

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**İSTANBUL İLİ PENDİK İLÇESİ
ATIK YÖNETİMİ VE EVSEL KATI ATIK
KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

FATİH YILMAZ

İSTANBUL, 2012

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

**İSTANBUL İLİ PENDİK İLÇESİ
ATIK YÖNETİMİ VE EVSEL KATI ATIK
KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

FATİH YILMAZ

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. GÖKSEL DEMİR

İSTANBUL, 2012

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

Tezin Adı: İstanbul İli Pendik İlçesi Atık Yönetimi Ve Evsel Katı Atık Karakterizasyonunun Belirlenmesi
Öğrencinin Adı Soyadı: Fatih YILMAZ
Tez Savunma Tarihi:05 Haziran 2013

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Program Koordinatörü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

_____ Jüri Üyeleri

_____ İmzalar

Tez Danışmanı :Doç. Dr. Göksel DEMİR

Üye :Doç. Dr. H.Kurtuluş ÖZCAN

Üye :Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

TEŐEKKÜR

Bu çalıőmamda bana engin bilgi ve tecrübesiyle destek olan, en ince detaylarına kadar yönlendiren ve kusursuz yorumlarıyla sonuca ulaşmamda büyük katkıları olan çok değerli hocam Doç.Dr.Göksel DEMİR ve Yrd.Doç.Dr.H.Kurtuluş ÖZCAN'a teőekkürü bir borç bilirim. Yine bu programa girmemi sağlayan, enerjisi ve babacan tavırlarıyla ufhumuzu aan çok değerli hocam Prof. Dr. Mustafa ILICALI' ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarımı yaparken yardımlarını esirgemeyen E.BORA, A.Zeynep KOCA, F.Zehra EMİR, E.ERKAN ve tüm çalışma arkadaşlarıma, Sayın müdürüm Emre BIAKIOğLU'na, başkan yardımcısı sayın Remzi ŐEKER'e, emekleri ve teővikleriyle bilime ve bilimsel çalıőmalara verdikleri önemi bir kez daha ön plana çıkaran sayın başkanım S.Kenan ŐAHİN' e sonsuz saygı ve Őükranlarımı sunarım.

Hayatımın her döneminde beni destekleyen ve bugünlere gelmemi sağlayan biricik annem Emine YILMAZ' a, her tőkezledięimde düşerim korkusuyla elimden tutan babam Hüseyin YILMAZ' a, her eksikliğimde gecesini gündüzüne katıp beni tamamlayan çok değerli eőim Zeliha YILMAZ'a ve çok kıymetli oğlum Atakan YILMAZ' a en derin saygı ve sevgilerimi sunarım.

ÖZET

İSTANBUL İLİ PENDİK İLÇESİ ATIK YÖNETİMİ VE EVSEL KATI ATIK KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ

Fatih Yılmaz

Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Göksel DEMİR

Haziran 2013, 72 Sayfa

Artan dünya nüfusuna paralel olarak doğal kaynakların tüketimi de hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu bağlamda atık yönetimi özelinde yeni yönetim anlayışlarının benimsenmesi ve atık azaltılması, yeniden kullanım, geri dönüşüm en önemli konseptler haline gelmiştir. Bu kapsamda 31 mahalle 5 köyden oluşan Pendik ilçesi 5 bölgeye bölünmüştür. Nüfus, coğrafik şartlar ve sosyo-kültürel yapı gibi etmenler düşünülerek eşit bir bölünme olmamış bazı bölgeler 7 mahalleden oluşmuşken bazı bölgeler 5 mahalleden meydana gelmiştir.

Bu çalışmada İstanbul İli Pendik İlçesi Atık yönetimi ve Evsel Katı Atık karakterizasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre kalorifik değer 1434 kcal/kg, nem oranı % 66, 32 bulunmuştur. Yapılan ayrıştırma ve tartım sonuçları değerlendirildiğinde Pendik ilçesinde evsel atıkların % 11.5'i geri dönüştürülebilir atıkları, % 88.5'i organik atıkları kapsamaktadır. Pendik ilçesinde toplanan atıkların türlerine göre ayrı toplanmasının sağlanması toplam depolanan atık miktarını azaltacak, geri dönüşüm yoluyla ikincil hammadde miktarını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Katı atık, Katı atık karakterizasyonu.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE SOLID WASTE CHARACTERIZATION IN PENDIK DISTRICT OF İSTANBUL

Fatih Yılmaz

Urban System And Transport Management

Thesis Supervisor : Doç. Dr. Göksel DEMİR

June 2013, 72 Pages

Consumption of natural resource swiftly increases in paralel with increasing world population. Concordantly, for waste management, adopting new management minds and reducing waste, reusing, recycling turn out to be the best consepts. in this context, Pendik which has 31 neighborhood and 5 village is districed 5 zone. It wasn't equally separation because population, geographical conditions and socio-cultural group had been thought,so some of these zones have 7 neighborhood other zones have 5 neighborhood.

In this study, spotting characterization of municipal solid waste and waste management Pendik district of Istanbul Province was aimed. According to determined analysis results, calorific value is 1434 kcal/kg, humidity rate is %66,32. Considering the results of seperation and weighting of the solid wastes in pendik district, it shows that 11.5% of the household wastes are the recyclable wastes and 88.5%of these wastes are organic wastes. In Pendik, assorting the collected wastes will reduce the total amount of waste stored in and it will increase secondary raw material which produces by recycling.

Key Words: Solid Waste, Solid Waste Characterisation.

İÇİNDEKİLER

TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xii
SEMBOLLER	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. ATIK KAVRAMI	1
1.2 ATIK TANIMI	1
2. KATI ATIKLAR	3
2.1 EVSEL ATIKLAR	4
2.2 ENDÜSTRİYEL ATIKLAR	5
2.3 TEHLİKELİ ATIKLAR	6
2.4 TIBBÎ ATIKLAR	9
2.4.1 Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması	9
2.4.2 Tıbbi Atıkların Bertarafı	10
2.5 ÖZEL ATIKLAR	12
3. ATIKLAR VE ÇEVRE	14
3.1 ENTEGRE ATIK YÖNETİMİNİN ÖZELLİKLERİ	16
3.2 KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN VERİMİ	17
4. ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİMİNİNDE İZLENEN ADIMLAR	19
4.1 YASAL MEVZUATLARIN İNCELENMESİ	19
4.1.1 ATIKLARLA İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER	20
4.1.1.1 Çevre Kanunu	20
4.1.1.2 Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik	20
4.1.1.3 Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	21
4.1.1.4 Atık Pil Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	21

4.1.1.5 Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	23
4.1.1.6 Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	24
4.1.1.7 Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	25
4.1.1.8 Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik	25
4.1.1.9 Elektrikli Ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerinin	26
4.1.1.10 Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	26
4.1.1.11 Tıbbî Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	27
4.1.1.12 Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	28
4.1.2 ATIKLARLA İLGİLİ KURULUŞLAR	29
4.1.2.1 Ambalaj Atıkları	29
4.1.2.2 Atık Piller	30
4.1.2.3 Atık Aküler	31
4.1.2.4 Bitkisel Atık Yağlar	32
4.1.2.5 Atık Madeni Yağlar	32
4.1.2.6 Ömrünü Tamamlamış Lastikler	33
4.1.2.7 Elektronik Atıklar	34
4.1.2.7.1 E-Atık Nedir?	34
5.PENDİK İLÇESİ TANITIMI	38
5.1 COĞRAFİ YAPISI	38
5.2 İKLİM	38
5.3 EKONOMİK DURUM	38
5.4 NÜFUS DURUMU	39
5.4.1 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Verilerine Göre Nüfus Dağılımı	40
5.5 TARİHİ	42
6. MEVCUT ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ	43
6.1 1.BÖLGE	45
6.2 2.BÖLGE	46
6.3 3. BÖLGE	47
6.4 4. BÖLGE	49

6.5 5. BÖLGE	50
7. KATI ATIKLARIN TOPLANMASI VE ÖRNEKLENMESİ	52
8. KATI ATIK KARAKTERİZASYONU	56
8.1. KATI ATIK KARAKTERİZASYONU METODU	56
8.2. KATI ATIK KARAKTERİZASYONU NEDEN YAPILIR?	58
8.3.KATI ATIK BİLEŞENLERİ.....	58
8.3.1. METOT UYGULAMA	59
8.4.PENDİK İLÇESİ AYLIK TOPLAM ÇÖP MİKTARININ ATIK CİNSLERİNE GÖRE YAKLAŞIK DAĞILIMI.....	61
8.5.ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI AYA AİT TOPLAM ÇÖP MİKTARININ YAKLAŞIK DAĞILIMI	64
8.6.KALORİFİK DEĞER.....	66
9.SONUÇLAR	67
KAYNAKÇA.....	70

TABLULAR

Tablo 2.1 Kaynaklarına Göre Katı Atıkların Sınıflandırılması	4
Tablo 2.2 Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler için kentsel katı atık bileşenleri.....	5
Tablo 2.3 Türkiye’de Ev Çöplerinin Bileşimi.....	5
Tablo 2.5 Türkiye Geneli 2010 Tıbbi Atık Göstergeleri.....	11
Tablo 4.1 Ülkelerin Gayri Safi Millî Hâsılat ve kişi başına düşen elektronik atık Miktarları.....	34
Tablo 4.2 Elektronik Atık Bileşenleri Yüzde Değerle.....	35
Tablo 5.1 Nüfus Durumu Tablosu.....	39
Tablo 5.2 Adrese dayalı köyler ve ilçe nüfusu.....	40
Tablo 5.3 Adrese dayalı mahalle nüfusları.....	40
Tablo 6.1 Mahallelere Göre Kişi Başına Düşen Günlük Çöp Miktarları Tablosu.....	44
Tablo 8.1 Evsel Katı Atıkların Yüzdesel Olarak Dağılımı.....	60
Tablo 9.1 Tubitak Analiz Sonuçları.....	67

ŞEKİLLER

Şekil 3.1 Katı Atık Yönetim Sistemi.....	17
Şekil 3.2 Entegre Atık Yönetimi Akış Diyagramı.....	18
Şekil 6. Pendik İlçesinin Mahallelerin bölgelere göre dağılımı ve sınırları Haritası...	43
Şekil 6.1 Pendik İlçesi 1. Bölge Örnek Resim.....	45
Şekil 6.2 Pendik İlçesi 2. Bölge Örnek Resim.....	46
Şekil 6.3 Pendik İlçesi 2. Bölge Örnek Resim.....	47
Şekil 6.4 Pendik İlçesi 3. Bölge Örnek Resim.....	48
Şekil 6.5 Pendik İlçesi 3. Bölge Örnek Resim.....	48
Şekil 6.6 Pendik İlçesi 4. Bölge Örnek Resim.....	49
Şekil 6.7 Pendik İlçesi 4. Bölge Örnek Resim.....	50
Şekil 6.8 Pendik İlçesi 5. Bölge Örnek Resim.....	51
Şekil 6.9 Pendik İlçesi 5. Bölge Örnek Resim.....	51
Şekil 7.1 Darası alınmak üzere kantara alınmış tam dolu 770 Lt hacminde Evsel Katı Atık Konteyneri tartım görüntüsü.....	52
Şekil 7.2 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü.....	53
Şekil 7.3 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü.....	54
Şekil 7.4 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü.....	54
Şekil 7.5 Ayrılıp tartılan atıklara bir örnek.....	55
Şekil.8.1. 1.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım.....	61
Şekil.8.2. 2.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım.....	61
Şekil.8.3. 3.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım.....	62
Şekil.8.4. 4.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım.....	62
Şekil.8.5. 5.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım.....	63

Şekil.8.6. 1.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı.....	64
Şekil.8.7. 2. Bölgede Araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı.....	64
Şekil.8.8. 3.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı.....	65
Şekil.8.9. 4.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı.....	65
Şekil.8.10. 5.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı.....	66

KISALTMALAR

AKÜDER	:	Akümülatör ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği
ALBİYOBİR	:	Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği Derneği
BAYTED	:	Bitkisel Atık Yağ Toplayıcıları ve Elektrik Üreticileri Derneği
ÇEVKO	:	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
GEKSANDER	:	Geri Kazanım Sanayicileri Derneği
LASDER	:	Lastik Sanayicileri Derneği
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
ÖTL	:	Ömrünü Tamamlamış Lastikler
PETDER	:	Petrol Sanayi Derneği
TAP	:	Taşınabilir Pil Üreticileri ve İhracatçıları Derneği
TC	:	Türkiye Cumhuriyeti
TS	:	Türk Standartları
TÜDAM	:	Dönüştürülen Ambalaj Malzemeleri Toplayıcı ve Ayırıcıları Derneği
TÜKÇEV	:	Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı
TÜMAKÜDER	:	Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği
UNEP	:	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
PCB	:	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfeniller
TUİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

1.1 ATIK KAVRAMI

Dünya nüfusunun artması tüketim miktarının artmasına neden olmuş bu durum farklı bertaraf yöntemlerini ve farklı kullanım alanlarını ortaya çıkarmıştır. Doğal kaynakların hızla tüketilmesi ikincil kullanım ürünlerini ortaya çıkarmış, atıkların bertarafından öte ikincil kullanım ürünlerine dönüştürülmesine, kaynakların tasarruflu kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu gereklilik yeni üretim ve ticari alanları ve bunun neticesinde yeni yasal düzenlemeleri beraberinde getirmiştir.

1.2 ATIK TANIMI

Atığın pek çok tanımı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

- a. Atığın sözlük anlamı düşük değerde, kullanım dışı veya faydasız kalıntı (bakiye) olarak ifade edilmektedir.
- b. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) atığı, “sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, arıtma ve uzaklaştırılması gerekli maddeler” olarak tarif etmektedir.
- c. Aşağıda belirtilen kriterler kapsamına giren maddeler 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 slopları, 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.
(<http://www.cevreonline.com>, erişim tarihi:09.06.2013)

2. KATI ATIKLAR

Sahibinin istemediği ve toplumun menfaati gereği toplanıp fen ve sanat kaidelerine, bilimsel esaslara, mühendislik prensiplerine göre bertaraf edilmesi gereken katı şeylere katı atık denilmekte olup bertaraf etme katı atıkların fen ve sanat kaidelerine ve mühendislik esaslarına uygun şekilde toplanmasını, geçici olarak depolanmasını, taşınmasını, geri kazanma, kompost, yakma, düzenli depolama ve benzeri işlemlere tabi tutulmasını kapsamaktadır.

Katı atıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde toplanıp taşınması, bilimsel esaslara ve mühendislik sanatına uygun şekilde bertaraf edilmesi gerekir. Katı atığın içindeki maddelerden hammadde kaynağı olarak yararlanılmalıdır. Katı Atıkların yönetimi katı atıkların üretiminden başlamak üzere geçici olarak depolanmaları, geri dönüşüm ve geri kazanım gibi değerlendirilme imkânlarının araştırılıp uygulanması, toplanıp taşınmaları, çevreye zarar vermeden ve çevrede en az olumsuz etki oluşturacak şekilde bertaraf edilmelerini inceler, sıralanan bu işlerde bilimsel esasları, fen ve sanat kurallarını araştırır. (Borat 2003, Katı Atık Yönetimi)

Atıklar özelliklerinin farklı olmasına göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma atıkların geri kazanılması açısından oldukça önemlidir çünkü her tip atığın toplanması, depolanması, geri kazanılması sürecinde yapılması gereken işlemler, tesislerin sağlaması gereken özellikler, lisans şartları, uyulması gereken kurallar farklılık göstermektedir.

2.1 EVSEL ATIKLAR

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 (TC MEB, Katı Atık Toplama Kılavuzu, 2009).

Tablo 2.1 Kaynaklarına Göre Katı Atıkların Sınıflandırılması

Kaynak	Uygulama	Atık türü
Evsel	Müstakil evler ve her türlü apartman yerleşimleri	Yiyecek atıkları, kağıt, ambalaj, cam, metal, kül, iri hacimli evsel atıklar, tehlikeli evsel atıklar
Ticari	Dükkanlar, lokantalar, iş yerleri, oteller ve dernekler	Besin, kağıt, ambalaj, cam, metal, kül, tehlikeli atıklar, büyük hacimli atıklar
Endüstriyel	Rafineriler, fabrikalar, hafif ve ağır sanayi tesisleri, kimyasal tesisler, madencilik tesisleri	Endüstriyel proses atıkları, metal, plastikler, katı yağlar, tehlikeli atıklar
İnşaat Atıkları	İnşaatlar	Kum, çimento, kereste, metal, cam ve ambalaj, sokak süprüntüleri

Kaynak: (Kiely, 1997)

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 Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2 Düşük, orta ve yüksek gelirli ülkeler için kentsel katı atık bileşenleri

Bileşenler	Düşük gelirli ülkeler (%)	Orta gelirli ülkeler (%)	Yüksek gelirli ülkeler (%)
Organikler			
Yiyecek atıkları	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

Kaynak: Tchobanoglous ve diğ., 1993

Ülkemizde yapılan bir çalışmaya göre ise evsel nitelikli katı atık kompozisyonu ise Tablo 2.3'te verilmektedir.

Tablo 2.3 Türkiye'de Ev Çöplerinin Bileşimi

Parametre	Baştürk, (1979) (% ağırlık)	WHO-UNDP, (1981) (% ağırlık)	CH2M Hill, (1992) (% ağırlık)	Anıkan, (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

2.2 ENDÜSTRİYEL ATIKLAR

Her türlü endüstri tesislerinde açığa çıkan istenmeyen nitelikteki katı madde endüstriyel katı atık kapsamına girmektedir. Örnek olarak cam, kâğıt, tahta ve metal

gibi çeşitli ambalaj atıkları, inşaat ve moloz atıkları, çamur niteliğinde olan katı atıklar sayılabilir (TC MEB, Katı Atık Toplama Kılavuzu, 2009). Bunlar arasından bir örnek olarak kağıdı incelemek gerekirse kağıt, günlük yaşantıda önemli yer tutan malzemelerden birisidir.

