

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEREL YÖNETİMLER İÇİN EVSEL KATI ATIK
TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN
BİR HESAP YÖNTEMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yavuz Soysal

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İbrahim Demir

HAZİRAN 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEREL YÖNETİMLER İÇİN EVSEL KATI ATIK
TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN
BİR HESAP YÖNTEMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Yavuz Soysal
(501091779)**

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İbrahim Demir

HAZİRAN 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501091779 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi "Yavuz SOYSAL", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"YEREL YÖNETİMLER İÇİN EVSEL KATI ATIK TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN BİR HESAP YÖNTEMİ"** başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. İbrahim Demir**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. İzzet Öztürk**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Mehmet Borat**
Fatih Üniversitesi

Teslim Tarihi : 19 Haziran 2015
Savunma Tarihi : 25 Haziran 2015

ÖNSÖZ

Haddinden daha fazla zaman alan bu tez çalışmasını bitireceğime olan inancımın azaldığı her zaman, sevgisi ve sabrıyla yanımda olarak bu çalışmayı bitirmemi sağlayan sevgili anneme karşı olan minnettarlığımı ifade etmek, müsamahasından ötürü kıymetli abime teşekkür etmek isterim.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince benden desteğini, engin tecrübesini ve kıymetli fikirlerini, her şeyden önemlisi çok değerli zamanını esirgemeyen saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. İbrahim Demir'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatım süresince bana emeği geçen tüm hocalarıma şükranlarımla.

Haziran 2015

Yavuz Soysal
Çevre Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
ÖZET	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Konunun Anlam ve Önemi.....	1
1.2 Çalışmanın Amaç ve Kapsamı.....	2
2. KATI ATIK KAVRAMI ve BÜTÜNLEŞİK KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN	
UNSUURLARI	5
2.1 Katı Atık Tanımı ve Türleri	5
2.1.1 Katı atık tanımı	5
2.1.2 Katı atık türleri	6
2.1.2.1 Kaynaklarına göre katı atık türleri.....	6
2.1.2.2 Etkilerine göre katı atık türleri.....	10
2.1.3 Evsel katı atık kavramı.....	11
2.2 Bütünleşik (Entegre) Katı Atık Yönetim Sistemi	11
2.2.1 Atık oluşumu ve atık azaltma	16
2.2.1.1 Atık oluşumu	16
2.2.1.2 Atık azaltma	17
2.2.2 Toplama, aktarma ve taşıma	18
2.2.2.1 Toplama.....	18
2.2.2.2 Taşıma.....	22
2.2.3 Fiziksel, kimyasal ve biyolojik ön işlemler	23
2.2.3.1 Geri kazanım.....	24
2.2.3.2 Biyolojik bertaraf yöntemleri	27
2.2.3.3 Termal bertaraf yöntemleri	30
2.2.4 Nihaî bertaraf (Düzenli depolama)	31
3. TÜRKİYE'DEKİ KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİ ALTYAPISI	33
3.1 Yasal Altyapı	33
3.1.1 Yerel mevzuat	33
3.1.1.1 Anayasa.....	34
3.1.1.2 Kanunlar	34
3.1.1.3 Yönetmelikler	39
3.1.2 Uluslararası mevzuat.....	46
3.1.2.1 Avrupa Birliği Direktifleri	46
3.2 Kurumsal Altyapı	50
3.2.1 Sorumlu kurum ve kuruluşlar	50
3.2.2 Mahallî idare birlikleri yapılanması	53
3.3 Atık Yönetim Sisteminin Mevcut Durumu	54
3.4 Stratejik Planlamalar Kapsamında Atık Yönetim Sistemi	56
3.4.1 Kalkınma planları.....	56
3.4.2 Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması çalışması	57

3.4.3	Katı Atık Ana Planı çalışması	59
3.4.4	Ulusal Çevre Eylem Stratejisi çalışması	60
4.	YEREL YÖNETİM KAVRAMI ve TÜRKİYE'DEKİ YEREL YÖNETİM YAPILANMASININ ATIK YÖNETİM SİSTEMİ KAPSAMINDA İDARİ VE MÂLİ AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	63
4.1	Yerel Yönetim Kavramının Geçmişi.....	63
4.2	Yerel Yönetimlerin Mâli Durumları	67
4.2.1	Yerel yönetimlerin gelirleri	67
4.2.2	Yerel yönetimlerin giderleri	71
4.2.3	Yerel yönetimlerin gelir ve gider durumları değerlendirmesi	75
4.3	Belediye Mâli Durumlarının Atık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi....	76
4.4	Atık Yönetimi Sistemi Açısından Özelleştirme Uygulamaları	80
4.4.1	Yerel hizmetlerde özelleştirme yöntemleri	80
4.4.2	Atık yönetim süreçlerinde özelleştirme	81
5.	ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN MÂLİ BOYUTU.....	85
5.1	Atık Yönetiminde Kullanılan Ekonomik Araçlar	85
5.1.1	Kullanım temelli vergiler (Hizmet Harcı)	87
5.1.2	Emisyon vergileri	87
5.1.3	Ürün vergileri.....	87
5.1.4	Depozito (Geri ödeme) sistemleri	87
5.1.5	Sübvansiyonlar.....	88
5.1.6	Cezalar	88
5.2	Atık Yönetim Sistemi Süreçlerinin Maliyetleri.....	89
5.2.1	Atık toplama maliyeti	89
5.2.2	Atık aktarma ve taşıma maliyeti.....	92
5.2.3	Atıkların ön işlemden geçirilmesi maliyetleri	93
5.2.4	Düzenli depolama maliyeti	95
5.2.5	Toplam bertaraf maliyeti	98
6.	EVSEL KATI ATIK TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ.....	101
6.1	Yerel Mevzuata Göre Tarifelerin Belirlenmesi.....	101
6.1.1	Sistem maliyetinin hesaplanması	101
6.1.2	Tarifelerin belirlenmesi	104
6.1.3	Tarifelerin atık üreticilerine yansıtılması	104
6.1.4	Bazı belediyeler tarafından belirlenmiş evsel katı atık tarifelerinin değerlendirilmesi	105
6.2	Atık Yönetim Faaliyetleri Birim Maliyetlerinin Belirlenmesi	108
6.2.1	Atık toplama birim maliyeti hesabı	109
6.2.2	Atık aktarma ve taşıma birim maliyeti hesabı	111
6.2.3	Atık düzenli depolama birim maliyeti hesabı.....	111
6.2.4	Toplam birim atık yönetim maliyeti hesabı.....	113
7.	SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ ve ÖNERİLER.....	115
7.1	Mükerrer Tarifelendirmenin Önlenmesi.....	115
7.2	Toplama ve Taşıma Hizmetleri için Kullanılan Araçlarda Küresel Konumlama Sistemi Kullanımı	115
7.3	İşyerleri için Tarifelerin Hesaplanmasında Adaletin Sağlanması.....	116
7.4	Tarifelerin Atık Üreticilerine Yansıtılması Aşamasında Nüfus Sayım Sonuçlarının Kullanılması	116
7.5	Kaynağında Ayırma Sisteminin Yaygınlaştırılması	117
7.6	Tarifelerin Hesaplanması için Standart Hesap Yönteminin Geliştirilmesi ve Tarifelerle İlgili Çalışmaların Koordinasyonu.....	117
7.7	Yerleşim Yerleri Planlanırken Atık Yönetim Süreçlerinin Göz Önünde Bulundurulması.....	118
7.8	Çevre Yönetimi Süreçlerinin Tek Elden Yönetilmesi	118

7.9 Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik'in Hizmet Sözleşmesini Düzenleyen Maddesinde Değişiklik Yapılması	118
KAYNAKLAR.....	121
EKLER	125
ÖZGEÇMİŞ	129

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ADNKS	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ATM	: Atık Toplama Merkezileri
BÜKAY	: Bütünleşik (Entegre) Katı Atık Yönetim Sistemi
ÇOB	: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇTV	: Çevre Temizlik Vergisi
DB	: Dünya Bankası
DEİGM	: Hazine Müsteşarlığı Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EHCIP	: Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması İçin Teknik Yardım Projesi
İLBANK	: İller Bankası Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
İYM	: İlk Yatırım Maliyeti
KAAP	: Katı Atık Ana Planı
KİT	: Kamu İktisâdi Teşekkülleri
KAKY	: Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
MGT	: Maddesel Geri Kazanma Tesisi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SKİ	: Büyükşehir Belediyeler Su ve Kanalizasyon İdareleri
TCK	: Türk Ceza Kanunu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UÇEP	: Ulusal Çevre Stratejisi Eylem Planı
UÇES	: Ulusal Çevre Stratejisi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Tchobanoglous ve Kreith'e göre katı atık kaynakları.....	7
Çizelge 2.2 : Dünya Bankası'na göre katı atık kaynakları (DB, 1999).....	8
Çizelge 2.3 : Devlet Planlama Teşkilatı'na göre katı atık kaynakları (DPT, 2000)....	9
Çizelge 2.4 : Atık toplama yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları (ÇOB, 2000)....	21
Çizelge 2.5 : Atık yönetim sistemlerinde yer alan çeşitli ön işlemlerin değerlendirilmesi (Avrupa Komisyonu, 2000).	24
Çizelge 2.6 : Geri kazanılabilir malzeme toplama yöntemlerinin karşılaştırılması.	26
Çizelge 3.1 : Atık yönetimi ile ilgili kanunlar.....	35
Çizelge 3.2 : Atık yönetimi ile ilgili yönetmelikler.....	40
Çizelge 3.3 : Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (%).	42
Çizelge 3.4 : Tam maliyet hesaplamasında dikkate alınan maliyet kalemleri.	45
Çizelge 3.5 : AB Ambalaj Atıkları Direktifi geri kazanım hedefleri.	49
Çizelge 3.6 : Türlerine göre mahalli idare birlikleri sayıları (TCİB, 2014).	54
Çizelge 3.7 : 2012 Yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçları (TÜİK, 2014)....	55
Çizelge 3.8 : Türkiye çevre yatırımlarının sektörel dağılımı.	57
Çizelge 3.9 : EHCIP'a göre Türkiye'deki karakteristik belediye grupları tanımlaması.	58
Çizelge 3.10 : EHCIP Projesi Ulusal Katı Atık Yönetimi Senaryoları yatırım maliyeti tahminleri (Öztürk, 2010).	59
Çizelge 3.11 : UÇES'e göre atık sektörü direktif bazında yatırım ihtiyacı.	60
Çizelge 3.12 : Çevresel yatırımlar finans kaynaklarının payları.	61
Çizelge 4.1 : Türkiye'deki yerel yönetim birimi sayıları.	63
Çizelge 4.2 : Ülkemizin kuruluşundan bugüne belediye sayıları (TCİB, 2014).	65
Çizelge 4.3 : Türlerine göre belediye sayıları (TCİB, 2014).	66
Çizelge 4.4 : Tür ve nüfus büyüklüklerine göre belediyelerin dağılımı (TCİB, 2014).	66
Çizelge 4.5 : İl özel idarelerinin gelir kaynakları.....	67
Çizelge 4.6 : Belediyelerin gelir kaynakları.	67
Çizelge 4.7 : Büyükşehir belediyelerinin gelir kaynakları.	68
Çizelge 4.8 : Mahalli idare birliklerinin gelir kaynakları.	68
Çizelge 4.9 : Türlerine göre yerel yönetimlerin gelirleri (TCİB, 2014).	69
Çizelge 4.10 : Yerel yönetimlerin 2013 yılı bütçe gelirleri (TCİB, 2014).	70
Çizelge 4.11 : Yerel yönetimlerin türlerine göre 2013 yılı öz gelirleri (TCİB, 2014).	71
Çizelge 4.12 : Türlerine göre yerel yönetimlerin giderleri (TCİB, 2014).....	72
Çizelge 4.13 : Yerel yönetimlerin fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre 2013 yılı giderleri (TCİB, 2014).	72
Çizelge 4.14 : Belediyelerin fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre 2013 yılı giderleri (TCİB, 2014).	73
Çizelge 4.15 : Yerel yönetimlerin ve belediyelerin gider kalemlerine göre 2013 yılı giderlerinin kıyaslanması.	74
Çizelge 4.16 : Yerel yönetimler 2013 yılı konsolide bütçe dengesi tablosu.	76
Çizelge 4.17 : 2015 Yılı Çevre Temizlik Vergisi tutarları.	78
Çizelge 5.1 : Bazı ekonomik araçların çevresel sektörlere göre başarı potansiyelleri.	86

Çizelge 5.2 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre atık toplama maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).....	90
Çizelge 5.3 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre sokak temizliği maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).....	90
Çizelge 5.4 : AB ülkelerinde atık toplama maliyetleri (Eunomia, 2003).....	90
Çizelge 5.5 : İstanbul için 2011 yılı atık toplama maliyetleri (Yaman, 2011).	91
Çizelge 5.6 : İstanbul ilçeleri atık toplama maliyetleri (Yaman, 2011).....	91
Çizelge 5.7 : İstanbul için 2011 yılı atık taşıma maliyetleri (Yaman 2011).	93
Çizelge 5.8 : Atık ön işlem tesislerinin İYM'leri (Öztürk, 2010).....	94
Çizelge 5.9 : Örnek kompostlaştırma tesisi bertaraf maliyetleri (Eunomia 2003). ...	94
Çizelge 5.10 : Bazı AB ülkelerinde biyogazifikasyon maliyetleri (Eunomia 2003). ..	95
Çizelge 5.11 : Örnek atık yakma tesisi bertaraf maliyetleri (Eunomia 2003).....	95
Çizelge 5.12 : Düzenli depolama maliyet bileşenleri (DHV, 2001c).	96
Çizelge 5.13 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre atık düzenli depolama maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).	97
Çizelge 5.14 : Bazı Avrupa ülkelerinde evsel atık düzenli depolama maliyetleri (Armağan vd., 2006).	97
Çizelge 5.15 : Bursa Büyükşehir Belediyesi düzenli depolama maliyetleri (Avrupa Komisyonu, 2000).....	97
Çizelge 5.16 : İstanbul için 2011 yılı atık düzenli depolama maliyetleri (Yaman, 2011).	98
Çizelge 5.17 : İstanbul için 2011 yılı atık toplama, taşıma ve bertaraf maliyetleri (Yaman, 2011).	98
Çizelge 6.1 : Belediyeler tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifeleri.	106
Çizelge 6.2 : İstanbul ilçe belediyeleri tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifeleri.....	107
Çizelge 6.3 : Atık yönetim sistemi maliyet hesaplamasında yapılan kabuller.	108
Çizelge 6.4 : Atık yönetim sistemi maliyet hesaplamasında girilmesi istenen veriler.	109
Çizelge 6.5 : Toplam sefer süresi hesabında kullanılan süreler.	109
Çizelge 6.6 : Atık toplama birim maliyeti hesap sonuçları.	110
Çizelge 6.7 : Atık aktarma ve taşıma birim maliyeti hesap sonuçları.	111
Çizelge 6.8 : Hesaplama da kullanılan düzenli depolama birim maliyet değerleri (Yaman, 2011).....	112
Çizelge 6.9 : Toplam birim atık yönetim maliyeti hesap sonuçları.	113

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Katı atık yönetim sistemi bileşenleri.....	12
Şekil 2.2 : Atık yönetim hiyerarşisi (McDougall vd., 2001).	13
Şekil 2.3 : Bütünleşik Katı Atık Yönetim Sistemi akış diyagramı (Tchobanoglous ve Kreith, 2002).	14
Şekil 2.4 : Bütünleşik Katı Atık Yönetim Sistemi bileşenleri (McDougall vd., 2001).15	
Şekil 2.5 : Türkiye ve AB ülkelerinde kişi başı atık oluşumu (Eurostat, 2015).	17
Şekil 2.6 : Biyolojik bertaraf yöntemlerinin sınıflandırılması (McDougall vd., 2001).27	
Şekil 2.7 : Havalandırılmalı Statik Yığın sistemi (McDougall vd., 2001).	29
Şekil 2.8 : Termal bertaraf tesisi kesiti (McDougall vd., 2001).	31
Şekil 2.9 : Düzenli depolama yönteminde atık yığını kesiti (McDougall vd., 2001).32	
Şekil 3.1 : Mahalli İdareler ve Mahalli İdare Birlikleri yapılanması şeması.	53
Şekil 3.2 : 2014 yılı sonu itibariyle düzenli depolama tesisleri durumu (Demir, 2015).	55
Şekil 4.1 : Türlerine göre belediye sayıları.....	66
Şekil 4.2 : Nüfus büyüklüklerine göre belediyelerin dağılımı.	67
Şekil 4.3 : Yerel yönetimlerin 2013 yılı giderleri.	73
Şekil 4.4 : Belediyelerin 2013 yılı giderleri.	74
Şekil 4.5 : Gider kalemlerine göre yerel yönetimlerin ve belediyelerin 2013 yılı giderlerinin kıyaslanması.....	75
Şekil 5.1 : İstanbul ilçelerinde sefer başına toplanan atık miktarına göre toplama maliyetlerinin değişimi.....	92
Şekil 6.1 : Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz'a göre atık ... yönetim sistemi süreçleri (Kılavuz, 2011).	102
Şekil 6.2 : Toplam sistem maliyeti bileşenleri.	102
Şekil 6.3 : Belediyeler tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifelerinin 1 m ³ su kullanımına göre hesaplanan değerlerinin kıyaslanması.....	106
Şekil 6.4 : İstanbul ilçe belediyeleri tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifelerinin 1 m ³ su kullanımına göre hesaplanan değerlerinin kıyaslanması.	107
Şekil 6.5 : Toplam sefer süresi hesabında kullanılan süreler.	110
Şekil 6.6 : Toplam atık yönetim maliyetleri dağılımı.	113

YEREL YÖNETİMLER İÇİN EVSEL KATI ATIK TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE GELİŞTİRİLEN BİR HESAP YÖNTEMİ

ÖZET

Sanayi devrimi neticesinde ortaya çıkan çevre sorunları, başlangıçtaki etkilerinin sınırlı olması ve ekonomik kalkınmanın öncelikli hedef olarak kabul edilmesi sebebiyle uzun süre çözülmesi gereken problemler olarak görülmemiştir. Diğer taraftan, hızlı nüfus artışı ve yaşam standardındaki yükseliş tüketim alışkanlıklarının değişmesine, bunun sonucu olarak da atık miktarlarında daha önce yaşanmayan büyüklükte artış gerçekleşmesine sebep olmuştur.

Ülkemizde atık yönetimi kapsamına giren tüm faaliyetleri -katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı ve nihai bertarafı- yapmak ve yaptırmak görevi yerel yönetimlere verilmiştir. Bu sebeple, belediye bütçelerinde önemli bir yer tutan atık yönetim faaliyetleri maliyetlerinin esaslarına uygun olarak belirlenmesi önem arz etmektedir.

Toplanmasından bertarafına kadar olan tüm hizmetlerin maliyetlerini ve sorumluluğunu yüklenmiş olan yerel yönetimler, her geçen gün artan atık miktarları sebebiyle zorlaşan atık yönetimi faaliyetleri konusunda çözüm üretmekte zorlanmaktadır.

Bu tez çalışmasında amaç, İlgili Katı Atık İdareleri (Büyükşehir Belediyeleri, Belediyeler ve Belediye Birlikleri) tarafından verilen tüm Katı Atık Yönetim Sistemi hizmetlerine ait faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan mâli kaynağın ve bu kaynağın oluşturulması için başvurulacak tarifelerin belirlenmesi için gerekli altlığın oluşturulmasıdır.

Birinci bölümde çevre sorunları genelinde atık yönetimi konusunun önemi ve atık yönetim faaliyetlerini gerçekleştirmekle yükümlü olan yerel yönetimler açısından konunun önemi ifade edilmeye çalışılmış ve tez çalışmasının kapsamı aktarılmıştır.

İkinci bölümde, katı atık ve evsel katı atık kavramlarının farklı kaynaklardaki tanımı, katı atık kaynakları ve türleri verilmiş, bütünleşik atık yönetim sistemi kavramı ve bu sistem bünyesinde yer alan faaliyetler özetlenmiştir.

Üçüncü bölümde ülkemizdeki katı atık yönetim sisteminin mevcut durumu özetlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, mevcut durumda konu ile ilgili olan ulusal ve uluslararası ölçekte yasal mevzuat hakkında kapsamlı bilgi verilmiş; atık yönetimi kapsamındaki iş ve işlemlerin ifasından sorumlu olan kurum ve kuruluşlar hakkında özet bilgi aktarılmıştır. Bu bölümde ayrıca rakamsal verilerle ülkemizdeki mevcut durum ve konu hakkında bugüne kadar ortaya konmuş olan stratejileri ifade eden çalışmalardaki prensipler özetlenmiştir.

Dördüncü bölüm yerel yönetimlerle ilgilidir. Bu bölümde ülkemizdeki yerel yönetim yapılanmasının geçmişten bugüne yaşadığı değişim ve günümüzdeki yerel yönetim yapılanması verilmiş; mevcut yapının atık yönetim sistemi kapsamında idarî ve malî açıdan değerlendirilmesine çalışılmıştır.

Beşinci bölüm, atık yönetim sisteminin mâli boyutunu ortaya koyma amacını taşımaktadır. Bu maksatla öncelikle genel olarak çevre sorunlarının önlenmesi ve giderilmesi amacıyla dünyada ve ülkemizde kullanılan ekonomik araçlar hakkında

bilgi verilmiştir. Daha sonra, atık yönetim süreçlerinin her bir aşaması için dünyadaki ve ülkemizdeki uygulamalarda ortaya çıkan maliyetler verilmiştir. Bunun için literatür araştırması ve elde edilebildiği kadarıyla gerçek uygulama değerlerine yer verilmiştir.

Altıncı bölüm tez çalışması kapsamında önerilen hesaplama modülünün ve bu modül kullanılarak elde edilen maliyet değerlerinin aktarıldığı bölümdür.

Yedinci bölümde hesaplama neticesinde elde edilen sonuçlara istinaden, atık yönetim faaliyetlerinde yaşanan ve maliyetleri olumsuz yönde etkileyen aksaklıkların giderilmesi için alınması gereken önlemler ile ilgili bazı öneriler getirilmiştir.

A CALCULATION METHOD FOR DETERMINATION OF HOUSEHOLD SOLID WASTE TARIFFS FOR MUNICIPAL ADMINISTRATIONS

SUMMARY

The environmental issues raised as a result of the industrial revolution haven't been seen a problem to be solved for a long time because of their limited initial effects and also because of the fact that economic development is seen as a priority objective. On the other hand, rapid population growth and the raise of living standards caused the consumption habits to change; then, as a result, it has led increase in the amount of waste that previously hasn't been experienced.

In our country, doing or having all activities done within the scope of the waste management, -waste collection, transportation, separation, recycling, disposal and landfilling- are given as a task to the local authorities. Therefore, it is very important to determine the costs of waste management activities which have a significant place in municipality budgets.

Local authorities, who bear all the costs and responsibilities from collection to landfill, are having troubles to produce solutions about services in the scope of waste management due to amount of waste increasing day by day.

In this study; it is aimed to create a basis to be used to determine the tariffs which will be used to generate the economic source needed to implement the activities in the scope of solid waste management services done by related Solid Waste Management Administrators (including Metropolitan Municipalities, Municipalities and Municipality Unions).

In the first chapter; it is tried to express the position of waste management across environmental problems and the importance of the subject according to the local authorities, who are obliged to carry out waste management activities. The scope of the study is also given in this chapter.

In the second part; the definition of solid waste and municipal solid waste concepts in the different sources, the sources and types of solid waste are given. It is also summarized the concept of integrated solid waste management system and the activities included within this system.

The current status of solid waste management system in our country is tried to be summarized in the third chapter. For this purpose; it is given comprehensive information about the national and international legislations; and also given a summarized knowledge about organizations that are responsible for the execution of the work and processes of waste management. In this section, the numerical data about current situation within our country and also the principles referring to the studies representing strategies that have been put forward until now are summarized.

