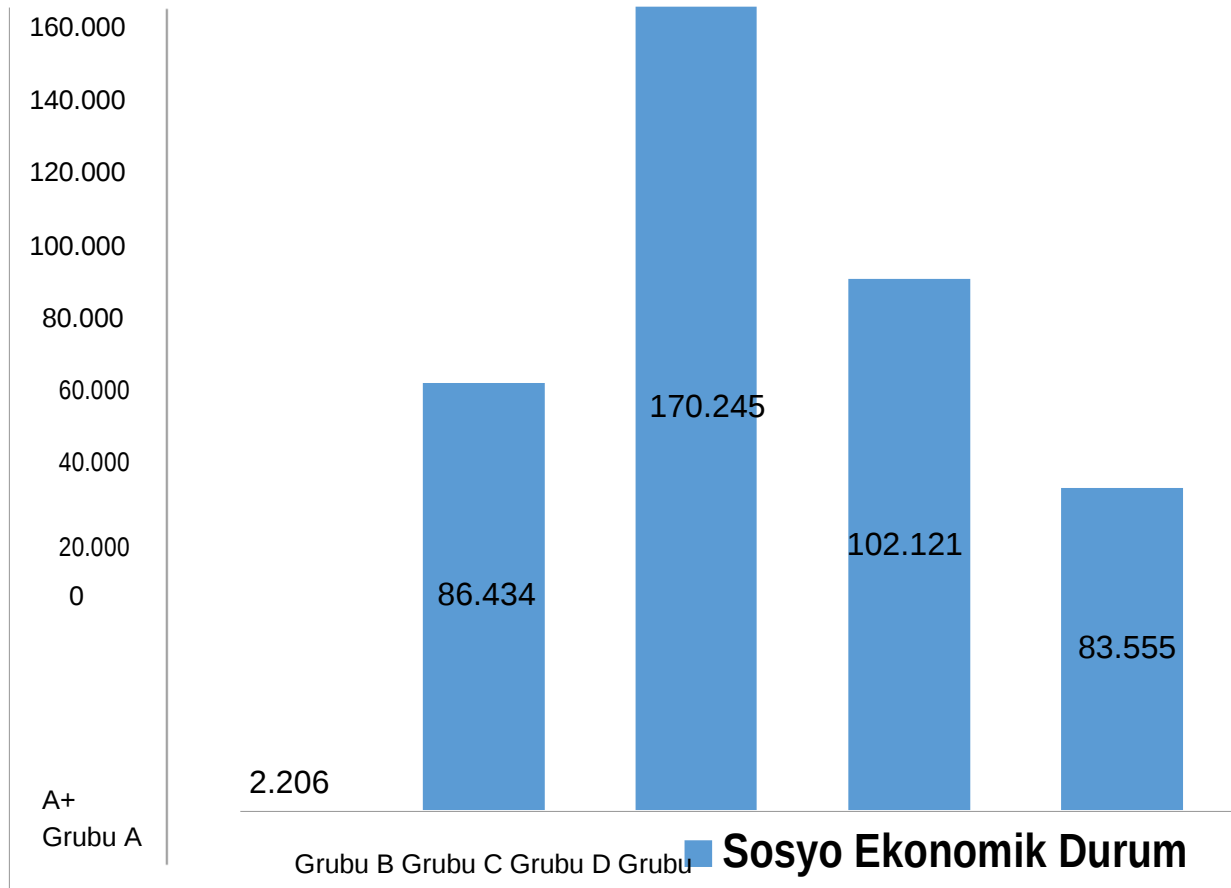


Grafik 6.2. Esenler İlçesinin Yaşlı / Genç Oranı (Endeksa, 2019)



Grafik 6.3. Esenler İlçesinin Kadın / Erkek Oranı (Endeksa, 2019)

180.000



Grafik 6.4. Esenler İlçesinin Sosyo - Ekonomik Durumu (Endeksa, 2019)

6.5. Esenler İlçesinin Atık Karakterizasyonu

Esenler ilçesinin katı atık karakterizasyonu yapılırken düşük gelirler için Oruç Reis mahallesi yüksek gelirli bölge için ise Namık Kemal mahallesi seçilmiştir. Ticari bölgede ise Tekstilkent'den numune alınmıştır. Esenler ilçesinin 2019 yılına ait atık karakterizasyonu Tablo6.3de verilmiştir.

		KIŞ				YAZ				YAZ-KIŞ
No	Malzeme	Düşük Yüksek Gelirli Bölgelerin Bölge Ortalaması	Gelirli Bölge	Bölge	Ticari	Düşük Yüksek Gelirli Bölgelerin Bölge Ortalaması	Gelirli Bölge	Bölge	Ticari	Bölgelerin Yaz/Kış Ortalaması
		%(Yüzde)				%(Yüzde)				%(Yüzde)
1	Kağıt-Karton	5,94	11,47	21,37	12,93	0,79	8,11	1,63	3,51	8,22
2	Cam	4,01	8,27	2,10	4,79	2,91	4,21	2,75	3,29	4,04
3	Pet	1,98	1,99	0,77	1,58	0,65	0,61	0,46	0,57	1,08
4	Poşet	13,09	9,42	12,89	11,80	5,31	4,38	4,94	4,88	8,34
5	Plastikler	3,53	2,41	1,38	2,44	1,93	2,80	1,74	2,16	2,30
6	Metaller	0,69	0,82	0,58	0,70	0,38	0,52	0,40	0,43	0,57
7	Organik Atık	51,43	48,38	51,79	50,53	48,44	46,03	52,76	49,08	49,81
8	Elektrik - Elektronik Atık	0,00	0,12	0,14	0,09	0,05	0,03	0,29	0,12	0,11
9	Tehlikeli Atıklar	0,37	1,96	0,12	0,82	0,54	0,56	1,04	0,71	0,77
10	Kompozit	1,27	1,02	0,34	0,88	0,56	0,50	0,47	0,51	0,69
11	Tekstil	5,08	1,51	3,46	3,35	8,86	8,94	4,65	7,48	5,42
12	Çocuk Bezi	5,94	7,66	0,00	4,53	7,31	4,06	13,52	8,30	6,42
13	Diğer Yanabilir	6,67	1,37	4,18	4,07	20,17	18,84	15,25	18,09	11,08
14	Diğer Yanmayan	0,00	3,60	0,88	1,49	2,09	0,42	0,09	0,87	1,18
	TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tablo 6.3. . Esenler İlçesinin Katı Atık Karakterizasyo (İstaç, 2019)

6.6. Atık Bileşenleri Bazında Esenler İlçesinin Sonuçlarının İncelenmesi

Kağıt-Karton: Düşük gelirli ve yüksek gelirli bölgelerdeki kâğıt-karton atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, bu yüzdenin düşük gelirlide daha düşük olduğu yüksek gelirlide daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi yüksek gelirli hanelerden kitap, gazete ve öğrenci malzemelerinin düşük gelirliye oranla daha fazla kullanılması gösterilebilir. Tüm veriler ile bir kıyaslama yapıldığında atıkların içerisindeki kâğıt-karton bileşeninin ağırlıklı ortalama yüzdesi %8,22 olarak bulunmuştur.