Ana maddesi ağaç olan kâğıt; gazete, dergi, peçete kağıdı, ambalaj kağıdı vs şekillerde kullanılmakta ve çöpe atılmaktadır. Yapılan araştırmalarda çöplerin önemli bir kısmını kâğıtların oluşturduğu görülmüştür. Buna karşın kâğıtların geri dönüşümü mümkündür ve ağaçların bir nebze de olsa kesilmesini önlemek için kâğıt geri dönüşümü üzerine her geçen gün gelişen çalışmalar yapılmaktadır. Gazeteler, dergiler, broşürler, kataloglar, telefon rehberleri, bilgisayar kâğıtları, yazı kağıtları, karton, mukavva, ambalaj kağıdı geri dönüştürülebilen kağıtlara; kaplamalı kağıtlar, kısmen gümüşlü kağıtla kaplı olan kağıtlar, yağ ve su geçirmez kağıtlar, kirlenmiş kağıtlar, karbon kağıdı, eski duvar kağıtları, plastik ile kaplanmış kağıtlar, tüm diğer özel kağıtlar ise geri dönüşüme uygun olmayan kağıtlara örnektir (*Erdin, 2012*). Son kullanım yerine gönderilmemiş olsa da, kâğıt fabrikalarından çıkan kopuk kağıtlar, dönüşüm sırasında çıkan kırıntı kağıtlar ve gazete matbaalarından çıkan hatalı gazete baskıları ile baskı fazlaları atık kağıt olarak kabul edilmektedir. Tek kullanımlık olarak tasarlanmış ve kullanıldıktan sonra atılan her türlü emici kağıtlar ve temizlik kağıtları hijyen ve sağlık nedenleri ile geri dönüştürülemediğinden ticari anlamda atık olarak bir ekonomik değere sahip değildirlir.

2.3 TEHLİKELİ ATIKLAR

Katı atıkların kontrolü yönetmeliğinde Zararlı ve tehlikeli atık “ patlayıcı, parlayıcı, kendiliğinden yanmaya müsait, suyla temas halinde patlayıcı gazlar çıkaran, oksitleyici organik peroksit içerikli, zehirli korozif, hava ve suyla temasında toksik gaz bırakan, toksik ve ekotoksik gaz taşıyan ve bakanlıkça tehlikeli ve zararlı atık olduğu onaylanan atıklar” olarak tanımlanmıştır (Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği).

Tehlikeli atıklar çoğunlukla sanayi kuruluşları, araştırma merkezleri, hastaneler vb yerlerden kaynaklanmaktadır. Kimi zaman evden gelen atıklar da bu sınıfa girebilir. Örneğin evlerden gelen basınçlı kaplar, sanayi atıkları içerisindeki birçok kimyasallar,

hastanelerden kaynaklanan radyoaktif atıklar hep tehlikeli atık sınıfına girerler (TC MEB, Katı Atık Toplama Kılavuzu, 2009).

Ülkemizde oluşan başlıca tehlikeli atıklara örnek olarak;

- a) Tehlikeli madde ile kontamine olmuş ambalajlar
- b) Atık Yağlar (Motor, makine ve türbin yağları, sentetik ve mineral yağlar, emülsiyon ve solüsyonlar)
- c) Metallerin mekanik olarak işlenmesi esnasında oluşan ve yağ bulaşmış atıklar
- d) Yağlı araç parçaları,
- e) Tehlikeli madde ile pislenmiş bez, eldiven, üstüğü gibi atıklar
- f) Boya ve vernik kalıntıları,
- g) Eski piller ve aküler,
- h) Organik solventler,
- i) Floresan lambalar, kartuş ve tonerler,
- j) Pestisitler,
- k) Asbest içeren maddeler,
- l) Filtre tozları
- m) Siyanür içeren sertleştirme tuzları
- n) Metal içeren boya ve fosfat çamuru
- o) Yağ içeren kablo atıkları

gibi atıklar verilebilir.(Katı Atıkların kontrolü Yönetmeliği)

Tehlikeli Atıklar da kendi içerisinde sınıflandırılırlar, bunlar; radyoaktif atıklar, kimyasal atıklar, biyolojik atıklar, alev alabilir atıklar, patlayabilir atıklardır (Kati Atıkların Kontrolü Yönetmeliği).

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 çözülmemiş ve büyüyen bir sorun oluşturmuştur. Günümüzde sorunların boyutu da daha net anlaşılmıştır (<http://www.taek.gov.tr>,[Erişim tarihi: 09 Haziran 2013]).

Kimyasal Atıklar

Korozif, toksik ve reaktif atıkları kapsamakla birlikte, tehlikeli biyolojik atıklar hastanelerden ve biyolojik araştırma merkezlerinden kaynaklanır. Boya ve vernik kalıntıları, asbest içeren maddeler, atık veya süresi geçmiş ilaçlar, fotoğrafçılık malzemeleri, metal içeren boya gibi maddelerdir.

Alev Alabilir Atıklar

Sentetik organik maddelerin (örnek DDT) üretimi yapan merkezlerin atıkları ile gübre atıkları sayılabilir. Alev Alabilir Atıklar Oksitleyici, parlama noktası 50°C'den az olan, sürtünme, nemi absorblayarak veya kendiliğinden kimyasal değişimlere uğrayarak alev alabilen maddelerdir. Örneğin; etil alkol, aseton, klorlu çözücüler.

Patlayabilir Atıklar

Yanmaya meyilli ya da diğer maddelerin yanmasına neden olan atıklardır. Örneğin, eski piller aküler ve floresan lambalar.

2.4 TIBBÎ ATIKLAR

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan patolojik ve patolojik olmayan, enfekte, kimyasal, farmasotik atıklar ile kesici-delici malzemeler ve sıkıştırılmış kaplardır(Borat 2003). Örnek olarak mikrobiyolojik laboratuvar atıkları, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere, kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven vb), diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar), karantina atıkları, bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kanı ve temas eden nesnelere, vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar vb, biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri, enjektör iğneleri, iğne içeren diğer kesicileri, bistüriler, lam-lamel, kırılmış diğer cam vb. nesnelere verilebilir (*Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*).

2.4.1 Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması

Enfekte atıklar; Laboratuvar kültürleri, enfeksiyonlu hastaların cerrahi ve otopsi uygulamalarından çıkan materyal, izolasyon odalarındaki hastaların atıkları, hemodiyaliz olan hastalarda kullanılan malzeme, enfeksiyöz etkenlerin aşılandığı veya bunlarla temas etmiş olan hayvanlarla ilgili atıkları tanımlamaktadır.

Kesici ve batıcı atıklar; Kesiciler, kesik veya delik yaralara neden olabilecek iğneleri, hipodermik iğneleri, bıçakları, kırık cam ve çivileri kapsayan maddelerdir. Bu atıklar, yüksek derecede tehlikeli hastane atıkları olarak düşünülmektedir.

Radyoaktif atıklar; Vücut doku ve sıvılarının invitro analizlerinde kullanılan katı, sıvı ve gaz atıklardır. Vücut ve organ görüntülenmesi, tümör lokalizasyonu veya tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Farmasetik atıklar; Hastanede kullanılan, artmış veya günü geçmiş dökülmüş ilaçları, aşıları; bunların depozitosuz şişe, kutu ve bağlayıcı tüplerini içermektedir.

Genetoksik atıklar; Genetoksik atıklar, atık ilaçları, kimyasalları, radyoaktif maddeyle tedavi edilmiş hastaların sitotoksik atıklarını, kusmuk, idrar ve dışkıları içermektedir.

Patolojik atıklar; Doku, organ, vücut parçaları, fetüs ve hayvan karkasları. Ülkemizde tüm insan vücut parçaları gömülmektedir.

Yüksek ağır metal konsantrasyonlu atıklar; Sağlık kuruluşlarında ortaya çıkan başlıca yüksek ağır metal konsantrasyonlu atıklar, kırık klinik malzemelerden kaynaklanan civa (Hg), pillerden kaynaklanan kadmiyum (cd) radyasyon izolasyonunda kullanılan kurşun (Pb) ve bazı ilaçlardan ortaya çıkan arsenik (As)“tir.

Kimyasal Atıklar; Kimyasal atıklar, katı, sıvı, gaz olarak kimyasalları içeren atıklardır. Bu atıklar genel olarak;

- a) Laboratuvar atıkları ve burada kullanılan kimyasal madde artıkları
- b) Eritici ve mikrop öldürücü, temizlikte kullanılan maddeler
- c) Anestezide kullanılan gazın kalıntıları
- d) Sterilizasyon için kullanılan gazların kalıntıları
- e) Mineral ve sentetik yağlar ve
- f) Piller gibi atıkları içermektedir.

Basıncılı kaplar; Sağlık kuruluşlarında kullanılan gazlar, basınçlı konteynerlerde ve aerosol kutularında saklanır. Bu konteyner ve kutuların, ısınma veya delinme halinde patlama riskleri olduğu için özel dikkat gerektirmektedirler (Tuncel 2006).

2.4.2 Tıbbi Atıkların Bertarafı

Türkiye İstatistik kurumu başkanlığı (TUİK) tarafından yapılan Sağlık kuruluşları atık istatistikleri araştırması, 2008 yılından itibaren, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin Ek-1’inde yer alan büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşlarında (üniversite hastaneleri ve klinikleri, genel maksatlı hastaneler ve klinikleri, doğum hastaneleri ve klinikleri ile askeri hastaneler ve kliniklerinin tamamında)

uygulanmaktadır. Araştırmanın amacı sağlık kuruluşlarında oluşan, enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklardan oluşan tıbbi atık miktarının tespit edilmesidir.

Araştırma kapsamında 2010 yılsonu itibari ile faaliyette olan 1408 sağlık kuruluşuna anket uygulanmış, 1398 sağlık kuruluşunda tıbbi atıkların diğer atıklardan ayrı toplandığı, 10 sağlık kuruluşunda ise tıbbi atıklar ile diğer atıkların karıştırılarak toplandığı tespit edilmiştir.

2010 yılında araştırma kapsamındaki sağlık kuruluşlarında diğer atıklardan ayrı toplanan tıbbi atık miktarı 59.966 ton 'dur. Tıbbi atığın yüzde 21'i İstanbul'da, yüzde 12'si Ankara'da, yüzde 8'i ise İzmir'de toplanmıştır. Ayrı toplanan tıbbi atığın, yüzde 20'si sterilize edilmeden, yüzde 7'si sterilize edilerek belediye çöplüğünde, yüzde 43'ü sterilize edilmeden, yüzde 21'i sterilize edilerek düzenli depolama sahasında, yüzde 9'u ise yakma tesisinde bertaraf edilmektedir.

TUİK verilerine göre Türkiye genelindeki tıbbi atıklarına ait göstergeleri tablo 2.5'te gösterilmiştir.

Tablo 2.5 : Türkiye Geneli 2010 Tıbbi Atık Göstergeleri

Tıbbi Atık Göstergeleri	
Sağlık Kuruluş Sayısı(1)	1.408
Tıbbi atığını ayrı toplayan sağlık kuruluşu sayısı	1.398
Toplanan tıbbi atık miktarı (ton/yıl)	59.966
Poliklinik(2) başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi)	0,20
Servise yatan hasta(3) başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi)	5,32
<i>(1)Sağlık kuruluşu, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin Ek-1'inde yer alan büyük miktarda atık üreten kuruluşlardır.</i>	
<i>(2) Poliklinik, tanı ve tedavi amacıyla polikliniklere başvuran hastadır.</i>	
<i>(3) Servise yatan hasta, kendisi için yatan hasta tabelası düzenlenmiş her hastadır.</i>	

1-2-3 Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2010

2.5 ÖZEL ATIKLAR

Katı atık kategorisinde dışında kalan ve farklı yöntemlerle toplanması, taşınması, bertaraf edilmesi gereken atıklardır. Bu atıklar; atık yağlar, jips, yakma fırını külleridir. Özellikle atık yağlar son yıllarda hem miktar hem de kullanımı açısından sıklıkla gündeme gelmektedir. Atık bitkisel yağlar biyodizel üretiminde kullanılmakta, madeni yağlar ise bir takım arıtma işlemlerinden geçirildikten sonra sanayide tekrar kullanılabilir (TC MEB, Katı Atık Toplama Kılavuzu, 2009).

Atık Madeni Yağlar

Herhangi bir madeni yağ veya herhangi sentetik yağ sanayide veya sanayi dışı alanlarda özellikle yağlama amacı ile belli bir süre kullanım sonucu kimyasal ve fiziksel olarak kirlenir ve orijinal özelliğini kaybeder. Yağ, içindeki katkı maddelerinin kırılması, normal kullanım esnasında kir, metal sürtünmeleri, su veya kimyasallarla karışarak kirlenir ve kullanılamaz duruma gelir. Yağ zamanla uzun kullanımdan dolayı iyi performans göstermez. Atık yağlar ekotoksik özelliğe sahiptir. Bulunduğu ortamı kirletir. Ortamda yaşayan canlılara zarar verir. Bu yüzden bertarafı kontrol altında yapılmalıdır. Örneğin toprağa ve suya atılmamalıdır. Sobalar, küçük fırınlar, gibi yerlerde yakılmamalıdır. Çünkü atık yağın içindeki ağır metal ve klor bileşimleri atık hava ile birlikte atmosfere salınarak havayı kirletir ve insan sağlığına zarar verir. Bu sebeplerden ötürü atık yağlar tehlike oluşturmaktadır (Tchobanoglous, 1993; Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği)

Bitkisel Atık Yağlar

Çeşitli tesislerin özellikle arıtma sistemlerinin yağ seperatörlerinden kaynaklanan, otel, motel, restoran, yemek fabrikaları, fast food, konut vb. noktalardan kaynaklan yağlara bitkisel atık yağ denir. Son zamanlarda ülkemizde yağda kızartılmış patates ve diğer yiyeceklerin kullanımında önemli artışlar olmuştur. Bu artışın sonucu kullanılmış bitkisel yağ atıkları da artmıştır. Bitkisel atık yağların kalorileri çok yüksektir. Bu atık yağlar, suya, kanalizasyona döküldüğü zaman su yüzeyini kaplar, su sistemine zarar verir, havadan suya oksijen transferini önler, zamanla suda bozunarak sudaki oksijenin tükenmesini hızlandırır. Atık su arıtma tesisinin işletme maliyetini artırır. Atık su

kanal borularına yapışarak boru kesitinin daralmasına ve tıkanmasına neden olur. Kullanılmış bitkisel yağlar atık su kirliliğinin yüzde 25'ini oluşturmaktadır.

Denize, akarsuya ve göle ulaşan bitkisel atık yağlar, kuşlara, balıklara ve diğer canlı türlerine zarar vermektedir. Yukarıda sıralanan olumsuzluklardan dolayı gelişmiş ülkelerde ve ülkemizde kullanılmış bitkisel yağların kanalizasyona, yüzeysel sulara dökülmesi yasaktır. Bitkisel atık yağlar, bakanlıklardan gerekli lisansları almış tesislerde biyodizel, sabun, yemlik yağ vb. gibi malzeme veya çeşitli enerji geri kazanımını sağlamaktadırlar(www.cevreonline.com, erişim tarihi 13.02.2013; Erdin,2012).

3. ATIKLAR VE ÇEVRE

Endüstri ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı gelişmeler, bir yandan insanın doğa üzerindeki egemenliğini artırıp yaşam düzeyinin yükselmesini sağlarken; diğer yandan artan nüfus ve hızlı kentleşme ile birlikte doğal dengelerin giderek bozulması sonucunda tüm canlıları tehdit edecek boyutlara varan hava, su ve toprak kirlenmesine neden olmaktadır(Karpuzcu, 2010).

Daha önceleri sadece dar kapsamlı kirlenme sorunları ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik kısa vadeli çözümler olarak algılanan çevre, bugün kendini doğal, ekonomik, sosyal ve kültürel değerlerin bütünü olarak göstermeye başlamıştır. Bu gelişmeyi belirleyen en önemli faktör de sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesinde kullanılan kaynakların hızlı ve geri dönüşmez bir şekilde tahrip edilmesidir. Bu gerçeğin anlaşılması, beraberinde geleneksel kalkınma modellerinin terk edilmesi ve yeni model arayışlarını da gündeme getirmiştir. Böylece geleneksel sınırsız kalkınma ve sınırsız tüketim modelleri, yerini sürdürülebilir ve dengeli kalkınma modellerine bırakmaya başlamıştır (Türkiye Çevre Atlası, 1996).

Bütün bunların sonucunda ortaya çıkan gerçek: “kirliliğin kaynağında önlenmesidir”. Kirliliğin oluşmasından sonra bertaraf etmek için yapılacak harcamaların ve yatırımların maliyeti son derece yüksektir. Kirliliği kaynağında önlemek ve yatırım esnasında çevresel önlemler almak hem daha ucuza mal olmakta, hem de üretilen malların sosyal kitleler üzerinde çevreye duyarlı olumlu etkisi oluşturulmaktadır. Örneğin, Avrupa ülkelerinde son yıllarda alınan tedbirlerle çevreci mamullere çok önem verilmekte ve hatta çevreye duyarlı olmayan ürünlerin ithal edilmemesi ve ülkeye sokulmaması yolunda tedbirler alınmaktadır.

Türkiye’de 1960’lı yıllarda üretilen toplam katı atık miktarı yılda 3-4 milyon ton iken, bugün sadece evsel katı atık miktarı 29 milyon ton/yıl’ dır. Dolayısı ile çöp, artık sadece gözden uzak bir yerde bertaraf edilmesi gereken bir atık türü olmaktan çok toplama, taşıma, geri kazanım ve bertaraf gibi birçok farklı unsuru içine alan bir yönetim sistemini gerekli kılmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak “Atık

Yönetimi” terimi günlük lisanımıza yerleşmiş ve daha yeni bir terim olan “Entegre Atık Yönetimi” tanımı da kullanılmaya başlanmıştır (Borat, 2003).

Entegre atık yönetimi, belli bir atık yönetimi hedefine yönelik olarak gerekli uygun yöntem, teknoloji ve yönetim programlarının seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir. Entegre atık yönetimi aynı zamanda ilgili yasal mevzuatta öngörülen hususların sağlanmasını da kapsar. Günümüzde entegre atık yönetiminin hiyerarşisine bakıldığında;

- 1- Atık önleme
- 2- Atık azaltma
- 3- Yeniden kullanım
- 4- Geri dönüşüm
- 5- Geri kazanım
- 6- Nihai Bertaraf

Adımlardan oluştuğu görülmektedir (Kemirtlek, Entegre Atık Yönetimi).

1960-2004 gelişmiş endüstri ülkelerindeki katı atık yönetimde strateji gelişim değişimleri



Kaynak: Hui,2005

3.1 ENTEGRE ATIK YÖNETİMİNİN ÖZELLİKLERİ

Verimli ve entegre bir katı atık yönetim sistemi başlıca aşağıdaki özellikleri taşımalıdır:

1. Bütüncül Bir Sistem Olmalı

Katı atık yönetimi bir yerleşim merkezinde oluşan katı atığın bileşimini oluşturan bütün maddeleri ve üretim kaynaklarını ihtiva edecek şekilde planlanmalıdır.