The fourth chapter is about the local authorities. In this chapter; a change from past to now in local government structure and the current situation of local authorities in our country is given. It is also tried to assess the situation of current administrative and financial structure in the aspects of waste management.

The fifth chapter is intended to demonstrate the financial size of the waste management system. For this purpose, first overall the information is given about the economic tools used in the world and in our country for the prevention and elimination of environmental problems. Subsequently, the cost incurred in the implementation of the waste management process in our country in the world and is provided for each stage. It can be as far as to obtain literature and are given to the actual application value.

The sixth chapter is the section that includes the calculation module which is suggested within this study and the costs that are calculated by the module.

In the seventh chapter the calculated results are evaluated and some suggestions in order to eliminate malfunctions about activities taking place in the waste management system were introduced.

1. GİRİŞ

1.1 Konunun Anlam ve Önemi

Sanayi devrimi neticesinde ortaya çıkan çevre sorunları, başlangıçtaki etkilerinin sınırlı olması ve ekonomik kalkınmanın öncelikli hedef olarak kabul edilmesi sebebiyle uzun süre çözülmesi gereken problemler olarak görülmemiştir. Diğer taraftan, hızlı nüfus artışı ve yaşam standardındaki yükseliş tüketim alışkanlıklarının değişmesine, bunun sonucu olarak da atık miktarlarında daha önce yaşanmayan büyüklükte artış gerçekleşmesine sebep olmuştur (Akdoğan ve Güleç, 2005).

AB'ye uyum açısından bakıldığında, Türkiye'yi en çok zorlayacak olan alanlardan birisi, AB Müktesebatının en kapsamlı alanlarından birisini oluşturan çevre konusudur. Müktesebata uyum için en yüksek maliyet gerektiren çevre konularının başında da atık yönetimi gelmektedir (Sayıştay 2007).

Atık yönetimi, atığın azaltılması, kaynağında ayrılması, ara depolama tesisinde depolanması, gerekli olduğu durumda atıklar için aktarma merkezlerinin oluşturulması, taşınması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin işletilmesi ile kapatma, kapatma sonrası bakım, izleme-kontrol süreçlerini içeren bir yönetim biçimidir (ÇOB, 2008).

Ülkemizde atık yönetimi kapsamına giren tüm faaliyetleri -katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması- yapmak ve yaptırmak görevi yerel yönetimlere verilmiştir. Bu sebeple, belediye bütçelerinde önemli bir yer tutan atık yönetim faaliyetlerinin maliyetlerin esaslarına uygun olarak belirlenmesi önem arz etmektedir.

Günümüze kadar katı atık hizmetleri, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, yerel yönetimler tarafından yerine getirilen sıradan ve ekonomik açıdan önemsiz bir faaliyet olarak görülmüştür. Ancak yapılan ekonomik değerlendirmeler, katı atık uzaklaştırma hizmetlerinin ekonomik boyutunun sanılandan daha büyük olduğunu ve bu konuda ciddi çalışmalar yapılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Özellikle kalkınmamış ya da kalkınmakta olan ülkelerde, yerel yönetim bütçelerinin %40'larına varan bölümünün kentsel çevre yönetiminin önemli parçası olan katı atık yönetim hizmetlerine ayrılmasına rağmen bu hizmetler istenen düzeyde sunulamamaktadır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

Katı atıklardan kaynaklanan çevre sorunlarının aşılması için alınması gereken önlemler ile ilgili ülkemizde önemli bir bilgi birikimi oluşmuş olmasına karşın, atık yönetiminin maliyet boyutu ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemizin sınırlı kaynakları göz önünde bulundurulduğunda, mali açıdan etkin bir atık yönetim sisteminin kurulması için gerekli çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Tınmaz Köse, 2011).

Türkiye'de katı atık bertarafına ilişkin standartların arttırılması gereğinin yanı sıra, atık yönetimi sürecinin mevcut zarar eden konumundan kurtarılması ve kârlı bir duruma getirilmesi gerekmektedir. Kârlılık kavramının net bir şekilde tanımlanabilmesi için katı atık yönetimi hizmetleri sürecindeki rol ve sorumlulukların çok iyi belirlenmesi önem taşımaktadır (DHV, 2001a). Konuya bu açıdan bakıldığında, atık yönetiminden sorumlu olan yerel yönetimlerin, hizmeti yeterli düzeyde sunmaları, hizmetin masraflarını karşılayabilmeleri ve mali açıdan yeterli düzeye ulaşmaları için desteklenmeleri gerekmektedir.

1.2 Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Katı atıkların çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri ile birlikte yönetim sorunu olarak ele alınması; atık yönetim hizmetlerinin geliştirilmesine; sorumlu aktör, kurum ve kuruluşların bilinçlendirilerek güçlendirilmesine; mevcut aksayan idarî yapının yerine yeni bir yaklaşımın uygulanmasına bağlıdır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

Toplum sağlığı açısından toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi gerekmekte olan katı atıkların yönetimi, ekonomik anlamda büyük bir mâli yük getirmesinin yanında, uygun şekilde değerlendirilmediği takdirde kaybolan ekonomik bir değer olması sebebiyle de önem arz etmektedir. Diğer taraftan; toplanmasından bertarafına kadar olan tüm hizmetlerin maliyet ve sorumluluğunu yüklenmiş olan yerel yönetimler, her geçen gün artan atık miktarları sebebiyle zorlaşan atık yönetimi faaliyetleri konusunda çözüm üretmekte zorlanmaktadır (Yılmaz, 2010).

Bölüm 3'te detaylı olarak verilmiş olan ilgili yasal mevzuatta da belirtildiği gibi, evsel katı atık yönetimi kapsamında gerekli olan tüm tesislerin kurulması, bakımı, onarımı, işletilmesi, kapatılması ve izlenmesi yoluyla çevresel altyapı hizmetlerin sürdürülebilir kılınması için, bu tesislerle ilgili olarak verilen tüm hizmetleri karşılayabilecek tam maliyet esaslı tarifelerin ilgili yerel yönetimler tarafından belirlenmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında amaç, İlgili Katı Atık İdareleri (Büyükşehir Belediyeleri, Belediyeler ve Belediye Birlikleri) tarafından verilen tüm Katı Atık Yönetim Sistemi

hizmetlerine ait faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan mâli kaynağın ve bu kaynağın oluşturulması için başvurulan tarifelerin belirlenmesi için gerekli altlığın oluşturulmasıdır.

Bu amaca yönelik olarak hazırlanan tez çalışmasında, aşağıda içeriğİ özetlenen yöntem kullanılmıştır:

- Yerli ve yabancı literatür kaynakları ile yurt içindeki bazı yerel yöntemlerden elde edilen evsel atık bertaraf tarifelerinin derlenmesi değ erlendirilmesi,
- Çeşitli literatür kaynaklarından ve yerel yöntemlerden elde edilen birim maliyetlerin derlenmesi ve değ erlendirilmesi
- Geliştirilen hesaplama modülü ile atık yöntemi birim maliyetlerinin hesaplanması,
- Yerel yöntemler tarafından uygulanan atık yöntem sistemi faaliyetlerinde yaşanan ve maliyetlere olumsuz yönde yansıyan aksaklıkların giderilmesi için alınması gereken önlemler ile ilgili önerilerin getirilmesi.

Mevzuata göre atık yöntem hizmetleri kamusal görev olarak tanımlanmış, bu kapsamda gerçekleştirilmesi gereken tüm faaliyetler ve verilecek olan hizmetler kamu sorumluluğ una bırakılmış; yerel yöntemlere, bu sorumluluğ u yerine getirebilmeleri için yetki ve imtiyaz verilmiştir. Belediyeler, büyükşehir belediyeleri ve il özel idareleri, sorumluluk alanlarında atık yöntemi hizmetlerini vermekle görevli, yetkili ve sorumlu yerel yöntem birimleridir. Bu sebeple, çalışma kapsamı ülkemizdeki yerel yöntemler, bir diğ er deyişle mahallî idareler ve bu idareler tarafından gerçekleştirilen evsel katı atık yöntem faaliyetleri olarak sınırlandırılmıştır.

2. KATI ATIK KAVRAMI ve BÜTÜNLEŞİK KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN UNSURLARI

2.1 Katı Atık Tanımı ve Türleri

2.1.1 Katı atık tanımı

Çevre Kanunu'na göre katı atık, *“Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeler”*dir (Resmi Gazete, 1983). 1991 yılında yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde bu tanım, arıtma çamurlarını da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Resmi Gazete, 1991).

Benzer bir diğer tanıma göre katı atık, sahibinin istemediği ve toplumun menfaati gereği toplanıp fen ve sanat kaidelerine, bilimsel esaslara, mühendislik prensiplerine göre bertaraf edilmesi gereken katı şeylerdir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010).

Palabıyık ve Altunbaş'a göre (2004) katı atık, evsel, ticari ve/veya endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan ve tüketicisi tarafından artık işe yaramadığı gerekçesiyle atılan, ancak çevre ve insan sağlığı ve diğer toplumsal sebeplerle düzenli biçimde uzaklaştırılması gereken maddelerdir.

Daha basit bir tanıma göre katı atık, tüketicilerin kullandıkları ve sonrasında kendileri için bir değer taşımadıkları hükmüne vararak elden çıkardıkları her türlü eşya ve malzemenin genel adıdır.

En genel tanımıyla, her türlü beşeri faaliyet sonucu oluşan, işe yaramayan ve istenmeyen bütün katı maddeler katı atık olarak tanımlanabilir.

Ekonomik ya da sosyal nedenlerle gerçekleştirilen her türlü üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda farklı türlerde atıklar oluşmaktadır. Katı atıklar da ev, okul, hastane, işyeri gibi yaşam alanlarında üretildiği gibi, endüstriyel faaliyetler, sağlık hizmetleri vb. her türlü insan faaliyeti sonucunda oluşabilir.

İnsan yaşamının doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan katı atıkların, nerede ve nasıl oluşursa oluşsun, doğal kaynaklara, insan ve çevre sağlığına herhangi bir zarar vermeden toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi gerekmektedir.

2.1.2 Katı atık türleri

Atık yönetiminin mali ve kurumsal altyapısının sağlıklı bir şekilde oluşturulması açısından atıkların doğru tanımlanması ve gruplandırılması önem arz etmektedir (Yaslıkaya, 2004).

Katı atıkların toplanması, uzaklaştırılması ve kontrollü bir şekilde bertaraf edilmesini içeren her türlü atık yönetim çalışmasının tasarımı ve işletilmesi için atığın kaynağının ve bileşenlerinin bilinmesi gereklidir.

Literatürde katı atıkların sınıflandırılması için değişik yöntemler ve gruplandırmalar kullanılmış olup; katı atık türleri genel olarak iki değişik tanımlama biçimine göre belirlenmiştir:

1. Kaynağına göre katı atıklar,
2. Etkilerine göre katı atıklar.

2.1.2.1 Kaynaklarına göre katı atık türleri

Katı atıkların sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında atıkların kaynaklarına göre gruplandırılması gelmektedir.

Tchobanoglous ve Kreith'e göre (2002), katı atıklar kaynaklarına göre 10 ana sınıfta değerlendirilmektedir. Buna göre Çizelge 2.1'de verilen ilk dört grup; yerleşimlerden, ticari işletmelerden, kurumsal işletmelerden ve endüstriyel tesislerden kaynaklanan atıklar (üretim prosesinden kaynaklanan atıklar hariç olmak üzere) "Evsel Atık" olarak adlandırılmaktadır.

Her türlü yaşam alanlarından kaynaklanan ve günlük yaşantıda "çöp" olarak adlandırılan atıklar evsel katı atık sınıfını oluşturmaktadır. Ev ve diğer yaşam alanları ile ofisler, işyerleri, okullar, çeşitli kamu kurumları vb. kaynaklarda ortaya çıkan atıklar da evsel atık sınıfına dâhildir.

Evsel atıklar, büyük çoğunlukla tehlikeli ve zararlı atık kavramına girmeyen artıkları içermekle birlikte; pil, boya çeşitli ilaçlar, kir ve pas çözücüler, deterjanlar ve kozmetik mamulleri gibi tehlikeli niteliklere sahip atıkları da kapsayabilmektedir.

Genel bir tanımlama ile ifade edilecek olursa; belediye hizmeti ile toplanıp taşınan, katı atık düzenli depolama sahalarında bertaraf edilebilen, ayırma yolu ile geri kazanılabilen, kompost yapılabilen veya yakılabilen mutfak çöpleri, ambalaj atıkları, işyeri atıkları vb. atıklar evsel katı atık sınıfına girer.

Çizelge 2.1 : Tchobanoglous ve Kreith'e göre katı atık kaynakları.

Sıra No	Kaynak	Atığın Üretildiği Noktalar	Atık İçeriği
1	Konutlar	Her türlü konut, apartman vb. yaşam alanları	Yemek artıkları, kâğıt, karton, plastik, tekstil, deri, cam, ahşap, metal kutular, diğer metaller, küller, evlerde oluşan tehlikeli atıklar
2	Ticarethaneler	Mağaza, restoran, market, ofis, otel, sanayi sitesi, matbaa vb. işletmeler	Kâğıt, karton, plastik, ahşap, cam, metal, özel atıklar (yukarıda sıralanan), yemek artıkları, tehlikeli atıklar
3	Kurumlar	Okul, hastane, cezaevi vb. kamu kurumları	Ticari kaynaklardan ortaya çıkan atıklara benzer
4	Endüstriyel Tesisler (Proses a. hariç)	Fabrikalar, sanayi tesisleri, rafineriler, kimyasal tesisler, enerji tesisleri, sanayi siteleri vb.	Kâğıt, karton, plastik, ahşap, cam, metal, kül, özel atıklar (yukarıda sıralanan), tehlikeli atıklar
5	Evsel Katı Atık	1-4	1-4
6	İnşaat ve yıkıntı	Yeni inşa edilen yapılar, yol bakım ve onarım alanları, yıkılan binalar, yol ve kaldırım çalışmaları vb.	Ahşap, çelik, beton, toprak, vb.
7	Belediye hizmetleri atıkları	Cadde ve sokak temizleme faaliyetleri, peyzaj çalışmaları, park ve bahçeler, diğer rekreasyon alanları vb.	Özel atıklar, sokak süprüntüleri, ağaç dalları ve yapraklar, budama artıkları, park ve bahçelerden kaynaklanan diğer atıklar vb.
8	Arıtma tesisleri	Su, atıksu ve endüstriyel arıtma prosesleri vb.	Genel olarak yarı katı haldeki arıtma çamurları
9	Endüstriyel atıklar	Bakım tesisleri, fabrikalar, hafif ve ağır sanayi, rafineriler, kimyasal tesisler, enerji tesisleri, sanayi siteleri vb.	Endüstriyel proses atıkları, artık döküntüler, bakım ve onarım atıkları özel atıklar, bazı tehlikeli atıklar vb.
10	Tarımsal ve hayvansal atıklar	Tarımsal alanlar, meyve bahçeleri, üzüm bağları, mandıralar, çiftlikler vb.	Çürük yiyecek artıkları, tarımsal atıklar, tehlikeli atıklar

Evsel katı atık miktarları ve bileşimleri üretildikleri yerin kentsel veya kırsal yerleşim yeri olması, sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı ve mevsimsel değişimlere göre farklılıklar gösterir, üreticilerinin tüketim alışkanlıkları hakkında bilgi verir.

Konut, bina, köprü, yol ve benzeri alt ve üst yapıların yapımı, tamirâtı, tadilatı, yenilenmesi, yıkımı veya doğal bir afet sonucunda ortaya çıkan atıklar inşaat ve yıkıntı atıkları grubunun içerisinde yer alır.

Belediyeler ve diğer kamu idareleri tarafından verilen hizmetler sonucu oluşan, sokak süprüntüleri, park-bahçe, plaj ve mesire yeri gibi rekreasyonel alanlardan toplanan atıklar belediye hizmetleri atıkları grubunun içerisine girmektedir.

Arıtma tesisi atıkları, içme suyu ve atıksu arıtma tesisleri ve endüstriyel arıtma tesislerinden kaynaklanır. Oluşan atığın özellikleri uygulanan arıtma prosesine göre farklılık gösterir. Su ve atıksu arıtımında oluşan çamurlar ağırlıkça organik kısımlardan oluşmaktadır. Yakma işleminin uygulandığı sistemlerde kül ve cüruf ana bileşeni oluşturmaktadır.

Endüstriyel bir aktivite sonucu oluşan, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen tehlikelilik özelliklerine; patlayıcılık, parlayıcılık, yanıcılık, oksitleyicilik, zehirlilik, korozyonluk; sahip olan ve suyla teması sonucu parlayıcı gazlar çıkaran atıklar endüstriyel atıklar olarak sınıflandırılır.

Her türlü bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetleri sonucu oluşan atık ve artıklar ise tarımsal ve hayvansal atık grubunu oluşturmaktadır. İklimsel ve sosyo-ekonomik koşullar ile tüketim ve üretim alışkanlıklarına göre oldukça değişiklik gösterebilen atıklardır.

Dünya Bankası tarafından yapılan ve yukarıdakine göre daha basit olan bir sınıflandırmada katı atıklar kaynaklarına göre 6 gruba ayrılmakta olup bu gruplar Çizelge 2.2'de verilmiştir (DB, 1999).

Çizelge 2.2 : Dünya Bankası'na göre katı atık kaynakları (DB, 1999).

Sıra No	Atık Grubu	Kaynak	Atık İçeriği
1	Evsel atık	Her türlü yaşam alanı	Yemek hazırlama artıkları, temizlik artıkları, yakıt yakma sonucu oluşan küller, ambalaj malzemeleri, eski eşyalar, bahçe atıklar vd.
2	Ticari atık	Her türlü iş yeri	Ambalaj malzemeleri, ofis sarf malzemeleri artıkları, yemek artıkları vd.
3	Kurumsal atık	Okullar, hastaneler, kamu binaları ve askeri tesisler vd.	Evsel ve ticari atık grubuna benzer atıklar ile hastane vd. tıbbi kaynaklarda oluşan, hastalık yapıcı ve tehlikeli niteliklere sahip atıklar
4	Endüstriyel atık	Her türlü sanayi tesisi	Üretimden kaynaklanmayan, evsel ve ticari atık grubuna benzer atıklar ile üretimden kaynaklanan tehlikeli niteliklere sahip atıklar
5	Sokak süpürüntüleri	Cadde, sokak vb. şehir alanlarının temizliği	Toprak, kâğıt, ambalaj malzemeleri gibi sokaklara atılmış atıklar
6	İnşaat ve yıkıntı atığı	Her türlü inşaat işleri	Beton, demir, toprak ve ahşap

Dünya Bankası'nın sınıflandırmasına göre, düşük ekonomik gelire sahip ülkelerde evsel atığın büyük bir yüzdesi yiyecek artıkları ile ısınma amaçlı kullanılan yakıtların küllerinden oluşmakta iken, yüksek gelir seviyesine sahip ülkelerde ise atık içerisinde geri dönüştürülebilir nitelikte olan atıkların yüzdesi daha yüksektir.

Daha çok evsel atık grubuna benzer niteliklere sahip olan ticari atıklar içerisinde kontamine olmuş ambalaj malzemeleri vb. tehlikeli niteliklere sahip atıklar da bulunabilmektedir.

Kurumsal atık da tıpkı ticari atık gibi evsel atığa benzemesine rağmen, her ikisinden de daha çok geri dönüştürülebilir malzeme içermektedir. Dünya Bankası tarafından bu atık grubuna dahil edilmiş olan ve hastane, klinik vb. tıbbi kaynaklarda oluşan

atıklar; patolojik, jinekolojik, toksik, enfeksiyonlarla ilgili, korozif, yanıcı, kesici, delici vb. tehlikelilik özelliklerine sahip atıklardır.

Dünya Bankası'nın yaptığı sınıflandırmaya göre endüstriyel atıklar, tehlikeli niteliğe sahip olan ve olmayan şeklinde iki alt gruba ayrılmaktadır. Tehlikeli niteliğe sahip olmayan atıklar evsel ve ticari atıklarla benzerliğe sahipken, üretim proseslerinden kaynaklanan ve tehlikelilik özelliklerine sahip olan atıkların yönetim süreçleri atığın özelliklerine uygun olarak şekillendirilir.

Sokak temizliği sonucu oluşan ve daha çok toprak, kâğıt, metal vb. artıkları içeren sokak süprüntüleri, düşük gelirli ülkelerde sokağa bırakılan evsel atıklar ile hayvan atıklarını da içermektedir.

Her türlü yapım ve yıkım faaliyetleri sonucu oluşan inşaat ve yıkıntı atıkları daha çok taş, toprak, beton, metal ve ahşap artıkları içermektedir.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yapılmış olan daha basit bir diğer sınıflandırmaya göre katı atıklar kaynaklarına göre 4 sınıfta değerlendirilmekte olup bu gruplandırma Çizelge 2.3'te verilmiştir (DPT, 2000).

Çizelge 2.3 : Devlet Planlama Teşkilatı'na göre katı atık kaynakları (DPT, 2000).

Sıra No	Atık Grubu	Kaynak	Atık İçeriği
1	Evsel atık	Yerleşim alanları, konutlar, şehirler, yeşil alanlar	Tehlikeli özelliğe sahip olmayan atıklar
2	Endüstriyel nitelikli atık	Her türlü işletme, ofis, sanayi tesisi	Tehlikeli özelliğe sahip olmayan atıklar ile tehlikelilik özelliklerine sahip atıklar
3	Tıbbi atık	Hastane, klinik vb. tıbbi faaliyet yürütülen her türlü kaynak	Tehlikeli özelliğe sahip tıbbi atıklar
4	Özel atık	Tüm atık kaynakları	Radyoaktif atıklar, tehlikeli atıklar, inşaat ve hafriyat atıkları

DPT evsel katı atığı, konutlardan atılan, tehlikeli ve zararlı atık kavramına girmeyen, bahçe, park ve piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıklar şeklinde tanımlamıştır. Evsel katı atıklar toplam katı atık üretimi içerisinde oldukça yüksek bir düzeye sahiptir.

Endüstriyel nitelikli katı atıklar DPT tarafından tehlikeli ve tehlikesiz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. 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 atıklar iken tehlikesiz atıklar; endüstrilerden kaynaklanan ancak tehlikeli ve zararlı özelliği olmayan evsel nitelikli atıklardır. Endüstriyel zararlı

atık kaynaklarının büyük bir bölümünü ise kimyasal madde üretimlerinin ve bunlarla ilişkili endüstrilerin oluşturduğu görülmektedir.

Tıbbi katı atıklar; patolojik, jinekolojik, toksik, enfeksiyon yapıcı, koroziv, yanıcı, kesici, delici vb. özelliklere sahip her türlü atık veya hasta ile temas etmiş olan enjektör, pansuman malzemesi gibi malzemelerden oluşan atıklar olarak tanımlanmaktadır. DPT'ye göre bu tür atıkların kaynakları olarak; tıp, diş hekimliği ve veteriner hekimliği eğitimi veren ve araştırma yapan kuruluşlar, kan bankası ve kan nakil merkezleri, tıbbi tahlil laboratuvarları, sağlık ocakları ve muayenehaneler, revirler, seyyar sağlık birimleri, eczane ve ilaç depoları sayılabilir.

Radyoaktif atıklar, piller, aküler, atık yağlar ve inşaat-yıkıntı ve hafriyat atıkları gibi uzaklaştırılması özel önem arz eden her türlü atık DPT tarafından özel nitelikli atıklar olarak gruplandırılmıştır.

Görüldüğü gibi, kaynaklarına göre katı atıklar, literatürde yer alan çalışmalarda ve değişik kurumlar tarafından yapılan tanımlamalarda değişik şekillerde gruplandırılmaktadır.