Kış aylarındaki kağıt-karton oranının yaz aylarına göre yüksek olmasının en büyük sebebi eğitim öğretime yazın ara verilmesi ve insanların tatile çıkmasıdır. Ayrıca yaz aylarında sokak toplayıcıların daha aktif çalıştıkları ve çalışma esnasında ise kağıt ile kartonu daha çok tercih ediyor olması da bu oranı ortaya çıkarmaktadır.

Ayrıca geri dönüşümün en önemli parametrelerinden olan kağıt-karton atıkların kaynağında ayrı olarak toplanılması gerekliliğini göstermektedir. Bunun için ilçe belediyesinin daha çok vatandaş bilgilendirmesi gerekmektedir.

Cam:Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde bulunan cam oranı %4,04 olarak bulunmuştur. Yüksek gelirli ve düşük gelirli bölgelerdeki cam oranında istatistiksel olarak ciddi bir farkın olması gelir seviyesi yüksek olan insanların cam malzemelerinden imal edilmiş ambalaj tüketiminin daha fazla olması olarak açıklanabilir. Genel olarak yüksek gelirli ve meydanlarda bulunan yeme içme yerlerinin sıklığından dolayı cam malzemeden imal edilmiş ambalaj tüketimi daha fazladır denebilir.

Tüm bu rakamlara bakılarak değerlendirme yapıldığında, özellikle cam muhtevasının yüksek bulunduğu bölgelerde, cam atık kumbara sayılarının arttırılması, ayrıca vatandaş bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Pet: Atıkların pet içeriği ortalaması, yapılan karakterizasyon çalışması sonucunda %1,08 olarak tespit edilmiş olup, bu bileşenin yüksek gelir ve düşük gelirli bölgelerinde birbirine yakın seyrettiği belirlenmiştir.

Özellikle okullarda bulunan kapak ve pet geri dönüşümünün varlığı gelecek yıllarda yüzdelik oranı daha da düşürecektir.

Poşet: Atık bileşenleri içerisindeki ortalama poşet yüzdesi %8,34 olarak tespit edilmiştir. Düşük gelir ve yüksek gelir bölgelerindeki değerler birbirine yakın seyretmektedir. 2019 yılında yürürlüğe giren poşet yasasıyla birlikte bu oranının daha düşük olması beklenebilir. Lakin Esenler ilçesinde genellikle mahalle esnafı olduğundan dolayı poşetler ücretsiz olarak verilmeye devam etmektedir. Yine de geçmiş yıllara göre bir düşüş olduğu bilinmektedir.

Plastik: Karakterizasyon çalışmaları ile atıkların içerisindeki plastik oranı ortalaması %2,30 olarak tespit edilmiştir. Karakterizasyon çalışmaları ile yaz döneminde atıkların içerisindeki plastik oranı %2,1 iken kış dönemindeki plastik oranının %2,44 olarak tespit edilmiştir. Kış mevsiminde plastik kullanım oranı az da olsa yaz mevsimine göre artış göstermiştir. Bu oranda yazın daha sıkı bir çalışma yapan sokak toplayıcıların etkisi olarak açıklayabiliriz.

Metaller: Atık bileşenleri içerisindeki metal içeriği ortalama %0,57 olarak tespit edilmiştir. Metal bileşeni yüzdesi gelir seviyesine göre analiz edildiğinde önemli farklılıkların olmadığı görülmüştür. İlçe sınırları içerisinde sanayi sitesinin olmaması da bu oranın düşük olma nedenidir.

Organik (Biyobozunur) Atık: Biyobozunur atıklar, toplam atık içerisindeki en yüksek yüzdeye sahip olup, ağırlıklı ortalama yüzdesi %49,81 olarak belirlenmiştir. Bu bileşenin düşük gelirliden gelen atıklarda daha yüksek bir yüzdeyle temsil edildiği, diğer taraftan yüksek gelirli bölgelerinde ise daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi düşük gelirli bölgelerde evde yapılan yemek atıklarının fazla olması yüksek gelirli bölgelerde ise evde yemek yapma alışkanlıklarının düşük olması olabilir.

Elektrik-Elektronik Atık: Karakterizasyon çalışmasında elektrik-elektronik atıkların toplam atığa oranı %0,11 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, yüzdelerin çok düşük olması sebebiyle kesin bir yargıda bulunmak mümkün olmamakla birlikte, elektrik-elektronik atık miktarının gelir seviyesine göre belirgin bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Tehlikeli Atık: Atık bileşenleri içerisindeki tehlikeli atık yüzdesi %0,77 olarak belirlenmiştir. Tehlikeli atık yüzdesinin genel olarak gelir seviyesi ile doğru orantılı artış gösterdiği gözlenmiştir. Gelir seviyesi düşük bölgelerdeki bir sebeple tehlikeli atıkların kaynaktan ayrı toplanarak bertarafı gönderilmesi olabilir.

Kompozit: Bu atıklarının, toplam atık içerisindeki yüzdesi %0,69 olarak belirlenmiştir. Bu bileşenin, gelir seviyesi düşük ve yüksek bölgelerinde önemli oranda değişmediği, düşük gelirli bölgelerde nispi yüksek olduğu görülmüştür.

Tekstil: Esenlerde bulunan Tekstilkent ve Giyimkent ile birlikte mahalle aralarındaki merdiven altı fason atölyeleri olması rağmen tekstil oranı ortalaması %5,42 olarak belirlenmiştir. İstaç Aş. tekstil atıklarını diğer atıklarla karışmamasını istemektedir. Bundan dolayı ilçe belediyesi tarafından bilgilendirilen atölyeler çöp konteynırına tekstil atığı atmamaktadır.

Çocuk Bezi: Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde tespit edilen çocuk bezi oranı %6,42'dir. Çocuk bezi kullanımı her gelir grubu için yaygın şekilde görünmektedir. Esenler genelinde yaz mevsiminde kullanılan çocuk bezi %8,30 iken kış mevsiminde %4,53'a gerilemiştir. Bunun sebebi yazın çocuk bezlerinin daha sık değiştirilmesi denebilir.

Diğer Yanabilir: Esenler genelinde atık bileşenleri içerisindeki ortalama diğer yanabilir atık yüzdesi yaz karakterizasyonunda %18,09'dan, kış karakterizasyonuna %4,07 oranına düştüğü gözlemlenmiştir. Bunun nedeni ise yazın evlerde mobilya türü malzemelerin yenilenmesi kışa oranla fazla olduğu için hanelerden kaynaklı mobilya, halı, yastık vb. eşyaların daha çok atık haline geldiği söylenebilir.

Bu oranın bu kadar yüksek olması geri dönüşümde maddi bir getirisinin olmamasından dolayı sokak toplayıcıların ilgisini çekmemesidir.

