

T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

KENTLEŞME ve ÇEVRE SORUNLARI BAĞLAMINDA KATI  
ATIKLAR ve KOCAELİ ÖRNEĞİ

160737

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAZIM ONUR DEMİRARSLAN

ANABİLİM DALI : KAMU YÖNETİMİ ve SİYASET BİLİMİ  
PROGRAMI : KENTLEŞME ve ÇEVRE SORUNLARI

DANIŞMAN : PROF. DR. GÜNGÖR ERDUMLU

KOCAELİ - 2005

T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

KENTLEŞME ve ÇEVRE SORUNLARI BAĞLAMINDA KATI ATIKLAR ve  
KOCAELİ ÖRNEĞİ

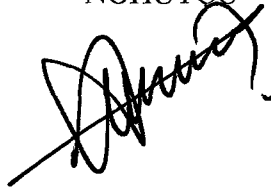
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: Kazım Onur Demirarslan  
Tezin Kabul Edildiği Fakülte Kurulu Tarihi ve No: 21/09/2005 – 2005/19

Prof.Dr. Güngör  
ERDÜMLÜ

Yrd.Doç.Dr. Ahmet  
NOHUTCU

Yrd.Doç.Dr. Muharrem  
ES



KOCAELİ 2005

## SUNUŞ

Kentleşme ve çevre sorunları bağlamında katı atıklar ve Kocaeli örneği adlı bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Kentleşme ve Çevre Sorunları Programında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Konu geniş kapsamlı ele alınarak, kentleşme ve kentleşmeye bağlı olarak meydana gelen çevre sorunlarına değinilmiş, kentleşme sonucu oluşan katı atıklar ve yönetimi anlatılarak Kocaeli örneği verilmiştir. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sn. Prof. Dr. Güngör Erdumlu' ya ve Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kentleşme ve Çevre Sorunları Programındaki öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

İzmit, Mayıs 2005

Kazım Onur DEMİRARSLAN

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

SUNUŞ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	IX
KISALTMALAR.....	XI
ŞEKİLLER ve RESİMLER LİSTESİ.....	XII
TABLolar LİSTESİ.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin Amacı.....	2
1.2. Tezin Kapsamı.....	3
1.3. Yöntem.....	3
1.4. Problem.....	4
2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE.....	5
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	5
2.1.1. Kentleşme Kavramı.....	5
2.1.2. Çevre Kavramı ve Çevrenin Tanımı.....	6
2.1.3. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı.....	6
2.2. Kuramsal Çerçeve.....	9
2.2.1. Kentleşmenin Ekolojisi ve Kent Biçimleri Kuramı.....	9
2.2.2. Kent Kuramları.....	10
3. KENT TANIMI ve KENTLERİN GELİŞİMİ.....	12
3.1. Kent Tanımları.....	12
3.2. Kentlerin Gelişimi.....	15
3.2.1. Endüstri Öncesi Kentler.....	15
3.2.2. Endüstriyel Kentler.....	16
3.3. Sanayileşme ve Göç İlişkisi.....	17
3.4. Türkiye’de Kentleşme.....	18
4. KENTLEŞME ve BERABERİNDE GETİRDİĞİ ÇEVRE SORUNLARI.....	20
4.1. Nüfus, Kentleşme ve Çevre Sorunları.....	20
4.2. Kentleşme ve Hava Kirliliği.....	20
4.2.1. Hava Kirliliği ve Hava Kalitesi.....	21

4.2.2. Hava Kirleticiler.....	22
4.2.2.1. Gaz Kirleticiler.....	23
4.2.2.2. Partikül Kirleticiler.....	23
4.2.3. Hava Kirliliği Kaynakları.....	23
4.2.4. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri.....	24
4.2.4.1. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	24
4.2.4.1.1. Karbonmonoksidin İnsan Sağlığına Etkileri.....	25
4.2.4.1.2. Kükürtdioksidin İnsan Sağlığına Etkileri.....	26
4.2.4.1.3. Azotoksitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	26
4.2.4.1.4. Kurşun ve Bileşiklerinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	26
4.2.4.1.5. Atmosfere Karışan Tozların İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	27
4.2.4.2. Hava Kirliliğinin Çevre Üzerine Etkileri.....	27
4.2.4.2.1. Yapı ve Malzemeler Üzerine Etkileri.....	27
4.2.4.2.2. Bitkiler Üzerindeki Etkileri.....	28
4.2.5. Kentlerde Hava Kirliliğinin Oluşum Nedenleri.....	28
4.3. Kentleşme Sonucu Oluşan Atıksuların Toplanması, İletimi ve Bertarafı.....	29
4.3.1. Atıksu Tanımı.....	30
4.3.2. Su Kirleticiler ve Su Kirliliği Kaynakları.....	31
4.3.3. Kent İçi Atıksu Sistemleri.....	33
4.3.4. Atıksuların Bertarafı.....	34
4.3.5. Atıksu ve Çevre Sağlığı Üzerine Etkileri.....	34
4.3.5.1. Atıksuların İnsan Sağlığına Etkileri.....	35
4.3.5.2. Atıksuların Ekolojiye Etkileri.....	35
4.4. Kentlerde Gürültü Kirliliği.....	36
4.4.1. Gürültü Tanımı.....	36
4.4.2. Kentlerde Gürültü Kaynakları.....	38
4.4.3. Gürültü Kirliliğinin İnsan ve Çevre Üzerine Etkileri.....	39
4.4.4. Gürültü Kontrolü.....	40
4.4.4.1. Sanayide Gürültü Kontrolü.....	40
4.4.4.2. Karayolunun Yarattığı Gürültü ve Önlenmesi.....	41
5. KENTLERDE KATI ATIK SORUNU.....	43
5.1. Katı Atık Tanımı.....	43
5.2. Katı Atıkların Sınıflandırılması.....	44

5.2.1. İşlevsel Sınıflandırma.....	44
5.2.1.1. Evsel Nitelikli Katı Atıklar.....	45
5.2.1.2. Endüstriyel Nitelikli Katı Atıklar.....	45
5.2.1.3. Tıbbi, Zehirli ve Tehlikeli Atıklar.....	46
5.2.2. Üretim ve Tüketim Sürecine Bağlı Sınıflandırma.....	48
5.2.3. Değerlendirme Yöntemine Göre Sınıflandırma.....	48
5.3. Katı Atık Kaynakları.....	48
5.4. Katı Atıkların İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri.....	49
6. KATI ATIK YÖNETİMİ ve TÜRKİYE’DEKİ DURUMU.....	52
6.1. Katı Atık Yönetiminin Tanımı.....	52
6.2. Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Planlanması.....	53
6.3. Atık Yönetim Sistemleri.....	57
6.3.1. Atık Miktarının Azaltılması (Kaynağında Azaltım).....	58
6.3.1.1. Kaynağında Azaltım Programları.....	59
6.3.1.1.1. Ürünlerin Tekrar Kullanılması.....	60
6.3.1.1.2. Kullanılan Ambalaj Malzemelerinin Azaltılması.....	61
6.3.1.2. Kaynağında Azaltım Programının Uygulanması.....	61
6.3.2. Atıkların Geri Kazanılması, Tekrar Kullanımı ve Geri Dönüşümü.....	62
6.3.2.1. Katı Atık Yönetiminin Türkiye’deki Durumu ve Geri Kazanmanın Türkiye İçin Önemi.....	63
6.3.2.2. Atık Borsası.....	64
6.3.2.2.1. Atık Borsasının Uygulanması.....	66
6.3.2.2.3. Atık Borsası Hakkındaki Hukuki Düzenlemeler.....	67
6.3.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi.....	68
6.3.3.1. Düzenli Depolama.....	68
6.3.3.2. Kompostlaştırma.....	72
6.3.3.3. Yakma.....	74
6.3.4. Belediyelerde Katı Atık Yönetimi.....	76
6.3.5. Belediyelerde Katı Atık Yönetiminin Finansmanı.....	86
7. AVRUPA BİRLİĞİ’NDE ve TÜRKİYE’DE KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI ve TÜRKİYE’DE KATI ATIK YÖNETİMİNİN HUKUKİ YÖNÜ.....	88
7.1. Avrupa Birliği’nde Katı Atık Yönetimi.....	88

7.1.1. Ambalajlama ve Ambalaj Atıkları.....	89
7.1.2. Düzenli Depolama.....	91
7.1.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi.....	92
7.1.4. Kullanılmış Pil ve Akümülatör Atıkları.....	93
7.1.5. Hurda Taşıtlar.....	94
7.1.6. Atıkların Sınırlararası Naklinin Kontrol ve Denetimi.....	95
7.1.7. Katı Atıkların Yakılması.....	95
7.1.8. Avrupa'dan Bir Örnek: Kuzey Londra Katı Atık İdaresi.....	96
7.2. Türkiye'de Katı Atık Yönetimi ve İlgili Yönetmelikler .....	98
7.2.1. Atık Yönetimini Düzenleyen Hukuki Yapı.....	98
7.2.1.1. Ambalajlama ve Ambalaj Atıkları ve İlgili Yönetmelik.....	99
7.2.1.2. Düzenli Depolama ve İlgili Yönetmelik.....	102
7.2.1.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi ve İlgili Yönetmelik.....	106
7.2.1.4. Kullanılmış Pil ve Akümülatör Atıkları ve İlgili Yönetmelik.....	110
7.2.1.5. Hurda Taşıtlar ve İlgili Yönetmelik.....	113
7.2.1.6. Atıkların Sınırlararası Naklinin Kontrol ve Denetimi.....	114
7.2.1.7. Atıkların Yakılması ve İlgili Yönetmelik.....	114
8. KOCAELİ İLİNDE KATI ATIK YÖNETİMİ.....	117
8.1. Kocaeli İli.....	117
8.1.1. Kocaeli İli'nde Sanayi Kuruluşlarının Genel Durumu.....	118
8.1.2. Kocaeli İli'nde Çevre Denetim Mekanizması.....	119
8.1.2.1. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Sıvı Atık Denetimi.....	119
8.1.2.2. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Katı Atık Denetimi.....	120
8.1.2.3. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Yapılan Atıksu, Tehlikeli Atık ve Hava Kalitesi Denetimleri.....	122
8.2. Kocaeli İlinde Katı Atıklar.....	122
8.2.1. Evsel Katı Atıklar.....	123
8.2.2. Özel Atıklar.....	126
8.2.2.1. Tıbbi Atıklar.....	126
8.2.2.2. Pil ve Aküler.....	126
8.2.2.3. Pil Bertaraf Prosedürü.....	127
8.2.2.4. Tarama Çamurları.....	127
8.2.2.5. Elektrik ve Elektronik Atıklar.....	128

8.2.2.6. Hurda Araçlar.....	128
8.2.3. Diğer Atıklar.....	128
8.2.3.1. Radyoaktif Atıklar.....	128
8.2.3.2. Hayvan Kadavraları ve Mezbaha Atıkları.....	128
8.3. Kocaeli İli'nde Atık Yönetimi.....	129
8.3.1. Katı Atıkların Miktar ve Kompozisyonları.....	129
8.3.2. Katı Atıkların Biriktirilmesi, Toplanması, Taşınması ve Transfer İstasyonları.....	131
8.3.3. İzmit Çevre Entegre Projesi (İZAYDAŞ - İzmit Atık ve Artıkları Yakma ve Değerlendirme A.Ş.).....	131
8.3.3.1. Depolama Tesisi.....	132
8.3.3.2. Yakma Tesisi.....	133
8.3.4. Kocaeli İli'nde Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri.....	133
8.3.4.1. Katı Atıkların Depolanması.....	133
8.3.4.2. Atıkların Yakılması.....	136
8.3.4.2.1. Yakma Öncesi Ara Depolama Alanları.....	140
8.3.4.2.2. Yakma.....	142
8.3.4.2.3. Atık Gaz Temizleme Sistemi.....	144
8.3.4.3. Atıkların Geri Kazanımı ve Değerlendirmesi.....	145
9. ÖNERİLER.....	147
10. SONUÇ.....	149
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	152
ÖZGEÇMİŞ.....	156



## ÖZET

**Anahtar Kelimeler:** Kentleşme, kentleşme ve çevre sorunları, katı atık, katık atık yönetim sistemleri.

Bu tezde kentleşme ve buna bağlı olarak hızla büyüyen çevre sorunları incelenmiştir. Bu çalışmada kentlerdeki katı atık sorununa değinilmiş, Avrupa Birliği ve ülkemizdeki katı atık yönetimleri karşılaştırılmış ve alan çalışması olarak Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'ndeki katı atık yönetimi incelenmiştir.

İlk bölüm giriş olup, kentleşme ve çevre sorunları yüzeysel olarak anlatılmış ve tez cümlesi verilmiştir.

İkinci bölümde kavramsal kuramsal çerçeveler verilmiştir.

Üçüncü bölümde kentleşme tanımlarına değinilmiş ve kentleşme türleri anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde kentleşmenin neden olduğu çevre sorunları anlatılmıştır. Kentleşme sonucu oluşan hava kirliliği, atıksular ve gürültü kirliliği incelenmiş, bu sorunların insan ve çevre üzerindeki etkileri verilmiştir.

Beşinci bölümde kentlerdeki atık sorunu anlatılmış; katı atık tanımı ve sınıflandırılması yapılmıştır. Bu bölümde son olarak katı atıkların çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Altıncı bölümde katı atık yönetiminin tanımı yapılmış ve ülkemizdeki durumu incelenmiştir. Ayrıca katı atık konusunda ülkemizdeki belediyelerin durumu anlatılmıştır.

Yedinci bölümde ise, ülkemizde ve Avrupa Birliği'nde katı atık yönetim sistemleri karşılaştırılmış, ülkemizde katı atık yönetiminin hukuki yönü incelenmiştir.

Sekizinci bölümde alan çalışması olarak seçilen Kocaeli İli'nde çıkan katı atıkların miktar ve özellikleri incelenmiş bununla birlikte uygulanmakta olan katı atık yönetimi anlatılmıştır.



**ABSTRACT**

Keywords: Urbanization, urbanization and environmental problems, solid waste, management systems of solid waste.

Rapid urbanization and environmental problems are examined in this thesis. The solid waste problems, which were selected as defined area for the application of this thesis, are mentioned and the management of solid wastes in European Community and in our country are compared. In addition, the management of solid waste in municipality of Kocaeli are examined.

This thesis is divided into ten chapters:

In the first chapter introduction to the subject is done and mentioned the purpose of the thesis. In addition, urbanization and environmental problems are generally explained.

In the second chapter, some conceptual and theoretical definitions are explained.

In the third chapter, the definitions of urbanization are mentioned and the kinds of urbanization are explained.

In the fourth chapter, the environmental problems of urbanization are explained. The air pollution, waste water and noise pollution problems which are caused by urbanization are examined and the results of these problems about human beings and environment are emphasized.

In the fifth chapter, the problem of solid waste in urban areas and the definition and categorization of solid waste are explained. In addition, the effects of solid wastes on the environment and human health are examined.

The definition of solid waste management is explained in the sixth chapter. In this chapter, the solid waste management in our country and our municipalities are examined.

In the seventh chapter, the management systems of solid waste in European Community and our country are compared and the legal condition of the management of solid waste in our country is investigated.

In the eighth section, the quantity and properties of solid wastes in Kocaeli, which was selected as defined area for the application of this thesis; are examined and the management of solid waste in Kocaeli is explained.

In the ninth chapter, the general and specific suggestions about this investigation subject are emphasized and at the finally the results of this thesis are presented.

**KISALTMALAR**

ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
DAKOA	Doğu Avrupa, Kafkas ve Orta Asya Ülkeleri
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
EPA	Enviromental Pollution Agency (Çevre Koruma Ajansı)
EC	European Community (Avrupa Topluluğu)
EEC	European Economic Community (Avrupa Ekonomik Topluluğu)
HDPE	High Density Polyethylene (Yüksek Yoğunluklu Polietilen)
ODA	Orta Doğu Avrupa
PPM	Million Per Parts (Milyonda Kısım)
PVC	Polyvinyl Clorid
R.G.	Resmi Gazete
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TOC	Total Organic Carbon (Toplam Organik Karbon)
TSE	Türk Standartlar Enstitüsü
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
Yön.	Yönetmelik
YYAEM	Yerel Yönetimler Araştırma ve Eğitim Merkezi

<b>ŞEKİLLER ve RESİMLER LİSTESİ</b>	<b>SAYFA</b>
Şekil 6.1. Katı Atık Yönetiminin Aşamaları.....	54
Şekil 6.2. Katı Atık Yönetimi Karar Akışı.....	56
Şekil 6.3. Nüfus Gruplarına Göre Toplanan Belediye Katı Atık Yüzdesi...	83
Şekil 6.4. Bertaraf Yöntemine Göre Belediye Katı Atık Yüzdesi.....	83
Şekil 8.1. Kocaeli İli Haritası.....	117
Resim 8.1 İZAYDAŞ Katı Atık Deponi Alanları.....	134
Resim 8.2. İZAYDAŞ Tehlikeli Atıkları Yakma Tesisi.....	137



<b>TABLolar LİSTESİ</b>	<b>SAYFA</b>
Tablo 3.1. Kentsel Yerleşmelerin Hiyerarşik Katagorilenmesi.....	14
Tablo 3.2. Endüstriyel ve Endüstri Öncesi Kentlerin Karşılaştırılması .....	17
Tablo 5.1. Sağlık Kurumları Katı Atıkları.....	46
Tablo 6.1. 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergesi..	78
Tablo 6.2.Katı atık hizmeti veren kuruluşlara göre belediye sayısı, 2001.....	79
Tablo 6.3. Nüfus grubu ve mevsimlere göre toplanan katı atık miktarı, 2001.....	80
Tablo 6.4. Nüfus grubu ve bertaraf yöntemine göre katı atık miktarı, 2001.....	81
Tablo 6.5. Kapatılan Çöplüklerin Mevcut Kullanım Durumuna Göre Sayısı, 2001.....	82
Tablo 6.6. Katı Atık Kontrol Yönetmeliği Hükümlerini Yerine Getirmeme Sebebine Göre Belediye Sayısı, 2001.....	82
Tablo 8.1. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğüne Atıksuları Denetlenen Sanayi Kuruluşlarının Sektörel Dağılımı.....	120
Tablo 8.2. Sanayi Kuruluşlarından Çıkan Katı Atıklar.....	121
Tablo 8.3. Evsel Katı Atıkların Bileşimi ve Miktarı.....	123
Tablo 8.4. Aylar İtibari İle Çöp Miktar Tablosu.....	123
Tablo 8.5. Numune Alınan Bölgeler ve Karakterleri.....	124
Tablo 8.6. Katı Atık Bileşimi.....	124
Tablo 8.7. Bölgeler Bazında Katı Atık Madde Grupları.....	125
Tablo 8.8. İZAYDAŞ Evsel ve Evsel Nitelikli Endüstriyel Katı Atık Depolama Alanına 1997-2003 Yılları Arasında Belediyelerden Gelen Evsel Atık Miktarları.....	130
Tablo 8.9. Tesis Dizayn Parametreleri.....	138
Tablo 8.10. Kocaeli’de Atık Borsasında Değerlendirilen Atıklar ve Bu Atıkları Çıkaran Sektörler.....	146

## 1.GİRİŞ

Çevre sorunları, insanoğlunun varoluşundan itibaren kendini göstermiştir. Ancak bu sorunların, doğanın kendisini yenileme sınırları içerisinde kalmasından dolayı önemli bir yere sahip olmadığı söylenebilir. 19. yüzyıldaki sanayi devrimi ile doğa-insan arasındaki denge bozularak, çevre sorunları yavaş yavaş bu sınırlar içerisinden çıkmaya başlamıştır. Sanayi devrimi ile birlikte dünya üzerindeki kıt kaynaklar kapitalist düşünce ile sömürülmüş ve sorumsuzca kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi devriminden 1960'lara kadar görülmek istenmeyen çevre sorunları, tüm ulusları aynı şekilde etkilemiş ve en önemlisi de bütün dünyayı tehdit edecek büyüklüğe ulaşmıştır. 1960'larda başlayan çevreci hareketler bu konunun önemini gündeme getirmiştir.

Sanayinin gelişmesiyle birlikte kentleşme olgusu da gündeme gelmiştir. Sanayi kuruluşlarının çok büyük istihdam kaynağı olmaları, göç faktörü de büyük bir etken olarak sanayi bölgelerinin çevrelerinde nüfus ve yerleşimin artmasına neden olmuştur. Özellikle bu bölgelerin diğer bölgelerden göç alması buradaki nüfusun artmasına böylece kentlerin gelişmesine yol açmıştır. Endüstrileşme ve sanayileşme süreci sonucunda meydana gelen kentleşme olgusu kısaca, demografik, ekonomik ve sosyo-kültürel bir değişmeyi ifade etmektedir. Demografik anlamda kentleşme, nüfusun kırsal ve tarımsal alanlardan kente göç etmesi iken; ekonomik anlamda ise kentleşme, tarım ve hayvancılıkla uğraşan nüfusun başta sanayi olmak üzere, tarım dışı faaliyetlere/sektörlere kaymasıdır. Sosyo-kültürel anlamda kentleşme de, demografik ve ekonomik olarak kentleşen nüfusun kentin normlarını ve yaşayış biçimini bir tarz olarak benimsemesi, yaşaması, yani 'kentlileşmesi' şeklinde tanımlanabilmektedir. Tanımlardan da anlaşılacağı üzere kentlileşme temelde bir kültür değişmesidir. Bunun için kent kültürünün geliştirilmesi yanında, kente yaşayanların fiziksel ve davranışsal olarak da uyum içinde olmaları gerekmektedir.

Ekonomik ve sosyal gelişmelerle, teknolojik yenilikler; doğal kaynakların kendini yenilemesine ve yaşayan canlıların gelişmesine imkan vermeyecek bir şekilde aşırı kullanımları sonucunda çevre kirliliği artmaktadır. Hızlı kentleşme olgusu ile birlikte, sosyo-ekonomik etkiler başta olmak üzere, hava kirliliği, su



kirliliği, gürültü kirliliği ve katı atıklar gibi çok sayıda sorunu da beraberinde getirmiştir.

Ülkemizde çevre sorunları 1960'lı yılların sanayileşmede dışa açılma politikaları ile gündeme gelmiştir. Gerçekleşen hızlı sanayileşme, göç ve plansız kentleşme sorununu doğurmuştur. Kentlerin büyümesi ile birlikte bir çok çevre problemi de artmaya başlamıştır.

Tez çalışmasında gerek dünya gerekse Türkiye'de varolan çevre problemleri incelenmekte ve problemlerin çevre ve insan üzerindeki etkileri ile nasıl önlenebileceği anlatılmaktadır. Özellikle kentleşme sonucu ortaya çıkan hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği ve katı atık sorunu dünya üzerinde ivedilikle önlem alınması gereken konular arasında olup, bu çalışmanın da konuları arasında yer almaktadır. Ancak kentleşme sonucu meydana gelen çevre problemleri çeşitli ve kapsamlı olduğundan, tez çalışmasında Türkiye'nin de en önemli sorunları arasında yer alan katı atık sorunu ayrıntılı olarak ele alınmakta; Türkiye ve Avrupa'da ki durumun ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte katı atıkların bertaraf yöntemleri de çok önemli bir konudur ve katı atık yönetimi, bölüm 6 ve 7 de incelenerek, neler yapıldığı ve yapılabileceği araştırılmaktadır. Alan çalışması olarak, nüfus yoğunluğu, göç alması, sanayi kenti olması, Türkiye'de ilk kez katı atık borsasının kurulduğu il olması ve hızlı kentleşme gibi nedenler başta olmak üzere Kocaeli Üniversitesi'nin kenti olması ve yaşanılan yere katkı amacı ile de Kocaeli İli seçilmiştir. İl kapsamında, gerek yerel yönetimin, gerekse ilgili kurum ve kuruluşların katı atıkların bertarafı konusunda yürüttükleri politikalar ele alınmakta, diğer çalışmalara yararlı olabilecek öneri ve sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

### **1.1. Tezin Amacı**

Tez kapsamı çerçevesinde, "Kentleşme Kavramı"nın incelenmesi, kentleşme ve beraberinde getirdiği çevre sorunlarının anlatımı ve kentleşme sonucu oluşan katı atıkların yönetimi ile katı atık yönetiminin ülkemizdeki ve Avrupa Birliği'ndeki durumunun incelenmesi amaçlanmış, alan çalışması olarak da Kocaeli İli ele alınmış ve incelenmiştir.

## 1.2. Tezin Kapsamı

Çok geniş bir alana yayılan kentleşme ve çevre sorunları konusunun incelenmesi amacıyla “Katı Atık Yönetimi” ele alınmış; bu konu Avrupa Birliği ve ülkemiz genelindeki durumu; hukuki yönü de göz önünde bulundurularak incelenmiş, örnek olarak da Kocaeli İli verilerek anlatılmıştır.

## 1.3. Yöntem

Konunun incelenmesi öncelikle yurtiçi ve yurt dışı kaynaklı literatür bilgilerine dayanılarak yapılmış, konuyla ilgili kitap, dergi, makale, bildiri ve ilgili internet sayfaları incelenmiştir. Kocaeli İli ile ilgili alan çalışması ise Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli Valiliği İl Çevre Müdürlüğü ve Kocaeli Sanayi Odası’ndan alınan kayıtlardan ve raporlardan yararlanılarak yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada, kentleşme tanımları, kentleşme sonucu oluşan hava, su ve gürültü kirliliği, kentlerde katı atık sorunu, katı atık yönetimi ve Türkiye’deki durumu konuları incelenirken literatür bilgilerinden yararlanılmıştır.

Bölüm 7’deki “Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Karşılaştırılması Ve Türkiye’de Katı Atık Yönetiminin Hukuki Yönü” konusu araştırılırken internet ortamından ve Türk Çevre Mevzuatı’ndan faydalanılmıştır.

Bölüm 8’deki Kocaeli İli ile ilgili katı atık bilgileri, Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan Kocaeli Çevre Durum Raporu’ndan alınmıştır. Kocaeli’ndeki sanayi kuruluşları hakkındaki bilgiler ise Kocaeli Sanayi Odası’ndan alınan verilere dayanmaktadır. İZAYDAŞ hakkındaki bilgiler de Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nden alınan İZAYDAŞ tanıtım broşürleri, İZAYDAŞ’ın internet sitesi ve Kocaeli Çevre Durum Raporu incelenerek verilmiştir.

#### 1.4. Problem

Kentleşmeye bağı olarak hızla artan en önemli sorun katı atıklardır. Katı atıklar problemi, hava veya su kirliliğı gibi, fiziksel veya kimyasal yöntemlerle giderilememektedir. Bu nedenle katı atık sorununun azaltılabilmesi için verimli bir katı atık yönetimine gerek vardır. Avrupa Birliğı'nde katı atıklar konusuna önem verilirken ülkemizde ise sadece yerel yönetimlerin yetkisine bırakılmıştır. Bunun sonucu olarak da ülkemizde, gerek maddi yetersizliklerden, gerekse yeterli teknik bilgiye sahip olunmadığından katı atık yönetimi gerektiğı gibi uygulanamamaktadır.



## 2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Kavramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Kentleşme Kavramı

Kentleşme, dar anlamda, kent sayısının ve kentlerde yaşayan nüfusun artmasını anlatmaktadır. Kentsel nüfus, doğumlarla ölümler arasındaki farkın, doğum lehine olması sonucunda ve aynı zamanda kırsal kesimden gelenlerle yani göçlerle artmaktadır<sup>1</sup>.

Kentleşme, “Sanayileşme ve ekonomik gelişmeye koşut olarak kent sayısının artması ve bugünkü kentlerin büyümesi sonucunu doğuran , toplum yapısında artan oranda örgütlenme, işbölümü ve ihtisaslaşma yaratan insan davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere yol açan bir nüfus birikimi sürecidir”<sup>2</sup>.

Başka bir tanıma göre ise kentleşme; bir yerleşmede, ya da bir ülkenin yerleşmelerinde tarımsal olmayan üretim oranının artması ve tüm üretimin denetim ve koordinasyonunun yoğunlaşması sonucu, büyüklük, yoğunluk, heterojenlik bütünleşme derecelerinin artması olayıdır<sup>3</sup>.

Bu tanımların da ortaya koyduğu gibi, kentleşme salt bir nüfus birikimi olayı değildir. Bir ülkenin teknolojik, ekonomik ve toplumsal yapısında meydana gelen değişmelerin sonucunda ortaya çıkan evrensel bir süreçtir. Aynı zamanda kentleşme bir sonuç olarak da toplumun ekonomik, sosyal, siyasal yapısında ve toplumu oluşturan bireylerin tutum ve davranışlarında da değişmelere yol açabilmektedir.

<sup>1</sup> Ruşen Keleş, **Kentleşme Politikası** , 7.b., Ankara, İmge Yayınları, 2002,s.21

<sup>2</sup> Enver Özkalp, **Sosyolojiye Giriş**, 7.b., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı Yayınları, 1994,s.288

<sup>3</sup> Rüstem Erkan, **Kentleşme ve Sosyal Değişme**, 1.b., Ankara, Bilim Adamı Yayınları, 2002, s. 19

### 2.1.2. Çevre Kavramı ve Çevrenin Tanımı

Genel bir tanımla çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzunca bir süre içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır<sup>4</sup>.

Çevre basit bir şekilde, bir canlının yaşamını sürdürdüğü dış ortam olarak da tanımlanabilir.

Yukarıdaki çevre tanımlarının açıklanabilmesi için şu temel öğeler belirtilmelidir:

- İnsanla beraber bütün canlı varlıklar (biyotik)
- Cansız varlıklar (abiyotik)
- Canlı varlıkların yaşamlarını etkileyen veya etkileyebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikteki tüm etkenler.

Yukarıda sıralanan öğelere göre çevre, canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşimlerinin toplamıdır.

### 2.1.3. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı

Sanayi Devrimi'nin başlangıcından itibaren, kalkınmanın ideal bir durum olarak benimsenmesi ile birlikte, gelişen katma değerlerin toplumun bütün kesimlerine eşit bir şekilde dağılacığı ve gelişme sağlandıkça bütün kesimlerin refahının artacağı düşünülmekteydi. Bu ideal durumda gelişmeye niceliksel açıdan vurgu yapılıyor ve üretimin maksimize edilmesi öngörülmüyordu. Zamanla sadece büyümeye yapılan vurgunun, tabiattaki kıt kaynakların ve diğer üretim faktörlerinin sömürülmesine yol açtığı anlaşılmış ve kalkınmanın sınırlandırılması gündeme gelmiştir. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma kavramı da, doğal kaynakların kendini yenilemesine olanak

<sup>4</sup> Ruşen Keleş, Can Hamamcı, *Çevre Bilim*, b.4., İstanbul: İmge Kitabevi, 2002, s.28

sağlayacak tarzda bir büyüme ölçütü geliştirilmesi fikrinden hareketle ortaya atılmış alternatif bir kalkınma yaklaşımıdır.<sup>5</sup>

Dünyada endüstri devriminin başlaması ile birlikte hammaddelerin ürüne dönüşümü oldukça kolay ve ucuza mal edilebilir olmuştur. Bu durum üreticilerin kar marjlarını oldukça yükseltmiştir. Gün geçtikçe gelişen teknoloji ile birlikte insanoğlunun bitmek bilmeyen ihtiyaçlarını karşılayabilmek için daha çok üretime gidilmiştir. Burada gelişen teknoloji ve bilimin beraberinde getirdiği çevresel etkiler dikkate alınmamış, belkide görülmek istenmemiştir. Bunun nedeni olarak çeşitli bilimsel buluşlar pratiğe geçirilmiş ve arz-talep nedeni ile kapitalist düşünce ortaya çıkmıştır.

Bu arada çıkan 1. ve 2. Dünya Savaşları hem insanoğlu hem de çevre üzerinde ağır ve yıkıcı etkiler meydana getirmiştir. Ancak çevresel bozulmaların insanoğlu üzerindeki etkilerinin yavaş yavaş ortaya çıkması ile çevrenin önemi anlaşılmaya başlanmıştır. Örneğin; 1942-1945 yılları arasında Amerikan ordusu tarafından sıtma hastalığının önüne geçilmek için kullanılan D.D.T. adı verilen pestisit insan organizmasında birikerek çok önemli ve hatta ölüme neden olabilecek zararlara yol açtığı tespit edilmiş ve kullanımı yasaklanmıştır.

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında gelişmiş sanayi ülkelerinden başlayarak dünyayı etkilemeye başlayan çevre sorunlarının çözümü için ülkeler ve uluslararası kuruluşlar bazı çözüm önerileri üretme yoluna girmişlerdir.

1970'li yıllardan bu yana sürdürülebilir kalkınma kavramı dünya gündemine girmiştir. Genel biçimiyle sürdürülebilir kalkınma “ Mevcut kaynakları kullanarak bugünkü yaşayan neslin ihtiyaçları karşılanırken, gelecek kuşakları da düşünerek kaynakları idareli kullanmak ve gelecek kuşaklara da bir şeyler bırakmak gayreti” olarak tanımlanabilir<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Uğur Yıldırım, İsmail Göktürk, **Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar**, b.1, İstanbul, Beta Yayınları, 2004, s.449

<sup>6</sup> Savaş Ayberk, **Kent Ve Bölgesel Gelişimin Çevre Üzerine Etkileri**, b.1, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000, s.10

Teknolojik ilerlemelerle ekonomik büyümeyi engelleyecek herhangi bir sınırın olamayacağını kabul eden klasik ilerlemeci düşüncenin doğru olmadığı çok geç de olsa fark edilmiş; doğanın sınırlı, tükenbilir, yenilenemez kaynaklarının bulunduğu, yenilenebilir kaynaklarının da aşırı kullanım sonucunda işlevsiz hale gelebildiği görülmüştür. Sanayileşmenin başlangıcından bugüne, çevreyi doğal sermaye kapsamında bir hammadde kaynağı ve aynı zamanda istenmeyen maddelerin atılacağı bir yer olarak gören klasik yaklaşımın, sağlıksız bir kalkınma ve ilerleme anlayışına sahip olduğu anlaşılmıştır<sup>7</sup>.

Sürdürülebilir kalkınmanın tanımlanmasında, ikili ve üçlü kavramlar şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Üçlü kavram ile tanımlayanlar, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarını ele almaktadırlar.

İkili kavramda ise, ihtiyaç ve çevre üzerine yoğunlaşmaktadır. Buna göre:

- “İhtiyaç” kavramı, özellikle dünyanın yoksullarının temel ihtiyaç kavramı, ki buna her şeyden fazla öncelik verilmektedir.
- Çevrenin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilme yeteneğine teknolojinin ve sosyal örgütlenmenin getirdiği sınırlamalar düşüncesi

Böylece, ekonomik ve sosyal kalkınmanın amaçları açıklanırken, gelişmekte olan, piyasaya yönelmiş veya merkezi planlamaya dönük olan tüm ülkelerde sürdürülebilirlik esas alınmalıdır<sup>8</sup>.

Bireysel ve toplu özerkliğin geliştirilmesini hedef alan gelişme hakkının öteki hakların aracı ve amacı olabilmesi, çevresel değerlere saygı çerçevesinde yürürlüğe konan gelişme politikaları sayesinde mümkündür. Bunun sebebi ise, gelişme hakkının özgürlüklerin ana kalıbını oluşturmasının, ancak uyumlu ekolojik yönden dengeli ve temiz bir çevrede olanaklı olduğudur. O halde çevre hakkı gelişme hakkından önce gelir ve temel teşkil eder. Sürdürülebilir gelişme kavramı bu bakımdan anlamlıdır.

<sup>7</sup> Uğur Yıldırım, İsmail Göktürk, a.g.e., s.450

<sup>8</sup> **ORTAK GELECEĞİMİZ**, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, s.71



Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Komisyonu'na göre, temel gereksinimleri karşılamak için nüfus çoğunluğunun sefalet içerisinde yaşadığı ülkelerde, sadece iktisadi kalkınmanın sağlanması değil, fakat en yoksulların, bu büyümeye olanak sağlayan kaynaklardan adil bir pay almalarını gerçekleştirmek de gerekmektedir. Kararların alınmasında halkın katılımını güvence altına alan siyasal sistemler ve uluslararası kararların alınmasında daha etkili bir demokrasi, böyle bir adaletin doğmasına olanak tanıyabilir<sup>9</sup>.

## 2.2. Kuramsal Çerçeve

### 2.2.1. Kentleşmenin Ekolojisi ve Kent Biçimleri Kuramı

Dünyadaki her şeyin diğer bir şeyle ilgili olduğu görüşü ekolojinin en temel kuralını oluşturmaktadır. İnsan ekolojisi kavramı ise ilk defa Robert Park tarafından 1921 yılında kullanılmıştır. Park bu kavramı bireylerin birbirleri ve çevreleriyle olan fiziki ilişkilerini inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlamaktadır<sup>10</sup>.

İnsan ekolojisi ile uğraşan bilim adamlarının en temel ilgi alanları fiziksel çevrenin insanların yaşantılarını nasıl değiştirdiği ile aynı zamanda da insanların kendi çevrelerini nasıl etkilediğidir.

İnsan ekolojisinin insan çevresi ile olan ilişkilerini incelemesi gibi kent ekolojileri de bu ilişkiyi kentsel bölgelerde incelemektedir. Kentsel yaşamlar incelenerek kentlerin oluşumu ile ilgili çeşitli kuramlar şöyledir<sup>11</sup>:

a) Aynı Merkezli Daireler Kuramı: Bu kuram 1920'li yıllarda Ernest Burgess tarafından ortaya atılmıştır. Bu hipoteze göre şehrin merkezini veya çekirdeğini iş merkezlerinin bulunduğu bölge oluşturur. Ancak bu bölge devamlı çevresindeki yerleşim bölgelerini tehdit edecek biçimde genişlemek ihtiyacındadır.

<sup>9</sup> İbrahim Kaboğlu, **Çevre Hakkı**, b.3., İstanbul: İmge Kitabevi, 1996,s.33

<sup>10</sup> Enver Özkalp, **a.g.e.**, s.294

<sup>11</sup> Enver Özkalp, **a.g.e.**, s.294



b) Sektör Kuramı: 1939 yılında Homer Hoyt tarafından geliştirilen bu kuram kentsel bölgelerin organizasyonunda demiryollarının önemine değinmektedir. Özellikle şehirlerdeki en eski evler ve ticari binalar demiryolu veya anayollar üzerinde bulunmaktadır.

c) Çok Merkezli Gelişim Kuramı: Kent ekolojisi üzerine geliştirilen 3. kuram ise Harris ve Ullman tarafından ileri sürülen “Çok Merkezli Gelişim Kuramı”dır. Dairesel gelişim ve sektör kuramına kıyasla bu model kentin bir tek merkezinin değil birçok merkezinin olduğunu ve her merkezin farklı bir faaliyet alanını içerdiğini öne sürmektedir. Örneğin, bir merkez finansal kurumların odağı olarak gelişirken bir diğeri imalat, bir diğeri de ticaret merkezi olarak ayrı ayrı gelişmektedirler.

### 2.2.2. Kent Kuramları

a) Özekselleşen (Merkezileşen) Yerler Kuramı: Özekselleşen yerler kuramından günümüzün kentlerinin ve kent sistemlerinin oluşumunun açıklanmasında bugün de yararlanılmaktadır. Bu kuramın özü şöyle açıklanabilir: Bir kentin büyümesi o kentin hizmet işlevlerinin uzmanlaşmasına bağlı olduğu halde, özekselleşen bir yerin ne ölçüde hızlı büyüyeceğini, hizmet alanı içerisinde sunulan kent hizmetlerine olan istem belirler. Yalnız bir kentin büyümesi değil, fakat birden çok kentsel özeği zaman içerisinde bölge ve ülke ekonomisi çevresinde düzenlenmesi ereğinde olan bu kuram genel bir nitelik taşımaktadır<sup>12</sup>.

b) Tek Büyük Kent Kuramı : Bu kuramda, özekselleşmiş yerler kuramı gibi bir kentin iç yapısını incelemekten çok, bir ülkede nüfusun dağılışı, kentlerin kademelenmesi ile ilgilidir. Kuram, ülkede, nüfusun bir yada iki özekte toplanması, ülkenin kaynaklarının bu özeklerce emilmekte olması gözlemine dayanır.

c) Sıra Büyüklük Kuralı: Sıra büyüklük kuralı, kentlerin büyüklüğü ile, büyüklük sıraları arasında bir bağıntı bulunduğunu varsayar. Öyle ki, en büyük 4 kentin nüfusları, sırasıyla 9, 4.5, 3 ve 2.250 milyon ise, bu kural o ülkedeki yerleşim yerleri kademelenmesinin açıklanmasında geçerli demektir. Çünkü 2. büyük kentin

<sup>12</sup> Güngör Erdumlu, **Büyükşehir Belediyeleri Araştırması**, DPT, Sosyal Planlama Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, 1993, s.25

nüfusunun 2 ile 3.'nün, 3 ile 4.'nün, 4 ile yani, buldukları sıra ile çarpımları, en büyük kentin nüfusuna eşit çıkmaktadır. Bu durumdaki bir ülkede, kentsel kademelenmede, görsel bir dengenin bulunduğu açıktır. Gözlemleri kademelenmedeki bu dengenin coğrafi boyutta da geçerli olduğunu göstermiştir<sup>13</sup>.

d) Çağdaş Örgüt Kuramı: Çağdaş örgüt kuramı yalnızca biçimsel yapıyı ya da yalnızca insan davranışlarını incelemenin örgütsel anlamda yeterli olmadığı görüşündedir. Çağdaş örgüt kuramı kendinden önceki iki görüşün, geleneksel kuram ve insan ilişkilerinin bir sentezini yapmakta ve örgütü bir bütün olarak incelemektedir.

---

<sup>13</sup> Güngör Erdumlu, a.g.e. s.26

### 3. KENT TANIMI ve KENTLERİN GELİŞİMİ

#### 3.1. Kent Tanımları

Kentler, karmaşık yapılarının ve işlevlerinin çok çeşitli olmasından dolayı bir çok bilim dalının konusu içerisine girmişlerdir. Bu sebepten dolayı kent tanımlaması yapılırken, her bilim dalı veya her yaklaşım ayrı bir ölçüt kullanmaktadır. Bu ölçütler, yönetsel, işlevsel ya da ekonomik ölçüt veya toplumbilimsel ölçütlerdir<sup>14</sup>.

Yukarıda sayılan ölçütler kullanılarak kent için aşağıdaki tanımlar yapılabilir:

a) Yönetsel Sınır Ölçütlerine Göre: Yönetsel örgüt biriminin sınırları içerisinde kalan yerlere kent adı verilmektedir. Devlet İstatistik Enstitüsü'ne göre il ve ilçe nüfusunu "kentsel nüfus" kabul ederek, bu ölçütleri benimsemiştir.

b) Toplumbilimsel Ölçüte Göre:

- Kent, yerine ve zamanına göre geniş sayılacak biçimde bir araya gelmiş ve birtakım ayırt edici özellikleri bulunan insanlar ve yapılar topluluğudur.
- Kent, toplumsal bakımdan benzerlik göstermeyen bireylerin oluşturduğu, göreceli olarak geniş, yoğun nüfuslu ve mekanda süreklilik niteliği olan yerleşmedir.

c) Ekonomik Ölçüte Göre

- Kent, mal ve hizmetlerin üretim, dağıtım ve tüketimi sürecinde toplumun sürekli olarak değişen gereksinmelerini karşılamak için ortaya çıkan bir ekonomik mekanizmadır.
- Bir yerleşmede yaşayan nüfusun büyük bir çoğunluğu tarım dışı faaliyet gösteriyorsa , bu yerleşme kent olarak kabul edilebilir<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Rüstem Erkan, **Kentleşme ve Sosyal Değişme**, 1.b., Ankara, Bilim Adamı Yayınları, 2002, s.16

<sup>15</sup> Ergun Gürpınar, **Kent ve Çevre Sorunlarına Bir Bakış**, 2.b., İstanbul, Der Yayınları, 1996, s.13

Kentin hukuki tanımına bakıldığında, 1961 ve 1982 Anayasalarında, merkezi idarenin taşra teşkilatı içerisinde kent adı altında bir kurumsallaşmayı Türk Hukuku tanımamaktadır. Sadece bu anayasalarda Merkezi İdare, il, ilçe, bucak tasnifi yapmıştır. Eğer kent sadece belli bir coğrafya üzerinde belirli bir yerleşim birimi ve onun gerektirdiği ilişkiler bütünü ise, anayasanın yukarıda tasniflediği bütün birimler kent tanımına girmektedir<sup>16</sup>.