2.1.2.2 Etkilerine göre katı atık türleri

Katı atıklar, insan ve çevre sağlığına olan etkileri bakımından tehlikeli atıklar ile tehlikesiz atıklar biçiminde iki grupta incelenmektedir. (Palabıyık ve Altunbaş, 2004)

Tehlikeli Atıklar

Çevre Kanunu'na göre *“Fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeler”* tehlikeli atık sınıfına girmektedir. (Resmi Gazete, 1983)

Çevre ve insan sağlığına yönelik muhtemel olumsuz etkilerin önlenmesi amacıyla uzaklaştırma sürecinde özel işlemler gerektiren bu tür atıklar, yanıcı, yakıcı, zehirleyici, yok edici veya diğer bir madde ile etkileşimi sonucu zararlı ve tehlikeli olabilme özelliğine sahiptir. (Karakaş, 2010)

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'nın tanımlamasına göre, özellikle endüstriyel üretim sonucunda oluşan bu atıklar; patlayıcı, oksitleyici, tahriş edici, toksik, kanserojen, koroziv, enfeksiyon yapıcı, genetik değişikliğe neden olabilen yapılara sahip olabilen türlerdir.

Bu tanımlamalara göre asit, kursun, cıva, arsenik bileşikleri, kendiliğinden tepkimeye yatkın reaktif atıklar, tarım ilaçları, kadmiyum bileşikleri ve radyoaktif maddeler “zararlı ve tehlikeli” atıklardır.

Tehlikesiz Atıklar

Zararlı ve tehlikeli atık kapsamına girmeyen, mutfak ve yemek atık ve artıkları, karton, kâğıt, kül, metal, cam, plastik, inşaat ve hafriyat atıkları ile diğer sentetik maddeler ise zararsız atıklardır.

Genelde kentlerde ve sanayi bölgelerinde oluşan atıklar; plastik, kimyasal, radyoaktif ve zehirli içerikleri nedeniyle insan sağlığına ve doğaya olumsuz etki etmekte, buna karşılık evlerde ve kırsal alanlardaki yerleşimlerde oluşan katı atıklar ise daha çok gıda, cam, kâğıt vb. içeriğe sahip olan ve doğaya etkileri nispeten daha az olan atıklardan oluştuğu için zararsız atık niteliği taşımaktadır (Karakaş, 2010).

2.1.3 Evsel katı atık kavramı

Özellikle tehlikeli atık kapsamına girmeyen atıklar için kullanılan **evsel (kentsel) katı atık** tanımlaması, başta evsel atıklar olmak üzere tehlikelilik özelliklerine sahip olmayan endüstriyel, ticari, kurumsal ve kentsel işlevler sonucu ortaya çıkan atıkları kapsamaktadır. Literatürde yerel yönetimlerce yürütülen hizmetlerle bertaraf edilen atıklar için evsel katı atık tanımlaması sıkça kullanılmaktadır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

Bu çalışmada, katı atık yönetim sisteminin, yerel yönetim unsurları olan belediyelerin sorumluluk kapsamı içerisinde yer alan evsel katı atık ile ilgili faaliyetleri ele alındığından katı atık tanımı da buna göre şekillendirilmiştir. Buna göre, evsel katı atık kavramı, Çevre Kanunu’nda tanımlandığı biçimiyle; “*Tehlikeli ve zararlı atık kapsamına girmeyen konut, sanayi, işyeri, piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıklar*” olarak ele alınmıştır.

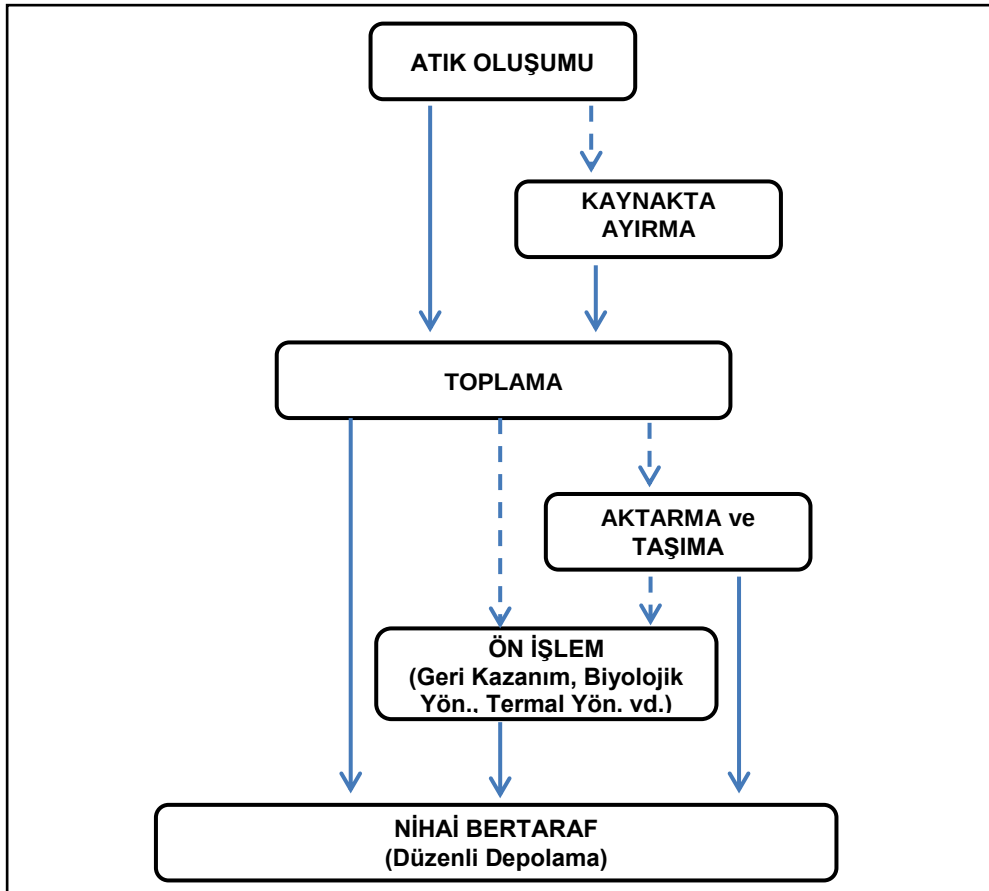
2.2 Bütünleşik (Entegre) Katı Atık Yönetim Sistemi

Katı atık oluşumu, gelişen ekonomi ve yaşam standartlarının yükselmesi neticesinde her geçen gün artmaktadır. Evsel atıkların bertaraf edilmesi, nüfus artışı ve hızlı kentleşme sonucu özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli bir sorun haline gelmiştir. Önemi her geçen gün artan bu sorunun etkili bir şekilde çözülmesi maksadıyla yürütülen faaliyetlerin tümünü içene alan sisteme “**Katı Atık Yönetimi**” denmektedir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010).

Katı atık yönetimi, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik'te “Atığın toplanması, taşınması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, bertaraf sahalarının kapatılma sonrası bakımı ve bu tür faaliyetlerin gözetim, denetim ve izlenmesi” şeklinde tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 2010).

Tchobanoglous ve Kreith (2002) katı atık yönetimini; katı atıkların insan ve çevre sağlığı, ekonomi, mühendislik, kaynakların korunması, estetik ve diğer çevresel konularla ilgili biçimde toplumun üretim ve tüketim alışkanlıklarını da dikkate alarak atık miktarının kontrolü, toplama, biriktirme, taşıma-aktarma, işleme ve son uzaklaştırma aşamalarını kapsayan disiplin olarak tanımlamaktadır.

Katı atık yönetiminin yerel yönetimlerin sorumluluk alanına giren evsel katı atık yönetimi; atık oluşumu, atıkların kaynağında ayrılması, biriktirilmesi ve sınıflandırılması, atıkların toplanması, taşıma ve transfer, geri kazanım işlemleri ve nihai bertaraf aşamalarını kapsayan sistem bileşenlerinden oluşmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 : Katı atık yönetim sistemi bileşenleri.

Katı atık yönetimi sistemleri başlıca 6 temel stratejiye dayanmakta olup, bu stratejilerinin bütününe “Atık Yönetim Hiyerarşisi” adı verilmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 : Atık yönetim hiyerarşisi (McDougall vd., 2001).

McDougall vd.'ne göre, (2001) sürdürülebilir nitelikte bir katı atık yönetimi için atık hiyerarşisi her zaman en uygun seçenek olmayabilir. Değişen ihtiyaçlar neticesinde, hiyerarşiye dayalı atık yönetim sistemlerinin öncelikler sıralamasında bir takım eksiklikler ortaya çıkmıştır. Bu eksiklikler aşağıda sıralanmıştır:

- Yöntemlerin bir arada kullanıldığı sistemlerde hiyerarşi yetersiz kalmaktadır.
- Hiyerarşi, yöntemlerin maliyetlerini ele almadığından ekonomik olarak karşılanabilir olma değerlendirmesi yapmaya imkân tanımaz.
- Hiyerarşinin bilimsel ve teknik dayanağı yetersizdir. Örneğin, geri dönüşüm yönteminin neden geri kazanım yönteminden hep önce olması gerektiği açıklanamaz.
- Hiyerarşi, yönetim sisteminin uygulanacağı bölgeye has nitelikleri göz önünde bulundurmadan genel bir değerlendirme yapar.

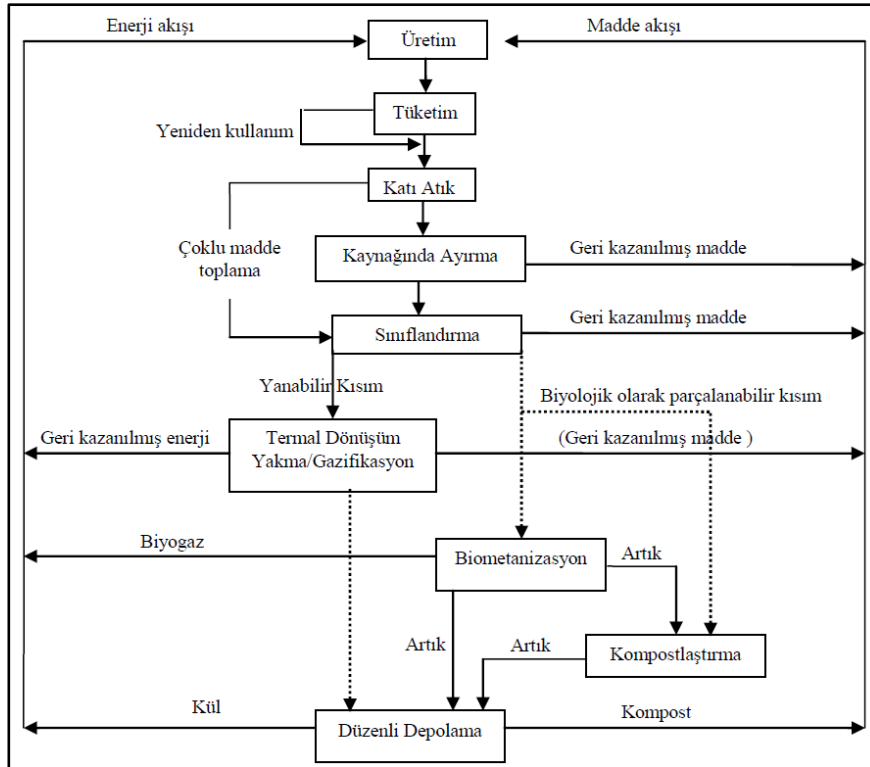
Katı atık yönetim sistemlerinin idaresi, atık miktarının artması, atık içeriğinin üretildiği yere göre büyük değişiklikler göstermesi, atık yönetimi için ayrılan bütçelerin daralması, yönetim sisteminin devamı için ihtiyaç duyulan işgücü, enerji ve hammadde kaynaklarının maliyetinin çeşitlenmesi gibi etkenler sebebiyle her geçen gün daha karmaşık hale gelmektedir. Bu sebeplerden ötürü klasik sistemlere göre daha etkin ve sistematik bir atık yönetimi ihtiyacı doğmuştur (Büyükbektaş ve Varınca, 2008).

Çevre üzerinde büyük bir baskı oluşturan ve gün geçtikçe artan atık sorununun tamamıyla çözümü için tek bir yaklaşım yeterli değildir. Tüm katı atık türleri tek bir

yöntem kullanılarak bertaraf edilemez. Böyle bir yaklaşım hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir değildir. Ancak tüm yöntemlerin kombinasyonu ile etkin bir atık yönetimi sağlanabilir. Örneğin toplama ve ayırma yönteminin uygulanması geri kazanılacak madde miktarını ya da üretilecek kompost miktarını etkiler. Yine benzer şekilde atık akımından geri kazanılan atıklar, enerji kazanım yöntemini etkiler.

Katı atık yönetiminin, sürdürülebilir ve bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi ihtiyacı, bu ihtiyaca cevap veren ve uluslararası düzeyde kabul gören **Bütünleşik (Entegre) Katı Atık Yönetim Sistemi** (BÜKAY) anlayışının benimsenmesine yol açmıştır. Bütünleşik atık yönetiminde, atık yönetiminin tüm unsurları bir bütün olarak değerlendirilerek hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenir (ÇOB, 2008).

BÜKAY, belirli atık yönetimi hedeflerini sağlamak maksadıyla uygun yöntemlerin, teknolojilerin ve yönetim programlarının bir arada uygulanması olarak tanımlanabilir (Tchobanoglous ve Kreith, 2002). Bütünleşik Katı Atık Yönetim Sistemi içerisinde yer alan faaliyetler ile madde ve enerji akışı **Şekil 2.3**'te verilmiştir.



Şekil 2.3 : Bütünleşik Katı Atık Yönetim Sistemi akış diyagramı
(Tchobanoglous ve Kreith, 2002).

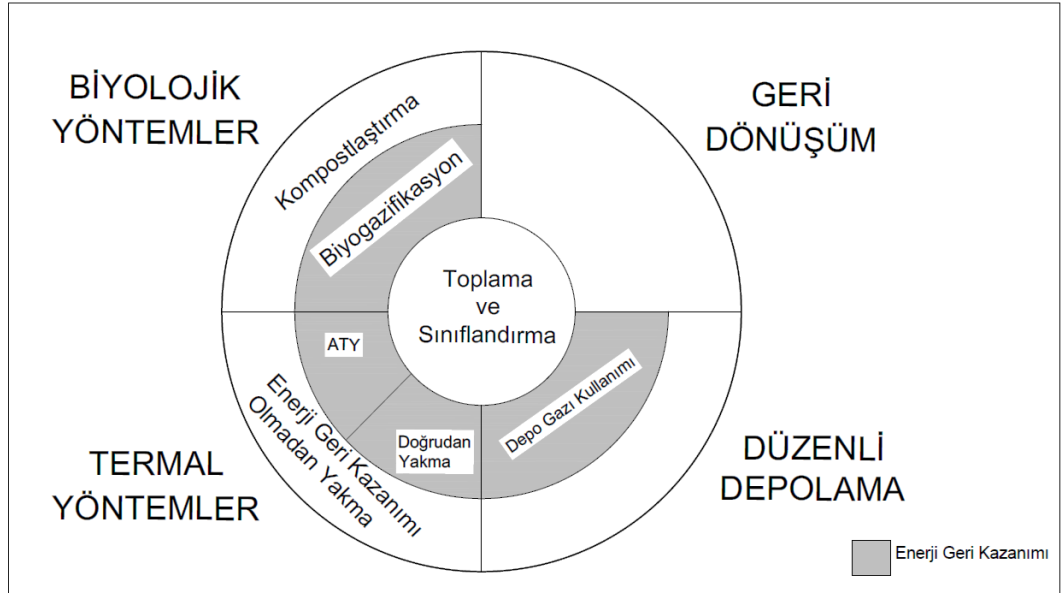
Temel amacı, “en uygun maliyetle atığın çevresel etkilerini en aza indirmek” olan BÜKAY sistemi, bu amaç doğrultusunda atık yönetimi için en uygun olan

yöntemlerin tespit edilmesini gerektirir. Buna dayanılarak belirlenmiş olan ve BÜKAY sisteminin taşıması gereken 6 temel özellik şunlardır:

1. Bütüncül yaklaşıma sahip olmalıdır.
2. Değişik toplama ve bertaraf yöntemlerini kullanabilmelidir.
3. Atık içinde bulunan tüm maddeleri ele alabilmelidir.
4. Çevresel açıdan etkili olmalıdır.
5. Ekonomik olarak karşılanabilir olmalıdır.
6. Toplum tarafından kabul görmelidir.

BÜKAY sisteminde, atık yönetim hiyerarşisinin aksine, tüm yönetim seçeneklerinin bir rolü bulunmaktadır. Şekil 2.4'te verilmiş olan BÜKAY sistemi modeline göre, toplanan atığın sürdürülebilir yönetimi için, geri dönüşüm, biyolojik ve termal yöntemlerle bertaraf ve düzenli depolama seçeneklerinin hepsi de kullanılabilir. BÜKAY sistemi atığın ne kadarının geri dönüştürüleceğini ya da biyolojik yöntemlerin termal yöntemlerden önce gelmesi gerektiğini söylemez, yalnızca yukarıda verilen 6 prensibi göz önünde bulundurarak genel bir değerlendirme yapar (McDougall vd., 2001).

Yerel yönetimlerin bakış açısına göre tasarlanan geleneksel atık yönetim sistemlerinde; atık önleme, kaynağında azaltma ve geri kazanım gibi araçlar yer almazken BÜKAY'de bu araçlar etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Bozkurt, 2012).



Şekil 2.4 : Bütünleşik Katı Atık Yönetim Sistemi bileşenleri (McDougall vd., 2001).

2.2.1 Atık oluşumu ve atık azaltma

2.2.1.1 Atık oluşumu

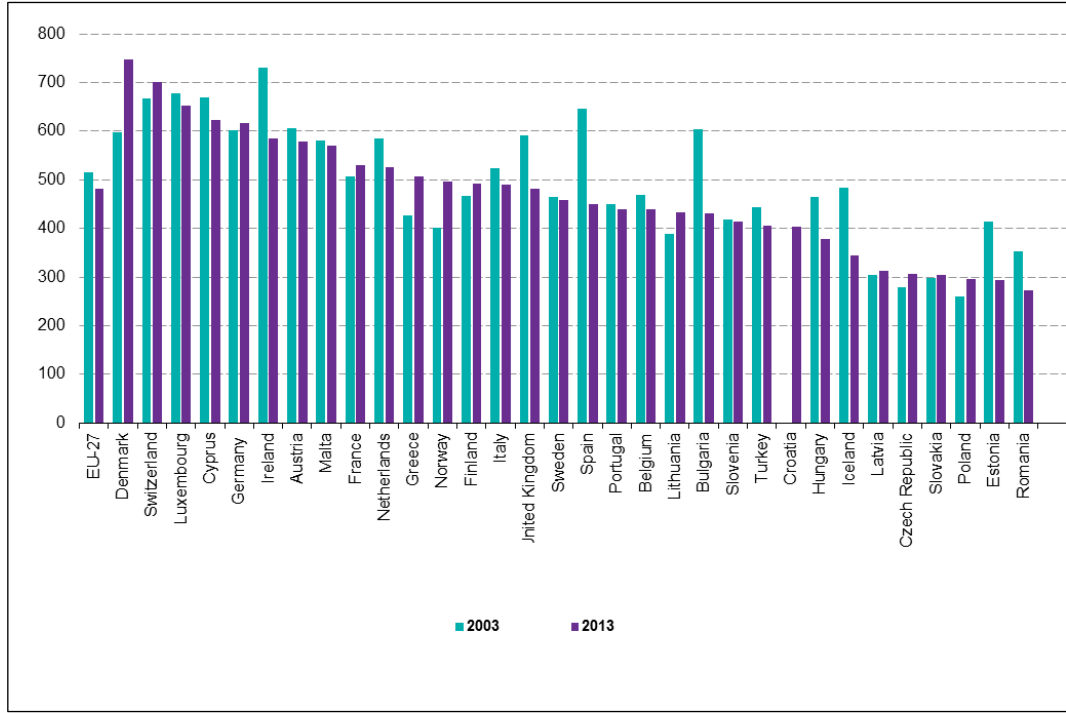
Atık oluşumu, üretim süreçlerinin henüz başında, hammadde kullanımı aşamasında başlar ve sonrasında tüketim faaliyetlerinin her aşamasında hızla devam eder. Bu sebeple atık yönetim sisteminin etkin bir şekilde işlemesinin etkili yolu hammadde kullanımını azaltmak, geri dönüşümü sağlamak veya yeniden kullanım miktarını artırmak vasıtasıyla üretilen atık miktarının azaltılmasıdır.

“Kaynakta azaltma”, “yeşil mühendislik”, “sürdürülebilir mühendislik” gibi adlarla anılan atıkların kaynağında önlenmesi yaklaşımı, en çok Environmental Protection Agency (EPA) tarafından kullanılan “kirlilik önleme” (pollution prevention) terimi ile tanımlanmaktadır. Bu tanım, üretilen atığın bertaraf edilmesi amacıyla tüketilen kaynakların, gelecek nesillerin ihtiyacını karşılayamayacağı öngörüsünden hareketle doğal kaynakların tüketilmesini en aza indirmeyi ve atık üretiminin kaynağında azaltılması yaklaşımını içermektedir (Özkan, 2008).

Katı atık oluşumunda en önemli iki parametre nüfus ve birim katı atık üretim miktarıdır. Birim katı atık üretim miktarı, sosyo-ekonomik durum, yaşam standartları, yaşama alışkanlıkları, coğrafi konum, iklim özellikleri ve yerleşim yerinin büyüklüğü gibi etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Genel olarak insanların ekonomik gelir seviyesi yükseldikçe, oluşturdukları atık miktarı da artar. Hızlı kentleşme, yaşam koşullarındaki değişimlere paralel olarak artan tüketim eğilimleri gibi nedenlerle kişi başına üretilen atık miktarında sürekli bir artış söz konusudur. Ülkemiz ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki kişi başı atık oluşumu değerleri Şekil 2.5’te verilmiştir.

Gelişmekte olan ülkelerdeki atık üretim miktarı sanayileşmiş ülkelerdekinden düşüktür, ancak bu durum gelir seviyesinin de aynı oranda düşük olduğunu göstermez. Gelişmekte olan ülkelerdeki atık miktarı sanayileşmiş ülkelerdeki atık miktarının %30-50’si civarında iken gelir seviyesi %2-10’u arasındadır.

Sanayileşmiş olanlara kıyasla, gelişmekte olan ülke gelirlerinin daha büyük bir kısmı katı atık hizmetleri için harcanmaktadır. Her ne kadar işçi ücretleri daha düşük ise de ekipman alımı ve yakıt giderleri gelişmekte olan ülkelerde daha fazladır. Halkın yeteri kadar eğitilmiş olmamasının yanında politik ve kültürel sebeplerden ötürü gelişigüzel atık dökülmesine karşı yaptırımlar ve gizlice yapılan dökümlere karşı mevzuatın ve ceza uygulayıcılarının yetersiz oluşu sebebiyle temizlik işlerinde daha fazla emek ve işgücü gerekmektedir. Bu da atık hizmetleri için yapılan harcamaları artırmaktadır.



Şekil 2.5 : Türkiye ve AB ülkelerinde kişi başı atık oluşumu (Eurostat, 2015).

2.2.1.2 Atık azaltma

Atık azaltma, atık miktarının ve kirletici özelliklerinin kaynağında azaltılması faaliyetlerini kapsar. Atık miktarının azaltılması hem enerji kaynaklarının hem de doğal kaynakların israfının önüne geçilmesinde en etkili yol olup, çevrenin korunmasında ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında temel bir etkidir. Ulusal mevzuatın yanında AB mevzuatı da atık üretimini azaltmayı teşvik edici önlemler alınmasını zorunlu kılmaktadır. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik'in genel esasları belirleyen 5. maddesinde, atık üretiminin ve atığın zararlılığının önlenmesi ve azaltılması için yapılması gerekenlere yer verilmiştir (Resmi Gazete, 2008).