Diğer Yanmayan: Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde bulunan diğer yanmayan atıkların oranı %1,18 olarak belirlenmiştir. Kış aylarındaki yüzdenin yaz aylarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

6.7. Esenler İlçesinin Aylık Atık Tonajları

Tarih	Çöp	Eşya	Moloz	Tekstil
2019- Aralık	9.886.800	699.060	273.600	702.820
2019- Haziran	10.494.280	593.340	462.250	575.730

Tablo 6.4. Esenler'in Aylık Katı Atık Tonajları (ton/ay)

Tablo 6.4 de Esenler'in 2019 Aralık ve Haziran ayları çöp tonajı verilmiştir. Çöp atıklarının Haziran'da daha yüksek çıkması yaz aylarındaki tüketimin daha fazla olması olarak açıklanabilir. Eşya atıklarında iki ay arasında çok ciddi bir fark bulunmamaktadır. Moloz atıklarının iki ay arasında neredeyse 2 katı kadar farkın olması insanların yaz mevsiminde (Haziran aylarında) evlerinde daha çok bakım ve tadilat yaptığının göstergesidir. Tekstil atıklarının haziran ayında düşmesini de ekonomik nedenler ve piyasa ihtiyacı olarak ifade edilebiliriz.

6.8. Esenlerde Geri Dönüşüm

Yıl	Kağıt	Cam	Metal	Plastik	Toplam
2019	8.014.026	986,342	616,464	2.712.439	10.728.068

Tablo 6.5. Esenler'in Geri Dönüşüm Tonajları (ton/yıl)

Esenler'de bir yıl içerisinde kaynağında ayrı toplanarak veya ayırma yöntemiyle ülke ekonomisine, geleceğimize ve doğal kaynaklarımıza katkıda bulunulması için toplanan geri dönüşüm malzemelerinin miktarları Tablo6.5 de verilmiştir.

6.9. Başakşehir İlçesi

Başakşehir, İstanbul'un Avrupa yakasında bulunan bir ilçesidir. İstanbul'un yüzölçümü bakımından 12. büyük ilçesi konumundadır. Eyüp, Sultangazi, Esenler, Bağcılar, Küçükçekmece, Avcılar, Esenyurt ve Arnavutköy ilçeleri Başakşehir'in komşularıdır. Sazlıdere barajının büyük bir kısmı ilçe sınırları içerisindedir. Toplam 11 mahalleden oluşmaktadır.

Rakımı 70 m'dir.

2008 yılında 5747 sayılı kanun ile Başakşehir ilçe konumuna geçmiştir. Küçükçekmece ve Esenler'deki bazı mahalleler ile Bahçeşehir Belde Belediyesi'nin birleştirilmesiyle Başakşehir ilçesi oluştu. 2008 yılından önce Başakşehir 1 ve 2. Etapları, Güvercintepe, Şahintepe,

Altınşehir, Ziya Gökalp, Şamlar mahalleleri Küçükçekmece Belediyesinin sınırları içerisindeydi. Başakşehir 4 ve 5. Etaplar ise Esenler Belediyesinin sınırları içerisinde yer alırken

Bahçeşehir Belediyesi ise Büyükçekmece Belediyesine bağlı bir belde belediyesiydi (Belediyesi, 2019).

6.10. Başakşehir Tarihçesi

Başakşehir'in bilinen en eski ismi Azatlık'tır. Bu isim Osmanlı dönemine aittir. Başakşehir, Şamlar baruthanesinde çalışan Ermenilerin vatandaşlık hakkı kazanıp azat edilmesinden gelmektedir. Meşrutiyetin kazanılması sonucu bölgede bulunan Ermeniler gönderilmiştir.

Ermenileri gönderme işini Resneli Niyazi Bey yapmıştır. Böylece bölgedeki baruthane binaları ve çiftlikler Niyazi Bey tarafından kontrol altına alınmıştır. Ermenilerin gitmesiyle bölgeye Resneli Çiftliği de denilmekteydi. Bu zamana kadar ulaşmış olan Resneli Çiftliği bölgenin önemli tarihi eserlerindendir.

İstanbul'daki en eski yerleşim alanı Yarımburgaz'dır. Günümüze buraya AltınşehirMağaraları da denilmektedir. Altınşehir mağaraları İstanbul'dan yaklaşık 22 km uzaklıktadır. Altınşehir bölgesindeki kayalık tepesinin ardında bulunmaktadır. Bu alanda Bizans döneminden kalma kilisede varlığını sürdürmekteydi. Bu mağara yeşilçamda birçok filmede ev sahipliği yapmıştır.

Bahçeşehir tarafında kalan Hoşderenin geçmişi Osmanlı devrine kadar uzamaktadır. O dönemde Hoşdere (Boşdar),Bulgar bir vatandaşın çiftliği durumundaydı. Daha sonra burası 1877-1878 yılları arasında Rusya'yla yapılan 93 harbinde, Bulgaristandan göç eden üç Türk aileye verilmiştir. 1923-1927 yılları arasındaki mübadele sonucunda bölgeye 30 dan fazla aile yerleşmiştir. İkinci Dünya Savaşı sonunda Boşdere olarak anılan bölge, burada yaşayan vatandaşlar tarafından Hoşdere olarak adlandırılmıştır.

Ispartakule mevki olarak bilinen bölge İstanbul için önemli bir konuma sahiptir. Bu alan Avrupa ile İstanbul'u bağlayan tren yolunun halkalıdan sonraki istasyonu olan "Ispartakule

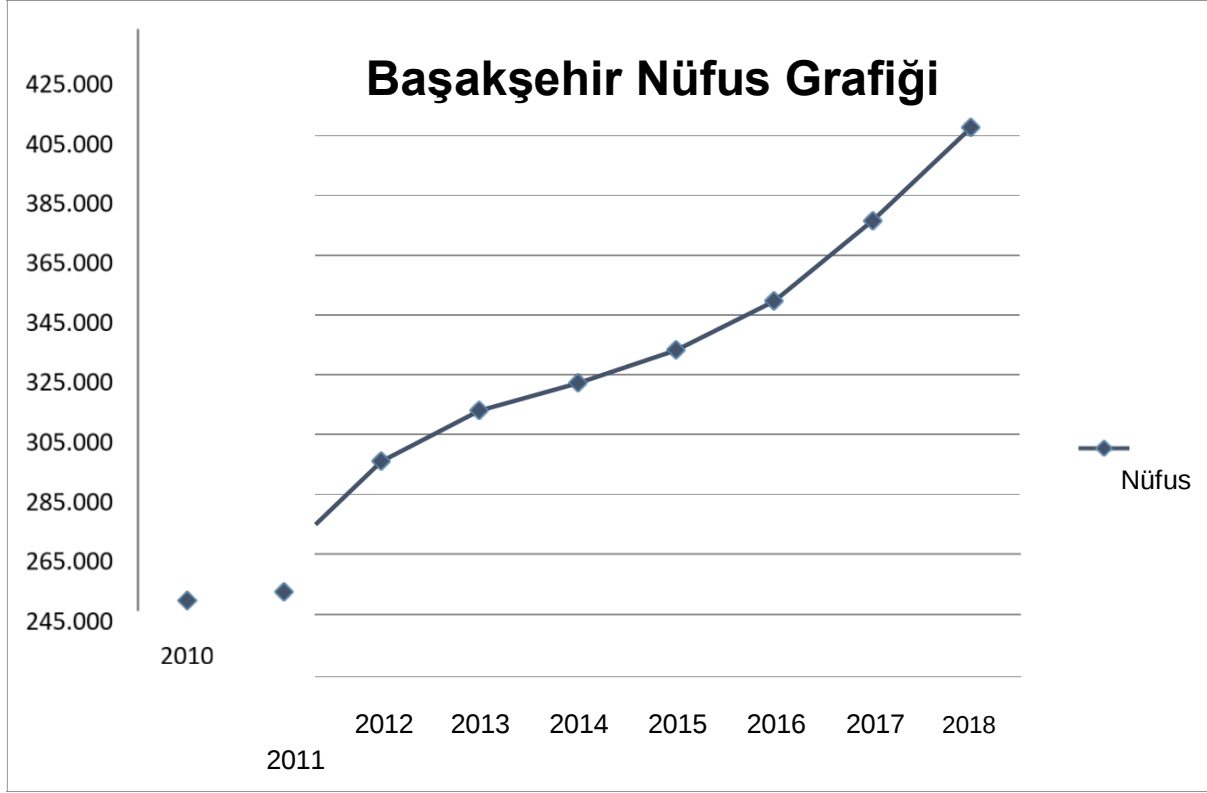
İstasyonu" olarak bilinir. Bölge hakkında yapılan araştırmalar sonucunda: bölgenin ismine, "Belgrad-İstanbul Yolu" da denilmektedir. Bölgede çeşitli zamanlarda yapılmış araştırmalar, Bahçeşehir çevresinde tarih öncesi dönemlerden başlayıp günümüze kadar gelen önemli eserler olduğunu gün yüzüne çıkarmıştır. İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü tarafından yapılan bir kazıda da, şuan üzerinde Yamaç villalarının bulunduğu arazinin, Roma dönemine ait kayaya oyulmuş, birçok kaya mezarının varlığı tespit edilmiştir. Eldeki bulgular eşliğinde alanın mezarlığa dönüştürülmeden önce tarih öncesi dönemlerde de kullanıldığı tahmin edilmektedir (Belediyesi, 2019).