Öte yandan diğer bazı tanımlarda; nüfusu 20.000'den fazla olan yerleşim birimlerine kent, 2.000 ile 20.000 arasında olan yerlere kasaba ve nüfusun 2.000'den az olduğu yerlere ise köy denilmektedir. Bu tanım ise demografik özellikleri temel ölçüt olarak kabul etmiştir<sup>17</sup>. Diğer taraftan, çevre bilimcilere göre kent, çeşitli fonksiyonların ekolojik ve hijyenik açıdan denge içerisinde olduğu, hukukun normlar çerçevesinde düzenlendiği mekansal yapılardır<sup>18</sup>.

Bir yerleşimin kent olarak görülebilmesi için sadece onun fiziksel yapısını ve dokusunu oluşturan özellikler göz önüne alınmamaktadır. Bu nedenle bir yerin kent sayılabilmesi için aşağıdaki kriterlere sahip olması gerekmektedir<sup>19</sup>:

1.Nüfus Kriteri: Devlet İstatistik Enstitüsü yayınlarında nüfusu 2.000'den az yerleşimlere köy, 2.000~20.000 arasındakilere kasaba ve 20.000'i geçen yerleşmelere kent tanımlaması yapılmıştır.

2. Yoğunluk Kriteri: Ortalama olarak kentin nüfus yoğunluğu şehrin genel karakterini vermeye yeterlidir.

<sup>16</sup> Ergun Gürpınar, a.g.e., s.14

<sup>17</sup> Rüstem Erkan, a.g.e., s.16

<sup>18</sup> Ergun Gürpınar, a.g.e., s.14

<sup>19</sup> Ergun, Gürpınar, **Çevre Hukukunda "Ekolojik Denge" Kavramı ve Bu Dengenin Korunması**, İ.Ü., S.B.F., Kamu Hukuku, (Yayınlanmamış)Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1998, s.49

### 3. Kentsel Yerleşmelerin Hiyerarşik Katagorilenmesi

Tablo 3.1. Kentsel Yerleşmelerin Hiyerarşik Katagorilenmesi					
	Nüfus	r= yarıçap	Etki alan büyüklüğü	Eğitim	İdare
Küçük Kent Merkezleri	10~25 bin	6 km	80~100 km <sup>2</sup>	İlkokul	Muhtar+Bucak
Orta Büyüklükte Kent Merkezleri	25~100 bin	6~12 km	300~400 km <sup>2</sup>	Ortaokul	İlçe
Büyük Kent Merkezleri	100 bin~500 bin	12~20 km	1200 km <sup>2</sup>	Lise	İl
Metropolitan Alan	500 bin~1 milyon	20~30 km	2000 km <sup>2</sup>	Üniversite	Metropolitan İdare

**Kaynak:** Ergun Gürpınar, *Kent ve Çevre Sorunlarına Bir Bakış*, 2.b., İstanbul, Der Yayınları, 1996, s.14

#### 4. Donatılar

#### 5. Erişebilirlik (Kamu taşıt araçları)

#### 6. Çalışan Nüfus Faktörü

- Tarım Sektörü
- Endüstri Sektörü
- Hizmetler Sektörü

Yüzdeleri şehir karakterini belirler

#### 7. Sarkaç Hareketleri: Bir yerden farklı yerlere çalışma amacıyla gidip-gelme hareketliliği

#### 8. Ticari Ciro: Bir kentteki ticari aktiviteyi, dolayısıyla kentin ekonomik gücünü gösterir.

#### 9. Coğrafi Veriler

#### 10. Haberleşme Olanakları

#### 11. Stratejik Kriter

#### 12. Turizm Kriteri

## 3.2.Kentlerin Gelişimi

### 3.2.1. Endüstri Öncesi Kentler

Kent kavramının başlangıcı ile ilgili bilgileri araştırmanın güç olduğu kabul edilmesine rağmen, bilinen ilk kaynaklar kentlerin neolitik dönemde kurulmaya başladığını göstermektedir. Bu dönem insanoğlunun yerleşik hayata geçtiği, ilk olarak tarımla ve hayvancılıkla uğraşmaya başladığı dönemdir. Fakat bu dönemdeki yerleşimlere bakıldığında, bugünkü köy anlamında bile olmadığı görülmektedir. Sadece, belirli bir kara parçası üzerinde dağınık bir yerleşimi yansıtmaktadır. M.Ö. 4000~6000 yılları arasında, tarımsal aletlerin gelişmesiyle, yetiştirilen yeni tahıl ürünleri sonucunda ilk yerleşim birimlerinin oluşmaya başladığı görülmektedir<sup>20</sup>.

Ortaçağa gelindiğinde, surlarla çevrili kentler, bir yandan savunma gereksinimlerinin, öte yandan da güzel görünme isteğinin etkisiyle, içlerine kapanık kentler olmuşlardır. 12. yüzyılda, nüfusu 100 bini aşan kentlerin parmakla sayılacak kadar az olduğu tarihçiler tarafından söylenmektedir. Ortaçağ kentlerinin işlevleri araştırıldığında, ya tümüyle siyasal ve kültürel işlevler ya da tamamen ekonomik işlevlerin egemen olduğu anlaşılmaktadır. Yani günümüzün sanayileşme, teknoloji, ulaşım ve yönetim olanaklarının ürünü olan çok işlevli kent olgusu ortaçağ kentlerine yabancı bir olgudur<sup>21</sup>.

Bu dönemlerde kentleşme sürecini kısıtlayan birkaç önemli neden bulunmaktadır. Bu nedenler<sup>22</sup>:

a) Ekonomik Üretim İçin Temel Enerji Kaynağının Hayvan Gücü Olması: Bu sebeple insanlar fiziksel çevrelerini değiştirebilecek veya şekillendirebilecek güç kaynağından yoksun kalıyorlardı.

<sup>20</sup> Enver Özkalp, **Sosyolojiye Giriş**, 7.b., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı Yayınları, 1994,s.289

<sup>21</sup> Ruşen Keleş, **Kentleşme Politikası**, 7.b., Ankara: İmge Yayınları, 2002., s.23

<sup>22</sup> Enver Özkalp, **a.g.e.**, s.289-290

b) Tarım Üretiminin Kısıtlı Olması: Sosyolog K. Davis ancak 50-90 arasında çiftçinin çalışması sonucu ile şehirde oturan bir kişinin karnını doyurabileceğini ileri sürmektedir.

c) Taşımacılık ve Stoklamada Karşılaşılan Güçlükler: Üretilen malların taşınmasında ve stok edilip depolanmasında karşılaşılan sorunlardan dolayı en iyi mahsulün alındığı yıllarda bile büyük kayıplar olmaktadır.

d) Kente Göçün Zorluğu : Birçok tarım işçisi için şehre gitmek hem fiziksel hem de ekonomik açıdan imkansızdı. Bunun nedeni ise şehre gitmek insanların en az iki, üç hafta seyahat etmelerini ve bu zaman süreci içerisinde yiyecek depolamalarını gerektirmesiydi. O zamanın şartlarına bakıldığında ise insanın 3 haftalık yiyecek stokunu birlikte taşıması imkansızdı.

### 3.2.2. Endüstriyel Kentler

İngiltere’de 1760~1830 yılları arasında, 19. yüzyılın sonundan önce, bir seri teknik ve ekonomik keşiflerin yapılmasını ekonomi tarihçileri “endüstri devrimi” olarak adlandırmaktadır. 16. yüzyıldan itibaren kırsal alanlara yerleşen endüstri tesisleri, hem o kentin lonca kurallarından kurtulmuş oluyor, hem de hiçbir örgütün koruması altında olmayan çok düşük ücretlerle çalıştırabileceği işçiler bulunuyordu. Endüstrinin bu dağılık vaziyeti, buhar gücünün bulunması ve bu gücün endüstride kullanılmasıyla değişikliğe uğramıştır<sup>23</sup>.

Endüstrileşme süreciyle ortaya çıkan bilimsel teknolojinin kullanımı, endüstriyel kentleşmeyi ortaya çıkarmış, böylece kent sayısında önemli artışlar sağlanırken, kentlerin toplumsal ve ekolojik yapıları da hızlı bir değişmeye sahne olmuştur. 19. yüzyıldan itibaren atölyelerin yerini alan fabrikalar, yeni enerji ve hammadde merkezleri etrafında toplanırken, geçen yüzyıllarda olduğundan çok daha hızlı bir şekilde kente göçen insanlar, bu fabrikaların çevrelerine yerleşmeye başlamışlardır. Ayrıca, 1890’dan sonra yaygınlaşan demiryolları büyük kentlerin merkezine kadar

<sup>23</sup> Kürşat Bumin, **Demokrasi Arayışında Kent**, 1.b. İstanbul: İz Yayıncılık, 1998, s.80



ulaşırken, enerji ve hammadde gereksinimi kolaylıkla sağlandığından, geçtiği bölgeleri de yeni endüstri merkezlerine dönüştürmüştür<sup>24</sup>.

Endüstri öncesi kentler ve endüstriyel kentler arasındaki farklılık ve zıtlıklar Sjöberg tarafından aşağıdaki tabloda şu şekilde belirtilmiştir:

<b>Tablo 3.2. Endüstriyel ve Endüstri Öncesi Kentlerin Karşılaştırılması</b>	
<b>Endüstri Öncesi Kentler</b>	<b>Endüstriyel Kentler</b>
Kapalı bir sınıf sistemi: İnsanlar ancak doğdukları sınıfın üyesi olabilirler. Sınıf üyeliği doğumla ilgilidir.	Açık bir sınıf sistemi: İnsan toplum içindeki yetenek ve başarılarıyla dikey hareketlilik imkanına sahiptir.
Ekonomik gücün birkaç zengin aile veya locanın elinde oluşu.	Açık rekabet sistemi.
Emeğin işbölümünün başlangıcı yeni tür malların yaratılmasıyla ilgili olması.	Üretim malları teknolojisindeki hızlı ihtisaslaşma.
Dinin sosyal normlarda yaygın bir etkisinin olması.	Dinin ancak belirli sosyal alanlarda etkili oluşu.
Fiyat, ağırlık ve ölçülerde sınırlı bir standartlaşma.	Standartlaşmanın kanun ve geleneklerle zorunlu hale getirilmesi.
Nüfusun cahil ve iletişimin sözel olması.	İletişimin yaygınlığı ve kitle iletişim araçlarının kullanılması.
Eğitimin elit bir kitleye yönelik olması ve bu kişilerin imtiyaz ve ayrıcalıklarına göre planlanıp uygulanması.	Eğitimin bütün kitlelere yaygın oluşu ve eğitimin toplumsal düzenin sağlanmasındaki etkinliği.

**Kaynak:** Enver Özkalp, *Sosyolojiye Giriş*, 7.b., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı Yayınları, 1994, s.293

### 3.3. Sanayileşme ve Göç İlişkisi

Göç, kişilerin hayatlarının gelecekteki kısmının tamamını veya bir parçasını geçirmek üzere, tamamen veya geçici bir süre için bir iskan ütesinden diğerine yerleşmek kaydıyla yaptıkları coğrafi yer değiştirme olayıdır<sup>25</sup>.

Kentleşme ve bölgesel gelişim 20. yy' ın ikinci yarısında bilim adamları, kamu ve yerel yönetim yöneticilerinin ilgi odağı olmuştur. İnsanlar kente, daha iyi olanaklar bulabilecekleri umudu ile gelmektedir. Çocuklarını daha iyi koşullarda okutmak, iş bulabilmek, daha iyi sağlık olanaklarından ve kent yaşamının canlı, renkli ortamından yararlanmak isteyen insanlar kentlere göç etmektedirler. Göç olayını etkileyen nedenleri kısaca özetlersek:

<sup>24</sup> Kürşat Bumin, a.g.e., s.81

<sup>25</sup> Sibel Aslan, *Günümüz Konut Tasarımı İçin Kullanıcı Tasarımcı etkileşiminde Kültür Etkisinin İzmit Örneğinde İrdelenmesi ve Bir Yöntem Önerisi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2000



- Kırsal alanın iticiliği,
- Kentsel alanların çekiciliği,
- Ulaşım ve iletişim olanaklarının gelişmesi gibi ana konuların ortaya çıktığını görebiliriz<sup>26</sup>.

Gerek sanayi devriminin getirdiği değişiklikler, gerekse tarıma egemen olan koşullar, kentleşmenin hızlanmasını, teknolojik gelişmelerle birlikte sağlamışlardır. Artan üretimin kentleşmede rol oynaması, ürünün kolay ve ucuz taşınmasını sağlayacak teknolojik araçların gelişmesine bağlıdır.

Buhar enerjisinin bulunması ve bu enerjinin üretimde kullanılmasıyla ortaya çıkan sanayi devrimi sonucunda, kırsal kesimde yaşayan insanları daha iyi yaşam standardı beklentisi ile kent merkezlerine göçe zorlamıştır.

Tarım ve hayvancılıkla uğraşan kırsal kentin insanı, sanayileşme ile birlikte ortaya çıkan işgücü açığının kapatılmasında rol oynamıştır. Sanayi devrimi ile oluşan üretim miktarındaki artış ve ürünlerin kolay bulunabilmesi, kentsel alanların bir çekiciliği olarak göçlere sebep olmuştur. Ayrıca bilim ve tıptaki gelişmeler, insan ömrünün gözle görülür bir şekilde artması gibi avantajlara kentsel alanlarda daha çok yararlanılması göç olgusunu da beraberinde getirmiştir. Buhar gücüyle birlikte ulaşımdaki kolaylıklar günlerce ve hatta haftalarca süren yolculukları kısaltmış böylece göçü mümkün kılabilir bir hale getirmiştir.

Buhar gücünün nüfusu yoğunlaştırıcı etkisine koşut olarak , elektrik enerjisi de kentleşmeyi bir başka açıdan etkilemiş, köylerden kentlere akın eden nüfusu, kent merkezinden çevresine doğru dağıtıcı bir rol oynamıştır<sup>27</sup>.

### 3.4. Türkiye’de Kentleşme

Türkiye 1950’lerden bu yana hızlı bir kentleşme süreci içerisine girmiştir. Kentleşme hızının bu kadar yüksek oranlarda olmasının en büyük nedenini kırsal

<sup>26</sup> Savaş Ayberk, *Kentsel ve Bölgesel Gelişimin Çevre Üzerine Etkileri*, I.b., Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000, s.1

<sup>27</sup> Ruşen Keleş, *a.g.e.*, s.30

kesimden kentlere göç oluşturmaktadır. Türkiye’de kentleşme incelendiğinde çeşitli yaklaşımlar görülmektedir. Örneğin Sencer’e göre, Türkiye’de kentleşme hareketini doğuran nedenler, itici nedenler, çekici nedenler ve aracı nedenler olmak üzere gruplanmış, sorun bu başlıklar altında açıklanmıştır. Keleş ise; kentleşmenin nedenlerini ekonomik nedenler, teknolojik nedenler, siyasal nedenler ve sosyo-psikolojik nedenler olarak sınıflandırmaktadır. Türkiye’de kentleşmenin incelenmesinde, kentleşme komisyonu soruna daha kapsamlı yaklaşarak kentleşme hareketini doğuran nedenleri “iç etmenler” ve “dış etmenler” olmak üzere iki grupta toplamaktadır<sup>28</sup>.



---

<sup>28</sup> Rüstem Erkan, a.g.e., s.99

## 4. KENTLEŞME ve BERABERİNDE GETİRDİĞİ ÇEVRE SORUNLARI

### 4.1. Nüfus, Kentleşme ve Çevre Sorunları

Verilere bakıldığında günümüz dünya nüfusunun 6 milyar olduğu görülmektedir. Bu rakam yılda ortalama olarak %1,7 civarında artmakta, bu ise yılda yaklaşık yüz milyon insanın dünya nüfusuna eklendiği anlamına gelmektedir. Her yıl insan nüfusu artmakta, ancak bu artan nüfusa yetecek, yaşam kalitesini yükseltebilecek doğal kaynaklar sınırlı kalmaktadır.

Dünya nüfusunun giderek kentlerde yoğunlaşması, nüfus artışından çok daha sakıncalı sonuçlar doğurmaktadır. Özellikle büyük şehirlere yönelik göçler neticesinde bu kentlerde içme suyu yetersizliği, hava kirliliği, trafik sıkışıklığı, yeşil alanların azalması, gürültü, katı atıklar ve bunların toplanması, toplanan çöplerin ne yapılacağı gibi konularda boyutları giderek artan problemler yaşanmaktadır<sup>29</sup>.

Artan nüfus, ister kırsal alanda olsun ister kentlerde olsun, toprak da dahil olmak üzere, mal ve hizmet ihtiyacını arttırmaktadır. Çevre ve çevreyi oluşturan öğeler, bir bütün olarak, nüfus artışından zarar görmektedir. Nüfus artışıyla birlikte istihdam gereksinimi de artmakta, doğal kaynakları olumsuz yönde etkilemekte, hepsinin birer sonucu olarak da atık üretimini fazlaştırmaktadır. Bütün bunların, insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerinin olumsuz olmasının yanı sıra; ekosistem de, sürdürülebilirlik, yani dengeli ve sürekli gelişme özellikleri yitirilmektedir<sup>30</sup>.

### 4.2. Kentleşme ve Hava Kirliliği

Hava, atmosferi oluşturan gazların bir karışımıdır. Hacim olarak havanın %78.09'u azot, %20.95'i oksijen geriye kalan % 0,1' lik kısım ise argon, karbondioksit ve diğer gazlardan oluşmaktadır. Ayrıca hava içerisinde atmosfer koşullarına göre değişen oranlarda su buharı da bulunmaktadır.

<sup>29</sup> Gülün Egeli, *Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Politikaları*, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1996, s.70

<sup>30</sup> Ruşen Keleş, "Nüfus, Çevre ve Kentleşme" *Nüfus, Çevre ve Kalkınma Konferansı*, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1997, s.79-80

Atmosfer çok hızlı hareket eden ve akışkan dinamik bir yapı göstermektedir. Bu nedenle atmosfere giren kimyasal maddeler uzak yerlere taşınıp ve hızlı bir şekilde parçalanma eğilimi gösterdikçe kirlenme problemleri pek olmaz. Ancak kimyasal kirleticiler değişik zamanlarda ve farklı yoğunluklarda atmosfere dahil edilebilirler. Atmosfere doğal veya suni yollarla giren kirleticiler sadece atmosferde değil aynı zamanda hidrolojik ve jeokimyasal döngülerle de parçalanmakta veya zararsız hale getirilmektedir.

Hava kirliliği, yaşadığımız çevre üzerinde bir çok yönden önemli etkilere sahiptir. Görsel olarak estetik yapılar, vejetasyon, hayvanlar, toprak, su kalitesi, doğal ve suni yapılar hava kirliliğinden direk veya dolaylı yollardan etkilenebilmektedirler.

#### **4.2.1. Hava Kirliliği ve Hava Kalitesi**

Çevre sorunları içerisinde, önemli bir yere sahip olan hava kirliliği, atmosferdeki, toz, gaz, duman, koku, su buharı şeklinde bulunan kirleticilerin insan ve diğer canlılar ile eşyaya zarar verici miktarlara yükselmesi olarak tanımlanabilmektedir. Sayılan bu kirleticiler, enerji üretimi ve tüketiminin yanı sıra, atıkların uygun taşınmaması ve depolanmamasından, doğal oluşumlardan, yangınlardan, inşaat ve ulaşım sektöründeki çeşitli faaliyetlerden kaynaklanabilmektedir.

Toz, duman, yapay sis, buhar, iri partiküller, gazlar ve kokulu maddeler kirleticilere birer örnektir. Yer kabuğuna yakın atmosfer katmanında yerdeki doğal veya yapay fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonlardan kaynaklanan nem ve karbon dioksitin yanı sıra daha çok insan etkinlikleriyle ilişkili olan kükürt oksitler, karbon monoksit, azotoksitler, ozon, hidrokarbon buharları ve havada askıda durabilen katı veya sıvı damlacıkları (partikül maddeler ve aerosoller) bulunmaktadır. Bu sıralanan kirleticilerin en fazla etkin olduğu bölge, atmosferin ilk tabakası olan troposfer ve yerden yüksekliği, mevsimlere ve enlem derecelerine göre değişen, 7~16 km. arasında kalan bölümdür. Fakat, yere yakın seviyelerde, 2~3 km. yükseklikte bulunan tabakada hava kirliliği daha belirgin halde görülmektedir.

Kirleticilerin hangi miktarının zararlı olduğu, uluslararası ve çeşitli ülkelerde bulunan kuruluşlar tarafından “Hava Kirliliği Standartları” ile belirlenmiştir. Bu standartlar “Emisyon Standartları” ve “Hava Kalitesi Standartları” olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. Emisyon Standartları, belirli bir kaynak tarafından atmosfere verilen kirleticilerin belirli bir süre için izin verilen miktarları anlamına gelirken, Hava Kalitesi Standartları, atmosfere bırakılan kirliliğin kabul edilen en son konsantrasyon miktarlarıdır.

#### 4.2.2. Hava Kirleticiler

Hava kirleticiler, havanın doğal bileşimini değiştiren, gaz, sıvı ya da partikül halde olabilen maddelerdir.

Hava kirleticileri çeşitli özellikleri göz önüne alınarak sınıflandırılırlar. Fiziksel duruma göre gaz ve partiküler madde şeklinde sınıflandırma yapılmaktadır. Diğer bir sınıflandırma ise kimyasal yapıya bağlı olarak yapılır. Buna göre kirleticiler, organik ve inorganik kirleticiler olarak ayrılırlar. Genel bir sıralama ile havayı kirleten maddeler aşığıdaki gibidir<sup>31</sup>:

- Partiküller (Tozlar)
- Kükürtlü Maddeler
- Organik Maddeler
- Azotlu Maddeler
- Karbonmonoksit
- Halojenler
- Radyoaktif Maddeler

Sayılan bu kirletici maddelerin bazıları doğrudan doğruya kirletici kaynaktan atıldıkları şekilde havada bulunmaktadırlar. Bu tür kirletici maddelere “Birincil Kirleticiler” denilmektedir. Diğer bir kısım kirleticiler ise, havaya karışan bu birincil

<sup>31</sup> Hasan Okutan, **Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü**, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Kocaeli, 1993, s.4

kirleticilerin, havada mevcut olan bazı türlerle atmosferde reaksiyona girmesiyle oluşan reaksiyon artıklarıdır. Bunlara da “İkincil Kirleticiler” denilmektedir<sup>32</sup>.

#### 4.2.2.1. Gaz Kirleticiler

Hava kirlenmesine sebep olan gaz kirleticiler, normal sıcaklık ve basınç altında gaz formunda bulunan maddeler ile normal basınç ve sıcaklık altında katı veya sıvı halde bulunan maddelerin buharlarından meydana gelir<sup>33</sup>. Gaz halindeki kirleticilerin en önemlileri, karbonmonoksit (CO), hidrokarbonlar (HC), hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S), azotoksitler (NO<sub>x</sub>), ozon ve diğer oksitleyiciler ile kükürtoksitler (SO<sub>x</sub>) dir.

Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) normal olarak bir kirletici olarak kabul edilmese de, atmosferdeki konsantrasyonunun yılda 0,7 ppm artması, sera etkisini arttırdığından, kirletici olarak değerlendirilmesini gerektirmiştir.

#### 4.2.2.2. Partikül Kirleticiler

Ortalama gaz molekül büyüklüğü 0,0002 µm (mikron metre) çapından iri olan ve havada bir süre askıda kalabilen katı veya sıvı her türlü madde partikül sınıfına girmektedir. İnsan faaliyeti sonucu atmosfere önemli miktarda katı partiküller bırakılmaktadır. Modern tarım alanları, volkanizma faaliyetleri, toz fırtınaları ve rüzgar erozyonu gibi olaylar partikül maddelerin doğal kaynağını oluşturmaktadır.

#### 4.2.3. Hava Kirliliği Kaynakları

Hava kirliliğini oluşturan maddelerin, alıcı ortama bırakıldığı yerlere kaynak adı verilmektedir; bu kaynaklar doğal ve yapay kaynaklar olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

<sup>32</sup> Ayşen Müezzinoğlu, *Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları*, b.1. İzmir: Dokuz Eylül Yayınları, 2000, s.19

<sup>33</sup> Mehmet Karpuzcu, *Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü*, b.7. İstanbul: Kubbealtı Neşriyatı, 2004, s.168

a) Doğal Kaynaklar: Hava kirliliğinin doğal kaynaklarına örnek olarak volkanizma faaliyetlerinden ortaya çıkan kükürtdioksit gazı, sıcak su akıntularından ve biyolojik çözünme ile bataklıklardan yayılan hidrojen sülfür gazı, kararsız meteorolojik koşullar nedeni ile alt atmosferde ozon yoğunluğunun artması ve fırtınalarla birçok partiküllerin (aerosollerin) atmosfere karışması verilebilir.

b) Yapay Kaynaklar: Bu kaynaklar hammaddeleri insanların kullanımına sunabilmek için gereken süreçler sonucunda oluşurlar, yani insanlar tarafından meydana getirilen kaynaklardır. Sabit ve çizgisel olmak üzere iki kısımda incelenebilmektedirler. Sabit kaynaklar, katı sıvı ve gaz yakıtların yakılması ile veya herhangi bir üretim prosesi esnasında oluşan kirlleticilerin bir baca yoluyla atmosfere emisyonun yapıldığı kaynakları içermektedir. Çizgisel kaynaklar ise kara, deniz ve hava taşıtlarının egzozlarıdır. Bu taşıtlar ise çeşitli yakıtlar tüketmekte ve egzozlarından atmosfere verilen hava kirliticiler, katı sıvı ve gaz yakıtların yakılmasıyla oluşan yanma ürünlerinin benzerlerini içermektedir.

#### **4.2.4. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri**

Hava kirliliği, yaşanılan çevre üzerinde bir çok şekilde önemli etkilere sahiptir. Örnek olarak görel olarak estetik yapılar, vejetasyon, hayvanlar, toprak, su kalitesi, doğal ve suni yapılar ve insan sağlığı sayılabilir.

##### **4.2.4.1. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri**

Hava kirliliğinin en önemli ve üzerinde durulmaya değer etkisi insan sağlığı üzerinde görülmektedir.

Hava kirliliğine neden olan zehirli gazların ilk etkisi insan vücudunun dış kısımları üzerinde görülmektedir. Göz, saç, deri üzerindeki çeşitli olumsuz etkiler bunlara örnek olarak verilebilir. Hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde sisli, rutubetli havada veya hafif çisentili yağışlar sırasında havadaki gazların yağışa dönüşmesi sonucu saçlar ve deri üzerinde çeşitli etkiler gözlenebilmektedir. Kirliliğin ikinci ve en önemli etkisi vücudun iç kısımlarında ortaya çıkmaktadır.



Solunum yoluyla kirli hava ağız, boğaz, nefes borusu ve akciğerlere taşınmakta ve oradan kana karışarak vücudun çeşitli iç organlarına girmektedir. Solunum yetersizliği, astım, bronşit, halsizlik, iştahsızlık, kanser, anemi türü rahatsızlıkların nedenleri arasında hava kirliliği önemli bir yer işgal etmektedir.

Benzinli taşıt araçlarının egzozundan çıkan gazlar arasında havaya karışan kurşun bileşiklerinin solunması durumunda insan sağlığı üzerinde tehlike oluşturmaktadır. Kurşun benzin içerisine benzinin oktanını yükseltmek için katılmaktadır. Kentsel alanda ve karayolları çevresinde yaşayan insanlar önemli oranda kurşun zararına açık bulunmaktadırlar. Dikkat dağınıklığı, bir konu üzerinde yoğunlaşabilme yeteneğinin kaybolması, depresyon, devamlı yorgunluk hissi, öğrenme yeteneğinde zayıflama, çeşitli davranış bozuklukları kurşun zehirlenmesi sonucu oluşan belirtilerdir. Karayollarında kurşun zehirlenmesinin yanı sıra sürtünme sonucu aşınan lastiklerden çıkan lastik tozları havaya karışmakta ve solunum sonucu akciğerlerde birikmektedir<sup>34</sup>.

#### 4.2.4.1.1. Karbonmonoksidin İnsan Sağlığına Etkileri

Karbonmonoksit renksiz, kokusuz ve zehirli bir gaz olup atmosferde kalma süresi 2 ila 4 ay arasında değişmektedir. Karbonmonoksidin etkisi, kandaki hemoglobin ile oksijene göre 200 kat daha fazla birleşme kabiliyetine sahip olmasıdır. Bunun sonucunda kanda oksijen taşınması sekteye uğramaktadır. Hücrelere oksijen taşıyan hemoglobin büyük ölçüde azalacağından oksijen eksikliğinden ölümler meydana gelmektedir. Normal bir insanda, dış kaynaklardan (örneğin sigara dumanı, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları) bağımsız olarak, vücutta meydana gelen çeşitli reaksiyonlar sonucunda %0,4 civarında karbon monoksit bulunmaktadır. Ancak bu seviye, dış kaynaklardan gelen çeşitli mekanizmalar sonucunda yükselmektedir. Dolayısı ile sigara içmeyen sağlıklı insanlarda karbon monoksit seviyesi %2,5' a kadar çıkabilmektedir<sup>35</sup>.

<sup>34</sup> Savaş Ayberk, **Hava Kirliliği ve Meteorolojik Olaylar**, 2.b., Kocaeli:Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2001, s.76-77

<sup>35</sup> Mustafa Tırıs ve Diğerleri, **Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü**, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Kocaeli, 1993, s 24-25



Kronik karbon monoksit zehirlenmesinde ise reflekslerde bozukluk ve psişik rahatsızlıklar görülmektedir.

#### **4.2.4.1.2. Kükürtdioksidin İnsan Sağlığına Etkileri**

Kükürtdioksidin insan sağlığına yaptığı olumsuz etkilerden biri, bronkokonstriksiyon olarak bilinen solunum yollarında direncin artmasıdır. Yapılan araştırmalar, kükürtdioksidin ve kükürtrioksidin fizyolojik etkilerinin daha çok üst solunum yollarında, keskin boğucu ve tahriş edici bir özellik göstermesi şeklinde görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. Özellikle kükürtdioksit konsantrasyonunun yoğun olduğu bölgelerde, 1-12 yaş grubu arasındaki çocuklarda akut bronşit hastalıklarında %18 artış olduğu belirlenmiştir.

#### **4.2.4.1.3. Azotoksitlerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri**

Azot, yedi çeşit oksit meydana getirmekle birlikte bunlardan hava kirleticisi olarak en önemli iki tanesi azot monoksit ve azot dioksittir. Her iki gaz da yüksek konsantrasyonlarda (50 ppm ve üzeri) toksik ve öldürücü etki göstermektedirler. Ancak bu gazların atmosferdeki konsantrasyonları bu seviyenin çok altında olacağından, esas olarak akciğer ve solunum sistemi üzerinde olumsuz etkileri, vardır. Atmosferde bulunan konsantrasyon seviyelerinde azotdioksidin kronik pulmoner fibrosis hastalığına yol açtığı belirlenmiştir.

#### **4.2.4.1.4. Kurşun ve Bileşiklerinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri**

İnsan vücudunda rastlanan kurşunun yaklaşık %20' si kadarı atmosfer kaynaklı olmaktadır. Atmosferdeki kurşunun başlıca kaynağı ise motorlu taşıtlarda kullanılan kurşunlu benzindir. Kurşun, soluk alma ile solunum sistemine girer ve bir kısmı doğrudan kana karışır, bir kısmı da akciğerlerdeki temizleme mekanizmaları vasıtasıyla mide-barsak sistemine gider. Beyin, böbrek gibi çeşitli organlarda birikerek sinir sistemi ve böbrek fonksiyonunu olumsuz etkiler ve hemoglobinin sentezini engeller.

#### **4.2.4.1.5. Atmosfere Karışan Tozların İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri**

Kömür tozu, silisyum, çeşitli maden parçacıkları, kil tozları, duman vb. solunması ve akciğere yerleşmesi sonucu çeşitli rahatsızlıklar görülmektedir. Ciğerlerde biriken tozlar, etkilenme sona erse bile zararlı etkilerini göstermektedirler. Bu tip rahatsızlığa yol açan tozlara fibrojenik tozlar adı verilmektedir.

Vücuda alındıklarında çeşitli organlar üzerinde (sinir sistemi, karaciğer, böbrekler, mide ve barsaklar, solunum organları , kan yapıcı organlar gibi) kronik veya akut zehirli etki yapan tozlar toksik tozlar olarak tanımlanmaktadır. Bunların arasında en başta gelenleri, kurşun, krom, mangan, kadmiyum ve vanadyum gibi ağır metal tuzlarıdır. Kurşun motorlu taşıtlardan atmosfere karışmakta diğer ağır metaller ise maden ocaklarından, demir-çelik endüstrisi gibi yerlerden atmosfere karışmaktadır.

#### **4.2.4.2. Hava Kirliliğinin Çevre Üzerine Etkileri**

##### **4.2.4.2.1.Yapı ve Malzemeler Üzerine Etkileri**

Havada, özellikle endüstri bölgelerinde bulunan kükürttrioksit, karbondioksit gibi gazlar, yağmur ve havanın nemi ile birleşerek sülfürik asit ve karbonik asit gibi asitlerin oluşmasına neden olmaktadır bu tür asitlerin kalker esaslı malzemelerin üzerinde eritici ve parçalayıcı etkileri bulunmaktadır.

Ayrıca yapılan gözlemler, kükürtdioksidin 1-2 ppm konsantrasyonu arasında boya filmlerinin kuruma sürelerini %50-100 arasında arttırdığını göstermiştir. Bu ortamlarda kuruyan yüzeylerin ise daha az dayanıklı oldukları belirlenmiştir.

Genelde hava kirliticilerinin tekstil, kumaş ve dokumalar üzerinde yapısal bağları zayıflatıcı ve germe kuvvetini düşürücü etkileri vardır. Kükürtdioksidin selüloz elyaflar, naylon, pamuk ve rayon üzerinde zarar verici etkileri bulunmaktadır. Ayrıca deri ve kağıt malzemeler üzerinde de yıpratıcı etkileri olduğu saptanmıştır. Kükürt dioksit deri tarafından absorbe edilerek sülfürik aside dönüşmekte ve bu da derinin yapısını bozmaktadır.

#### 4.2.4.2.2. Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Hava kirleticileri bitkileri doğrudan veya dolaylı olmak üzere iki yoldan etkilemektedirler. Doğrudan etki, bitki yaprağının yüzeylerinde bulunan ve stomata adı verilen gözeneklerden girmeleri sonucunda meydana gelir.

Hava kirleticilerinin dolaylı etkisi ise, toprak ve su kanalı ile bitki köklerini etkilemeleri sonucu belirlemektedir.

Bitkiler üzerinde gerek doğrudan, gerekse dolaylı olarak fizyolojik etki gösteren en önemli hava kirleticileri ozon, kükürt dioksit, azot dioksit, florürler ve hidrokarbonlardır. Bunlar kloroplastların sayılarında azalma nedeniyle renk solması veya sararması, dış epidermal tabakanın tahribatı neticesinde yaprak yüzeylerinin parlaklaşması veya yüzeyde benekleşme şeklinde fiziksel etkiler ya da verimde düşmeler gibi fizyolojik ve biyokimyasal etkiler şeklinde belirlemektedir.

#### 4.2.5. Kentlerde Hava Kirliliğinin Oluşum Nedenleri

Kentlerde hava kirliliğine yol açan kaynaklar sabit ve çizgisel kaynaklar olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Bu nedenle bir bölgedeki hava kirliliğinin miktarı ve özelliği o bölgedeki kirletici kaynaklarına bağlı olmaktadır.

Bacalardan kaynaklanan kirlenme, konut ısıtmaya yönelik bir kazan veya soba bacası ya da endüstriyel bir prosesin kazan bacası olabilmektedir. Bu sayılan kaynaklardan çıkabilecek kirleticilerin miktar ve özellikleri o kaynaklarda yakılacak yakıtın miktar ve özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Bu kaynaklardan alıcı ortama yayılan kirleticilerin miktarlarının ne şekilde etkili olacağı aşağıda belirtilen bir takım şartlara bağlıdır:

- Kirleticiyi yayan bacanın yapısı ve yüksekliği,
- Kullanılan yakıtın niteliği ve niceliği,
- Rüzgar hızı,
- Söz konusu bölgenin topografik yapısı,
- Meteorolojik koşullar.

Batının sanayileşmiş kentleri 19. yy'ın sonlarına gelindiğinde olağanüstü bir hava kirliliğine ulaşmışlardır. 2. dünya savaşının ardından gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerde hızlı bir kalkınma eğilimi başladıktan sonra nüfus patlaması, kırsal alandan kentlere göç, düzensiz kentleşme ve sanayileşme olayları başlamıştır. Bunun sonucu olarak plansız, düzgün olmayan yapılaşmalar meydana gelmiştir. Sanayileşme ve buna bağlı olarak meydana gelen hızlı kentleşmenin sonucunda kentlerdeki hava kalitesi bozulmaya başlamıştır.

Ülkemizde özellikle 1950' li yıllardan sonra görülmeye başlanan hızlı ve çarpık kentleşme en önemli hava kirliliği sebeplerinden biridir. Evsel ısınma amaçlı yakılan kömür ve fuel-oil emisyonlarının alçak bacalardan atmosfere atılması, kullanılan yakıtın yüksek oranda kükürt ve kül içermesi, ısınma sistemlerinde yanmanın genellikle tam olmaması gibi faktörler inversiyon gibi meteorolojik etmenlerle bir araya geldiğinde, özellikle kış aylarında kentlerin önemli bir bölümünde görülen yüksek kirletici konsantrasyonları ortaya çıkmaktadır. Yine son yıllarda sayıları hızla artan motorlu taşıtların, gözlenen hava kirliliğine katkısı önemli boyutlara ulaşmıştır. Kentlerde gözlenen hava kirliliğinin yukarıda bahsedilen sebepleri bütün iller için geçerli olmakla birlikte hava kirliliğinin bazı illerde diğerlerine nazaran çok daha fazla olmasının sebebi, emisyonların illerden uzaklaşma hızını belirleyen topografya, meteorolojik koşullar ve şehirleşme sonucunda yüzey rüzgarlarının önünün kesilmesi gibi faktörler olmaktadır<sup>36</sup>.

#### **4.3. Kentleşme Sonucu Oluşan Atıksuların Toplanması, İletimi ve Bertarafı**

Su, canlıların yaşamaları için gerekli olan maddelerin başında gelmektedir. Bir insanın sadece biyolojik ihtiyaçları için günde yaklaşık 2 litre suya ihtiyacı vardır. Temizlik, yemek, ısınma gibi hususlar da dikkate alınınca bu ihtiyaç günlük 300 litreye kadar çıkmaktadır.

Deniz ve okyanuslarda, toplam dünya yüzeyini yaklaşık 3 km kalınlığında ( $2 \cdot 10^{18}$  ton) bir tabaka ile kaplayacak kadar su bulunmaktadır. Ancak, bu su tuzlu olduğundan, bundan yararlanma imkânları çok sınırlıdır. Dünya üzerindeki içme

<sup>36</sup> Türkiye'nin Çevre Sorunları, Ankara: Türkiye Çevre Vakfı yayınları, 1995, s.43

suyu miktarları çok azdır. Mevcut içme suyu kaynakları da artan nüfus, hızla gelişen endüstri ve yok olan ormanlar nedeniyle günden güne ihtiyacı karşılamaktan uzak kalmaktadır. İçme suları yer altı ve yerüstü suları olmak üzere ikiye ayrılır. Yer altı suları genellikle alınıp hiçbir işleme sokulmadan içilebilen sulardır. Yer üstü suları ise nehir, dere, çay, göl ve baraj sularıdır. Bunlar genellikle kirlidir. Kirlilik dereceleri, daha çok geçtikleri ve üzerinde buldukları topraklara, yakınlarında bulunan fabrika ve yerleşim birimlerine bağlıdır. Özellikle büyük yerleşim birimlerine yakın olanları önemli ölçüde kirlidir. Deniz ve okyanus suları gibi, bu sular da doğrudan içilemezler. İçilebilmeleri için birtakım işlemlerden geçirilmeleri gerekmektedir. Fakat, gene de bunlardan içilebilir su elde etme prosesleri, denizlerden içilebilir su elde etme proseslerinden daha çok gelişmiş ve ucuzdur<sup>37</sup>.

#### 4.3.1. Atıksu Tanımı

Su kirliliği, su kalitesinin dolayısıyla su ortamının doğal dengesinin bozulması demektir ve aynı zamanda suyun normal durumundan ne kadar uzaklaştığını, halk sağlığına etkisini veya ekolojik etkilerini belirtir<sup>38</sup>. Bir su kaynağındaki (yer altı veya yerüstü suları) canlı hayatın değişmesine o suyun kirlenmesi denir. Kirlenme, azot, fosfor, potasyum gibi besin maddelerinin sudaki artışı sonucu bazı canlı topluluklarının aşırı artışı biçiminde olabildiği gibi, toksik maddelerin suya karışması sonucu canlı toplulukların yaşama olanaklarını yitirerek ortamdaki uzaklaşması biçiminde de görülmektedir.

Su kirliliği tanımlanırken veya üzerinde incelemeler yapılırken kirliliğin görüldüğü ortama göre veya su kaynağının cinsine göre yer altı suları, yerüstü suları kirliliği, deniz, göl, ırmak, kıyı kirliliği şeklinde anıldığı gibi, kirlilik kaynaklarına göre, besin fazlalığı sonucu kirlenme, pestisit kirlenmesi, sıcaklık artışı, evsel ve endüstriyel kirlenme gibi adlarla anılmaktadır<sup>39</sup>.

<sup>37</sup> Turgut Gündüz, *Çevre Sorunları*, b.2, Ankara: Gazi Kitabevi, 1998, s.71

<sup>38</sup> Yıldırım Akman ve Diğerleri, *Çevre Kirliliği "Çevre Biyolojisi"* b.1, Ankara: Palme Yayıncılık, 2000, s.168

<sup>39</sup> Savaş Ayberk, *Çevre Kirliliği ve Kontrol Yöntemleri*, b.1, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 1999, s.75

Atıksu ise, herhangi bir amaçla kullanıldıktan ve dolayısıyla bileşimi değiştikten sonra alıcı ortama bırakılan sıvılardır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin 2. maddesine göre de atıksu; evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri kısmen veya tamamen değişmiş sular ile maden ocakları ve cevher hazırlama tesislerinden kaynaklanan sular ve yapılaşmış kaplamalı ve kaplamasız kent bölgelerinde cadde, otopark ve benzeri alanlardan yağışların yüzey veya yüzey altı akışa dönüşmesi sonucunda meydana gelen sular, olarak tanımlanmaktadır<sup>40</sup>.

#### 4.3.2. Su Kirleticiler ve Su Kirliliği Kaynakları

Su kirleticileri çok çeşitli olmasına karşın 9 kategoride, incelenmektedir<sup>41</sup>, bunlar:

- Organik Kirleticiler,
- Salgın Hastalıklara Neden Olan Kirleticiler (Mikroorganizmalar),
- Bitkilerin Anormal Büyümesine ve Çoğalmasına Neden Olan Kirleticiler,
- Sentetik Organik Kirleticiler,
- Petrol Kökenli Kirleticiler,
- İnorganik Kirleticiler,
- Sediment Kökenli Kirleticiler,
- Radyoaktif Kirleticiler,
- Atık Isının Meydana Getirdiği Kirlenmeler.

Su kirliliği kaynaklarını, tarımsal faaliyetler, sanayileşme ve yerleşim yerleri olarak üç temel başlık altında toplanabilmektedir:

a) Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Kirlilik: Tarımsal etkinlikler önemli bir su kirliliği kaynağıdır. Tarımda kullanılan gübreler (organik ve inorganik) ile pestisitler ve bitki artıkları yüzey ve yer altı suları ile akarsu, göl ve denizlere ulaşmaktadır. Ayrıca yanlış tarım tekniklerinin kullanılması, doğal bitki örtüsünün

<sup>40</sup> Ansiklopedik Çevre Sözlüğü, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2001, s.58

<sup>41</sup> Turgut Gündüz, a.g.e. s.74



zarara uğratılması, sonucu oluşan erozyon da önemli su kirletici kaynaklardandır. Aşırıya uğrayan toprağın, tarıma en elverişli üst kısmı sürüklenerek yüzey sularında yığılmaktadırlar. Bu yığılma sonucunda yüzey sularının tabanında biriken sedimentler, o yüzey su kaynağının ömrünü kısaltmaktadır. Ayrıca sürüklenen tarım toprağında yüksek miktarda, besin maddesi içeriği zengin gübreler olabileceğinden, su kaynağında ötrefikasyona sebep olacaktır.