2. Ekonomik Değer Oluşturabilmeli

Katı atık sisteminden sağlanabilecek ekonomik değerler geri kazanılabilir malzemelerden, komposttan ve elde edilebilecek (düzenli depolama ve anaerobik kompost) biyogazdan olan girdilerdir. Bunlardan temin edilecek gelir, piyasa şartları ve yapılacak yatırımın maliyeti ile yakından ilgilidir. Bu sebeple planlama aşamasında ekonomik analizin çok iyi yapılması gereklidir.

3. Esnek Olmalı

Katı atık yönetim sistemi, çevresel, mekansal ve atık özelliklerinde zamana bağlı olarak meydana gelebilecek çeşitli değişikliklere belirli oranda uyum sağlayabilecek esneklikte olmalıdır.

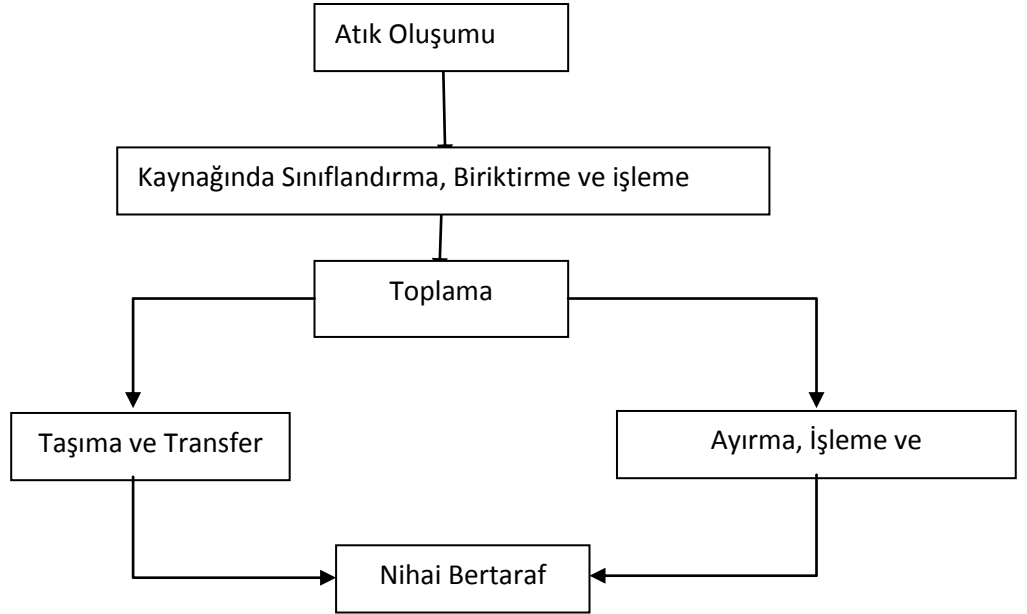
4. Bölgesel Planlama Yapılmalı

Toplanacak atık miktarının büyüklüğü, planlamanın o oranda verimli olmasını sağlamaktadır. Atık oluşum miktarı ise öncelikle nüfusa bağlıdır. Bu sebeple şehirler dışındaki planlamalarda daha büyük bölgesel planlamalar yapılmalıdır. Bazı araştırmacılar entegre bir yönetime bağlı nüfusun 500.000 kişiden az olmamasını tavsiye etmektedir.

3.2 KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN VERİMİ

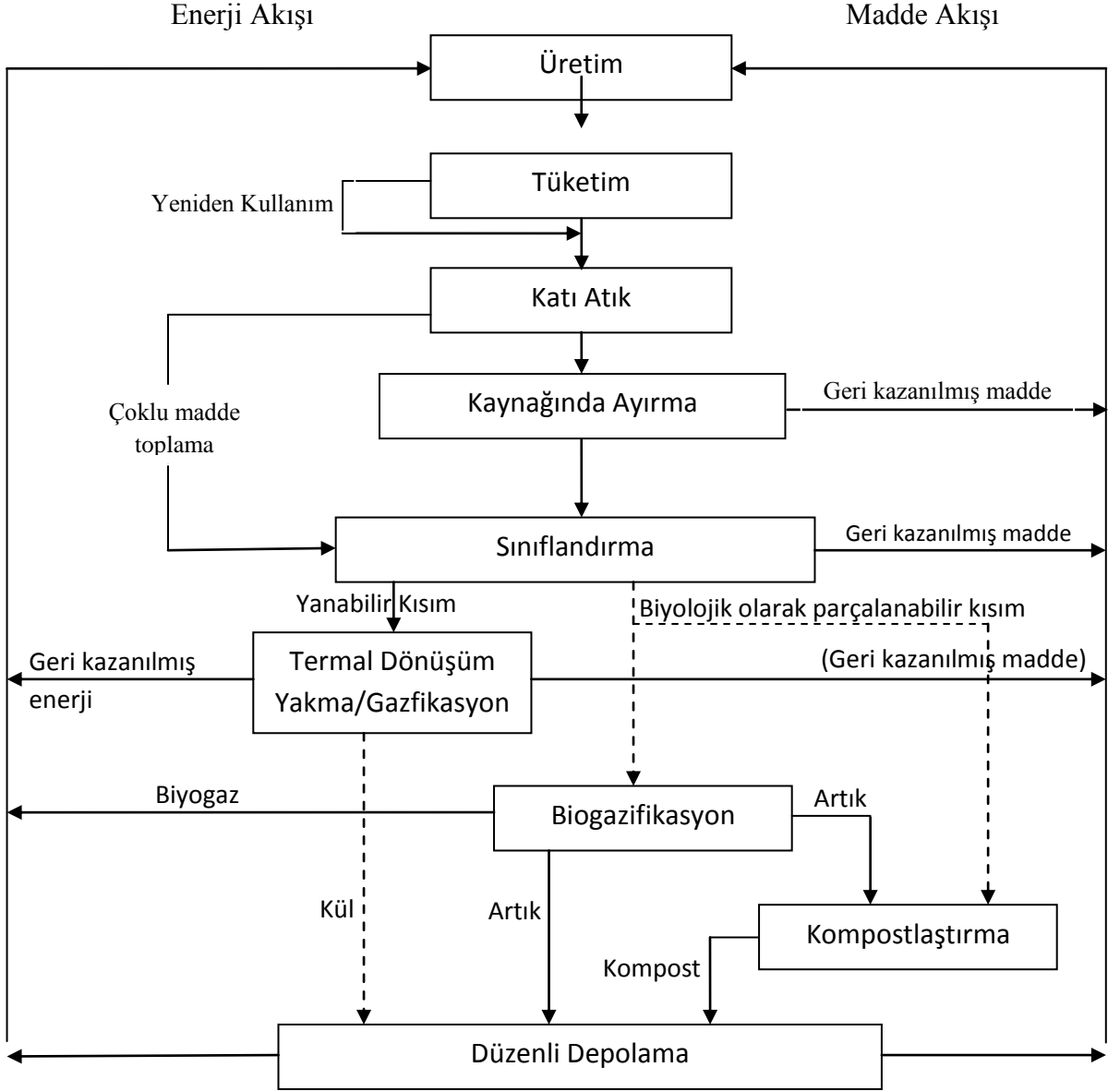
Bir katı atık sisteminin verimi, mali ve madde geri kazanımı olmak üzere iki şekilde belirlenir. Mali belirlemede, sistemden elde edilen gelirin masrafların ne kadarını karşıladığına bakılır. Masrafı karşılama yüzdesi ne kadar yüksek ise sistemin verimi o kadar yüksektir denebilir. Sistemden elde edilen gelir, geri kazanılan, dönüştürülen maddeler ve enerji satışı ile sunulan hizmetlerin karşılığı olarak alınan ücretlerden meydana gelir.

Şekil 3.1 Katı Atık Yönetim Sistemi



Kaynak: Borat, 2003

Şekil 3.2 Entegre Atık Yönetimi Akış Diyagramı



Kaynak: Borat, 2003

4. ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİMİNİNDE İZLENEN ADIMLAR

4.1 YASAL MEVZUATLARIN İNCELENMESİ

Sınırsız olan insan ihtiyaçlarının artması, doğal kaynakların daha çok tahrip edilmesi ve üretilen her ürünün nihai olarak atığa dönüşmesi nedeniyle, çevre ve insan sağlığı ciddi tehditlerle karşı karşıya kalmaktadır.

AB Çevre Mevzuatı çevresel risklerin önüne geçilmesi ve sürdürülebilir bir çevre yönetiminin sağlanması amacıyla Çevre Mevzuatını 8 alt kategoride ele almıştır.

- ❖ Hava Kalitesi
- ❖ **Atık Yönetimi**
- ❖ Su Kalitesi
- ❖ Endüstriyel Kirlilik ve Risk Yönetimi
- ❖ Kimyasallar
- ❖ Gürültü Kirliliği
- ❖ Yatay Mevzuat
- ❖ Doğa Koruma dır.

Bu alt başlıklardan biri olan Atık Yönetimi, evsel, tıbbi, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, gerekli olduğu durumlarda atıklar için transfer istasyonlarının oluşturulması, atıkların taşınması, geri kazanılması, bertarafı, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin işletilmesi ile kapatma, kapatma sonrası bakım, izleme- kontrol süreçlerini içeren bir yönetim biçimidir.

Atıkların yönetimini en aza indirerek, doğal kaynaklara aşırı yüklenmesinin önüne geçilmesi ve üretilen atıkların mümkün olan en üst düzeyde geri kazanımının sağlanarak, atıkların ekonomiye bir girdi olarak dönüştürülmesi yani sürdürülebilir atık yönetimi, tüm dünyada öncelikli bir politika hedefi olarak benimsenmektedir. Bu maksatla benimsenen politika ve hedefler Ulusal ve Uluslar arası mercilerce yayınlanan kanun, direktif ve yönetmelikle kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır.

4.1.1 Atıklarla İlgili Yasal Düzenlemeler

Bu bölümde çeşitli atık tipleri ile ilgili olarak taşınma, depolama, ayrıştırma, geri dönüştürme gibi işlemlerin yapılabilmesi için devlet kuruluşları, idareler, özel kuruluşlar, kullanıcılar ve tüketiciler gibi pek çok farklı özel ve tüzel kişinin sahip olduğu hak, yetki ve sorumlulukların belirlendiği çeşitli kanun ve yönetmelikler açıklanmıştır.

4.1.1.1 Çevre Kanunu

Bu kanun (26.04.2006 tarih 5491 sayılı kanunla değişik 11/08/1983 tarihli 2872 sayılı kanun - 18132 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Merkezi ve Mahalli İdari Bölümleri ve Görevleri
- b. Çevre Korunmasına İlişkin Önlemler ve Yasaklar
- c. Denetim, Bilgi Verme ve Bildirim Yükümlülüğü
- d. Tehlikeli Kimyasallar ve Atıklar
- e. Cezai Hükümler gibi alanlarda düzenlemeler yapmaktadır.

Kanunla alakalı cezai işlem yapma yetkisinin sadece bakanlığa bağlı il müdürlüklerinde ve nadir yetki devri yapılmış il belediyelerinde olması ilçe belediyelerinin kamusal gücünü zayıflatmış sistemin tökezlemesine neden olmuştur.

4.1.1.2 Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik

Bu yönetmelik (05.07.2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmî Gazete) ;

- Yasaklar ve Atık Yönetim Planı
- Yükümlülükler ve Atık Bertaraf Maliyetinin Karşılanması
- Atık Listesi ve Atığın Listede Tanımlanması

gibi konularda düzenleme yapmaktadır.

4.1.1.3 Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik başlıca (24.08.2011 tarihli ve 28035 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Belediyelerin yükümlülükleri
- b. Piyasaya sürenlerin yükümlülükleri
- c. Yetkilendirilmiş kuruluşların yükümlülükleri
- d. Satış noktalarının yükümlülükleri
- e. Ağır metal konsantrasyonları
- f. Ambalaj üreticilerinin bildirim zorunluluğu
- g. Geri dönüşüm ve geri kazanım sorumluluğu
- h. Yetki verilecek kuruluşlarda aranacak şartlar
- i. Yetkilendirilmiş kuruluşların denetimi ve yetki iptali
- j. Ambalaj Atıklarının Kaynağında Ayrı Toplanması
- k. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı biriktirilmesi konularında açıklayıcı ve sınırlayıcı hükümleri içermektedir.

İlgili yönetmelikle belediyelere ciddi toplama ve koordinasyon yükümlülüğü getirilmişse de cezai işlem yapılabilmesi hususun da yetki devri yapılmadığı için uygulamada ciddi sorunlar yaşanmaktadır.

4.1.1.4 Atık Pil Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (31.08.2004 tarihli 25569 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Bakanlığın Görev ve Yetkileri
- b. Mülki Amirlerin Görev ve Yetkileri
- c. Belediyelerin Görev ve Yetkileri

- d. Pil Üreticilerinin Yükümlülüğü
- e. Özel Kuruluşların Yükümlülükleri
- f. Akümülatör Üreticilerinin Yükümlülüğü
- g. Pil Ürünlerinin Dağıtımını Yapan İşletmelerin Yükümlülükleri
- h. Pil Ürünlerinin Satışını Yapan İşletmelerin Yükümlülükleri
- i. Akümülatör Ürünlerinin Dağıtımını ve Satışını Yapan İşletmeler
- j. Araç Bakım-Onarım Yerlerini İşletenlerin Yükümlülükleri
- k. Tüketicilerin Yükümlülükleri
- l. Geri Kazanım Tesisleri İşletmecilerinin Yükümlülükleri
- m. Atık Pil ve Akümülatörlerin Taşınması
- n. Araçlarda Taşıma Formu Bulundurma Zorunluluğu
- o. Atık Akümülatör Taşıyıcılarının Lisans Alma Zorunluluğu
- p. Atık Akümülatör Geri Kazanım
- q. Geçici Depolama Alanlarının Özellikleri
- r. Atık Pillere Kota Uygulanması ve Sorumluluklar
- s. Farklı hususlar ve hükümler gibi hususları ele almaktadır.

Atık pillerin toplanması hususunda Türkiye Atık Pilleri derneği yetersiz olup toplamanın daha sağlıklı yapılabilmesi ve evsel atıklara karışan atık pillerin ayrı ve gerektiği gibi bertarafının sağlanması gerekmektedir.

4.1.1.5 Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (30.07.2008 tarihli ve 26952 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Bakanlığın görev ve yetkileri
- b. İl çevre ve orman müdürlüklerinin görev ve yetkileri
- c. Belediyelerin görev ve yetkileri
- d. Atık yağ üreticisinin yükümlülükleri
- e. Motor yağı üreticilerinin ve ithalatçıların yükümlülükleri
- f. Atık yağ rafinasyon ve rejenerasyon tesisi işletmecilerinin yükümlülükleri
- g. Yağ üretim beyanı
- h. Atık motor yağlarının toplanması
- i. Atık sanayi yağlarının toplanması
- j. Atık yağ analizi
- k. Atık yağların taşınması
- l. Araçlarda ulusal atık taşıma formu bulundurma zorunluluğu
- m. Geçici Depolama, İşleme ve Bertaraf
- n. Kayıt tutma yükümlülüğü
- o. Tüketicinin bilgilendirilmesi
- p. Atık yağların taşınması ve taşıma araçlarının lisans alma zorunluluğu gibi hususları ele almaktadır.

4.1.1.6 Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (19.04.2005 tarihli 25791 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Yemelik bitkisel yağ üreticilerinin yükümlülükleri
- b. Atık yağ üreticisinin yükümlülükleri
- c. Atık yağ geri kazanım tesisi işletmecilerinin yükümlülükleri
- d. Kullanılmış kızartmalık yağ toplayıcılarının yükümlülükleri
- e. Atık yağların taşınması
- f. Atık yağ taşıyıcılarının lisans alma zorunluluğu
- g. Araçlarda ulusal atık taşıma formu bulundurma zorunluluğu
- h. Geri kazanım tesisleri
- i. Geçici depolama alanları
- j. Atık yağlardan biyodizel üretimi
- k. Atık yağlardan sabun ve diğer ürünlerin üretimi
- l. Atık yağların bertaraf edilmesi
- m. Atık yağlar için toplama lisansı verilmesi gibi konularda düzenleme yapmaktadır.

Ülkemizde toplanan bitkisel atık yağlar maliyetlerin vergilerle artırılması sebebiyle yakıtı dönüştürülememektedir. Yakıtı dönüştürülemeyen bitkisel atık yağlar kozmetik sanayide kaçak kullanılmakta ya da yurtdışına ihraç edilmektedir. Maliyetlerin düşürülmesi ve bitkisel atık yağların yakıt olarak kullanılması suya ve toprağa karışan atık yağ miktarının ciddi miktarda azalmasına neden olacaktır.

4.1.1.7 Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (25.11.2006 tarihli ve 26357 sayılı Resmî Gazete) ;

- a) Lastik üreticisinin yükümlülükleri
- b) Kaplamacıların yükümlülükleri
- c) Geri kazanım tesislerini işletenlerin yükümlülükleri
- d) Yetkili taşıyıcı yükümlülükleri
- e) Geçici depo işletenlerin yükümlülükleri
- f) Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Taşınması ile İlgili Hükümler
- g) Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Geçici Depolama Alanları ile İlgili Hükümler
- h) Kota Uygulaması ile İlgili Hükümler
- i) Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Tespiti ile İlgili Hükümler
- j) Geçici Depolama İzni ve Çevre Lisansı Alınması ile İlgili Hükümler içermektedir.

4.1.1.8 Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik

Bu yönetmelik (30.12.2009 tarihli ve 27448 sayılı Resmî Gazete)

- a. Araç sahibinin yükümlülükleri
- b. Ekonomik operatörlerin yükümlülükleri
- c. Sigorta şirketlerinin yükümlülükleri
- d. Araçlarda Tehlikeli Madde Kullanımının Yasaklanması
- e. Ömrünü Tamamlamış Araçların Toplanması
- f. Araç Kayıttan Düşme ve Bertaraf Formunun Kullanılması

- g. İşleme tesislerince uyulması gereken hususlar
- h. Çevre izin ve lisansı
- i. Yeniden kullanım-geri kazanım ve yeniden kullanım-geri dönüşüm oranları
- j. Malzeme kodlama standartları ve sökülme bilgisinin hazırlanması konularını ele alır.