6.11. Başakşehir Nüfusu

2018'deki son sayıma göre Başakşehir'in nüfusu 427.835'dir. Bu nüfusun yüzde olarak %49,59 erkek %50,41 ise kadındır.

Yıl	Başakşehir Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2018	427,835	215,652	212,183
2017	396,729	199,235	197,494
2016	369,81	186,233	183,577
2015	353,311	177,779	175,532
2014	342,422	172,273	170,149
2013	333,047	167,659	165,388
2012	316,176	158,992	157,184
2011	284,488	143,461	141,027
2010	248,467	125,412	123,055

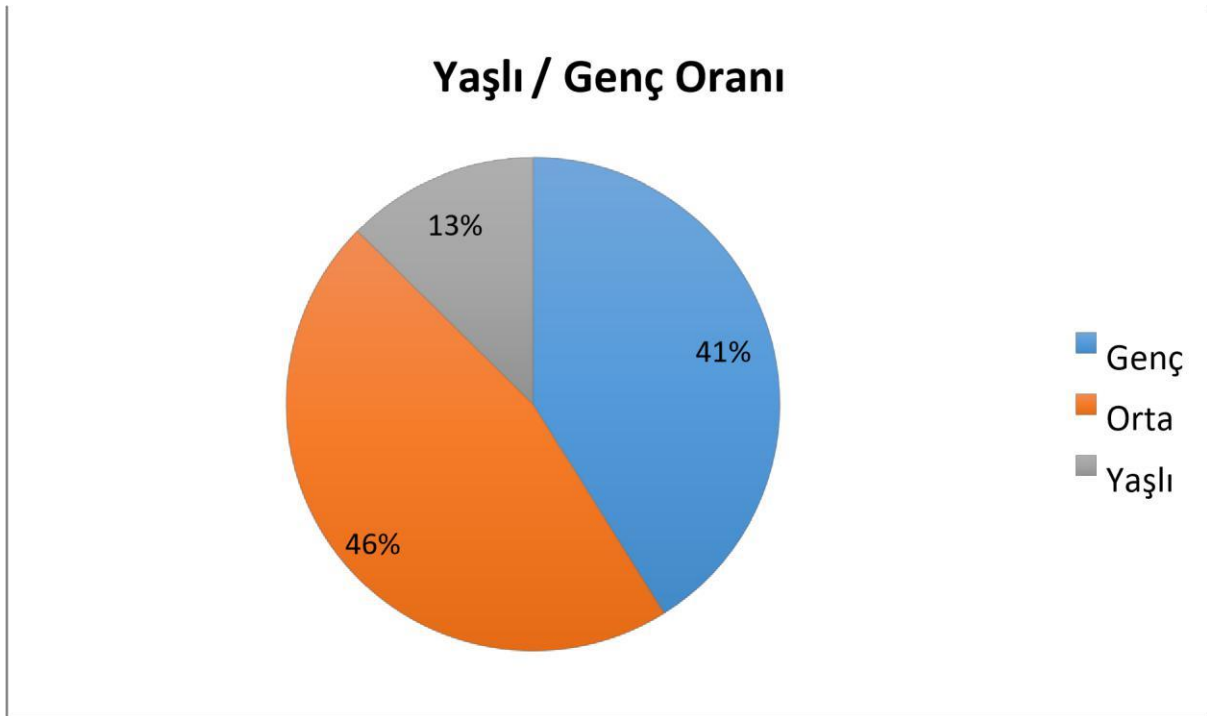
Tablo 6.6. Yıllara Göre Başakşehir İlçesinin Nüfus Sayımı (Endeksa, 2019)



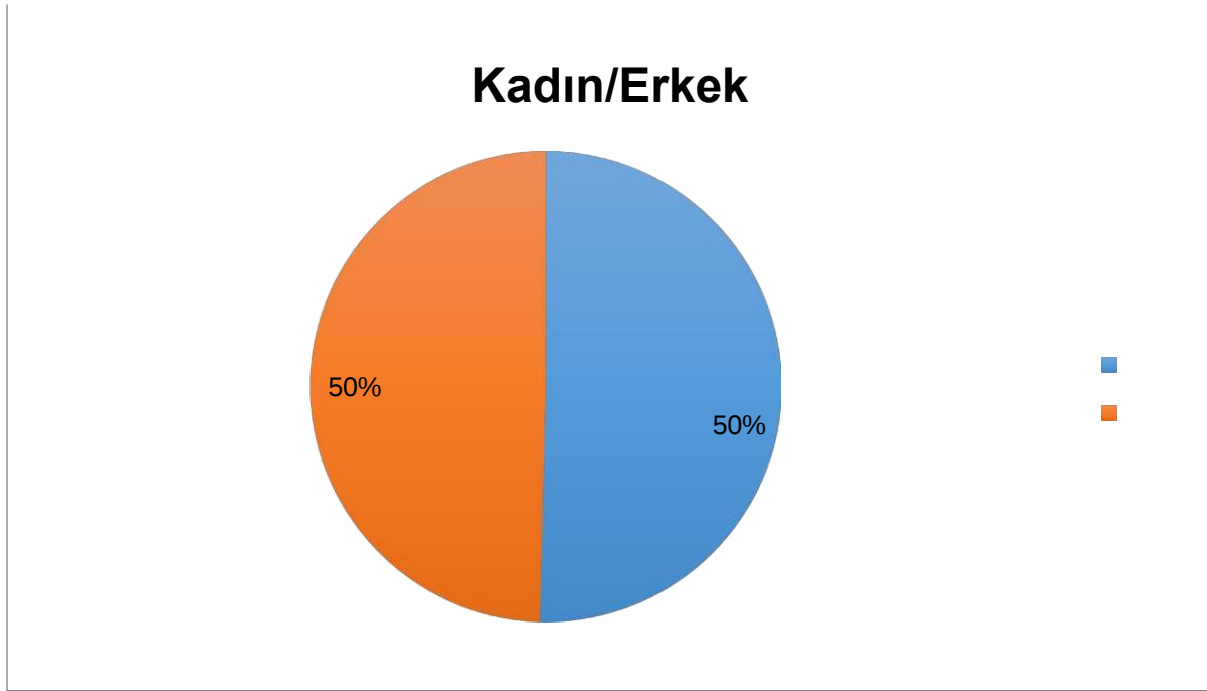
Grafik 6.5. Başakşehir Nüfus Grafiği (Endeksa, 2019)