Avrupa Komisyonu Atık Çerçeve Direktifi'ne göre ise herhangi bir atık politikasının ilk hedefi, atık üretimi ve yönetiminin insan sağlığı ve çevre üzerine olumsuz etkilerinin azaltılması olmalıdır (AB, 2006).

Üretilen katı atık miktarının azaltılması, üretim sürecinde yapılan değişikliklerle sağlanabileceği gibi tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi neticesinde de sağlanabilir. Üretim aşamasında halen kullanılmakta olan yöntemlerde değişikliğe gidilerek; örneğin paketleme için daha az ürün kullanımı, ürünlerin geri dönüştürülebilir kısmının artırılması, kullanılıp atılan ürünler yerine tekrar kullanılabilen ürünlerin üretilmesi gibi uygulamalar neticesinde üretilen atık miktarı azaltıldığı gibi hammadde kullanımı da azaltılmış olur. Tüketim sürecinde ise

kullanıldıktan sonra daha az atık üreten, daha dayanıklı ve çevreye etkisi daha az olan ürünlerin satın alınması ve satın alınan ürünlerin yeniden kullanılması gibi faaliyetlerle atık oluşumunun önüne geçilebilir.

Bu noktada ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin de önemli olduğunu belirtmekte fayda vardır. Zira gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerin bilimsel ve teknik seviyeleri arasındaki fark, daha az atık üreten teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması aşamasında kendini daha fazla belli eder. Bu nedenle üretilen atık miktarının azaltılması ve dolayısıyla çevre kirlenmesinin önlenmesi ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak isteniyorsa gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere üretim ve tüketim süreçlerinin iyileştirilmesi maksadıyla teknoloji transferi yapılması gerekmektedir.

Bir katı atık yönetim sisteminin toplam maliyeti, malzemelerin toplanması, işlenmesi ve bertaraf edilmesinden oluşur. Kaynakta azaltma, atık miktarını azaltarak katı atık yönetim sisteminin yatırım ve toplama maliyetleri gibi ana maliyet kalemlerinde etkin bir tasarruf sağlar (Özkan, 2008)

2.2.2 Toplama, aktarma ve taşıma

Katı atık yönetim sistemlerinin maliyeti en yüksek olan bileşeni, termal bertaraf yöntemlerinin kullanılmadığı durumlarda, atık toplama ve taşıma aşamasıdır. Evsel katı atık üreticisi olan halk, sistemle ilk olarak toplama aşamasında karşılaştığından sistemin başarısını da bu aşamaya göre değerlendirmektedir. Bu sebeple atık yönetim sisteminin başarısının, atıkların kaynağında düzgün ve istenilen performansla toplanmasına bağlı olduğu söylenebilir (Öztürk vd., 2010).

Atık toplama ve taşıma faaliyetlerinin katı atık yönetimi sistemi içerisindeki yeri, AB ile uyum süreci kapsamında mevzuatta yapılan değişikliklere bağlı olarak daha da önem kazanmaktadır. Uyumlaştırma çalışmaları içerisinde yer alan ve üye ülkelerin yerine getirmesi gereken şartlar; geri kazanım hedefleri ile düzenli depolama alanlarında bertaraf edilen organik atık miktarının kademeli olarak azaltılması gibi, kaynağında ayırma ve ikili toplama sisteminin yaygın bir şekilde uygulanmasının zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Buna bağlı olarak, atık toplama ve taşıma sistemlerinin mevzuattaki güncellemelere paralel olarak yenilenmesi, klasik toplama sistemi yerine ikili toplama sisteminin kapasitesinin artırılması gerekecektir.

2.2.2.1 Toplama

Atık toplama aşaması, atığın üretildiği yerden toplama aracına yüklenmesi, eğer var ise aktarma istasyonuna, yoksa bertaraf tesisine taşınması faaliyetlerini kapsar.

Biyolojik olarak bozunabilir mutfak atıkları, kâğıt karton vb. geri kazanılabilir atıklar da dâhil olmak üzere her türlü atık türünün bir arada bulunduğu, ön işlemden geçmemiş olan karışık atık, yol kenarlarındaki bulunan ve kapasitesi üretilen atık miktarına uygun olarak seçilen konteynerlerde biriktirilir ve genellikle sıkıştırılmalı araçlarla toplanır. Sıkıştırma tipi hidrolik ya da mekanik olabilir. Ülkemizde, bilhassa kaynağında ayırma uygulamalarının yaygın olmadığı yerleşim yerlerinin neredeyse tamamında bu yöntem kullanılmaktadır.

Evsel katı atık yönetim sistemlerinde toplam maliyetin en büyük kısmı katı atık toplama ve taşıma hizmetlerinden kaynaklanır. Bu nedenle, atık toplama rotaları oluşturulurken en kısa mesafeler belirlenmeli ve dolayısıyla atık toplama için harcanacak sürenin ve maliyetlerin de en aza indirilmesi sağlanmalıdır.

Toplama sistemleri, karışık atıkların toplanmasında kullanılan konteyner sistemine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Sistemsiz Toplama
- Yükleme-Boşaltılmalı Toplama (Sabit Konteyner Sistemi)
- Değiştirmeli Toplama (Hareketli Konteyner Sistemi)

Sistemsiz Toplama

Konut sakinleri çöplerini kendi temin etikleri poşetlere veya değişik metal-plastik malzemeden yapılmış kaplara doldurup yol kenarlarına veya belirli yerlere bırakırlar. Bu atıklar belirli günün belirli saatlerinde veya belirli günlerde toplama araçları tarafından bulundukları yerden alınarak bertaraf tesislerine iletilirler. Ülkemizde, büyükşehirlerde ve nispeten az gelişmiş olan bölgelerde sistemsiz toplama oldukça yaygındır.

Düşük maliyetli olması ve organizasyon kolaylığı açısından belediyeler için avantajlı olan sistemsiz toplama yöntemi, özellikle yerleşimin yoğun ve sokakların dar olduğu bölgelerde kolaylık sağlamaktadır. Diğer taraftan yöntemin çevre sağlığı açısından birçok mahzuru bulunmaktadır. Atıkların konduğu poşet ve kapların bu maksat için üretilmemesinden ötürü kendiliğinden, sokak toplayıcıları veya sokak hayvanları tarafından yırtılıp açılması sebebiyle atıklar dışarı saçılmakta, bu da sağlık ve estetik açısından problem yaratmaktadır. Ayrıca, gerek hava koşulları gerek diğer sebeplerden ötürü toplamada sıklığında yaşanan bir aksama, atıkların yaşam alanları yakınında birikmesine sebep olabilir. Oluşabilecek bu sorunları azaltmak maksadıyla yerel yönetimler ve yükleniciler, sefer sayılarında artışa gitmekte, bu da toplama maliyetinin artışına sebep olmaktadır.

Yükleme-Boşaltmalı Toplama (Sabit Konteyner Sistemi)

Sistem, atıkların üreticiler tarafından standart ebatlardaki kap veya konteynerlere konması ve dolu olan bu kap veya konteynerlerin belirli gün ve saatlerde sokak veya caddelerde belirlenmiş olan bölgelere bırakılması şeklinde işlemektedir. Toplu konutlarda veya ortak konteyner kullanan yerleşim bölgelerinde konteynerler belediye araçlarının kolay ulaşabileceği noktalarda sabit konumda olurlar. Kap ve konteynerler, genelde mekanik olarak kaldırılmakta ve sıkıştırılmalı toplama araçlarına boşaltılmaktadır.

Yükleme-boşaltmalı sistem, esnek olması, hijyenik ortam oluşturması ve düşük işletme giderleri sebebiyle nispeten daha avantajlıdır. Diğer taraftan, kap ve konteynerler için alan ihtiyacı, ilk yatırım maliyetleri (İYM) ve bakım maliyetleri gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Ayrıca bazı olumsuz durumlarda bu sistemde de çevre sağlığı açısından risk oluşturma durumu söz konusudur.

Yükleme-boşaltmalı sistemde kullanılan toplama araçları üç bölmeden ibarettir. Bunlar araç şasisi, üst yapı (sıkıştırılmalı konteyner bölümü) ve yükleme bölümüdür. Atıkların depolandığı üst yapı bölümü verimli toplamayı sağlamak maksadıyla sıkıştırma düzeneği ile donatılmıştır. Düzenek, atıkları yükleme bölgesinden aracın ön tarafına doğru iterken aynı zamanda hacim azalması ve yoğunluk artışı sağlar.

Ülkemizde yaygın olarak kullanılmakta olan yükleme-boşaltmalı sistemde, konteyner içerisindeki atık yoğunluğu $60-120 \text{ kg/m}^3$ iken, toplama aracında sıkıştırma sayesinde bu değer $360-650 \text{ kg/m}^3$ e kadar çıkabilir. Yurdumuzda bu tür araçların neredeyse tamamı arkadan yüklemeli tipte imal edilmiştir. Diğer taraftan, toplama hızını artırmak ve personel maliyetlerini azaltmak maksadıyla gelişmiş ülkelerde yandan yüklemeli araçlar da kullanılmaktadır. Bunun yanında, özellikle son yıllarda ülkemizde de kullanım alanı bulan, üzerindeki kollar vasıtasıyla dolu konteyneri kaldırarak atığı araca boşaltan sisteme sahip toplama araçları da kullanılmaktadır.

Değiştirmeli Toplama (Hareketli Konteyner Sistemi)

Dolu konteynerin toplama aracı tarafından boşu ile değiştirildiği bu yöntemin ekonomik olabilmesi için taşıma aracının sefer sayısının en aza indirilmesi önem taşımaktadır. Bu sebeple yöntem özellikle büyük miktarda atık üreten sanayi siteleri, toplu konutlar vb. yerlerde uygulanmakta ve büyük hacimli konteynerler kullanılmaktadır. Araçlar genelde tek bir konteyner taşır, bu sebeple araçların seferleri konteynerlerin doluluk durumlarına bağlıdır.

Değiştirmeli toplama sisteminde kullanılan araçlar genelde bir vinçle donatılmıştır. Konteyner rulo üzerinden kamyonun sabit platformuna çekilir veya römorka yüklenir,

hareketli bir platform vasıtasıyla araca alınır veya vinç kolu ile tutularak aracın üstüne alınır.

Toplama yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları Çizelge 2.4'te verilmiştir (ÇOB, 2000).

Çizelge 2.4 : Atık toplama yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları (ÇOB, 2000).

Sıra No	Toplama Yöntemi	Avantajlar	Dezavantajlar
1	Sistemsiz Toplama	• Düşük maliyet • Daha az yer ihtiyacı • Özel donanımlı araca ihtiyaç duyulmaması	• Atık biriktirme noktalarında sağlıksız koşullar • Kötü çalışma koşulları • Haşere ve hastalık yapıcı etkenlerin üremesi • Atıkların yayılması • Sızıntı suyu yayılması • Görsel kirlilik
2	Yükleme-Boşaltmalı Toplama (Sabit Konteyner Sistemi)	• Düşük işletme giderleri • Nispeten iyi çalışma koşulları • Mevcut sıkıştırılmalı kamyon tekniğine uygunluk	• Yüksek yatırım giderleri • Konteynerler için alan ihtiyacı • Konteyner temizliği ihtiyacı
3	Değiştirmeli Toplama (Hareketli Konteyner Sistemi)	• Düşük işletme giderleri • Nispeten iyi çalışma koşulları	• Yüksek yatırım giderleri • Konteynerler için alan ihtiyacı • Konteyner temizliği ihtiyacı

Katı atık toplama hizmetlerinin verimi aşağıdaki sıralanmış olan 4 faktörlere bağlıdır.

1. Toplama seferlerinde harcanan zaman
 - a. Yükleme zamanı: Çöp toplama aracı konteyner veya poşetler yüklenirken durmaktadır.
 - b. Git-dur zamanı: Çöp toplama aracı, çöp yığınları/konteynerler/poşetler arasında hareket halindedir. Bu zamanı asgaride tutabilmek için bu mesafelerin en az olmasına dikkat edilmelidir.
 - c. Taşıma zamanı: Toplama araçlarının şehir içinde yaptığı seferler sırasında harcanan zamandır.
2. Toplama bölgesinden katı atık işleme veya bertaraf tesisine yapılan seferlerde harcanan zaman (aktarma zamanı)
3. Toplama sıklığı
 - a. Kullanılan toplama sistemi
 - b. İklim koşulları
 - c. Kaynakta ayrı toplama
 - d. Konteynirlerin doluluk oranı

4. Organizasyon

- a. Özelleştirme durumu
- b. Vardiyalı çalışma

2.2.2.2 Taşıma

Atık toplama işlemi nispeten küçük araçlar ile gerçekleştirilmekte olup, bilhassa büyük kentlerde bertaraf tesislerinin yerleşim yerlerinden uzakta olduğu durumlarda, atığın toplama araçları ile bertaraf tesislerine taşınması yüksek maliyet oluşturmaktadır. Atıkların toplama araçlarından taşıma araçlarına aktarılması ve bu büyük araçlarla taşınması maliyeti, düşük kapasiteli araçlarla taşıma yapılması maliyetinden daha düşük ise, atık yönetim sistemi içerisinde atık aktarma merkezlerine yer verilir.

Atık aktarma merkezi ya da atık transfer istasyonu, katı atık bertaraf zinciri lojistiğini daha verimli kılmak amacıyla, atıkların düşük kapasiteli toplama araçlarından daha yüksek kapasiteli taşıma araçlarına aktarıldığı tesislere verilen isimdir.

Düşük kapasiteli aktarma merkezlerinde toplama araçları ile getirilen atıklar önce bir platform üzerine boşaltılır ve sonrasında bir yükleyici kullanılarak treylere doldurulur. Daha büyük kapasiteli tesislerde ise atık bir yükleme haznesine boşaltılır ve özel bir sıkıştırma tertibatı ile taşıma araçlarına doldurulur. Taşıma araçları çeşitli hacimlere sahip olabilir.

Aktarma merkezlerinin tasarımında dikkate alınan başlıca faktörler;

- Transfer işleminin tipi,
- Depolama ve tesis kapasitesi ihtiyaçları,
- Ekipman ve donanım ihtiyaçları,

şeklinde listelenebilir. Tasarım bakımından kritik husus atık geri kazanım işlemlerinin aktarma merkezlerinde yapılıp yapılmayacağıdır. Eğer yapılacaksa, tesiste geri kazanım işlemleri için alan ayrılmalı ve kullanılacak ekipman da aktarma merkezi tasarımında yer almalıdır. Aktarma merkezlerinin kapasiteleri de bir diğer önemli husustur. Tesis kapasitesi, toplama araçlarının boşaltma sürelerinin ekonomik değeri göz önünde bulundurularak seçilmelidir. Bu durumda, toplama araçlarının bekleme sürelerinin toplam yıllık maliyeti ile daha büyük kapasiteli aktarma merkezleri kurulum ve işletiminin yıllık maliyeti karşılaştırılmalıdır.

Aktarma merkezlerinin kurulacağı yerlerin taşınması gereken özellikler aşağıda sıralanmıştır:

- Atıkların üretildiği yerlere yakın olması,
- Ulaşım ağına olan kolay erişime sahip olması,
- Halk ve çevre sağlığı açısından en az etkiye sahip olması,
- Yapım ve işletiminin ekonomik olması,

Bu kriterlerin hepsinin bir arada sağlanmasının mümkün olmadığı durumlarda koşulları sağlayan yerler için karşılaştırmalı analiz yapılır. İdeal koşullarda aktarma merkezleri transfer maliyetinin en düşük olduğu yere kurulur. Ancak arazi maliyetinin yüksek ve arazi bulmanın güç olduğu büyükşehir vb. yerleşim yerlerinde yer seçiminde transfer maliyeti tek başına yeterli bir kriter değildir.

Katı atıklar yaygın bir şekilde karayolu, bunun yanında su yolları veya demiryolu vasıtası ile taşınmaktadır. Karayolu ile taşımada kullanılan araçlar karayolları ile ilgili mevzuatta belirtilen standartlara uygun olmalıdır. Ülkemizde Karayolu Taşıma Yönetmeliği, karayollarında taşımacılık yapan araçların uyması gereken kuralları belirlemektedir.

2.2.3 Fiziksel, kimyasal ve biyolojik ön işlemler

Kaynağında ayrılmış veya karışık olarak toplanmış olan atıklar, özelliklerine uygun olarak bertaraf edilmelidir. Hangi bertaraf teknolojisinin nerede, nasıl ve hangi kapasitede seçileceği, teknik ve ekonomik araştırmayı gerektiren bir konudur. Teknoloji seçimindeki en önemli husus ise katı atığının özellikleridir. Katı atık, özelliklerine bağlı olarak ön işlemlerden geçirildikten sonra bertaraf edildiği gibi, doğrudan nihai bertaraf yeri olan depolama tesisine de gönderilebilir.

Atık bileşenlerinin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi olan geri kazanım, atık içerisindeki organik muhtevanın işlem gördüğü biyolojik yöntemler ve atık bünyesindeki ısı enerjisinden yararlanılan termal işlemlerin tümü, atıkların nihai bertarafı öncesi uygulanan ön işlemler kapsamında değerlendirilebilir.

Çeşitli atık bertarafı ön işlemlerinin belli kriterlere göre yapılmış olan değerlendirme sonuçları Çizelge 2.5'te verilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2000). Atık yönetim sistemlerinde yer alan işlemlerin basitçe tanımlanması için derlenmiş olan bilgiler ön değerlendirme niteliğinde olup, uygulama aşamasında fizibilite ve avan proje çalışmaları ile kapsamlı değerlendirmelere tâbi tutulması gerekmektedir.

Çizelge 2.5 : Atık yönetim sistemlerinde yer alan çeşitli ön işlemlerin değerlendirilmesi (Avrupa Komisyonu, 2000).

Kriter	Geri Kazanım	Kompostlaştırma	Termal İşlemler
Çevresel Yararlar	Metal, kâğıt, cam ve bazı plastikler için faydalıdır; ancak bazı plastiklerin geri dönüşümü için gerekli enerji ve su sarfiyatı yüksektir	Biyolojik atıktan humus benzeri toprak iyileştiricisi üretilebilir	Kompostlaştırılması ve geri dönüşümü mümkün olmayan malzemeler için uygundur
Malzeme Kısıtlamaları	Tüm metaller, cam, HDPE, LDPE, PP, PVC, PET, kemik, ahşap ve ayrı olarak toplanan kâğıtlar için ekonomik açıdan uygundur	Biyolojik atık, karışık evsel atık, kâğıt, bahçe ve park atıkları için uygundur.	Tüm malzemeler yakılabilir. Ancak, ilave yakıt kullanmamak için, su muhtevası belli bir değerin altında, kalorifik değer ise belli bir sınırın üstünde olmalıdır.
Enerji İhtiyacı	Düşük (Yaklaşık 10 kWh/t atık)	Yüksek (Yaklaşık 50 kWh/t atık)	Yüksek (30-100 kWh/t atık)
Enerji Üretimi	Yok	Yok	Yüksek (500-600 kWh/t atık)
Atıksu Üretimi	Kirli yıkama suyu; diğer atıksular kısmen geri dönüştürülebilir.	Çok kirli sızıntı suyu; diğer atıksular kısmen geri dönüştürülebilir.	Evsel atıksu hariç, atıksuların tamamı geri dönüştürülebilir.
Hava Kirliliği	Yok	Çürüme aşamasında kirli gaz oluşur (biyofiltre veya yıkayıcı ile temizlenebilir) 30 - 100m ³ /t	Yakmadan kaynaklanan çok kirli baca gazı 2.5 – 5 m ³ / t
Yer İhtiyacı	Düşük	Orta	Orta
Büyük Belediyeler İçin Uygunluk	Düşük işgücü ihtiyacı, mevcut geri dönüşüm piyasası ve yönetmelikteki hükümlerden dolayı avantajlıdır.	Atıklardaki yüksek organik madde muhtevası ve tarımdaki gübre ihtiyacından dolayı avantajlıdır.	Düşük alan ihtiyacından dolayı avantajlıdır.
Küçük ve Orta Büyüklükte Belediyeler İçin Uygunluk	Düşük işgücü ihtiyacı, mevcut geri dönüşüm piyasası ve yönetmelikteki hükümlerden dolayı avantajlıdır.	Atıklardaki yüksek organik madde muhtevasından dolayı avantajlıdır. Belediyenin atık özellikleri, kompost satış olanakları ve maliyet uygunluğu belirleyici faktörlerdir.	Yüksek maliyet ve çok kalifiye personel ihtiyacından dolayı tavsiye edilmemektedir.

2.2.3.1 Geri kazanım

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre; tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi **geri kazanım** olarak adlandırılmaktadır (Resmi Gazete, 1991). Buna göre geri kazanım aşağıdaki faaliyetlerinin hepsini birden kapsamaktadır.

- Atığın toplanıp temizlenmesi haricinde hiçbir işleme tabi tutulmadan, ekonomik ömrünü tamamlamasına kadar defalarca kullanılması anlamına gelen **tekrar kullanım**,
- Atığın fiziksel veya kimyasal işlemlere tabi tutularak ikincil hammadde elde edilmesini ifade eden **geri dönüşüm**,

- Atık içerisindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrildiği işlemleri kapsayan **geri kazanım**.

Yukarıdaki tanımlara dayanılarak, örneğin cam şişelerin, içerisinde bulunan ürünlerin tüketilmesinden sonra temizlenerek tekrar doldurulması ve aynı amaç için kullanılması tekrar kullanım, kırık cam şişelerinin eritilerek hammadde haline getirilmesi ve yeni cam üretiminde kullanılması ise geri dönüşümdür. Geri kazanım kavramı ise, her iki işlemi birden kapsamaktadır.

Geri kazanım faaliyetlerinin genel hedefleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Çevrenin korunması,
- Doğal kaynakların korunması,
- Enerji kazanımı,
- Yer tasarrufu sağlanması.

Çevrenin korunması, geri kazanılabilir atıkların hammadde olarak ekonomiye kazandırılması sonucu hava, su, toprak ve diğer doğal kaynakların kirlenmesinin önlenmesini; doğal kaynakların korunması ise yine bu sebeple doğal kaynakların tüketim hızının azaltılmasını amaçlar. Atık maddelerin bünyesinde bulunan enerjinin geri kazanıldığı biyometanizasyon ile yakma, gazlaştırma gibi termal bertaraf yöntemleri de geri kazanım kapsamında değerlendirilebilir. Geri kazanılabilir atıkların yeniden kullanılmasıyla düzenli depolama sahalarından yer tasarrufu sağlanmakta, böylece tesislerin daha uzun süreli kullanımını sağlamaktır.

Geri kazanım aşamasının sonucunda elde edilecek olan faydaların azami olması isteniyorsa, atık içerisinde bulunan geri kazanılabilir bileşenlerin atıktan ayrılması, düzenli ve ekonomik bir biçimde toplanması gerekmektedir. Etkili bir geri kazanım için önemli bir koşul olan atığın kaynağında ayrıştırılması üç şekilde uygulanabilir:

1. Kaynakta ayırma
2. Toplama sırasında ayırma
3. Merkezde ayırma

Tüketicilerin geri kazanılabilir atıkları, sayıları ve biçimleri atık türlerine göre belirlenmiş olan özel kaplarda biriktirdiği kaynağında ayırma yöntemi, geri kazanım uygulamalarına katılımın ve eğitimin yüksek olduğu gelişmiş ülkelerde kullanılmaktadır. Toplama sırasında ayırma yönteminde ise, karışık atıktan ayrı olarak toplanan geri kazanılacak malzeme, toplama araçlarının özel bölmelerine biriktirilerek ayrılmış olur. Merkezde ayırma yöntemi ise, geri kazanılacak tüm

malzemelerin karışık atıktan ayrı fakat hepsinin bir arada toplanıp getirildikleri merkezde ayrılmasıdır.