4.1.1.9 Elektrikli Ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerinin

Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik

Bu yönetmelik (30.05.2008 tarihli ve 26891 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Üreticilerin yükümlülükleri
- b. İthalatın kontrol altına alınması
- c. Yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden önce ithal ve imal edilen eşyalar gibi konularda düzenlemeler yapmaktadır, ayrıca elektrikli ve elektronik eşya kategorilerini ayrıntılı bir şekilde vermektedir.

4.1.1.10 Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (14.03.2005 tarihli 25755 sayılı Resmî Gazete) ;

- a. Atık üreticisinin yükümlülükleri
- b. Bertaraf edenin yükümlülükleri
- c. Atıkların taşınması ve sınır ötesi taşınması
- d. Atık taşıyıcılarının lisans alma zorunluluğu
- e. Lisanslı araçla taşıma muafiyeti
- f. Geri kazanım

- g. Geri kazanım işlemleri
 - h. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik ön işlemler
 - i. Derine enjeksiyon
 - j. Sürekli depolama ve depolama tesisleri
 - k. Tesis içinde alınacak güvenlik önlemleri
 - l. Düzenli Depolama Tesisleri İnşaatı
 - m. Düzenli Depolama Tesisleri İnşaatı ve İşletilmesi
 - n. Özel atıklar
 - o. Atığı üründen ayıran kriterler
 - p. Bertaraf yöntemleri
- gibi oldukça geniş bir yelpazede hükümlere sahiptir.

4.1.1.11 Tıbbî Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmelik (22.07.2005 tarihli Resmî 25883 sayılı Gazete) ;

- a. Ünitelerin sorumluluğu
- b. Tıbbi atıkların taşınması
- c. Personelin özel giysileri
- d. Tıbbi atıkların taşınmasına ilişkin kurallar
- e. Tıbbi atık taşıma araçlarının teknik özellikleri
- f. Tıbbi atık taşıma araçlarına lisans alınması
- g. Tıbbi atıkların yakılması

- h. Tıbbi atıkların düzenli depolanması
- i. Düzenli depolama tesislerinin işletilmesi
- j. Düzenli depolama tesislerinin işletilmesi
- k. Düzenli depolama tesislerinin işletilmesi kontrolü
- l. Bertaraf tesislerine ön lisans ve lisans alınması
- m. Faaliyetleri sonucu atık oluşumu
- n. Sağlık kuruluşları
- o. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması konularında çeşitli hükümlere sahiptir.

4.1.1.12 Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik

Bu yönetmelik (26.03.2010 tarihli 27533 sayılı Resmi Gazete) ;

- a. Düzenli depolama tesislerinin sınıflandırılması
- b. Düzenli depolama tesislerinde alınması gereken önlemler
- c. Sınıflarına göre düzenli depolama tesislerine kabul edilecek atıklar
- d. Düzenli depolama tesislerine lisans verilmesi
- e. Yeraltı sularının korunmasında uygulanacak kontrol ve izleme işlemleri
- f. Sızıntı suyu ve gaz kontrolü için uygulanacak kontrol ve izleme işlemleri gibi konuları incelemektedir.

4.1.2 Atıklarla İlgili Kuruluşlar

Bu bölümde atıkları depolayan ve geri dönüşümüne yardımcı olan çeşitli kuruluşlar ile ilgili bilgi verilmiştir.

4.1.2.1 Ambalaj Atıkları

Ülkemizde ambalaj atıklarını toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar şunlardır:

Çevko (Çevre Koruma Ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme) Vakfı

ÇEVKO Vakfı, Türkiye’de ambalaj atıklarının ekonomik ve düzenli geri kazanımı için sanayi, yerel yönetim ve tüketicilerin katkı ve katılımları ile sürdürülebilir bir geri kazanım sisteminin kurulmasına katkıda bulunmak amacıyla, 1 Kasım 1991’de ülkemizin 14 önde gelen sanayi kuruluşunun girişimleri ile kurulmuş, kar amacı gütmeyen bir vakıftır. Sanayinin geri kazanım yükümlülüğünü üstlenen ÇEVKO Vakfı çok sayıda ekonomik işletme ile sözleşmeli olarak çalışmalarını yürütmektedir. Bu kuruluşlar; Türkiye’de faaliyet gösteren yerli veya yabancı gıda, tüketim, ilaç, kimya, petrol, vb. sektörlerinden cam, metal, plastik, kâğıt, kompozit ambalaj kullanan, marka sahibi dolumcular, ambalaj üreticileri, ambalaj geri dönüşümcüleri, büyük ölçekli alış-veriş merkezleri ve zincir mağazalardır(ÇEVKO. 2012. <http://www.cevko.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Tükçev (Tüketici Ve Çevre Eğitim Vakfı)

- a. Halkın refah düzeyi ve yaşam kalitesini yükseltmek,
- b. Sağlıklı bir çevrede yaşamak hakkı hedefi doğrultusunda çalışmalar yapmak,
- c. Tüketici sağlığı ve güvenliğinin ortamını sağlamak,
- d. Doğal kaynakların özenli ve dengeli kullanılmasıyla gelecek nesillerin emanetine sahip çıkmak,

e. Tüketici hak ve sorumluluğu ile çevre duyarlılığı ve ahlakının; eğitim faaliyetleriyle, proje çalışmalarıyla, panel ve konferanslarla birey ve toplumu aydınlatıcı bilgiler vermek,

f. Vakfın amacı doğrultusunda; ulusal mevzuat çalışmalarına katkıda bulunmak, uygulamaları takibe almak,

g. Aynı amaca hizmet eden, kamu kurumları ve sivil toplum örgütleri ile ortak çalışmalar yapmak şeklinde amaçlarını tanımlayan bir kuruluştur (TÜKÇEV. 2012. <http://www.tukcev.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Tüdam (Dönüşebilen Ambalaj Malzemeleri Toplayıcı Ve Ayırıcıları Derneği)

22.03.2007 tarihinde kurulan TÜDAM, çevreye duyarlılık, sürdürülebilirlik, şeffaflık, üretkenlik, eğitime önem verme ve Avrupa Birliği değerlerine saygılı olma temel değerleri çerçevesinde çalışan, konu ile ilgili birçok toplantı, kongre, konferans vs düzenleyen bir kuruluştur (TÜDAM Derneği. 2012.<http://www.tudam.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

4.1.2.2 Atık Piller

Ülkemizde atık pilleri toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar

Şunlardır:

Tap (Taşınabilir Pil Üreticileri Ve İhracatçıları Derneği)

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından atık pillerin ayrı toplanması, taşınması, depolanması ve bertarafında yetkilendirilmiş tek kuruluş olan TAP Derneği Türkiye genelinde 2004 yılından beri çalışmalarını sürdürmektedir.

Derneğin amaç ve konuları şu şekildedir:

a) Taşınabilir pil atıkları ile ilgili olarak, çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak, çevre kirlenmesini önlemek,

b) Pil atıklarının toplanması, ayrılması, geri kazanımı ve geri dönüşü işlemlerinin yaygınlaştırılması,

- c) Atık pillerin ve ambalajlarının geri dönüşümünün, toplanmasının, taşınmasının, ayrılmasının, geri kazanımının sağlanması için planlar hazırlamak veya hazırlatmak,
- d) Pil ürünlerinin ve atıklarının çevreye olan etkilerini asgariye indirebilmek amacıyla bilimsel araştırma ve geliştirme, teknolojiyi geliştirme, yeni teknoloji arayışlarına yönelme konularında yurt içinde ve dışında çalışmalar yapmak ve yaptırmak,
- e) Tüketicilerin atıkların zararları ve geri toplanmaları konusunda eğitilerek, katılım ve katkılarını sağlamak,
- f) Pil atıklarının değerlendirilmesi konusunda bültenler yayınlamak veya yayınlattmak, bu konularda eğitim ve tanıtım amaçlı dergi, broşür, kitap yayınlamak ve yayınlattmak (TAP. 2012. <http://www.tap.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012])

4.1.2.3 Atık Aküler

Ülkemizde atık aküleri toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar şunlardır:

Aküder (Akümülatör Ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği)

AKÜDER Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği'nin 29. maddesi gereğince kurulmuştur. AKÜDER'in etkin olarak uyguladığı atık yönetim planına göre nihai kullanıcı tarafından, yeni akümülatör alındığında kullanılmış akümülatör perakende satış yapan tali bayi veya servislere ücretsiz olarak teslim edilmektedir. Perakende satıcılar tarafından toplanan atık akümülatörler, Yetki belgesine sahip bölge bayilerine veya toplayıcılara ait Lisanslı atık akümülatör geçici depolarına ücret karşılığında verilmektedir (AKÜDER. 2012. <http://www.akuder.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Tümaküder (Tüm Akü İthalatçıları Ve Üreticileri Derneği)

Merkezi İstanbul'da olan Tümaküder, yönetmeliklere uygun olarak yurtiçi ve yurtdışında temsilcilik açabilen, uluslararası faaliyet ve işbirliğinde bulunabilen bir dernektir (TÜMAKÜDER. 2012. <http://www.tumakuder.org> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

4.1.2.4 Bitkisel Atık Yağlar

Ülkemizde bitkisel atık yağları toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar şunlardır:

Albiyobir (Alternatif Enerji Ve Biyodizel Üreticileri Birliği Derneği)

Albiyobir Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği Derneği 2005 haziranında özellikle küresel ısınmayla ortaya çıkan sorunları bertaraf etmek için enerji tarımı yapabilme, çeşitli alternatif enerjiler ve biyodizel üretebilme amaçları ile kurulmuştur (ALBİYOBİR. 2012. <http://www.albiyobir.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Bayted (Bitkisel Atık Yağ Toplayıcıları Ve Elektrik Üreticileri Derneği)

Yanmış, atık hale gelen yağları toplayan ve elektrik üreten bir kuruluştur (BAYTED. 2012. <http://bayted.com> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

4.1.2.5 Atık Madeni Yağlar

Ülkemizde atık madeni yağları toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar şunlardır:

Petder (Petrol Sanayi Derneği)

Petrol Sanayi Derneği 23 Eylül 1996 tarihinde, petrol ürünlerinin üretimden tüketime kadar olan faaliyetler zinciri üzerinde çalışmalar yapmak amacı ile ülkenin önde gelen akaryakıt dağıtım şirketleri tarafından kurulmuştur. Petrol Sanayi Derneği, akaryakıtlar, yağlama yağları ve LPG'nin; üretimi, depolanması, ikmali, dağıtımı, taşınması, kullanımı, sağlık, emniyet ve çevre ile ilgili konularda çalışmalar yapmaktadır (PETDER. 2012. <http://www.petder.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Geksander (Geri Kazanım Sanayicileri Derneği)

14.04.2009 tarihinde Ankara'da kurulmuştur. Dernek, sektörün kurumsallaşması, geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren yerel ölçekli şirketlerin ortak kazanımlarının sağlanması ve şirketlerimize küresel bir vizyon kazandırmak amacıyla; sektör içerisinde ortak paydalar oluşturarak, bu paydaları bir hukuk içerisinde işlevselleştirmenin aracı olma amacıyla kurulmuştur (GEKSANDER. 2012. <http://www.geksander.org> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

4.1.2.6 Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Ülkemizde ömrünü tamamlamış lastikleri toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca dernek ve vakıflar şunlardır:

Lasder (Lastik Sanayicileri Derneği)

Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin (ÖTL), Türkiye çapında örgütlenmiş satıcı, servis sağlayıcı, tamirci ve benzer organizasyonlardan toplatılması, taşıtılması ve uygun yöntemlerle geri kazandırılması amacıyla, birçok lastik firması bir araya gelerek, 2007 yılının Nisan ayında LASDER/Lastik Sanayicileri Derneğini kurmuşlardır (LASDER. 2012. <http://www.lasder.org.tr>, [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

Lokman Geri Kazanım

Lokman Geri Kazanım A.Ş.'nin tarihi, 1986 yılında kurulmuş olan Lokman Hekim Sağlık Vakfı'na (Lokman Hekim Sağlık Vakfı. 2011. www.lokmanhekimsv.org [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2011]) dayanır. Lokman Hekim Sağlık Vakfı, “geri dönüşüm” kavramının ülkemizde yeni yeni duyulduğu yıllarda giriştiği bu faaliyeti ileriki yıllarda daha profesyonel ve geri dönüşümün daha geniş alanlarını kapsayan bir yapıya ulaştırma kararı almış ve böylece Lokman Geri Kazanım A.Ş. 2002 yılında kurulmuştur (Lokman Geri Kazanım. 2012. <http://www.lokmangerikazanım.com.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]). Lokman Geri Kazanım ayrıca tehlikeli atıklar ve tehlikesiz inert atıkların geri dönüşümünde de karşımıza çıkmaktadır.

4.1.2.7 Elektronik Atıklar

4.1.2.7.1 E-Atık Nedir?

E-Atık (elektronik atık) küresel olarak elektronik cihaz/aletlerin kullanıcısı tarafından kullanım süresini/hayatını tamamlamasıyla ortaya çıkarılan atıktır. E-atıklar (TV, bilgisayar, yazıcı, telefon, fax, fotokopi makineleri, ekranlar, DVD, VCR, entegre devreler, yarı iletkenler, baskılı devreler, algılayıcılar, kablolar, MP3, tıbbi cihazlar vb.) başlıca plastik, metal (ler) ve cam içermektedir. Bu elektronik atıklar genellikle demonte edildiklerinde, yakıldıklarında veya tekrar kazanım/kullanım için parçalandıklarında tehlikeli maddeler içerebilmektedir. Son teknolojik gelişmeler üreticiler için daha az toksik malzeme seçeneği ve daha ucuz geri dönüşüm metotları seçeneği sağlamaktadır. (Çelik, 2007)

Tablo 4.1' de Ülkelerin Gayri Safi Millî Hâsılat ve kişi başına düşen elektronik atık Miktarları verilmiştir.

Ülke	Kişi Başı Milli Gelir (Amerikan Doları/Kişi)	Kişi Başı atık miktarı (kg/Kişi)	Yıl
Danimarka	34,600	23.2	2000
Estonya	16,700	8.2	2005
Finlandiya	30,900	23.0 7.3	2003 2005 (Tahmini)
Fransa	29,900	24.0	2005
Almanya	30,400	14.6	2005
Macaristan	16,300	11.4	2005
Litvanya	13,700	6.3	2003
Polonya	13,300	8.4	2008 (Tahmini)
İsveç	29,800	23.9	1999
İngiltere	30,300	29.4 23	2005 (Evlerden toplanan) 2006 (Londra'ya ait ortalama)
Bulgaristan	9,600	5.7	2006

Hızlı ilerleyen teknoloji sebebiyle yenileme çalışmalarının ardından daha fazla kullanılmayan elektronik cihazlar genellikle atık olarak nitelendirilse de tekrar

kullanıma ve geri kazanıma yüksek derecedeki uygunluğundan ötürü çok önemli bir ikincil hammadde kaynağıdır. E-atıklar uygun bir biçimde işlem görmesi durumunda içerdikleri değerli maddelerin tamamı geri kazanılabilmektedir. Aksi takdirde ise bu atıklar önemli birer toksik madde kaynağına dönüşerek büyük sorunlara sebep olacaktır. Bu durumu daha iyi gözler önüne sermek için elektronik atık bileşenleri yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 4.2’de verilmiştir.

Malzeme Grubu	İçerik (Ağırlıkça yüzde)
Manyetik Metaller (Demir)	36
Manyetik olmayan Metaller (Alüminyum)	21
Plastik	19
Elektronik bileşenler (Kondansatör)	4
Cam	10
Diğer	10

Kaynak: Çelik,C.,Elektronik Atıklardan Metal ve Plastik Geri Kazanımının Araştırılması,2007

Elektronik hurda çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlardan en önemlileri de birbirine monte edilmiş halde bulunan metaller ve plastiklerdir. Kullanılmış elektrik elektronik cihazlar yukarıda da gösterildiği üzere çeşitli değerli maddeler içerdiği gibi zararlı bileşenler de barındırmaktadırlar. Bu ürünlerin üretiminde kullanılan bu malzemelerin ve yöntemleri farklı olması kesin bir elektronik atık tanımı yapılmasını da engellemektedir. Çünkü geri kazanılan miktarlar da buna bağlı olarak değişken olacaktır. Yukarıdaki tabloda görülen değerler genelleme yapılarak ortaya konmuştur.

Burada görülen değerli metaller özellikle İngilizce ismi ‘Printed Circuit Board’ (PCB) olan baskılı devre kartlarından (BDK) kazanılabilir. Bu kartlar elektronik atıkların % 3’lük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bilgisayarlardaki bu kartlar 450g/ton’a kadar altın, 900 g/ton’a kadar palladyum, ve 1000 g/ton’a kadar da gümüş içermektedirler (Erdin 1998, Julius 2006, WEEE Richtlinie 2003)

İşte bu sebeple değerli metaller içeren elektronik hurda parçaları ayrı olarak işleme tabi tutulmalıdırlar. Kısaca bu işlem sırasında yarı iletici çipler, kondansatörler ve dirençler mekanik olarak uzaklaştırılmakta ve sökülen parçalar çelik bidonlarda

biriktirilmektedir. Değerli elementler kuru veya yaş proseslerle ayrılmakta ve tekrar kullanılmaktadır. Plastik plakalar metal kaplamalarından ayrılmaları için parçalanmakta, metaller tekrar kullanılmakta ve plastikler de düzenli olarak depolanmaktadır. Elektronik atıklarda yüksek miktarlarda bulunan zararlı maddelerin ayrılması geri dönüşüm sistemleri için önemli bir basamaktır. Aşağıda bu zararlı bileşenler sıralanmıştır.

a) Ağır metaller (civa, baryum, kadmiyum, kurşun, kalay)

b) Poliklorit Biphenil

c) Yanmaya dayanıklı malzemeler

d) Flor karbon

Büyük problem teşkil eden bileşenler özellikle bilgisayar, televizyon, monitör, video, cd, radyo gibi aletlerde bulunmaktadır. Örneğin bir bilgisayar monitörü veya bir televizyon 25 grama kadar kurşun, 3 gram çinko sülfür, 1,8 gram doğada nadir bulunan elementler, 0,1 gram kadmiyum sülfür ve 0,8 gram baryum içermektedir. Bu bileşenleri içeren elektronik atıklar çeşitli cevher hazırlama yöntemleriyle zenginleştirilebilir. (Çelik, 2007)

E-atıklar, yer kaplamaları ve zehirli maddeler içermeleri dolayısıyla dünyada gittikçe büyüyen bir sorundur. Örneğin, bir bilgisayar ekranında, ağırlığının % 6'sı kadar kurşun bulunmaktadır. Günümüzde bazı ülkelerde e-atıklar geri dönüşüm için toplanmaktadır. Bu atıklar doğru olarak değerlendirildiklerinde hammadde olarak kullanılabilirler.