6.12. Başakşehir Demografik Yapısı

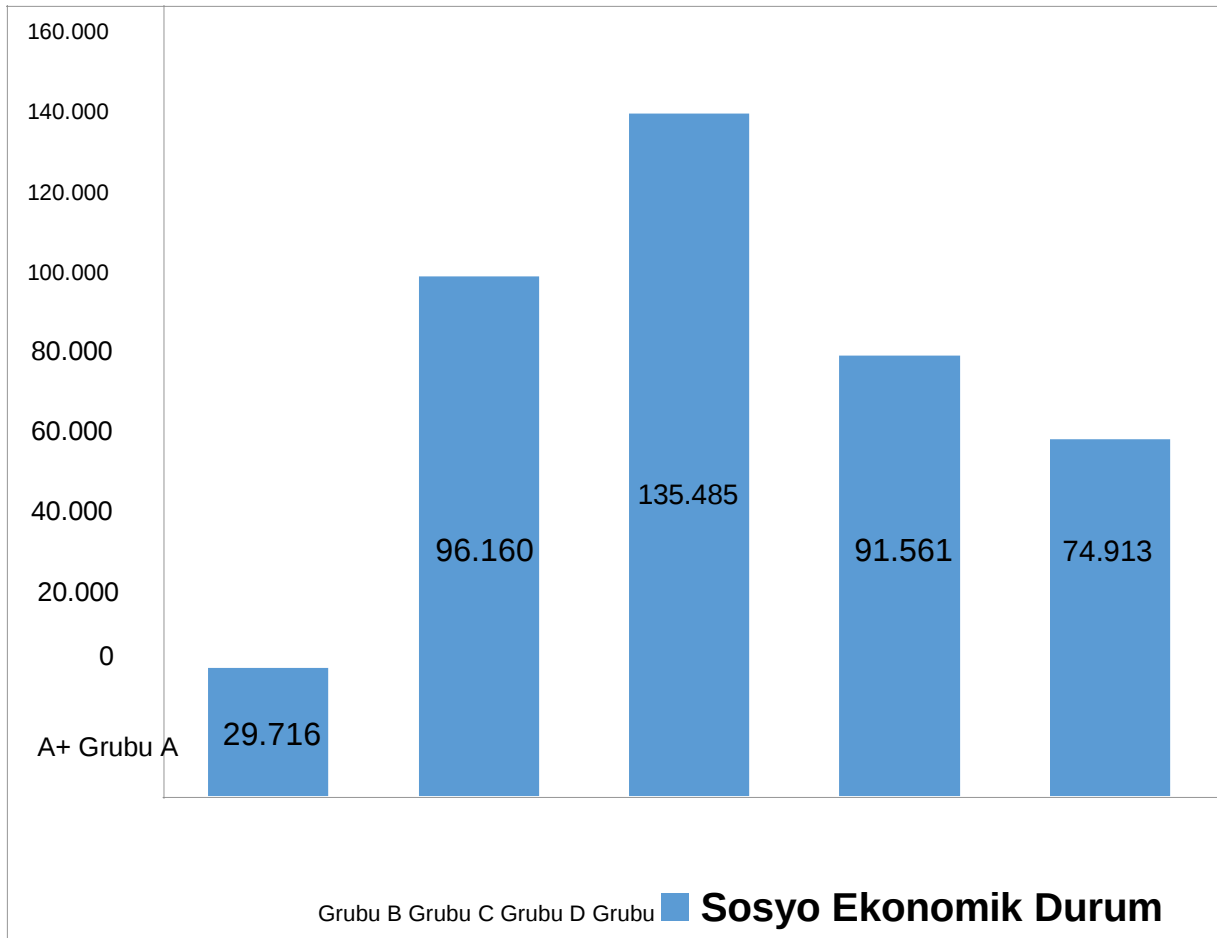
Başakşehirdeki toplam nüfus 427.835 kişi. Başakşehir’ de km² ‘ye 4.456,61 kişi düşmektedir.



Grafik 6.6. Başakşehir İlçesinin Yaşlı / Genç Oranı (Endeksa, 2019)



Grafik 6.7. Başakşehir İlçesinin Kadın / Erkek Oranı (Endeksa, 2019)



Grafik 6.8. Başakşehir İlçesinin Sosyo - Ekonomik Durumu (Endeksa, 2019)

6.13. Başakşehir İlçesinin Atık Karakterizasyonu

Başakşehir ilçesinin katı atık karakterizasyonu yapılırken düşük gelirler için Altınşehir mahallesi yüksek gelirli bölge için ise Başak mahallesi seçilmiştir. Ticari bölgede ise İkitelli OsbMahallesi’den numune alınmıştır.Başakşehir ilçesinin 2019 yılına ait atık karakterizasyonu Tablo6.3de verilmiştir.

		KİŞ				YAZ				YAZ-KİŞ
No	Malzeme	Düşük Gelirli Bölge	Yüksek Gelirli Bölge	Ticari Bölge	Bölgelerin Ortalaması	Düşük Gelirli Bölge	Yüksek Gelirli Bölge	Ticari Bölge	Bölgelerin Ortalaması	Yaz Kış Ortalaması
		%(Yüzde)				%(Yüzde)				%(Yüzde)
1	Kağıt-Karton	18,10	9,87	32,00	19,99	1,35	4,35	9,44	5,05	12,52
2	Cam	3,72	5,41	4,53	4,55	3,76	5,80	5,78	5,11	4,83
3	Pet	0,82	1,25	2,15	1,41	0,62	1,27	3,35	1,75	1,58
4	Poşet	3,46	7,06	5,66	5,39	5,86	5,60	1,68	4,38	4,89
5	Plastikler	1,85	2,73	1,97	2,18	2,08	2,91	4,29	3,09	2,64
6	Metaller	2,51	0,81	2,90	2,07	0,97	0,96	1,90	1,28	1,68
7	Organik Atık	35,40	52,00	36,30	41,23	48,85	47,11	36,66	44,21	42,72
8	Elektrik - Elektronik Atık	0,88	0,16	0,00	0,35	0,00	0,01	1,34	0,45	0,40
9	Tehlikeli Atıklar	0,56	1,38	0,11	0,68	0,96	0,53	0,69	0,73	0,71
10	Kompozit	0,61	0,62	2,88	1,37	0,92	0,33	0,41	0,55	0,96
11	Tekstil	12,40	3,70	0,23	5,44	13,96	4,86	0,31	6,38	5,91
12	Çocuk Bezi	6,01	3,32	0,00	3,11	5,15	4,06	0,56	3,26	3,18
13	Diğer Yanabilir	13,10	10,90	11,20	11,73	15,07	21,89	33,44	23,47	17,60
14	Diğer Yanmayan	0,36	0,69	0,00	0,35	0,46	0,31	0,17	0,31	0,33
	TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tablo 6.7. Başakşehir İlçesinin Katı Atık Karakterizasyo (İstaç, 2019)