Hayvancılık yapılan yerlerde ise, yağışlarla yıkanan hayvan barınaklarındaki atıklar yüzey sularına karışmaktadır. Bunların yanında zararlı canlılarla mücadele için kullanılan pestisitler yağışlarla birlikte yer altı ve yerüstü su kaynaklarına ulaşmaktadır.

b) Sanayi Faaliyetlerinin Neden Olduğu Kirlilik: Sanayi faaliyetlerinin çevre üzerine etkilerinden biri de su kirliliği olmaktadır. Endüstriyel atıksuların karakteristikleri, endüstriden endüstriye birçok farklılıklar gösterebilmektedir. Aynı daldaki endüstrilerde bile, kullanılan hammaddelerin ve uygulanan proseslerin farklılığı, diğer birçok faktörle birlikte çıkan atıksuyun yapısında da farklılıklar oluşturmaktadır. Sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan kirlilik, kirleticilerin niteliğine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Mikrobiyolojik Kirlenme,
- Organik Kirlenme,
- İnorganik Kirlenme,
- Petrol ve Türevleri İle Kirlenme,
- Isıl Kirlenme,
- Radyoaktif Kirlenme.

c) Yerleşim Yerlerinden Gelen Atıkların Neden Olduğu Kirlilik: Konutlardan ve işyerlerinden kaynaklanan evsel atıksular, park, meydan, cadde ve sokaklardan toplanan yüzey suları, kentsel yerleşim alanları önemli miktarlara ulaşan kirli suları alıcı ortama bırakır. Bunların yanında kentlerdeki katı atıkların döküldüğü alanlarda, gerekli zemin izolasyonu önlemlerinin alınmaması halinde oluşan sızıntı suları yer altı ve yerüstü su kaynaklarına ulaşarak kirlenme oluşturmaktadır. Yerleşme

yerlerinden kaynaklanan kirlilik içerisinde hastane atıkları da önemli bir yer tutmaktadır.

### 4.3.3. Kent İçi Atıksu Sistemleri

Atıksuların çevreye olumsuz etkilerini azaltmak için üç farklı kanaldan müdahale edilebileceği belirtilmektedir. Müdahalelerin birincisi kullanıcıların davranışlarını değiştirerek ortama bırakacakları atıkların miktarını ve çeşidini kontrol etmektir. İkincisi ortama bırakılan atıksuyun toplanmasından sorumlu olan kişilerin verdikleri hizmetlerde değişiklikler yapmaktır. Üçüncüsü ise, ortamdaki atık suyun çevreye olan etkisini azaltacak politikalar geliştirmektir<sup>42</sup>.

Mikro ekonominin temel kuralları ve özellikle boyut ekonomisi, atıksu arıtımı için de geçerlidir. Bir arıtma ne kadar büyük olursa atıksu arıtma birim maliyeti de o kadar düşük olmaktadır. Bu nedenle atıksu arıtımının, mümkünse toplu arıtma tesislerinde gerçekleştirilmesi amaçlanmalıdır.

Özellikle kentsel bölgelerde endüstriler de maliyetlere katılma koşulu ile, toplu kanalizasyon sistemleri vasıtası ile ve evsel atıksularla birlikte toplanıp arıtılması bu belirtilen yararları sağlamaktadır. Bu uygulamadaki tek koşul, söz konusu endüstriyel atıksuyun toplu kanalizasyon ve/veya arıtma tesisine işleyişine zarar vermemesinin sağlanmasıdır. Böyle bir sakıncanın mevcut olduğu durumlarda, endüstriyel atıksu bağlantısından önce bu sakıncayı yaratan kirlilik unsurlarının giderileceği bir ön arıtma tesisinin kurulması zorunludur.

Böyle bir toplu arıtma sistemine örnek olarak İzmit Büyükşehir Belediyesi Entegre Çevre Projesi verilebilir. Bu proje çerçevesinde kurulan atıksu arıtma tesisinde 35000 m<sup>3</sup>/gün evsel ve endüstriyel atıksu arıtılmaktadır<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> Sıtkı Ersin Esen, **Türkiye'nin Kentsel Çevre Altyapısı (Atıksu Bertarafı) Yatırım İhtiyacı, Fayda-Maliyet Analizleri Ve Strateji Önerisi, Uzmanlık Tezi (Yayımlanmamış), Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Sosyal Fiziki Altyapı dairesi Başkanlığı, DPT, 2002,s.8**

<sup>43</sup> **Türkiye'nin Çevre Sorunları, a.g.e., 1995 s.295-296**



#### 4.3.4. Atıksuların Bertarafı

Atıksu arıtımının aşamaları üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar sırasıyla “Birincil Arıtma (Fiziksel Arıtma), İkinci Arıtma (Biyolojik ve/veya Fiziko~Kimyasal Arıtma) ve Üçüncü Arıtma (İleri Arıtma). Bu aşamaların kullanımı atıksuyun niteliğine bağlı olarak değişebilmektedir.

a) Fiziksel Arıtma Sistemleri: Fiziksel arıtma yöntemleri, atıksu içerisinde bulanıklılık yaratan, çökebilir askıdaki katı maddelerin uzaklaştırılması için geliştirilmiştir. Genel olarak süzdürme ve çöktürme işlemlerinden ibarettir. Bu arıtma yönteminde ızgaralar, kum tutucular, ön çökeltim havuzları, buharlaştırma gibi yöntemler kullanılmaktadır.

b) Fiziko~Kimyasal Arıtma Yöntemleri: Fiziko~kimyasal arıtma yöntemleri atıksuda bulunan ve çökmesi oldukça zor veya uzun zaman gerektiren, bulanıklılık yapıcı katı maddelerin uzaklaştırılmasında kullanılır.

c) Biyolojik Arıtma: Biyolojik arıtmada suda bulunan organik maddeler aerobik (oksijenli) veya anerobik (oksijensiz) faaliyet sonucu biyolojik parçalanma ile bertaraf edilir. Aerobik işlemde organik atıklar sentez ve oksidasyon yolu ile yok olur. Böylece organik maddelerin bir bölümü yeni hücrelere dönüşürken (sentez), geri kalan kısmı gerekli enerjiyi üretmek amacıyla oksidasyona uğrar. Kısaca biyolojik arıtma, organik maddelerin doğada kendi kendine parçalanması işleminin aerobik veya anerobik koşullar altında hızlandırılmış şeklidir.

#### 4.3.5. Atıksu ve Çevre Sağlığı Üzerine Etkileri

Su, pek çok canlının yaşam ortamı, pek çoğunun da yaşamını sürdürebilmesi için temel maddelerden biri olduğundan, su kirliliği, insan başta olmak üzere tüm canlıların sağlıklarını etkilemektedir.

#### **4.3.5.1. Atıksuların İnsan Sağlığına Etkileri**

Atıksuların tümü alıcı ortam denilen deniz, göl, akarsu gibi yüzeysel su kaynaklarına ya da toprağa bırakılarak yeraltı su kaynaklarına sızmaktadır. Atıksuların hiçbir tasfiye işlemlerinden geçirilmeden bu gibi yerlere deşarjı sonucunda, su kaynaklarında insan sağlığına zararlı maddelerin ve patojen mikroorganizmaların miktarlarının artmasına neden olmaktadır.

Ev, hastane ve sanayi tesislerinde ortaya çıkan bütün atıksuların deşarjı sonucu insan kaynaklı hastalıkların taşınması mümkün olabilmektedir. Hastalık oluşturan mikroorganizmalar, hemen hemen bütün atık sularda mevcuttur. Bu hastalık yapıcı mikroorganizmalar atıksu tasfiye işlemlerinde giderildikten sonra deşarj edilmelidir. Bu işlemler yapılmadığı takdirde mikroorganizmaların yol açacağı tifo, kolera, virütik sarılık gibi hastalıklar atıksu yolu ile alıcı ortama taşınmakta ve bunun sonucunda dolaylı veya direkt olarak insanlara bulaşmaktadır.

Çoğunlukla sanayi atık sularında bulunan kimyasal maddeler hiçbir şekilde arıtma işleminden geçirilmeden alıcı ortama verildiği takdirde, insanlar üzerinde toksik ve kanserojen etkilere neden olabilmektedir. Böyle bir kirletici ile kirlenmiş yüzey sularından özellikle de denizlerden elde edilen su ürünlerinin insanlar tarafından tüketilmesi sonucunda çeşitli rahatsızlıklar görülebilmektedir. Örneğin ağır metallerin doğrudan sulara verilmesi halinde, alıcı ortamda hemen besin zincirine karışacak ve besin zincirinin en üstünde bulunan insan da bu su ürünlerini tüketmesi halinde ağır metalleri kendi bünyesine alacaktır.

#### **4.3.5.2. Atıksuların Ekolojiye Etkileri**

Yeraltı ve yer üstü sularının kirlenmesi, bu ekosistemlerde yaşayan ve biyolojik çeşitlilik diye anılan bitki ve hayvan toplulukları ile mikroorganizmaları da doğrudan etkilemektedir. Sulardaki bitki ve hayvan toplulukları yaşam ortamlarının kirlenmesi durumunda kirlenmeden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenebilmekte, dayanıklılıklarına göre türler zaman içerisinde ortadan kalkabilmektedir.

Evsel atıksuların yol açtığı kirlenme nedeniyle yüzeysel sularda bulunan çözülmüş oksijen miktarı hızlı bir şekilde azalmaktadır. Bir su ekosisteminde çözülmüş oksijen miktarı  $4 \text{ mg/m}^3$  değerinin altına düştüğü takdirde o su ekosisteminde yaşayan canlılar oksijen yetersizliğinden ölmektedirler. Ayrıca göl gibi kapalı su ekosistemlerine verilen evsel atıksular besin fazlalığı nedeniyle oluşan kirlenmeye yani ötrefikasyona maruz kalmaktadırlar. Sularda besin maddelerinin (organik maddeler) artması alglerin aşırı derecede çoğalmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, hem aşırı derecede artan alg nüfusu hem de organik maddeleri parçalayan mikroorganizmalar su içerisindeki çözülmüş oksijeni hızla tüketecektir.

Sanayi tesislerinden oluşan atıksular ise, arıtma işlemlerinden geçirilmeden yüzeysel sulara verildiğinde canlı hayatı üzerinde toksik etkilere neden olmaktadır. Suya verilen ağır metal gibi maddeler besin zincirine karışarak diğer canlıların bünyesine geçebilmektedir.

#### 4.4. Kentlerde Gürültü Kirliliği

Ses kirlenmesi, insanoğlu kadar eski bir ortam bozulması olayıdır. Gürültü insan sağlığına olumsuz yönde etki yapan, dış çevreyi kirleten bir etkidir. Endüstri devriminden sonra, ses kirlenmesinin boyutları olağan derecede büyümüştür. Bunun yanında, kara, deniz ve hava ulaşım araçlarının gelişmesi de ses kirlenmesinin artmasına yol açmıştır.

Gürültünün de insan sağlığını, en az hava ve su kirlenmesi kadar etkilediği saptanmıştır. Gürültü, nabız ve soluma hızlarını artırarak insanların fizyolojik durumunda değişikliklere yol açabildiği gibi, geçici ya da kalıcı işitme bozukluklarına yol açabilmektedir<sup>44</sup>.

##### 4.4.1. Gürültü Tanımı

Gürültü, düzensiz, aralarında bir uyum bulunmayan birtakım kaba seslerin toplamıdır. Buna göre: Normal şartlarda, hava, su gibi herhangi bir akışkan ortamda,

<sup>44</sup> Emrullah Güney, *Genel Ortam Kirlenmesi*, b.2., Bursa: Ezgi Kitabevi, 2004, s.108

denge halinde bir basınç mevcuttur. Bu akışkanda bir basınç değişikliği meydana gelirse ses dalgaları oluşur. Armonik olmayan titreşimlerin bir araya gelmesine bağlı akustik olay ise gürültü olarak adlandırılır<sup>45</sup>. Kulak, ses dalgalarının taşıdığı enerjiyi beyin tarafından algılanacak sinirsel titreşimlere dönüştürür. Diğer bir tanıma göre gürültü aşağıdaki gibidir:

“Fiziksel olarak ses, esnek bir ortam içerisinde, periyodik titreşimler yapan bir kaynağın, ortamın denge basıncında değişimler meydana getirmesi ve bu basınç dalgalarının sabit bir hız ve belirli bir faz farkı ile ortamın uzak noktalarına kadar iletilmesi şekline dayanır. Fizyolojik yönden ise ses, sözü edilen basınç akımı tarafından uyarılan işitsel bir duygudur. Fiziksel olarak, gelişigüzel yapılı ve birbiri ile uyumlu frekans bileşenleri olmayan ses düzenleri gürültü olarak tanımlanır.”

Ses şiddetini belirlemeye yarayan ölçü birimi “Desibel” dir. Bir ses dalgasının şiddeti arttıkça, ses daha gür hale gelmektedir. Matematik olarak,

$$\alpha = 10 \log_{10} I \text{ (Denklem 4.1)}$$

ifadesi, ses şiddetinin desibel olarak değerini verir<sup>46</sup>.

1986 yılında çıkarılan “Gürültü Kontrol Yönetmeliğinin” 4. maddesinde yapılan tanımlamaya göre; “ Verilmiş bir ses şiddetinin kendisinden 10 kat az diğer bir ses şiddetine oranının 10 tabanına göre logaritmasına eşit ses şiddetine Bel; bunun onda birine de Desibel denir.” Aynı maddede gürültü düzeyinin göstergesi olan “dBA” ye; “İnsan kulağının en hassas olduğu orta ve yüksek frekansların azaltılması ve kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirilmesi ile de ilişkilidir” açıklaması getirilmektedir<sup>47</sup>.

<sup>45</sup> Emrullah Güney, *Çevre Sorunları*, b.1., Ankara: Nobel Yayınları, 2004, s.237

<sup>46</sup> *Ansiklopedik Çevre Sözlüğü*, a.g.e. s.129

<sup>47</sup> *Ansiklopedik Çevre Sözlüğü*, a.g.e. s.129

#### 4.4.2. Kentlerde Gürültü Kaynakları

Gürültü kaynakları değişik şekilde gruplandırılabilir. Gürültü kaynak ve alıcılarının bir çevredeki konumlarına ve yayılma yollarına bağlı olarak iki türde incelenebilir.

a) Yapı İçi Gürültü: Yapıların içerisinde yer alan her türlü mekanik ve elektrik~elektronik sistemler ile yaşam etkinliklerinden doğmaktadır.

b) Yapı Dışı Gürültü: Yapıların dışında yer alan ve gerek yapı içerisindeki hacimleri, gerekse yapı dışındaki alanları kullanan, bireyleri etkileyen gürültüdür. Aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:

- Ulaşım Gürültüsü Kaynakları,
- Endüstri Gürültüsü Kaynakları,
- Şantiye Gürültüsü Kaynakları,
- Rekreasyon Gürültüsü Kaynakları,
- Ticari Gürültü Kaynakları.

#### Kaynak Tipleri

Gürültü kaynakları fiziksel olarak

- Düzlemsel Kaynak,
- Nokta Kaynak,
- Çizgisel Kaynak olmak üzere üç grupta ele alınabilir. Bunları kısaca açıklamak gerekirse;

a) Düzlemsel Kaynak: Ses bir düzlemden ortama yayılmaktadır. Gürültü kontrol çalışmalarında bu kaynağa nadir olarak rastlanmaktadır.

b) Nokta Kaynak: Gürültü kaynaklarının boyutları gürültüye maruz kalanlara olan mesafelerine nazaran küçükse böyle kaynaklara nokta kaynak adı verilmektedir.

Sanayi kuruluşlarının, hava meydanlarının ve trafikte seyreden her bir vasıtanın gürültüleri bu gruba dahil edilebilir. Nokta kaynaktan meydana gelen ses enerjisi bütün yönlerde eşit olarak dağılır<sup>48</sup>.

c) Çizgisel Kaynak: Türbülanslı bir akışkanı taşıyan boru veya ara mesafeleri yakın olan bir dizi kaynağın tamamı göz önüne alınabilir. Otoyollar veya demiryolu ile bir seri makinenin yan yana bulunduğu fabrikalar örnek olarak verilebilir.

#### 4.4.3. Gürültü Kirliliğinin İnsan ve Çevre Üzerine Etkileri

Eylül 1967'de Avrupa Halk Sağlığı Çalışma Grubu, insan sağlığı ve gürültü ilişkilerini şöyle sıralamıştır<sup>49</sup>:

- Kulak çınlaması, sağırılık. İnsanın işitebildiği en düşük ses 10 dB olarak ölçülmüştür. Bir orman içerisindeki ortalama ses 30 dB kadardır. Kalabalık bir lokantada gürültü 70 dB' dir ve saatlerce bu gürültüye maruz kalmak kulaklarda hasara neden olmaktadır. 100 dB'lik bir konser gürültüsü kulağa kesin bir zarar verebilmektedir. Kent içi ortalama gürültü 103 dB iken, bir motosiklet gürültüsü 110 dB, hava kompresyonu ile çalışan delici tabancalar 120 dB gürültü yaparlar ve önlem alınmadığı takdirde kalıcı sağırlığa neden olabilmektedir. 100 dB'li aşan gürültüler, örneğin jet uçaklarının 180 dB'i aşan gürültüleri travmalara yol açabilmektedir.
- Sinir yorgunlukları, depresyon. Gürültü, nerovejetatif sistem üzerinde etkili olarak dolaşım ve sindirim sistemi bozukluklarına yol açmaktadır. Trafik gibi özellikle şiddeti değişken gürültülerin, ani hormon deşarjlarına, nabızda düzensizliklere, kan basıncının artmasına ve dolayısıyla kalp ve damar rahatsızlığı bulunan insanlar için risk yaratacak etkilere yol açtığı kesin olarak ortaya konulmuştur.
- Konuşmaların anlaşılmasında güçleşme. İşitme duyarlılığında geçici azalmalar ortaya çıkmaktadır. Gürültünün fizyoterapik etkisi vardır. Gürültünün şiddeti kulakta vibrasyon (sarsıntı) etkisi yaratır.

<sup>48</sup> Mehmet Karpuzcu, a.g.e., s.218

<sup>49</sup> Emrullah Güney, a.g.e., s.242

- Kaslarda yorgunluk, iş veriminde düşüş. Bezginlik ve yorgunluk gibi psikolojik durumlar ortaya çıkmaktadır. Gürültüye maruz kalmış ve uzun süre etkilenmiş insanlarda baş ağrıları, baş dönmeleri, endişe hali ortaya çıkmaktadır.
- Ülser, astım, koroner yetmezliği,
- Deri rahatsızlıkları, psikozlar,
- Erken doğum, hayvanlarda yavru atma: Özellikle havaalanlarına yakın evlerde ve çiftliklerde kadınlar erken doğum yapmakta, hayvanlarda da yavru atma olayları görülmektedir.

#### 4.4.4. Gürültü Kontrolü

Gürültü kontrolü, gürültü niteliğine sahip sesleri kabul edilebilir seviyeye indirmek, akustik özelliğini değiştirmek, etki süresini azaltmak, hoşta giden bir sesle maskelemek gibi metotlarla zararlı etkilerini giderme veya makul bir seviyeye indirgeme işlemidir.

Gürültünün kontrolünün gerçekleştirilmesi üç şekilde mümkün olmaktadır. Bunlar:

- Meydana Getirilen Gürültünün Azaltılması (Kaynağında Azaltma),
- Gürültünün Maruz Kalanlara Ulaşmasının Önlenmesi,
- Maruz Kalanların Korunması.

##### 4.4.4.1. Sanayide Gürültü Kontrolü

Sanayide gürültünün kontrolü, gürültü meydana getiren makine ve teçhizatların, daha az gürültülü olanlarla değiştirilmesiyle başlamaktadır. Diğer bir yöntem ise, gürültülü kısımlarda meydana gelen gürültünün çevreye yayılmasının önlenmesidir. Bu nedenle kullanılan teçhizat veya makinenin etrafı ses geçirmez malzemeler ile izole edilmelidir. Ayrıca gürültüden korunmak amacıyla fabrika çalışanlarına koruyucu kulaklıklar kullanılmalıdır.



#### 4.4.4.2. Karayolunun Yarattığı Gürültü ve Önlenmesi

Karayolu trafiğindeki gürültünün nedenleri, taşıtların motor aksamlarından ve kendi hızlarından oluşan gürültü, yolun niteliğine ve trafiğin yoğunluğuna bağlı gürültü olarak sıralanabilir. Yoldaki dönemeçler, kavşak ve eğimler, yolda kullanılan malzeme türleri de trafikten kaynaklanan gürültünün artmasına neden olmaktadır.

Karayolu Ulaşımından Doğan Gürültü Sorununun Çözüm Yöntemleri:

1- Yollar ve çevreleri için alınabilecek fiziksel önlemler:

a- Yolun izlediği duruma göre alınabilecek önlemler:

- Yarma yollar, arazi seviyesinin üzerindeki yollar, yolun derinliği, yarma şevinin açısı ve şevin bitkilendirme durumuna bağlı olarak karayolu ulaşımı gürültüsü 5 ila 15 dBA kadar azaltılabilir.
- Viyadükler ve arazi seviyesi altındaki yollarda beton yan duvarlarına gürültü emici malzemeler konulabilir.

b- Yolun tümünü perdeler ile kapamak 20~25 dBA'lık bir gürültü kaybına neden olur.

c- Yerleşim yerleri ile karayolu arasında 50~600 m arasında değişen, yol ile alıcı ortam arasında perde görevi gören, çoğunlukla garaj ve endüstriyel binaların yer aldığı tampon bölge oluşturulabilir.

d- Gürültüye maruz kalan yapılarda cephe yalıtımı yapılarak gürültü seviyesi 44 dBA'ya kadar azaltılabilir.

2- Trafik kontrolü:

Gürültüye duyarlı alanlardaki trafik akışını azaltarak veya trafiği uzak alanlara kanalize edilerek trafikten doğan gürültü azaltılmış olur. Trafik kontrolü ile sağlanan daha düzenli bir trafik akışı, kent içi yollarında 2 ila 5 dBA kadar bir gürültü azalmasına yol açar.



### 3- Gürültüyü kaynağında azaltma:

Taşıtlar üzerinde yapılabilecek iyileştirmeler ile karayolu ulaşımı gürültüsü azaltılabilir. Gürültüsüz yol yüzeylerinin geliştirilmesi ve kullanılması, yol yüzeyi ve taşıt lastiği arasındaki temastan doğan ve yüksek hızlarda hakim olan yuvarlanma gürültüsünün kontrolü, gerek yol yüzeylerinin, gerekse taşıt lastik standartlarının geliştirilmesiyle ilgilidir. Geçirimli yol kaplamaları kullanılarak, kaplama kalınlığına bağlı olarak 3~7 dBA kadar gürültü seviyesi azaltılabilir.



## 5. KENTLERDE KATI ATIK SORUNU

Günümüzde nüfus artışına, teknolojik gelişmeye, sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak miktarı artan katı atıkların doğaya olumsuz etkileri, önemli bir çevre problemi haline gelmiştir. Katı atıklardaki bu artış, bir yandan çevrenin yükünü arttırmakta olduğunu, bir yandan da doğal kaynakların sorumsuzca tüketildiğini, hammadde ve enerjinin de israf edildiğini göstermektedir. Çevreden alınan birtakım hammaddeler, işlenip, nihai ürünlere çevrilmekte; üretim süreçleri sırasında ve nihai ürünlerin kullanımı sonucunda atıklar ortaya çıkmakta ve bunlar da yine çevreye verilmektedir. Ancak üretim ve tüketim süreçleri sırasında ortaya çıkan her türlü atık ve artığın doğrudan çevreye gönderilmesi sakıncalı durumlara sebep olmaktadır.

Katı atıklar, ekoloji üzerinde oldukça önemli problemlere neden olmaktadır. Doğaya bırakılan katı atıklar, ayrışabildiği oranla ekosisteme karışmaktadır, kolayca ayrışamayan ve doğadaki döngüler ile bütünleşemeyen atıkların miktarı arttıkça doğal denge bozulmaktadır.

### 5.1. Katı Atık Tanımı

Katı atıklar, halk arasında Farsça “Çüb” kelimesinden gelen “Çöp” olarak bilinmektedir. Katı atıklara tarihsel olarak bakıldığında, Eski Yunanistan’da katı atıkların “bothros” adı verilen çukurlara gömüldüğü, Kahire’de ise katı atıkların hamamları ısıtmada kullanılan bir yakıt olduğu görülmüştür. Osmanlı Devletinde, katı atıklar, şehirlerde evlerden, dükkanlardan, imalathanelerden “çöp çıkarıcı” adı verilen ücretli kişiler tarafından toplanmaktaydı. 1868 yılında konulan “Tansifat Vergisi” ile bu işi belediyeler üstlenmiştir<sup>50</sup>.

Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamurları, “Katı Atık” olarak tanımlanmaktadır. Ev, sokak, park, okul ve benzeri yerlerden toplanan süprüntü ve çöpler, tıbbi tesislerde (hastaneler, sağlık ocakları, dispanserler, vb.) araştırma birimlerinde ve laboratuvarlarda ortaya çıkan,

<sup>50</sup> Emrullah Güney, *Çevre Sorunları*, b.1, Ankara: Nobel Kitabevi,2004, s.220

küçük veya dağılmış kaynaklar olarak görülen, küçük çaptaki tıbbi faaliyetler sonrasında meydana gelen (diyaliz, insülin iğneleri, vb.) tıbbi ve zararlı atıklar, ticari tarımsal ve endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan katı artık ve atıklar ile zehirli kimyasal ve su/atıksu arıtım tesislerinde üretilen çamurlar bu tanıma dahildir<sup>51</sup>. Başka bir tanıma göre ise çöp ve katı atıklar, kişi veya kuruluşların kullandıkları eşya ve malzemelerin kendileri için bir değer taşımadıkları hükmüne varılarak elden çıkardıkları her türlü maddelerdir.

14 Mart 1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan yönetmeliğe göre katı atık çeşitleri ile ilgili aşağıdaki tanımlar yapılmaktadır<sup>52</sup>:

**İri Katı Atık:** Buzdolabı, çamaşır makinesi, koltuk gibi evsel nitelikli eşyalardan oluşan ve kullanılamayacak durumda olan çoğunlukla iri hacimli atıklardır.

**Evsel Katı Atık (Çöp):** Konutlardan atılan, tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen, bahçe ve piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıklardır.

**Arıtma Çamuru :** Evsel ve evsel nitelikteki endüstriyel atık suların, fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemleri sonucunda ortaya çıkan, suyu alınmış, kurutulmuş çamur.

## **5.2. Katı Atıkların Sınıflandırılması**

Katı atıklar literatürde çok çeşitli biçimde sınıflandırılmışlardır. Bunları farklı alt başlıklar halinde incelemek daha doğru olacaktır.

### **5.2.1. İşlevsel Sınıflandırma**

Bu sınıflandırma da evsel nitelikli katı atıklar, endüstriyel nitelikli katı atıklar, tıbbi, zehirli ve tehlikeli atıklar olmak üzere 3 kısımda incelenmektedir

<sup>51</sup> Türkiye'nin Çevre Sorunları 2003, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2003, s.367

<sup>52</sup> Türk Çevre Mevzuatı (Cilt II), Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, 1999, s.855

### 5.2.1.1. Evsel Nitelikli Katı Atıklar

a) Organik Atıklar: Yemek atıkları, sebze ve meyve atıkları, park ve bahçelerden meydana gelen dal, yaprak gibi bitki atıkları bu grupta toplanabilmektedir.

b) Kullanılmış Eşya Atıkları: Giysiler, ev eşyaları, ambalaj malzemeleri, plastik, metal, kağıt, karton , ahşap gibi maddelerdir.

Ayrıca , ısınma araçlarından ortaya çıkan kül ve cürüflarda evsel nitelikli katı atıklar sınıfına girebilmektedir.

Evsel nitelikli katı atıklar, toplam katı atık üretimi içerisinde oldukça yüksek bir düzeye sahip olup, insan sağlığı açısından da oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu atıkların toplanmadan önce ve sonra depolanma yerlerinin hastalık taşıyıcı organizmalar için uygun bir üreme ortamı olması, toplum sağlığı açısından büyük bir sorun oluşturmaktadır.

### 5.2.1.2. Endüstriyel Nitelikli Katı Atıklar

Endüstriyel nitelikli katı atıklar, tehlikeli ve tehlikesiz olmak üzere ikiye ayrılabilir<sup>53</sup>:

a)Tehlikeli Atıklar: Patlayıcı, parlayıcı, kendiliğinden yanmaya müsait, suyla temas halinde parlayıcı gazlar çıkaran, oksitleyici, organik peroksit içerikli, zehirli, korozif, hava ve suyla temasında toksik gaz çıkaran, toksik ve ekotoksik özellikler taşıyan atıklardır. Endüstriyel zararlı atık kaynaklarının büyük bir bölümü ise kimyasal madde üretimlerinin ve bunlarla ilişkili endüstrilerin oluşturduğu görülmektedir.

b)Tehlikesiz Atıklar: Endüstrilerden kaynaklanan, ancak tehlikeli ve zararlı özelliği olmayan evsel nitelikli atıklardır ve evsel atıklar ile aynı kategoride değerlendirilir.

<sup>53</sup> 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: DPT:2503, ÖİK:524, Ankara ,2000, s.80

### 5.2.1.3. Tıbbi, Zehirli ve Tehlikeli Atıklar

Sağlık kuruluşları, çeşitli laboratuvar ve benzeri yerlerde meydana gelen ameliyat atıkları, ilaç ve serum şişeleri ve benzeri her türlü tıbbi malzeme ve cihazlar ile endüstrilerden kaynaklanan ve yukarıda açıklaması yapılan atıklar bu gruba girmektedir. Katı atıklar arasında özel bir yeri olan bu gruptaki atıkların toplanması ve bertaraf edilmesi önemli oranda dikkat gerektirmektedir. Bu nedenle sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların mutlaka evsel atıklardan ayrı toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi gerekmektedir. Tablo 5.1’de sağlık kurumlarından çıkan katı atık türleri verilmektedir.

<b>Tablo 5.1. Sağlık Kurumları Katı Atıkları</b>
<p style="text-align: center;"><b>Eczane~Tıbbi Tahlil Laboratuvarı</b></p> <p>İlaç kutu ve şişeleri, çeşitli cam, karton, plastik, metal malzeme</p>
<p style="text-align: center;"><b>Klinikler</b></p> <p>İlaç kutu ve şişeleri, pamuk, bant, gazlı bez, şırıngalar, kesici ve delici aletler, çeşitli cam karton, plastik ve metal malzeme</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ameliyathaneler</b></p> <p>İlaç kutu ve şişeleri, pamuk, bant, gazlı bez, şırıngalar, kesici ve delici aletler, çeşitli cam karton, plastik ve metal malzeme, ameliyat artığı doku ve organ parçaları</p>
<p style="text-align: center;"><b>Kan Merkezi</b></p> <p>Kan ve kan ürünleri ile kan torbaları</p>
<p style="text-align: center;"><b>Diş Hekimliği</b></p> <p>Pamuk, şırınga, diş parçaları, protez üretiminde kullanılan malzeme</p>
<p style="text-align: center;"><b>Mutfak</b></p> <p>Yemek pişirme sırasında ortaya çıkan meyve, sebze kalıntıları, ambalaj kutuları, kağıt, plastik, cam, alüminyum, teneke, ahşap, ambalaj kutuları, yemek artıkları. Hastane mutfak artıkları herhangi bir işyeri veya konut atıklarından farklı değildir.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Büro</b></p> <p>Hastane bürolarından çıkan katı atıklar, kağıt benzeri malzemelerin diğer işletmeler ve eğitim kurumları atıklarından farkı bulunmamaktadır.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Çamaşırhane</b></p> <p>Deterjan kutuları, eski çarşaf ve giysiler</p>

**Kaynak:** Savaş Ayberk, **Katı Atıklar ve Kontrolü**, b.2,Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000, s.12

Tıbbi atıkların önemi anlaşıldıktan sonra Çevre Bakanlığı 20 Mayıs 1993 tarih ve 21586 sayılı Resmi Gazete ile “Tıbbi Atıklar Yönetmeliği” hazırlamıştır. Bu

yönetmelik sağlık kuruluşlarıyla belediyelere çeşitli yükümlülükler getirmektedir. Belediyeler tıbbi atıkların geçici atık depolarından veya konteynerlerden alınarak taşınması, son depolanması veya yakılması yoluyla bertaraf edilmesi, personel eğitimi ve bu işlemlerin belgelendirilmesi işlerinden sorumlu tutulmaktadır.

Tıbbi Atıklar Yönetmeliği'nin uygulandığı alanlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir<sup>54</sup>:

- Hastaneler, tıp, diş hekimliği ve veteriner hekimliği eğitim ve araştırma yapan kuruluşlar,
- Kan ve kan ürünleri ile ilgili çalışmalar yapan merkez ve istasyonlar ile tıbbi tahlil yapan laboratuvarlar,
- Deney hayvanları kullanılan laboratuvarlar,
- Sağlık ocakları, atık oluşan muayehaneler ve poliklinikler, diş hekimliği klinikleri ve revirler,
- Küçük çapta ameliyat ve benzeri tıbbi müdahalelerin yapıldığı tıp ve veteriner muayehaneleri,
- Bulaşıcı hastalıkların tedavi edildiği merkezler ile diyaliz, aspiratör gibi aletlerin kullanıldığı klinikler,
- Benzer tıbbi atıkların oluşacağı seyyar sağlık birimleri,
- Eczane ve ilaç depoları.

Sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıkları, gerek üretildikleri yerde çalışan, gerekse halk sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararı en aza indirebilmek için tıbbi atıkların yönetimiyle ilgili personelin eğitiminden ve oluşan atıkların sınıflandırılarak kaynağında ayrı toplanması, ünite içerisinde taşınması ve geçici depolanması işlerinin özel bir ekip tarafından yapılmasının sağlanmasından sorumludur.

Tıbbi atıkların bertarafında en önde gelen yöntem, yakarak bertarafıdır. Bu iş için özel yakma tesisleri geliştirilmiştir. Bu tesisler belediyeler veya yetki verdikleri kişi

<sup>54</sup> Savaş Ayberk, **Katı Atıklar ve Kontrolü**, b.2,Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000, s.12

veya kuruluşlar aracılığı ile işletilmektedir. Yakma tesisi tıbbi atık yakmaya uygun biçimde ve özel olarak projelendirilmiş olmalıdır.

### **5.2.2. Üretim ve Tüketim Sürecine Bağlı Sınıflandırma**

Bu atıklara, hammadde hazırlığı, üretim, tüketim süreçleri sonucunda ortaya çıkan atıklar girmektedir.

### **5.2.3. Değerlendirme Yöntemine Göre Sınıflandırma**

Değerlendirme yöntemine göre sınıflandırmaya, yanabilen katı atıklar, kompostlaşabilenler, herikisine birden uygun olmayanlar ve geri kazanılabilem katı atıklar girmektedir.

a) Yanabilen Katı Atıklar: Bu sınıfa organik maddeler, kağıt, karton, plastik, tekstil ürünleri, ahşap mamulleri ile park ve bahçe atıkları girmektedir.

b) Kompostlaşabilenler: Bu gruba gıda atıkları, bitkiler, kağıt ve karton gibi atıklar girmektedir.

c) Yanmaya ve Kompostlaşmaya Uygun Olmayanlar: Bu gruba kül, cüruf, toprak, cam, metal, porselen, seramik gibi inorganik maddeler girmektedir.

d) Geri Kazanılabilenler: Bu gruba plastik, cam, metal, kağıt, karton ve tekstil ürünleri girmektedir.

### **5.3. Katı Atık Kaynakları**

Son yıllara kadar evsel katı atıkların bileşiminin büyük bir bölümünü mutfak atıkları oluşturmaktaydı. Ancak ambalaj malzemelerinin değişimi, mutfaklarda çöp öğütme ve sıkıştırma cihazlarının kullanılmaya başlanması ile çöpün bileşenlerinin de değişimine neden olmuştur.

Katı atık kaynakları aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

1) Evsel çöpler

a) Organik : Mutfak atıkları, yemek atıkları, kağıt, dokuma ambalaj maddesi vb.

b) İnorganik: Kül ve cüruf, ev eşyası kırıkları (cam, porselen, toprak demir) vb.

2) İri ve hurda çöpler : Eski ev eşyası, büyük bahçe atıkları, büyük ambalaj, eski araba lastikleri vb.

3) Bahçe atıkları : Bitki artıkları, yaprak, ağaç dalları vb.

4) Cadde süprüntüleri

a) Organik : Pazar yeri atıkları, cadde ağaçlarının yaprak ve dal atıkları, kağıt atıkları, hayvan pisliği vb.

b) İnorganik : Cadde yüzeyi aşınmaları, kış hizmetlerinde serpilten maddeler, uçucu kül ve toz vb.

5) Sanayi

a) Organik : Besin endüstrisinin üretim atıkları, tabakhane, dokuma fabrikası, kimya fabrikası, ambalaj maddesi, kağıt karton, plastik ahşap atıkları, testere talaşı, cila ve boya vb.

b) İnorganik: Çeşitli endüstri dallarının üretim atıkları, kül ve cüruf, ambalaj malzemesi çelik, toprak kap, cam, vb.

6) Mezbaha ve ahır atıkları

7) Enkaz ve toprak

a) Organik : Yapı kısmı ahşap ve plastik.

b) İnorganik : Taş toprak, metal parçası.

#### 5.4. Katı Atıkların İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri

Son yıllarda, özellikle büyük yerleşim merkezlerinde gözlenen hızlı nüfus artışı, değişen yaşam standartları ve tüketim eğilimleri gibi faktörler sebebiyle, uzaklaştırılması gereken katı atık miktarı her geçen gün artmaktadır. Bir kısım katı atıklar, kimyasal reaksiyonlarla ayrışarak doğrudan veya dolaylı olarak canlılara bulaşmasıyla hastalık yapıcı etkilere sahiptirler. Katı atıklar yoluyla en az 20 tip



hastalık taşıyıp bulaştığı bilinmektedir. Çöplerden hastalık taşıyan en önemli vektörler sinekler ve farelerdir. Yapılan araştırmalar sonucunda 1 dm<sup>3</sup> çöpte 2500 adet sineğin üreyebilmekte olduğu görülmüştür<sup>55</sup>. Ayrıca katı atıklar konusunda çalışan insanların sağlık sorunları da önemli bir konudur. Kırık camlar, kimyasal maddeler, ilaçlar, ağır metal içeren maddeler, piller vb. özellikle bu alanlarda çalışan insanlar için son derece tehlikelidir.

Katı atıkların hastalık yayması dışında, özellikle düzensiz depolanmaları halinde yangın, patlama ve toprak kayması gibi tehlikelere de yol açtığı bilinmektedir. Bu durumun en önemli örneği olarak Ümraniye Hekimbaşı çöplüğünde 28 Nisan 1993'de meydana gelen ve 39 kişinin ölümüne yol açan patlama verilebilir. Bu olay İstanbul'un Anadolu Yakası'ndan toplanan çöplerin depolandığı açık arazide (vahşi depolama) 28 Nisan 1993' de metan gazı sıkışması sonucu şiddetli bir patlama ile meydana gelmiş, hemen ardından patlamanın şiddetiyle akan binlerce ton çöp Kazım Karabekir Mahallesi'nde bulunan gecekonduların üzerine çökmüştür. Bu olay sonucunda 11 gecekondu yıkılmış ve 39 kişi yaşamını yitirmiştir<sup>56</sup>.

Ülkemizde katı atıklar düzensiz bir biçimde depolandığından, bu tür depolama alanlarındaki çöp yığınlarından denetimsiz bir biçimde yayılan tozlar, sızıntı suları ve gazlar çevreyi önemli ölçüde kirletmektedir. Ayrıca katı atıkların içerisindeki organik bileşiklerin oksijensiz ortamda (anerobik ortam) parçalanmasıyla çöp gazları denilen ürünler oluşmaktadır. Bu gazların kimyasal bileşimi, atıkların miktar ve özelliklerine, sıkışma durumuna, yığının büyüklüğüne, ne kadar zamandır kullanıldığına bağlı olarak değişmektedir. Normalde çöp gazlarının hacimce %85'i metan (CH<sub>4</sub>) gazıdır. Geri kalan kısmı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) olmak üzere, az oranda karbonmonoksit (CO), hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S), hidrojen (H<sub>2</sub>), azot (N<sub>2</sub>), toz ve su buharından oluşmaktadır. Evsel nitelikli çöplerin depolanmasından sonraki ilk birkaç ay içerisinde başlayan gaz çıkışı, yaklaşık 20 yıl kadar sürmektedir. Bu alanlardaki çöp gazlarını toplamak için, uygun bir alt yapı bulunmadığı durumlarda, bu gazlar

<sup>55</sup> Mehmet Karpuzcu, **Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü**, b.7, İstanbul: Kubbealtı Neşriyatı, 2004, s.145

<sup>56</sup> Şaban Arslan, **Hürriyet, İstanbul Gazetesi**, 27 Nisan 1999

bazı tehlikeli durumlar yaratabilirler. Denetim altına alınmayan bu gazlar, çevreye istenmeyen kokuların sürekli olarak yayılmasına neden olmaktadır<sup>57</sup>.

Ülkemizdeki düzensiz çöp toplama alanlarındaki, evsel, tıbbi ve endüstriyel katı atıklardan süzülen sular doğrudan yer altı sularına karışabilmektedir. Depolama alanlarında sızıntı suları, buralardan dışarıya gelen yağmur sularının katı atıkların üzerinden geçmeleriyle oluşmaktadır. Ayrıca çöplerin depo alanlarında ayrışması sırasında sıvılaştıran kısımları da sızıntı sularına karışmaktadır. Sızıntı sularının oluşmasındaki diğer neden ise evlerde özellikle mutfakta meydana gelen nemli organik katı atıklardır. Depolama alanlarında oluşan sızıntı sularının miktarı, bu alanlara dışarıdan gelen suların miktarına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle alt yapısı olmayan, yüzeysel suların doğrudan depolama bölgelerine girebildiği alanlarda, sızıntı sularının miktarı da daha fazla olmaktadır. Sızıntı suları, depolama alanını terk ettiklerinde, yeraltına sızma veya yüzeysel akış olmak üzere iki yol izlemektedirler. Her iki yol boyunca da oluşturdukları kirlenme sorunları, özellikle su kaynaklarını etkilemektedir. Yeraltına sızan suların kullanılabilir yer altı su kaynaklarına ulaşması durumunda, bu kaynaklarda çok uzun yıllar giderilemeyecek sorunların ortaya çıkmasına neden olur. Yüzeysel akıntıya karışan sızıntı suları, özellikle de içme suyu sağlanan havzalara karışıyorsa, bu durum havzalardan elde edilen suyun niteliğini olumsuz yönde etkileyecektir.

---

<sup>57</sup> Metin Erten, **Yerel Yönetimler ve Çevre**, b.1, İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları, 1995, s.90

## 6. KATI ATIK YÖNETİMİ ve TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

### 6.1. Katı Atık Yönetiminin Tanımı

Yaşamın doğal ve kaçınılmaz bir sonucu olan katı atıklar ve bu katı atıkların yönetimi, toplumların yıllardır “gözden uzak dursun” anlayışıyla davrandıkları konuların başında gelmektedir. İyi bir çevre yönetiminin gereği olan katı atık yönetimi, dünyanın sahip olduğu enerji, hammadde gibi doğal kaynakların kıtlığı ve kullanılmasında maksimum verimin sağlanması zorunluluğu ile teknik, ekonomik ve sosyal disiplinlerle çok yönlü ilişkiler içerisinde olan önemli bir faaliyet alanı olarak açıklanabilir. Katı atık yönetimi, atıkların geri kazanılmasını, atık miktarını arttıran üretim ve tüketim türlerinin sınırlandırılmasını ve istihdam yaratılmasını da kapsayan ve giderek önemi artan bir konu haline gelmiştir.

Atık yönetimi, sistem yaklaşımıyla ele alınması gereken bir konudur. Sistem yaklaşımı; atık yönetiminin atık oluşumu, toplama, işleme ve uzaklaştırma gibi temel unsurların yanında enerji, çevre koruma, kaynakların korunması, verimlilik artışı, istihdam gibi konularla bütünlük içerisinde ele alınmasını gerektirmektedir. Atık yönetiminde sistem yaklaşımı, katı atıkların sadece insan çevresinden uzaklaştırılmasını değil; çevre ve insan sağlığının korunarak geliştirilmesiyle birlikte ekonomik kalkınmanın sağlanmasına da olumlu katkılar sağlayacaktır<sup>58</sup>.

Katı atık konusunun sonuçta bir kamu hizmeti olduğu düşünülürse, merkezi ve yerel yönetimlerin daha çağdaş normlara uygun kaliteli hizmeti halka sunması gerekliliktir. Katı atık yönetimi; sadece çevre kirliliği boyutuyla ele alınmayıp, kent ekonomi politiği içerisinde üretim, istihdam, kaynakların etkin kullanımı, tüketim, yaşam tarzı gibi özelliklerle birlikte değerlendirilmelidir.