Geri kazanılabilir atıkların toplanmasında iki temel yöntem kullanılır:

1. Tüketicide (atık üreticisine) getirtme
2. Tüketiciden (atık üreticisinden) alma

Atık toplayıcı açısından pasif bir yöntem olan tüketiciye (atık üreticisine) getirtme yönteminde tüketiciler atıklarını toplama kumbaralarına, satın alma noktalarına veya atık işleme merkezlerine getirirler. Bu işlem gönüllü olabildiği gibi depozito sisteminde olduğu gibi menfaat karşılığı da yapılabilir. Tüketiciden (atık üreticisinden) alma yöntemi ise toplayıcı açısından aktif bir işlem olup, bu iş için tahsis edilmiş özel araçlar ve personel gerektirir. Yöntem, tüketici tarafından karışık atıktan ayrı olarak biriktirilmiş geri kazanılacak atıkların evlerden veya kaldırımlardan toplanması ve toplama ayırma tesislerine taşınması prensibine dayanır. Toplama işi, karışık atığın toplanması ile birlikte yapılabilirdiği gibi ayrı olarak da yapılabilir. Geri kazanım maddelerini toplama yöntemlerinin karşılaştırılması Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Geri kazanılabilir atıklar, tüketiciye getirtme yöntemi ile toplanması durumunda Atık Kumbaraları ve Atık Toplama Merkezleri'nde toplanırken, tüketiciden alma yönteminde Maddesel Geri Kazanma Tesisleri'nde (MGT) işleme tâbi tutulurlar.

Çizelge 2.6 : Geri kazanılabilir malzeme toplama yöntemlerinin karşılaştırılması.

Parametre	Tüketicide Getirtme	Tüketiciden Alma
Toplama şekli	Üreten tarafından toplama noktasına getirme	Üretildiği yerden toplama
Ayırma şekli	Üreten tarafından ayırma	Üreten tarafından ayırma
Atık içeriği	Karışık veya ayrılmış atık	Karışık veya ayrılmış atık
Toplama kapları	Ortak	Bireysel (ortak veya apartmanlar için ayrı ayrı)
Tüketici ulaşım ihtiyacı	Yüksek	Yok
Toplama ulaşım ihtiyacı	Düşük	Yüksek

Atık kumbaraları, geri dönüştürülebilir atıkların sahipleri tarafından getirildiği konteynerleridir. Kumbaraların kullanıldığı yöntemde atık toplama verimi, halkın bu konudaki bilinç ve duyarlılığına bağlıdır. Kumbaraların sayısı, yerleştirildikleri noktalar ve bu noktalara ulaşım kolaylığı sistemin verimliliğini etkileyen önemli unsurlardandır.

Atık Toplama Merkezleri büyük çapta nüfusa hizmet veren atık istasyonları olup, kâğıt, cam, plastik ve metal atıkların yanı sıra hacimli atıklar, beyaz eşya, elektronik ekipmanlar vb. atıkların toplanması için de kullanılmaktadır. Toplama veriminin yüksek olması, halkın bilinç seviyesine, merkezin yeterli büyüklükte ve kolay

erişilebilir olmasına, merkezde uygun ekipman ve donanımlı personelin bulunmasına bağlıdır.

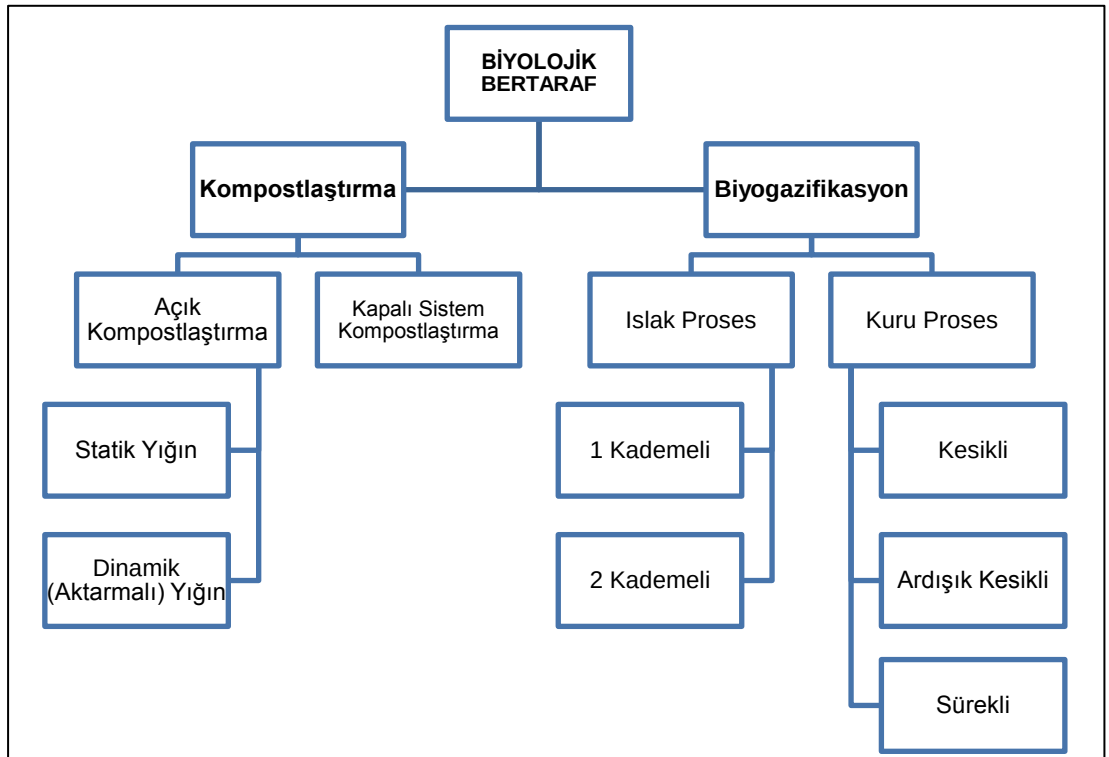
MGT'ler, kaynağında ayrılmış veya atık kumbaralarıyla toplanan atıkların işlendiği, geri kazanılabilir malzemelerin atık içerisinde ayrıldığı tesislerdir. Tesiste geri kazanılabilir atıklar elle veya mekanik olarak materyal cinsine göre gruplandırılır ve istenilen ölçüde işlenir (ÇOB, 2006)

2.2.3.2 Biyolojik bertaraf yöntemleri

Atık bertarafında kullanılan biyolojik yöntemler, oksijen varlığında gerçekleştirilen kompostlaştırma ve oksijen yokluğunda gerçekleştirilen biyogazifikasyon yöntemlerini kapsamaktadır (Şekil 2.6).

Kompostlaştırma

Kompostlaştırma, katı atık içerisinde bulunan sebze, meyve ve yemek atıkları, her türlü bahçe atıkları vb. organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından oksijen varlığında biyokimyasal yollarla ayrıştırılması yöntemidir. Kompost ise bu yöntem sonucu elde edilen yarı stabilize olmuş ve toprak şartlandırıcısı olarak kullanılabilir nitelikteki humus benzeri ürünün adıdır.



Şekil 2.6 : Biyolojik bertaraf yöntemlerinin sınıflandırılması (McDougall vd., 2001).

Kompostlaştırma işleminin hedefleri şu şekilde sıralanabilir:

- Atık hacim ve miktarının azaltılması,
- Atık içerisinde bulunan patojen, diğer zararlı organizmalar ve yabancı ot tohumlarının giderilmesi,
- Atıktan kaynaklanabilecek koku probleminin azaltılması,
- Besi elementi açısından zengin, toprak şartlandırıcısı olarak kullanılabilecek gübre değeri olan kompost üretilmesi.

Kompostlaştırma işleminin 2 temel faydası bulunmaktadır:

1. Nihai bertaraf uygulanması gereken atık miktarının azaltılması,
2. Kompostun toprakta kullanımı neticesinde verim artışı.

Günümüz teknolojsinin kullanıldığı, zaman ve enerji tasarrufu konusunun dikkate alınarak geliştirilen ve şu anda uygulanmakta olan kompost yöntemlerini ise iki ana başlık altında toplanabilir:

1. Yığın Sistemler
2. Kapalı Sistemler

Arzu edilen kompost kalitesi, üretilcek kompostun miktarı, kullanılabilecek arazinin genişliği, elde edilebilecek atık ve katkı maddelerinin varlığı ve miktarı kompost yapma yöntemlerinden hangisinin seçileceğinin belirler.

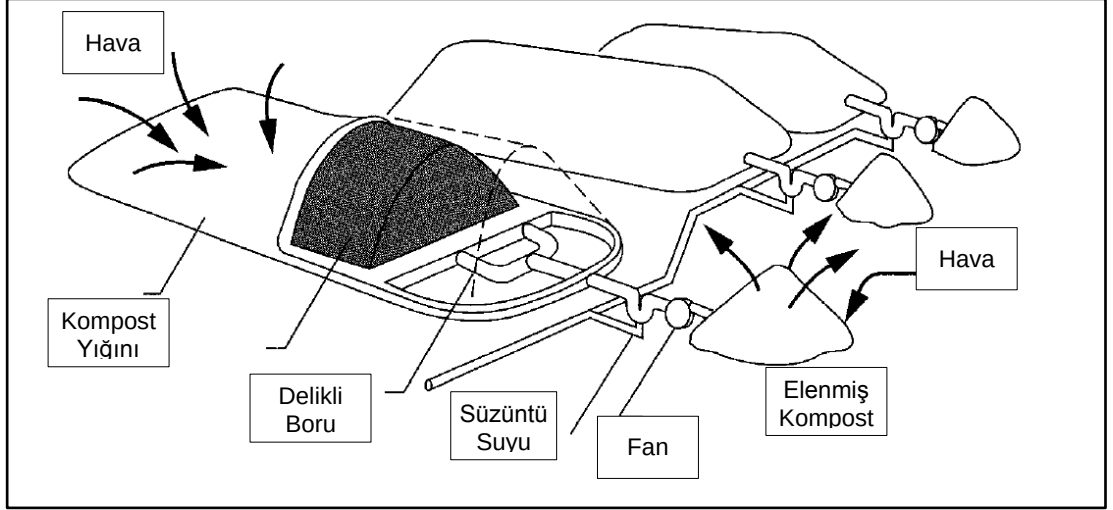
Yığın Sistemiyle Kompostlaştırma

Yığın sistemiyle yapılan kompostlaştırma atığın açık veya üstü kapalı alanda yığınlar halinde serilmesi esastır. Statik Yığın Metodu'nda kompostlaştırma için ihtiyaç duyulan havalandırma, yığının içerisindeki havanın hareketi ve rüzgar tarafından sağlanırken; Karıştırılmalı ya da Aktarılmalı Statik Yığın Metodu'nda kompost yığını belli aralıklarla insan gücüyle veya iş makineleriyle aktarılacak suretiyle karıştırılır. Havalandırılmalı Statik Yığın Metodu'nda (Şekil 2.7) havalandırma aktif ve pasif olmak üzere iki şekilde olabilir. Atık yığının altına uygun aralıklarda döşenmiş borularla sağlanan havalandırma pasif iken, üfleyici motorlarla yapılan ise aktif havalandırmadır. Havalandırılmalı ve Karıştırılmalı Statik Yığın Metodu ise statik yığın metotlarından en gelişmiş olanı ve en kısa sürede en iyi sonucun alınan yöntemdir.

Kapalı Sistem Kompostlaştırma

İngilizce literatürdeki karşılığı "In Vessel Composting" olan Tünel Yöntemi'nde kompostlaştırma işlemi piston akımlı bir reaktör şeklinde düşünülebilecek her türlü kapalı kap içerisinde gerçekleştirilir. Döner Tambur Yöntemi'nde ise

kompostlaştırılacak malzeme, belli uzunlukta yatay silindirlere konmakta ve belli sürelerde silindirin çevrilmesiyle karıştırılıp havalandırılmaktadır. Bu ve bir diğer yöntem olan Kule Yöntemi dinamik yöntemlerdir. Bu yöntemde atık, içinde en az 6 kat bulunan, çapı 5 ile 15 m arasında değişen kule biçimindeki reaktöre yukarıdan verilir ve aşağı doğru düşükçe hem karışır hem de havalanır.



Şekil 2.7 : Havalandırmalı Statik Yığın sistemi (McDougall vd., 2001).

Biyogazifikasyon

Biyogazifikasyon, atık içerisindeki organik maddelerin anaerobik biyokimyasal süreçler sonucu parçalanarak metan (CH_4), karbondioksit (CO_2) ve mikroorganizma kütlesi gibi son ürünlere dönüştüğü prosese verilen isimdir. Biyogazifikasyon yönteminde hayvansal ve bitkisel kökenli organik atıklar bertaraf edilirken, renksiz, kokusuz, havadan hafif, havaya oranla yoğunluğu 0.83 ve oktan sayısı 110 olan, parlak mavi bir alevle yanan bir gaz karışımı olan biyogaz elde edilir. Biyogaz oluşum süreci kendileriyle aynı adı taşıyan bakteri gruplarının görev aldığı 3 temel aşamada gerçekleşir.

1. Fermantasyon ve hidroliz
2. Asetik asidin oluşumu
3. Metanın oluşumu

Biyogazifikasyon yöntemi, işlem gören atığın su muhtevasına bağlı olarak iki kuru veya ıslak olarak adlandırılan iki reaktör tipinde gerçekleştirilir. Kuru tip reaktörler genellikle tek kademeli olup termofilik şartlarda ($\sim 55^\circ\text{C}$); ıslak tip reaktörler ise iki kademeli ve mezofilik şartlarda ($\sim 38^\circ\text{C}$) çalıştırılırlar. Kuru sistemlerde reaktöre beslenen organik atığın katı madde muhtevası %30 civarında iken, ıslak istemlerde

bu değer %8 ile %12 arasındadır. Her iki tür reaktör de sürekli veya kesikli beslemeli olarak çalışabilir.

2.2.3.3 Termal bertaraf yöntemleri

Termal bertaraf yöntemlerinin 3 temel amacı;

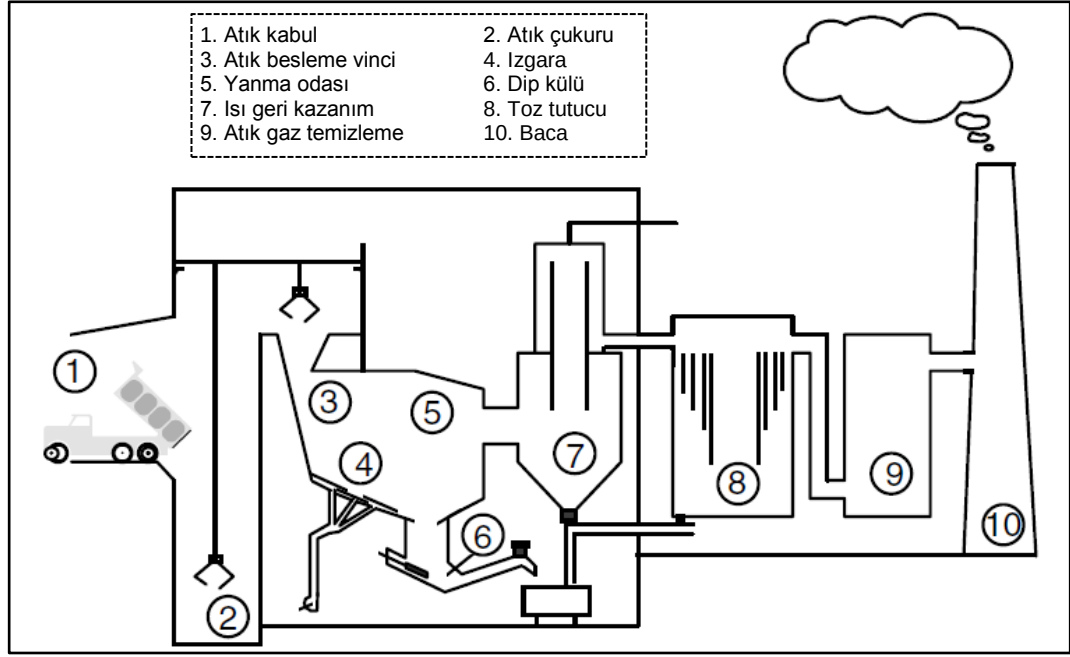
1. Atık hacminin azaltılması,
2. Atığın stabil ve steril hale getirilmesi,
3. Atıktan enerji elde edilmesidir.

Başlıca amacı depolama ile uzaklaştırılacak atık miktarının azaltılması olan termal yöntemler ile katı atıklar hacimce %80-90, ağırlık bakımından %75-80 oranında azaltılabilmektedir. Proses sonucunda ısı enerjisi, inert gaz ve kül oluşur. Net enerji eldesi atığın bileşimine, yoğunluğuna, nem oranına ve atık içerisindeki inert maddelere bağlıdır. Termal yöntemlerle organik maddenin ısı içeriği %65-80 oranında sıcak hava, buhar ve sıcak suya dönüştürülebilir. Bu sayede düzenli depolamaya sevk edilecek atık miktarının azaltılması, buna bağlı olarak da nakliye ve depolama maliyetlerinde azalma sağlanmış olur.

Evsel katı atıkların bertaraf edilmesinde kullanılan termal yöntemler temelde ikiye ayrılmaktadır. Bunlar yabancı literatürde “Mass Burn” olarak geçen atığın doğrudan yakıldığı sistemler ile yine yabancı literatürde “Refuse Derived Fuel” olarak, Türkçede ise Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) olarak ifade edilen sistemlerdir. Doğrudan yakma tekniğinde, atık bir ön işlemde geçmeden değişik teknolojilere sahip tesislerde yakılırken, ATY sistemlerde atık içerisindeki yüksek kalorifik değere sahip maddeler çeşitli ön işlemlerle ayrılarak yakılmaktadır. Doğrudan yakma tekniğiyle çalışan bir tesisin şematik gösterimi Şekil 2.8’de verilmiştir.

Doğrudan yakma sistemlerinde kullanılan teknikler aşağıda sıralanmıştır.

- Izgaralı yakma sistemi
- Akışkan yataklı sistemler
- Döner fırınlı sistemler
- Piroliz, gazifikasyon vb.



Şekil 2.8 : Termal bertaraf tesisi kesiti (McDougall vd., 2001).

2.2.4 Nihai bertaraf (Düzenli depolama)

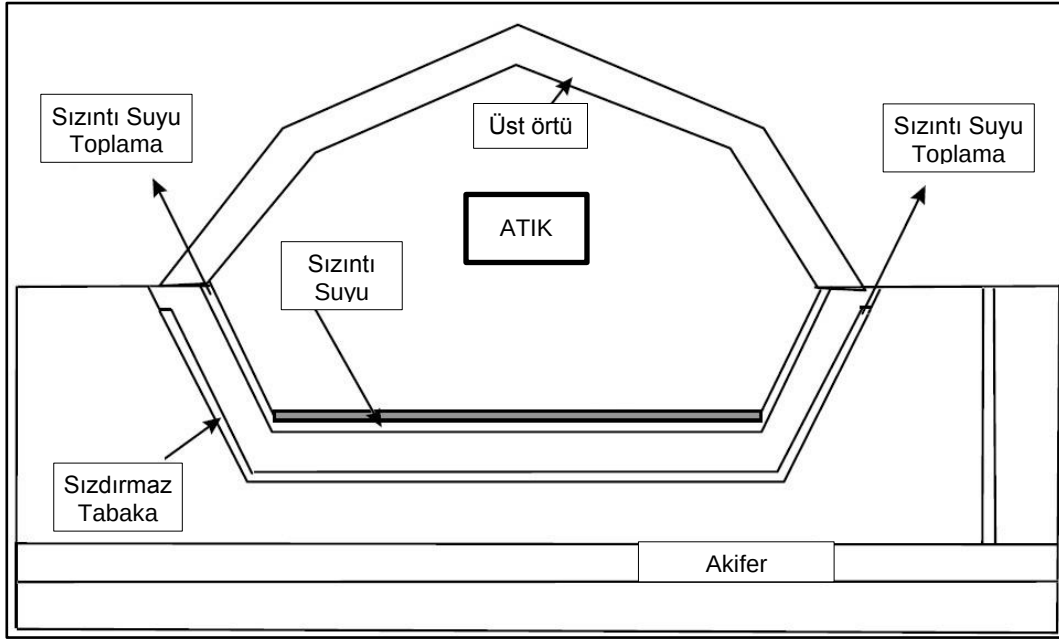
Katı atık yönetimi faaliyetlerinin nihai amacı üretilen atığın insan sağlığına ve çevreye en az zarar verecek yöntemlerle bertaraf edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda şekillenen atık yönetiminin son aşamasında geri kazanılması mümkün olmayan atıkların bertaraf edilmesi yer almaktadır.

Geri dönüşüm, kompostlaştırma, biyogazifikasyon ve termal işlemlerinin atık yönetim sistemindeki payları hangi büyüklükte olursa olsun, tüm bu aşamalardan sonra belli miktar atık nihai olarak bertaraf edilmek zorundadır. Atıkların çevreye zarar vermeden nihai olarak arazide depolanması için geliştirilen düzenli depolama yöntemi, atıkların sızdırmazlığı sağlanmış sahalara dökülerek sıkıştırılması ve üzerinin örtülmesi olarak tanımlanabilir (Şekil 2.9).

Katı atık düzenli depolama tesislerinde en önemli hususlardan biri, depo içerisinde biriktirilen atıktan ve yağışlardan kaynaklanan sızıntı suyunun yönetimidir. Sızıntı suyunun yeraltı suyuna karışmaması için arazinin tabanı önce tesviye edilir, sonrasında tesis tabanı ve yan yüzeylerinde geçirimsizlik tabakası teşkil edilir. Bunun için kil veya eşdeğeri malzemeden oluşturulmuş geçirimsizlik tabakası serilir. Sızıntı sularının oluşturacağı potansiyel risklerin engellenmesi için düzenli depolama tesislerinde geçirimsizlik tabakasına ilave olarak ilgili mevzuatta verilen teknik özelliklerde sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi inşa edilir.

Düzenli depolama tesislerinde, depolanan atık bünyesinde gerçekleşen anaerobik bozunma neticesinde CO₂ ve CH₄ içeren biyogaz ortaya çıkmaktadır. Yapılan

işlemin düzenli depolama yöntemi olabilmesi için oluşan sızıntı suyunun toplanması ve arıtılması, biyogazın ise toplandıktan sonra bertaraf edilmesi gerekmektedir.



Şekil 2.9 : Düzenli depolama yönteminde atık yığını kesiti (McDougall vd., 2001).

Düzenli depolama tesislerinin girişlerinde, gelen atık taşıma araçlarının giriş-çıkışlarının kontrolü ve araçların tartılacağı kantarın idaresi için bir nizamiye yapısı bulunmalıdır. Bunun yanında, tesiste çalışan araçların park edileceği ve gerektiği durumlarda bakım işlemlerinin yapılacağı bir garaj, tesis personelinin günlük ihtiyaçlarının karşılanacağı, gerekli ofis çalışmalarının yapılacağı kapalı bir idari bina, depolama sahasında kirlenen araba tekerleklerinin yolları ve caddeleri kirlenmemesi için kullanılacak teker yıkama ünitesinin bulunması gereklidir.

Düzenli depolama yöntemi, ekonomik yatırım ve işletme maliyetine sahip olması, atık miktarına bağlı olarak kapasitesinin kolaylıkla artırılabilmesi, depolama sahasının kapanmasının ardından sahanın rekreasyon amaçlı kullanılabilmesi sebebiyle ülkemiz şartlarına en uygun bertaraf yöntemidir.

Yoğun nüfusa sahip yerleşim yerlerinde ekonomik taşıma mesafesi içerisinde depolama alanı kurulması için uygun arazinin bulunmasında yaşanan güçlükler yöntemin dezavantajlarından biridir. Arazi bulunsa bile bu yerleşim yerlerinde yaşayan halkın muhalefeti ile karşılaşılabılır. Ayrıca düzenli depolama alanlarında atık depolama faaliyeti sona erdikten sonra da devamlı kontrol gerekmesi yöntemin bir diğer önemli dezavantajıdır.