6.14. Atık Bileşenleri BazındaBaşakşehir İlçesinin Sonuçlarının İncelenmesi

Kağıt-Karton: Düşük gelirli ve yüksek gelirli bölgelerdeki kâğıt-karton atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, kışmevsimindeki kağıt-karton atıklarının yaz mevsimine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir.Kış mevsimindeki bu yüzdenin düşük gelirlide daha yüksek olduğu, yüksek gelirlide daha düşük olduğu görülmesinin sebebi yüksek gelirli hanelerdeki emekli olması, okudukları kitap ve dergiyi elektronik ortamda bakmaları, evlerinde daha azöğrenci bulunmasından dolayı okul malzemelerinin olmayışı olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte örnek alınan başak mahallesinin geri dönüşüme olan hassasiyetiyle yine numune aldığımız altınşehir mahallesinin aynı hassasiyete sahip olmaması da bu yüzdenin çıkmasına sebep olmuştur. Tüm veriler ile bir kıyaslama yapıldığında atıkların içerisindeki kâğıt-karton bileşeninin ağırlıklı ortalama yüzdesi %12,52 olarak bulunmuştur.

Kış aylarındaki kağıt-karton oranının yaz aylarına göre yüksek olmasının en büyük sebebi eğitim öğretime yazın ara verilmesi ve insanların tatile çıkmasıdır. Ayrıca yaz aylarında sokak toplayıcıların daha aktif çalıştıkları ve çalışma esnasında ise kağıt ile kartonu daha çok tercih ediyor olması da bu oranı ortaya çıkarmaktadır.

Vermiş olduğumuz raporda ticari bölgelerdeki kağıt-karton yüzdesinin çok fazla olduğu bu bölgelere lokal geri dönüşüm konteynırların konulmasının ve sanayi çalışanlarının bilinçlendirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Cam:Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde bulunan cam oranı %4,83 olarak bulunmuştur. Yüksek gelirli ve düşük gelirli bölgelerdeki cam oranında istatistiksel olarak ciddi bir farkın olması gelir seviyesi yüksek olan insanların cam malzemelerinden imal edilmiş ambalaj tüketiminin daha fazla olması olarak açıklanabilir. Genel olarak yüksek gelirli ve meydanlarda bulunan yeme içme yerlerinin sıklığından dolayı cam malzemedan imal edilmiş ambalaj tüketimi daha fazladır denebilir.

Tüm bu rakamlara bakılarak değerlendirme yapıldığında, özellikle cam muhtevasının yüksek bulunduğu bölgelerde, cam atık kumbara sayılarının arttırılması, ayrıca vatandaşın bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Pet: Atıkların pet içeriği ortalaması, yapılan karakterizasyon çalışması sonucunda %1,58 olarak tespit edilmiş olup, bu bileşenin yüksek gelir ve düşük gelirli bölgelerinde birbirine yakın seyrettiği belirlenmiştir.

Poşet: Atık bileşenleri içerisindeki ortalama poşet yüzdesi %4,89 olarak tespit edilmiştir. Yaz aylarında düşük gelir ve yüksek gelir bölgelerindeki değerler birbirine yakın seyretmektedir.

Kış aylarında ise yüksek gelir bölgelerindeki değerin düşük gelirli bölgelerdeki değere göre daha yüksek çıkması poşet kullanımının hala devam ettiğinin göstergesidir. 2019 yılında yürürlüğe giren poşet yasasının Başakşehir'deki yüksek gelirli haneyi çok etkilemediği görülmektedir.

Plastik: Karakterizasyon çalışmaları ile atıkların içerisindeki plastik oranı ortalaması %2,64 olarak tespit edilmiştir. Karakterizasyon çalışmaları ile yaz döneminde atıkların içerisindeki plastik oranı %3,09 iken kış dönemindeki plastik oranının %2,18 olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde plastik kullanım oranı az da olsa kış mevsimine göre artış göstermiştir. Bu oranı da ikitelli mahallesindeki yüksek oran ortaya çıkarmaktadır.

Organik (Biyobozunur) Atık: Biyobozunur atıklar, toplam atık içerisindeki en yüksek yüzdeye sahip olup, ağırlıklı ortalama yüzdesi %42,72 olarak belirlenmiştir. Kış mevsiminde yüksek gelirli hanelerin düşük gelirli hanelere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Yaz ve kış mevsimindeki atık ortalamaları da birbirine oldukça yakındır.

Elektrik-Elektronik Atık: Karakterizasyon çalışmasında elektrik-elektronik atıkların toplam atığa oranı %0,40 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, yüzdelerin çok düşük olması sebebiyle kesin bir yargıda bulunmak mümkün olmamakla birlikte, elektrik-elektronik atık miktarının gelir seviyesine göre belirgin bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Tehlikeli Atık: Atık bileşenleri içerisindeki tehlikeli atık yüzdesi %0,71 olarak belirlenmiştir. Tehlikeli atık yüzdesinin yaz aylarında yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu oran sanayinin yaz aylarında daha çok üretim yaptığının göstergesidir.

Kompozit: Bu atıklarının, toplam atık içerisindeki yüzdesi %0,96 olarak belirlenmiştir. Bu maddenin kış aylarında daha çok ortaya çıktığı görülmektedir. Kompozit madde yaz aylarında yüksek gelirli bölgelerde pek fazla ortaya çıkmamaktadır.

Tekstil:Karakterizasyon çalışması sonucunda atık bileşenleri içerisindeki tekstil oranı %5,91 olarak belirlenmiştir.İstaç Aş. tekstil atıklarını diğer atıklarla karışmamasını istemektedir. Bundan dolayı ilçe belediyesi tarafından bilgilendirilen atölyeler çöp konteynırına tekstil atığı atmamaktadır. Bu oran geçmişte çok daha yüksek seviyelere çıkmıştır.

Çocuk Bezi: Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde tespit edilen çocuk bezi oranı %3,18'dir. Çocuk bezi kullanımı her gelir grubu için yaygın şekilde görünmektedir. Başakşehir genelinde düşük gelirli bölgelerdeki çocuk bezi oranının yüksek olması doğum oranının yüksek olmasıdır.

Diğer Yanabilir: Başakşehir genelinde atık bileşenleri içerisindeki ortalama diğer yanabilir atık yüzdesi %17,40 olarak belirlenmiştir. Toplam atık içerisindeki en yüksek 2. yüzdeye sahiptir. Yaz aylarında bu atığın yüzdesi kış ayına göre daha yüksektir.Bunun nedeni ise yazın evlerde mobilya türü malzemelerin yenilenmesi kışa oranla fazla olduğu için hanelerden kaynaklı mobilya, halı, yastık vb. eşyaların daha çok atık haline geldiği söylenebilir.