Elektronik Atık tehlikeli bir atıktır. Klorlu solventler, bromlu alev geciktiriciler, PVC, ağır metaller, plastik ve gazlar elektronik ürünler ve parçalar yapmada, yarı iletken yongalar üretmede, devreler ve disk sürücüler imalinde 1000 üzerinde malzeme kullanılmaktadır. Bir TV katot ışın tüpü (CRT) 2-4 kg kurşun, büyük TV ekranı ondan daha fazla kurşun içermektedir. Toprak dolgusundaki ağır metallerin örneğin Pb, Cd ve Hg'nin % 40'tan fazlası elektronik alet atıklarından gelmektedir. (Kaya ve Sözeri, 2007)

E-atıklar, yer kaplamaları ve zehirli maddeler içermeleri dolayısıyla dünyada gittikçe büyüyen bir sorundur. Örneğin, bir bilgisayar ekranında, ağırlığının yüzde6'sı kadar kurşun bulunmaktadır. Günümüzde bazı ülkelerde e-atıklar geri dönüşüm için toplanmaktadır. Bu atıklar doğru olarak değerlendirildiklerinde hammadde olarak kullanılabilirler. Ülkemizde elektronik atıkları toplayan ve geri kazanımını sağlayan başlıca firmalar şunlardır:

Exitcom

1999 yılında Almanya'nın Hannover şehrinde kurulan Exitcom, atık elektrikli ve elektronik ekipmanların (waste electric electronic equipment - WEEE) geri dönüşümü konusunda hizmet veren bir geri kazanım şirkettir. Exitcom, 2003 yılında ilk e-atık geri kazanım şirketi olarak başladığı Türkiye faaliyetlerinde de birçok büyük projede başarıyla yer almıştır. Almanya/Hannover ve Türkiye/Kocaeli olmak üzere 2 ana noktada hizmetlerini devam ettiren şirket; e-atık, çevre teknolojileri, tersine tedarik zinciri yönetimi konularında bütüncül çözümler ve danışmanlık hizmetleri sunmaktadır (EXITCOM. 2012. <http://www.exitcom.com.tr> [Erişim Tarihi : 30 Aralık 2012]).

Anel Doğa

Anel Doğa Entegre Geri Dönüşüm Endüstri A.Ş. 2003 yılında Türkiye'de ilk ve tek elektronik atık geri dönüşüm tesisi olarak kurulmuştur. Anel Doğa elektrikli ve elektronik cihaz, ömrünü tamamlamış otomobil, uçak ve aksamaları, atık kablo, atık CRT geri dönüşümünün yanı sıra tehlikeli atık ara depolama, metal işleme, atık yönetim hizmeti, atık akümülatör geçici depolaması alanlarında faaliyet göstermektedir. Anel Doğa, Kocaeli, Bursa ve İzmir şubeleri ve profesyonel ekibiyle Türkiye genelinde birçok kurum ve kuruluşa "atık yönetimi" konusunda hizmet vermektedir. Anel Doğa ayrıca ömrünü tamamlamış araçlar ve tehlikeli atıkların geri dönüşümünde de karşımıza çıkmaktadır (ANEL DOĞA. 2012 <http://www.aneloga.com> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]).

5.PENDİK İLÇESİ TANITIMI

5.1 COĞRAFİ YAPISI

Marmara Denizi'nin Kuzey Doğusunda, İstanbul ilinin doğu yarısında yer alan Pendik, Doğuda Tuzla, Kocaeli, Kuzeyde Şile, Beykoz, Batıda Kartal, Güneyde Marmara Denizi ile çevrilmiştir. Yaklaşık 197,5 km²' lik bir alana yayılmış olup, 7,5 km sahil şeridi bulunmaktadır. Pendik'in yüzey şekilleri genel olarak engebelerdir. İlçenin deniz kıyısı kil ve kum ile kıyından itibaren kuzeye doğru silislerle kaplıdır. İlçe İstanbul'un en yüksek dağı olan 537 m yüksekliği bulunan Aydos dağına sınır olup, Ballica Ağılbayırı, Karabayır tepeleri mevcuttur. İlçenin belli başlı akarsuları Riva Deresi, Ballica Deresi Ömerli Barajına dökülür. Büyükdere ise Kurtköy den çıkarak Tuzla sınırlarına gider. Ayrıca İlçemizde Ömerli Barajı bulunmaktadır.

5.2 İKLİM

Karadeniz'in yağışlı iklimi ile Akdeniz'in ılıman iklimi arasında geçit teşkil eder. Kışın Balkan yarımadasından gelen soğuk rüzgarlar ve Karadeniz' in yağışlı havası İlçede etkisini gösterir. İlçe, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yarı nemli bir iklime sahiptir. Yıllık ortalama sıcaklık 14,1 derece kışın ortalama sıcaklık 5.6 derece yazın ortalama sıcaklık 23,3 derecedir. Hâkim rüzgârlar poyraz ve lodostur.

5.3 EKONOMİK DURUM

Pendik 'te faaliyet gösteren 5.658 adet sektörel işletme bulunmaktadır. Bunlardan, 2.022 adediyle imalat sektörü en önde gelmektedir. Bunu da 1.242 adetle inşaat sektörü, 976 adetle ticaret sektörü, 644 adetle hizmet sektörü, 738 adetle değişik sektörler izlerken, son sırayı 32 adetle eğitim sektörü almaktadır. Pendik'in ekonomik çekirdeğini sanayi oluşturmuştur. Pendik Tersanesi, Ytong Sanayi A.Ş. ve Ro-Ro sadece bir kaç olup, özel tersanelerde yurt ekonomisine katkıda bulunmaktadır.

Mevcut beş köyde 58 tarım işletmeciliği yapılmakta bu da ilçe ekonomisinde küçük bir yer tutmaktadır. Halen Pendik Belediye Başkanlığınca ele alınan Marina, Fuar Merkezi, Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi vb. yatırımlar bulunmaktadır.

5.4 NÜFUS DURUMU

Pendik İlçesinin, 1999, 2000 ve 2007 yıllarında yapılan nüfus sayımlarında İstanbul iline kıyasla Nüfus Durumu Tablo 5.1 de verilmiştir.

Tablo 5.1 Nüfus Durumu Tablosu

Yıllar	1985	1990	1997	2000	2007	2009	2010	2011	2012
Nüfus	150.850	289.380	339.759	388.940	520.486	562.123	585.196	609.535	627.189

İlçenin 1935 yılı itibariyle nüfus bilgileri aşağıdaki gibidir.

Yıllar	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980
Nüfus	3.514	4.172	5.980	7.910	8.673	13.963	19.216	27.494	38.384	48.219

Bu verilere göre son on yılda Pendik deki nüfus artış hız oranı yüzde 66, İstanbul'da yüzde 33 ve ülke genelinde ise bu rakam yüzde 18' dir. Pendik'teki nüfus artış oranı İstanbul genelinin 2 katı, ülke genelinin ise 3,5 katıdır.

5.4.1 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Verilerine Göre Nüfus Dağılımı:

Pendik ilçesi mahallelerinin toplam nüfusu 517.624 iken köylerin toplam nüfusu 4.989 dur. Bu dağılım Tablo 5.2 de verilmiştir. Tablo 5.3 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Bilgilerine Göre Nüfus;

Tablo 5.2 Adrese dayalı köyler ve ilçe nüfusu

İlçemiz Mahallelerinde	622.200	Balıca Köyü	726	Emirli Köyü	812
Göçbeyli Köyü	1.313	Kurna Köyü	1.316	Kurtdoğmuş Köyü	822

Toplam 4.989 Köylerde olmak üzere İLÇENİN GENEL TOPLAM NÜFUSU 627.189'dur.

Tablo 5.3 Adrese dayalı mahalle nüfusları

Mahalle Adı	Nüfus
AHMET YESEVİ	21.506
BAHÇELİEVLER	11.154
BATI	15.166
ÇAMÇEŞME	31.141
ÇAMLIK	10.224
ÇINARDERE	18.772
DOĞU	15,942
DUMLUPINAR	24.770
ERTUĞRUL GAZİ	15,677
ESENLER	26.832
ESENYALI	13.138
FATİH	19.475
FEVZİ ÇAKMAK	35.684
GÜLLÜ BAĞLAR	12.510

GÜZELYALI	30.453
HARMANDERE	6.506
KAVAKPINAR	56.495
KAYNARCA	44.699
KURTKÖY	22.818
ORHANGAZI	26.361
ORTA	6005
RAMAZANOĞLU	3.129
SANAYİ	3.526
SAPAN BAĞLARI	9.812
SÜLÜNTEPE	21.503
ŞEYHLİ	12.698
VELİBABA	31.478
YAYALAR	9.826
YENİ MAHALLE	14.180
YENİŞEHİR	45.239
YEŞİLBAĞLAR	5481
BALLICA	409
EMİRLİ	272
GÖÇBEYLİ	972
KURNA	1,382
KURDOĞMUŞ	515
TOPLAM	627.189

5.5 TARİHİ

Doğal liman özelliği taşıyan bir koyun etrafında tarih öncesi yerleşmeler olmadan Marmara denizindeki düzey düşüklüğü ve aşırı tuzlanma nedeniyle bir süre terk edilmiş, Marmara Denizinin durumu normale dönünce tekrar iskâna sahne olmuştur. Pendik'te yerleşen en eski insan topluluğunun “Makedonyalılar” olarak tanımlanmasına rağmen 1961 yılında yapılan kazılarda 3000–4000 yıl öncesine ait olduğu belirlenen insan kalıntıları bulunmuştur. (Pendik M.Ö.753 yıllarında itibaren Roma İmparatorluğunun sınırları içinde kalmış, M.S.395 yılında İmparatorluk ikiye bölünmüş Pendik Doğu Roma İmparatorluğu sınırları içinde kalmıştır.) 1080–1083 yılları arasında Selçuklular tarafından fethedilmiş olsa da daha sonra tekrar Bizans hâkimiyetine girmiştir. 1203–1204 yıllarında Bizans'ın parçalanması ile Latin hükümetinin egemenliğine geçmişse de, 1306 yılında Osmanlı sınırına dâhil olmuş, daha sonra Pendik üzerinde Osmanlı İmparatorluğu ile Bizans arasındaki çekişmeler sonucunda 1329–1330 tarihleri arasında Pelekanon Savaşı yapılmış Bu savaşta Bizanslılar ağır bir yenilgi almış, savaş sonrası Pendik uzun bir süre terk edilmiştir. Pendik son olarak Yıldırım Beyazıt zamanında Osmanlı topraklarına dâhil edilmiş, Umur Ağası Abdurrahman Gazi tarafından 1400 yıllarından Osmanlı topraklarına kalmıştır. Osmanlı döneminden Gebze ilçesine bağlı bir köy iken daha sonra Üsküdar Mutasarrıflığına bağlı Kartal Sancağı bünyesinde bir nahiye olmuştur. Nihayet 04.07.1987 tarihinde 19507 sayılı Resmi Gazete de yayınlanarak 3392 sayılı Kanunun ile İlçe olmuş ve teşkilatlanmasını tamamlayarak 11.08.1988 tarihinde fiilen faaliyete geçmiştir.

6. MEVCUT ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ

Katı atıkların sürdürülebilir bir sistemde toplanması mevcut durumun analiziyle mümkündür. Atıkların toplanacağı bölgenin incelenmesi, o bölgede ki soysa-kültürel yapının, bertaraf metodunun, toplama zamanının, toplama şekillerinin ve gelişmişlik düzeyinin değerlendirilmeye alınması mevcut şartlarda katı atıkların bertarafında nasıl bir sisteme ihtiyacımız olduğu hususunda bize yol gösterici olacaktır.

Günümüz gerçeğinde hali hazırda uygulanan atık yönetim sisteminin başarılı bir sistem olup olmadığının kontrol edilmesi, gelecekte atık yönetiminin olması gerektiği nokta ve kurulması düşünülen sistemlerin hangi zeminde ele alınması gerektiği hususunda bize fikir verecektir.

Bu çalışma kapsamında Pendik İlçesi, Benzer karakteristik özellik gösteren 5 bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgelerin seçiminde mahallelerin sosyo-ekonomik yapısı, kültürel özellikleri ve eğitim düzeyleri göz önüne alınmıştır. Hesaplamalarda kullanılan yaklaşık nüfus, atık toplama periyodu ve mahallelere göre kişi başı günlük çöp miktarlarını ve bölgelere göre mahalleleri gösteren Tablo 6.1 sunulmuştur. Ayrıca aşağıda yer alan Şekil 6.da Pendik İlçesinin Mahallelerin bölgelere göre dağılımı ve sınırları yer almaktadır.



Şekil 6. Pendik ilçesinin mahallelerin bölgelere göre dağılımı ve sınırları haritası

Tablo 6.1 Mahallelere Göre Kişi Başına Düşen Günlük Çöp Miktarları Tablosu

SIRA NO	MAHALLE	2012 NÜFUSU	ATIK TOPLAMA PERİYODU (GÜN)	PERİYODİK TOPLANAN ATIK MİKTARI (kg/Gün)	KİŞİBAŞI GÜNLÜK ÇÖP MİKTARI (kg)
1	AHMET YESEVİ	21.506	1	20.253	0,94
2	BAHÇELİEVLER	11.154	1	10.504	0,94
3	BALLICA	726	7	4.500	0,89
4	BATI	15.166	1	14.283	0,94
5	ÇAMÇEŞME	31.141	1	29.328	0,94
6	ÇAMLIK	10.224	1	9.628	0,94
7	ÇINARDERE	18772	1	17.679	0,94
8	DOĞU	15.942	1	15.013	0,94
9	DUMLUPINAR	24.770	1	23.327	0,94
10	EMİRLİ	812	7	5.460	0,96
11	ERTUĞRULGAZİ	15.677	1	14.764	0,94
12	ESENLER	26.832	1	25.269	0,94
13	ESENYALI	13.138	1	12.373	0,94
14	FATİH	19.475	1	18.341	0,94
15	FEVZİ ÇAKMAK	35.684	1	33.606	0,94
16	GÖÇBEYLİ	1.313	7	8.650	0,94
17	GÜLLÜBAĞLAR	12.510	1	11.381	0,94
18	GÜZELYALI	30.453	1	28.680	0,94
19	HARMANDERE	6.506	1	6.127	0,94
20	KAVAKPINAR	56.495	1	53.205	0,94
21	KAYNARCA	44.699	1	42.096	0,94
22	KURNA	1.316	7	8.800	0,96
23	KURTDÖĞMÜŞ	822	7	1.350	0,24
24	KURTKÖY	22.818	1	21.489	0,94
25	ORHANGAZİ	26.361	1	24.826	0,94
26	ORTA	6.005	1	5.655	0,94
27	RAMAZANOĞLU	3.129	1	2.946	0,94
28	SANAYİ	3.526	1	3.320	0,94
29	SAPANBAĞLARI	9.812	1	9.240	0,94
30	SÜLÜNTEPE	21.503	1	20.251	0,94
31	ŞEYHLİ	12.698	1	11.958	0,94
32	VELİBABA	31.478	1	29.645	0,94
33	YAYALAR	9.826	1	9.253	0,94
34	YENİ	14.180	1	13.354	0,94
35	YENİŞEHİR	45.239	1	42.605	0,94
36	YEŞİLBAĞLAR	5.481	1	5.161	0,94
	TOPLAM	627.189		ORTALAMA	0,92
	1. BÖLGE	2.BÖLGE	3.BÖLGE	4.BÖLGE	5.BÖLGE
ORTALAMA KİŞİ BAŞI ATIK MİKTARI(kg)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,97
BÖLGELERE GÖRE MAHALLE DAĞILIMI	Doğu, Batı, Bahçelievler Mah.	Yeni Mahalle, Sapanbağları, Yeşilbağlar, Kaynarca, Güzelyalı, Esenyalı, Yenişehir, Çamlık Mah.	Dumlupınar, Orta, Fevzi Çakmak, Çamçeşme, Esenler, Kavakpınar, Orhangazi, Fatih, Kurtköy Mah.	Güllübağlar, Şeyhli, Velibaba, Çınardere, Sanayi Mah.	Ertuğrulgazi, Süluntepe, Harmandere, Ramazanoğlu, Ahmet Yesevi Mah. Ve Kurnaköy, Kurtdoğmuş, Ballıca, Emirli, Göçbeyli Köyleri
NÜFUSLAR (Kişi)	42.262	173.226	249.581	88.810	73.310
YÜZÖLÇÜMLER (KM ²)	3,12	17,67	11,92	9,88	154,91

6.1 1.Bölge

Bu çalışma kapsamında Doğu, Batı, Bahçelievler Mahalleleri 1. Bölgeyi oluşturmuşlardır. Bu bölgede yer alan üç mahallenin sosyokültürel ve ekonomik refah düzeyleri benzerlik göstermek ile birlikte Pendik ilçesinin ekonomik ve kültürel açıdan en üst tabakasının yaşadığı bölgedir. Bölgenin yaklaşık nüfusu 42.262 kişi, toplam yüzölçümü 3,12 km²' dir. Pendik İlçesinin Kaymakamlığı ve Belediye Başkanlığı bu bölgededir. İstanbul ilinin ilklerinden olan yedi yıldızlı ve yaklaşık sekiz yüz personel kapasiteli otelinin ve yat limanı bu bölgededir. Yine Pendik ilçesinin denizyolu toplu taşıma hizmetinin sağlandığı deniz otobüsleri limanı da bu bölgede bulunmaktadır. Pendik İlçesi sahil şeridini de içine alan 1. Bölgeye ait Örnek Resim Şekil 6.1 de sunulmuştur.