3. TÜRKİYE'DEKİ KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİ ALTYAPISI

Sayıştay Başkanlığı tarafından 2007 yılında yayımlanmış olan Türkiye'de Atık Yönetimi Raporu'nda, atık yönetimi kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerinin o dönemki mevcut durumuna bakılırsa; kamuoyu bilincinin geliştirilmesinden kurumsal kapasitenin güçlendirilmesine, cezalandırma ve özendirme sisteminden eğitim ve rehberlik faaliyetlerine kadar birçok alanda olması gereken noktanın gerisinde olduğumuz ifade edilmiştir (Sayıştay, 2007).

2007 yılından bu yana ise gerek AB uyum çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen mevzuat çalışmaları, gerek farklı toplum kesimlerinin konu hakkında hassasiyetinin gelişmesi neticesinde atık yönetimi alanında önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

3.1 Yasal Altyapı

Atık yönetimi sürecinin yol açabileceği olumsuzluklara karşı alınacak önlemlerin bir yasal çerçeveye oturtulması, sürecin kontrolü açısından büyük önem arz etmektedir. Gelişmiş pek çok ülkede, artan çevre bilincinin de etkisi neticesinde çeşitli tedbirler alınmış, teknolojinin ve gelişen yönetim süreçlerinin gereksinimleri doğrultusunda yeni yasal düzenlemelere gidilmiştir.

Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin kurulması ve geliştirilmesi amacıyla ulusal düzeyde belirlenmiş ilkeler, amaç ve hedefler, uygulamaya dönük politikalar ve uygulama araçlarının bileşiminden oluşan atık yönetim stratejisinin temel kaynaklarını; Anayasa, yasalar, yönetmelik ve diğer düzenlemeler ile uluslararası anlaşmalar, ulusal plan, program vb. belgeler oluşturmaktadır.

3.1.1 Yerel mevzuat

Ülkemizde atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin başlangıcı Cumhuriyet'in kuruluş tarihlerine kadar gitmektedir. 1930 yılında yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediye Kanunu ile 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu, atıkların toplanması, depolanması, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınması vb.

hususlara ilişkin düzenlemeler içermektedir. Bu tarihten itibaren gerçekleştirilen diğer yasal düzenlemelerde de atık yönetimine ilişkin doğrudan ya da çevre ve insan sağlığının korunması bağlamında dolaylı hükümler yer almıştır (Sayıştay, 2007).

Başta Anayasamız olmak üzere, birçok yasada çevrenin korunması ve geliştirilmesine yönelik çok sayıda düzenleme yer almakta olup; bu düzenlemelerin sayısı gelişen çevre bilinci, kamuoyu ilgisi ve çevre ile ilgili yönlendirici hükümlere duyulan ihtiyaca paralel olarak gün geçtikçe artmaktadır. Atık yönetimine ilişkin düzenlemeler de çevre mevzuatımızın en kapsamlı alanlarından birini teşkil etmektedir (Sayıştay, 2007).

3.1.1.1 Anayasa

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın "Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler" ile ilgili bölümünde yer alan 56. maddesinde, "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." hükmü yer almaktadır. Bu hüküm çevre hukukunun anayasal temelini oluşturmaktadır.

Sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı bir bakıma insan hakları ile ilgili sayılabileceği gibi, sağlıklı bir çevre için kirlenmenin önlenmesi hem devlete hem de vatandaşa yüklenmiş bir görevdir.

3.1.1.2 Kanunlar

Mevzuata göre atık yönetim hizmetleri kamusal görev olarak tanımlanmış, bu kapsamda gerçekleştirilmesi gereken tüm faaliyetler ve verilecek olan hizmetler kamu sorumluluğuna bırakılmış; yerel yönetimlere, bu sorumluluğu yerine getirebilmeleri için yetki ve imtiyaz verilmiştir. Belediyeler, büyükşehir belediyeleri ve il özel idareleri, sorumluluk alanlarında atık yönetimi hizmetlerini vermekle görevli, yetkili ve sorumlu yerel yönetim birimleridir. Ayrıca, bu idareler, atık yönetim hizmetlerini birlikte yerine getirmek amacıyla Mahalli İdare Birliği kurma olanağına sahiptir.

Atık yönetimi ile ilgili hükümler içeren kanunlar Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Aşağıda detaylı olarak incelenecek olan bu mevzuat, atık yönetimi açısından değerlendirilecek olursa özetle;

- 11.08.1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu bir çerçeve yasa olup, çevre koruma konusunda kurallar ve idari organizasyonda düzenlemeler

getirmekte, aynı zamanda çevrenin korunmasına yönelik yönetmeliklerin çıkartılması yetkisi verilmekte;

- 14.04.1930 tarih ve 1580 sayılı Belediye Kanunu'nda nüfusu 2000 üzerinde olan yerleşim birimlerinde belediye kurulması öngörülmekte; evsel nitelikli katı atıkların toplanması, geri kazanılması, depolanması ile sokak ve cadde temizliği görevleri bu Kanun vasıtasıyla belediyelere verilmekte;
- 09.07.1984 tarih ve 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu ile büyükşehir belediyelerinin kurulması düzenlenerek, katı atık düzenli depolama tesislerinin ve atık işleme tesislerinin kurulması ve işletilmesi yetkileri büyükşehir belediyelerine verilmekte; buna karşın evsel katı atıkların toplanması ve bertaraf tesislerine taşınmasına ilişkin hizmetler ilçe belediyelerinin sorumluluğu altında toplanmakta;
- 06.05.1930 tarih ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu'nda evsel atıkların toplanmasına ve depolanmasına, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınması hususunda kamu kuruluşları ve belediyeler arasında görev ve yetki dağılımına ilişkin düzenlemeler yer almakta;
- 15.07.1993 tarih ve 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu'nda yerel hizmetler karşılığında alınacak ücretler ve vergi gelirleri düzenlenmektedir. 04.07.1993 tarih ve 3914 sayılı Belediye Gelirleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile Belediyelerin "Çevre Temizlik Vergisi" toplamalarına imkân sağlanmaktadır.

Çizelge 3.1 : Atık yönetimi ile ilgili kanunlar.

Sayısı	Adı	Tarihi
2872	Çevre Kanunu	11.08.1983
1580	Belediye Kanunu	14.04.1930
5393	Belediye Kanunu	13.07.2005
3030	Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun	27.06.1984
5216	Büyükşehir Belediyesi Kanunu	23.07.2004
6360	On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun	12.11.2012
1593	Umumi Hıfzısıhha Kanunu	06.05.1930
2464	Belediye Gelirleri Kanunu	29.05.1981
3914	Belediye Gelirleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun	15.07.1993
5237	Türk Ceza Kanunu	26.09.2004

Çevre Kanunu

11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun "Çevre Korunmasına İlişkin Önlemler ve Yasaklar" ile ilgili 3. bölümünde

yer alan 8. maddesinde “Her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır” denilmektedir (Resmi Gazete, 1983).

2872 sayılı Çevre Kanunu’nun gelişen şartlara ve günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilecek duruma getirilmesi için günümüze yılına kadar birçok kez (1984, 1986, 1988, 1989, 1990, 1991, 2001, 2004 yıllarında) değişikliğe uğramıştır. En son olarak 13.05.2006 tarih ve 26167 sayılı Resmi Gazete’de “Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” yayımlanmıştır. 5491 sayılı bu kanunla değişen 11. maddeye göre;

“Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler. Bu hizmetten yararlanan ve/veya yararlanacaklar, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ıslah harcamalarına katılmakla yükümlüdür. Bu hizmetten yararlananlardan, belediye meclisince belirlenecek tarife göre katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alınır. Bu fıkra uyarınca tahsil edilen ücretler, katı atıkla ilgili hizmetler dışında kullanılamaz”.

Buna göre katı atıkların bertaraf edilmesi görevi, büyükşehir teşkilatı olan yerlerde büyükşehir belediyelerine, olmayan yerlerde ise il, ilçe ve belde belediyelerine yüklenmiştir.

Bu hizmetten yararlanan veya yararlanacak olan kişiler yani atık üreticileri ise görevli kurumun bu hizmet kapsamında yapacağı masraflara katılmakla yükümlü tutulmuştur.

Ayrıca kanunda yalnızca katı atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı amacıyla kullanılabilecek olan ücretlerin, belediye meclisince belirlenecek olan bir tarife göre atık üreticilerinden alınması şart koşulmuştur. Buna göre, 2006 yılında yapılan değişiklikler ile Çevre Kanunu’nda, katı atık hizmetleri ile ilgili tüm tarafların görev ve sorumlulukları belirtilmiş olmaktadır.

Belediye Kanunu

1930 tarih ve 1580 sayılı Belediye Kanunu, atık toplama, kaldırma, bertaraf etme ve değerlendirme görevini belediyelere vermiştir (Resmi Gazete, 1930). 2005 yılında yapılan değişiklikle 1580 sayılı kanun yürürlükten kaldırılmış, bunun yerine 5393 sayılı Belediye Kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun 3. bölümü belediyelerin görev, yetki ve sorumluluklarını kapsamakta olup; bu bölümde yer alan 15. maddede “Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak” görevi

belediyelere verilmiştir (Resmi Gazete, 2005). Bu şekilde, tıpkı Çevre Kanunu'nda olduğu gibi, Belediye Kanunu'nda da katı atık hizmetleri ilgili sorumluluk belediyelere verilmiştir.

Yoğun kentleşme sonucu zamanla nüfusu 1 milyonun üzerine çıkan şehirlerin oluşması neticesinde bu büyük kent merkezleri için standart belediye yönetim modeli yetersiz gelmeye başlamıştır. Bu sebeple 1984 yılında büyükşehir belediyeleri düzenlemesine ilişkin 3030 sayılı yasa yürürlüğe konmuştur.

Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun

Büyükşehir belediyeleri, Anayasa'nın 127. maddesindeki "büyük yerleşim yerlerinde özel yönetim biçimleri oluşturulabilir" hükmüne dayanılarak 1984 yılında kurulmaya başlanmıştır. 1984 yılında çıkarılan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun hükümlerine göre, atık hizmetlerine ilişkin alt yapı tesislerinin yapımı ve işletilmesi, özellikle düzenli atık depolama sahalarının ve atık işleme tesislerinin kurulması, büyükşehir belediyeleri yetkisine verilmiştir. Buna karşılık, atıkların toplanması ve taşınmasına ilişkin hizmetler, ilçe belediyelerinin yükümlülüğü altındadır (Resmi Gazete, 1984).

Büyükşehir Belediyesi Kanunu

3030 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkındaki Kanun 2004 yılında çıkarılan 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile değiştirilmiştir. Yeni kanuna göre, sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak çevrenin korunması amacıyla yürütülecek faaliyetler arasında sayılan "katı atık yönetim plânını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek, bu amaçla tesisler kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettmek; sanayi ve tıbbî atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettmek; deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri yapmak" işleri büyükşehir belediyelerinin görevidir. Diğer taraftan, "Büyükşehir katı atık yönetim plânına uygun olarak, katı atıkları toplamak ve aktarma istasyonuna taşımak" ise ilçe ve ilk kademe belediyelerin görevleri arasındadır.

2004 yılında çıkarılan 5216 sayılı kanunla getirilen yeni şartlara göre büyükşehir olma koşulu nüfusun en az 750.000 olmasıdır. Aynı kanuna göre nüfus yoğunluğu çok yüksek olan İstanbul ve Kocaeli illerinde il sınırının tamamı büyükşehir belediyesi sınırları içerisinde sayılırken, diğer büyükşehirlerin sınırları için coğrafi

ölçüm şartı getirilmiştir. Buna göre il sınırları içinde olmak ve valilik binası merkez alınmak suretiyle, nüfusu 2.000.000'dan fazla olan büyükşehirlerde 50 km yarıçapındaki yerleşim yerleri, nüfusu 1.000.000-2.000.000 arası olan büyükşehirlerde 30 km yarıçapındaki yerleşim yerleri, nüfusu 1.000.000'dan az olan büyükşehirlerde ise 20 km yarıçapındaki yerleşim yerleri büyükşehir sınırları içerisinde sayılmıştır.

On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun

6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile birlikte yerel yönetimlerde köklü değişiklikler yapılmıştır. Mevcut olan 16 büyükşehir belediyesine ilaveten 14 büyükşehir belediyesi daha kurulmuştur. Bu belediyeler Aydın, Balıkesir, Denizli, Hatay, Kahramanmaraş, Malatya, Manisa, Mardin, Muğla, Ordu, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa, Van Büyükşehir Belediyeleri'dir.

5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'na göre büyükşehir belediyelerinin sınırları, adını aldıkları büyükşehirlerin belediye sınırı iken, 6360 sayılı yeni kanunla büyükşehir belediyelerinin sınırları il mülki sınırı olarak değiştirilmiştir. Buna göre, ülkemizdeki 30 büyükşehir belediyesinin sınırları il mülki sınırı olarak belirlenmiş olup; bu 30 ile bağlı ilçelerin mülki sınırları içerisinde yer alan köy ve belde belediyelerinin tüzel kişiliği kaldırılmış, köyler mahalle olarak, belediyeler ise belde ismiyle tek mahalle olarak birlikte bağlı bulundukları ilçenin belediyesine katılmıştır. Dolayısıyla söz konusu değişikliklerle yeni kurulan büyükşehir belediyeleri ile birlikte mevcut büyükşehir belediye mücavir alan sınırlarındaki belde ve köylerin tüzel kişiliği kaldırılmıştır.

6360 sayılı kanunla büyükşehir belediyelerinin sınırları il mülki sınırı olarak değiştirildiğinden, büyükşehir belediyelerinin atık yönetimi konusunda vermekle yükümlü olduğu hizmetlerin uygulama alanı da buna bağlı olarak il sınırına genişlemiştir.

Umumi Hıfzıssıhha Kanunu

1930 yılında yürürlüğe giren 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, atıkların toplanması ve depolanması, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınması, yeni yerleşim alanlarının açılması ve kentsel gelişmelere dair hükümler taşımaktadır (Resmi Gazete, 1930). Kanunun 248. maddesinde "Belediyesi olan her şehir ve kasabada sokakların yıkanmak ve süpürülmek sureti ile temiz tutulması

mecburidir. Toplanan süprüntüler, bunların etrafa yayılmasına ve dökülmesine mani olacak vasıtalarla nakledilerek şehir ve kasabanın durumuna göre imha edilir. Nüfusu 50 binden fazla olan şehirlerde bu atıkların geri kazanılması için gerekli yatırımlar yapılır." hükmü yer almaktadır.

Kanun, atık yönetimi konularında kamu kurumları ve belediyeler arasında görev ve yetki dağılımına ilişkin düzenlemeler içermesi bakımından önem arz etmektedir.

Belediye Gelirleri Kanunu

1981 yılında yürürlüğe giren 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu, belediyeler tarafından verilen yerel hizmetler karşılığı alınacak ücretleri ve vergi gelirlerini kapsamaktadır.

Belediye Gelirleri Kanunu'nun 96/c maddesi uyarınca bu Kanunda yer alan maktu ve nispi hadler Bakanlar Kurulu Kararı ile değiştirilmektedir. Buna göre her yılın son işgünü yayımlanan Belediye Gelirleri Kanunu Genel Tebliği yayımlanarak, Kanun kapsamında tahsil edilecek tutarlar belirlenmiş olur.

Belediye Gelirleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun

Belediye Gelirleri Kanunu'nda 1993 yılında yapılan değişiklikle "Çevre Temizlik Vergisi" (ÇTV) adlı yeni bir vergi konulmuş, bu gelir kaynağı ile belediyelerin katı atık bertaraf hizmetleri ile cadde ve sokak temizlik giderlerini karşılamaları amaçlanmıştır.

Türk Ceza Kanunu

26.09.2004 tarihli ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun 181. maddesinde çevrenin kasten kirletilmesi ve 182. maddesinde çevrenin taksirle kirletilmesi başlıkları altında, atık veya artıkların çevreye zarar verecek şekilde toprağa, suya veya havaya verilmesi durumunda uygulanacak cezalar hakkında hükümler yer almaktadır.

3.1.1.3 Yönetmelikler

2872 sayılı Çevre Kanunu uyarınca çıkarılan, sayıları yirmiden fazla olan yönetmeliklerin ortak amacı, bütün canlıların ortak varlığı olan tüm çevresel değerlerin sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır. Atık yönetimi ile ilgili hükümler içeren yönetmelikler **Çizelge 3.2'**de verilmiştir.

Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik

Atıkların, oluşumlarından bertaraf edilmesine kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesi amacıyla çıkarılan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik, 05.07.2008 tarih ve 26927 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, ulusal çevre mevzuatının AB mevzuatı ile uyumlaştırılması çalışmaları kapsamında AB Atık Çerçeve Direktifi’nin yerel şartlara uyarlanmış şekli olarak düşünülebilir.

Çizelge 3.2 : Atık yönetimi ile ilgili yönetmelikler.

Yayımlanma Yılı	Değişiklik Yılı	Adı
1991	2005	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
1993	2005	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
1995	2005	Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
2004	2005	Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
2004		Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
2004	2011	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
2004	2008	Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
2004		Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
2004		Radioaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik
2004		Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
2005		Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
2006		Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü
2007		P. Bifenil ve P. Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
2008		Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına Dair Yönetmelik
2008		Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik
2009		Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
2010		Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
2010		Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik

Yönetmeliği göre atık üretiminin ve atığın zararlılığının önlenmesi ve azaltılması, atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda ise geri dönüşüm, tekrar kullanım ve ikincil hammadde elde etme amaçlı diğer işlemler ile atığın geri kazanılması veya enerji kaynağı olarak kullanılması esastır. Bunların uygulanamadığı durumlarda ise atığın uygun yöntem ve teknolojiler kullanılarak bertaraf edilmesi zorunludur.

Yönetmeliğin evsel katı atık bertaraf faaliyetlerinin finansmanı açısından önemi, atık bertaraf maliyetinin kimlerden ve nasıl karşılanacağı konusunda getirdiği hükümlerdedir. Atık bertaraf maliyetinin, "kirleten öder" prensibine göre, atığın sahibi veya atığın kaynaklandığı ürünün üreticisi tarafından karşılanması esas alınan Yönetmelik, belediyelere ve katı atık hizmet birliklerine maliyet hesaplama konusunda yol göstermektedir. Buna göre, belediyeler, il özel idareleri veya bu kurumların oluşturduğu birlikler tarafından kurulan veya kurdurulan, işletilen veya

işlettirilen evsel katı atık bertaraf tesislerinden yararlanan ve/veya yararlanacaklar, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ışlah harcamalarına katılmakla yükümlüdür. Bu hizmetten yararlananlardan, belediye, il genel meclisi veya birliklerce belirlenecek tarifeye göre katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alınır. Tahsil edilen ücretler, katı atıkla ilgili hizmetler dışında kullanılamaz.

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

İkincil mevzuat düzeyinde olan 1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY), katı atıkların yönetimi konusunda idari ve teknik açıdan pek çok hüküm içermekte olup, bu hükümler ülkemizde atık yönetimine ilişkin bütün faaliyetlerde bağlayıcı niteliktedir.

Yönetmeliğe göre belediyeler evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesini sağlamak, çevre kirliliğini azaltmak, katı atık depo sahalarından azami istifade etmek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla evsel katı atıklar içindeki değeriendirilebilir katı atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirleri almakla yükümlüdürler.

KAKY'ye göre, hastane, klinik ve laboratuarlardan kaynaklanan tıbbi atıklar ile evsel atık içerisindeki geri kazanılabilir atıklar, atık pil ve akümülatörler, atık lastikler, elektrikli ve elektronik ekipman atıkları ve hacimli atıklar evsel katı atıklardan ayrı toplanmalıdır. Belediyeler söz konusu atıkların, atık üreticileri tarafından kaynağında ayrı toplanmasını sağlamakla yükümlüdürler. Yönetmeliğe göre belediye sınırları içindeki ve civar bölgelerdeki *"benzer nitelikteki ev ve sanayi atıklarının çevreye zarar vermeksizin bertarafı amacıyla geri dönüştürülebilir ve/veya yeniden kullanılabilir katı atıkların sınıflandırılmasından, ayrı ayrı toplanmasından, çevre kirliliğinin azaltılmasından, katı atık depolama tesislerinin azami düzeyde kullanılmasından, ekonomiye katkıda bulunmasından ve bütün bunlarla ilgili olarak gerekli tedbirlerin alınması"*ndan belediyeler sorumludur.

KAKY AB ile uyum çalışmaları kapsamında ulusal çevre mevzuatında yapılan değışiklikler ve yeni yönetmeliklerin yayımlanmasına bağli olarak birçok kez değışikliğe uğramıştır. En son 01.04.2010 tarihinde güncellenen Yönetmelik'te ambalaj atıklarının geri kazanılması, katı atıkların depolanması, arıtma çamurlarının tarımda kullanılması konuları ile ilgili bölümlerde yer alan hükümler, bu konulara has yönetmeliklerin çıkarılmış olması sebebiyle tamamen kaldırılmıştır.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

2004 yılında yürürlüğe konmuş, daha sonra 2007 ve son olarak 2011 yılında güncellenmiş olan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne göre sorumlu ekonomik işletmeler, üretmiş oldukları ambalaj atıklarının ağırlık itibari ile en az %60'ını geri kazanmakla yükümlüdürler. Geri kazanım hedefleri, Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten bir yıl sonra başlayarak 2020 yılına kadar tedrici olarak sıkılaşmaktadır (Çizelge 3.3).

Yönetmelik uyarınca T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, ülke genelinde ambalaj atıklarının toplanması, yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafına ilişkin politikalar oluşturmak ve uygulamakla yetkilidir. İlgili Bakanlık'ın il müdürlükleri, ambalaj atıklarının yönetimi için belediyeler, ekonomik işletmeler, yetkilendirilmiş kuruluşlar, çevre lisanslı/geçici faaliyet belgeli işletmeler ve ambalaj atığı üreticileri arasında koordinasyonu koordinasyonu sağlar.

Çizelge 3.3 : Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (%).

Yıllar	Cam	Plastik	Metal	Kâğıt Karton	Ahşap
2005	32	32	30	20	-
2006	33	35	33	30	-
2007	35	35	35	35	-
2008	35	35	35	35	-
2009	36	36	36	36	-
2010	37	37	37	37	-
2011	38	38	38	38	-
2012	40	40	40	40	-
2013	42	42	42	42	5
2014	44	44	44	44	5
2015	48	48	48	48	5
2016	52	52	52	52	7
2017	54	54	54	54	9
2018	56	56	56	56	11
2019	58	58	58	58	13
2020	60	60	60	60	15

Yönetmeliğe göre Büyükşehir belediyeleri; ambalaj atıklarının düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemleri almakla, belediyeler tarafından yürütülen çalışmalarda koordinasyonu sağlamak ve desteklemekle, sorumlu taraflarla birlikte eğitim faaliyetleri yapmak veya katkıda bulunmakla görevli ve yükümlüdür. Belediyeler ise, ambalaj atıklarını kaynağında ayrı toplamak veya toplattırmakla, bu iş için toplama ayırma tesisi kurmak/kurdurmak, işletmek/işlettirmekle ve kurduğu tesislere çevre lisansı/geçici faaliyet belgesi almak/aldırmakla, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ambalaj atıkları yönetim planını hazırlamakla ve genel olarak ambalaj atığı yönetim planı doğrultusunda, çalışmaları yürütmek, gerekli önlemleri almakla görevlidir.

Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 27 Ekim 2010 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanmış olan Yönetmeliğin amacı; atıksu altyapı tesisleri ile evsel katı atık bertaraf tesislerinin kurulması, bakımı, onarımı, işletilmesi, kapatılması ve izlenmesi, bu tesislerle ilgili olarak verilen tüm hizmetleri karşılayabilecek tam maliyet esaslı tarifelerin; atıksu altyapı yönetimleri, büyükşehir belediyeleri ve belediyeler tarafından belirlenmesi, ayarlanması ve uygulanması yoluyla çevresel altyapı hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Yönetmeliğin 8 maddesinde evsel katı atık idarelerine; ilgili hizmetleri verme veya verdirme, hizmetlere ilişkin tarifeleri belirleme ve ücretini toplama; abonelere ve atık üreticilerine ise ilgili kurumlarca bu Yönetmelik’teki esaslara uygun olarak belirlenen tarifelere göre faturalanan evsel katı atık ücretlerini ödeme görevleri verilmiştir.