Ülkemizde katı atık konusu, fiilen “gözden uzak olsun anlayışı” ile görülmekte, büyük ölçüde uluslararası gelişmelerin itici gücüyle konu, “yönetilmesi gereken” bir sorun olarak algılanmaya başlanmıştır. Gelişmiş ülkeler bu süreci seksenli yıllarda

<sup>58</sup> Hamit Palabıyık, Derya Altunbaş, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar*, b.1, İstanbul: Beta Yayınları, 2004, s.103

tamamlayarak “sürdürülebilir atık yönetimi” , “atık etiği” , “geri kazanım etiği” ve “atık yönetimi etiği” gibi kavramlarla konuyu ele almaktadırlar<sup>59</sup>.

Günümüzde katı atık yönetiminin temel amaçları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir<sup>60</sup>:

- Halk sağlığının iyileştirilmesi ve korunması,
- Kaynakların yeniden kazanımının artırılması ve atık miktarının azaltılması,
- Çevre kalitesinin korunması (su havzalarının, hava ve toprak kalitesinin korunması vb.),
- Kentte yaşayan insanlara uluslararası standartta bir hizmet sunulması,
- Zaman içerisinde değişecek kentsel ihtiyaçları karşılayacak şekilde katı atık sistemlerinin devamlı planlanmasının sağlanması ve bunu yapabilecek kurumsal yapının inşa edilmesi,
- Mevcut sistemin işletme giderleri için finansman kaynağı ve gelişmiş sistemler için yeni yatırım kaynakları sağlanmasıdır.

## 6.2. Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Planlanması

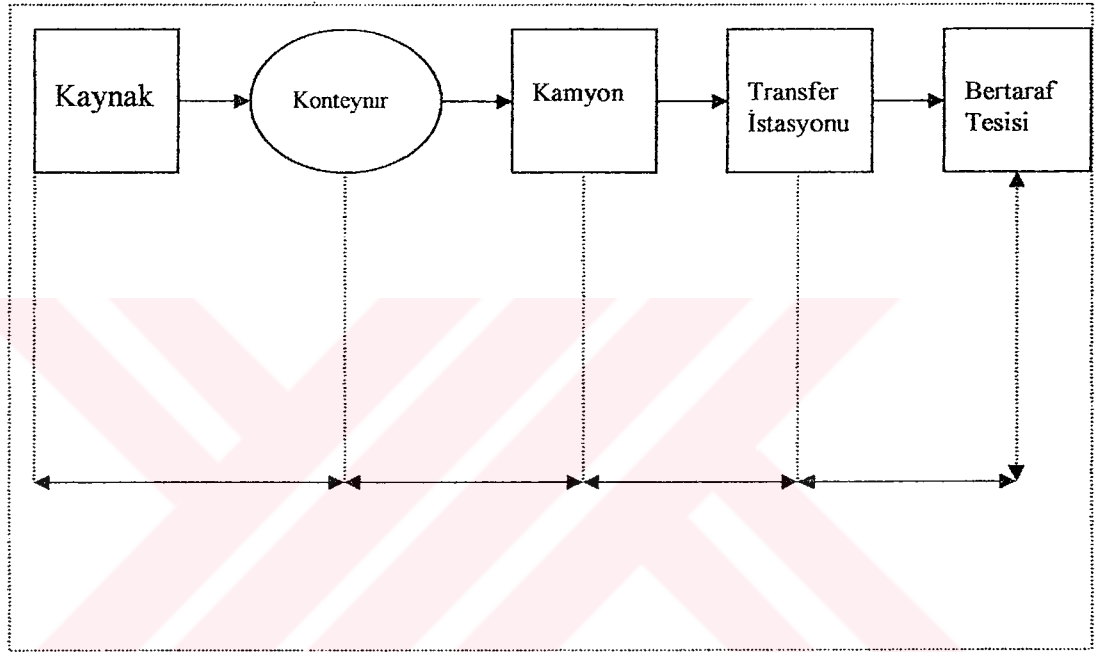
Katı atıklar tekniğine uygun olarak toplanıp uzaklaştırılmaması halinde, halk sağlığı ve çevre ile ilgili önemli problemlere neden olmaktadır. Katı atık yönetimlerinden uygun olanlarının seçilmesi, uygulanan planlama ve idare metotlarına göre belirlenen pek çok faktöre bağlıdır. Bunlar arasında ekonomik, mühendislik, arazi kullanımı, çevre düzenlemesi, coğrafi ve sosyal faktörler sayılabilir. Planlamada katı atıkların kaynakları ve burada alınacak minimizasyon tedbirleri, katı atıkların toplanması ve taşınması, toplanan çöplerin uygun bir şekilde değerlendirilmesi veya zararsız hale getirilmesi adımları izlenir. Modern katı atık yönetiminde “azalt, tekrar kullan ve geri kazan” prensibinin önemli bir yeri vardır. Katı atık yönetiminin temel ilkeleri;

<sup>59</sup> İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT:2503-ÖİK:524, Ankara, 2000, s.80

<sup>60</sup> [http://www.yerelnet.org.tr/cop/cop\\_tehlikeliatik.php](http://www.yerelnet.org.tr/cop/cop_tehlikeliatik.php)

- Atık miktarının azaltılması (Kaynağında Azaltım),
- Üretilen atıkların geri kazanımı,
- Atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi şeklinde sıralanabilir.

Yukarıdaki temel ilkelerden hangisinin uygulanacağına karar verilirken mutlaka bir katı atık yönetim modeli oluşturulmalıdır.



**Kaynak :** Ali Osman Yıldırım, *Ülkemizde ve Kocaeli İli'nde Katı Atık Yönetimi Sorunları ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997, s.8

Şekil 6.1. Katı Atık Yönetiminin Aşamaları

Katı atıkların kaynaklarından, bertaraf edildikleri son noktaya kadar bütün aşamalar, bir sistemin birbirine bağlı, birbirini tamamlayan halkalarını oluşturmaktadır. Bütün bu sistemin teknik ve ekonomik bakımdan uygulanabilir olması, her bir aşamanın sistematik bir şekilde uyumlu olarak tasarlandığı bir entegre yöntemle mümkündür. İstenilen bir katı atık yönetiminin ana amacı; yöre halkının verilen hizmetten memnun olması ve ayrıca insan ve çevre sağlığını en üst düzeye

çıkaran metotlar seçilirken sistemin ilk yatırım ve işletme maliyetlerini de en aza indirecek uygulamalar seçilmesidir<sup>61</sup>.

Katı atık yönetimini gerçekleştirme aşamasında bir çok teknik, ekonomik ve sosyal faktör ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerin iyi analiz edilmeden uygulanacak atık yönetimi başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Teknik yönden, bu entegre yönetim sisteminin tasarımı, ilk yatırım giderleri ile işletme giderlerinin toplamının en aza indirildiği bir optimizasyon probleminin çözümüdür.

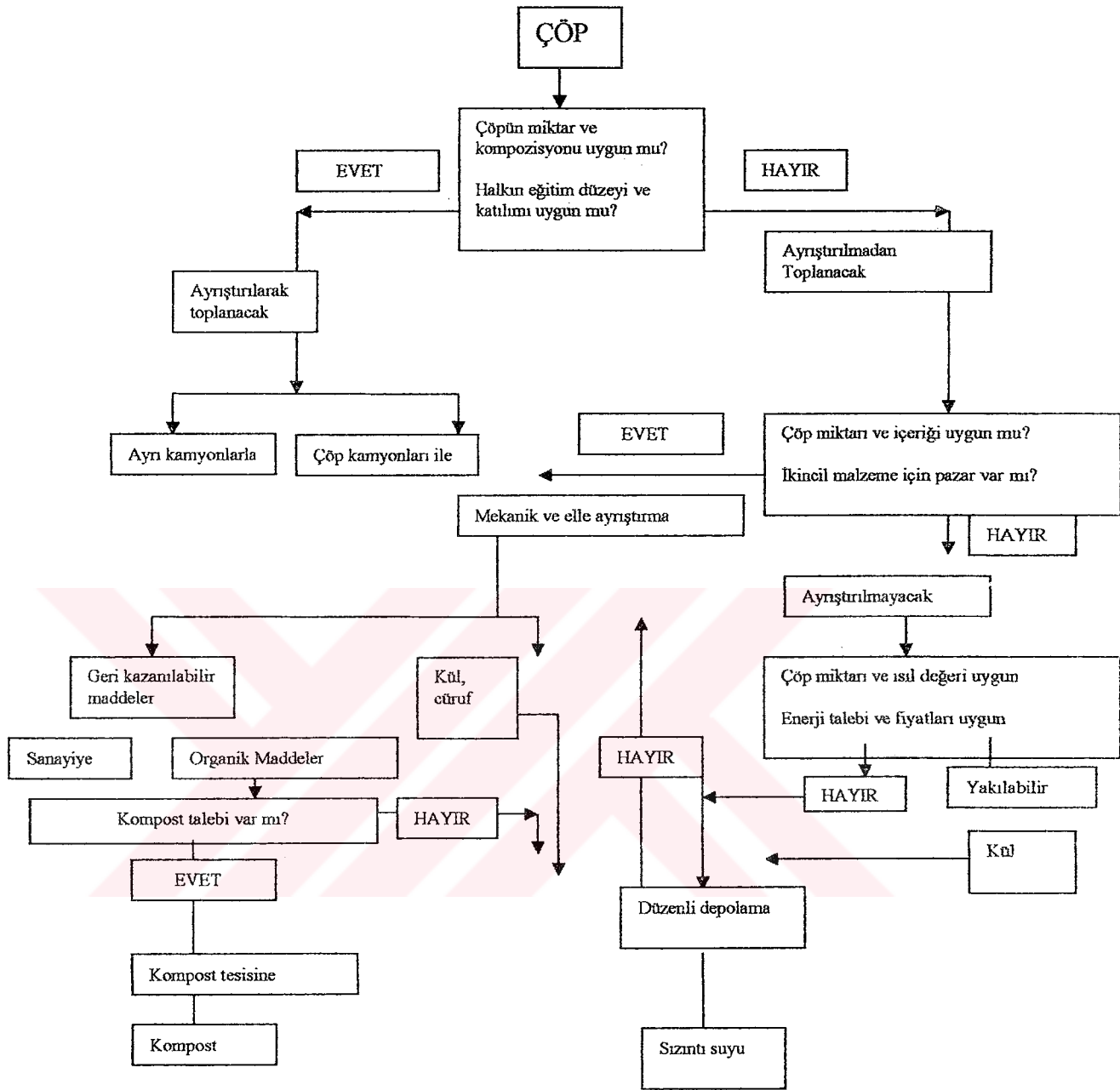
Atık yönetiminin tasarımında göz önünde bulundurulacak faktörler ise aşağıdaki gibidir:

- Atığın miktarı
- Atığın kompozisyonu
- Atığın ısı değeri
- İkincil malzeme pazarı
- Su ve hava kalitesi standartları
- Halkın eğitim düzeyi ve katılma isteği
- Enerji talebi ve enerji fiyatları
- Tarım arazilerinin durumu

Katı atığın miktarı ve kompozisyonu, katı atığın nasıl bertaraf edilmesi gerektiğini belirleyen temel faktörlerden ikisidir. Başarılı bir katı atık yönetimi, kaynaktan, yani evlerde ve işyerlerinde çöplerin mümkün olduğunca az üretilmesi ile başlar. Çünkü çöp miktarı azaldıkça, ilk yatırım maliyetleri de azalmaktadır. Bu hedef, ancak halkın eğitimi ve teşviki ile desteklendiğinde başarılı olabilir.

---

<sup>61</sup> Ali Osman Yıldırım, **Ülkemizde ve Kocaeli İli'nde Katı Atık Yönetimi Sorunları ve Çözüm Önerileri**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997, s.8



**Kaynak:** Ali Osman Yıldırım, *Ülkemizde ve Kocaeli İli'nde Katı Atık Yönetimi Sorunları ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997, s.8

Şekil 6.2. Katı Atık Yönetimi Karar Akışı



Çöpün miktarı ve içerisindeki geri kazanılabilir maddelerin oranı az ise çöpün ayrıştırılarak değerlendirilmesi gerçekçi olmayacaktır. Aksi durumda, çöplerin içerisindeki bazı maddelerin geri kazanılarak değerlendirilmesi söz konusu olabilir. O zaman, çöpün ayrıştırılması ile elde edilecek cam, kağıt, plastik, metal gibi maddelerin değerlendirilmesi için, talep olup olmadığına bakılması gerekmektedir. Şayet bu tip ikincil malzemeye talep yoksa geri kazanılan maddeler değerlendirilemeyecekse, çöpü ayrıştırmanın anlamı kalmayacaktır. Umulanın aksine, ayrı biriktirilen bu malzemenin oluşturacağı yığınlar yeni bir sorun yaratacaktır.

Geri kazanılabilir maddelerin değerlendirilmesi ekonomik ise, bu durumda halkın eğitim düzeyi ve atık yönetimine katılımı önem kazanmaktadır. Geri kazanılabilir maddeleri ayrı ayrı toplamak, bu maddelerin kalitesini ve ekonomik değerini arttırmaktadır. Ancak bunun için halkın bilinçli olarak bu maddeleri evlerinde ve işyerlerinde ayrı toplamaya özen göstermesi gerekmektedir. Halkın büyük çoğunluğunun bu şekilde çöp biriktirme biçimini benimsemesi, zor olduğu durumlarda çöpteki geri kazanılabilir atıklar, çöpten toplandıktan sonra mekanik işleme tabi tutularak ya da elle ayrıştırılabilir. Bu yöntemle ıslak ve organik atıklara bulaşmış olarak elde edilebilecek malzemenin kalitesi ve bunun sonucu olarak pazardaki değeri düşmektedir. Bundan sonra çöpün miktar ve ısı değerine bakılarak yakmaya ya da buna uygun değilse düzenli depolamaya gönderilir. Bu ve benzeri faktörler katı atık yönetiminin tasarımında dikkat edilecek noktalardır<sup>62</sup>.

### 6.3. Atık Yönetim Sistemleri

Katı atık problemlerinin giderek kontrolden çıkmasını önlemek amacıyla bu soruna sistemli olarak yaklaşmak gerekmektedir. İzlenecek yöntem, katı atıkların üretimi, biriktirilmesi, toplanması, taşınması, değerlendirilmesi ve nihai bertarafını içeren bir “ Katı Atık Yönetim Sistemi (KAYS)” kurmaktır. En genel hatları ile KAYS kavramı içerisinde yer alması gereken hiyerarşik sıralama, azaltmak, yeniden

<sup>62</sup> Ali Osman Yıldırım, a.g.e. s.11



kullanmak, geri kazanmak ve bertaraf etmek (reduce/reuse/recycle/disposal) şeklindedir ve üç alt sistemden meydana gelmektedir.<sup>63</sup>

- Biriktirmek,
- Toplamak ve taşımak,
- Değerlendirmek ve bertaraf etmek.

Bütün bu yapının daha sağlıklı işletilmesi ancak yukarıda sıralanan hiyerarşik yapının rasyonel olarak uygulanması, alt sistemler arasındaki ilişkilerin açık bir şekilde tanımlanması ve alt sistem tasarımlarına yönelik yönetim kararlarının bu ilişkiler göz ardı edilmeden verilmesi ile mümkün olur. Örneğin, ne şekilde bir biriktirme yapılacağı gibi kararlar, toplama ve taşıma sisteminden ayrı olarak düşünülemez. Aynı şekilde, toplama ve taşıma alt sürecinin tasarımı da ne tür bir bertaraf yönteminin seçileceğine bağlıdır.

Alt sistemler arasında mevcut olan ilişkilere benzer şekilde, herhangi bir alt sistem içerisinde verilecek olan kararlar ve uygulanacak yöntemler arasında da önemli bağlantılar vardır. Örneğin, toplama – taşıma alt sistemi içerisinde, aktarma (transfer) istasyonlarıyla ilgili olarak verilecek bir karar, araç parkı ile ilgili karar ve seçimleri etkileyecektir. Öte yandan, bertaraf etme saha veya sahaları ile ilgili kararlar da transfer istasyonlarının verimliliğini etkileyecektir. Transfer istasyonlarının kurulması halinde, sokaklardan sıkıştırılmalı veya sıkıştırmasız kamyonlarla alınan çöpler, bu tesislerde sıkıştırılarak bertaraf sahalarına, uzun mesafe taşımacılığına uygun araçlarla nakledilmektedir. Söz konusu transfer istasyonlarının ekonomik verimliliği, bertaraf sahalarının atık toplama noktalarına olan uzaklığı ile doğru orantılıdır<sup>64</sup>.

### 6.3.1. Atık Miktarının Azaltılması (Kaynağında Azaltım)

Kaynağında azaltım, atık yönetim sistemleri içerisinde en zor uygulanan sistemdir. Bu sistemin gerçekleştirilebilmesi için her şeyden önce insanların bir

<sup>63</sup> Türkiye'nin Çevre Sorunları 2003, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2003, s.373

<sup>64</sup> Türkiye'nin Çevre Sorunları 2003, a.g.e. s.374

takım alışkanlıklarının değiştirilmesi gerekmektedir. EPA (Enviromental Pollution Agency)' nin Katı Atık Sorunları'nda kaynağında azaltım şöyle tanımlanır<sup>65</sup>:

“Ürünlerin dizaynı, üretimi ve kullanımları sonucu ortaya çıkan atıkların azaltılması ve toksik maddelerin giderilmesidir.”

Kaynağında azaltım, minimum toksik içeren ürünlerin dizaynı, üretimi ve ambalajlanması, ambalaj materyallerinin azaltılması ve/veya uzun kullanım süresi ile oluşur. Uygulanması ise bir şirket ya da evsel seviyede seçilip alınan model ve ürünlerin ve materyallerin tekrar kullanımı ile gerçekleşebilir.

Katı atıkların azaltılması pek çok yolla mümkün olmaktadır. Bunlar; imalat sürecinde paket ve ürünlerin yeniden projelendirilmesi; tüketim sürecinde daha az atıklı ürünlerin yeniden projelendirilmesi ve yeniden kullanılması; günlük hayata geçirilen bazı kurumsal değişiklikler (kağıdın iki yüzünün de kullanılması gibi); daha dayanıklı ve toksik özelliği az olan ürünlerin satın alınması, endüstrilerde daha az atık üreten teknolojilerin seçilmesi gibi yöntemlerdir.

### 6.3.1.1. Kaynağında Azaltım Programları

Bu kavram atık yönetimi literatürüne ilk kez ABD'de “Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi” yasasına 1984 yılında yapılan bir düzenleme ile girmiştir. Kongre, bu düzenleme ile atıkların özellikle zararlı atıkların daha ortaya çıkmadan kaynağında azaltılmasını ve/veya yok edilmesini ulusal katı atık politikasının en önemli ilkesi olarak benimsemiştir<sup>66</sup>.

Katı atık sorununun çözümünde en etkili yaklaşım, daha ilk aşamada atığın ortaya çıkmasını önleyici ve/veya azaltıcı yöntemdir. Böylece, ortaya çıkmamış atığın daha sonraki yönetimi sorunu da olmayacaktır. Katı atık yönetimi sistemi

<sup>65</sup> Oya Tanrısever, **Katı Atık Bertaraf Yöntemleri, Atık Borsası ve Kocaeli Bölgesinde Uygulanabilirliği**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998, s.4

<sup>66</sup> Hamit Palabıyık, “Çevre Sorunu Olarak Kentsel Katı Atıklar (Çöpler) ve Entegre Katı Atık Yönetimi” **Türk İdare Dergisi**, İçişleri Bakanlığı Yayınları, Eylül 1998, Sayı:420, s.55

içerisinde katı atıkların kaynağında en aza indirimi yönetiminin avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir<sup>67</sup>:

#### Avantajları:

- Atık üretilmeden önce atık üretimi ve uzaklaştırımı sürecindeki alışkanlıkları değiştirmeye çalışır.
- Çevresel anlamda en önemli ve tercih edilen bir yöntemdir.
- Her entegre katı atık yönetimi programının potansiyel bir ögesidir.
- Göreceli olarak düşük maliyetlidir.

#### Dezavantajları:

- İnsanların atık üretimi ve uzaklaştırımı alışkanlıklarını geçici veya sürekli olarak değiştirmeleri esasına dayanması çeşitli zorluk ve riskler doğurur.
- Her türlü atık üreticisi, atık çeşidine göre uygun eğitim çalışmalarını gerektirir.
- Birçok atığın kaynağında azaltılması teknikleri uzun dönemde ancak yasal düzenlemelerle başarılı olabilir.
- Bu yöntemle kazanılmış faydaların ölçümü karmaşık ve zor olabilir.

#### **6.3.1.1.1. Ürünlerin Tekrar Kullanılması**

Atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü dolana kadar defaarca kullanımına tekrar kullanım denilmektedir. Ürünlerin tekrar kullanılmasına örnek olarak, birçok kez kullanılabilen alışveriş çantaları verilebilir. Ayrıca alışverişlerde kullanılan torbaların başka amaçlarla kullanımı atık miktarını azaltacaktır.

---

<sup>67</sup> Hamit Palabıyık, a.g.e., s.56

### **6.3.1.1.2. Kullanılan Ambalaj Malzemelerinin Azaltılması**

Ambalajlama ve ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliğindeki tanımlara göre;

Ambalaj, her türlü ürünün; tüketiciye veya kullanıcıya ulaştırılması aşamasında, taşınması, paketlenmesi, korunması, saklanması ve satışa sunumu için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış tüm ürünler olarak tanımlanmaktadır.

Ambalaj atıklarının yönetimine ait ilkeler incelendiğinde; bu işten sorumlu olan kişi, kurum veya kuruluşların, bu atıkların çevre ve insan sağlığında meydana getirebileceği zararlı etkilerin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlü oldukları görülür. Bu anlamda ambalajın dizaynından başlayarak, üretimi, pazarlanması, dağıtımı, kullanılması, atık haline gelmesi ve bertaraf edilmesine kadar, çevreye verdiği zararın, temiz ürün ve teknolojiler kullanılarak, miktar ve nitelik olarak azaltılması esastır.

Ürünlerin kullanımı sonucunda meydana gelen ambalaj atıklarının kaynağında en aza indirilmesi, üretimin kaçınılmaz olduğu durumlarda ise öncelikle tekrar kullanılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılması gerekmektedir. Kullanılan ambalajlar kendi yaşam döngüsü içerisinde yeniden kullanımının imkansız olacağı zamana kadar, toplama ve temizleme işlemlerinden başka hiçbir işleme tabi tutulmadan tekrar doldurulması veya aynı şekli ile aynı amaç için ekonomik ömrünü tamamlayıncaya kadar kullanılması ambalaj atıklarının azalmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca meydana gelen ambalaj atıkları bir üretim sürecinden geçirilerek hammadde olarak geri dönüşümü veya yakılarak enerji elde edilmesi ve tekrar kullanılması da azaltmaya yardımcı olacaktır.

### **6.3.1.2. Kaynağında Azaltım Programının Uygulanması**

Kaynağında azaltımın genel görüşü meslek grupları, sanayi, tüketici, hükümet ve yerel yönetimlerine göre oluşturulmalıdır. Çünkü yerel atık yönetim sistemlerinin çalışmaları ve hedefleri, sistemi yapanların, oluşan atıkların orada yaşayanları nasıl etkilediğini araştırarak oluşturdukları yerel şartlar için özeldir.

Kaynağında azaltımın desteklenmesi için, yerel seviyede yer alan bazı özel çalışmalar bulunmaktadır. Kaynağında azaltım programı, geliştirilmiş katı atık yönetim planında toplumun bir parçası olmalıdır. Bunun için çoğu kez öne sürülen birkaç seçenek aşağıdaki gibidir<sup>68</sup>:

- Eğitim ve araştırma,
- Teşvik edici yatırımlar ve destekler,
- Kanun ve yönetmelikler.

### 6.3.2. Atıkların Geri Kazanılması, Tekrar Kullanımı ve Geri Dönüşümü

Geri kazanım, geri dönüşüm ve tekrar kullanımı kapsayan üst kavramdır. Geri dönüşüm ve tekrar kullanımın ötesinde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir.

Geri kazanım, yukarıdaki tanımlara uygun olarak gerekli olan çok yönlü ekonomik, yönetsel ve teknolojik faaliyetleri kapsar. Geri kazanımın hedefleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

a) Kaynak Koruma: Atıkların ikincil hammadde olarak devreye sokulup, birincil hammaddelerin tüketim hızını azaltmak.

b) Çevre Koruma: Özellikle yoğun nüfusa sahip metropol bölgelerinde giderek azalan düzenli depolama alanlarının ve düzensiz olarak çevreye saçılan atıkların doğa üzerinde yarattığı baskıyı en aza indirmek.

c) Enerji Kazanımı: Atık maddelerin enerji içeriğinin kullanılması ile yenilenemez enerji kaynaklarının tüketim hızını azaltmak.

Tekrar kullanım (reuse), geri dönüşüm (recycle) ve geri kazanım (recovery) kapsamını giderek genişleyen iç içe geçmiş kavramlar dizisidir.

---

<sup>68</sup> Oya Tanrısever, a.g.e, s.6

Atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü dolana kadar defalarca kullanılmasına “tekrar kullanım” denir. Örnek olarak cam şişelerin içerisindeki maddenin tüketilmesinden sonra temizlenmesi ve tekrar aynı amaç için kullanılması örnek verilebilir.

Geri dönüşüm, atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil hammadde olarak üretim sürecine sokulmasıdır.

Yapılan araştırmalara göre metallerin geri kazanılması için harcanan enerji, metallerin madenden çıkartılması için gereken enerjiden çok daha azdır. Örneğin; geri kazanılmış metalden bir ton alüminyum yapmak için gereken enerji cevherden elde edilecek alüminyum için harcanan enerjinin %4’üdür. Benzer şekilde bakır ve demir-çeliğin de geri kazanılması için gereken enerji, bu metallerin madenlerden çıkarılması için gereken enerjinin sadece %13 ve %19’u kadardır. 1 ton kullanılmış kağıdın geri kazanılması ile 17 adet ağaç kurtarılmaktadır. Bu enerji de bir ailenin ortalama olarak bir yılda kullandıkları elektrik enerjisidir.

### **6.3.2.1. Katı Atık Yönetiminin Türkiye’deki Durumu ve Geri Kazanmanın Türkiye İçin Önemi**

Devlet İstatistik Enstitüsünün yaptığı araştırma sonuçlarına göre Türkiye’de kişi başına evsel atık miktarı yılda 187 kg, yıllık toplam evsel katı atık miktarı ise 12 milyon ton olarak belirlenmiştir. Evsel atıkların %65’ini organik atıklar, %23’ünü kül-cüruf ve %12’sini de geri kazanılabilir atıklar oluşturmaktadır. Katı atıkların içerisindeki geri dönüştürülebilir malzemelerin önemli miktarını yiyecek ve içecek ambalajlarında kullanılan metal, plastik ve cam atıklar ile kağıt ve karton oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar Türkiye’de yıllık geri kazanılabilir atık miktarının 2,4 milyon ton olduğunu göstermektedir<sup>69</sup>.

Türkiye’de katı atıklar için ayıklama ve geri kazanım işlemleri çok ilkel bir şekilde yapılmaktadır. Bu işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

<sup>69</sup> Banu Binbaşaran, “Kazandığımız Çöp” **Bilim ve Teknik**, TÜBİTAK Yayınları, Aralık 2001, Sayı 409, s.73

- Şişe ve gazete gibi malzemeler evlerde ayrı ayrı toplanmakta ve bunları toplayan “eskici” lere satılmaktadır. Bu işlem büyük şehirlerde kapıcılar tarafından da yapılmaktadır.
- Kapıların önlerine konulan veya çöp bidonlarına atılan çöpler hurda, çöp işi yapan bazı kimseler tarafından ayıklanmakta, işe yarayan kıymetli maddeler toplanmaktadır. Bu kişiler genelde belli bir maddeyi toplamaktadır. Örneğin; cam ve şişe toplayanlar kağıtları toplamamakta, kağıt toplayanlar ise plastiklerle ilgilenmemektedirler.
- Çöp uzaklaştırma sahalarına getirilen atıklar buraların işletilmesini ihale ile almış olan kişilerin adamları tarafından ayıklanmaktadır. Büyükşehir belediyelerinden ihale yoluyla müteahhitler tarafından yönetilmek üzere alınan bu çöp alanlarında, farklı şehirlerden gelen 100-150 kadar insan, ayrıştırdığı malzemeler karşılığı ton başına ücret alarak çalışmaktadırlar.

Sıralanan bu yöntemlerle Türkiye’de yılda ortalama 800 bin ile 1 milyon tona yakın atığın geri kazanıldığı tespit edilmiştir. Bu miktarın çoğu yukarıda sayılan ilkel ve sağlıksız koşullarda toplandığından, atıkların bir kısmı yaş çöple karıştığından değerlendirilememektedir<sup>70</sup>.

### 6.3.2.2. Atık Borsası

Sanayi kuruluşlarından çıkan katı atıkların geneline bakıldığında, ekonomik ömürlerini tamamlamamış olduğu görülmektedir. Bu atıklar üreticisi tarafından uzaklaştırılmak istenmekte ve bu nedenle de çeşitli yöntemlere başvurulmaktadır. Katı atık yönetim sistemleri içerisinde önemli bir yere sahip olan geri dönüşüm/yeniden kullanım atık borsasının temelini oluşturmaktadır. Buna göre atık borsası, üreticisi tarafından uzaklaştırılmak istenen ve ekonomik ömrü devam eden atığın, bir başka işletme tarafından hammadde olarak kullanılması amacıyla, alım ve satımının yapıldığı, atık üreticisi ile alıcısının bir araya geldiği yerdir. Atık borsası atıkların geri dönüşüm/yeniden kullanım yoluyla ekonomiye kazandırılması için gündeme getirilen ve Türkiye için yeni olan bir kavramdır. Tehlikeli Atıkların

<sup>70</sup> Geri Kazanım Proje Uygulamaları – El Kitabı, ÇEVKO Vakfı, s.3



Kontrolü Yönetmeliği ve Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde yer alan atıkların, başka bir tesiste ikincil hammadde olarak kullanılmaları suretiyle miktarlarının azaltılmasının yanı sıra, mevcut atık geri kazanım kapasitesinin sağlanması amacıyla, 1999 yılında Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile imzalanan protokol doğrultusunda "Atık Borsası" çalışmaları başlatılmıştır.

1970'li yılların başında Almanya'da Hamburg Ticaret Odası tarafından başlatılan Atık Pazarları daha sonra, 1974 yılında tüm Almanya çapına yayılmıştır. Öncelikle yayınlanan bir bülten vasıtasıyla oluşturulan pazar, 1991 yılında bilgisayar, 1997 yılından itibaren de internet aracılığı ile geliştirilmiştir. Atık Borsaları , halen Almanya, Hollanda, İngiltere ve ABD gibi ülkelerde faaliyetlerini sürdüren ve hızla gelişen bir ticaret alanıdır. Material Exchange adıyla ilk kurulduğu ülke olan ABD'de sürdürülen bu pazarın faaliyetlerinin 1989 yılındaki cirosu 14 milyar ABD dolarını aşmıştır. Yalnızca Du Pont firmasının 2000 yıllarında cirosu 10 milyar ABD dolarını aşan bir pazar payına sahip olacağı açıklanmıştır. Bugün ABD'de hemen her eyalette işleyen bir atık pazarı bulunmaktadır.

Türkiye'de ise atık pazarları 1990 yılında Kocaeli Sanayi Odası ve TÜBİTAK-MAM "Sanayi Atıklarının Değerlendirilmesi ve Atık Borsası" oluşturulması projesini birlikte geliştirmiştir. 11 Nisan 1991 tarihinde, TÜBİTAK-MAM ile Kocaeli Sanayi Odası arasında bu konuda protokol imzalandıysa da "Atık Borsası Projesi" çeşitli nedenlerden dolayı uzun süre gerçekleştirilemedi. 1997 sonlarında Türkiye'nin ilk Tehlikeli Atık Yakma ve Endüstriyel Atık Depolama Tesisi İzmit'te açılarak İzmit Büyük şehir Belediyesi tarafından deneme üretimine alınan tesise atık kabulüne başlanması bu süreci hızlandırmıştır. Haziran 1998'de faaliyete geçen Kocaeli atık borsasını takiben Çevre Bakanlığı , İstanbul Sanayi Odası ve Bursa Çevre Merkezi'de bu konuda çalışmalara başlamıştır<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> <http://www.kosano.org.tr>



### 6.3.2.2.1. Atık Borsasının Uygulanması

Atık Borsası Odaların bünyesinde, oda üyeleri arasında, atıklarını arz eden işletmelerle, arz edilen atıkları talep eden işletmeler arasında bilgilenmeyi sağlayıcı bir sistem olarak çalışmaktadır. Basılı bir bülten ve giderek bilgisayar ve internet ortamında önceden belirlenen atık grupları içinde atığı bulunan sanayiciler atığını atık borsasına arz etmektedir.

Borsaya arz edilen bu atıklar, muhtemel alıcı işletmelerin dikkatine sunulmaktadır. Arz edilen atığı değerlendirmek üzere talep eden işletmelerin isim ve adresleri, arz eden firmaya bildirmektedir (Talep eden işletmelere, sadece, arz edilen atık grupları belirli bir kod ve şifre dahilinde anons edilmekte, arz eden işletmelerin isim ve adresleri Oda'nın ilgili biriminin bilgisi dahilinde olmaktadır.. Atığı arz eden işletme, talepte bulunan işletmelerden istediği ile karşılıklı görüşme yoluyla, atığının satışını veya değerlendirilmesini kararlaştırmaktadır.)

Borsada yayınlanan atık talebi için, atık arzında bulunan işletmelerin isim ve adresleri talepte bulunan işletmeye doğrudan bildirilmeyecek; talepte bulunan işletme veya işletmelerin isim ve adresleri o talebe ilişkin olarak arz etmek isteyen işletme veya işletmelere bildirilecek, bu durumda, arz eden işletme veya işletmelerden isteyen talepte bulunan işletme veya işletmelerle doğrudan ilişki kurabilecektir.

Atık Borsasında atığını arz veya talep eden işletmelerin bu arz ve talepleri, arz veya talepte bulunan muhtemel alıcı ve satıcı işletmelerin kararını kolaylaştıracak bilgilerle (atık türü, miktarı, bulunduğu yer, ambalajı, nakliyesi, varsa fiyatı gibi), belirli bir süre, arz veya talepte bulunan işletmelerin arz veya taleplerine açık olarak Oda tarafından yayınlanmaktadır. Arz edilen atık, arz eden işletmenin geçici olarak depoladığı yerde bulunacaktır.

Sanayi odaları atığın alım ve satımına, fiyatına, nakliyesine karışmamaktadır. Odalar sadece arz edenle, talep edeni, bilgilendirme düzeyinde biraraya getirmektedir.

Atık borsasında yer alan atıklar şunlardır: Kimyasallar, tekstil, kağıt/karton, varil/bidon, ahşap/tahta, cam, metal, deri, plastik, elektrik/elektronik, lastik/kauçuk, yağlar, bitkisel hayvansal maddeler, bileşik maddeler (lamina karbon vb), inşaat ve hafriyat artıkları, akü ve piller, diğer.

Türkiye genelinde Atık Borsasına dahil odalar ise şöyledir: Adana Sanayi Odası, Ankara Sanayi Odası, Balıkesir Sanayi Odası, Bursa Tic. ve San. Odası, Denizli Sanayi Odası, Ege Bölgesi San.Odası, Eskişehir Sanayi Odası, Gaziantep Sanayi Odası, Gaziantep Ticaret Odası, Kayseri Sanayi Odası, Kayseri Ticaret Odası, Kocaeli Sanayi Odası, Konya Sanayi Odası, Konya Ticaret Odası, TOBB Çevre ve Kalite Müdürlüğü, İstanbul Sanayi Odası, İstanbul Ticaret Odası.

#### **6.3.2.2.3. Atık Borsası Hakkındaki Hukuki Düzenlemeler**

Atık borsasını doğrudan ilgilendiren (atık borsasına özel) bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Bununla birlikte yürürlükte bulunan ve endüstrileri etkileyen yasal mevzuatların atık borsasına dolaylı yoldan tesir etmektedir.

14 Mart 1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği içinde ön görülen geri dönüşüm kotalarının daha verimli ve daha güvenli bir şekilde doldurmaları sağlanabilmekte ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin hükümlerine tabi endüstriler için de, tehlikeli atıkların mevzuata uygun şekilde bertaraf edilmesine yönelik bir olanak ortaya çıkmaktadır Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, tehlikeli atıkların işlenmesi, depolanması, nakliyesi ve bertarafı gibi konuları kapsamaktadır. Geri dönüşüm sırasında meydana gelebilecek olası illegal faaliyetler diğer çevre mevzuatı kapsamına girmektedir. Mevzuatın ihlali durumundaki idari ve hukuki uygulamalara yönelik tavsiyeler, “Kurumsal Güçlendirme” ve “Kanuni Değişiklik” çalışmalarının konusu olmaktadır. Endüstrinin atık borsasına katılması, her şirketin kendi kararıyla gerçekleşen bir durumdur. Atık borsası, atık üreticilerine daha geniş ve daha ekonomik bertaraf imkanları sunmakta, ancak katılımcılara hiçbir şekilde geçerli mevzuatta verilen yükümlülüklerden muafiyet sağlamamaktadır. Bu mantıkla hareketle, atık borsasına katılımın zaruri kılınamayacağı da ortadadır.

### 6.3.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi

Katı atık yönetiminin en önemli unsurlarında biri de ekonomik değeri olmayan ve geri kazanılması mümkün olmayan atıkların insan ve çevre sağlığına zarar vermeden bertaraf edilmesidir. Atık yönetiminin bu aşamasında bertaraf teknolojileri gündeme gelmektedir. Teknolojiyi saptayan en önemli parametre ise o yörenin katı atığının özelliğidir. Katı atıkların yönetiminde yaygın olarak kullanılan yöntemler şunlardır:

- Düzenli Depolama,
- Kompostlaştırma,
- Yakma.

#### 6.3.3.1. Düzenli Depolama

Düzenli depolama, katı atıkların bertaraf edilmesi için kullanılan en yaygın yöntemdir. Uygun sahaların bulunması şartıyla bu yöntem, genellikle en ekonomik ve pratik seçenektir. Düzenli depolama işlemi, genelde bertaraf edilen atığın bileşiminden bağımsızdır. Düzenli depolama yöntemi, esas itibarıyla atıkların titizlikle seçilmiş ve sızdırmazlığı sağlanmış bir sahaya sistematik olarak yayılıp sıkıştırıldıktan sonra üzerlerinin günlük olarak örtülmesinden ibarettir. Depolama sahalarının iyi bir planlamayla seçilip hazırlanmaması ve sahaların işletiminde belirli standartlara uyulmaması halinde yapılan işin rasgele boşaltma yönteminden (vahşi depolama) bir farkı kalmamaktadır. Sağlıklı bir depolama sahasının kurulması, üç aşamalı olarak gerçekleştirilmelidir<sup>72</sup>:

- Ön değerlendirme ile alternatiflerin hazırlanması,
- Alternatifler arasında eleme,
- Sahanın hazırlanması.

Düzenli depolama sahalarının yerleri seçilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

<sup>72</sup> Türkiye'nin Çevre Sorunları, a.g.e. s.386

- Drenaj probleminin çözülmesi ( Depo yerinin seçiminde tabanı sağlam, kil oranı yüksek, zemin emniyet gerilmesi fazla olan yerler tercih edilir. Böylelikle döküm sahasından sızan suların yer altı ve yerüstü su kaynaklarına ulaşması önlenmiş olunur).
- Hakim rüzgarlara uygun olması (Koku probleminin olmaması için hakim rüzgar yönünün yerleşim yerlerinin ters istikametinde olması gereklidir).
- Depo alanının yerleşim yerlerinden uzaklığı taşıma maliyetini etkileyeceğinden, depo alanının optimal uzaklıkta olması gereklidir.
- Depo sahasının dolduktan sonra rekreasyon alanı (yeşil alanlar, park, bahçe ve oyun sahaları gibi) için uygun olmalıdır.

14 Mart 1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre katı atık depo yerinin seçiminde şu unsurlar yerine getirilmelidir:

**Madde 24:** “Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkları ve arıtma çamurlarını düzenli olarak depolamak amacıyla inşa edilen depo tesisleri, Müsteşarlık veya ilgili belediyeler tarafından içme suyu temin edilen ve edilecek olan yüzeysel su kaynaklarının korunması ile ilgili olarak, çıkarılan yönetmeliklerde, çöp dökülemeyeceği ve depolanamayacağı belirtilen alanlarda kurulamaz.

Depo tesisleri, en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 metreden az olan yerlerde inşa edilemez. Ancak, depo tesislerinin çevresinde tepe, yığın ve ağaçlandırma gibi tabii engeller varsa mahalli çevre kurallarının kararı ve gerektiğinde Müsteşarlığın uygun görüşü ile, bu mesafeden az olan yerlerde de ilgili belediye ve mahallin en büyük mülki amirliğince depo kurulmasına müsaade edilebilir.

Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde, içme, kullanma ve sulama suyu temin edilen yeraltı suları koruma bölgelerine katı atık depo tesislerinin yapılmasına müsaade edilmez.

Bu alanlar işletmeye açıldıktan sonra iskana açılmayacak şekilde planlanır ve etraflarına yapı yapılmasına müsaade edilmez.”

Ayrıca yine aynı yönetmeliğin **25. maddesi** depo tesisleri için aşağıdaki özellikleri belirtmiştir:

- “Evsel ve evsel katı atık özelliğini taşıyan endüstriyel atıklar ile bunların atıksu arıtma çamurlarını depolamak üzere inşa edilen depo tesislerinin asgari kapasiteleri, nüfusu 10.000’den küçük olan yerleşim bölgelerinde 10 yıllık depolama ihtiyacını karşılayacak şekilde, nüfusu 100.000’ den büyük olan yerlerde 500.000 m<sup>3</sup> olarak planlanır.
- Depo tesislerine ulaşım ve depo iç yollarında geçiş her türlü hava şartlarında mümkün olacak şekilde düzenlenir.
- Planlanan depo tesisi bir çitle çevrilir.
- Depolama sahasında kirlenecek olan araç tekerleklerinin yolları ve caddeleri kirlenmemesi için, tekerlekleri temizleyecek tedbirler alınır.”

Depo tesisine ruhsat alınması, işletilmesi ve kontrolü ise şöyledir:

**Madde 31:** “Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atık ve arıtma çamurları depo tesisine inşaat ruhsatı vermeye;

- 1) Belediye hudutları ve mücavir alan sınırları dışında kalan yerlerde mahallin en büyük mülki amiri,
- 2) Belediye hudutları ve mücavir alanlar içerisinde kalan ve büyükşehir belediyesi olan yerlerde büyükşehir belediye başkanlığı, diğer yerlerde belediye başkanlıkları yetkilidir.
- 3) Ancak bu idareler Katı Atık Depo Tesisine depolama ruhsatı vermeden önce gerekli tüm bilgi ve belgelerle birlikte nüfusu 10.000’e kadar olan yerlerde Mahalli Çevre Kurulu’na, nüfusu 10.000’den yukarı olan yerlerde ise Bakanlığa müracaat ederek bu makamların uygun görüşünü almak zorundadır.”

Bu maddenin 1. ve 2. bentlerinde belirtilen merciler tarafından, depo yeri tabanı, sızıntı suyu drenaj sisteminin ek tesislerinin projesine uygun görülmesi halinde işletme ruhsatı verilir. Ruhsatta depo tesisine kabul edilecek atık tipi belirtilir.”

**Madde 32:** “Katı atık depo tesisi işletmecisi kişi ve kuruluşlar, her depo tesisinde tesise gelen atıkların kontrolünden ve depo tesisinin işletilmesinden sorumlu bir teknik görevli bulundurmak zorundadırlar.

Depo tesisi işleten kişi ve kuruluşlar tarafından, tesis için bakanlıkça hazırlanacak Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi İşletme Formatı doğrultusunda bir işletme planı hazırlanır. İşletme planı çerçevesinde, sızıntı suyu miktarı ve özellikleri, tesisi işletenler tarafından belirli aralıklarla ölçülür ve sonuçları gerekli görüldüğü takdirde bakanlığa bildirilir.

Tesisi işleten kişi ve kuruluşlar, evsel katı atık niteliğinde olmayan pil, akü ve ilaç gibi tehlikeli ve tıbbi atıkları depo sahasına kabul etmezler. Bu atıklar 27/08/1995 tarihli ve 22387 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre bertaraf edilir.

Depo sahası çevresine sızıntı suyu ve depo gazı izleme ve ölçme kuyuları açılır. Bu kuyularda işletme planı çerçevesinde belirli aralıklarla, olası sızıntı suyu ve depo gazı kaçaklarına karşı depo tesisi işleten kişi ve kuruluşlar tarafından ölçümler ve kontroller yapılır. Ölçüm işlemleri, depo sahası kapatıldıktan sonra 10 yıl müddetle devam eder.”