Bu oranın bu kadar yüksek olması geri dönüşümde maddi bir getirisinin olmamasından dolayı sokak toplayıcıların ilgisini çekmemesidir.

Diğer Yanmayan:Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde bulunan diğer yanmayan atıkların oranı %0,33 olarak belirlenmiştir.Bu yüzdenin bu kadar düşük çıkma nedeni evlerin yeni olmasından ötürü tadilat ihtiyacı olmamasıdır.

6.15. Başakşehirİlçesinin Aylık Atık Tonajları

Tarih	Çöp	Eşya	Moloz	Tekstil
2019- Aralık	10.872.080	214.000	yok	2.115.273
2019- Haziran	10.216.040	109.805	yok	1.519.605

Tablo 6.8. Başakşehir'in Aylık Katı Atık Tonajları (ton/ay)

Tablo 6.8 de Başakşehir'in 2019 Aralık ve Haziran ayları çöp tonajı verilmiştir. Çöp atıklarının Haziran atıklarıyla aynı tonaja sahip olduğu görülmektedir. Eşya atıklarında iki ay arasında ciddi bir fark bulunmasının sebebi Başakşehir'de uygulamaya konulan atık eşyaların tadilat ve bakım sonucu ihtiyaç sahiplerine verilmesindendir. Bu uygulama sonucu eşya atıkları her geçen ay daha da azalmaktadır. Moloz atıkları iki ayda da bulunmamaktadır. İlçe de toplanan molozlar fen işleri tarafından dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Tekstil atıklarının haziran ayında düşmesini de ekonomik nedenler ve piyasa ihtiyacı olarak ifade edilebiliriz.

6.16. Başakşehir'de Geri Dönüşüm

Yıl	Kağıt	Cam	Metal	Plastik	Toplam
2019	31.310.580	240.280	469.440	799.419	32.819.719

Tablo 6.9. . Başakşehir'in Geri Dönüşüm Tonajları (ton/yıl)

Başakşehir'de bir yıl içerisinde kaynağında ayrı toplanarak veya ayırma yöntemiyle ülke ekonomisine, geleceğimize ve doğal kaynaklarımıza katkıda bulunulması için toplanan geri dönüşüm malzemelerinin miktarları Tablo6.9 de verilmiştir.

7. SONUÇ

Kentsel katı atık miktarının her geçen gün önemli miktarda artış göstermesi, ancak kentsel katı atık yönetiminin etkinliğinin aynı düzeyde artış gösterememesi çevre sorunlarındaki artışa sebep olmaktadır. Bu sorunların çözümü noktasında yerel yönetimlere de önemli sorumluluklar yüklenmektedir. Birçok belediye kentsel katı atık yönetimini, tüm atıkları depolama sahalarına göndermekle çözmeye çalışmaktadır. Atık azalımı, atıkların ayrıştırılması ve geri kazanımı için ayrı ve gayretli bir çalışma mevcut değildir. Küçük ölçekli çalışmalar yapılırsa da atık miktar ve çeşitliliğinin artması, nakliye ve işçilik maliyetlerinin yüksek olması ve kentsel katı atık yönetimine ayrılan bütçenin yetersiz olması sebebi ile sağlıklı sonuçlar alınamamaktadır.

Esenler ve Başakşehir’ de yapılan karakterizasyon çalışması ve saha incelemeleri sonucunda atıkların kaynağında ayrı toplandığı görülmektedir. Lakin bu çalışmanın yetersiz olduğu söylenebilir. Katı atıkların kaynağında ayrılarak uygun bertaraf alanlarına götürülmesi ekonomik kazanç sağlayacağı gibi çevrenin korunmasına da katkı sağlayacaktır. Katı atıkları günümüzde problem olmaktan çıkarmak ve iyi bir geri kazanım çalışmasının yapılması beklemek ancak detaylı bir çalışma sonucunda ortaya çıkacaktır.

Karakterizasyon çalışması neticesinde en fazla bulunan atık türü, mutfak atıkları yani organik atıklar olmuştur. Bu atıkların hayvan yemi ya da kompost olarak kullanılması en iyi bertaraf yöntemi olacaktır. Kompostlama yönteminin uygulanmasıyla taşınan atık miktarının azalacağı ve depolama alanının ömrünün uzayacağı söylenebilir. Atık numunelerini aldığımız Başakşehir ve Esenler ilçesinin uygun alanlarında kompost (toprak iyileştirici madde) yöntemini uygulayarak en azından park bahçelerde kullanacağı gübreyi buradan sağlaması beklenebilir.

Her 2 ilçemizde de geri kazanımı etkin kılabilmek ve Avrupa standartlarına çıkabilmek için, “atıkları kaynağında ayrı toplama” bilinci aşılamamız gerekmekte ve verilecek eğitimlere küçük yaşlardan başlayarak kampanyalarla yaygınlaştırmamız gerekmektedir.

Yerel etkiler, kültür, tüketim alışkanlıkları, yaşam tarzı ve eğitim seviyesi gibi faktörlerin katı atık üretme oranına büyük bir etkisi vardır. Bölgede yaşayanların, çevreye duyarlı olmasına rağmen ambalaj atığını kaynağında ayrı toplama, atık azaltma, kaynak israf etmeme, yeniden kullanma, geri kazanma ve dolayısıyla ekonomiye katkıda bulunma konularında yeterince bilinçli davranmadıkları görülmektedir.

Tüm bu sonuçlara rağmen mahalle konseptine sahip Esenler ilçesinin, haftanın belli günlerinde evlerden sadece geri dönüşüm topluyor olmasını ve geri dönüşüm için çevre melekleri diye tabir edilen 20 kadının kapı kapı dolaşarak vatandaşları bilgilendiriyor olmasını örnek belediyecilik olarak gösterebiliriz. Site konseptine sahip Başakşehir ilçesinin yeraltı çöp konteynırlarını toplarken yeraltına entegre edilen GPRS aygıtının konteynırların doluluk oranını gösteriyor olması da belediyecilik alanında örnek gösterebiliriz.

KAYNAKÇA

Akın, F. (1993). *Samsun Katı Atık Probleminin Çözümüne Bir Yaklaşım*. Samsun:

Yayınlanmamış.

Bakanlığı, Ç. v. (2011). *Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

Bakanlığı, Ç. v. (2017, 12 05). www.cygm.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://cygm.csb.gov.tr/ulusal-atik-yonetimi-ve-eylem-plani-20162023-hazirlandi.haber221234>: <https://cygm.csb.gov.tr/ulusal-atik-yonetimi-ve-eylemplani-2016-2023hazirlandi.haber-221234> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/stockholm-sozlesmesi-i-5175>: <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/stockholm-sozlesmesi-i-5175> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/rotterdam-sozlesmesi-i-5177>: <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/rotterdam-sozlesmesi-i-5177> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/minamata-sozlesmesi-i-5179>: <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/minamata-sozlesmesi-i-5179> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/kirleticilerin-uzun-menzilli-tasinimi-sozlesmesi-vekok-protokolu-i-5176>: <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/kirleticilerin-uzunmenzillitasinimisozlesmesi-ve-kok-protokolu-i-5176> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/basel-sozlesmesi-i-5178>: <https://onceliklikimyasallar.csb.gov.tr/basel-sozlesmesi-i-5178> adresinden alındı

Bakanlığı, Ç. v. (2019). www.csb.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440>: <https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440> adresinden alındı

Bakanlığı, M. E. (2012). *Çevre Sağlığı-Tehlikeli Atıklar*. 2019 tarihinde megep.meb.gov: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Tehlikeli%20At%C4%B1klar.pdf adresinden alındı

Baran, A., Arıkan, O., Yıldız, Ş., Demir, İ., Sarı, H., & Altınbaş, M. (2015). *KATI ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA TESİSLERİ İŞLETİMİ EL KİTABI*. İstanbul: İstaç Aş.