Yönetmelikte geçen “tam maliyet esaslı tarife” sistemi, evsel katı atık ile ilgili verilen tüm hizmetler karşılığında ortaya çıkan toplam sistem maliyetinin bu hizmetlerden yararlananlara yansıtılmasına yönelik yöntemi ve bu yöntemle hesaplanmış ücretler listesini ifade etmektedir. Toplam sistem maliyeti ise, ilgili hizmetler kapsamında yapılan yatırımların finansal maliyetini, sistemin işletilmesi ve bakımını, sabit varlıkların amortismanını, yönetim ve izleme giderlerini, vergileri, kamulaştırmayı ve sistemin finansal sürdürülebilirliğini sağlayacak öz kaynak getirisini de içeren toplam değeri kapsar. Yönetmeliğe göre evsel katı atık idarelerinin toplam sistem maliyetinin hesaplanmasında esas alacağı temel bileşenler şunlardır:

- Toplama,
- Taşıma,
- Aktarma,
- Geri kazanım (kompostlaştırma, yakma vb.),
- Bertaraf (Düzenli depolama tesisinin kurulması, işletilmesi, kapatılması, kapatma sonrası bakım ve gözetim),
- Satış

Evsel katı atık hizmetlerinin ait ücretlerin Yönetmeliğe göre belirlenmesinde atık üreticisinin ürettiği atık miktarı esas alınmakta, bu miktar aşağıdaki verilerden biri veya birkaçı kullanılarak hesaplanmaktadır:

- Atık ağırlığı,
- Konteyner sayısı, konteyner hacmi, konteyner doluluk oranı ve atık toplama sıklığı,

- Atık toplama aracı sayısı, araç hacmi, araç doluluk oranı ve atık toplama sıklığı,
- Atık üreticilerinin hane halkı büyüklüğü, hastanelerde yatak sayısı, okullarda öğrenci sayısı gibi belirli özelliklerine göre belirlenebilecek sabit atık üretim değerleri.

Katı atık idareleri, belirlenen ücretleri su faturalarına yansıtmak suretiyle atık üreticilerinden toplayacaklar ve gerçekleştirdikleri hizmetler için tahsil edilen ücretlerin evsel katı atık hizmetlerinde kullanılmasını sağlayacak muhasebe sistemini kurmakla yükümlü olacaklardır.

23.12.2014 tarihli ve 29214 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış olan değişikliğe göre; tarife belirleme, abonelik, sözleşme, teknik altyapı eksiklikleri de dahil olmak üzere Yönetmeliğe uyum sağlayamamış olan atıksu altyapı yönetimleri ve evsel katı atık idarelerinin uyum süreci 31.12.2015 tarihine kadar uzatılmıştır.

Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesinde Yönelik Kılavuz

Yönetmelik’te belirtilen esasların uygulanmasına yönelik detayları içeren ve tam maliyet esaslı tarifelerinin belirlenmesinde faydalanılabilecek usul ve esasları içeren Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Mart 2011 tarihinde çıkarılmıştır.

Kılavuzda tarife hesaplama ilkeleri, maliyetlerin hesaplanma yöntemleri, tarifelerin belirlenmesi, tarife kontrol ve onay süreci, faturalama ve muhasebeleştirme ile ilgili kapsamlı bilgi yer almaktadır.

Kılavuz’da toplam sistem maliyetin hesaplanması için maliyet artı yöntemi kullanılmıştır. “Tarife” terimi; bir evsel katı atık idaresinin, evsel katı atık ile ilgili verdiği tüm hizmetler karşılığında ortaya çıkan toplam sistem maliyetinin bu hizmetlerden yararlanan atık üreticilerine yansıtılmasına yönelik yöntemi ve bu yöntemle hesaplanmış ücretler listesini ifade etmektedir. Maliyet artı yönteminde, sağlanan hizmete ait tüm maliyetlerin belirlenmesi tarife hesaplamasının temelini oluşturmaktadır. Bu yöntemde, öncelikle, sistemin mevcut ihtiyaçları kapsamında oluşan maliyetler hesaplanır. Daha sonra hizmetlerin uzun vadede sürdürülebilirliğini sağlamak için gerekli özkaynak getirisi maliyetler toplamına eklenir. Buna göre toplam sistem maliyeti Denklem 3.1 ile bulunmaktadır.

$$\begin{array}{ccccc} \text{Toplam} & = & \text{Evsel Katı Atık} & + & \text{Özkaynak} \\ \text{Sistem} & & \text{Hizmetleri Maliyeti} & & \text{Getirisi} \\ \text{Maliyeti} & & & & \end{array} \quad (3.1)$$

Tam maliyet hesaplaması (TMH) atık yönetim sistemi maliyet kalemlerinin belirlenmesi, hesaplanması ve raporlanması için getirilmiş olan sistematik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, geçmişte yapılan ve gelecekte yapılacak olan tüm harcamaları, genel giderleri ve işletme maliyetlerini dikkate alır (EPA, 1997).

Bir hizmetin tam maliyetinin hesaplanması; yatırım ve işletme maliyetlerinin yanı sıra, mali ve idari yönetime ait cari maliyetleri de yansıtan bir dizi teknik ve mali hesaplamaları kapsar. Bu kapsama; malzeme, yakıt, elektrik, sabit varlıklar ve personel kullanımından doğan maliyetlerin yanı sıra hizmetin sağlanması sırasında ortaya çıkan diğer maliyetler girmektedir. İlaveten, kurumlar vergisi de dâhil olmak üzere vergiler, harçlar ve diğer zorunlu ödemeler de bu kapsama dâhil edilir.

Atık yönetim sistemi tam maliyetini ortaya koymak, atık yönetim süreci hakkında daha iyi kararlar verebilmek ve verilen hizmeti daha etkin bir şekilde sokabilmek için ihtiyaç duyulacak planlamaların yapılmasına yardımcı olur.

TMH atık yönetim hizmetlerinin planlama aşamasından, bertaraf tesislerinin kapatılması ve sonrasında kontrolüne varana dek bütün atık yönetim sürecini kapsamaktadır.

Evsel atıkların yönetimi kapsamında TMH maliyetleri 7 ana başlık altında inceler. Bunlar Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4 : Tam maliyet hesaplamasında dikkate alınan maliyet kalemleri.

Sıra No	Maliyet Başlığı	Maliyet İçeriği
1	Ön Maliyetler	- Halkın bilinçlendirilmesi - Arazi temini - İzinler ve lisanslar - İnşa maliyetleri
2	İşletme Maliyetleri	- İşletme ve bakım maliyetleri - Sermaye maliyeti - Beklenmeyen maliyetler
3	Sonlandırma Maliyetleri	- Saha kapatma - Bina yıkım maliyetleri - Kapatma sonrası bakım maliyetleri - Personel emeklilik ve diğer gelirleri
4	İyileştirme Maliyetleri	Kapatma ve kapatma sonrası maliyetler
5	Ön Görülemeyen Maliyetler	- Kapatma sonrası olası kazalar - Sorumluluk maliyetleri (Örn. personel ve doğal kaynakların zararının tazmini)
6	Çevresel Maliyetler	- Çevresel tahribat maliyeti - Doğal kaynak kullanımı
7	Sosyal Maliyetler	3. tarafların mallarının maliyeti - Estetik maliyetler

3.1.2 Uluslararası mevzuat

Türkiye’de çevre mevzuatı, AB müktesebatı ile uyum süreci kapsamında ilgili AB mevzuatlarının yerel şartlara uygun olacak şekilde uyarlanması şeklinde gelişmektedir.

Çevre alanındaki AB mevzuatının Türkiye’nin AB’ye katılım süreci kapsamında iç mevzuata aktarılmasında sorumlu Bakanlık, Çevre Bakanlığı’dır. 2003 yılında Orman Bakanlığı ile birleştirilerek Çevre ve Orman Bakanlığı olarak yapılandırılan Bakanlık, 2011 yılında 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olarak yeniden yapılandırılmıştır.

Atık yönetimi, Türkiye’nin AB’ye katılım sürecinde Çevre Müzakere Başlığı altında ele alınan düzenleme alanlarından birini teşkil etmektedir. Katılım sürecinde Çevre Başlığı, 21.12.2009 tarihinde İspanya Dönem Başkanlığı esnasında müzakere edilmek üzere açılmış olup, çalışmalar 3–11.04.2006 tarihleri arasına gerçekleştirilen hazırlık toplantıları ile başlamıştır. Başlığa ilişkin detaylı tarama toplantıları ise 29.05.2006 ve 02.06.2006 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.1.2.1 Avrupa Birliği Direktifleri

AB’nin atık yönetimi politikaları, atıkların çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması ve verimli bir ekonominin teşvik edilmesi amacı ile son otuz yıl içinde geliştirilen eylem planları ve ikincil mevzuat yardımı sağlam bir çerçeveye dayanmaktadır.

AB’nin atık yönetimi politikasını ortaya koyan Atık Yönetimi Topluluk Stratejisi’nde yedi temel ilke belirlenmektedir:

- Atık yönetimi hiyerarşisi
- Topluluk seviyesinde kendine yeterlilik ilkesi
- Aşırı masraflara neden olmayan “En İyi Mevcut Tekniklerin” kullanımı ilkesi
- Yakınlık ilkesi (atıkların üretildiği yere yakın bir yerde işlenmesi)
- İhtiyatlılık ilkesi
- Üretici sorumluluğu ilkesi
- Kirleten öder ilkesi

Katı Atık Sektörü kapsamında yer alan AB Direktifleri aşağıda sıralanmıştır.

- Atık Çerçeve Direktifi (19.11.2008 tarih ve 2008/98/EC sayılı)
- Düzenli Depolama Direktifi (26.04.1999 tarih ve 1999/31/EEC sayılı)
- Tehlikeli Atıklar Direktifi (12.12.1991 tarih ve 1991/689/EEC sayılı)

- Ambalaj Atıkları Direktifi (20.12.1994 tarih ve 1994/62/EEC)
- Atık Yağlar Direktifi (16.06.1975 tarih ve 1975/439/EEC sayılı)
- Akümülatör ve Piller Direktifi (18.03.1991 tarih ve 1991/157/EEC sayılı)
- Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi (18.09.2000 tarih ve 2000/53/EEC sayılı)
- Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları Direktifi (29.01.2003 tarih ve 2002/96/AT sayılı)
- Maden Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar Direktifi (15.03.2006 tarih ve 2006/21/AT sayılı)
- Atık Yakma Direktifi (04.12.2000 tarih ve 2000/76/EEC)

Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC)

AB'nin atık yönetimi stratejisi 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi ile belirlenmiştir. İlki 1975 yılında 1975/442/EC numarası ile yayımlanmış olan Atık Çerçeve Direktifi, 2006 yılında revize edilmiş ve 2006/12/EC numarası ile yayımlanmış olup, en son halini 2008 yılında almıştır.

Geçmiş dönemde üç ayrı direktif şeklinde yayımlanmış olan 2006/12/EC sayılı Atık Çerçeve Direktifi, 91/689/EC sayılı Tehlikeli Atıklar Direktifi ve 75/157/EC sayılı Atık Yağlar Direktifi, 2008/98/EC Direktifi ile birleştirilmiş ve böylece AB'nin atık yönetim stratejisi belirlenmiştir. Güncellenen haliyle Direktif'te, geri kazanıma daha fazla önem verilmesi ve AB müktesebatının basitleştirilmesi hedeflenmiş ve yaşam döngüsü kavramı fiiliyata geçirilmiştir.

Atık Çerçeve Direktifi atık kavramının tanımını yapmakta ve tüm atık yönetim faaliyetlerinde esas alınması gereken atık listesini içermektedir. Ayrıca Direktif, AB üyesi olan ülkelerde sorumlu bir kurumun tanımlanması ve bu kurumun direktif şartlarının sağlanması için bir yönetim planı hazırlamasını şart koşmaktadır.

Direktife göre tüm atık yönetim faaliyetlerinde kirlen önler prensibidir. Buna göre; atık bertaraf maliyetinin atık üreticisine yansıtılması gerekliliğini savunulmaktadır.

Düzenli Depolama Direktifi (1999/31/EC)

Evsel katı atık bertarafı konusunda bir diğer önemli AB mevzuatı 1999/31/EC sayılı Düzenli Depolama Direktifi'dir. Direktif, atıkların düzenli depolama tesislerinde bertarafı için yerleşim, tasarım, izleme ve gözetimle ilgili genel şartları belirlemektedir. Direktif, düzenli depolama tesislerini atık türlerine göre, tehlikeli olmayan, tehlikeli ve inert (fiziki değişmeye müsait olmayan durağan atıklar) olarak sınıflandırmakta ve her sınıf için teknik ölçütler vermektedir. Buna göre evsel katı

atıkların depolandığı tesisler “Tehlikeli Olmayan Atık Depolama Tesisi” sınıfına girmektedir.

Direktifin asıl amacı, düzenli depolama faaliyeti sürecinde oluşan emisyonların havaya, toprağa, yüzeysel sulara ve yeraltı sularına karışmasını ve dolayısıyla insan sağlığına olumsuz etkilerini önlemek veya azaltmak amacıyla düzenli depolama ihtiyacını en aza indirmektir. Bu maksatla Direktif’le birlikte düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilecek biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarında yıllara göre kotalar getirilmiştir. Direktifin üye ülkeler için öngördüğü düzenli depolamaya kabul edilecek biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarları, 1995 yılındaki atık miktarlarına göre yüzdeleri aşağıdaki gibidir:

- 2006 yılı için %75’i
- 2009 yılı için %50’si
- 2016 yılı için %35’i

Buna göre, 2016 yılında depolama sahalarında bertaraf edilecek olan biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarı, 1995’deki miktarın %35’ine düşürülmesi hedeflenmektedir.

Direktif hedefleri, 1995 yılında toplanan KKA’nın %80’den fazlasını depolamış olan ülkelerde 4 yıllık bir döneme kadar ertelenebilmektedir. Bu durum 1995 yılında toplamış olduğu KKA’nın büyük bir bölümü düzenli veya düzensiz sahalarda depolamış olan Türkiye için de geçerlidir. Bu durumda direktifin hedef yılları sırasıyla 2010, 2013 ve 2020 olarak düşünülmektedir.

AB üyesi olan ülkeler için bağlayıcı, üyelik müzakereleri devam eden ülkemiz için ise yönlendirici nitelikte olan hedeflere bağlı olarak evsel katı atık içerisindeki biyolojik olarak parçalanabilir atıkların, düzenli depolama tesisleri yerine başka tekniklerle bertaraf edilmesi gerekliliği ortaya çıkacaktır. Bu durum, atık yönetim sisteminin sürdürülebilirliği kapsamında değerlendirildiğinde bertaraf maliyetlerini hesaplamanın ve bu maliyetleri atık üreticilerinden toplanacak ücretlerle karşılanmanın önemini ortaya koymaktadır.

Tehlikeli Atıklar Direktifi (91/689/EEC)

Tehlikeli atıklara ilişkin Avrupa politikası, 12 Aralık 2010 tarihi itibarıyla geçerli olmak üzere Avrupa Atık Çerçeve Mevzuatı’na entegre edilmiş olup, 2008/98/EC sayılı Atık Çerçeve Direktifi kapsamında düzenlenmektedir. Çerçeve Direktif’in III numaralı ekinde tehlikeli atıklara ilişkin özellikler sunulmaktadır. Tehlikeli atıkların yönetimi ile ilkeler ve kuralları içeren Direktif’e göre üye devletler; tehlikeli atıkların kaydedilmesi ve tanımlanması için gerekli önlemleri almak ve değişik kategorilerdeki tehlikeli

atıkların birbirleriyle ve tehlikeli olmayan atıklarla karışmasını önlemekten sorumludur.

Ambalaj Atıkları Direktifi (1994/62/EEC)

Ambalaj atıklarının çevre üzerindeki etkilerini azaltmak, ambalaj atığı oluşumunu engelleyecek önlemler almak, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve geri kazanım için gerekli düzenlemeleri belirlemek amacıyla taşıyan Ambalaj Atıkları Direktifi, bu yolla ambalaj atıklarının yönetimi esaslarını oluşturmaktadır.

Ambalaj Atıkları Direktifi 2008 yılında gerçekleştirilmesi için çeşitli hedefler belirlemiştir (Çizelge 3.5). Üye ülkeler bu hedeflerle uyum için dört yıllık bir geçiş süresine sahip olmakta; buna göre şartları 2012 yılı sonuna kadar sağlanmak durumundadırlar.

Çizelge 3.5 : AB Ambalaj Atıkları Direktifi geri kazanım hedefleri.

Atık Cinsi	Hedefler (%)
Cam	60
Kâğıt ve karton	60
Metaller	50
Plastikler	22,5
Tahta	15
Toplam Geri Dönüştürülen	55-80
Toplam Geri Kazanılan	>60

AB üyesi ülkelerde ambalaj atıklarının toplanması, işlenmesi ve geri kazanılmasına ilişkin maliyetler, piyasaya sürenlerin sorumluluğundadır. Buna göre belediyeler bu maliyetlere ayrıca kaynak ayırmakla yükümlü değildir (Kocaeli Belediyesi, 2009).

Atık Yağlar Direktifi (1975/439/EEC)

Atık yağların toplanması, arıtılması, depolanması ve bertaraf edilmesi için gerekli düzenlemeleri içeren Direktif, 2008/98/EC sayılı Atık Çerçeve Direktifi ile yürürlükten kaldırılmıştır.

Akümülatör ve Piller Direktifi (1991/157/EEC)

Kullanılmış pil ve akümülatör atıklarının etkilerini azaltmak ve bertaraf yöntemlerini belirlemeyi amaçlayan Direktif'e göre üye devletler, bu pil ve akümülatörler içerisindeki ağır metal miktarını azaltmak için plan ve program yapmalıdır.

Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi (2000/53/EEC)

Ömrünü tamamlamış araçların çevreye zararını en aza indirmeyi amaçlayan Direktif, aynı zamanda bu konuda faaliyet gösteren işletmelerin çevresel performansını artırmayı hedeflemektedir.

Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları Direktifi (2002/96/AT sayılı)

Direktif elektrikli ve elektronik ekipmanlar kapsamında spesifik olarak büyük ve küçük ev aletleri (bilgisayar, televizyon, buzdolabı, tıbbi aletler vb) dahil 10 ürün kategorisini kapsamaktadır. Üretici sorumluluğu ilkeleri içerisinde finansal sorumluluk, bilgilendirme ve etiketlendirme ile ilgili bilgiler içermektedir.

Maden Endüstrisinden Kaynaklanan Atıklar Direktifi (2006/21/AT sayılı)

Direktifin amacı, Atık Çerçeve Direktifinin ilkelerine göre, maden endüstrisinden kaynaklanan atıkların çevreye olan etkilerini önlemek ve azaltmaktır. Direktif, işletmecilerin uygulanabilir en iyi teknikleri kullanarak çevreye verilen zararları önleme/azaltma için gerekli önlemleri almalarını, işletmeleri için atık yönetim planı hazırlamalarını, kazalara karşı politika ve acil önlem planları hazırlamalarını ve izin sürecini içermektedir.

Atık Yakma Direktifi (2000/76/EEC)

89/369/EEC sayılı Kentsel Katı Atık Yakma Tesisleri Direktifi ile 94/67/EC sayılı Tehlikeli Atıkların Yakılmasıyla İlgili Direktifin birleştirilmesi suretiyle oluşturulan 2000/76/EC sayılı Atık Yakma Direktifi atıkların yakılması sırasında uyulması gereken esaslar ve limit değerleri belirlemektedir.

3.2 Kurumsal Altyapı

3.2.1 Sorumlu kurum ve kuruluşlar

Anayasa'nın "çevreyi geliştirmek, çevre kirliliğini önlemek ve çevreyi korumak tüm kamu kurum ve kuruluşları ile vatandaşların ödevidir" hükmü gereği, devletin temel işlevlerini yerine getiren yasama, yürütme, yargı organlarının hepsi çevre konusunda yetkili ve sorumludur. Ülkemizde, yerel yönetimler hariç, çevre konusunda uygulama, araştırma ve denetleme yapmakla görevli kurum-kuruluş sayısı 30'un üzerindedir. Görev alanları itibarıyla çevre ile doğrudan ilgili kuruluşlar ise şu şekilde sıralanabilir:

Belediyeler

Bölüm 3.1'de özetlenen yerel mevzuatta ifade edildiği gibi, "Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak" görevi belediyelere verilmiştir. Diğer taraftan, büyükşehir belediyelerinin olduğu yerleşim yerlerinde katı atık yönetim sisteminin toplama aşamasından sonraki tüm aşamaları büyükşehir belediyelerinin sorumluluk alanına girerken; "Büyükşehir katı atık yönetim plânına

uygun olarak, katı atıkları toplamak ve aktarma istasyonuna taşımak” ise ilçe ve ilk kademe belediyelerin görevleri arasında yer almaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) çevrenin korunması, iyileştirilmesi ile çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik her türlü faaliyeti yürütmek ile görevlidir. Alıcı ortamlara atık bırakarak kirlilik oluşturan veya oluşturmaya muhtemel her türlü tesis ve faaliyetin izleme, denetim ve kontrolünün sağlanması ÇŞB’nin görev ve yetkileri içerisinde yer almaktadır. Buna göre atıkların kaynağında en aza indirilmesi, sınıflara ayrılması, toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, yeniden kullanılması, arıtılması, enerjiye dönüştürülmesi ve nihai depolanması konularında politika ve strateji belirlemek ve mevzuat oluşturmak Bakanlığın Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün görevleri arasındadır.

Kalkınma Bakanlığı

2011 yılına kadar Başbakanlığa bağlı Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (DPT), olarak çalışmalarını yürüten Kalkınma Bakanlığı, bu tarihten itibaren ayrı bir bakanlık olarak faaliyet göstermektedir. Kalkınma planları ile yıllık yatırım planları hazırlar, sektörel planlamalar yapar, yerel idarelere direkt etkisi olan yıllık yatırım programlarının hazırlanmasında ve hayata geçirilmesinde gerekli koordinasyonu sağlar. Kamu sektörü yatırımları, finansman ya da dış borç gerektiren projeler de dahil olmak üzere Kalkınma Bakanlığı’nın onayını gerektirmektedir. Atık yönetimi ile ilgili olarak DPT, atık yönetimi yatırımlarının ve stratejik katı atık projelerinin programlanmasından ve planlanmasından sorumludur.

Sağlık Bakanlığı

Her türlü faaliyetin halk sağlığı üzerindeki etkilerini izlemek ve denetlemekle görevli olan Sağlık Bakanlığı, tıbbi atıkların mevzuata uygun şekilde yönetiminin denetlenmesinden ÇŞB ile birlikte sorumludur.

Maliye Bakanlığı

İçişleri Bakanlığı’nın da görüşünü alarak vergi mükellefiyetine ilişkin usul ve esasları belirlemekten Maliye Bakanlığı sorumludur.

İçişleri Bakanlığı

Yukarıda da bahsedildiği üzere atık yönetimi faaliyetlerinin asıl uygulayıcısı yerel yönetimlerdir. Yerel yönetimlerin yönlendirilmesi, izlenmesi ve denetlenmesinden ise İçişleri Bakanlığı sorumludur.

Kültür ve Turizm Bakanlığı

Turistik bölgelere su temini, atık su deşarjı ve katı atık bertarafı Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın görevidir.

Hazine Müsteşarlığı

Hazine Müsteşarlığı'na bağlı Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü (DEİGM) belediyelerin dış finansman taleplerini değerlendirmektedir. DEİGM yapılan başvuruları değerlendirirken DPT'nin yıllık yatırım programında bulunup bulunmadığına bakmakta ve önceliği konusunda DPT'nin görüşüne başvurmaktadır. Belediyelerin çevre ile ilgili projelerinde Çevre Bakanlığı'nın görüşü de istenmektedir.