Şekil 6.1 Pendik İlçesi 1. Bölge Örnek Resim

6.2 2.Bölge

Bu çalışma kapsamında Yeni Mahalle, Sapanbağları, Yeşilbağlar, Kaynarca, Güzelyalı, Esenyalı, Yenişehir, Çamlık Mahalleleri 2. Bölgeyi oluşturmuşlardır. Bu bölge de çalışma kapsamında benzer sosyoekonomik ve kültürel yapı gösteren 8 Mahalleden oluşmaktadır. Bu mahallelerden Yeni Mah., Sapanbağları Mah.,ve Yeşilbağlar Mahalleleri merkeze yakın oluşları ile dikkat çekerken orta ölçekli esnaf grupları ve göçmen vatandaşlarımızın yaşadığı bir bölgedir. Yine bu mahallelerle birlikte Kaynarca Mah, Güzelyalı, Esenyalı mahalleleri ile bu açıdan bakıldığında benzer bir yapısal özellik göstermektedir. Yenişehir ve Çamlık Mahalleleri de Kentsel Dönüşümün temelden uygulanabilirliğinin en güzel örneklerinden biri olarak bu ölçekte diğer altı mahalle ile birlikte, bu çalışma kapsamında ilgili kriterler doğrultusunda 2. Bölgeye dâhil edilmiştir. Bölgenin nüfusu 173.226 olup toplam yüzölçümü 17,67 km2 dir. Bölgeye ait örnek görüntüler Şekil 6.2 ve Şekil 6.3 de sunulmuştur.



Şekil 6.2 Pendik İlçesi 2. Bölge Örnek Resim



Şekil 6.3 Pendik İlçesi 2. Bölge Örnek Resim

6.3 3. Bölge

Bu çalışma kapsamında Dumlupınar, Orta, Fevzi Çakmak, Çamçeşme, Esenler, Kavakpınar, Orhangazi, Fatih, Kurtköy Mahalleleri bu bölgeyi oluşturmuşlardır. Ekonomik refah düzeyi ve sosyokültürel yapı olarak bakıldığında Pendik İlçesi ölçeğinde orta sınıf tabir edilen bölgedir. Ekonomik refah düzeyi açısından bakıldığında ilk iki bölgeye göre düşük yönlü bir yapıya sahiptir. İç Anadolu ve Karadeniz bölgesinde yaşayan vatandaşlarımızın yakın geçmişte bölgeye yaptıkları göçler neticesinde oluşan bölge yeniliklere teknolojik gelişmeler ve uygulanan eğitim programlarında kısmen de olsa verim alınabilen bir bölgedir. Bölgenin nüfusu 249.581 olup toplam yüzölçümü 11,92 km² dir. Bölgeye ait örnek görüntüler Şekil 6.4 ve Şekil 6.5 de sunulmuştur.



Şekil 6.4 Pendik İlçesi 3. Bölge Örnek Resim



Şekil 6.5 Pendik İlçesi 3. Bölge Örnek Resim

6.4 4. Bölge

Bu çalışma kapsamında Güllübağlar, Şeyhli, Velibaba, Çınardere, Yayalar, Sanayi Mah. 4. Bölgeyi oluşturmuşlardır. Bu bölge bir mahallesinin adından da anlaşılacağı üzere kısmen sanayi bölgesidir. Dar gelirli vatandaşlarımızın kooperatif ve devlet destekli toplu konut edindirme projelerinin yakın geçmişte yoğunlukla yaşandığı bir bölgedir. İlk üç bölgeye

göre sosyokültürel ve sosyoekonomik açıdan gelişme evresinin başlangıç aşamasında olan bölge istisnalar hariç çoğunlukla; Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizden göç ederek gelen vatandaşlarımızın bulunduğu bir bölgedir. Eğitim ve bilgilendirme çalışmaları verimli olamasa da yakın gelecekte ciddi yol alınabilecek olan bölgenin yaklaşık nüfusu 88.810 kişiden oluşmaktadır ve toplam yüzölçümü 9,88 km² dir. Bölgeye ait örnek resimler Şekil 6.6 ve Şekil 6.7 da sunulmuştur.



Şekil 6.6 Pendik İlçesi 4. Bölge Örnek Resim



Şekil 6.7 Pendik İlçesi 4. Bölge Örnek Resim

6.5 5. Bölge

Bu çalışma kapsamında Ertuğrulgazi, Süluntepe, Harmandere, Ramazanoğlu, Ahmet Yesevi Mahaleleri ve Kurnaköy, Kurtdoğmuş, Ballica, Göçbeyli, Emirli Köyleri 5. Bölgeyi oluşturmaktadırlar. Bölge beş adet köy ve bu köylere benzer özellik gösteren kırsal hayatın ve şehirleşme sürecine giriş evresinde olan mahallelerden oluşmaktadır. Köylerde hayat seracılık ve nispeten doğal tarım üzerine kuruludur. Tarımsal geçim kaynakları yanında az da olsa hayvancılık da yapılmaktadır. Bölgenin yaklaşık nüfusu 73.310 kişi olup yüz ölçümü 154,91 km²'dir. Bölgeye ait örnek resimler Şekil 6.8 ve Şekil 6.9 da sunulmuştur.



Şekil 6.8 Pendik İlçesi 5. Bölge Örnek Resim



Şekil 6.9 Pendik İlçesi 5. Bölge Örnek Resim

7. KATI ATIKLARIN TOPLANMASI VE ÖRNEKLENMESİ

Oluşturulan beş bölgeden bir ay süreyle ve günlük numune alma yoluyla, numunelerin alınacağı farklı kırk nokta belirlenmiştir. Bu iş için; İlçe Belediyesinin 7+1 m³ kapasiteli Evsel atık toplamada kullanmış olduğu 7 Adet, hidrolik sıkıştırırmalı evsel atık kamyonu ve 20 kişiden oluşan ayrıştırma ekibi görev yapmıştır. Bu noktalardan toplam 300 adet 800 lt.'lik çöp konteynerleri ile evsel nitelikli katı atık, darası alındıktan sonra ayrıştırma işlemi için müsait alanlara götürülmüş bulunduğu alan müsait olması durumunda ise olduğu yerde ayrıştırma işlemine tabi tutulmuştur. Ayrıştırma işlemi sonrasında tartım işlemi gerçekleştirilmiş bu işlemler sırasında maksimum hassasiyet gösterilmiştir.

Ayrıştırma yapılmadan önce darası alınmak üzere yapılan tartımlardan birine ait örnek resim Şekil 7.1' de sunulmuştur.



Şekil 7.1 Darası alınmak üzere kantara alınmış tam dolu 800 lt hacminde evsel katı atık Konteyneri tartım görüntüsü

Birbirinden ayrılan farklı türdeki atıklar farklı renklerde poşetlerde biriktirilmiştir. Farklı renklerde poşetlere konulan atıklar ayrıştırma işlemi neticesinde ayrı ayrı tartılmıştır. Kırmızı renkli poşetlerle organik atıklar, mavi renkli poşetlerle plastikler, yeşil renkli poşetlerle kâğıt ve kartonlar, siyah renkli poşetlerle diğer atıklar ayrı toplanmıştır.

Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü Şekil 7.2' de sunulmuştur.



Şekil 7.2 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü

Bu kapsamda birbirinden bağımsız yedi ekip imkan oldukça atık toplama konteynerlerinin buldukları alanlarda farklı türlerdeki atıkları farklı renklerde poşetlere ayrı ayrı toplamış organik kısımda dahil olmak üzere ayrıştırma konusunda gerekli hassasiyet gösterilmiştir. Ayrıştırma işlemi öncesinde ayrıştırma işini yapacak 20 personel eğitime alınmış atık türleri, ayrıştırma metodu, ayrıştırmanın ne şartlarda ve nasıl yapılacağı hususunda bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıştırma süreci boyunca ekipler çevre mühendisleri ve kontrol amirleri tarafından kontrol altında tutulmuştur. Ayrıştırma işlemi günün belli saatlerinde belirlenen 800 lt.'lik konteynerlerde yapılmış, ayrıştırma işlemi farklı vardiya sistemine göre mesai saatleri dışında

yapılmıştır. Ekiplerin kontrolünü sağlayan mühendis ve kontrol amirleri vasıtasıyla ayrıştırma neticesi yapılan tartımlar kayıt altına alınmış, ayrıştırmanın yapıldığı bölgelerin genel durumu yansıtması için bölgesel olan fakat eşit olmayan sayıda konteyner miktarı ile kıyas kriterler değerlendirilmiştir. Numune alma ve ayrıştırma işlemi süresi boyunca ekipleri oluşturulan kişiler değiştirilmemiş, ayrıştırma işleminin eşit şartlarda yapılması düşünülmüştür.

Ayrıştırma işlemi yapan bir diğer ekibe ait örnek görüntü Şekil 7.3 ve 7.4 de sunulmuştur.



Şekil 7.3 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü



Şekil 7.4 Bulunduğu noktada ayrıştırma işlemine ait örnek görüntü

Ayrıştırma işlemi tamamlandıktan sonra teraziye alınan kağıt, plastik, metal, cam ve organik atıklar hassas terazi ile tartılmış ve tartım sonuçlarının kaydı tutulmuştur.



Şekil 7.5 Ayrılıp tartılan atıklara bir örnek

8. KATI ATIK KARAKTERİZASYONU

Katı atıkların nüfus değişimlerine, hayat şartlarına, bölgenin sosyo-ekonomik yapısına, bölge insanın yaşam standartlarına, günlük yaşamsal faaliyetlerine göre değişkenlik gösterdiği miktar ve çeşit olarak farklılıkların, artışların, eksilişlerin sebebi olacağı muhakkaktır. Katı atıklar oluştukları yere göre; evsel, endüstriyel ve ticari katı atık olarak tanımlanmaktadır. Yerleşim biriminin nüfusu arttıkça katı atıktaki çeşitlilik ve birim miktar da artmaktadır. Katı atıkların miktar ve özellikleri ülkeden ülkeye değiştiği gibi aynı ülkede bölgeden bölgeye, hatta aynı şehirde semtten semte de değişkenlik gösterir. Bu değişim toplumun sosyo-ekonomik yapısına bağlı olmakla beraber, daha çok gelir seviyesi ile tüketim ve kullanım alışkanlıklarına bağlıdır. Katı atıklar düzenli bir şekilde toplanıp uygun olarak bertaraf edilmezlerse çevre ve halk sağlığı açısından tehdit oluşturur. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yetersiz katı atık yönetiminden dolayı, katı atıklar hava, su, toprak ve görsel kirliliğe neden olmaktadır (Özcan,H.K.,Borat, M.,D.,2005).

Katı atık yönetimlerindeki yanlışların düzeltilmesi ve katı atıkların çevreye olan zararlarının en aza indirilmesinin ilk basamağını atık karakterizasyonunun belirlenmesi aşaması oluşturmaktadır. Atık karakterizasyonunun belirlenmesiyle ilgili dünyada da birçok çalışma mevcuttur.

İstanbul kenti için ilk katı atık karakterizasyon çalışması 1979 yılında yapılmıştır (Basturk, 1979). 1980 yılında ise ilk kapsamlı katı atık karakterizasyon çalışması Dünya Sağlık Örgütü'nün desteğiyle gerçekleştirilmiştir (WHO, 1981). Daha sonra 1991-1993 yılları arasında evsel, endüstriyel ve hastane atıklarının yönetimini planlayan bir çalışma yürütülmüştür (CH2M Hill-Antel, 1993). Geniş kapsamlı en son çalışma ise İSTAÇ tarafından 2005 yılında yapılmıştır (Kanat, 2010).

8.1. KATI ATIK KARAKTERİZASYONU METODU

Yapılan çalışmada, Katı atık Karakterizasyonu-madde analiz yöntemi dünyada pek çok ülkede uygulanan ve kabul gören Amerikan standartları teknik metotlarınca (ASTM American Society for Testing Metaterials) belirlenmiş olan “İşlenmemiş

Kentsel Atıkların Kompozisyonlarının Belirlenmesi Standart Yöntemi” kullanılmıştır. Buna göre yöntem aşağıdaki aktarıldığı gibidir.

Malzeme Listesi

*Kantar

*Sabit hacim kabı (1m*1m*1m veya 1m*1m*0,5m)

*Plastik Örtü (5m*10m)

*Plastik veya metal kap (katı atık bileşenlerinin sayısına göre)

*Kürek, tırmık, süpürge, eldiven, maske, çizme, baret, gözlük

*Not defteri, kalem (tartım sonuçlarını kaydetmek için)

Katı atık Karakterizasyonu yapılacak ilde, ilin farklı noktalarından (çarşı ve gelir seviyesine göre; düşük, orta, yüksek) ayrı atık toplama araçları ile Pazartesi ve Salı günü numune alımı yapıldı. Pazartesi ve Salı günü oluşan atıkların getirilmesinin sebebi, hem hafta sonunu hem de hafta arasını temsil edecek bir numune elde edilebilecek olmasıdır. Karakterizasyonu yapmak için getirilecek bu atıkların alındığı noktalar ile miktarları aynı olmalı ve atıklar uzman gözetimi altında alınmıştır. Atık Karakterizasyonu yapılacak alanın düz bir zemine sahip olması ve işlem yapılırken zeminin üzerine en az 5m*10m boyutlarında dayanıklı plastik bir örtü serilmesi uygun olmaktadır. Tartım yapılmadan önce kantar mutlaka kalibre edilmektedir. Farklı bölgelerden gelen atık toplama araçları her biri ayrı bir yığın oluşturacak şekilde atıkları boşaltmaktadır. Boşaltılan yığınlar ayrı ayrı düzleştirilmiştir. Numune almak üzere oluşturulan yığınlardan herhangi birinden, sabit hacim kabına (1m*1m*1m 1 adet veya 0,5m*1m*1m ölçülerinde 2 adet) içini tamamen dolduracak kadar atık, yığının her bölümünden eşit miktarda olacak şekilde konulmaktadır. Ayrım yapılacak kapların üzerine madde gruplarının adı (plastik, metal, cam vs) yazan etiketler karışıklığa sebep olmamak için yapıştırılmaktadır.

8.2. KATI ATIK KARAKTERİZYONU NEDEN YAPILIR?

Katı atıkların en uygun şekilde bertaraf edilmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin uygulanabilirliği için katı atık karakterizasyonun yapılması gerekmektedir. Madde grup analiz metodu ile gerçekleştirilen katı atık karakterizasyonu ile katı atıkların çeşit ve bileşimi tespit edilmektedir. Katı atıkların karakterizasyonu ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılıklar oluşturduğu gibi aynı ülke içinde kentsel, kırsal yada sanayi bölgelerine göre de büyük farklılıklar göstermektedir.

8.3.KATI ATIK BİLEŞENLERİ

Mutfak Atıkları Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve,

Kağıt Gazete, dergi, defter,

Karton Süt kutusu, meyve suyu kutusu, tetrapak,

Hacimli Karton Karton kutular.

Plastik, Tüm plastik..

Cam, Cam şişe, cam bardak, kavonoz.

Metal Teneke kutu, çatal, bıçak

Hacimli Metal, Metal dolap, masa vs.

Atık elektrik ve Elektronik Ekipman Telefon, radyo

Tehlikeli Atık Pil, boya kutusu, deterjan kutusu, ilaç kutuları

Park ve Bahçe Atıkları (Dal, ağaç parçası, çim vs.)

Diğer Yanmayan atıklar (Taş, kum, toz, seramik)

Diğer Yanabilen atıklar (Kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim, çanta)

Diğer Yanabilir Hacimli Atıklar (Mobilya, tahtadan yapılmış malzemeler vs.)

Diğer Yanmayan Hacimli Atıklar

Diğer Madde grup analizine geçmeden önce kapların boş ağırlıkları (dara) tartılır. Daha sonra plastik örtü üzerine yayılmış bu yığın içerisinde yemek artıkları sona bırakılmak üzere tüm atıklar bu kaplardan uygun olanlara konur. Suyun buharlaşması nedeniyle gruplandırma sırasında kütle kaybı söz konusu olabilir. Bu yüzden toplanan atıklar olabildiğince çabuk ayrılmalıdır. Ayıklama sırasında bağlanmış poşetler varsa bunların da açılıp, içerinden çıkan atıkların uygun kaplara konması gerekmektedir. Dolu kap (brüt) tartılır, not edilir. Kış mevsiminde atıklar elek çapı 1 cm olan elekten geçirilmelidir. Eleğin altında kalan kısım küldür. Üstteki kalanlar tekrar aynı kaba konular ve tartılır, tartımlar not edilir. Atığın elenmesinden önce ve sonra yapılan tartımlar arasındaki fark külün ağırlığını verir. Her bir bileşen için bu şekilde kül miktarı ayrı ayrı bulunur. Tüm grupların tartımı bittikten sonra bu tartımlar toplanarak, toplam numune içindeki kül miktarı elde edilir. Tüm numunenin elenmesi, külün atıklar arasında hapsolmesine, elek altına geçmemesine sebep olmakta ve sonucu etkilemektedir.(TÜRKAY 2009 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, YTÜ, 15-17 Haziran 2009)

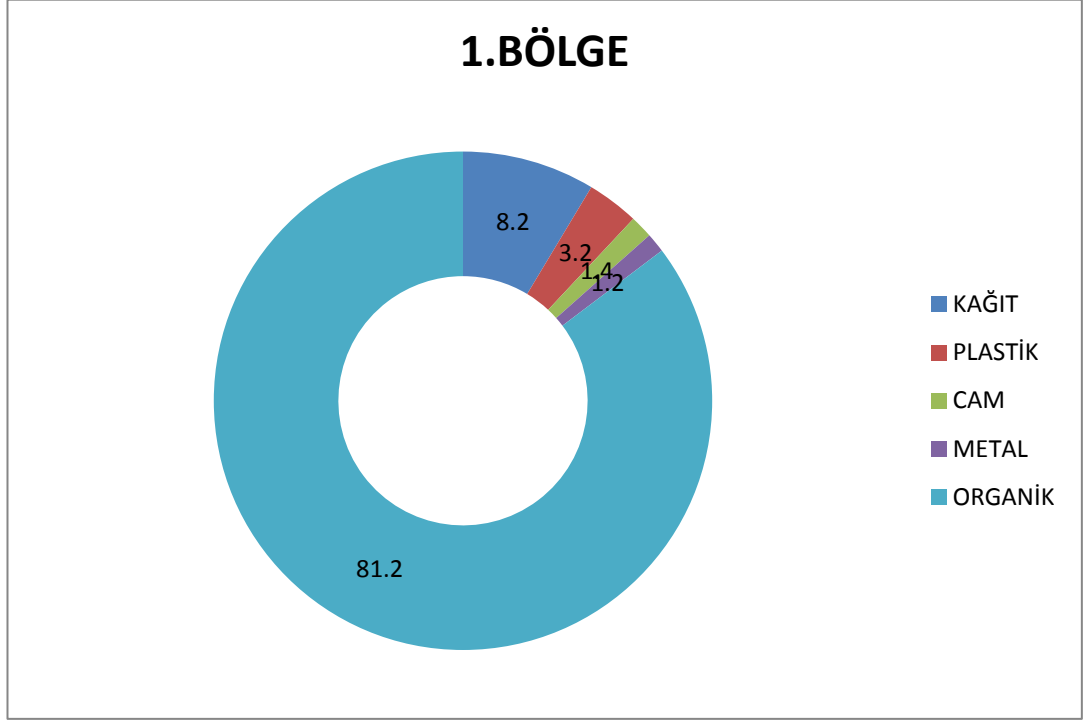
8.3.1. Metot Uygulama

Bu çalışmada; 7.bölümde anlatıldığı şekilde toplanan numuneler Tubitak Marmara Araştırma Merkezi Gebze yerleşkesi enerji enstitüsü laboratuvarlarında analize tabi tutulmuş, Pendik ilçesinde evsel katı atıklarının (MSW) karakterizasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, kentin belirli bölgelerinden örnekler toplanmış ve bu örneklerde madde grup analizi, nem içeriği ve kalorifik değer analizleri gerçekleştirilmiştir. MSW kompozisyonunda organik madde içeriği yüzde 88,5 gibi yüksek bir orana sahiptir. Organik madde içeriğinden sonra yüzde 11,5 ile geri dönüşebilir atıklar gelmektedir. yüzde 11.5 geri dönüşebilir atığın yüzde 4,9 ‘ini kâğıt atıklar, yüzde 2,7 ‘sini plastik atıklar, yüzde 1,58 ‘ini cam atıklar, yüzde 2,32 ‘sini ise metal atıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. MSW’nin nem içeriği değeri yüzde 66.32, kalorifik değeri ise 1434 kcal/kg olarak hesaplanmıştır.