Belediye, E. (2019). <https://esenler.bel.tr/sehir-rehberi/esenler-tarihcesi/>. 12 31, 2019 tarihinde <https://esenler.bel.tr>: <https://esenler.bel.tr/sehir-rehberi/esenler-tarihcesi/> adresinden alındı

Belediyesi, B. (2019). www.basaksehir.bel.tr. 12 31, 2019 tarihinde <https://www.basaksehir.bel.tr/basaksehir/ilcemiz/tarihce/basaksehir-tarihcesi>: <https://www.basaksehir.bel.tr/basaksehir/ilcemiz/tarihce/basaksehir-tarihcesi> adresinden alındı

Bilgin, N., Eyüpoğlu, H., & Üstün, H. (2002). *Biyokatıların Arazide Kullanımı*. Ankara: Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları.

Christensen, T. H. (2017). *Katı Atık Yönetimi ve Teknolojileri*. seçkin.

ÇEVKO. (2018). *Plastik ve Metal Ambalajların Toplanması ve Geri Kazanımı Araştırma Projesi Raporu*. İzmir: ÇEVKO.

Endeksa. (2019). <https://www.endeksa.com/tr/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#egitim>. 12 31, 2019 tarihinde <https://www.endeksa.com/tr/>: <https://www.endeksa.com/tr/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#egitim> adresinden alındı

Endeksa. (2019). <https://www.endeksa.com/tr/analiz/istanbul/esenler/demografi>. 12 31, 2019 tarihinde <https://www.endeksa.com/tr/>:

<https://www.endeksa.com/tr/analiz/istanbul/esenler/demografi> adresinden alındı

Endeksa. (2019). <https://www.endeksa.com/tr/analiz/konum/basaksehir-basaksehiristanbul/endeks/satilik>. 12 31, 2019 tarihinde <https://www.endeksa.com/tr/>: <https://www.endeksa.com/tr/analiz/konum/basaksehir-basaksehiristanbul/endeks/satilik> adresinden alındı

Gazete, R. (2015, 03 21). www.resmigazete.gov.tr. 12 28, 2019 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/03/20150320-18.htm>: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/03/20150320-18.htm> adresinden alındı

Genç, T. A. (2015). *KAYSERİ İLİ KATI ATIK YÖNETİMİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ* . Kayseri: Erciyes Üniversitesi.

Grubu, K. v. (2012, 07 12). <https://www.mess.org.tr/tr/>. 11 23, 2019 tarihinde

[https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-](https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa4bc596b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf)

[1daa4bc596b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf](https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa4bc5-96b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf):

[https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-](https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa4bc5-96b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf)

[96b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf](https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa4bc5-96b59c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf) adresinden alındı

Güler, Z. (2013). *ATIKLARIN OLUŞUMU KATI ATIKLARLA İLGİLİ STANDARTLAR VE YASAL DÜZENLEMELER*. Sivas, Sivas, Türkiye.

İstaç. (2019). <https://www.istac.istanbul/>. 12 31, 2019 tarihinde

<https://www.istac.istanbul/tr/hakkimizda/sayilarla-istac>:

<https://www.istac.istanbul/tr/hakkimizda/sayilarla-istac> adresinden alındı

Karadeniz, E. (2019). *ORTA KARADENİZ BÖLGESİ'NDE KATI ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ* . Samsun.

Marcotte, M. (1995). *Katı Atıkların Emniyetle Depolanması, Türkiye-Kanada Katı Atık Sempozyumu*. Ankara: İller Bankası.

Müdürlüğü, E. İ. (2013, Ekim 10).

http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyo_gazlastirme.aspx. Kasım 28, 2019

tarihinde

<http://www.eie.gov.tr/>:

<http://www.eie.gov.tr>http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyo_gazlastirme.aspx adresinden alındı

Online, Ç. (2019). www.cevreonline.com. 10 15, 2019 tarihinde

<https://cevreonline.com/atikyonetimi/>: <https://cevreonline.com/atik-yonetimi/> adresinden alındı

Öztürk, İ. (2015). *Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları*. İstanbul: İstaç.

Öztürk, İ. (2015). *Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları*. İstanbul.

Salman, B., & Uğurlu, A. (1996). *Katı atık yakma teknolojisinde çevresel açıdan bir değerlendirme*.

Ankara: Çevre ve Mühendis Dergisi.

Sedef, M. (2016). *Katı Atık Yönetimi*. İller Bankası Anonim Şirketi. şehircilik, ç. v. (2015, 04 02). resmigazete.gov.tr. 09 19, 2019 tarihinde resmigazete.gov.tr/eskiler: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> adresinden alındı

Tabasaran, O. (2016). *Katı Atık Yönetimi ve Teknolojileri*. İstanbul: İstaç.

Tabasaran, O. (2016). *Katı Atık Yönetimi ve Teknolojileri*. İstanbul: istaç.

TBB. (2015). *Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri*. Ankara: Türkiye Belediyeler Birliği.

Ten, Ş. (2017). *BELEDİYELEDE KATI ATIKLARIN YÖNETİLMİ*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.

Tuna, O. (2010). *Atıkların gazlaştırılmasına dayanan elektrik üretim teknolojisi*. İstanbul: Atık Teknolojileri Dergisi.

Worrell, W. A. (2011). *Solid Waste Engineering*. abd.

Yıldız, Ş., Ölmez, E., & Kiriş, A. (2018). KOMPOST TEKNOLOJİLERİ VE İSTANBUL'DAKİ UYGULAMALARI. *İstaç Aş.*

Yılmaz, F. (2012). *İSTANBUL İLİ PENDİK İLÇESİ ATIK YÖNETİMİ VE EVSEL KATI ATIK KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ* . İstanbul.

Yılmaz, F. (2012). *Pendik Atık Yönetimi* . İstanbul.

Yönetimi, A. (2011, 01 01). www.hexagonkatiatik.com/kati-atik-yonetimi. 12 11, 2019 tarihinde www.hexagonkatiatik.com/kati-atik-yonetimi. adresinden alındı

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	Yavuz Burak ÖZTÜRK
EĞİTİM BİLGİLERİ	
Üniversite	Fırat Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik Fakültesi
Bölüm	Çevre Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2015
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	İyi
BİLGİSAYAR BİLGİSİ	
Microsoft Office	Çok İyi
Autocad	Çok İyi
İŞ DENEYİMİ	
Artima AŞ.	2016-2017
Esenler Belediyesi	2017-