Düzenli depolama tesislerinin avantaj ve dezavantajları şöyle sıralanabilir:

Avantajları :

- Uygun bir arazi bulunursa ekonomik bir yöntemdir.
- Ön yatırım maliyeti oldukça azdır.
- Nihai bertaraf metodu olup her türlü atık için uygundur.
- Esnek bir metottur. Katı atık miktarına göre kapasite arttırılabilir.

- Kapatılan deponi alanları rekreasyon amacıyla kullanılabilir.

Dezavantajları:

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

Katı atıkların gömülerek zararsız hale getirilmesi aslında biyolojik bir olaydır. İnert (ayrışmayan) maddelerin dışındaki bütün maddeler toprak altında havasız olduğundan anerobik (oksijensiz) olarak parçalanırlar. Bu parçalanma sonucunda karbondioksit, metan, amonyak ve hidrojen sülfür gazları ortaya çıkar. Eğer bu gazlar uygun şekilde tahliye edilmezler ise patlamalar meydana gelebilmektedir.

Depolama işleminin tamamlanmasından ve sahanın yönetmeliklerde öngörülen şekilde kapatılmasından sonra, depolama alanı yeşillendirilerek sportif ve rekreasyonel amaçlarla kullanılabilir. Bu tür bir arazi değerlendirme işlemine başlamadan önce çöplerin tamamen ayrışması ve iyice sıkışması için beklenmelidir. Bu süre, sahanın kapanmasını takiben, yaklaşık 3 ila 5 yıl civarındadır.

### **6.3.3.2. Kompostlaştırma**

Katı atıkların kimyasal bileşimlerine bakıldığında su, inorganik maddeler (mineraller) ve organik maddelerin bileşimi olduğu görülmektedir. Organik maddeler evsel katı atıkların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Katı atıkların aerobik (oksijenli) şartlarda mikroorganizmalar tarafından parçalanmasına kompostlaştırma



denilmektedir. Kompostlaştırma yönteminin esasını, organik katı atıkların mikroorganizmalar tarafından oksijenli ortamda parçalanarak, kompost olarak tabir edilen stabil (kararlı) ürüne dönüştürmek teşkil eder. Aerobik (oksijenli) ve anerobik (oksijensiz) kompostlaştırma, hacim azaltmak, stabilizasyon, ve patojen gidermek gayesi ile uygulanan katı atık dönüştürme ve uzaklaştırma teknolojileridir.

Kompostlaştırma ile organik toprak koşullandırıcısı olarak kullanılan ve humusa benzeyen yarı kararlı bir ürün oluşumu sağlar. Kompostlaştırma belirli sıcaklık koşullarında ve nem etkisiyle gelişen bir bioprocestir. Bu yöntem düzenli depolamaya nazaran pahalı, yakmaya kıyasla daha ucuzdur. Ancak atıkların organik olarak ayrıştırılması ve elde edilen maddenin toprak iyileştirici ve zenginleştirici olarak kullanılabilme özelliğine sahip olması çevre değerlerinin korunmasında ekonomik açıdan tercih edilmektedir.

Kompostlaştırmanın ekonomik faydaları şunlardır<sup>73</sup>:

- Geri kazanılabilir katı atıklar ikincil hammadde olarak kullanıldığında birincil (doğal) hammadde tüketim hızını yavaşlatır.
- Kompost haline gelmiş organik katı atık humus bakımından zengindir. Kompost, Türkiye gibi humus açısından fakir ülkelerde toprakların verimini arttırmak için kullanılabilir.
- Organik katı atıkların kompostlama amacıyla toplanması, kompost tesislerinde işlenmesi, istihdamın artırılmasında katkıda bulunur.
- Kompostlamanın maliyeti yakmaya göre daha düşüktür.

Kompostlaştırma ekonomik değer yaratan bir yöntemdir. Halkın çöp olarak baktığı ve hemen uzaklaştırarak kurtulmayı düşündüğü çöpler bu yolla ekonomiye geri kazandırılabilir. Bu yolla çevre için büyük bir sorun yaratan yığınlardan su tutma kapasitesi yüksek bitki besin elementleri ve organik madde içeriği yönünden zengin bir madde elde edilmektedir. Kompostlaştırma ile organik katı atıklar hacim ve ağırlık bakımından yaklaşık %60 oranında azalmaktadır. 1 ton evsel

<sup>73</sup> Hüseyin Özgür, "Kentsel Katı Atıkları Kompostlamanın ve Geri Kazanımın Ekonomisi ve Yönetimi", 3. Ulusal Çevre Mühendisleri Kongresi Bildiriler Kitabı, 25-26 Kasım 1996, İzmir



katı atık yaklaşık olarak 500 kg Kompost, 150 kg su buharı ve çeşitli gazlar, 350 kg düzenli depolamaya gönderilmesi gereken atıktan oluşmaktadır.<sup>74</sup>

14 Mart 1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre yapılan kompostun kullanımı aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

**Madde 33 :** “Organik katı atıkların oksijenli ortamda indirgenmesi suretiyle elde edilen kompostun toprağın yapısını iyileştirici vazife görmesi için;

- Bahçe ve mutfak atıklarının, bu iş için kurulmuş tesislerde kompostlaştırılması,
- Kompost üretimini kolaylaştırmak için, komposta elverişli organik atıkların ayrı toplanması gerekmektedir.”

### 6.3.3.3. Yakma

Yakma, basit olarak, çöpleri stabil hale getiren ve hacimlerini %70-80 azaltan bir yöntem olarak tanımlanabilir. Diğer bir tanımda, WHO’ nun 1985 yılı katı atıklar sözlüğünde yakma, “ yanabilir katıların yüksek sıcaklıkta yanarak inert atıklar haline getirilmesi” yöntemi olarak tanımlanmaktadır<sup>75</sup>.

Yakma, katı atıkların boşaltılması için yeterli arazinin bulunmadığı, yüksek nüfus yoğunluğuna sahip alanlarda sıklıkla kullanılan bir katı atık uzaklaştırma yöntemidir.

Katı atığın kendi başına yanabilmesi için alt ısıl değerinin en az 5000 kJ/kg olmalıdır. İlave yakıtla yakılabilmesi içinse alt ısıl değeri 3300 kJ/kg olmalıdır. Ayrıca katı atığın, inorganik madde, organik madde ve su muhtevaları belirli değerlere sahip olmalıdır. Örneğin nem miktarı %50’den az olan katı atık ilave yakıt olmaksızın tutuşabilmektedir. Atığın yanabilir olan kısmı selüloz türü maddelerden oluşmaktadır. Örnek olarak, kağıt, karton, bahçe atıkları, odun ve nişasta verilebilir. Genellikle yanabilir atıklar dört gruba ayrılırlar:

<sup>74</sup> Savaş Ayberk, **Katı Atıklar ve Kontrolü**, b.2, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000, s.69

<sup>75</sup> Ali Osman Yıldırım, a.g.e., s.38

- Evsel ve ticari atıklar,
- Endüstriyel atıklar,
- Arıtma çamurları,
- Hastane atıkları.

Ayrıca iyi bir yanma için şu üç şartın da sağlanması gereklidir<sup>76</sup>:

- Katı atıklar yanma sırasında iyi bir şekilde karıştırılmalıdır,
- Fırın içi sıcaklık 800-1200 °C arasında tutulmalıdır. Düşük sıcaklıklarda bazı katı atık bileşenleri iyi bir şekilde yanmazken veya tam yanma ortaya çıkmazken, aşırı sıcaklıklarda eriyen kül ve cüruf sıcaklığı azaldığı bölgelerde ızgaraları tıkar veya ızgaraların hareketine engel olur,
- İyi bir yanmanın gerçekleşebilmesi için katı atıkların fırın içerisinde optimal sürede kalmaları gerekmektedir.

Katı atıkları yakarak bertaraf edilmesinin birtakım avantaj ve dezavantajları vardır:

#### Avantajları:

- Yakma yöntemi hızlı bir bertaraf yöntemidir. Düzenli depolanan katı atığın stabilizasyonu yıllar alırken, kompostlama ise birkaç ay sürmektedir. Ancak konvansiyonel bir yakma fırınında ise, atık yalnızca birkaç saat kalmaktadır.
- Yakma sonucunda atığın hacminde %70-80, ağırlığında %60-70 oranında azalma olmaktadır.
- Yanmanın tam olarak gerçekleşmesi halinde tam dezenfeksiyon sağlanmaktadır. Örneğin salgın hastalıklar, patojenik atıklar ve evsel atıkların kontaminasyonu gibi durumlarda sağlık tehditlerini önemli derecede azaltmaktadır.

---

<sup>76</sup> Oya Tanrısever, a.g.e., s.31

- Yakılacak maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine uygun sıcaklık derecelerinde yakma gerçekleştirilirse alıcı ortama verilen atık gazların çevreye zararı en aza inmektedir.
- Yanma sonucu ortaya çıkan kül ve cüruflar biyolojik olarak kararlıdır.
- Yakma sonucunda oluşan ısı enerjisi elektrik gibi enerjilerin üretiminde kullanılabilir.

#### Dezavantajları :

- Yüksek inşaat maliyeti vardır.
- Yüksek işletme ve bakım maliyeti vardır.
- Tesisin işletme ve bakımını sağlamak için eğitimli personel ihtiyacı olmaktadır.
- Oluşan ısının kullanımındaki zorluk.
- Katı atık içerisindeki yeniden değerlendirilebilir maddeler bozulmaktadır.
- Bakım gereksiniminden dolayı her fırın sınırlı kullanılmaktadır.
- Hava ve su kirliliğinin önlenmesi için pahalı yatırımlar gerekmektedir.
- Yanma sonucu meydana gelen kül ve cürufun su ile soğutulması ve baca gazlarının temizlenmesi için kullanılan sulardan dolayı 1 ton katı atık başına arıtılması gereken 1000 m<sup>3</sup> atıksu ortaya çıkmaktadır.
- Katı atıklar heterojen bir yapıya sahip olduklarından tesisin işletilmesi dikkat istemektedir.
- Baca gazlarından yalnızca kısmen uzaklaştırılabilen bazı gaz halindeki kirleticiler salınmakta ve ayrıca 1 ton çöp için 650 kg baca gazı noktasal kirletici kaynak olarak yakma bacasından alıcı ortama verilmektedir.

#### **6.3.4. Belediyelerde Katı Atık Yönetimi**

Türkiye, hızla kentsel bir ülkedir. Artan nüfus ve kentleşme hızı ile il, ilçe ve belediye sayılarında ve nüfusunda önemli artışlar yaşanmaktadır. Türkiye’de yaşanmakta olan yerleşme ve kentleşme sürecinin katı atık yönetimi açısından önemli iki özelliği bulunmaktadır: İlk olarak hızla ve düzensizce yaşanmakta olan

kentleşme, sonuçta kabul edilebilir biçimde yönetilmesi gereken daha fazla kentsel katı atık üretimini beraberinde getirmektedir. İkinci ve ilki kadar önemli olan diğer özellik ise kırsal alanlarda kayıtsızca çevreye bırakılan çöplerin kentleşme süreci ile kentsel alanların başlıca sorunu haline gelmesidir<sup>77</sup>.

Tablo 6.1.'de 2001 yılı belediye katı atık istatistikleri verilmektedir. Bu tablodan görüldüğü üzere 2001 yılında 3215 belediye içerisinde 2915 belediye katı atık hizmeti vermektedir. Bu belediyeler içerisinde düzenli depolamaya sahip olan belediye sayısı 12, Kompost tesisi olan 3 ve yakma tesisi olan 3 olduğu görülmektedir.

Tablo 6.2.'de 2001 yılına ait katı atık hizmeti veren kuruluşlara göre belediye sayısı görülmektedir. Tablo 6.3'de yine 2001 yılına ait, nüfus grubu ve toplanan katı atık miktarları, Tablo 6.4.'de bertaraf yöntemine göre katı atık miktarları, Tablo 6.5.'de kapatılan çöplüklerin mevcut kullanım durumuna göre sayısı, Tablo 6.6.'da Katı Atık Kontrol Yönetmeliği hükümlerini yerine getirmeme sebebine göre belediye sayısı verilmektedir.

---

<sup>77</sup> Hamit Palabıyık, Derya Altunbaş, a.g.e., s.112

<b>Tablo 6.1. 2001 Yılı Belediye Katı Atık İstatistikleri Temel Göstergesi</b>	
<b>Temel Göstergeler</b>	<b>2001 Yılı</b>
<b>Toplam Belediye Sayısı</b>	3215
Katı atık hizmeti verilen belediye sayısı	2915
Toplanan katı atık miktarı (milyon ton/yıl)	25,1
Kişi başı ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,31
Kişi başı kış mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,32
Kişi başı yaz mevsimi ortalama katı atık miktarı (kg/kişi-gün)	1,28
<b>Katı atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%)</b>	77,44
<b>Katı atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusuna oranı (%)</b>	98,32
<b>Katı atık bertaraf tesisleri</b>	
<b>Katı atık bertaraf tesisleri ile hizmet edilen nüfusun toplam nüfusa oranı (%)</b>	23,63
<b>Düzenli depolama tesisi</b>	
Sayısı	12
Kapasitesi (milyon ton)	261,3
Bertaraf edilen belediye katı atık miktarı (milyon ton/yıl)	8,3
Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl)	13
<b>Kompost tesisi</b>	
Sayısı	3
Kapasitesi (1000 ton/yıl)	299
Bertaraf edilen katı atık miktarı (1000 ton/yıl)	218
<b>Yakma tesisi</b>	
Sayısı	3
Kapasitesi (1000 ton/yıl)	44
Bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (1000 ton/yıl)	11
<b>Katı Atık Yönetmeliğini yerine getirmeme nedenlerine göre belediye sayısı</b>	
Yönetmeliği bilmeyen	942
Maddi imkansızlıklar	1768

**Kaynak:** DİE, 2003, 2001 yılına ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14 Mayıs

Tablo 6.2.Katı atık hizmeti veren kuruluşlara göre belediye sayısı, 2001

Katı atık yüzdesi	Toplama hizmeti verilen belediye sayısı	Taşıma hizmeti verilen belediye sayısı	Bertaraf hizmeti verilen belediye sayısı
<b>Türkiye</b>	<b>2 915</b>	<b>2 915</b>	<b>2 915</b>
<b>Belediyenin kendisi tarafından</b>	<b>2 754</b>	<b>2 754</b>	<b>2 524</b>
1-25	15	15	-
26-50	13	13	-
51-75	8	8	-
76-99	-	-	-
<b>100</b>	<b>2 718</b>	<b>2 718</b>	<b>2 524</b>
<b>Büyükşehir belediyesi tarafından</b>	<b>8</b>	<b>75</b>	<b>206</b>
1-25	8	8	1
26-50	-	2	-
51-75	-	1	-
76-99	-	2	-
<b>100</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>205</b>
<b>Özel sektör tarafından <sup>(1)</sup></b>	<b>151</b>	<b>152</b>	<b>-</b>
1-25	3	3	-
26-50	8	8	-
51-75	6	6	-
76-99	11	11	-
<b>100</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>-</b>
<b>Diğer <sup>(2)</sup></b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>186</b>
1-25	4	4	-
26-50	5	5	-
51-75	-	-	-
76-99	4	4	1
<b>100</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>185</b>

(1) Sadece transfer istasyonundan sonrası için taşıma hizmeti veren özel sektörü de kapsamaktadır.

(2) Katı atık hizmeti veren birlikler, belediye iktisadi teşekkülleri ve atıklarını kendi imkanları ile taşıyan kurumları ve sanayi kuruluşlarını kapsamaktadır.

Kaynak: DİE, 2003, 2001 yılına ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14

Mayıs

Tablo 6.3. Nüfus grubu ve mevsimlere göre toplanan katı atık miktarı, 2001

Nüfus grubu	Nüfus		Katı atık hizmeti verilen				Toplanan katı atık							
	Toplam		Belediye		Toplam nüfus içinde		Yaz		Kış					
	Toplam belediye sayısı	Belediye sayısı (1)	Belediye nüfusu (2)	Belediye nüfusu içinde oranı (%)	Belediye nüfusu içinde oranı (%)	Mevsimsel (ton/yaz)	Miktarı (ton/gün)	Kişi başı (kg/kişi-gün)	Mevsimsel (ton/kış)	Miktarı (ton/gün)	Kişi başı (kg/kişi-gün)			
Türkiye	67 803 927	53 404	2 915 525	510 184	77,44	98,32	25 133 696	1,31	12 534 608	67 301	1,28	12 599 088	69 341	1,32
-2000	14 041 752	594 624	348	501 085	3,57	84,27	184 347	1,01	85 234	499	1,00	99 113	511	1,02
2001-5000	5 992 579	5 141 824	1 650	4 429 453	73,92	86,15	1 523 832	0,94	803 512	4 416	1,00	720 320	3 878	0,88
5001-10000	3 873 550	3 772 290	557	3 696 538	95,43	97,99	1 423 582	1,06	779 411	4 066	1,10	644 171	3 593	0,97
10001-25000	4 883 460	4 883 460	323	4 870 522	99,74	99,74	2 189 906	1,23	1 136 799	6 107	1,25	1 053 107	5 687	1,17
25001-50000	4 597 646	4 597 646	132	4 597 646	100,00	100,00	2 287 472	1,36	1 212 188	6 387	1,39	1 075 284	5 921	1,29
50001-100000	5 778 321	5 778 321	83	5 778 321	100,00	100,00	2 801 423	1,33	1 320 534	7 329	1,27	1 480 889	7 862	1,36
100001-500000	22 078 335	335	101	22 078 335	100,00	100,00	11 348 705	1,41	5 571 897	29 994	1,36	5 776 808	31 818	1,44
500001-1000000	6 558 284	6 558 284	16	6 558 284	100,00	100,00	3 240 371	1,35	1 556 866	8 127	1,24	1 683 505	9 710	1,48
1000001-5000000	-	-	4	-	-	-	51 948	-	27 687	156	-	24 261	131	-
5000000+	-	-	1	-	-	-	82 110	-	40 480	220	-	41 630	230	-

(1) Belediye sayısına ana arazilerde çöp toplama hizmeti veren bilyüğeşir belediyeleri dahil edilmiştir.

(2) Bilyüğeşir belediyelerinin nüfusları bağlı ilçe / alt kademe belediyelerinin nüfus gruplarında gösterilmiştir.

Kaynak: DİE, 2003, 2001 yılına ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14 Mayıs

Tablo 6.4. Nüfus grubu ve bertaraf yöntemine göre katı atık miktarı, 2001

A. Belediye sayısı B. Katı atık miktarı (ton/yıl)

Nüfus grubu	Toplam		Büyükşehir belediyesi çöplüğü		Belediye çöplüğü		Başka belediye çöplüğü		Düzenli depolama		Kompost tesisi		Açıkta yakma		Dereye dökme		Göme		Diğer <sup>(1)</sup>		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		
Türkiye	2 915	25 133 696	80	3 770 586	842	10 125 442	209	673 811	120	8 304 192	20	077	133	343 591	102	100 935	101	481 684	351	378	1 115
-2000	297	184 347	1	365	206	120 750	8	4 996	-	-	-	-	19	10 674	14	8 953	6	3 848	44	761	34
2001-5000	1 420	1 523 832	19	19 885	885	954 262	121	170 715	23	28 598	3	4 238	64	65 844	69	51 718	53	44 079	198	473	184
5001-10000	545	1 423 582	15	34 583	350	974 421	57	133 070	10	30 790	4	2 921	28	69 667	13	20 739	19	48 662	62	709	106
10001-25000	322	2 189 906	9	68 760	219	1 472 524	16	99 445	20	181 150	5	281	13	85 105	4	10 744	11	61 597	27	300	156
25001-50000	132	2 287 472	6	151 290	90	1 576 848	5	92 280	11	190 545	-	-	6	63 567	-	-	6	102 936	9	986	109
50001-100000	83	2 801 423	4	62 599	58	2 116 443	1	38 310	8	262 103	3	051	3	48 734	2	8 761	4	114 633	6	769	114
100001-500000	99	11 348 705	19	1 998 354	34	2 910 194	1	132 995	39	5 778 382	4	900	-	-	-	-	1	99 500	5	408	380
500001-1000000	13	3 240 371	5	1 425 638	-	-	-	-	7	1 707 678	1	666	-	-	-	-	1	6 389	-	-	-
1000001-5000000	3	51 948	2	9 112	-	-	-	-	1	42 836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5000000+	1	82 110	-	-	-	-	-	-	1	82 110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Dolgu yaparak, esli taş ocak, kömür delüpej sahaları, kurudere yatağı, boş alan, tarımsal arazi, ormanlık araziyi kapsamaktadır. Kaynak: DİE, 2003, 2001 yılında ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14 Mayıs



Tablo 6.5. Kapatılan Çöplüklerin Mevcut Kullanım Durumuna Göre Sayısı, 2001

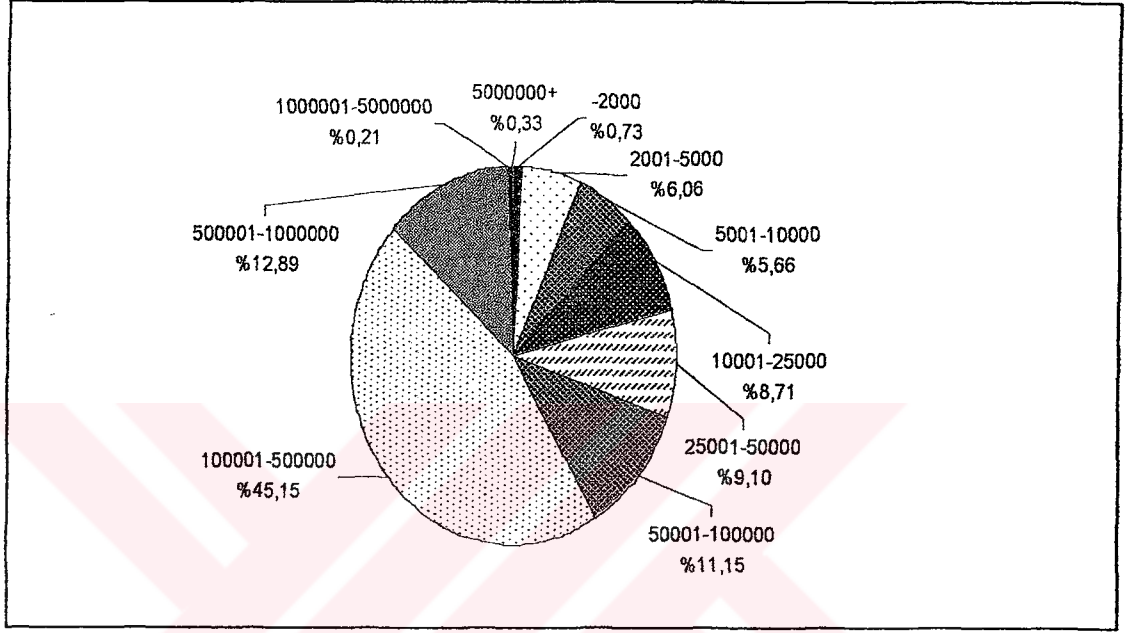
Nüfus grubu	Toplam belediye sayısı	Çöplük kapatan belediye sayısı	Toplam kapatılan çöplük sayısı	Kapatılan çöplüklerin mevcut kullanım durumu			
				Yerleşim yeri	Park ve yeşil alan	Tarımsal alan	Kullanılmıyor
Türkiye	3 215	120	121	5	18	2	96
-2000	348	7	7	2	-	-	7
2001-5000	1 650	40	41	2	6	1	32
5001-10000	557	30	30	1	4	1	23
10001-25000	323	24	24	-	3	-	20
25001-50000	132	6	6	-	2	-	4
50001-100000	83	9	9	-	2	-	7
100001-500000	101	4	4	-	1	-	3
500001-1000000	16	-	-	-	-	-	-
1000001-5000000	4	-	-	-	-	-	-
5000000+	1	-	-	-	-	-	-

Tablo 6.6. Katı Atık Kontrol Yönetmeliği hükümlerini yerine getirmeme sebebine göre belediye sayısı, 2001

Nüfus grubu	Toplam belediye sayısı	Katı atık hizmeti verilen belediye sayısı <sup>(1)</sup>	Sebepler					Kontrolsüz büyüme ve kentleşme
			Yönetmelik bilinmiyor	Maddi imkansızlıklar	Personel yetersizliği	Teknik sebepler	Araç yetersizliği	
Türkiye	3 215	2 921	942	1 768	1 081	757	970	25
-2000	348	297	110	174	110	67	98	2
2001-5000	1 650	1 420	494	847	531	323	451	11
5001-10000	557	545	173	335	207	162	188	6
10001-25000	323	322	85	213	121	97	119	2
25001-50000	132	132	44	75	42	38	44	2
50001-100000	83	83	18	58	28	32	28	1
100001-500000	101	101	17	56	35	32	36	1
500001-1000000	16	16	1	8	6	4	5	-
1000001-5000000	4	4	-	2	1	2	1	-
5000000+	1	1	-	-	-	-	-	-

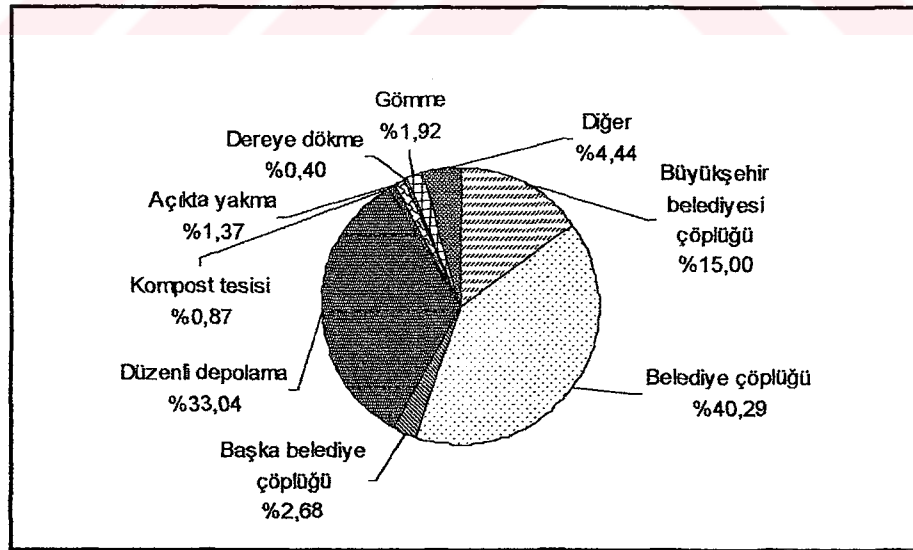
(1) Büyükşehir belediyeleri dahil edilmiştir.

Yukarıdaki tablolardan da anlaşılacağı gibi 2001 yılında katı atık hizmeti verilen 2915 belediyeden toplanan 25,1 milyon ton katı atığın %40,29'u belediye çöplüğünde, %33'ü düzenli depolama sahalarına, %15'i büyükşehir belediyesi çöplüğünde, %1,92'si gömülerek, %1,37'si açıkta yakılarak, %0,87'si kompost tesislerinde, %0,4'ü ise dèrelere dökülerek bertaraf edilmiştir (Bkz. Şekil 6.4.).



Kaynak: DİE, 2003, 2001 yılına ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14 Mayıs

Şekil 6.3. Nüfus Gruplarına Göre Toplanan Belediye Katı Atık Yüzdesi



Kaynak: DİE, 2003, 2001 yılına ait belediye katı atık istatistikleri anketinin geçici sonuçları, 14 Mayıs

Şekil 6.4. Bertaraf Yöntemine Göre Belediye Katı Atık Yüzdesi

Türkiye’de uygulanan katı atıkların bertaraf yöntemleri incelendiğinde belediyelerin daha çok düzenli depolama yöntemini kullandıkları görülmektedir. Bunun en büyük nedenleri arasında düzenli depolama yönteminin düşük yatırım ve işletme maliyetine sahip olması ve katı atık içeriğindeki organik atık miktarının yüksek olmasıdır.

Katı atıkların toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertarafına ilişkin yükümlülükler 1580 sayılı Belediye Kanunu ve 3030 sayılı Büyükşehir Belediye Yönetimi Hakkında Kanun ile belediyelere verilmiştir ve belediyeler ile yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar aşağıda belirtilen hususlara da uymak zorundadırlar<sup>78</sup>:

- Katı atıklarda ekonomik değeri haiz cam, plastik, metal, kağıt gibi atıkların incelikte ayrılarak geri kazanılmaları esastır. Bu amaçla, illerde transfer istasyonlarının, katı atıkların sıkıştırılarak depolanmasından önce, atıkların türlerine göre ayrımlarının sağlanacağı geri kazanım tesisleri olarak planlanmaları ve kurulmaları gereklidir. Bu tesisler kurulmadan önce, o bölgede ayırım işlemine tabi tutulacak atıkların miktar ve kompozisyonunun mevsimsel olarak değişmeleri dikkate alınarak geri kazanım tesislerinin planlanması ve kurulması, ayırmanın yüksek verimde gerçekleştirilmesi bakımından son derece önemlidir.
- Nihai bertaraf yöntemleri olarak ilgili yönetmeliklerde; düzenli depolama öncelikli yöntem olarak önerilmekte, düzenli depolama alanı için uygun yer bulunmaması durumunda ise yakma yöntemleri en son tercih edilecek yöntem olarak verilmektedir. Bunun nedeni; gerek yatırım, gerekse işletme maliyetlerinin yakma tesislerinde çok yüksek olması, en gelişmiş yakma teknolojilerinde dahi; dioksin ve furan gibi son derece kanserojen özelliğe sahip emisyonların insan sağlığına zarar vermeyecek limitlerde arıtımın henüz sağlanamaması, standart ölçüm metotları için gerekli cihazların ve bu cihazlarda ölçüm ve izlemelerin son derece pahalı olmasından dolayı bu yöntemin nihai bertaraf amacı olarak kullanılması Çevre ve Orman Bakanlığınca uygun görülmemektedir.

<sup>78</sup> Hafize Zülüflü, “Çevre Sorunları ve Atık Yönetimi”, **Yerel Yönetim ve Denetim Dergisi**, İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Kontrolörleri Derneği Yayını, Ocak 2001, Cilt: 6, Sayı: 1, s.50-51

- Belediyeler ve yetkilerini devrettikleri kişi ve kuruluşlar, kuracakları geri kazanım, transfer istasyonları ve nihai bertaraf tesislerinin (düzenli depolama ve diğer yöntemler) yerleri için, ÇED Yönetmeliği uyarınca “Çevresel Etkileri Önemsizdir” kararı ya da Çevresel Etki Değerlendirme Olumlu Belgesi almadan inşaata başlamayacaklardır.
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin 24. maddesine göre, katı atık depolama tesisleri, en yakın yerleşim birimine uzaklığı 1000 metreden az olan yerlerde kurulamaz. Bu hüküm doğrultusunda Çevre ve Orman Bakanlığınca hazırlanan “Katı Atık Depo Sahaları Yönetimi ile İlgili Yönerge” gereğince de, belediyelerin kullanılmış çöp alanlarını il nazım planlarına işlemeleri ve bu sahaları 40 yıl süre ile kesinlikle yerleşime açmamaları gerekmektedir.

Belediyelerin katı atık yönetimi hizmetlerinde örgütlenmeleri ve istihdamı incelendiğinde belediyelerin %93 ve %94 oranında temizlik hizmetlerini kendi örgütleri eliyle gördükleri anlaşılmaktadır. YYAEM (Yerel Yönetimler Araştırma ve Eğitim Merkezi) tarafından 2000 yılında 3215 belediyeyi hedef alan temizlik hizmetleri araştırmasında yanıt veren 1353 belediyede katı atık yönetimi hizmetlerinde örgütlenme ve istihdamla ilgili başlıca bulgular şöyledir<sup>79</sup>:

Temizlik hizmetleri, belediyelerin %94'ünde kendi örgütleri eliyle yürütülmektedir. Taşeron kullanımı sokakların temizlenmesinde belediyelerin %3'ünde, atık toplama ve taşımada %4'ünde, depolamada %3'ünde, ayrıştırma ve ayıklamada ise %30'unda geçerli yöntemdir. Hizmette taşeronlaşma eğilimi, belediyelerin şirketleşme eğiliminden daha fazladır. Temizlik hizmetlerinin hangi yöntemle daha iyi yapılacağıyla ilgili belediye yöneticilerinin %38,2'si belediye tarafından; %12,2'si belediye şirketleriyle; %46,4'ü ise taşeron şirketlerle daha iyi yapılacağı düşüncesindedir. Çalışmada, hizmetler belediyelerin %26'sında temizlik işleri birimi, %15'inde fen, %14'ünde zabıta, %42'sinde belediye başkanlığı bünyesinde yürütülmektedir. Hizmetlerin görülmesinde kullanılan araç ve gereç durumu incelendiğinde belediyelerin %26'sı en az bir damperli çöp kamyonuna sahipken %56'sı bir sıkıştırımlı kamyonu sahiptir. Belediyelerin %70'inde traktör

<sup>79</sup> Hamit Palabıyık, Derya Altunbaş, a.g.e., s.117

önemli bir araç olarak yer alırken yol süpürme aracı belediyelerin %18'inde bulunmaktadır.

Yapılan araştırmada yanıt veren 1353 belediyeden 1258'inde toplam 22834 kişi istihdam edildiği görülmüştür. Bunlardan %53'ü geçici işçi, %40'ı işçi, %7'si ise memur statüsünde çalışanlardır. Memur kadrosunda doluluk oranı %82 iken işçi istihdamında doluluk oranı % 100'leri aşmış durumdadır. Bununla birlikte yaklaşık belediye başına 10 temizlik işleri çalışanı diğer birimlerde istihdam edilmektedir.

### 6.3.5. Belediyelerde Katı Atık Yönetiminin Finansmanı

Türkiye'de katı atık bertarafının standartlarının artırılması için gereken mali kaynakların yetersizliği önemli bir sorundur. Bunun altında yatan temel neden, neredeyse tüm belediyelerde bu hizmetin, maliyetleri esas almayan bir yaklaşımla sunulmasıdır.

Bu noktadan hareketle, belediyelere ilave gelir temin edilmesi ve bu yolla katı atık yönetimine ilişkin yatırımların ve diğer cari harcamaların karşılanması amacıyla 1993 yılında 3914 Sayılı Belediye Gelirleri Yasası'nda değişiklik yapılarak Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV) ihdas edilmiştir. Hasılatının çevre temizliği gayesi dışında kullanılamayacağı öngörülen bu vergi, belediyelerde sürdürülen birleşik muhasebe uygulamaları çerçevesinde genel belediye bütçelerine dahil edilmiştir.

Çevre Temizlik Vergisinin yürürlüğe girmesinden bu yana, mevcut verginin katı atık yönetim hizmetleri için yetersiz olduğu görülmektedir. Güncel tahminler, Çevre Temizlik Vergisi'nden elde edilen hasılatın, toplama ve bertaraf maliyetinin ancak % 25'ini karşıladığını göstermektedir. Bu yetersizliğin bazı sebepleri aşağıda sıralanmıştır<sup>80</sup>:

<sup>80</sup> <http://www.izaydas.com.tr/yonetmelikler/10.doc>

- Çevre Temizlik Vergisinin tutarı, yıllık olarak Vergi Usul Kanunu hükümleri uyarınca belirlenen yeniden değerlendirme oranının yarısı kadar arttırılmaktadır. Söz konusu yeniden değerlendirme oranı, geçmiş bir yıllık enflasyon oranı esas alınarak belirlenmektedir. DİE tarafından kamuoyuna açıklanan enflasyon oranı ile İstanbul Ticaret Odası, Türk-İş gibi bağımsız meslek kuruluşlarınca açıklanan enflasyon oranları birbirini tutmamakta ve DİE oranlarının genellikle diğerlerinden düşük açıklandığı gözlenmektedir. Siyasi endişelerin sonucu olduğu düşünülen bu durumun yanı sıra, fiili enflasyon oranının genellikle açıklananlardan daha yüksek olduğu bilinmektedir. Sonuçta, verginin miktarı reel olarak aşınmaya uğramaktadır.
- Verginin toplanmasına ilişkin sorumluluk ilçe belediyelerine ait olmasına rağmen, toplama sisteminin yeterince verimli olmadığı görülmektedir. Bu verimsizliğin nedenleri idari ve teknik kaynaklıdır. Ayrıca çoğu belediyede verginin verimli toplanmasına katkıda bulunacak mali yaptırımlar çoğu kez siyasi nedenlerle uygulanmamaktadır.
- Çevre Temizlik Vergisi'nden elde edilen hasılat, ilçe belediyeleri, var olduğu yerlerde büyükşehir belediyeleri ve Çevre Bakanlığı'nın Çevre Kirliliğini Önleme Fonu (ÇKÖF) arasında paylaşılmaktadır. Genellikle ilçe belediyeleri, katı atık yönetimi için yatırım yapmakla yükümlü olan büyükşehir belediyelerine ve Çevre Kirliliğini Önleme Fonu'na ait payları iletmemektedir.

Belediyelere katı atık yönetimi için ilave gelir sağlanması olanaklarının seçiminde iki nokta göz önünde tutulmalıdır. Bunlardan ilki katı atıkların yarattığı çevre ve insan sağlığı sorunları, ikincisi ise kullanılacak ekonomik enstrüman alternatiflerinin katı atık yönetimi amaçlarına uygunluğudur. Katı atıkların yarattığı çevre ve insan sağlığına ilişkin sorunların çözümü, katı atık miktarının azaltılması (optimal atık miktarı) ve bu aşamadan sonra - sıfır atık miktarına ulaşamayacağı için üretilen katı atıkların insan sağlığına ve çevreye en az zarar verecek tekniklerle bertaraf edilmesinde yatar. Optimal katı atık miktarı seviyesine yönelik azaltma faaliyeti ise, ürünlerin kullanım süresinin daha uzun hale getirilmesi (kalite arttırımı), yeniden kullanımın teşvik edilmesi ve geri kazanma tekniklerinin geliştirilmesi ve daha yaygın bir şekilde uygulanması ile sağlanabilir.



## 7. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE ve TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI ve TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİNİN HUKUKİ YÖNÜ

### 7.1. Avrupa Birliği'nde Katı Atık Yönetimi

Atıklar tüm Avrupa ülkelerinde önemli bir sorun teşkil etmekte ve atık miktarları genel olarak artmaktadır. Atık oluşumu malzeme ve enerji kaybı anlamına gelmekte ve bu atıkların toplanması, işlenmesi ve imhası ekonomik açılarından topluma büyük bir maliyet yüklemektedir. Avrupa'da atıkların çoğu toprağa gömülmemekte ancak yakarak imha işlemi de gün geçtikçe artmaktadır. Atıkların toprağa gömülmesi ve yakılması sera gazı salımları (metan) ve organik mikro kirletici maddeler (dioksinler ve furan) ile uçucu ağır metallerin sınırlar ötesine taşınması nedeniyle çevre açısından sorun teşkil etmektedir<sup>81</sup>.

Avrupa'da her yıl 3000 milyon tondan fazla atık üretilmektedir. Bu değer Batı Avrupa'da kişi başına 3.8 tona, ODA (Orta Doğu Avrupa) ülkelerinde 4.4 tona ve DAKOA (Doğu Avrupa, Kafkas ve Orta Asya Ülkeleri) ülkelerinde ise 6.3 tona karşılık gelmektedir. Toplanan belediye atıklarının miktarı 685 kg/kişiden (İzlanda) 105 kg/kişiye (Özbekistan) kadar değişebilmektedir. Belediye atıkları Avrupa'da toplam atıkların % 14'ünü oluşturmaktadır ve bir çok ülkede en yaygın olarak kullanılan imha yöntemi atıkların toprağa gömülmesidir. Bazı AB ülkelerinde tehlikeli atıkların kazanım oranı % 40'ın üzerindedir. Bu durum ile ilgili olarak diğer bölgelerden pek ayrıntılı bilgi alınamamakla birlikte çeşitli ülkeler tehlikeli atıkların gerektiği gibi imha edilemediğini bildirmektedir<sup>82</sup>.

Avrupa Birliği'nde katı atık yönetimi konusundaki topluluk politikası üç strateji içermektedir:

- Ürünün tasarımının iyileştirilmesi yoluyla atığın kaynağa önüne geçilmesi,
- Atığın yeniden kazanımının ve kullanımının özendirilmesi,

<sup>81</sup> Avrupa'nın Çevre Sorunları: Üçüncü Değerlendirme Raporu, Avrupa Çevre Ajansı, Avrupa Toplulukları Resmi Yayınları Bürosu, Lüksembourg, 2003, s.40

<sup>82</sup> Avrupa'nın Çevre Sorunları: Üçüncü Değerlendirme Raporu, a.g.e., s.42

- Atığın yakılmasının sebep olduğu kirlenmenin azaltılması.

Bu konudaki topluluk yaklaşımı, üreticiye daha fazla sorumluluk getirmektedir. Örneğin, 2000 yılında çıkarılan Hurda Taşıtlar Direktifi, bu tür taşıtların, maliyeti imalatçıya ait olmak üzere toplatılmasını öngören bir sistem getirmektedir.

Avrupa Birliği'nde katı atık yönetimi konusunda şu yasalar yürürlüğe sokulmuştur:

- Atık Çerçevesi Direktifi (Dir.75/442/EEC, 91/156/EEC,96/350/EEC)
- Atık İstatistikleri Regülasyonu (Reg. 2150/2002/EC)
- Atık Nakliyat Regülasyonu (Reg. 259/1993/EEC)
- Düzenli Depolama Direktifi (Dir. 99/31/EC)
- Yakım Direktifi (Dir. 2000/76/EC)
- Tehlikeli Atık Direktifi (Dir. 91/689/EEC)
- Atık Yağlar (Dir. 75/439/EEC)
- Lağım Çamurları (Dir. 86/278/EEC)
- Piller (Dir. 91/157/EEC , 93/86/EEC)
- Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi (Dir. 94/62/EC)
- Elektrik ve Elektronik Ekipman Atıkları Direktifi (Dir. 2002/96/EC)
- Hayvan Yan Ürünleri Regülasyonu (Reg. 1774/2002/EC)
- Ömrü Tükenmiş Araçlar (Dir. 2000/53/EC)

#### 7.1.1. Ambalajlama ve Ambalaj Atıkları

Avrupa Parlamentosu ve Konsey, ambalajlama ve ambalaj atıklarına ilişkin direktifi 94/62/EC sayı ile 20 aralık 1994 tarihinde benimsemiştir.

Bu direktif ile topluluğa üye devletler arasında ambalajlama ve ambalaj atıklarına uygulanacak tedbirlerin uyumlaştırılması, böylece üye devletler ile 3. ülkelerde de yüksek seviyede çevre korunmasının sağlanması ve iç pazarın ticari engellerden arındırılmış olarak çalışmasına imkan tanınması amaçlanmıştır.



Bu çerçevede, ambalaj atıkları üretiminin azaltılması, ıslahı, yeniden işleme tabi tutulması ve tekrar kazanılmalarını temin etmek için alınacak olan tedbirler gösterilmiştir (madde 1)<sup>83</sup>.

Üye devletler, ambalaj atıklarının ortaya çıkmasına engel olacak tedbirleri almak zorundadırlar. Bu tedbirler, milli programlar veya benzeri eylemler şeklinde olabilecektir. Komisyon, uygun Avrupa standartlarının gelişmesine yardımcı olarak korumayı arttıracaktır (madde 4).

Üye devletler, bu direktif hükümlerini uygulamaya başladıktan sonraki 5 yıl içinde, ambalaj atıklarının kilo olarak asgari %50'sinin, azami %65' inin ıslahı ve asgari %25 ile azami %45' inin (her ambalaj malzemesinin ağırlığının %15' ini içermek kaydıyla) yeniden işleme tabi tutulması hedeflerini sağlayacak tedbirleri almış olacaklardır.

Toplama, tekrar kullanım ve ıslah etme amacıyla yeniden işleme tabi tutma çalışmalarını kolaylaştırmak amacıyla, ambalajların üzerlerine yapıldıkları maddelerin niteliğine göre işaretler konacaktır. Bu işaretler, etiket veya ambalaj üzerinde yer alacak, kolaylıkla görülebilmeleri sağlanacaktır (madde 8).

Komisyon, Avrupa standartlarının hazırlanması sırasında şu kriterleri göz önünde bulunduracaktır:

- Ambalajlamanın dönüşüm analizleri için metodolojiler ve kriterler,
- Ambalajlama malzemelerinde bulunan ve atık olarak çevreye bırakılacak ağır metal ve tehlikeli maddelerin ölçülmesi metodları,
- Ambalaj malzemelerinde asgari oranda geri dönüşüm için işleme tabi tutulabilecek madde bulunması,
- Geri dönüşüm metodları,
- Toprağa serme, gübreleme ve gübre üretme metodları,
- İşaretleme ve ambalaj metodları (madde 10)

<sup>83</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını, 2001, s.313

### 7.1.2.Düzenli Depolama

Konsey, atık yönetimi metotlarından olan toprağa gömme ve muhafaza edilme sırasında, çevrede özellikle, yüzey ve yer altı sularında toprak, hava ve insan sağlığı üzerinde meydana gelebilecek olumsuz etkileri önlemek ve azaltmak amacıyla, 99/31/EC sayılı ve 26 Nisan 1999 tarihli direktifi benimsemiştir.