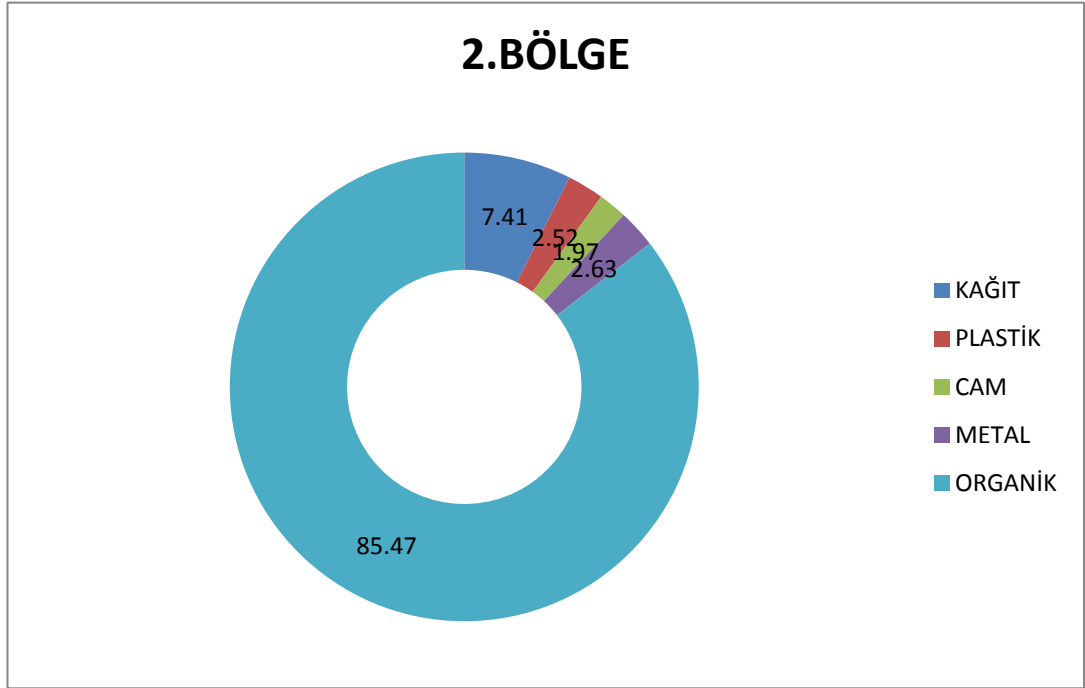
PENDİK İLÇESİ AYLIK TOPLAM ÇÖP MİKTARININ ATIK CİNSLERİNE GÖRE YAKLAŞIK DAĞILIMI						
ATIK TÜRÜ	1.BÖLGE (%)	2.BÖLGE (%)	3.BÖLGE (%)	4.BÖLGE (%)	5.BÖLGE (%)	ORTALAMA (%)
KAĞIT	12,2	7,41	3,04	1,27	0,59	4,90
PLASTİK	2	2,52	3,22	2,83	2,92	2,70
CAM	3,9	1,97	0,88	0,57	0,57	1,58
METAL	0,7	2,63	2,97	3,06	2,26	2,32
ORGANİK	81,2	85,47	89,89	92,27	93,66	88,50
	100	100	100	100	100	100
ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI AYA AİT TOPLAM ÇÖP MİKTARININ YAKLAŞIK DAĞILIMI						
ATIK TÜRÜ	1.BÖLGE (TON)	2.BÖLGE (TON)	3.BÖLGE (TON)	4.BÖLGE (TON)	5.BÖLGE (TON)	ORTALAMA (TON)
KAĞIT	229	384	130	25	12	155,95
PLASTİK	38	131	137	56	58	83,81
CAM	73	102	38	11	11	47,09
METAL	13	136	1268	60	45	304,40
ORGANİK	1527	4427	3837	1820	1850	2.692,11

Tablo 8.1 Evsel Katı Atıkların Yüzdesele Olarak Dağılımı

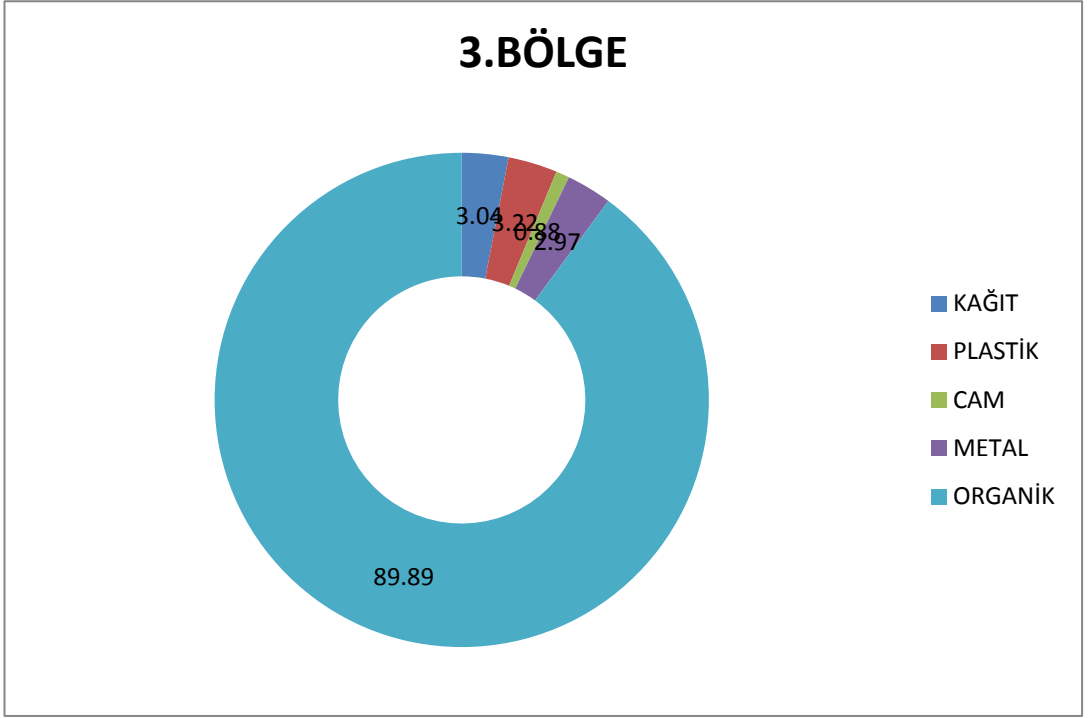
8.4.PENDİK İLÇESİ AYLIK TOPLAM ÇÖP MİKTARININ ATIK CİNSLERİNE GÖRE YAKLAŞIK DAĞILIMI(%)



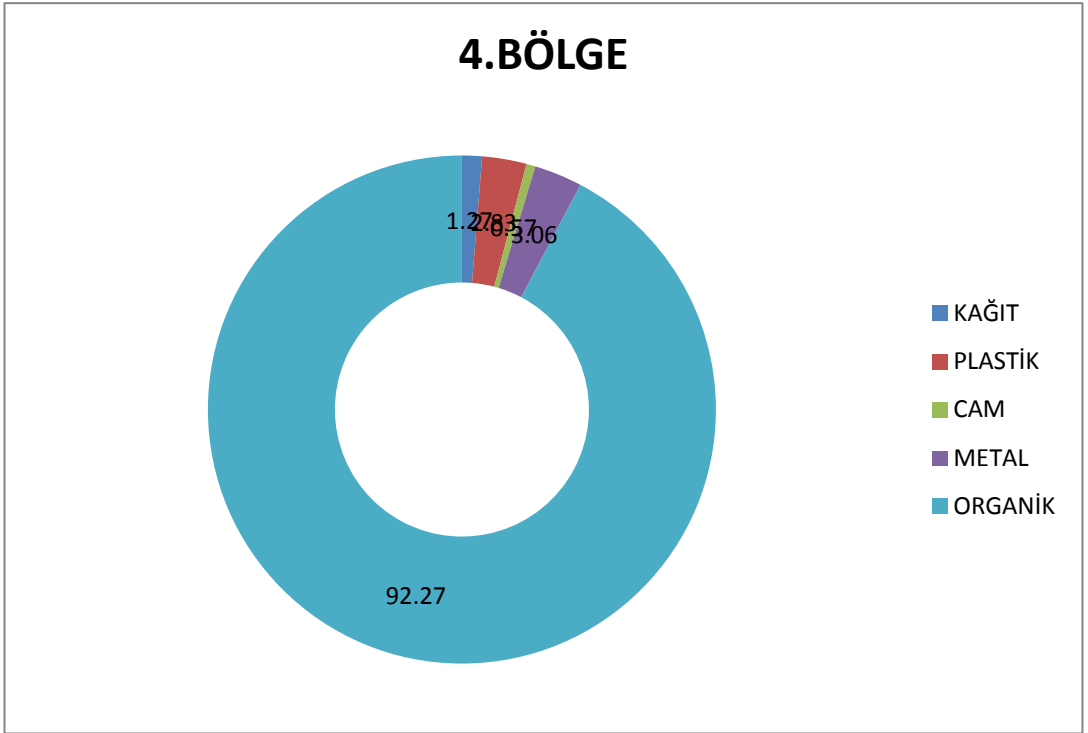
Şekil.8.1. 1.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım



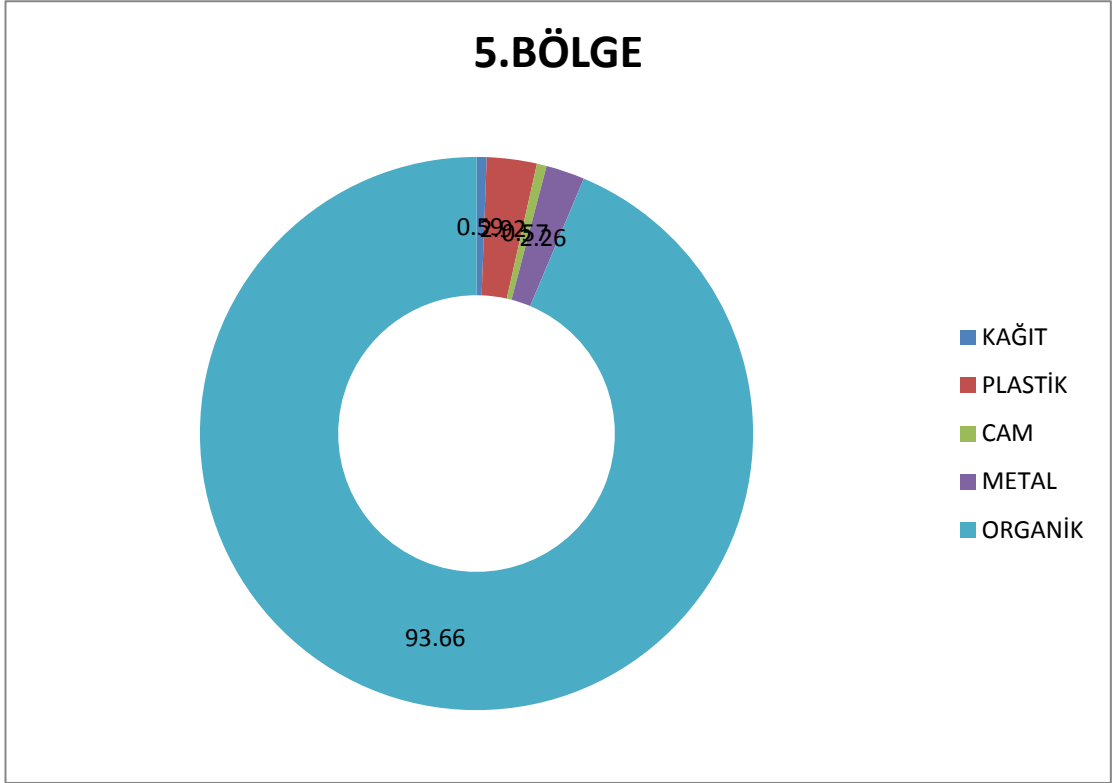
Şekil.8.2. 2.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım



Şekil.8.3. 3.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım



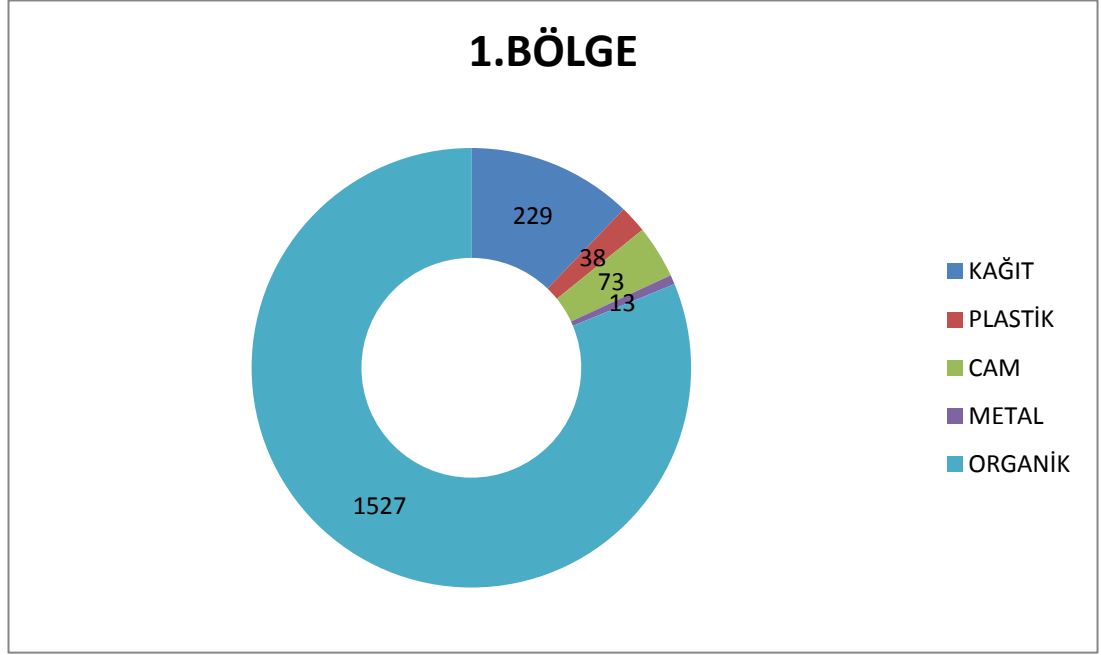
Şekil.8.4. 4.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım



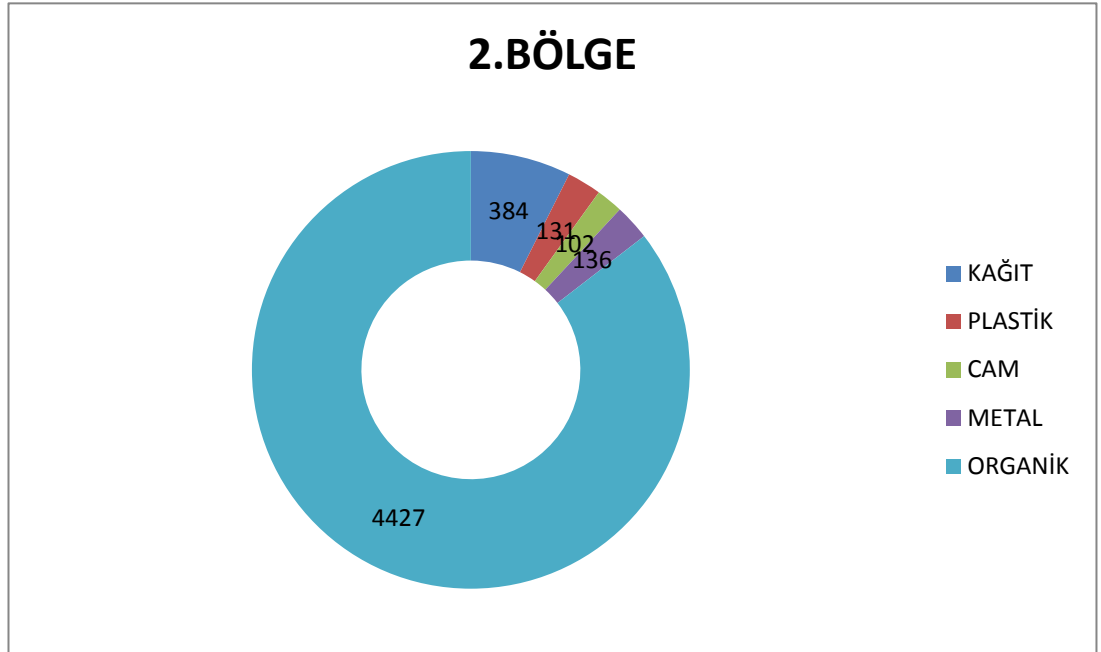
Şekil.8.5. 5.Bölge atık cinslerine göre yaklaşık dağılım

Geri dönüşüm sistemi 2006 yılından itibaren nüfus artış hızı ile doğru orantılı olarak geliştirilmesi ve kaynağında ayrı toplama çalışmalarının yaygınlaştırılması nedeniyle organik atıklar tablo ve grafiklerde de görüldüğü üzere evsel çöp toplama konteynerlerinde yoğun miktarda bulunmaktadır.