Direktifin 2. maddesinde, atıklar kategorilere ayrılmış olup, evsel atıklar, tehlikeli ve tehlikesiz atıklar ve fiziki değişmeye müsait olmayan durağan atıklar olarak ele alınmıştır. Toprağa gömme alanlarından, atıkların gömüleceği veya üzerine koyulacağı bölgeler anlatılmaktadır<sup>84</sup>.

Madde 5’de düzenli depolama alanlarında kabul edilmeyecek atıklar gösterilmiştir. Bunlar; sıvı atıklar, alev alabilen atıklar, patlayıcı ve oksitlenme özelliği taşıyan atıklar, mikrobik hastane ve klinik atıkları, bazı istisnalarla, kullanılmış taşıt lastikleri gibi atıklardır.

Madde 6’da çeşitli deponi alanlarına kabul edilecek atıklara ilişkin standart uygulamaları gösterilmektedir. Bu uygulamalar gereğince, çevreye ve halk sağlığına verebilecek zararları önlemek amacıyla bu atıklar deponi alanlarına gitmeden önce işleme tabi tutulacaklardır. Tehlikeli atıklar tehlikeli atık alanlarına, evsel ve tehlikesiz atıklar, tehlikesiz atık alanlarına, durağan atıklar ise sadece durağan atıklar için hazırlanan alanlara gönderilecektir.

Madde 7’de üye devletlerin, deponi alanlarının işletilmesi ile ilgili verilecek izin sistemini kurmaları öngörülmüştür. İşletici adayı gerçek ve tüzel kişilerin izin istemi ile başvuracakları belgelerde; kimlikleri, atığın niteliği ve yığılacak toplam atık miktarı, atık alanının kapasitesi ve tanımı, kirliliği önlemek ve azaltmak için öngörülen metotlar, yönetim, izleme ve kontrol planları, kapatma ve kapatmadan sonra yapılacak işlemler ve çevresel etki değerlendirme çalışması ile ilgili bilgiler bulunacaktır.

<sup>84</sup> Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.316

### 7.1.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi

Konsey, atık yönetimine ilişkin düzenlemeleri içeren temel metin olarak 75/442/EEC sayılı ve 15 Temmuz 1975 tarihli “Atık Çerçeve Direktifi” ni benimsemiş ve daha sonraki yıllarda direktifin uygulamasından edinilmiş tecrübeleri ve bu alanda ulaşılan bilimsel ve teknik gelişmeleri dikkate alarak “Atık Çerçeve Direktifi” ne 91/156/EEC sayılı ve 18 Mart 1991 tarihli yeni bir direktif ile değişiklikler getirmiştir<sup>85</sup>.

Bu mevzuata, radyoaktif atıklar, havaya verilen gazlı atıklar, başka hukuki düzenlemeler kapsamına giren atıklar, mineral kaynakların araştırılmasından, çıkarılmasından ve işleme tabi tutulmasından, depolanmasından ve taş ocaklarının çıkarılmasından çıkan atıklar, hayvan karkasları, tarımda kullanılan gübreler ve diğer doğal ve tehlikeli olmayan maddeler, atık sular (sıvı halindeki atıklar hariç) ve hizmetten kaldırılmış patlayıcılar girmemektedir.

Üye devletler, kontrolsüz atık bırakılmasını ve boşaltılmasını yasaklayacaklar, atıkların önlenmesini, tekrar kullanılmaları için geri dönüşme işlemlerine tabi tutulmalarını, mümkün ise bunlardan enerji üretimini ve tekrar elde edilecek malzemelerin doğal kaynakların yerini alması için gerekecek tedbirlerin alınmasını destekleyeceklerdir.

Üye devletler, atıkların insan sağlığı tehlikeye sokulmadan ve çevreye zarar verilmeksizin ve özellikle, su, hava, toprak, bitki ve hayvanlar için tehlike yaratmaksızın, gürültü, koku gibi rahatsız edici durumlara sebebiyet vermeden, kırsal alanlara ve özel ilgi altında olan yerlerde olumsuz etkilerde bulunmadan elden çıkarılmasını sağlayacak tedbirleri alacaklar ve bu direktifin uygulanmasından sorumlu olacak yetkili makamı belirleyeceklerdir.

---

<sup>85</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.318

Kirleten öder ilkesine göre, atık boşaltma giderlerini, elinde atık olup da bu atığı başkasına toplatan, ve/veya atığı önceden elinde bulunduran ya da atığın kaynaklandığı maddenin üreticileri üstlenecektir<sup>86</sup>.

#### 7.1.4. Kullanılmış Pil ve Akümülatör Atıkları

Bazı tehlikeli maddeler içeren akümülatör ve pil atıklarını iyileştirmek ve atılma yöntemlerini kontrol etmek üzere Avrupa Birliği Konsey'i, önce 91/157/EEC sayılı ve 18 Mart 1991 tarihli direktifi kabul etmiş, daha sonra bu direktif, 93/86/EEC sayılı ve 4 Ekim 1993 tarihli ve 98/101/EC sayılı ve 22 Aralık 1998 tarihli komisyon direktifleri ile değişikliklere tabi tutulmuştur<sup>87</sup>.

91/157/EEC sayılı direktif, 1 Ocak 1993'ten geçerli olmak üzere, ağırlığının %0,005'i oranında fazla cıva içeren ve zor şartlarda uzun süreli kullanım için tasarlanmış manganez alkalimli pillerin piyasaya sürülmesini yasaklamıştır.

98/101/EC sayılı direktif bu standartlara, 1 Ocak 2000'den geçerli olmak üzere daha sıkı kısıtlamalar getirmektedir. Bu tarihten itibaren, üye devletler, ağırlığının %0,0005'i oranında cıva içeren pil ve akümülatörlerin pazarlamasına izin vermeyeceklerdir. İçerisinde bu nitelikte pil ve akümülatör bulunacak cihaz ve aletler için de bu yasaklama uygulanacaktır.

Üye devletler, pil ve akümülatörlerde bulunan ağır metal içeriğini azaltmayı amaçlayan plan ve programlar hazırlayacaklardır. Bu programlar çerçevesinde üye devletler, pil ve akümülatör atıklarının iyileştirilmesini ve nihai olarak atılmalarını sağlamak üzere ayrı şekilde toplanmalarını teşvik etmelidirler. Piller ve akümülatörler ile bunların içinde buldukları aletler, ayrı toplanmalarını gerektiğini belirten işaretlerle gösterilmiş olmalı ve geri dönüşüm koşulları ve ağır metal içeriği ile ilgili bilgileri taşımalıdır<sup>88</sup>.

<sup>86</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.320

<sup>87</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.322

<sup>88</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.322

### 7.1.5. Hurda Taşıtlar

Avrupa Parlamentosu ve Konsey, hurda taşıtlarla ilgili 2000/53 sayılı ve 18 Eylül 2000 tarihli direktifi benimsemiştir.

Bu direktif, öncelikli olarak taşıtlardan kaynaklanan atıkların ve ilave olarak hurda taşıtların ve parçalarının yeniden kullanıma dönüştürülmesi ve diğer şekillerde yararlanılması, atıkların imhasının azaltılması ve taşıtların kullanım sürecinde yer alan bütün ekonomik işleticilerin ve özellikle hurda taşıtların işleme tabi tutulmasında doğrudan işleticilerin, çevresel performanslarının iyileştirilmesini amaçlayan tedbirleri içermektedir (madde 1)<sup>89</sup>.

Bu direktifte geçen;

- “Taşıt”, 70/156/EEC sayılı direktifte belirtilen her türlü taşıtı,
- “Hurda” taşıt, 75/442/EEC sayılı direktif esaslarına göre sayılan taşıtları
- “Yapımcı” taşıt imal eden veya bir üye devlete taşıt ithal eden profesyonel ithalatçıyı,
- “Önleme” , hurda taşıtların ve onların malzemelerinin ve maddelerinin miktarlarını ve çevreye olan zararlarını azaltmayı amaçlayan tedbirler,
- “İşletme”, hurda taşıtların ve parçalarının bir tesise terk edilmesinden sonra yararlanılması veya imhası için yapılan bütün işlemler ve faaliyetleri,
- “Tekrar kullanım”, hurda taşıtların parçalarının imal edildikleri aynı amaçla kullanılmaları için yapılan bütün işlemler,
- “Dönüştürme”, bir imalat sürecinde atık malzemenin asli amacına uygun olarak veya başka amaçla (ancak, enerji elde etme dışında) yeniden işleme tabi tutulması anlamlarına gelmektedir (madde 2).

Bu direktif hükümleri, parçaları ve malzemeleri dahil taşıtları ve hurda taşıtları kapsar (madde 3).

<sup>89</sup> Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.325

Üye devletler, taşıt üreticileri, malzeme gereç üreticileri ile ilişkili olarak taşıtlarda tehlikeli maddelerin kullanımını sınırlamayı ve bunları taşıtın tasarımından ileriye doğru azaltmayı ve özellikle bu maddelerin çevreye boşaltmasını önlemeyi; dönüştürmelerini kolaylaştırmayı ve tehlikeli maddelerin imha edilme ihtiyacından kaçınmayı; yeni taşıtların, tasarım ve üretimini; hurda taşıtları, parçalarını ve malzemelerini parçalara ayırmayı, tekrar kullanmayı, yararlanmayı ve özellikle dönüştürmeyi göz önünde tutmak ve kolaylaştırmak suretiyle teşvik edecektir<sup>90</sup>.

#### **7.1.6. Atıkların Sınırlararası Naklinin Kontrol ve Denetimi**

Konsey, atıkların nakledilmelerini kontrol edecek sistemi kurmak amacıyla, 259/93/EC sayılı ve 1 Şubat 1993 tarihli tüzüğü, atıkların topluluğa girmesi ve topluluktan çıkması sırasında gözetleme ve denetleme şartlarını düzenlemek üzere yürürlüğe koymuştur.

Atıkların, topluluk içerisinde nakli, topluluğa girmesi, topluluktan çıkması, bir üye devletten diğer bir üye devlete gönderilmeleri halinde bir veya daha fazla 3. ülkeler arasında nakli sırasında topluluk üyesi devlet veya devletler, topraklarından geçmeleri halinde bu düzenlemeler kapsamında öngörülen işlemleri yerine getireceklerdir.

Bu direktife göre üye devletler atıkların nakli konusunda bir ön izin sistemi kurmak zorundadırlar. Bu sistem, bırakılacak atıklarla (düzenli depolama veya yakma suretiyle), geri dönüştürülecek atıklar arasında ayırım yapılmak suretiyle kurulacaktır<sup>91</sup>.

#### **7.1.7. Katı Atıkların Yakılması**

Atıkların yakılmasına ilişkin topluluk düzenlemeleri, 89/369/EEC, 89/429/EEC, 94/67/EC sayılı direktiflerde bulunmaktadır.

<sup>90</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.326

<sup>91</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.329

Bütün atık yakma faaliyetlerini bir tek direktif içinde toplamak ve bu vesile ile hukuki boşlukları da önlemek amacı ile, Avrupa Parlamentosu ve Konsey, 2000/76/EC sayılı ve 4 Aralık 2000 tarihli direktif kabul edilmiştir.

Toksik olmayan evsel atıkların yakılması, bu direktif kapsamına alınmamıştır. Evsel ve toksik olmayan atıklar (kanalizasyon çamuru, lastikler, hastane atıkları gibi) ve 94/67/EC sayılı direktifin kapsamına girmeyen atık yağlar ve çözücüler, bu direktif hükümlerine tabi olmaktadır. Aynı zamanda bu direktifte gözleme ve denetimler sonucu, atık yakma emisyonları ile ilgili ulaşılan teknolojik gelişmelerin mevcut hukuki düzenlemelere yansıtılması ve bu konuda topluluğun dahil olduğu uluslar arası kirliliğin azaltılmasına ilişkilerin yükümlülüklerin karşılanması, özellikle, 1998 tarihinde imzalanan “Uzun Menzilli-Sınırötesi Atmosfer Kirliliğine İlişkin BM- Avrupa Ekonomik Komisyonu” protokollerinin öngördüğü dioksin, cıva ve toz emisyonlarının limit değerlerine uyulması hedeflenmiştir.

#### 7.1.8. Avrupa'dan Bir Örnek: Kuzey Londra Katı Atık İdaresi

İngiltere’de yapılan bir araştırmada başkent Londra’nın kuzeyinde yaklaşık 1 milyon tona yakın katı atığın çıktığı görülmüştür. Atılan bu katı atıklar tam sekiz futbol stadını doldurmaya yetecek kadar olduğu ve bu miktarda her yıl yaklaşık olarak %3 artacağı hesaplanmıştır. Kuzey Londra’da toplanılan çöplerin yarıdan fazlası Bedfordshire ve Cambridgeshire’ da bulunan arazi dolgu sahaları adı verilen eski ocaklarda gömülmektedir. Ancak çıkarılacak olan yeni yasalar bu arazi dolgu sahalarına gönderilebilecek çöp miktarını kısıtlayacak ve çöp bertarafına yönelik toplanacak özel vergiler bu işi giderek pahalı bir yöntem haline getirecektir. Bu soruna çözüm bulmak amacıyla, Kuzey Londra’da bulunan sekiz yerel yönetim (Barnet, Camden, Enfield, Hackney, Haringey, Islington, Kuzey Londra Atık İdaresi, Waltham Forest) tarafından işbirliği yapılarak aşağıdaki kararlar alınmıştır<sup>92</sup>:

- Çevre için en iyi seçenek daha az atık üretmektir,

<sup>92</sup> [www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy](http://www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy)



- Çöplerden kaçınılamadığı takdirde ise, geri dönüşüm ya da organik gübre üretimi ikinci en iyi alternatiftir,
- Bütün çöpler için geri dönüşüm ya da organik gübre üretimi mümkün olmadığından, bu çöplerdeki enerjinin geri kazanılması, bunların arazi dolgu sahalarına gönderilmesinden daha iyidir.

Kuzey Londra'da Atıkların Azaltılması: Kuzey Londra'da sürekli olarak artan katı atık miktarını azaltmak amacıyla yapılması planlan eylemler şöyle sıralanabilir:

- Ambalaj ve atıkların azaltılması için yerel işletmelerle işbirliği yapılması,
- Çöp sorunları konusunda tüketiciyi bilinçlendirme,
- Evlerde ve toplum içerisinde organik gübre üretimini ve yeniden kullanılabilir atıkları toplama hizmetlerini destekleme.

Alınan bu önlemler sayesinde her yıl 80.000 ton çöpün azaltılması planlanmıştır.

Kuzey Londra'da geri dönüşümün desteklenmesi için ilçe belediyeleri tarafından yerleşim alanlarına geri dönüşüm kumbaraları konulmuş ve yerel bir yeniden kullanım ve geri dönüşüm merkezleri açılmıştır. Ancak yapılan bu hizmetlere karşın, Kuzey Londra'da atıkların yalnızca %10'unun geri dönüşümünün sağlandığı görülmüştür. 2015 yılına kadar evsel kat atıkların yarısına yakın bir kısmının (%45) geri dönüştürülmesi planlanmaktadır. Bunun gerçekleştirilmesi için<sup>93</sup>:

- Kuzey Londra'da bütün hanelere ulaşabilen organik gübre üretimi ve geri dönüşüm servislerinin sağlanması,
- Yeniden kullanım ve geri dönüşüm merkezlerinin verimliliğini arttırmak amacıyla atıkların en az %60 kadarını arazi dolgu sahaları yerine buralara yönlendirilmesi,
- Halkın çöpleri geri dönüşüme vermesi amacıyla teşvikler sağlanması,

<sup>93</sup> [www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy](http://www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy)



- Atıkların çoğunluğunun geri dönüşümünün ve organik gübre üretiminin gerçekleştirilebilmesi amacıyla Kuzey Londra'da yeni tesisler kurulması planlanmaktadır.

## 7.2. Türkiye'de Katı Atık Yönetimi ve İlgili Yönetmelikler

### 7.2.1. Atık Yönetimini Düzenleyen Hukuki Yapı

Ülkemizde, çöp ve katı atıklar ile ilgili düzenlemeler; başta, 1983 yılında yürürlüğe giren 2872 sayılı “Çevre Kanunu” olmak üzere, “Zirai mücadele ve Karantina Kanunu”, “Su Ürünleri Kanunu”, “İşçi Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü”, “Belediye Sıhhi Zabıta Talimatnamesi”, “Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği”, “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, “Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği”, 3 Nisan 1930 tarihli ve 1580 sayılı “Belediye Kanunu”, 6 Mayıs 1930 tarihli 1593 sayılı “Umumi Hıfzısıhha Kanunu” ve 17 Mart 1340 tarihli 442 sayılı “Köy Kanunu” altında toplanmaktadır<sup>94</sup>.

Katı atıkların toplanması, taşınması ve bertarafına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar aşağıdaki hukuki metinlerle düzenlenmiştir:

TARİH	KANUN/YÖNETMELİK
1930	1580 Sayılı Belediyeler Kanunu 3030 Sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kararname
1991	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14/03/1991 tarih ve 20814 RG)
1993	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (20/05/1993 tarih ve 21586 RG)
1995	Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (27/08/1995 tarih ve 22387 RG)
2004	Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (21/01/2004 tarih ve 25353 RG) İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (18/03/2004 tarih ve 25406 RG) Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (30/07/2004 tarih ve 25538 RG) Kullanılmış PİL ve Akümülatörlerin Kontrolüne İlişkin Yönetmelik (31/08/2004 tarih ve 25569 RG)

<sup>94</sup> Mehmet Beyhan, **İsparta Evsel ve Ticari Katı Atıklarından Geri Kazanabilir Maddelerin Potansiyelinin Araştırılması**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1997, s.41

Ayrıca halihazırda T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nda hazırlıkları süren ve Türkiye'de ilk defa yayınlanacak olan "Atık Kanunu" nun 2005 yılı sonunda Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

Türkiye'de genel olarak atık yönetiminden sorumlu kuruluşlar, Çevre ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, TSE, Belediyeler, Dış Ticaret Müsteşarlığı ve TOBB olarak belirtilebilir.

#### **7.2.1.1. Ambalajlama ve Ambalaj Atıkları ve İlgili Yönetmelik**

Avrupa Birliği'nde, 94/62 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi çerçevesinde yürütülen ambalajlama ve ambalaj atıkları konusu Türkiye'de "Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında yer almaktadır.

Bu yönetmeliğe göre ambalaj atıklarının yönetimine ait ilkeler şunlardır (madde 5):

- a) Ambalajın tasarımından başlayarak, üretimi, pazarlanması, dağıtımı, kullanılması, atık haline gelmesi ve bertaraf edilmesine kadar; çevreye verdiği zararın, temiz ürün ve teknolojiler kullanılarak, nitelik ve nicelik olarak azaltılması esastır.
- b) Ambalaj üreticileri; ambalaj malzemesini tekrar kullanıma, geri dönüşüme ve geri kazanıma uygun şekilde üretmek, bu üretimi 14. maddede belirtilen ağır metal muhtevaları ile ilgili sınır değerlere ve Ek-1'de verilen temel koşullara uygun şekilde yapmakla yükümlüdürler.
- c) Ambalajların üretim aşamasında üreticiler, dolumu veya paketlenmesi aşamasında piyasaya sürenler tarafından işaretlenmesi zorunludur.
- d) Tek yönlü ambalaj kullanımının ve bunların atıklarının kontrol altına alınabilmesi amacıyla, öncelikle tekrar kullanıma uygun ambalajlar tercih edilir.
- e) Ambalaj atıklarının çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesi ve düzenli depolama sahalarında depolanarak bertarafı yasaktır.

- f) Ambalaj atıklarının yönetiminden sorumlu kişi veya kişiler ile kurum ve kuruluşlar, bu atıkların çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
- g) Ambalaj atıklarının kaynağında en aza indirilmesi, üretimin kaçınılmaz olduğu durumlarda ise öncelikle tekrar kullanılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılması esastır.
- h) Tüketiciler; ambalaj atıklarını kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak biriktirmek ve toplama sistemine uygun olarak hazır etmekle yükümlüdürler.
- ı) Sağlıklı bir geri kazanım sisteminin oluşturulması için ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması esastır.
- j) Ürünlerini ambalajlayarak piyasaya sürenler; bu ürünlerin kullanımı sonucu ortaya çıkan ambalaj atıklarının geri dönüşümünü ve geri kazanımını sağlamak ve bu amaçla yapılacak maliyetleri karşılamakla yükümlüdürler.
- k) Ambalaj atıklarının neden olduğu çevresel kirlenme ve bozulmadan dolayı ekonomik işletmeler sorumludurlar.
- l) Ambalaj atıklarının yönetiminden kaynaklanan her türlü çevresel zararın giderilmesi amacıyla yapılan harcamalar; bu atıkların yönetiminden sorumlu olan gerçek ve tüzel kişiler tarafından karşılanır.

Bu yönetmelikte Bakanlığın görev yetki ve yükümlülükler ise Madde 6'da belirtilmiştir:

- a) Ambalaj atıklarının toplanması, tekrar kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafına ilişkin program ve politikaları saptamak, bu Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik işbirliği ve koordinasyonu sağlamak, idari tedbirler almak, gerekirse tebliğler yayımlamak ve gerekli denetimleri yapmak,
- b) Ambalaj atıklarının genel ve malzeme bazında geri dönüşüm ve/veya geri kazanım hedeflerini belirlemek,
- c) Bu Yönetmelik ile yükümlülük verilen ekonomik işletmeler adına toplama, tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım çalışmalarını yapacak olan kurum ve kuruluşların yetkilendirme esaslarını belirlemek, bu amaçla yapılacak başvuruları değerlendirmek ve uygun bulunması durumunda yetki vermek, yetki verilen

kuruluşları denetlemek, bu Yönetmeliğe ve yetkilendirme esaslarına aykırılık halinde gerekli yaptırımın uygulanmasını sağlamak ve gerekirse yetkiyi iptal etmek,

d) Geri kazanım tesislerine ön lisans, geçici çalışma izni ve lisans vermek, lisansı yenilemek, faaliyetlerini denetlemek, ilgili yönetmeliklere aykırılık halinde gerekli yaptırımın uygulanmasını sağlamak ve gerekirse, geçici çalışma iznini ve lisansı iptal etmek,

e) Piyasaya sürülen ambalajların üzerine yazılmak üzere kod numarası vermek,

f) Gerekliğinde Ambalaj Komisyonunu toplamak, Komisyona başkanlık yapmak ve sekreteryaya işlerini yürütmek,

g) Bu Yönetmelik kapsamındaki işletmelerin Bakanlığa sunmakla yükümlü olduğu belgeleri incelemek,

h) Geri kazanılmış ürünlerin kullanımını özendirmekle, yükümlüdür.

Madde 8'de Mahalli idarelerin yetki ve sorumlulukları anlatılmaktadır. Bu madde aşağıdaki konuları kapsar:

a) İl özel idareleri;

1) Belediye ve mücavir alan sınırları dışında oluşan ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından hazırlanacak ambalaj atıkları yönetim planını onaylar.

2) Bakanlıktan geçici çalışma izni veya lisans almış geri kazanım tesisleri ile ilgili hususlarda gerekli tedbirleri alır.

b) Belediyeler;

1) Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar ile birlikte, ambalaj atıkları yönetim planını hazırlamak ve/veya hazırlatmak ve bu amaçla oluşturulacak planların onaylanmasını,

2) Ambalaj atıklarını ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar ile birlikte kaynağında ayrı toplatılması veya toplattırılmasını,

- 3) Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması konusunda ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından yapılacak çalışmaların desteklenmesini,
- 4) Kaynağında ayrı toplanan ambalaj atıklarının ayrılmasını sağlayacak tesislerin kurulması, kurdurulması veya bu amaçla kurulmuş tesislerden yararlanılmasını,
- 5) Ambalaj atıklarının evsel atık toplama araçlarına alınmamasına yönelik tedbirlerin alınmasını,
- 6) Ambalaj atıklarını düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemlerin alınmasını,
- 7) Ayrı toplama çalışmalarını ile ilgili bilgilerin her yıl Şubat ayı sonuna kadar Bakanlığa gönderilmesini,
- 8) Bakanlıktan geçici çalışma izni veya lisans almış geri kazanım tesisleri ile ilgili gerekli tedbirlerin alınmasını, sağlar.

#### **7.2.1.2. Düzenli Depolama ve İlgili Yönetmelik**

Türkiye’de ortalama değerler alındığında, yürürlükteki yönetmeliklere uygun olarak yapılan düzenli depolama uygulamalarının toplam depolamanın sadece %33’ü olduğu görülmektedir. Belediyeler bazında ise düzenli depolama uygulamasının çok az belediye tarafından gerçekleştirildiği ortaya çıkmaktadır<sup>95</sup>.

Türkiye’de düzenli depolama yapan belediyeler şunlardır:

İstanbul, Balıkesir, Bursa, Patara, Gaziantep, Marmaris, İzmir, Foça, Mersin, Göcek, Kocaeli, Antalya, Denizli

Avrupa Birliği’nin konu ile ilgili 99/31 sayılı direktifine karşılık olan düzenleme, “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” nin, “Katı Atıkların Depolanması” başlığını taşıyan 5. bölümünde yer almaktadır.

Bu Yönetmelik, meskun bölgelerde evlerden atılan evsel katı atıkların, park, bahçe ve yeşil alanlardan atılan bitki atıklarının, iri katı atıkların, zararlı atık olmamakla birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane katı

<sup>95</sup> Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü Life Programı, **Türkiye’de Katı Atık Yönetimi, Yerel Yönetimler ve İş Dünyası İçin Uygulama El Kitabı**, 2000, s.3

atıklarının, evsel atıksu arıtma tesislerinden elde edilen arıtma çamurlarının, zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının, hafriyat toprağı ve inşaat molozunun toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır (Madde 2).

Özel ve/veya resmi kuruluşlarca ve gerçek kişilerce üretilip çeşidi, özelliğı ve miktarı itibarı ile insan sağlığına zarar veren, su, hava ve toprağı kirleten, yanıcı ve patlayıcı madde ihtiva eden, hastalık mikrobu taşıyabilen zararlı ve tehlikeli atıklar hakkında bu yönetmelik hükümleri uygulanmamaktadır. Buna göre evsel atıkları düzenli depolamak amacıyla inşa edilen depolara, insan ve çevre sağlığını korumak amacıyla aşağıdaki maddelerin depolanması yasaktır:

- Sıvılar ve sıvı atıklar,
- Akıcılığı kayboluncaya kadar suyu alınmamış arıtma çamurları,
- Patlayıcı maddeler,
- Hastane ve klinik atıkları,
- Hayvan kadavraları,
- Depolama esnasında aşırı toz, gürültü, kirlenme ve kokuya sebep olabilecek atıklar,
- Radyoaktif madde ve atıklar,
- Tehlikeli atık sınıfına giren katı atıklar.

Katı atık depo tesislerinin nerelerde kurulacağına ilişkin temel ilkeleri ortaya koyan 24. maddeye göre:

“ Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkları ve arıtma çamurlarını düzenli olarak depolamak amacıyla inşa edilen depo tesisleri, Müsteşarlık veya ilgili belediyeler tarafından içme suyu temin edilen ve edilecek olan yüzeysel su kaynaklarının korunması ile ilgili olarak, çıkarılan yönetmeliklerde, çöp dökülemeyeceğı ve depolanamayacağı belirtilen koruma alanlarında kurulamaz.

Depo tesisleri, en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 metreden az olan yerlerde inşa edilemez. Ancak, depo tesislerinin çevresinde tepe, yığın ve

ağaçlandırma gibi tabii engeller varsa mahalli çevre kurallarının kararı ve gerektiğinde Müsteşarlığın uygun görüşü ile, bu mesafeden daha az olan yerlerde de ilgili belediye ve mahallin en büyük mülki amirliğince depo kurulmasına müsaade edilebilir.

Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde, içme, kullanma ve sulama suyu temin edilen yer altı suları koruma bölgelerinde katı atık depo tesislerinin yapılmasına müsaade edilemez.

Bu alanlar işletmeye açıldıktan sonra iskana açılmayacak şekilde planlanır ve etraflarına bina yapılmasına müsaade edilmez.”

Yönetmeliğin 25. maddesi ise, depo tesislerinin taşınması gereken özellikleri göstermektedir. Buna göre bir depo tesisi aşağıdaki özellikleri göstermelidir:

- Evsel ve evsel katı atık özelliğindeki endüstriyel atıklar ile bunların atıksu arıtma çamurlarını depolamak üzere inşa edilen depo tesislerinin asgari kapasiteleri, nüfusu 100.000’den küçük olan yerleşim bölgelerinde 10 yıllık depolama ihtiyacını karşılayacak şekilde, nüfusu 100.000’den büyük olan yerlerde 500.000 m<sup>3</sup> olarak planlanır.
- Depo tesislerinde ulaşım ve depo iç yollarında geçiş her türlü hava şartlarında mümkün olacak şekilde düzenlenir.
- Planlanan depo tesisi bir çitle çevrilmelidir.
- Depolama sahasında kirlenecek olan araba tekerleklerinin yolları ve caddeleri kirletmemesi için, tekerlekleri temizleyecek teknik tedbirleri alınmalıdır.
- Depo tesisi girişinde, girişi kontrol altında tutmak, gelen katı atıkları muayene etmek, tartmak amacıyla bekçi kulübesi, işletme odası, kantar ve binası bulunur. Kantar tartma kapasitesi 35 ton, platformun genişliği asgari 3 metre, boyu 18 metre olmalıdır.

Yönetmeliğin 26. maddesi de, depo tabanının inşası konusuna ayrılmıştır. Buna göre:



“ Düzengi depo tesisinden, depo tabanına sızan sızıntı sularının yer altı sularına karışmasını önlemek için depo tabanı geçirimsiz hale getirilir. Depo tabanında oluşturulan bir drenaj sistemi ile sızıntı suları toplanır. Bu amaçla:

- Depo tabanı, tabii yer altı suyunun maksimum seviyesinden en az 1 metre yüksekte olur.
- Depo tabanına; sıkıştırılmış kalınlığı en az 60 cm olan kil veya aynı geçirimsizliği sağlayan doğal ya da yapay malzeme serilir. Bu malzemelerin geçirimsizlik katsayısı (permeabilite)  $1 \times 10^{-8}$  m/sn'den büyük olamaz. Az çatlaklı kaya zeminlerde ise bu değerin  $1 \times 10^{-8}$  m/sn olması sağlanır.

Depo tabanının, en az 3 metre kalınlığında doğal kil ve benzeri  $1 \times 10^{-8}$  m/sn geçirimsizlik katsayısını sağlayan bir malzeme olması durumunda, depo tabanı tekrar geçirimsizlik malzemesi ile kaplanmaz. Bu durumda geçirimsizlik katsayısının sahanın her yerinde  $1 \times 10^{-8}$  m/sn olması sağlanır.

İçme ve kullanma suyu havzalarının uzun mesafeli koruma alanında inşa edilecek düzenli depo sahası tabanında, sıkıştırılmış kalınlığı 60 cm olan kil tabakasının üzerine, kalınlığı 2 mm olan yüksek yoğunluklu polietilen folye (HDPE) serilir. Serilecek folyenin yoğunluğu  $941-965 \text{ kg/m}^3$  arasında olmak zorundadır.

Geçirimsiz hale getirilen taban üzerine dren boruları döşenerek sızıntı suları bir noktada toplanır. Hidrolik ve statik olarak hesaplanması gereken drenaj borularının çapı minimum 100 mm ve minimum eğimi %1 olur. Dren boruları, münferit borular şeklinde, yatayda ve düşeyde kıvrım yapmadan doğrusal olarak depo sahası dışına çıkar. Depo tesisi çıkışında kontrol bacaları bulunur. Ayrıca dren boruları çevresinde kum, çakıl filtre yerleştirilir. Bu filtrenin boru sırtından itibaren yüksekliği minimum 30 cm olur.

Toplanan sızıntı suları , “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” nde verilen deşarj limitlerini sağlayacak şekilde artırılır.”



Atıkların düzenli depolanmasına ilişkin Türkiye’de mevcut mevzuat olan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği ve Kullanılmış Pil ve Akümülatörlerin Kontrolüne İlişkin Yönetmeliği, Avrupa Birliği mevzuatı ile genel açıdan uyumlu olarak değerlendirilebilir. Toprağa gömülebilecek atık kategorileri, bu şekilde işleme tabi tutulamayacak atık türleri, toprağa gömme alanlarına kabul edilebilecek atıklara ilişkin standart uygulamalar, depoların nitelikleri ve yerine getirmeleri gereken şartlar ile toprağa gömmenin bir izin sistemine tabi tutulması gibi hususlar, hem Avrupa Birliği hem de Türkiye’deki mevzuatlarda bazı farklılıklar da olsa genel olarak aynı ilkeler çerçevesinde düzenlenmektedir<sup>96</sup>.

Ancak, Avrupa Birliği düzenlemesi ile Türkiye’deki mevzuat ile karşılaştırması sonucu bazı uyumsuzluklara da rastlanmaktadır. Örneğin AB Direktifi, çöplük alanlarını, içerisinde toplanacak çöp tiplerine göre farklılaştırmış; bu çerçevede tehlikeli atıkların toplanacağı çöplük alanları da kapsamına alınmıştır ve “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ne bırakmıştır<sup>97</sup>.

### 7.2.1.3. Katı Atıkların Bertaraf Edilmesi ve İlgili Yönetmelik

Katı atıkların bertarafı konusunda Avrupa Birliği’nin temel düzenlemesi, 75/442 sayılı Katı Atıkları Hakkındaki Direktif ile bu direktife bazı konularda değişiklik getiren 91/56 sayılı direktiftir. AB Direktifi’nin düzenleme alanına ve kapsamına benzeyen bir ifade, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nin 4. maddesinde yer almaktadır. Bu çerçevede katı atık politikası üreticiye bir takım sorumluluklar getirmektedir<sup>98</sup>.

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nin 4. maddesinde, katı atık üretim aşamasında uyulacak esaslar düzenlenmektedir. Buna göre;

<sup>96</sup> Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.357

<sup>97</sup> Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.357

<sup>98</sup> Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.358

“Katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, en az katı atık üreten teknolojiyi seçmekle, mevcut üretimdeki katı atık miktarını azaltmakla, katı atık içerisinde zararlı madde bulundurmamakla, katı atıkların değerlendirilmesi ve maddesel geri kazanma konusunda yapılan çalışmalara katılmakla yükümlüdür.

(Ek fıkra: 22/02/1992 - 21150 sayılı R.G. yön.) Katı atıkların en aza indirilmesinde, uluslararası uygulamalara uyum sağlayabilmek amacıyla ambalaj atıklarının geri dönüşüm ve bertarafına ilişkin idari tedbirler almaya ve bu konuda tebliğler yayımlamaya Bakanlık yetkilidir.”

Aynı bertaraf edilmesi gereken atıkların neler olduğu ve tabi oldukları prosedürler ise yönetmeliğin 8. maddesinde belirtilmektedir;

#### “Aynı Bertaraf Edilmesi Gereken Atıklar

Madde 8 - Aynı bertaraf edilmesi gereken atıkları üreten;

- a) Hastanelerin, kliniklerin, laboratuvarların ve benzeri yerlerin hastalık bulaştırıcı enfekte, kimyasal ve radyolojik atıkları ile tehlikeli atıklarını,
- b) (Değişik bend: 25/04/2002 - 24736 S. R.G. Yön./2. md.) Tüketicilerin, kullanılmış akü, pil ve ilaç atıkları ile, kullanılmış araç lastiklerini,
- c) (Ek bend: 25/04/2002 - 24736 S. R.G. Yön./2. md.) Tüketicilerin, ambalaj atıkları dahil değerlendirilebilir katı atıklarını,
- d) (Ek bend: 25/04/2002 - 24736 S. R.G. Yön./2. md.) Tüketicilerin, metal variller, buzdolabı, çamaşır makinesi, elektronik aletler, mobilya gibi büyük hacimli katı atıklarını,

birlikte atmaları yasaktır.

Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeler, bu alanlar dışında ise mahallin en büyük mülki amiri, yukarıda belirtilen ve ihtiva ettikleri zararlı maddeler dolayısıyla toplanması, değerlendirilmesi veya bertarafı özel işlemler gerektiren atıkları, 27/8/1995 tarihli ve 22387 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe

giren Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve 20/5/1993 tarihli ve 21586 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre bertaraf eder veya ettirir.”

Yönetmeliğin 8. bölümünde ise, katı atık işleme tesislerine inşaat ve işletme ruhsatı verilmesine ilişkin koşulları düzenleyen hükümlere yer verilmektedir.

Buna göre 41. madde uyarınca,

Madde 41 : “Katı atıklar için yakma, kompost ve benzeri işleme tesisi inşa etmek isteyen kişi veya kuruluşlar, bu Yönetmeliğin 31. maddesinde belirtilen mercilerden inşaat ruhsatı almak zorundadır. Ancak bu merciler inşaat ruhsatı vermeden önce tesisle ilgili belgeleri Bakanlığa göndererek görüşünü almak zorundadır.

Belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar, tesisi çevreyi kirletmeyecek, toplumun huzurunu bozmayacak ve yürürlükte olan kanun ve yönetmeliklerde istenilen ürün ve emisyon sınırlarını sağlayacak şekilde çalıştırmak zorundadır. Belediyeler veya yetkilerini devralan kişi veya kuruluşlar bu Yönetmelikte ve eklerinde belirtilen ölçümlerini yapmak, sonuçlarını istendiğinde mahallin en büyük mülki amirine, belediye başkanlıklarına ve Bakanlığa bildirmek zorundadır.

#### İşletme Ruhsatı Verilmesi ve Denetlenmesi

Madde 42 - İşletme ruhsatı, tesisin 3194 sayılı İmar Kanunu ile belirtilen şartlara uygun olarak inşa edildiğinin tespiti halinde 31. maddede belirtilen merciler tarafından verilir.

Başkanlık veya bölge teşkilatları, mahallin en büyük mülki Amirliği ve büyükşehir belediye başkanlıkları veya belediyeler, tesisi, ürünlerinin kalitesini, işletme şekli, hava ve gürültü emisyonu bakımından denetleyebilir, ölçüm yapabilir ve numune alabilirler.

### İşletme Ruhsatının İptali

Madde 43 - Bakanlık, büyükşehir belediyeleri veya belediyeler ile mahallin en büyük mülki amirince yapılan kontrollerde, tesisin işletme ruhsatına uygun olarak çalıştırılmadığının ürün ve atık kalitesinin Yönetmelikte istenen özellikte olmadığını, hava, gürültü emisyonlarının veya tesise ait atık suları ilgili Yönetmeliklerde istenen şartları sağlamadığını tespit edilmesi halinde, hatanın giderilmesi için işletmeciyi, kontrolü yapan merci yazılı olarak ikaz eder. Hatanın düzeltilmesi için verilen süre, hatanın önemine ve kaynağına göre bir ay ile bir yıl arasında değişir. Şehirden toplanan katı atığın özelliğinden dolayı hatanın düzeltilmeyeceği anlaşılırsa, ruhsatı veren merci tarafından, Bakanlığın da görüşü alınarak, işletme ruhsatı iptal edilir. Yapılan kontrollerde, işletme ruhsatı süresi biten tesislere, mevcut işletme şartlarında çalıştırılmasının insan ve çevre sağlığı açısından mahzurlu görülmesi, söz konusu işletme şartlarının düzeltilmeyeceğinin anlaşılması halinde, işletme ruhsatı yenilenmez.”

Katı atıkların Kontrolü Yönetmeliği, atıkların bertarafı konusunda ilgili Avrupa Birliği düzenlemeleri ile genel olarak uyumludur. Ancak iki mevzuat arasında bazı uyumsuz noktalara da rastlanmakta olup, bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Katı atıklara ilişkin AB Direktifi'nin “Ekler” bölümü, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile uyumlu değildir. Burada dikkati çeken nokta, AB Direktifi'nin eklerinde nelerin katı atık sayılacağına ve ortadan kaldırma yöntemlerine ilişkin olarak verilen listelerin, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde yer almamış olmasıdır. Yönetmelikte yer alması gereken bu liste, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin I. Ve II. Eklerinde “Atığı Üründen Ayıran Kriterler” ve Bertaraf Yöntemleri” adı altında yer almaktadır. Burada bertaraf yöntemleri de, kaynak geri kazanımına, yeniden işlemeye, arazi ıslahına, doğrudan tekrar kullanıma veya alternatif kullanıma imkan veren veya vermeyen işlemler olmak üzere ikiye ayırmaktadır<sup>99</sup>.

<sup>99</sup> Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı, a.g.e., s.360

#### 7.2.1.4. Kullanılmış PİL ve Akümülatör Atıkları ve İlgili Yönetmelik

Avrupa Birliği'nde 91/157 sayılı direktif ile düzenlenen ve 93/86 ile 98/101 sayılı direktiflerle bazı değişikliklere tabi tutulan kullanılmış pil ve akümülatör atıkları konusunda Türkiye'de 31/08/2004 tarih 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Atık pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" çıkarılmıştır.

Yönetmelik, pil ve akümülatörlerin üretiminden başlayarak nihai bertarafına kadar çevresel açıdan belirli kriter, temel koşul ve özelliklere sahip pil ve akümülatörlerin üretiminin sağlanması; insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesi; etiketleme ve işaretlemeyle pil ve akümülatör ürünlerinin kalite, ithalat ve içeriği zararlı madde miktarının kontrolünün sağlanması amacını taşımaktadır.

Yönetmelik ayrıca ithalat, ihracat ve transit geçişlerine ilişkin esasların belirlenmesini; zararlı madde içeren pil ve akümülatörlerin üretilmesinin, ihracatının, ithalatının ve satışının önlenmesini; atık pil ve akümülatörlerin geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulmasını ve yönetim planlarının oluşturulmasını hedeflemektedir.

Bu yönetmeliğe göre<sup>100</sup>;

Madde 1: "Bu Yönetmeliğin amacı; pil ve akümülatörlerin üretiminden başlayarak nihai bertarafına kadar;

- a) Çevresel açıdan belirli kriter, temel koşul ve özelliklere sahip pil ve akümülatörlerin üretiminin sağlanmasına,
- b) İnsan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine,

<sup>100</sup> Atık pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (31/08/2004 tarih 25569 sayılı Resmi Gazete) (www.cevreorman.gov.tr/yasa/y/25569.doc)

- c) Etiketleme ve işaretleme ile pil ve akümülatör ürünlerinin kalite kontrolünün, ithalatının kontrolünün ve içerdiği zararlı madde miktarının kontrolünün sağlanmasına,
- d) İthalat, ihracat ve transit geçişlerine ilişkin esasların belirlenmesine,
- e) Yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların sağlanmasına,
- f) Zararlı madde içeren pil ve akümülatörlerin üretilmesinin, ihracatının, ithalatının ve satışının önlenmesine,
- g) Atık pil ve akümülatörlerin geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulmasına ve yönetim planının oluşturulmasına,yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için hukuki ve teknik esasları düzenlemektir.”

Ayrıca Madde 5’ de ifade edilen atık pil ve akümülatörlerin yönetimine ilişkin ilkeler şunlardır:

- “a) Pil ürünleri Türk Standartlarında belirtilen şekilde, akümülatör ürünleri ise bu Yönetmelikte belirtilen şekilde etiketlenir ve işaretlenir.
- b) Uzun ömürlü ve şarj edilebilir pil ve akümülatörlerin üretimi öncelikle tercih edilir.
- c) Ağırlıkça % 2’ den fazla cıva oksit içeren pillerin ithalatı yasaktır.
- d) Alkali-manganlı düğme hücreler ve düğme hücre içeren piller hariç yönetmelikte tanımlanan zararlı madde içeren pillerin ithalatı ve üretimleri yasaktır.
- e) Zararlı madde içeren atık piller Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine göre bertaraf edilir.
- f) Atık pil ve akümülatörlerin evsel ve diğer atıklarla birlikte depolanması, alıcı ortama verilmesi ve yakılması yasaktır.
- g) Atık pil ve akümülatörlerin geri kazanılması esastır.
- h) Atık pil ve akümülatörlerin yönetimlerinin her safhasında sorumlu kişiler, çevre ve insan sağlığına zarar vermemek için gerekli tedbirlerin alınmasından sorumludur.
- ı) Atık pil ve akümülatörlerin yarattığı çevresel kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı pil ve akümülatör üreticilerinin, atık pil ve akümülatör taşıyıcılarının ve bertaraf edicilerin bu faaliyetler sonucu meydana gelen zararlardan ötürü kusurları oranında tazminat sorumluluğu saklıdır.



j) Pil ve akümülatör üretenler ile piyasaya sürenler, atık pil ve akümülatörlerin toplanması, taşınması ve bertarafını sağlamak ve bu amaçla yapılacak harcamaları karşılamakla yükümlüdürler.

k) Bu Yönetmelik kapsamına giren atık pil ve akümülatörlerin uluslararası ticareti, ithalatı, ihracatı ve transit geçişinde Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uygulanır.

l) Atık pil ve akümülatörlerin yönetiminden kaynaklanan her türlü çevresel zararın giderilmesi için yapılan harcamalar “kirleten öder” prensibine göre atık pillerin ve akümülatörlerin yönetiminden sorumlu olan gerçek ve tüzel kişiler tarafından karşılanır. Pil ve akümülatörlerin üretiminden ve ithalatından sorumlu kişilerin çevresel zararı durdurmak, gidermek ve azaltmak için gerekli önlemleri almaması veya bu önlemlerin yetkili makamlarca doğrudan alınması nedeniyle kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan gerekli harcamalar 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsili Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre atıkların yönetiminden sorumlu olanlardan tahsil edilir. Ancak, kirletenlerin ödeme yükümlülüğünden kurtulabilmesi için, kirlenmenin önlenmesi ve sınırlanması için her türlü tedbiri aldıklarını ispat etmeleri gerekir.”