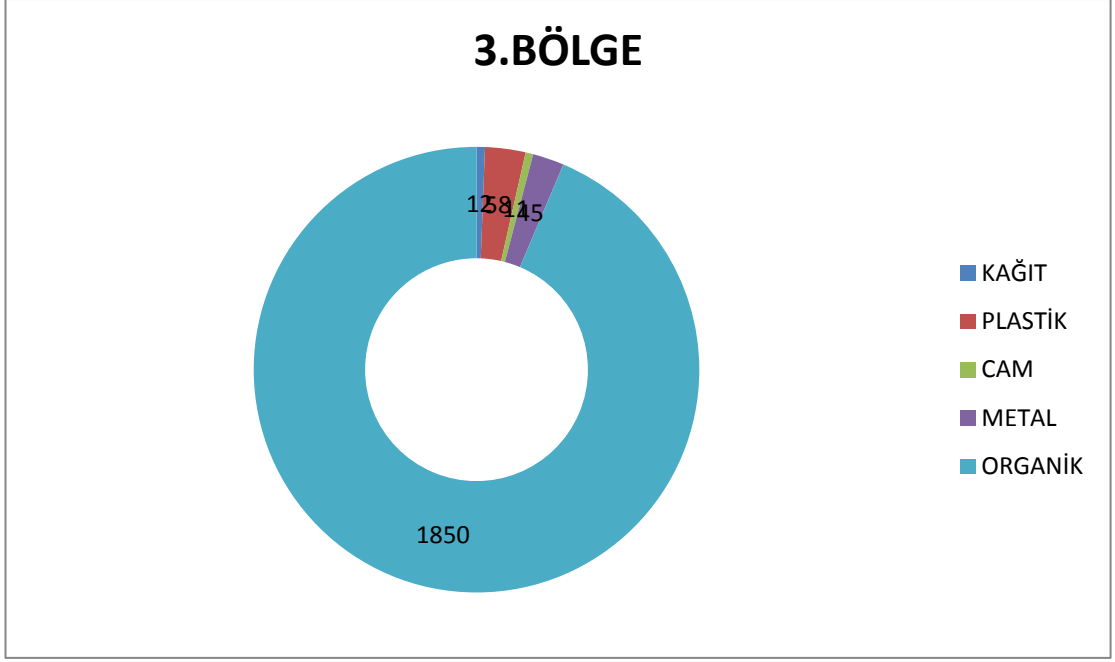
8.5.ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI AYA AİT TOPLAM ÇÖP MİKTARININ YAKLAŞIK DAĞILIMI (TON)



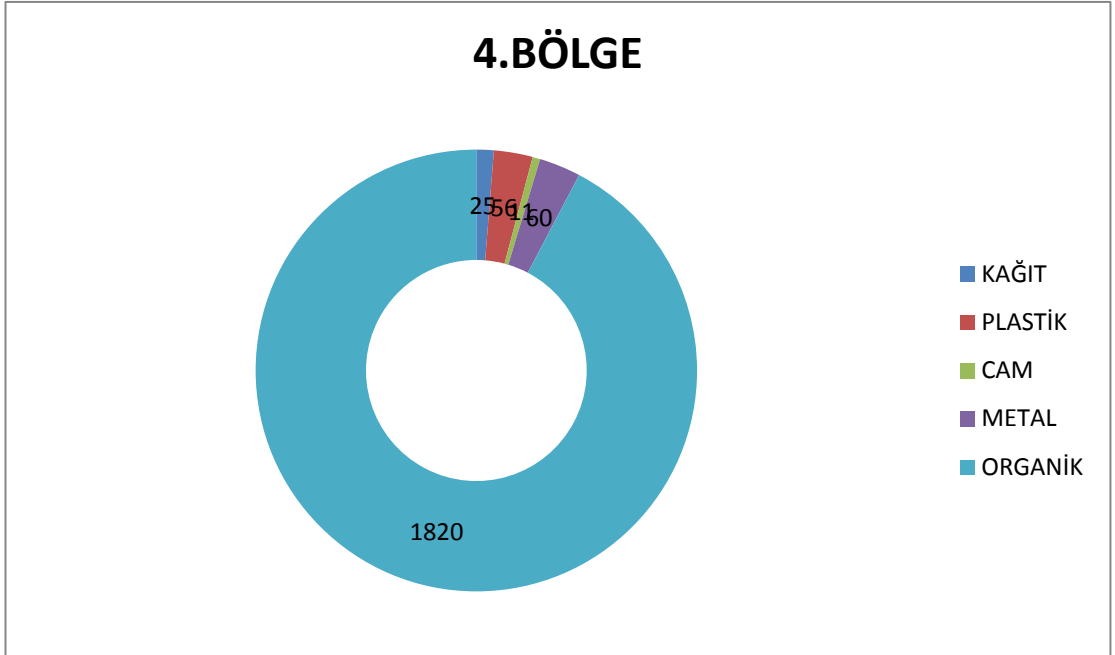
Şekil.8.6. 1.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı



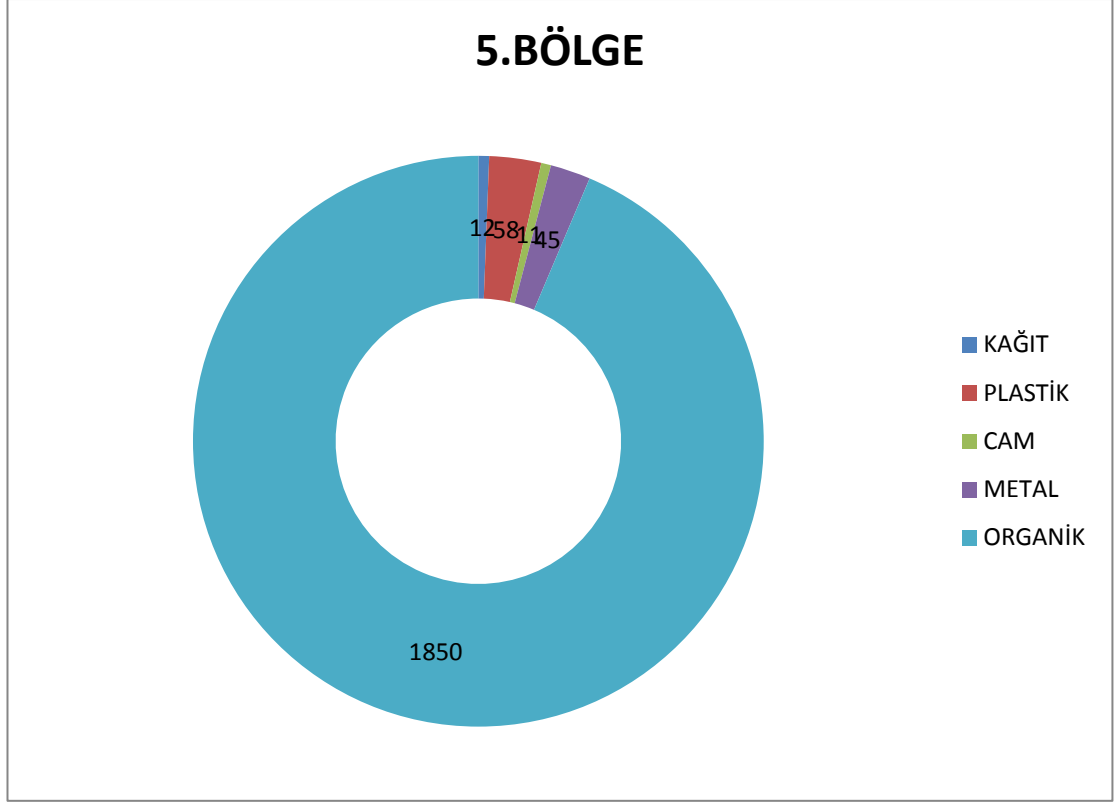
Şekil.8.7. 2. Bölgede Araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı



Şekil.8.8. 3.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı



Şekil.8.9. 4.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı



Şekil.8.10. 5.Bölgede araştırmanın yapıldığı ay'a ait çöp miktarının yaklaşık dağılımı

Geri dönüşebilir atıkların kaynağında ayrı toplanması tüm bölgelerde uygulanması ile tüm bölgelerde evsel çöp içerisinde ki geri dönüşebilir atık miktarının birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir.

8.6.KALORİFİK DEĞER

Bir yakıtın birim kütesinin tam olarak yakılması sonucu açığa çıkan ısı miktarına yanma ısı ya da ısı değeri de denir. Özel bir kalorimetreyle ölçülen ısı değeri, joule/kilogram cinsinden ya da benzer bir birimle ifade edilir. Katı atıklar kimyasal içerik ve ısı değeri kapasiteleri olarak kıymetli orta kalite katı yakıt seviyesindedirler. (Borat,2003)

9.SONUÇLAR

Yapılan çalışmalar sonucu 7.bölümde açıklanan şekilde toplanan numuneler Tubitak MAM(Marmara Araştırma Merkezi) enerji enstitüsünde tabloda görülen metotlara uygun bir şekilde analiz edilerek incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Hava Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağırlık	66,32	3,32	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağırlık	5,07	14,70	15,04	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağırlık	24,04	69,71	71,36	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağırlık	4,58	13,28	13,59	ASTM D 3172-07a
TOPLAM KÜKÜRT	% ağırlık	0,06	0,19	0,19	ASTM D 4239-12
ALT ISIL DEĞER	cal/g	978	3882	3987	ASTM D 5865-12 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	1434	4160	4259	ASTM D 5865-12

Tablo 9.1 Tubitak Analiz Sonuçları

Pendik'te toplanan atıkların kalorifik değeri hesaplanmış olup kuru bazda alt ısı değer 3987 cal/kg, kuru bazda üst ısı değer ise 4259 cal/kg olarak analiz edilmiştir.

Toplanan ayrıştırılmış atık miktarları kayıt altına alınmış olup evsel atıkların nem içeriğine bakılmak üzere atıklardan alınan numune TUBİTAK enerji enstitüsüne götürülmüş su içeriğine/nem içeriğine bakılmış olup Pendik İlçesinden kaynaklanan evsel atıkların nem içeriği yüzde 66,32 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; Pendik ilçesi için atık kalorifik değer analizi sonuçlarına göre, karışık atık ortalama kalorifik değeri 1.434 kcal/kg'dır. Katı atıkların termal yöntemlerle bertarafında atık kalorifik değerinin, enerji elde etmek için en az 2000-2500 kcal/kg, ilave yakıt olmaksızın yanması için ise 1500-1600 kcal/kg olması gerekmektedir. Analiz sonuçlarına göre karışık atık kalorifik değeri, yakma yönteminin kullanılması

açısından uygun görülmemektedir. Nem içeriğinin yüksek olması ve yüksek organik madde içeriğinin, atıkların kalorifik değerini düşürdüğü düşünülmektedir.

Pendik İlçesinden kaynaklanan evsel atıkların nem içeriği yüzde 66,32 hesaplanmış olup atık madde kompozisyonunun yüzde 88,5 'inin organik madde olması buna sebep olmuştur. Pendik'te geri dönüşebilir atıkların kaynağında ayrı toplanması evsel atık içerisindeki organik madde miktarının fazla olmasına neden olmuş olup bu durum uygulamanın isabetli ve bilimsel bir şekilde yürütüldüğünün göstergesi olarak görülebilir.

Yapılan ayrıştırma ve tartım sonuçları değerlendirildiğinde Pendik ilçesinde evsel atıkların yüzde 11.5'i geri dönüştürülebilir atıkları, yüzde 88.5'i organik atıkları kapsamakta olup kaynağında ayrı toplanması ya da diğer bir ifadeyle evsel atıklara geri dönüşebilir atıkların karıştırılmadan toplanması ile aylık ortalama 2000 ton atığın toprağa gömülmesinin engellenmesi ve yeniden kullanılması ile ciddi bir ekonomik kazanç, doğal kaynakların kullanılmasında 2000 tonluk bir azalma sağlanacaktır. Bu da ekonomik anlamda önemli sayılabilecek bir değer olarak görülebilir.

Pendik için daha önce yapılmış böyle bir çalışma bulunmamaktadır. İstanbul için 2012 yılında yapılan katı atık karakterizasyonuna göre evsel çöp içerisinde ki organik madde miktarı ciddi oranda fazladır. İstanbul için yapılan çalışmada evsel çöp içerisindeki organik madde miktarı yüzde 54,09 bulunmuşken Pendik için bu değer yüzde 88,5 olarak tespit edilmiştir. Bu durum pendik'te ki geri dönüşebilir atıkların kaynağında ayrı toplanması çalışmalarının İstanbul'un birçok ilçesine göre çok daha başarılı olduğu bilgisine bizi ulaştırmaktadır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Çelik, C.Elektronik Atıklardan Metal ve Plastik Geri Kazanımının Araştırılması,2007

Tchobanogulos, G, Theisen H, Vigil S,. Integrated solid waste management-
engineering principles and management issues, McGraw-Hill Inc. 1993

Borat, M. Katı Atık Yönetimi 2003

TC MEB, Katı Atık Toplama Kılavuzu, 2009

Karpuzcu, M. Çevre kirlenmesi ve kontrolü. Vol. 28. Kubbealti Publishing, 2010.

Erdin, E. Bilgisayar Teknolojisi ve Atıkları,1998

Julius, J.Processing of WEEE, Institute and Chair of Processing and Recycling Solid
Waste Mtaerials,2003

KIELY, G.Environmental Engineering, McGraw – Hill Publishing Companies, ISBN
0-07-013158-9, 1997

Sürelî Yayınlar

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete 14.03.1991 Tarihli ve 20814 Sayılı Resmi Gazete

Çevre Kanunu,26.04.2006 tarih 5491 sayılı kanunla değişik 11.08.1983 tarihli 2872 sayılı kanun - 18132 sayılı Resmî Gazete

Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik, 05.07.2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmî Gazete

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 24.06.2007 tarihli ve 26562 sayılı Resmî Gazete

Atık pil Ve Akümülatörlerin kontrolü yönetmeliği, 31.08.2004 tarihli 25569 sayılı Resmî Gazete

Atık Yağların kontrolü Yönetmeliği, 30.07.2008 tarihli ve 26952 sayılı Resmî Gazete

Bitkisel Atık Yağların kontrolü yönetmeliği, 19.04.2005 tarihli 25791 sayılı Resmî Gazete

Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, 25.11.2006 tarihli ve 26357 sayılı Resmî Gazete

Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Yönetmeliği, 30.12.2009 tarihli ve 27448 sayılı Resmî Gazete

Elektrikli Ve elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik, 30.05.2008 tarihli ve 26891 sayılı Resmî Gazete

Tehlikeli Atıkların Kontrolü yönetmeliği, 14.03.2005 tarihli 25755 sayılı Resmî Gazete

Tıbbi Atıkların kontrolü yönetmeliği, 22.07.2005 tarihli Resmî 25883 sayılı Gazete

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 26.03.2010 tarihli 27533 sayılı Resmi Gazete

WEEE Richtlinie.Richtlinie des Europaeischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeraete,2003

Türkiye İstatistik Kurumu (TUiK), 2010

Türkiye Çevre Atlası, Ankara, 1996

İstanbul Katı Atık Yönetimi,1992

Kemirtlek, Entegre Atık Yönetimi

Erdin, Çöp ve Katı Atıkların Geri Kazanılması,
web.deu.edu.tr/erdin/pubs/doc125.htm[Erişim tarihi 9 Ağustos 2012]

Kanat, G. Municipal solid-waste management in Istanbul. Waste Manage 2010

Basturk, A. Investigation on Solid Waste Disposal Technologies for Istanbul (in Turkish) TUBITAK CAG-Project Report, 1979.

TÜRKAY 2009 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, YTÜ, 15-17 Haziran 2009, İstanbul

Özcan, H.K., Borat, M., Bayat, C., (2005). Katı atık depo sahası gazları ve çevresel etkileri, MBGAK’05, *Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi*, 17-19 Kasım 2005, İstanbul.

WHO, Safe Management of Wastes From Health-Care Activities, 1999.

Hui, Y, Li*ao, W., Fenwei S., Gang, H., 2005. Urban solid waste management in chongqing: Challenges and opportunities. *Waste Management*, (26), pp.1052–1062.

Kaya,M. ve Sözeri,A., Osmangazi Üniversitesi, Teknoloji Araştırma Merkezi

(TEKAM), Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü,

Eskişehir <http://www.evbilgisayari.com/teknoloji-haberleri/18161-e-atik-nedir-nelerdir.html>>erişim tarihi 10.04.2013

ÇEVKO, 2012. <http://www.cevko.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

TÜKÇEV, 2012. <http://www.tukcev.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

TÜDAM Derneği, 2012. <http://www.tudam.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

TAP. 2012, <http://www.tap.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

AKÜDER, 2012. <http://www.akuder.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

TÜMAKÜDER, 2012. <http://www.tumakuder.org> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

ALBİYOBİR, 2012 <http://www.albiyobir.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

BAYTED, 2012. <http://bayted.com> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

PETDER, 2012. <http://www.petder.org.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

GEKSANDER, 2012. <http://www.geksander.org> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

LASDER, 2012. <http://www.lasder.org.tr>, [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

EXITCOM, 2012. <http://www.exitcom.com.tr> [Erişim Tarihi : 30 Aralık 2012]

ANEL DOĞA, 2012. <http://www.aneldoga.com> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

Lokman Geri Kazanım, 2012. <http://www.lokmangerikazanim.com.tr> [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2012]

Bitkisel Atık Yağlar, 2012. <http://www.cevreonline.com/atik2/bitkiseyag.htm> [Erişim Tarihi : 15 Aralık 2012]

Atık Tanımı,2013. <http://www.cevreonline.com/atik.htm> [Erişim Tarihi :09 Haziran 2013]

Radyoaktif Atık, 2013. <http://www.taek.gov.tr>,[Erişim tarihi: 09 Haziran 2013]