Yönetmelik Madde 7 ve Madde 8’de ise yerel yönetimlere aşağıdaki yetki ve sorumluluklar bırakılmıştır:

Madde 7: Mahallin en büyük mülki amiri;

a) Atık yönetimi politikaları çerçevesinde ilde gerekli stratejileri geliştirmek ve uygulamakla,

b) İl sınırları içinde faaliyette bulunan ve Yönetmelik kapsamına giren geri kazanım ve depolama tesislerini tespit etmek ve Bakanlığa bildirmekle,

c) Atık pil ve akümülatörlerin yasal olmayan yollarla değerlendirilmesini önlemekle, denetimler sonucu bu yönetmeliğe aykırı durumun tespit edilmesi halinde atık akümülatörleri en yakın lisanslı geri kazanım tesisine gönderilmesini, atık pillerin ise en yakın depolama alanına gönderilmesini sağlamakla ve bu Yönetmelikte belirtilen cezaları vermekle,

d) Ulusal atık taşıma formlarını değerlendirerek Bakanlığa yıllık rapor vermekle,



- e) İl sınırları içinde atık akümülatör taşınması ile ilgili faaliyet gösteren araç ve firmalara taşıma lisansı vermekle, bu lisansı kontrol etmekle, iptal etmekle ve yenilemekle,
- f) Pil ve akümülatör üreticileri veya pil ve akümülatör üreticilerinin yetkilendireceği kişi veya kuruluşlar tarafından kurulacak geçici depolama alanlarına izin vermekle, bu alanları denetim altında tutmakla ve izin verilen alanları Bakanlığa bildirmekle,
- g) İl sınırları içinde atık pil ve akümülatörlerin taşınması sırasında meydana gelebilecek kazalarda her türlü acil önlemi almak ve gerekli koordinasyonu sağlamakla,
- h) Üreticiler, mahalle muhtarlıkları ve belediyeler ile birlikte koordineli olarak yapılacak eğitim çalışmalarına katkı sağlamakla, görevli ve yetkilidir.

Madde 8 : Belediyeler, Büyükşehir statüsündeki yerlerde Büyükşehir Belediyeleri;

- a) Atık pil ve akümülatörlerin belediye katı atık düzenli depolama alanlarında evsel atıklarla birlikte bertarafına izin vermemekle,
- b) Kuruluş ve işletme giderleri pil üreticileri tarafından karşılanacak geçirimsizlik koşulları sağlanmış, nemden uzak ve meteorolojik şartlardan korunmuş atık pil depolama alanlarının kurulması için katı atık düzenli depolama alanlarında ücretsiz olarak yer tahsis etmekle,
- c) Üreticilerin şehrin muhtelif yerlerinde yapacakları atık pil ve akümülatör toplama işlemlerine yardımcı olmak ve işbirliği yapmakla,
- d) Okullar, halk eğitim merkezleri, mahalle muhtarlıkları, eğlence yerleri ve halka açık merkezlerde pilleri ayrı toplama ile ilgili üreticilerin sorumluluğu ve programı dahilinde gerektiğinde üretici ile işbirliği yaparak pilleri ücretsiz olarak ayrı toplamakla, halkı bilgilendirmekle, eğitim programları düzenlemekle,
- e) Belediye sınırları içinde bulunan atık pil ve akümülatör bertaraf tesislerini ve taşıma firmalarını denetlemekle, görevli ve yetkilidir.”

#### 7.2.1.5. Hurda Taşıtlar ve İlgili Yönetmelik

Avrupa Birliği'nde 2000/53/EC sayılı direktifle düzenlenen hurda taşıtlardan kaynaklanan atıklar konusunda, Türk mevzuatında özel bir düzenleme

bulunmamaktadır. Ancak ülkemizde “Hurda Taşıtların Kontrolü ve Yönetimine İlişkin Yönetmelik” 2005 yılının IV. Çeyreğinde yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

#### **7.2.1.6. Atıkların Sınırlararası Naklinin Kontrol ve Denetimi**

Atıkların sınırlararası naklinin kontrol ve denetimi konusu, Çevre Kanunu’nda madde 9 ve 12’de yer almaktadır. Bu hükümlere göre, her türlü katı atık ve atıkların yurt dışından getirilmesi nedeniyle ülkenin temel ekolojik sistemlerinin dengesinin bozulması, hayvan ve bitki türlerinin tehlikeye düşürülmesi, doğal zenginliklerin bütünlüklerinin tahribi yasaklanmış, atıkların ithali ile ilgili denetimler, Çevre Bakanlığı’nın yetkisine verilmiştir. Konu ile ilgili düzenlemelere, “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nde verilmektedir. Bunun yanında tehlikeli atıkların ithal ve ihracının denetlenmesi konusu, “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” nin kapsamına sokulmuştur.

Türkiye, “Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme (Basel Sözleşmesi)” yi imzalayıp onaylayarak AB ile uyumu sağlamıştır. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde atıkların sınırötesi nakline ilişkin bildirim sistemleri, uluslararası taşıma formları, hukuka aykırı trafik, bildirim ile ilgili kurallar, tehlikeli atıkların ithalatı ve ihracatı ile ilgili kontroller ve transit geçiş ile ilgili kurallara ayrıntılı bir şekilde yer verilmektedir. Bu hususlar, Avrupa Birliği düzenlemelerinin de temel aldığı Basel Sözleşmesi ile uyumludur.

#### **7.2.1.7. Atıkların Yakılması ve İlgili Yönetmelik**

Avrupa Birliği’nde atıkların yakılması konusu, 89/369/EEC, 89/429/EEC ve 94/67/EC sayılı direktifler ile, bunların hepsini bir araya toplayan 2000/76/EC sayılı direktif kapsamında düzenlenmektedir. Ülkemizde ise “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nin 7. bölümü “Katı Atıkların Yakılması” başlığı altında konu ile ilgili düzenlemelere yer vermektedir.

Yönetmeliğin 38. maddesine göre, katı atıklar hijyenik olarak zararsız hale getirmek, hacmini azaltmak ve kısmen enerji elde etmek amacı ile inşa edilen yakma tesislerinin aşağıdaki özellikte olması gerekmektedir:

“1) Kapasitesi 0.75 ton/saat'den küçük olan evsel atık yakma tesislerinde baca gazı içindeki oksijen fazlalığı %17, kapasitesi 0.75 ton/saat'den büyük olan tesislerde ise %11 olması,

2) Katı atık yakma tesislerinde katı atık miktarlarındaki günlük ve haftalık değişimleri dengelemek ve atıkların yanma hücrelerine verilmesini sağlamak amacı ile;

a) Bir ön silo inşa edilmesi,

b) Bu ön silolardan vakum uygulanarak, boşaltma sırasında ortaya çıkabilecek tozun çevreye yayılmasının önlenmesi,

c) Bu ön silodaki basıncın atmosfer basıncının altında tutulması,

d) Emilen havanın yakma hücrelerine gönderilerek yakılması,

e) Yakma hücrelerinin çalışmaması durumunda ön silodan emilen havanın bacadan atmosfere verilmesi,

3) Sıvı atıklar ve arıtma çamurunun da tesiste yakılması halinde, bu maddelerin kapalı kaplar içinde depolanması, üstü açık olan boşaltma yerlerinde bir hava emme tertibatı ve vakum bulundurulması,

4) Yakma hücrelerinin devreye alınabilmesi, hücredeki sıcaklığın belirli bir değerin altına düşmesi halinde ani olarak devreye girecek yakıtla çalışan yedek yakma sisteminin bulunması,

5) Yakma tesislerinin bacaları ile ilgili olarak Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğindeki teknik hususların yerine getirilmesi,

6) Yakma tesislerinde;

a) Son yakma hücrelerinin bulunması,

b) Minimum hücre sıcaklığının 800 °C olması,

c) Sistemde poliklorlü aromatik hidrokarbonu çok olan atıklar yakılıyorsa, yakma hücrelerinin sıcaklığının 1200 °C olması,

- d) Yakma hücresindeki sıcaklığın devamlı ölçülmesi, kaydedilmesi ve hücredeki sıcaklığın istenen sıcaklığın altına düşmesi halinde, yedek yakma sisteminin otomatik olarak devreye girerek son yakma hücresindeki sıcaklığı artırması,
- e) Atığın son yakma hücresine hücredeki sıcaklığın yedek yakma sistemi ile istenen minimum yakma sıcaklığına eriştikten sonra verilmesi,
- 7) Yanma sonucunda çıkan cüruf içinde yanmamış atık miktarının ağırlık olarak, külün %2'sini geçmemesi ve tesiste arıtma çamuru yakılması halinde bu değer %3'e kadar çıkabilmesi,
- 8) Cüruf ve baca gazı partiküllerinin ayrı ayrı toplanması,
- 9) Yakma sonucu ortaya çıkan ısı ve cürufun değerlendirilmesi için gereken önlemlerin alınması,
- 10) Tesiste, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde belirtilen sıvı emisyon değerlerini sağlayacak baca gazı temizleme sisteminin bulunması, gerekir.”

## 8. KOCAELİ İLİNDE KATI ATIK YÖNETİMİ

### 8.1.Kocaeli İli

Marmara Bölgesi'nin doğusunda yer alan ve Karadeniz ile Marmara denizlerine kıyısı olan 3626 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümü ile ülkenin %5'lik bölümünü kaplayan, yüzölçümünün % 4,23'ü yerleşim alanlarından oluşan Kocaeli ili, nüfus büyüklüğü açısından ülkemizin önemli illerinden biridir. 2000 yılı nüfus sayımı kesin olmayan sonuçlarına göre ilin nüfusu 1.206.085 (Kocaeli Valiliği, 2005), toplam hane halkı sayısı 283.708 ve ortalama hane halkı büyüklüğü 4.16 (toplam hane halkı nüfusuna göre)'dir. İlde sanayinin gelişmesi nüfus hareketlerini de önemli ölçüde etkilemektedir. Göç yoluyla oluşan artış, Türkiye ortalamasının çok üstünde olup, il nüfusunun % 46'sını göçle şehre gelen insanlar oluşturmaktadır. İlde biri büyükşehir ve ikisi alt kademe olmak üzere toplam 45 belediye ve 245 köy bulunmaktadır.



Şekil 8.1. Kocaeli İli Haritası

Kaynak: <http://www.kocaeliburada.com/kocaelirehberi/harita.asp>



### 8.1.1. Kocaeli İli'nde Sanayi Kuruluşlarının Genel Durumu

Kocaeli'nde sanayileşme hareketinin ilk izleri, İzmit'te hüküm sürmüş Latinler dönemine kadar uzanmaktadır. Bu dönemde Latinler tarafından İzmit Tersanesi kurulmuş ve Osmanlılar döneminde de deniz ticaretinin Kocaeli' de gelişmesine olanak sağlanmıştır. 1843 yılında Hereke' de sarayların perde ve döşemelik ihtiyacını karşılamak amacıyla bir fabrika işletmeye açılmıştır. Bu işletme, Sümerbank Yünlü Sanayi Müessesesi olarak yakın zamana kadar varlığını sürdürmüştür. 1888 yılında kurulan İzmit Sancağı döneminde, orman ürünlerini 200'ün üzerinde imalathanede işlendiği bilinmektedir.

Yine aynı dönemlerde 7 büyük un fabrikası Adapazarı ve İzmit'e hizmet vermekteydi. 1880 yılında 30'a yakın ipek atölyesi bölgede ipekçiliğin gelişmesini sağlamıştır.

Cumhuriyet döneminde Kocaeli' de sanayinin gelişmesi sürecine katkı sağlayan iki sanayi kuruluşundan birisi 1936'da işletmeye açılan Seka Kağıt Fabrikası, diğeri ise 1960 yılında T.P.A.O. ve CALTEX tarafından ortaklaşa kurulan ve 1972 yılında tamamen T.P.A.O.'nın malı olan İPRAŞ'tır. Ülkemizde planlama dönemi içinde başlayan ve özellikle 1970'li yıllardan sonra yoğunluk kazanan sanayi yatırımlarıyla, Kocaeli Türkiye'nin en hızlı gelişen sanayi bölgelerinden biri olmuştur.

Kocaeli' de sanayinin bugünkü genel yapısını incelediğimizde; Ara ve yatırım malı üreten bir yapıya sahip Kocaeli İmalat Sanayii gerek imalat sanayii üretimi, gerekse yaratılan katma değer açısından, 1970'li yılların sonundan itibaren Türkiye genelinde önem sıralamasında İstanbul ilinin ardından ikinci sırada yer almıştır. Son 10 yıllık istatistiki verilere göre ülke imalat sanayi üretiminde ortalama % 13 pay sahibidir.

Türkiye İmalat Sanayii üretimi içinde Tüketim Malları üretiminin payı genelinde % 1-2, Ara Malları üretiminde % 25-30, Yatırım Malları üretiminde % 10'luk paylara sahip olan Kocaeli İmalat Sanayii'nde Kimya Sanayii (Petrol-Petro Kimya

dahil) % 34 payla ağırlıklı sektör olarak son 20 yıldır önem ve özelliğini korumaktadır. Onu sırasıyla izleyen sektörler Makina Sanayii (% 25), Metal Ana Sanayii, (% 18) Taş ve Toprağa Dayalı Sanayii, (% 10) ve Kağıt Sanayii (% 9) olmuştur.

Kocaeli İli'nde 400 civarında 1. sınıf, 7000 civarında 2 ve 3. sınıf gayri sıhhi müessese kapsamına giren sanayi kuruluşu bulunmaktadır. Bu kuruluşların %56,9'u Gebze bölgesi sınırlarında, % 19,3'ü İzmit bölgesi dahilindedir. % 7,7'si Körfez, %10,9'u Köseköy ve %4,8'i Gölcük bölgesi sınırları içindedir. Yalnızca 4 (% 0,3) işletme Kandıra bölgesindedir.

### **8.1.2. Kocaeli İli'nde Çevre Denetim Mekanizması**

Kocaeli İli'nde çevre denetimleri, Kocaeli Valiliğine bağlı olan Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce yapılmaktadır. Çevre denetimleri çerçevesinde, su kirliliği, hava kirliliği, gürültü kirliliği, katı atıklar bulunmaktadır. Kocaeli'nde bulunan sanayi kuruluşları valilik tarafından denetlenerek, sayılan bu kirleticileri çevre mevzuatındaki sınır değerlere uymadan alıcı ortama bırakan sanayi kuruluşları hakkında cezai yaptırımlar uygulanmaktadır.

#### **8.1.2.1. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Sıvı Atık Denetimi**

Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce 375 sanayi kuruluşunun sıvı atıkları denetlenmektedir. Kocaeli'de su kirliliği yönünden denetlenen sanayi kuruluşlarının %54,5'i metal, petrol ve petrol ürünleri ile kimya sektöründe yer almaktadır. Su kirliliği yönünden denetlenen sanayi kuruluşlarının bölgesel dağılımı incelendiğinde kuruluşların %64,4'ünün Gebze'de bulunduğu, İzmit ve Köseköy bölgesinin toplam olarak %19,9'luk bir oranda olduğu görülmektedir.

Tablo 8.1. de Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce atıksuları denetlenen sanayi kuruluşları ve bunların sektörel olarak dağılımları verilmiştir. Tablodan anlaşılacağı üzere yüzde olarak en yoğun sektör metal sektörüdür (%30,1). % 0,3 ile de mezbaha, tersane, sağlık ürünleri, bilişim, deri ve deri mamülleri son sırada yer almaktadır.



<b>Tablo 8.1. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Atıksuları Denetlenen Sanayi Kuruluşlarının Sektörel Dağılımı</b>		
<b>Sektör</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde</b>
Ağaç ve Mobilya	6	1,8
Aritma Tesisi	2	0,6
Bilişim	1	0,3
Cam	4	1,2
Çimento	9	2,7
Deri ve Ürünleri	1	0,3
Elektrik, Elektronik	12	3,6
Enerji	2	0,6
Gemi Yapımı	1	0,3
Gıda	37	11,0
Kağıt	7	2,1
Kimya	58	17,3
Lastik	8	2,4
Maden	2	0,6
Metal	101	30,1
Mezbaha	1	0,3
Otomotiv	10	3,0
Otomotiv Yan Sanayi	8	2,4
Petrol ve Petrol Ürünleri	24	7,1
Plastik	20	6,0
Sağlık Ürünleri	1	0,3
Taş, Toprak	8	2,4
Taşımacılık	2	0,6
Taşıt Yıkama	4	1,2
Tekstil	7	2,1
<b>Toplam</b>	<b>336</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** Kocaeli Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Verileri

### 8.1.2.2.Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Katı Atık Denetimi

Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Gebze'de 24, Körfez'de 5, İzmit'te 9, Köseköy'de 9 olmak üzere kirletici özelliği yüksek 47 sanayi kuruluşunun katı atık profili çıkarılmıştır. Bu kuruluşlardan çıkan katı atık profili Tablo 8.2.'de verilmiştir.

<b>Tablo 8.2. Sanayi Kuruluşlarından Çıkan Katı Atıklar</b>	
<b>Firma</b>	<b>Katı Atık Cinsi</b>
Alstom	Kontamine bezler, kullanılmış toz reçine
Atabay Kimya	Katı solvent
Aygaz	Boya çamuru
Beksa	Ambalaj atığı, kirli talaş, kuru sabun,
Brisa	Ambalaj atığı, izocam, jeotekstil ambalaj atığı, karbon siyahı, kontamine bezler, mazotlu talaş,
Carnaud Metal Box	Ambalaj atığı, arıtma çamuru, kontamine bezler, yağ filtresi
Castrol	Yağlı kağıt
ÇBS	Filtre bezi, kimyasal arıtma çamuru
Çelikord	Kontamine bezler, streata tozu
Glaxo	İlaç ambalaj atığı, kontamine ambalaj, solvent cam kabı, süresi geçmiş ilaç
Good Year	Ambalaj atığı, karbon siyahlı ambalaj, tıret bezi, yağlı çamur
Hektaş	Ambalaj atıkları
Honda	Atık filtre, boya çamuru, fosfat çamuru
Kordsa	Strafor, yağlı üst ambalaj atığı
Lever	Boş bidon,
MAM Tübitak	Etiket malzemesi firesi
Marshall	Boya çamuru, poliüretan köpük, kostikli çamur
MEDA (Lever)	Ambalaj atığı
Öncü	Oto plastik parça atığı
Pirelli	Kontamine ambalaj malzemesi, kontamine bez, köpük
Solventaş	Numune kavanozları
Telerko	Kontamine bez
Valeo	Katılaşmış vernik sertleştirici
Van Leer	Boya çamuru, kontamine bez
Yasaş	Boyalı bez, filtre

**Kaynak:** Kocaeli Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Verileri

### **8.1.2.3. Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nce Yapılan Atıksu, Tehlikeli Atık ve Hava Kalitesi Denetimleri**

Kocaeli'de atığını kanalizasyona veren işletmeler, yüksek kirletici vasıf taşımadıkları için denetlenmemektedirler. Arıtma tesisi olan işletmelerin arıtma sonrası sıvı atıkları analiz edilmektedir. Denetlemeler sırasında uygulanan yöntem şöyledir:

- a) Gidilen sanayi kuruluşunda önce proses incelemesi yapılmakta ve oluşan atıksuyun, prosesin hangi noktalarından kaynaklandığı saptanmaktadır.
- b) Kuruluşta varsa, arıtma tesisinin işlerlik kontrolü yapılmaktadır.
- c) Fabrika arazisi baştan sona gezilerek deşarj noktaları belirlenmekte ve bu noktalardan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine uygun olarak numuneler alınmaktadır.
- d) Alınan numuneler Çevre Müdürlüğü laboratuvarlarında analizleri yapılarak sonuçları raporlandırılmaktadır.
- e) Analiz sonrası çıkan değerlerin yüksek olması durumunda kuruluşa yaptırım uygulanmaktadır.

Kocaeli' de sanayi kuruluşları tehlikeli ve zararlı atıklarını Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Entegre Çevre Projesi kapsamında bulunan ve İZAYDAŞ Klinik, Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi'ne uygun koşullarda nakletmek zorundadırlar. Uygun yakma yönteminin belirlenebilmesi için tesise gelen katı atıkların profili çıkarılmaktadır.

İl Çevre Müdürlüğü Hava Kirliliği kontrol ekipleri Kocaeli İl sınırı içerisinde faaliyet gösteren tesislerde denetimler yapmakta, proses ve emisyon kaynakları hakkında bilgiler alındıktan sonra emisyon kaynaklarından numuneler alınmaktadır.

## **8.2. Kocaeli İlinde Katı Atıklar**

Günümüzde şehirlerdeki katı atıkların miktar ve özellikleri, o şehrin özelliklerine, halkın sosyal ve ekonomik durumuna, iklimine, kullanılan yakıt cinsine ve bu sayılan

özelliklere benzeyen diğer faktörlere bağlıdır. Kocaeli İli'nde ise katı atıkların miktar ve çeşitleri yukarıda sayılan nedenlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

### 8.2.1. Evsel Katı Atıklar

Çöpün kalorifik değerini bulmak ve çöplerin kompozisyonunu saptamak amacı ile yapılan araştırma sonuçlarına göre İzmit' te toplanan çöplerin kalorifik değerinin 950 ile 1300 kcal/kg arasında değiştiği saptanmıştır<sup>101</sup>. Tablo 8.3. de evsel katı atıkların bileşimi, miktarı ve yüzde oranları verilmiştir. Tablo 8.4. de ise aylar itibari ile çöp miktarları verilmiştir.

Atık Bileşimi	Miktarı (Ton)	Yüzde Oranı (%)
Organik Madde	235	65
Kağıt ve Ahşap	26	7
Tekstil	26	7
Plastikler	26	7
Cam	14	4
Metaller	14	4

Aylar	Evsel (ton/gün)	Sanayi (ton/gün)	Hastane (ton/gün)	Toplam
Ocak	325	40	10	375
Şubat	325	50	8	383
Mart	350	60	10	420
Nisan	290	50	10	350
Mayıs	300	55	12	367
Haziran	350	60	15	425
Temmuz	380	60	15	455
Ağustos	380	60	15	455
Eylül	300	35	5	340
Ekim	330	45	5	380
Kasım	350	50	5	405
Aralık	330	40	8	378

**Kaynak:** Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003, s. 394

<sup>101</sup> Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kocaeli İli Çevre Durum Raporu, 2003, s. 394

<b>Bölge No</b>	<b>Karakteri</b>	<b>Meskun Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı (%)</b>
1.Bölge	Gelir düzeyi yüksek ve orta, merkezi ticaret alanları, apartman tipi konutlar, sıvı yakıt ve soba ile ısınma	30-35
2.Bölge	Gelir seviyesi orta, bir-iki katlı evlerin bulunduğu eski mahalleler, sıvı yakıt ve soba ile ısınma	30-35
3.Bölge	Gelir seviyesi orta veya yüksek, apartman tipi konutlar, cürufu ayrı toplanan katı yakıtlı kalorifer ile ısınma	10-15
4.Bölge	Gelir seviyesi düşük, gecekondü tipi yerleşim. Genellikle sobalı sistemle ısınma	20-25
Pazar Yeri	Günlük mahalle pazarlarından toplanan çöpler	5-10

**Kaynak:** : Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**, s. 395

<b>BÖLGELER</b>	<b>Nüfus Dağılımı (%)</b>	<b>Yoğunluk (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Nem (%)</b>	<b>Organik Madde</b>	<b>Plastik</b>	<b>Kağıt</b>	<b>Cam</b>	<b>Metal</b>	<b>Fayans ve Taş</b>	<b>İnce Malzeme</b>
1.	30-35	290	62	62,2	7,3	10,5	2,2	1,5	0,7	14,5
2.	30-35	420	60	65,3	5,3	6,2	1,6	0,5	1,8	17,1
3.	10-15	365	72	60,5	9,3	6,2	1	1,7	1,4	19,9
4.	20-25	650	48	69,1	3,2	2,8	0,3	0,6	0,6	16,9
Pazar Yeri	5-10	610	80	95,8	0,9	0,5	0	0	0	2,8

**Kaynak:** Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**, s. 395

- Ton/yıl, 10 mm'den küçük ince malzemeler

Tablo 8.7. Bölgeler Bazında Katı Atık Madde Grupları

Bölge	Madde Grupları	Toplam Miktar (Kg)	Toplam Miktarın %'si
1 (Merkezi Bölge)	Organik Madde	323	62,2
	Plastik	38	7,3
	Kağıt	54	10,5
	Cam	11	2,2
	Metal	8	1,5
	Taş, Toprak v.s	66	1,1
	Tekstil	4	0,7
	<10 mm	75	14,5
	<b>Toplam</b>	<b>579</b>	<b>100</b>
2 (Eski Mahalleler)	Organik Madde	453	65,3
	Plastik	36,5	5,3
	Kağıt	43	6,2
	Cam	11	1,6
	Metal	4	0,5
	Taş, Toprak v.s	15	0,2
	Tekstil	12,5	1,8
	<10 mm	119	17,1
	<b>Toplam</b>	<b>694</b>	<b>100</b>
3 (Katı Yakıt Kullanan Bölge)	Organik Madde	312	60,5
	Plastik	48	9,3
	Kağıt	32	6,2
	Cam	5	1
	Metal	9	1,7
	Taş, Toprak v.s	0	0
	Tekstil	7	1,4
	<10 mm	103	19,9
	<b>Toplam</b>	<b>516</b>	<b>100</b>
4 (Gecekondu Bölgesi)	Organik Madde	351	69,1
	Plastik	16	3,2
	Kağıt	14	2,8
	Cam	2	0,3
	Metal	3	0,6
	Taş, Toprak v.s	33	6,5
	Tekstil	3	0,6
	<10 mm	86	16,9
	<b>Toplam</b>	<b>508</b>	<b>100</b>
Pazar Yeri	Organik Madde	645	95,8
	Plastik	6	0,9
	Kağıt	3	0,5
	Cam	0	0
	Metal	0	0
	Taş, Toprak v.s	0	0
	Tekstil	0	0
	<10 mm	19	2,8
	<b>Toplam</b>	<b>673</b>	<b>100</b>

Kaynak: Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003, s. 396

## 8.2.2. Özel Atıklar

Özel atıklar içerisinde tıbbi atıklar, pil ve aküler gibi bertarafında özel işlemler gerektiren atıklarla, elektronik atıklar, hurda araçlar, tarama çamurları gibi atıklar girmektedir.

### 8.2.2.1. Tıbbi Atıklar

İnsan ve çevre sağlığı açısından potansiyel tehlike yaratan tıbbi atıkların, tekniğe uygun olarak toplanması, geçici depolanması ve bertaraf alanına taşınması amacıyla Kocaeli İl Çevre Müdürlüğü'nün koordinasyonunda ilgili kuruluşların katılımı ile, her belediyenin ayrı ayrı tıbbi atık taşıma aracı ve personel temin edilmesinin büyük bir kaynak israfına yol açacağından hareketle, tek bir elden yapılmasının hem ekonomik olarak hem de kontrol sistemi açısından yararlı olacağı görüşü benimsenmiştir. Böylece Kocaeli ili dahilinde "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" nin belirlemiş olduğu usul ve esaslar çerçevesinde, Çevre ve Orman Bakanlığı ile Sağlık ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının ilgili genelgeleri doğrultusunda tıbbi atıkların toplanması ve bertaraf alanına nakline ilişkin yetki, görev ve sorumluluk Kocaeli Valiliği Çevre ve İmar Koruma Birliği'ne tevdi edilmiştir<sup>102</sup>.

Başlatılan uygulama çerçevesinde yataklı tedavi kurumlarına ait tıbbi atıklar direkt olarak Çevre ve İmar Koruma Birliği ekiplerince alınarak ve tekniğine uygun olarak bertaraf tesisi olan İZAYDAŞ' a nakledilmektedir, yataksız tedavi kurumlarında oluşan tıbbi atıkların ise, ilgili belediyelerce merkezi bir geçici depolama alanında toplandıktan sonra, Çevre ve İmar Koruma Birliği ekiplerince bertaraf tesisine nakledilmektedir.

### 8.2.2.2. Pil ve Aküler

Kocaeli' de İZAYDAŞ Yakma ve Depolama tesisinde Ocak 2002 tarihinden itibaren atık olarak üretici ya da kullanıcılardan gelen pillerin ve kurşun-asit pillerin

<sup>102</sup> Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**, s. 401



(akümülatörlerin) bertarafında uygulanacak işlemler belirlenerek uygulamaya geçilmiştir.

### 8.2.2.3. Pil Bertaraf Prosedürü

Bertaraf edilmek üzere fiçılar yada konteynırlar içerisinde tesise getirilen ve kabul edilen piller kayıt ve tartım işlemleri yapıldıktan sonra ön işlem alanına alınmaktadır. Eğer atık piller türlerine göre sınıflandırılmamış ise ayırım işlemine tabi tutulacaktır.

- **Alkali Piller** : Alkali piller, bir kez kullanılabilen, şarj edilemeyen pillerdir. Evsel atıklarla birlikte nihai depolama yapılarak bertaraf edilmektedirler.
- **Lityumlu Piller**: Ayrılan lityum piller ön işlem alanının lityum piller için ayrılmış bölümünde ara depolamada saklandıktan sonra kontrolü yapılarak evsel atıklarla birlikte nihai depolama yapılarak bertaraf edilmektedirler.
- **Nikel – Kadmiyum Piller**: Sınıflandırılan nikel-kadmiyum pil atıklarından numune alınarak Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Ek-11 A'ya göre plastik, sızdırmaz ve ağzı sıkıca kapalı fiçılara konulup tehlikeli atık lotunda koordinatları belirlenen alanda depolanacaktır.
- **Çinko-Karbon Piller**: Sınıflandırılan çinko-karbon pil atıklarından standart numune metodu kullanılarak numune alınacak ve plastik, sızdırmaz ve ağzı sıkıca kapalı fiçılara konulup tehlikeli atık lotunda koordinatları belirlenen alanda depolanacaktır.
- **Kurşun İçeren Piller**: Depolanan kurşun içeren pillere kurşun-asit pilleri geri dönüşüm prosedürü uygulanacaktır.

### 8.2.2.4. Tarama Çamurları

Kocaeli' de iskele ve limanların yapımı öncesi tarama çamuru analizleri yapılmaktadır. Yapılan analizler sonucunda parametreleri düşük çıkan tarama çamurları kıyı dolgusunun geri planında kullanılmaktadır.

### **8.2.2.5. Elektrik ve Elektronik Atıklar**

Kocaeli’ de bu konuda istatistiki bir veri bulunmamaktadır.

### **8.2.2.6. Hurda Araçlar**

Kocaeli’ de bu konuda istatistiki bir veri bulunmamaktadır. Ancak Kocaeli İli’nde hurdaya çıkan araçları toplayan özel şahıslara ait yerler mevcut olup, burada toplanan araçların kullanılabilir parçaları yeniden kullanılmakta diğer kısımları ise haddehanelerde eritilmektedir.

### **8.2.3. Diğer Atıklar**

Diğer atıklar çerçevesinde radyoaktif atıklar, hayvan kadavraları ve mezbaha atıkları gibi spesifik atıklardan bahsedilmiştir.

#### **8.2.3.1. Radyoaktif Atıklar**

Kocaeli’ de radyoaktif atık oluşturan tesis bulunmamaktadır.

#### **8.2.3.2. Hayvan Kadavraları ve Mezbaha Atıkları**

Kocaeli’ de hayvan kadavraları oluşturan yerler bulunmamaktadır. Ancak Kocaeli Büyükşehir Belediyesine bağlı olan bir adet mezbaha bulunmaktadır. Hayvanların kesildikten sonra derisi, iç organları, bağırsak, içkembe ve tırnakları ilgili yerlere satılmaktadır. Hayvanın top denilen yenmeyen kısmı (ışkembenin yenmeyen kısmı) ise poşetlenip düzenli depolama alanlarına gönderilmektedir. Ayrıca İl’de piliç eti üretim yerleri mevcuttur. Buradan çıkan artıklar, tavuk yemi yapılmak üzere rendering tesislerine gönderilmektedir.

### 8.3. Kocaeli İli'nde Atık Yönetimi

Katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, en az atık üreten teknoloji seçmekle mevcut üretimdeki katı atık miktarını azaltmakla, katı atık içerisinde zararlı madde bulundurmamakla, katı atıkların değerlendirilmesi ve maddesel geri kazanma konusunda yapılan çalışmalara katılmakla yükümlüdür. Katı atıkların bertarafı sırasında belediyeler ve yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar işlettikleri katı atık tesislerinin faaliyetlerinin planlanmasında ve işletmesinde; insanların ruh ve beden sağlığına, hayvan sağlığına, doğa, bitki örtüsüne yeşil alanlara ve binalara, toplumun düzeni ve emniyetine, yer altı ve yüzeysel su alanları ile su rezerv sahalarına zarar vermeyecek ve hava, gürültü yönünden çevre kirlenmesini önleyecek uygun tedbirleri almak zorundadırlar<sup>103</sup>.

#### 8.3.1. Katı Atıkların Miktar ve Kompozisyonları

Kocaeli' de 1997-2003 yılları arasında depolama alanına gönderilen evsel atık miktarları ve bölgeleri Tablo 8.8'de verilmiştir.

<sup>103</sup> Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**, s.404

Tablo 8.8. İZAYDAŞ Evsel ve Evsel Nitelikli Endüstriyel Katı Atık Depolama Alanına 1997-2003 Yılları Arasında Belediyelerden Gelen Evsel Atık Miktarları

Belediye Adı	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Toplam
İzmit B.Şehir	7.180	5.080	14.980	1.200	1.680	10.960	13.260	54.340
Saraybağçe	22.733.946	40.164.324	42.179.680	43.049.068	39.697.440	38.442.640	40.087.660	266.654.758
Beldiye	13.698.100	24.274.240	25.724.792	29.815.576	29.019.880	27.762.260	28.359.320	178.654.168
Gölcük	9.927.840	13.844.320	14.727.260	13.297.300	18.496.840	18.055.560	18.244.300	106.593.420
Bahçeçik	840.720	1.692.480	1.908.260	1.508.280	1.548.390	1.766.480	1.937.380	11.201.990
Köşeköy	1.284.200	2.306.920	2.774.830	3.329.180	3.800.730	3.732.000	3.863.460	21.091.320
Hisarçın	298.360	583.280	676.120	879.220	680.820	575.980	432.360	4.128.140
Eğme	168.080	153.880	23.600					345.560
Hilmetiye	389.140	568.300	772.280	871.460	838.920	696.820	379.860	4.516.780
Yeniköy	735.500	1.318.680	1.336.100	1.329.740	1.419.210	1.559.900	1.711.800	9.420.930
İhsantıye	1.423.760	2.476.938	3.134.200	3.022.400	2.604.190	2.344.740	3.071.800	18.077.808
Uzunlarla	372.700	857.000	986.000	1.046.960	895.340	944.900	954.840	6.057.740
Karşıyaka	354.980	576.420	668.280	734.680	732.370	873.440	984.760	4.924.930
Uzunçiftlik	1.339.880	2.694.180	3.223.550	3.283.820	2.801.380	2.793.320	2.532.960	18.669.090
Değirmendere	4.111.110	7.433.420	6.434.160	5.926.700	7.625.920	7.868.940	8.267.120	47.667.360
Hahdere	564.220	1.213.240	849.540	658.660	64.860		7.040	3.357.560
Alibeyli	470.580	893.060	591.360	2.845.660	2.940.240	3.034.620	3.670.160	14.845.680
Kırsaklıyah	325.580	608.220	634.280	406.380	306.600	97.400		2.378.460
Yuvacık	714.400						7.780	722.180
Suadiye	5.340	14.980	94.320	946.040	330.010	676.240	1.020.840	3.087.770
Acısu	162.820	323.320	374.510	388.378	910.400	857.680	650.360	3.667.668
Mağmıkıye	393.780	840.000	737.100					1.970.880
Kuruçesme	124.400	1.965.840	2.394.320	2.818.380	2.388.710	2.272.320	1.024.080	13.188.450
Sarımeşe	189.080	358.340	351.900	91.960	29.620	417.640	405.140	1.843.680
Derince	776.580	5.580.880	10.034.900	25.961.600	25.746.340	25.285.400	25.608.140	118.993.900
Körfüz			4.263.280	16.260.860	20.834.010	19.966.360	18.994.940	80.319.650
Kullar			1.560	1.170.720	2.893.220	2.459.000		8.455.160
Çayırova			6.480	12.000				18.480
Akmeşe					268.920	404.440	423.780	1.097.140
Kocaeli Val.			8.080	640.460	781.840	1.286.140	1.261.280	3.977.800
Toplam	61.412.266	110.749.342	125.325.722	160.297.142	167.857.880	164.195.580	165.844.860	955.662.792

Kaynak: Kocaeli Valiliği II Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003, s.405

### **8.3.2. Katı Atıkların Biriktirilmesi, Toplanması, Taşınması ve Transfer İstasyonları**

Kocaeli’ de evsel atıkların toplama işlemlerinin yürütülmesi görevi ilgili belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Evsel atıklarla ilgili herhangi bir ara depolama ve transfer istasyonu mevcut değildir.

### **8.3.3. İzmit Çevre Entegre Projesi (İZAYDAŞ - İzmit Atık ve Artıkları Yakma ve Değerlendirme A.Ş.)**

Kocaeli’nde İzmit Çevre Entegre Projesi adı altında, 1994 yılında katı atık depo alanı, kolektör, tehlikeli ve katı atıklar yakma tesisi, atık su arıtma tesisinin yapımına başlanmıştır. 1994 yılında temeli atılan bu proje 1997 yılında hizmete sokulmuştur.

İzmit Entegre Çevre Projesi Bakanlar Kurulu’nca kabul edilerek 29.01.1993 tarihli 21480 sayılı Resmi Gazete’de K080390 proje numarası ile “Atık ve Artık Değerlendirme Projesi” olarak önemli ve ivedi projeler arasında yayınlanmıştır<sup>104</sup>.

Yapım işinin ihalesi,

- Başbakanlık Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı
- Başbakanlık Devlet Planlama Müsteşarlığı
- İçişleri Bakanlığı
- Çevre Bakanlığı’nın onayları alınarak gerçekleştirilmiştir ve “Vinsan A.Ş. – LURGI ENERGIE und UNWELT GmbH” Konsorsiyumu’na verilmiştir. Sözleşme bedeli 307.050.000 DM, ilave tutar 157.129.190 DM olmak üzere toplam 464.179.140 DM olarak anlaşılmıştır.

<sup>104</sup> İzmit Büyükşehir Belediyesi Entegre Çevre Projesi Raporu

### 8.3.3.1. Depolama Tesisi

Sağlık, Turizm ve Çevre Bakanlıkları'nın uygun görüşü ile Orman Bakanlığı tarafından İzmit Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na tahsis edilen ve üzerinde "Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi" ile idari binalar ve sosyal tesislerin de yer aldığı 800.000 m<sup>2</sup> alanın 363.007 m<sup>2</sup> 'lik bölümünde inşa edilmiştir. Proje içinde; "evsel katı atıklar" için 264.842 m<sup>2</sup> toplam alana sahip 6 adet lot, "endüstriyel katı atıklar" için ise 98.165 m<sup>2</sup> alana sahip 1 adet lot yapılmıştır.

Evsel Katı Atık Depolama Alanı'nda , evsel katı atıklar ve bunlarla birlikte depolanabilen endüstriyel katı atıklar bertaraf edilmektedir. 3.163.000 m<sup>3</sup> toplam hacimli depolama alanlarının tabanı, "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991)"nde belirtilen değerleri sağlayacak geçirimsizlik tabakası ile kaplanmıştır.

Endüstriyel Katı Atık Düzenli Depolama Alanı'nda , Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi'nden çıkan cüruf, küller ve atık su arıtım tesislerinden gelen arıtım çamurunun depolanması planlanmıştır. Depolama hacmi 969.919 m<sup>3</sup> olan bu alanda, "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1995)"nde belirtilen tehlikeli katı atıkların da depolanabilmesi için, hazırlanan bir proje doğrultusunda gerekli değişiklikler yapılmıştır. 30 Eylül 2000 tarihinde tamamlanan bu değişiklikler sonucunda depolama alanı, 7 Aralık 2000 tarihinde Çevre Bakanlığı tarafından, "Tehlikeli Atık Depolama Alanı" olarak lisanslandırılmıştır .

Depolama sırasında atıklar, günlük hücreler halinde serilmekte ve sıkıştırılmaktadır. Koku ve çöplerin çevreye yayılmaması ve zararlı canlıların ürememesi için atıkların üzeri günlük ve ara örtü toprağı ile kaplanmaktadır. Geçirimsizlik tabakası üzerinde yer alan "drenaj sistemi" ile toplanan çöp sızıntı suları, DAF Ünitesi'ne (Kimyasal Ön Arıtım Tesisi) gönderilerek arıtılmakta; bu işlemin ardından da, kolektör hattı ile Endüstriyel ve Evsel Atık Su Arıtım Tesisi'ne gönderilmektedir. Oluşan depolama alanı gazları ise toplama bacaları ile toplanıp değerlendirilecektir.

25 ile 32 yıl arasında tahmin edilen depolama işlemi tamamlanunca, yeşillendirilecek olan bu alan Orman Bakanlığı'na iade edilecektir<sup>105</sup>.

### 8.3.3.2. Yakma Tesisi

Tesisin çalışma prensibi; endüstriden kaynaklanan plastik ve lastik atıklar, kullanılmış yağ, ilaç ve kozmetik atıklar, petro-kimya atıkları, PVC, solvent, boya atıkları, yapıştırıcı ve yapışkanlar, bunların ambalajları, standart dışı ve süresi geçmiş ürünler, arıtma çamurları, vb. tehlikeli atıklarla klinik atıkların yakılarak bertaraf edilmesine dayanır. Patlayıcı maddeler, radyoaktif atıklar, mezbaha atıkları, dışkı ve kadavralar tesise kabul edilmemektedir.

Kabul edilen atıkların beyanı, etiketlenmesi, taşınması ve bertarafı; Çevre Bakanlığı'nın Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (1986), Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (1988), Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1991), Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1993), Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (1995) ve bunların değişikliklerinde belirtilen esaslara tamamen uygun olarak yapılmaktadır<sup>106</sup>.

Yakma Kapasitesi : 35.000 ton/yıl (4.100 kg/saat)

Katı Atıklar : 2.500 kg/saat

Sıvı Atıklar : 1.600 kg/saat

Isıl Değer : 86 Gj/saat

Elektrik Üretimi : 5,2 MW

### 8.3.4. Kocaeli İli'nde Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri

#### 8.3.4.1. Katı Atıkların Depolanması

Kocaeli sınırları içerisinde 45 belediye yer almaktadır. 30 belediye evsel nitelikli katı atıklarını İzmit Büyükşehir Belediyesince yapımı tamamlanan "İzmit Entegre

<sup>105</sup> <http://www.izaydaş.com.tr>

<sup>106</sup> <http://www.izaydaş.com.tr>



Çevre Projesi” kapsamında yer alan teknik şartlara uygun Evsel Katı Atık Düzenli Depolama Alanına göndermektedir.

Söz konusu depolama alanları için 800.000 m<sup>2</sup> alan tahsis edilmiş olup, depolama işlemi sonunda (25-32 yıl) depolama alanı ağaçlandırılarak Orman İdaresine teslim edilecektir. Proje içinde 3.125.000 m<sup>3</sup> toplam hacimli 6 adet lot evsel katı atıklar için yapılmıştır. Depolama esnasında, çöpler günlük hücreler halinde depolanmakta, yayılmakta, sıkıştırılarak, çöplerin üstüne her gün günlük toprak örtü kapatılıp koku ve çöplerin çevreye dağılması önlenmektedir. Çöplerden oluşan sızıntı suyu arıtma tesisinde, metan gazları ise toplama bacaları ile düzenli olarak toplanıp bertaraf edilmektedir. Depolama tesisi tabanı, sızıntı suyunun yer altı sularını kirletmemesi için geçirimsiz bir tabaka ile kaplanmıştır. Drenaj sistemleri ile toplanan çöp sızıntı suları HDPE perfore borularla toplanarak kimyasal ön arıtma tesisine gönderilmekte ve buradan kolektör hattı ile İzmit Entegre Çevre Projesi kapsamındaki evsel ve endüstriyel atıksu arıtma tesisine iletilmektedir.



Resim 8.1. İZAYDAŞ Katı Atık Deponi Alanları

Kaynak: <http://www.izaydas.com.tr>

Sanayi yükü büyük olan Kocaeli'nin Gebze ilçesinde yer alan 6 beldenin ve 15 köyün günlük ortalama 450 ton kapasitedeki evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların İZAYDAŞ' a ait düzenli depolama alanına ortalama 65 km uzaklıkta olması, taşımadan meydana gelecek olan trafik yükü ve ekonomik yükü ortadan kaldırmak amacıyla; 6 belediyenin ve 15 köyün üye olduğu Kocaeli Valiliği Çevre ve İmar Birliği desteği ile Gebze bölgesi "Evsel ve Evsel Nitelikli Endüstriyel Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi" projesi başlatılmıştır<sup>107</sup>.

Yapılacak deponi alanı, eski bir taş ocağının da dahil olduğu bir arazi olup Gebze' ye 3 km mesafededir. Alan toplam 356.000 m<sup>2</sup> teşkil etmekte olup, ilk aşamada 140.000 m<sup>2</sup> lik bölümü kullanılacaktır. Yıllık 150.000 ton çöp miktarından deponi alanının 20 yıllık depolama ömrü olduğu tahmin edilmektedir. Çöp miktarını ve cinsini tespit etmek için tesis girişinde kontrol ve tartı sistemi olacaktır. Tesis içerisinde kullanılan araç ve gereçlerin depolanması, bakımı ve onarımı için depo binası, çöp araçlarının tesisi terk ederken tekerleklerinin temizlenmesi için tekerlek temizlik sistemi yapılacak ve tüm deponi sahasının çevresi çit ile çevrilecektir. Deponide oluşacak sızıntı sularının toplanması için sızdırmaz tabakanın üzerine yerleştirilecek olan drenaj sistemi, toplanan sızıntı sularının cazibe ile toplama bacalarına iletilecektir. Toplanan sızıntı suları arıtılmak üzere sızıntı suyu arıtma tesisine aktarılarak arıtılacak ve deponi alanı dışına verilme sureti ile bertaraf edilecektir. Depolama esnasında çöpler günlük hücreler halinde depolanacak, çöplerin üzeri her gün ayrı örtülüp koku ve çöplerin çevreye yayılması önlenecektir. Gaz toplama kolektörü ile metan gazı düzenli olarak toplanıp elektrik enerjisine dönüştürülecektir. Atık depolama süresi sonunda atıkların üstü projesine uygun olarak kapatılıp, depo sahasının üzeri yeniden yeşillendirilecek ve saha tabiata iade edilecektir.

Kandıra ve Karamürsel bölgeleri halen eski vahşi depolama alanları kullanılmaktadır.

<sup>107</sup> Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**, s 405

#### 8.3.4.2. Atıkların Yakılması

Hava, yer altı suyu ve toprak kirliliğinin önlenmesiyle, İzmit Körfezindeki kirliliğin azaltılması, koku probleminin giderilmesi, kentsel arazi kullanımının geliştirilmesi ve değer kaybının en aza indirilmesi, halk ve çevre sağlığının korunması amacı ile İzmit Büyükşehir Belediyesi'nce hazırlanan İzmit Çevre Projesi, Bakanlar Kurulunca kabul edilerek 29/01/1993 tarih ve 21480 no.lu Resmi Gazete'de 93 K 080390 numarası ile önemli ve ivedi projeler arasında yayınlanmıştır.

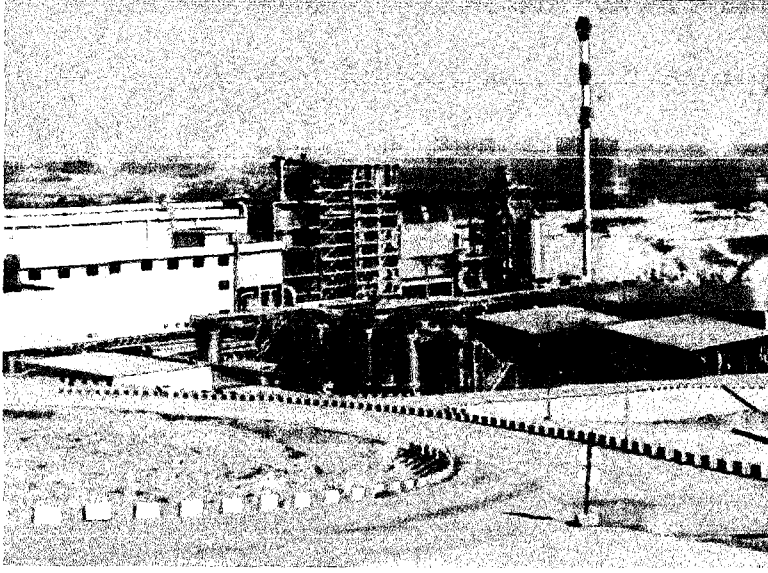
İzmit Entegre Çevre Projesi'nin içerisinde;

- Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi,
- Endüstriyel ve Evsel Katı Atık Düzenli Depolama Alanı,
- İzmit Doğu Kısmı Evsel ve Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisi,
- Dere Islahları,
- Kolektörlerin yapımı öngörülmüştür.

Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi: İzaydaş Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi'nin çalışma prensibi; Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 1995 Madde 4'te tanımlanan ve aynı yönetmeliğin Ek-6' sında belirtilen tehlikeli atıkların ve klinik atıkların, Tıbbi Atıkların ve klinik atıkların ve klinik atıkların Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 1993' e göre yakılarak bertaraf edilmesine dayanır.

Tesis altı ana bölümden oluşmaktadır:

- Ara depolama,
- Yakma,
- Buhar ve enerji üretme sistemi,
- Atık gaz temizleme sistemi,
- Atıksu arıtma sistemi,
- Kül/cüruf toplama sistemi.



**Resim 8.2. İZAYDAŞ Tehlikeli Atıkları Yakma Tesisi**

**Kaynak:** <http://www.izaydas.com.tr>

35.000 ton/yıl kapasiteli tesiste optimum koşullarda 2 ton/saat katı, 0,4 ton/saat fiçı, 0,1 ton/saat klinik atık, 1 ton/saat yanabilir sıvı, 0,1 ton/saat özel sıvı, 0,5 ton/saat sıvı, atıktan oluşan menü (toplam 4,1 ton/saat), döner fırın ve ikinci yakma odasında yakılarak bertaraf edilmektedir. Tesisin yıllık işletme süresi (330 gün) 7920 saattir. Atık kabulü ve yönetimi çerçevesinde tesise kabul edilen atıklar tartılarak kaydedilmekte, numuneleri alınmakta, analizleri yapılarak ilgili ara depolama alanlarına gönderilmektedir.

Tesiste yakma işlemi; döner fırında propanla başlatılmakta ve fuel-oil beslemesi ile devam etmektedir. Döner fırın sıcaklığı 900 °C' ye ulaştığında, tesis laboratuvarı tarafından hazırlanan günlük yakma menüsü (oluşan menü toplam 4,1 ton/saat) dahilinde atık beslemesi başlatılmaktadır. Yakmanın optimum sıcaklıkta gerçekleşebilmesi için gerektiğinde günlük yakma menüsü fuel-oil ile zenginleştirilmektedir.

<b>Tablo 8.9. Tesis Dizayn Parametreleri</b>	
Yakma Kapasitesi	35.000 ton/yıl
Cüruf Miktarı	4.100 kg/saat
Toplam Isıl Değer	600 kg/saat
Buhar Üretimi	86 Gj/saat 27,1 ton/saat (40 bar ve 350 °C da)
Elektrik Üretimi	5,2 Mwsaat
Menü Kompozisyonu	
Katı Atık	2000 kg/saat (%48,8)
Fıçı	400 kg/saat (%9,8)
Klinik Atık	100 kg/saat (%2,4)
Yanabilir Sıvı Atık	1000 kg/saat (%24,4)
Sulu Atık	500 kg/saat (%12,2)
Özel Sıvı Atık	100 kg/saat (%2,4)
<b>Toplam</b>	<b>4100 kg/saat</b>
Menü Ortalama Isıl Değeri	20.000 KJ/kg
<b>Proses Parametreleri</b>	
<b>Döner Fırın</b>	
Sıcaklık	850-1350 °C
Isıl Kapasitesi	55 GJ/saat
Atık Kalış Süresi	95-120 dakika
Gaz Kalış Süresi	14 saniye
<b>Son Yakma Odası</b>	
Sıcaklık	900-1350 °C
Isıl Kapasite	31 GJ/saat
Gaz Kalış Süresi	2,5 saniye

**Kaynak:** <http://www.izaydas.com.tr>

Atıklar;

- Döner fırında 900-1000 °C sıcaklık aralığında ve ortalama 95-120 dakika kalış süresinde yakılmaktadır. Yanma sonucu oluşan kalış süresi 14 sn.dir.
- Son yakma odasında 900-1200 °C sıcaklık aralığında ve minimum 2,5 sn kalış süresince yakılmaktadır.

Atıkların yakılması sonucu üretilen ısı enerjisi; döner fırında 55 gj/saat, ikinci yakma odasında 31 GJ/saattir. Yanma sonucu oluşan cüruf, döner fırın-ikinci yakma odası birleşim yeri altından ıslak cüruf konveyörlerine alınmakta, yapılan analizler sonucunda ilgili depolama alanlarında depolanmaktadır.



Son Yakma Odasından gelen 1050-1250 °C'deki atık gaz, soğutma amacıyla 2500 m<sup>2</sup> ısıtma yüzeyli Atık Isı Kazanına girmekte ve 180-200 °C'de çıkmaktadır. Atık Isı Kazanında 350 °C sıcaklık ve 40 bar basınçta maksimum. 27.1 ton/saat buhar üretilmektedir. Üretilen bu buhar, Türbin – Jeneratör ünitesine gönderilmekte ve 5.2 MW/saat elektrik enerjisi üretilmektedir. Üretilen enerjinin 1.3 MW/saat'i tesis ihtiyacını karşılamak üzere kullanılmakta, kalan kısmı KEDAŞ ile yapılan anlaşma çerçevesinde ulusal sisteme satılmaktadır.

Atık Isı Kazanındaki küller, buharlaştırıcı bölümünden ıslak kül konveyörüne, kızdırıcı ve ekonomizer bölümünden ise kül filosuna alınmakta ve daha sonra analizleri yapılarak ilgili depolama alanında depolanmaktadır.

Atık Isı Kazanı çıkışında sıcaklığı 180-200 °C'ye düşen ve içindeki büyük toz partiküllerini bırakan atık gaz elektrostatik filtreden geçirilerek etkin bir toz ayrımı sağlanmaktadır. Elektrostatik Filtrenin verimi ortalama % 99.63 tür. Elektrostatik filtrede tutulan tozlar kül konveyörü ile kül silosuna, buradan da geçirimsiz büyük torbalara alınarak Düzenli Depolama Alanındaki tehlikeli atık lotunda depolanmaktadır. Elektrostatik filtreden çıkan gaz Venturi Yıkayıcısında % 10 konsantrasyonlu kireç sütü çözeltisi ile ters akımlı olarak yıkanmaktadır. Yıkayıcıda halojen bileşikleri ve ağır metaller tutulmaktadır.

Venturi Yıkayıcıdan çıkan gaz damlacık tutuculardan geçirilerek, nötralizasyon, oksidasyon ve absorpsiyon bölümlü Kireç Püskürtmeli Yıkayıcıdan geçirilmekte, SO<sub>2</sub> ve atık gaz içerisinde kalan halojen bileşiklerinin ve ağır metallerin kalanları tutulmaktadır.

Kirlilik yükü içeren yıkama çözeltileri Fiziksel Kimyasal Arıtma Ünitesine gitmekte, çözeltiliye TMT-15, FeCl<sub>3</sub>, polielektrolit ve %10'luk kireç çözeltisi katılarak arıtım sağlanmaktadır. Temizlenen atıksu, laboratuarda analizleri yapıldıktan sonra, önce tesis bünyesindeki DAF ön arıtım sisteminden geçirilmekte, daha sonra İZAYDAŞ bünyesindeki Endüstriyel ve Evsel Atıksu Arıtma Tesisi'ne gönderilmektedir. Fiziksel- Kimyasal Arıtma Ünitesindeki çöktürücüden alınan çamur Filtre Prese gönderilerek susuzlaştırılmakta ve kek haline getirilmekte,

laboratuarda analizleri yapılarak Düzenli Depolama Alanındaki ilgili atık lotunda depolanmaktadır. Temizlenmiş 50-58 °C sıcaklıktaki baca gazı, Ana Emme Fanı aracılığı ile bacadan atmosfere verilmeden önce ana egzost fanı ile baca arasına ilave edilen Dioksin- Furan Kontrol Ünitesinden geçirilerek baca gazı içindeki Dioksin – Furan türevlerinin yanında, tehlikeli organik maddelerde tutularak emisyonları minimize edilir. Fan ile baca arasında Baca Gazı Analiz Odası bulunmaktadır. Bu odada bulunan FTIR, FID ve Toz Ölçüm Cihazları ile Toz, HCl, HF, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, nem, TOC (toplam organik karbon) ölçümleri sürekli olarak yapılmaktadır. Alınan değerler Kontrol Odasından on-line olarak takip edilmekte ve iki dakikada bir otomatik olarak kayda geçmektedir. Söz konusu değerler Kocaeli İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, İzmit Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Daire Başkanlığı ve İZAYDAŞ Genel Müdürlüğü'nde kurulmuş olan bilgisayar ağına bağlı terminallerden sürekli olarak izlenebilmektedir.

Tesisteki proseslerin kontrolü ve yönlendirilmesi, Kontrol Odasında bulunan COROS bilgisayar istasyonları vasıtasıyla operatör ve vardiya amiri tarafından yürütülmektedir. Tesisteki tüm enstrümanlar PLC sistemiyle otomatik olarak çalışmaktadır. Tesisteki arıza bakım, periyodik ve duş bakımları, Mekanik, Elektrik, Elektronik ve İş Makineleri Bakım Üniteleri tarafından titizlikle yürütülmektedirler.

#### **8.3.4.2.1. Yakma Öncesi Ara Depolama Alanları**

**Bunker:** Katı atıklar Bunkerde geçici olarak depolanmakta ve daha sonra vinç ile Döner Fırına beslenmektedir. Bunker ve Döner Fırının besleyicisi aynı bina içinde yer almaktadır. Depolanan katı atıklardan kaynaklanan gazlar hava fanları ile yakma odalarına beslenmektedir. Kepenkli kapılar sadece atık getirildiğinde Bunkeri doldurmak için açılmaktadır. Vinç operatörü tarafından karıştırılarak homojen hale gelmesi sağlanan atıklar Döner Fırına beslenmektedir. Bunkerin toplam kapasitesi 2500 m<sup>3</sup>'tür ve üç kasetten oluşmaktadır.

**Tank Çiftliği:** Titreşimli Izgara; Titreşimli Izgara, tesise gelen sıvı atıkların içinde bulunabilecek partikülleri (3 mm'den büyük çaplı) ayırmak için kullanılmaktadır. Tankerli kamyonlar topraklandıktan sonra esnek hortumlarla



titreşimli ızgara ünitesine bağlanmaktadır. Patlama tehlikesini önlemek için titreşimli ızgaraya azot verilmektedir. Filtrelenmiş sıvı ve sulu atıklar ilgili sıvı atık depolama tanklarına alınmaktadır.

**Yanabilir Sıvı Atık Tankları:** Yanabilir sıvı tankların depolanması için 50 m<sup>3</sup> kapasiteli, taşma emniyet cihazı, alt-üst seviye sensörleri, termometre gibi cihazlarla donatılmış 4 adet tank mevcuttur. Sıvı atıklar laboratuvarın yönlendirmesine göre bu tanklara alınmaktadır.

**Karıştırma Tankları:** Yanabilir sıvı atıkların bileşimleri ve kalorifik değerleri açısından en uygun karışımı oluşturacak ve böylece atıkları yakma işlemine hazır hale getirecek 50m<sup>3</sup> kapasiteli, azot beslemeli, karıştırıcılı, alt-üst seviye limit sensörlü, boşaltma vanalı, termometreli 2 adet tank bulunmaktadır.

**Sulu Sıvı Atık Tankları:** Sulu sıvı atıklar da yanabilir sıvı atıklar gibi titreşimli ızgaradan geçirilmekte ve 50 m<sup>3</sup> kapasiteli, azot beslemeli, karıştırıcılı, alt-üst seviye limit sensörlü, boşaltma vanalı, termometreli 2 adet tankta depolanmaktadır.

**Yakıt Tankları:** Tank Çiftliğinde her biri 50 m<sup>3</sup> kapasiteli bir 4 no'lu fuel oil ve bir 6 no'lu fuel oil tankı bulunmaktadır. 4 ve 6 no'lu fuel oil sistemi devreye alırken D/F'da 900 °C'ye ulaşmak amacıyla ve işletme sırasında yardımcı yakıt olarak kullanılmaktadır.

**Özel Sıvı İstasyonu:** Özel sıvı istasyonunda iki adet 5 m<sup>3</sup> kapasiteli, özel olarak tasarlanmış konteyner bulunmaktadır. Potansiyel tehlike oluşturmaları, toksik olmaları ya da diğer sıvı atıklarla depolanmaya elverişli olmayan özel sıvı atıklar ara depolama yapılmadan Döner Fırın ya da Son Yakma Odası lenslerinden beslenmektedir.

**Fıçı Deposu:** Fıçı deposu, fıçılarla getirilen atıklar için geçici bir ara depo olarak görev yapmaktadır.

#### 8.3.4.2.2. Yakma

Tesiste yakma işlemi ilk kademe Döner Fırın, ikinci kademe Son Yakma Odası olmak üzere iki kademe gerçekleştirilmektedir.

Döner Fırın: Tehlikeli atıkların ilk kademe yakma işleminin yapıldığı bölümdür. Döner Fırının gövdesi çelik bir muhafazadan, fırın giriş ve çıkışında yer alan ve Döner Fırının hareket etmesini sağlayan hareketli halka sistemlerinden, dişli tahrik mekanizmasından ve Döner Fırının arka tarafında son yakma odasına uzanan soğutma sisteminden oluşmaktadır. Döner Fırının ön duvarında atık besleme mekanizmaları ve ateşleme sistemleri bulunmaktadır. Ön duvar içten ateşe dayanıklı tuğla ile kaplı, kaynaklı, çelik saçtan bir yapıdadır. Katı atık beslendiğinde kolayca sökülüp takılabilecek aşınma parçası mevcuttur.

Atık Besleme Sistemleri: Katı Atık Besleme: Katı atıklar besleme ağzına kreyn ile aktarılmakta ve buradan Döner Fırına verilmektedir. Besleme ağzı hacmi yaklaşık 3 m<sup>3</sup> olup tabanında zincirli bir konveyör bulunmaktadır.

Yakıt Besleme: Brülörlere yakıt göndermek için biri yedek iki pompa bulunmaktadır. Brülörlere sirkülasyon hattı boru sistemi ile gönderilmektedir. Yakıt besleme, geri dönüş borusundaki basınç kontrol vanası ile kontrol edilmektedir.

Sıvı Atık Besleme: Döner Fırına besleme yapmak için iki ayrı pompa kullanılmaktadır. Sıvı atıklar bu pompalarla brülörlere Döner Fırına beslenmektedir.

Özel Sıvı Atık Besleme: Tank konteynerlerinden alınan sıvı atıklar, pompa ya da azot basıncıyla Döner Fırına lenslerle beslenmektedir.

Fıçı Besleme: Kamyonlardan forkliftle numune alma alanına indirilen fıçılar numuneleri alındıktan sonra tartılmakta ve kaydedilmektedir. 100 kg.dan ağır olanlar ayrılarak fıçı boşaltma alanına geri gönderilerek boşaltılmakta ve beslemeye uygun hale getirilmektedir.

**Klinik Atık Besleme:** Klinik atıklar 50 kg'lık plastik sızdırmaz kapalı fiçularla kabul edilmektedir. Hastane atığı içeren fiçular elle indirilmekte ve kantarın üst kısmındaki fiçi besleme sistemine giden ayrı bir bant konveyörüne konularak fiçi asansörü aracılığıyla Döner Fırına beslenmektedir.

**Son Yakma Odası:** Son Yakma Odası Döner Fırının hemen ardında yer almaktadır. Döner Fırının arka kısmı son yakma odasına doğru uzanmaktadır. Döner Fırındaki yakma işlemi sonucu açığa çıkan gazlarının içindeki organik maddeleri daha iyi yakıp imha etmek için yanma gazları yüksek sıcaklıkta yeterli süre (en az 2.5 sn) bekletilmektedir. Son yakma odasının çıkışında gaz sıcaklığı 1050-1200 °C olup gazlar en az 2 saniye bekletilmektedir. Döner Fırın iç basınçlarından herhangi birinin MAX3 "23" mbar değerini aşmış şekilde 5 saniye devam etmesi gibi acil durumlarda, sistemi korumak amacıyla acil çıkış bacası bulunmaktadır. Acil çıkış bacasının açılması durumunda Döner Fırına ve Son Yakma Odasına hava, yakıt ve atık beslemeleri otomatik olarak kesilmektedir. Birkaç saniye içerisinde kontrol odası operatörü tarafından Acil Çıkış Bacası kapatılmakta ve sistem tekrar devreye alınmaktadır.

**Atık Isı Kazanı:** Son Yakma Odasının arkasında tabii sirkülasyonlu, buharlaştırıcı, kızdırıcı ve ekonomizer bölümlerinden oluşan 2500 m<sup>2</sup> ısıtma yüzeyli Atık Isı Kazanı bulunmaktadır. Atık Isı Kazanında yatay bölümde kızdırıcı-konveksiyon ısıtma yüzeyleri ve düşey bölümde besleme suyu ön ısıtması için ısıtma yüzeyleri bulunmaktadır.

**Türbin – Jeneratör:** Atık Isı Kazanında elde edilen 21.7 ton/h, 40 bar ve 350 °C'lik buhar Türbin- Jeneratör'e girerek 5.2 MW/saat elektrik enerjisi üretilmektedir. Tesis ihtiyacı ortalama 1.3 MWh'tir. Üretilen fazla enerji enterkonnekte sisteme verilmektedir.

### 8.3.4.2.3. Atık Gaz Temizleme Sistemi

**Elektrostatik Filtre:** Atık gaz temizleme sisteminin ilk ünitesidir. Bu üniteye baca gazının toz içeriği birbirinden bağımsız iki elektrik alanı ile kontrol edilmektedir. Elektrostatik filtrenin toz tutma verimi ortalama % 99.63'tür.

**Venturi Yıkayıcı:** Atık gaz temizleme sisteminin ikinci ünitesidir. Elektrostatik filtreden çıkan baca gazı, ıslak yıkama sisteminin ilk aşaması olan Venturi Yıkayıcıya girmektedir. Atık gaz, yıkama çözeltisi ile temas ederek doyma sıcaklığına kadar soğumaktadır. Venturi Yıkayıcıda atık gazın asidik karakterinden dolayı düşen pH'ın 0.5-1.5 civarında tutulabilmesi için yıkayıcıya %10'luk kireç çözeltisi beslenmektedir. Kireç besleme programı COROS sisteminden kumanda edilmektedir. Venturi Yıkayıcıda halojenli bileşikler ve ağır metaller absorbe edilmektedirler.

**Kireç Püskürtmeli Yıkayıcı:** Atık gaz temizleme sisteminin son ünitesidir. İçindeki önemli kirleticilerden arındırılmış baca gazı ikinci yıkama sistemi olan Kireç Püskürtmeli Yıkayıcıya girmektedir. %10'luk kireç sütü beslemesi yapılarak ortam pH'ı 5.5-6 civarında tutulmak sureti ile atık gaz içinde SO<sub>2</sub> giderimi sağlanmaktadır.

**Fiziksel ve Kimyasal Atıksu Arıtma Ünitesi:** Atık gaz temizleme sistemindeki proseslerden kaynaklanan kirlilik yükü bulunan yıkama çözeltisi ve üniteye ait atık suların kirleticilerden arıtılması için kurulmuştur.

**Kül, Cüruf ve Toz İşlemleri:** Tesiste cüruf; Döner Fırın- Son Yakma Odasından, kül- toz; Isı Kazanı ve Elektrostatik Filtreden olmak üzere üç noktadan boşaltılmakta ve toplanmaktadır.

**Dioksin ve Dibenzofuran Kontrol Ünitesi:** Yakma tesisinde ilave edilen dioksin ve dibenzofuran izomerlerinin tutucu sisteminin amacı dioksin ve dibenzofuran türevlerinin yanında, tehlikeli organik maddelerinin tutularak emisyonlarının minimize edilmesidir. Dioksin ve dibenzofuran izomerleri tutucu sistemi ve

kadmiyum ve cıva gibi baca gazında kontrolü zor olan ağır metalleri de tutucu görevi gördüğünden dolayı proses olarak “Sabit Aktif Karbon Dolgulu Kolon” prosesi seçilmiştir.

**Ana Emme Fanı:** Atık gaz temizleme sisteminden geçen baca gazı frekans kontrollü ana emme fanına gelmektedir. Ana emme fanı baca gazının sistem içerisinde emilerek atmosfere verilmesini sağlamaktadır.

**Baca:** Atık gaz temizleme sisteminden geçen gazlar, ana emme fanı ile baca ile atmosfere atılmaktadır. Baca girişindeki hat üzerinde numune almak için bir platform ve baca gazı emisyonlarını on-line ölçen ölçüm cihazlarının bulunduğu bir Analiz Odası bulunmaktadır. Baca gazı bileşimi, Baca Gazı Analiz Odasında bulunan on-line analiz cihazları ile sürekli olarak kontrol edilmektedir.

#### **8.3.4.3. Atıkların Geri Kazanımı ve Değerlendirmesi**

Kocaeli’de katı atıklar içindeki kağıt, cam, plastik, metal, naylon gibi geri kazanılabilen maddeler çöp bidonlarından hurdacılar tarafından toplanmaktadır. Ayrıca Saraybahçe İlçesi’nde belirli noktalara deneme amaçlı geri dönüşüm kumbaraları konulmuştur.

Sanayiden çıkan ve ekonomik değerini yitirmemiş katı atıklar ise, Kocaeli Sanayi Odasının Türkiye çapında başlatmış olduğu “Atık Borsası”nda hammadde olarak, başka sanayi kuruluşlarına pazarlanmaktadır. Atık borsası ile ilgili olarak geniş açıklama Bölüm 6.3.2.2.de verilmiştir. Tablo 8.10’da Kocaeli’de sanayide çıkan ve atık borsasında değerlendirilen atıklar ile bu atıkları çıkaran sanayi kuruluşları verilmiştir.

**Tablo 8.10 Kocaeli’de Atık Borsasında Değerlendirilen Atıklar ve Bu Atıkları Çıkaran Sektörler**

ATIK İSİMLERİ	SEKTÖR
BİLEŞİK MADDELER	Kağıt Ürünleri ve Basım Sanayii
CAM	Taş ve Toprağa Dayalı Sanayii, Cam Kırığı İşleme
DİĞER(ARITMA ÇAMURU)	Taş ve Toprağa Dayalı Sanayii, Yapım ve Malzemeleri Üretimi Planlama ve Bakımı
ELEKTRİK/ELEKTRONİK	Elektrik Makinaları Sanayii
KAĞIT/KARTON	Kağıt Ürünleri ve Basım Sanayii
KİMYASALLAR	Ana Kimya, Laboratuvarlarda Kullanılmak Üzere Çeşitli Kuruluşlar
LASTİK, KAUCUK	Geri Kazanım Tesisleri, Lastik ve Plastik Ürünleri ve Çeşitli Petrol Türevleri Sanayi
METAL	Haddehaneler, Taşıt Araçları ve Yan Sanayii
PLASTİK	Taşıt Araçları ve Yan Sanayii, Geri Kazanım Tesisleri
TEKSTİL	Diğer Sanayi (Tekstil) ve Taşıt Araçları ve Yan Sanayi

Kaynak: Kocaeli Sanayi Odası 2004 verileri

## 9. ÖNERİLER

Görüldüğü gibi, ülkemizde katı atık konusu sadece günlük olarak düşünülen bir konudur. Kentlerden toplanılan katı atıklar taşıyıcı araçlar ile yerleşim yerinin birkaç kilometre uzağında bulunan boş alanlara dökülmektedirler. Çoğu yerel yönetimlere göre, katı atıkların mahallelerdeki çöp bidonlarından toplanılmasıyla sorumluluklarının bittiği sanılmaktadır. Oysa bu çalışmada ele alındığı üzere; yapılabilecek çok iş, uygulanabilecek pek çok yöntem ve kurallar bulunmaktadır.

Ülkemizde katı atıkların bertarafı için yapılabilecekler şöyle sıralanabilir:

- Özellikle geri dönüşüme önem verilmelidir. Böylece ekonomik değeri olan katı atıkların tekrar hammadde olarak geri kazandırılması ülke ekonomisine yararlı olacaktır. Ayrıca geri dönüşüm, sınırlı olan doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasında da yardımcı olur.
- Geri dönüşüm için uygulanacak en verimli yöntem kaynağında ayırmadır. Bu yöntemin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle yerel yönetimler tarafından halk bilinçlendirilmeli ve hane başına toplanılan geri dönüşebilecek katı atık miktarı kadar çevre temizlik vergisi indirimi veya buna benzer özendirici nitelikte kampanyalar düzenlenmelidir. Sanayide ise, ekonomik değerini yitirmemiş katı atıklar, bir başka üretici tarafından hammadde olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle atık borsaları özendirilmelidir.
- Diğer yandan atık azaltma yoluna gidilmelidir. Tüketiciler bilinçlendirilerek daha az ambalajlı ürün satın almaları sağlanmalıdır. Ayrıca kağıdın iki yüzünün kullanımı, alışveriş poşetlerinin tekrar kullanımı gibi yöntemler halka benimsettirilerek atık azaltma özendirilmelidir.
- Yerel yönetimler düzenli depolama tesislerinin yaptırılması için teşvik edilmelidir. Bunun sağlanabilmesi için İller Bankası tarafından belediyelere deponi tesislerinin inşası için uzun vadeli krediler verilmelidir. Böylelikle evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıklar ile tıbbi atıkların çevreye olduğu gibi bırakılması önenebilir.
- İklimi uygun olan ve tarım ile uğraşan bölgelerimizde toplanan organik katı atıkların kompostlaştırılması için kompost tesisleri kurulmalıdır. Böylece



hem organik katı atıkların yeniden değerlendirilmesi sağlanır hem de tarım toprakları için organik madde yönünden zengin kompost elde edilmiş olur.



## 10. SONUÇ

Varolduğundan günümüze dek insanoğlu yaşamını sürdürebilmesi için çevresinden çeşitli biçimlerde yararlanmıştır. Önceleri faaliyetleri ilkel düzeyde olduğundan çevreye olan etkileri de yerine konulabilir nitelikte meydana gelmiştir. Neolitik dönemde avcılık ve toplayıcılıktan tarıma geçen insanoğlu ilk yerleşim yerleri denilebilecek özellikte yerler kurmaya başlamıştır. Bu dönemden sanayi devrimine kadar insanlar doğadan gerektiği gibi yararlanmayı başarabilmişlerdir. Ancak, sanayi devrimi ile artan kapitalist düşünce sonucu, dünyadaki kıt malların tekrar yenilenemeyecek düzeye kadar sömürülmesi çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu çevre sorunları 1960'lardaki çevrecilik hareketlerine kadar görülmek istenmemiştir.

Gelişen teknoloji ve endüstri ile paralel olarak kentlerin de sayısı hızla çoğalmıştır. Endüstrinin bulunduğu bölgeler istihdam gereksinimi ile diğer bölgelerden göç almış bu göçlerle birlikte ortaya çıkan barınma sorunu çarpık ve düzensiz şehirleşmeye neden olmuştur. Hızla büyüyen kentler, beraberinde çevre sorunlarını da getirmiştir. Hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği ve özellikle de katı atıklar plansız kentleşme nedeniyle büyüyen çevre sorunlarındandır.

Ekoloji ile ilgili yaşanan her tür kirliliğin dünyanın düzenini tehdit ettiği de göz önünde bulundurularak, bu tez çalışmasında kentleşme sonucu oluşan çevre sorunlarının neler olduğu ve bunların insan-çevre üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Bu sorunların çeşitliliği nedeniyle konunun bir noktaya odaklanması amaçlanmış ve ayrıntılı olarak katı atıklar ve yönetimi konusu ele alınmıştır.

Tez kapsamında gerçekleştirilen literatür ve alan çalışması ile elde edilen bulgular sonucunda, katı atıkların sadece yerel yönetimlerin sorunu olarak görüldüğü, bu nedenle ülke çapında çözüm aranmadığının farkına varılmıştır. Ayrıca bu sorunun çözümü için gerekli maddi imkanların yetersiz olduğu da görülmüştür. Avrupa Birliği'ndeki duruma bakıldığında bu konuya nedenli önem verildiği, çıkarılan direktiflerin ve yaptırımların içeriğinden anlaşılmaktadır. Avrupa Birliği'nin katı atık yönetimi ile ilgili uygulamalarının bir kısmının Türkiye'de

bulunmadığı, bir kısmının ise yeni hayata geçirildiği görülmektedir. Diğer taraftan bizde hali hazırda bulunan katı atık ile ilgili yönetmeliklerin uygulama esnasında yetersiz kaldığı veya yerel yönetimlerce hiç uygulanmadığı anlaşılmaktadır. Bunun nedenlerinden en önemlisinin de halkın bilinçsizliği olduğu söylenebilir. Katı atıkların kaynağından itibaren belediyelerin sorumluluğuna geçene kadar ki sürede gözden uzakta tutulması gereken bir problem olarak görüldüğü anlaşılmaktadır. Örneğin, halen ekonomik ömrünü tamamlamamış atıkların sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde, hammadde olarak kullanılabilme imkanı varken evlerden atılıp, belediyelerce toplanarak, hiçbir şekilde önlem alınmamış yerlerde “vahşi depolama” şeklinde yığıldıkları anlaşılmaktadır. Yerel yönetimlerin katı atıklara bakışı, mahallelerdeki çöp bidonlarından atıkları belirli zamanlarda alması ve bunları yerleşim yerlerinden uzaktaki yerlere götürmesi ile sınırlıdır. Böyle bir durumun yanlış ve tehlikeli olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan bu araştırmada, katı atıkları düzenli bir şekilde depolayan belediye sayısının sadece 12 olduğu görülmüştür.

Alan çalışması kapsamında ele alınan ve incelenen Kocaeli İli’nde gerek evsel katı atıkların, gerekse sanayiden çıkan atıkların bertarafında yönetmeliklere bağlı kalındığı anlaşılmıştır. Kocaeli İli katı atık yönetiminin sorumluluklarını Avrupa Birliği düzeyinde yerine getirmektedir. Bölüm 8’de de belirtildiği gibi, katı atıkların bertarafında yakma tesisi ve düzenli depolama alanları kullanılmaktadır. Bu yöntemler ile yeterli ve verimli sonuç alındığı söylenebilir. Ancak gelir ve kültür seviyesi yüksek ilçelerde, katı atıkların kaynağında ayırma gibi yöntemlerin kullanılmaması dikkat çekicidir. İl’de geri dönüşüm uygulamalarının sadece deneme amaçlı olarak yapılması nedeni ile sonuç yetersiz kalmaktadır. Bölüm 8’de de belirtildiği gibi, Türkiye’de katı atıkların geri kazanım konusundaki öneminin farkına vararak, “Katı Atık Borsası”nı kuran ilk ildir. Bu uygulama Kocaeli Sanayi Odası tarafından gerçekleştirilmekte ve yararlı sonuçlar elde edilmektedir.

Sonuç olarak, Dünya genelindeki sorunlardan başlayarak çevre problemlerine değinilen bu çalışmada; Avrupa Birliği ve Türkiye genelinde varolan çevre ile ilgili sorunlar ile çözüm yol ve yöntemleri incelenmiş; katı atıkların geri kazanımı konusunda Türkiye genelinde bir ilki gerçekleştirmiş olması ile birlikte sanayi kenti

ve hızlı kentleşmeyi yaşamış çok özel bir örnek olması nedeniyle Kocaeli İli alan çalışması için uygun görülmüştür.

Dünyadan başlayarak il ölçeğine kadar her aşamada pek çok şeyin yapılmaya çalışıldığı, pek çok şeyin de hala eksik kaldığı görülmektedir. Tez çalışması ile bugünkü durumun sorunları ve çözüm yolları ortaya konulmuştur. Öneriler bölümünde daha neler yapılabileceği detaylı olarak anlatılmıştır. Yapılan bu çalışmanın, yapılacak diğer çalışmalara örnek ve yol gösterici olması amaçlanmaktadır.



## YARARLANILAN KAYNAKLAR

### Başvurulan İlk Kaynaklar

- **Ansiklopedik Çevre Sözlüğü**, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2001
- **Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de Çevre Mevzuatı**, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2001
- **Avrupa'nın Çevre Sorunları: Üçüncü Değerlendirme Raporu**, Avrupa Çevre Ajansı, Avrupa Toplulukları Resmi Yayınları Bürosu, Lüksembourg, 2003
- **Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü Life Programı, Türkiye'de Katı Atık Yönetimi, Yerel Yönetimler ve İş Dünyası İçin Uygulama El Kitabı**, 2000
- **Ayberk, Savaş, Kent Ve Bölgesel Gelişimin Çevre Üzerine Etkileri**, b.1, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000
- **Ayberk, Savaş, Hava Kirliliği ve Meteorolojik Olaylar**, 2.b., Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2001
- **Ayberk, Savaş, Çevre Kirliliği ve Kontrol Yöntemleri**, b.1, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 1999
- **Ayberk, Savaş, Katı Atıklar ve Kontrolü**, b.2, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, 2000
- **Erkan, Rüstem, Kentleşme ve Sosyal Değişme**, 1.b., Ankara, Bilim Adamı Yayınları, 2002
- **Gündüz, Turgut, Çevre Sorunları**, b.2, Ankara: Gazi Kitabevi, 1998
- **Güney, Emrullah, Çevre Sorunları**, b.1., Ankara: Nobel Yayınları, 2004
- **Güney, Emrullah, Genel Ortam Kirlenmesi**, b.2., Bursa: Ezgi Kitabevi, 2004
- **Gürpınar, Ergun, Kent ve Çevre Sorunlarına Bir Bakış**, 2.b., İstanbul, Der Yayınları, 1996
- **Kaboğlu, İbrahim, Çevre Hakkı**, b.3., İstanbul: İmge Kitabevi, 1996
- **Karpuzcu, Mehmet, Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü**, b.7. İstanbul: Kubbealtı Neşriyatı, 2004
- **Keleş, Ruşen, Hamamcı, Can, Çevre Bilim**, b.4., İstanbul: İmge Kitabevi, 2002
- **Keleş, Ruşen, Kentleşme Politikası**, 7.b., Ankara, İmge Yayınları, 2002

- Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, **Kocaeli İli Çevre Durum Raporu 2003**
- Özkalp, Enver, **Sosyolojiye Giriş**, 7.b., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Vakfı Yayınları, 1994
- Palabıyık, Hamit, Altunbaş, Derya, **Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar**, b.1, İstanbul: Beta Yayınları, 2004
- Tanrısever, Oya, **Katı Atık Bertaraf Yöntemleri, Atık Borsası ve Kocaeli Bölgesinde Uygulanabilirliği**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998
- **Türkiye'nin Çevre Sorunları**, Ankara: Türkiye Çevre Vakfı yayınları, 1995
- **Türkiye'nin Çevre Sorunları 2003**, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 2003
- **Türk Çevre Mevzuatı (Cilt II)**, Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, 1999
- Yıldırım, Ali Osman, **Ülkemizde ve Kocaeli İli'nde Katı Atık Yönetimi Sorunları ve Çözüm Önerileri**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997

#### Başvurulan Diğer Kaynaklar

- Akman, Yıldırım ve Diğerleri, **Çevre Kirliliği "Çevre Biyolojisi"** b.1, Ankara: Palme Yayıncılık, 2000
- Arslan, Şaban, **Hürriyet, İstanbul Gazetesi**, 27 Nisan 1999
- Aslan Sibel, **Günümüz Konut Tasarımı İçin Kullanıcı Tasarımcı etkileşiminde Kültür Etkeninin İzmit Örneğinde İrdelenmesi ve Bir Yöntem Önerisi**, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2000
- Beyhan, Mehmet, **Isparta Evsel ve Ticari Katı Atıklarından Geri Kazanabilir Maddelerin Potansiyelinin Araştırılması**, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1997
- Binbaşaran, Banu, **"Kazandığımız Çöp" Bilim ve Teknik**, TÜBİTAK Yayınları, Aralık 2001, Sayı 409
- Bumin, Kürşat, **Demokrasi Arayışında Kent**, 1.b. İstanbul, İz Yayıncılık, 1998

- Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, **ORTAK GELECEĞİMİZ**, b.3., Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları
- Egeli, Gülün, **Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Politikaları**, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1996
- Erdumlu, Güngör, **Büyükşehir Belediyeleri Araştırması**, DPT, Sosyal Planlama Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, 1993
- Erten, Metin, **Yerel Yönetimler ve Çevre**, b.1, İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları, 1995
- Esen, Sıtkı Ersin, **Türkiye’nin Kentsel Çevre Altyapısı (Atıksu Bertarafı) Yatırım İhtiyacı, Fayda-Maliyet Analizleri Ve Strateji Önerisi**, Uzmanlık Tezi (Yayımlanmamış), Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Sosyal Fiziki Altyapı dairesi Başkanlığı, DPT, 2002
- **Geri Kazanım Proje Uygulamaları – El Kitabı**-, ÇEVKO Vakfı
- Gürpınar, Ergun, **Çevre Hukukunda “Ekolojik Denge” Kavramı ve Bu Dengenin Korunması**, İ.Ü., S.B.F., Kamu Hukuku, (Yayımlanmamış)Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1998
- Keleş, Ruşen, “Nüfus, Çevre ve Kentleşme” **Nüfus, Çevre ve Kalkınma Konferansı**, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1997
- Müezzinoğlu, Ayşen, **Hava Kirliliği ve Kontrolünün Esasları**, b.1. İzmir: Dokuz Eylül Yayınları, 2000
- Okutan, Hasan, **Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü**, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Kocaeli,1993
- Özgür, Hüseyin, “Kentsel Katı Atıkları Kompostlamanın ve Geri Kazanımın Ekonomisi ve Yönetimi”, **3. Ulusal Çevre Mühendisleri Kongresi Bildiriler Kitabı**, 25-26 Kasım 1996, İzmir
- Palabıyık, Hamit, “Çevre Sorunu Olarak Kentsel Katı Atıklar (Çöpler) ve Entegre Katı Atık Yönetimi” **Türk İdare Dergisi**, İçişleri Bakanlığı Yayınları, Eylül 1998, Sayı:420
- Tırıs, Mustafa ve Diğerleri, **Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü**, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, Kocaeli,1993



- Yıldırım, Uğur, Göktürk, İsmail, **Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar**, b.1, İstanbul, Beta Yayınları, 2004
- Zülüflü, Hafize, “Çevre Sorunları ve Atık Yönetimi”, **Yerel Yönetim ve Denetim Dergisi**, İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Kontrolörleri Derneği Yayını, Ocak 2001, Cilt: 6, Sayı: 1
- **8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Yayın No: DPT:2503, ÖİK:524, Ankara , 2000
- [www.cevreorman.gov.tr/yasa/y/25569.doc](http://www.cevreorman.gov.tr/yasa/y/25569.doc)
- <http://www.die.gov.tr>
- <http://www.izaydas.com.tr>
- <http://www.kocaeliburada.com/kocaelirehberi/harita.asp>
- <http://www.kosano.org.tr>
- [www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy](http://www.nlwa.gov.uk/jointwastestrategy)
- [http://www.yerelnet.org.tr/cop/cop\\_tehlikeliatik.php](http://www.yerelnet.org.tr/cop/cop_tehlikeliatik.php)

## ÖZGEÇMİŞ

Çevre Mühendisi Kazım Onur Demirarslan

1980 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1996 – 1998 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Kocaeli Meslek Yüksek Okulu Rafineri ve Petrokimya Programını tamamladı. 1998 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümünden 2003 yılında mezun oldu.