Kalkınma Bakanlığı ve DEİGM tarafından uygun görülen projeler için dış borç sağlamada Hazine Müsteşarlığı garantör vazifesi görmektedir. Garantörlük aşamasında Hazine Müsteşarlığı kuruluşların performans değerlendirme kriterlerini, garantörlük sonrası oluşacak riskin teminat altına alınması usul ve esaslarını, garanti ücret oranını, garantörlük koşullarını ve geri ödeme koşullarını belirleme yetkisine sahiptir.

Son yıllarda geri ödemelerin yapılmaması sebebiyle sağlanan dış kredi miktarları sınırlandırılmış, belediyelere verilecek kredilerde mümkün olduğunca İller Bankası Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü devreye sokularak kredilerin teknik ve mali açıdan değerlendirilmesi yapılmaktadır.

İller Bankası Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü

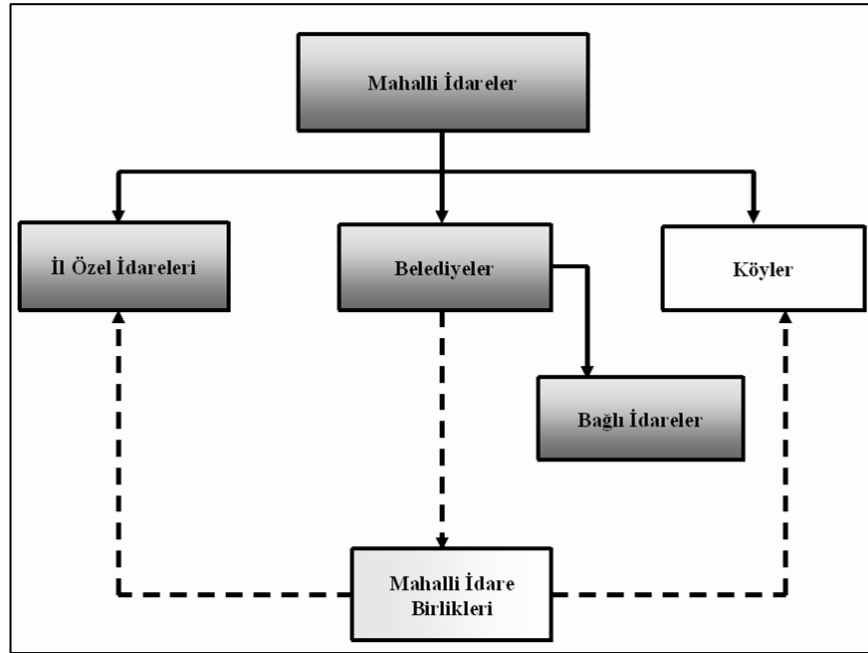
ÇŞB'nin bağlı kuruluşu olan İller Bankası Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (İLBANK), özel hukuk hükümlerine tâbi, tüzel kişiliğe sahip, özel bütçeli anonim şirket statüsüne sahip bir kalkınma ve yatırım bankasıdır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na bağlı bir genel müdürlük iken, 2011 yılında yapılan değişiklikle bugünkü şeklini alan kuruluşun görevleri; il özel idareleri ve belediyelerin finansman ihtiyacını karşılamak, mahalli müşterek hizmetlere ilişkin projeler geliştirmek, danışmanlık ve denetim hizmeti vermek, merkezi hükümetin mahalli idarelere her türlü kaynak transferine aracılık etmek ve her türlü kalkınma ve yatırım bankacılığı işlevlerini yerine getirmektir. İLBANK bu doğrultuda belediyelerin atık yönetimi alanında yaptıkları her türlü yatırım için hem teknik ve mali destek sunar hem de kredi garantörlüğü yapar.

Türkiye İstatistik Enstitüsü

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), eski adıyla Devlet İstatistik Enstitüsü, diğer konularda olduğu gibi çevre ile ilgi konularda ihtiyaç duyulan verilerin temin edilmesi ve derlenme faaliyetinden sorumludur.

3.2.2 Mahallî idare birlikleri yapılanması

Anayasanın 127'nci maddesinde mahalli idareler; “il, belediye veya köy halkının mahalli müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere kuruluş esasları kanunla belirtilen ve karar organları, kanunda gösterilen seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişileridir.” şeklinde tanımlanmıştır. Mahalli idareler kendilerine verilmiş görevlerden birini ya da birkaçını yürütmek üzere, kendi aralarında (sadece köylerden, belediyelerden veya il özel idarelerinden oluşan) birlik kurabilecekleri gibi diğer mahalli idarelerle de ortaklaşa (belediye/köy, belediye/özel idare, köy/özel idare, belediye/köy/özel idareden oluşan) birlik kurabilirler (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : Mahalli İdareler ve Mahalli İdare Birlikleri yapılanması şeması.

Mahalli İdare Birlikleri, Anayasa'nın 127. maddesi ile 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu gereğince İçişleri Bakanlığı'nın teklifi ve Bakanlar Kurulu'nun izni ile kurulan, kamu tüzel kişiliğini haiz kuruluşlardır. 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunu'nda Mahalli İdare Birliği; “Birden fazla mahallî idarenin yürütmekle görevli oldukları hizmetlerden bazılarını birlikte görmek üzere kendi aralarında kurdukları kamu tüzel kişisi” olarak tanımlanmıştır. Mahallî idarelerin bütün görevlerini

kapsayacak şekilde genel amaçlı veya amacı açıkça belirlenmemiş birlik kurulamaz (Resmi Gazete, 2005).

Katı atık yönetim hizmetlerinde yaşanan problemlerden biri, bu hizmeti vermekle yükümlü olan çok sayıda küçük belediyenin bulunmasıdır. Bu sistem, etkili ve ekonomik olmadığı gibi, maliyetlerin karşılanamaması, yeterli kaynakların ve uygun teknolojinin bulunamaması ve genellikle de uygun katı atık yönetim pratiklerinin hayata geçirilmesinde ilerleme kaydedilememesi gibi problemlere yol açmaktadır.

Diğer altyapı hizmetlerinde olduğu gibi katı atık hizmetlerinde de işbirliği ve eşgüdüm büyük önem taşımaktadır. Yasal düzenlemelerle teşvik edilen mahalli idare birlikleri yapılması, yerel ölçekteki çevresel hizmetleri kolaylaştırıcı bir niteliğe sahiptir. Benzer sorunlara sahip belediyelerin birleşerek kurdukları birlikler, zamanın ve finansman kaynaklarının daha verimli kullanılmasına imkân tanımaktadır. Bölgesel kalkınma politikaları kapsamında, çevre sorunlarının çözülmesinde hizmet birlikleri modellerinin kullanılması öngörülmektedir. AB destekli bölgesel kalkınma projelerinde hizmet birliklerinin kurulması tavsiye edilen bir konudur (ÇOB, 2008).

Ülkemizdeki Mahalli İdare Birliklerinin Sayıları Çizelge 3.6'da verilmiştir. Buna göre toplam birlik sayısı 784'tür. 6360 sayılı Kanun kapsamına giren büyükşehirlerdeki köylere hizmet götürme birlikleri tasfiye olmuştur.

Çizelge 3.6 : Türlerine göre mahalli idare birlikleri sayıları (TCİB, 2014).

Sıra	Türü	2013	2014
1	Ülke Düzeyinde Birlikler	2	2
2	Belediye Hizmet Birliği	68	57
3	Özel İdare-Belediye Hizmet Birliği	14	12
4	Kalkınma Birliği	13	11
5	Çevre Altyapı Hizmet Birliği	135	99
6	Turizm Birliği	71	53
7	İçmesuyu Birliği	177	92
8	Köylere Hizmet Götürme Birliği	911	443
9	Diğer	20	15
TOPLAM		1.411	784

3.3 Atık Yönetim Sisteminin Mevcut Durumu

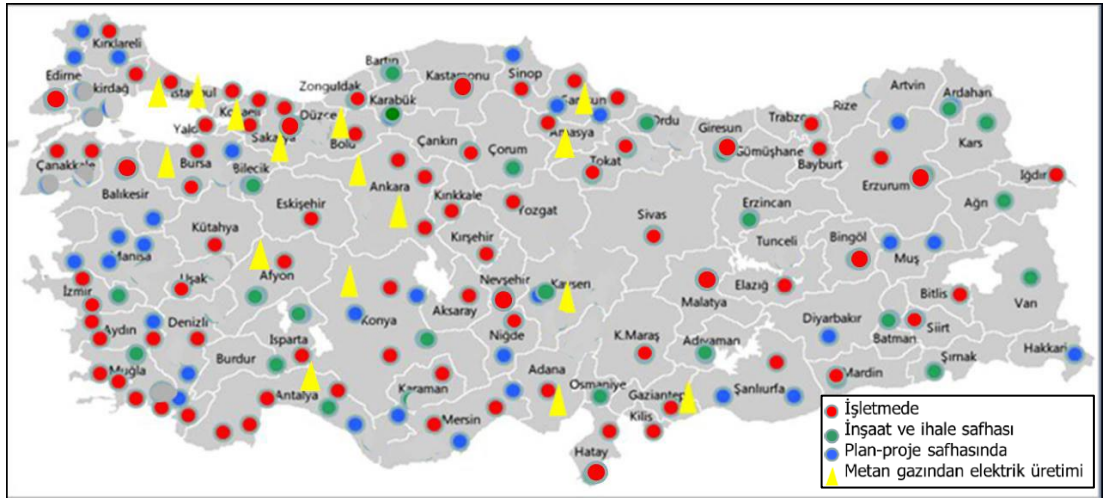
TÜİK diğer konularda olduğu gibi çevre ile ilgili konularda ihtiyaç duyulan verilerin temin edilmesi ve derlenmesi faaliyetlerinden sorumludur. TÜİK tarafından 20.02.2014 tarihinde yayımlanmış olan ve ülkemizin tümü için geçerli en güncel toplu bilgi kaynağı olan TÜİK 2012 Yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçları Çizelge 3.7'de verilmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

Çizelge 3.7 : 2012 Yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçları (TÜİK, 2014).

Parametre	Değer	Birim
Toplam nüfus	75.627.384	Kişi
Belediye nüfusu	63.743.047	Kişi
Belediye sayısı	2.950	Adet
Atık hizmeti verilen belediye sayısı	2.894	Adet
Atık hizmeti verilen belediye nüfusu	63.105.473	Kişi
Atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı	%83	%
Atık hizmeti verilen nüfusun belediye nüfusuna oranı	%99	%
Toplanan atık miktarı	25.844.572	Ton/yıl
Kişi başı toplanan atık miktarı	1,12	Kg/Kişi-gün
Yaz mevsimi toplanan atık miktarı	14.615.181	Ton/yıl
Yaz mevsimi kişi başı toplanan atık miktarı	1,14	Kg/Kişi-gün
Kış mevsimi toplanan atık miktarı	11.229.392	Ton/yıl
Kış mevsimi kişi başı toplanan atık miktarı	1,09	Kg/Kişi-gün

- 2.950 belediyenin 2.894'ünde atık hizmeti verilmektedir.
- 2.894 2012 yılı yaz mevsiminde 14,6 milyon ton, kış mevsiminde 11,2 milyon ton olmak üzere toplam 25,8 milyon ton atık toplanmıştır.
- Kişi başı günlük ortalama atık miktarı, yaz mevsimi için 1,14 kg, kış mevsimi için 1,09 kg, yıllık ortalama ise 1,12 kg olarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde 2003 yılına kadar 15 adet katı atık düzenli depolama tesisi bulunmakta iken; 2008 yılında bu sayı 38'e, 2009 yılında 41'e ve 2013'te ise 69'a ulaşmıştır. 2014 yılı sonu itibariyle mevcut 79 ayrı düzenli depolama tesisinin yanında, inşaat ve inşaat ihalesi aşamasında 14, plan-proje aşamasında 27 adet düzenli depolama tesisi bulunmaktadır (Şekil 3.2). 2003 yılında 29 milyon kişi, nüfusunun yaklaşık %35'i düzenli depolama hizmeti almakta iken 2014 yılı sonu itibariyle nüfusun %70'ine, yaklaşık 60 milyon kişiye bu hizmet verilmektedir (Demir, 2015).



Şekil 3.2 : 2014 yılı sonu itibariyle düzenli depolama tesisleri durumu (Demir, 2015).

3.4 Stratejik Planlamalar Kapsamında Atık Yönetim Sistemi

3.4.1 Kalkınma planları

1960'lı yıllarda DPT tarafından hazırlanan Beş Yıllık Kalkınma Planları'nın ilk ikisinde çevreyle ilgili ayrı bir bölüm yer almaz iken, 1970'li yıllarda hazırlanan 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda çevre ayrı bir bölüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Dördüncü plan, çevre sorunları ile ilgili olarak önleme amaçlı uygulamaları öne çıkarmıştır. 1980'li yıllarda hazırlanan beşinci plan çevrenin bozulmasının önlenmesi ve çevrenin iyileştirilmesi hedefini benimsemiştir.

1990-1994 dönemini kapsayan 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı, atık konusuna ayrı bir başlık ayıran ilk beş yıllık plandır. Plan'da sürdürülebilirlik ve ortak gelecek kavramlarına yer verilmiştir.

Planda yer alan uygulama planına göre;

- Belediyelerin ortak katı atık bertaraf tesisleri kurmaları desteklenecek
- Düzenli depolama alanları yer seçimi ve işletme esasları belirlenecek
- Tıbbi atıklar diğer atıklarda ayrı olarak bertaraf edilecek
- Nükleer atık bölümlerinin sıvı atıkları için depolama tankları yapılacak
- Sanayi kuruluşları, tatil köyleri ve sitelerinin ortak arıtma tesisleri kurmaları için mevzuat çalışması yapılacaktır.

1996-2000 yılları arasındaki dönemi kapsayan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı, sürdürülebilir kalkınma ve ortak gelecek temalarını yine vurgulamış, çevre sorunlarının çözümü uygulamalarını "çevre ve kalkınma" amaçlarına bağlamıştır.

Plana göre;

- Ulusal Çevre Stratejisi belirlenecek. (Bu hedef Ulusal Çevre Stratejisi Eylem Planı (UÇEP) ile gerçekleşmiştir.)
- Çevre konusunda AB ve diğer uluslararası standartlara uyum sağlamak üzere gerekli mevzuat geliştirilecektir.
- Atıkların azaltılması, geri kazanılması ve değerlendirilmesi çalışmaları desteklenecek
- Yerel yönetimler tarafından yürütülen katı atık çalışmalarının standartlarının belirlenmesi için merkezî yönetim ve yerel yönetimler arasında koordinasyon sağlanacaktır.

Yaklaşık 100 adet özel ihtisas komisyonu marifetiyle hazırlanan ve 2000-2005 yıllarını kapsayan 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Katı Atık Özel İhtisas Komisyonu tarafından getirilen öneriler şunlardır:

- Üretilen atık miktarının azaltılmasına öncelik verilmelidir.
- Geri dönüşüm ile sanayiye kazandırılan madde miktarı artırılmalıdır.
- Katı atıkların kaynağında ayrıştırılması sağlanmalı, uygulama büyükşehirlerden başlatılmalı, önce teşvik sonrasında ise zorunluluk düzenlemeleri yapılmalıdır.
- Çevre Bakanlığı ve DPT önderliğinde ülke çapında “Katı Atık Bertarafı Master Planı” hazırlanmalıdır.
- Atık bertarafının “Yap-İşlet-Devret” modeli ile gerçekleştirilebilmesi için gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

3.4.2 Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması çalışması

Türkiye’de katı atık yönetiminin mevcut durumunun belirlenmesi amacıyla 2005 yılında Çevre Bakanlığı tarafından yönetilen ve “ENVEST Planners” adlı uluslararası bir konsorsiyum tarafından kısa adı EHCIP olan “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması İçin Teknik Yardım” isimli AB Projesi tamamlanmıştır. Proje kapsamında Türkiye’nin katı atık sektörü alanında mevcut durumu belirlenmiş ve AB Düzenli Depolama Direktifi ile Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi’ne uyum için finansman ihtiyacı analizi yapılmıştır.

EHCIP Projesi sonuçlarına göre 2007-2023 yılları arasında ülkemizde gerçekleştirilecek olan çevre yatırımlarının sektörel dağılımları Çizelge 3.8’de verilmiştir. Buna göre, toplamda yaklaşık olarak 60×10^9 €’luk bir yatırım yapılacak olup; bu yatırımın %16’sı, yaklaşık 9×10^9 €, katı atık sektörü ile ilgili yatırımlardan oluşacaktır (Öztürk, 2010).

Çizelge 3.8 : Türkiye çevre yatırımlarının sektörel dağılımı.

Sektör	Yatırım İhtiyacı (Milyon €)	Yatırım İhtiyacı Yüzdesi (%)
Su sektörü	33.969	58
Katı atık sektörü	9.560	16
Hava sektörü	37	0
Endüstriyel Kirlenme Kontrolü sektörü	14.755	25
Doğa Koruma sektörü	264	0
TOPLAM	58.585	100

EHCIP Projesi, bölgesel tanımlama başlığı altında Türkiye’yi benzer demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri temsil eden 3 ana bölge ve 11 alt bölgeye ayırarak

planlama yaklaşımını getiren ve bir ulusal atık yönetimi uygulama takvimi oluşturan ilk projedir. Söz konusu alt bölgeler Çizelge 3.9'da verilmiştir (ÇOB, 2006).

Çizelge 3.9 : EHCIP'a göre Türkiye'deki karakteristik belediye grupları tanımlaması.

No	Bölge	Alt Bölge
1a	Marmara-Ege	İstanbul, İzmir (Büyükşehir Belediyeleri)
1b	Marmara-Ege	Diğer Büyükşehir Bel.
1c	Marmara-Ege	Belediyeler (Orta ve Küçük)
2a	Akdeniz-Karadeniz-İç Anadolu	Ankara (Büyükşehir Belediyesi)
2b	Akdeniz-Karadeniz-İç Anadolu	Antalya, İçel (Turizm Şehirleri)
2c	Akdeniz-Karadeniz-İç Anadolu	Diğer Büyükşehir Bel.
2d	Akdeniz-Karadeniz-İç Anadolu	Diğer Bel., Karadeniz (Orta ve Küçük)
2e	Akdeniz-Karadeniz-İç Anadolu	Diğer Bel., Akdeniz-İç Anadolu (Orta ve Küçük)
3a	Doğu Anadolu-G.Doğu Anadolu	Gaziantep (Büyükşehir)
3b	Doğu Anadolu-G.Doğu Anadolu	Diğer Büyükşehir Bel.
3c	Doğu Anadolu-G.Doğu Anadolu	Belediyeler (Orta ve Küçük)

EHCIP Projesi'ne göre Türkiye'de yaygın olarak kullanılan atık toplama metodu, kaldırım kenarına bırakılan plastik torbalar ve çok katlı binalarda yaşayan nüfusa hizmet veren büyük atık konteynerlerinden (1.200 lt) oluşmaktadır. Türkiye'de atık toplama sıklığının şehirlerde her gün iken küçük yerleşimlerde haftada 1-3 sefere kadar değiştiği belirtilmiştir. Türkiye genelinde toplama araçlarının hacmi genellikle 7 m³ ile 13 m³ arasında değişmektedir. Nüfusu 2000 kişinin altındaki yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfus haricinde, belediyenin hizmet alanında yer alan nüfusun yaklaşık olarak tümü düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanmaktadır (ÇOB, 2006).

EHCIP Projesi kapsamında katı atık sektörü alanındaki AB ile uyumlu çevre yatırımlarının finansman ihtiyacı, 4 adet senaryo vasıtasıyla hesaplanmıştır. Bu senaryolar aşağıda sıralanmıştır:

- Senaryo 1a: İkili toplama/kompost, atık toplama merkezleri (ATM), atık kumbaraları, MGT, AB düzenli depolama tesisi, inşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm tesisi ile biyogazifikasyon tesisi önerilmektedir.
- Senaryo 1b: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, AB düzenli depolama tesis, inşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm tesisi ile biyogazifikasyon tesisi önerilmektedir ancak Senaryo 1'den farklı olarak tesislerin devreye girme tarihleri öne alınmıştır.
- Senaryo 1c: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, yakma tesisi, AB düzenli depolama tesis, inşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm tesisi ile biyogazifikasyon tesisi önerilmektedir.
- Senaryo 2a: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, yakma tesisi, AB düzenli depolama tesis, İ&Y geri dönüşüm tesisi ile

biyogazifikasyon tesisi önerilmektedir ancak Senaryo 1c'den farklı olarak yakma tesisi 7 yıl önce devreye girmesi planlanmaktadır.

Bu senaryolara göre yatırım maliyeti tahminleri Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10 : EHCIP Projesi Ulusal Katı Atık Yönetimi Senaryoları yatırım maliyeti tahminleri (Öztürk, 2010).

Senaryo	Toplam Yatırım İhtiyacı (Milyon €)	Kişi Başı Yatırım İhtiyacı (Milyon €)
Senaryo 1a	9.069	126
Senaryo 1b	9.438	131
Senaryo 1c	11.712	163
Senaryo 2a	12.569	175

3.4.3 Katı Atık Ana Planı çalışması

2006 yılında EHCIP Projesi'nin çıktıkları temel alan ve çalışmaları bir adım daha ileriye götürmeyi amaçlayan Katı Atık Ana Planı Projesi (KAAP) gerçekleştirilmiştir. Hedefi, büyükşehirler dışındaki belediyelere bölgesel katı atık yönetimi alanında yol göstermek olan KAAP kapsamında, EHCIP Projesi gözden geçirilerek, AB Direktifleri ile uyumlu atık yönetim çizelgesi yeniden oluşturulmuştur. Proje ile ülke genelinde belediyeler arası bölgesel yönetim birliklerinin (Katı Atık Hizmet Birlikleri, KAHB) oluşturulması, ekonomik olarak sürdürülebilir kapasitede olan projelerin geliştirilmesi ve bu projelerin bir plan dâhilinde uygulanmasının sağlanması amacıyla planlar oluşturulmuştur. Proje ile Türkiye genelinde 130 civarında KAHB kurularak, atık yönetim hizmetlerinin daha kaliteli ve ekonomik olarak sürdürülebilir nitelikte olması hedeflenmiştir.

Yukarıda bahsedilen planlamaların gerçekleştirilmesi neticesinde atık yönetimi konusunda politikalar belirlenirken, diğer taraftan mevzuatta yapılan değişikliklerle belediyeler açısından bağlayıcı şartlar getirilmiştir. Çevre Kanunu'nun geçici 4. maddesi gereği; evsel nitelikli katı atık bertaraf tesisini kurmamış belediyeler, bu tesislerin kurulmasına ilişkin iş termin planlarını bu Kanun'un yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bir yıl içerisinde Valiliklere sunmak zorundadır. Aynı maddeye göre nüfusu 100.000'den fazla olanlar belediyeler 3 yıl, 100.000 ilâ 50.000 arasında olanlar 5 yıl, 50.000 ilâ 10.000 arasında olanlar 7 yıl, 10.000 ilâ 2.000 arasında olanlar ise 10 yıl içerisinde katı atık bertaraf tesislerini işletmeye almak zorundadır. İlgili maddenin yerine getirilmesi için mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2006/14 sayılı Genelge yayımlanmıştır. Söz konusu Genelge'ye göre işlemleri devam eden belediyeler ve büyükşehir belediyelerin çalışmalarına devam edileceği, çalışmalara yeni başlayacak belediyelerin ise birlik modeli esasına göre çalışmalarını yapmaları gerektiği ifade edilmiştir. Buna göre, coğrafi ve meteorolojik

şartlar dikkate alınarak ortalama 50-60 kilometre yarıçap içinde kalan belediyelerin öncelikle varsa mevcut hizmet birliklerine dâhil olmaları, yoksa hizmet birliklerini oluşturarak katı atık bertaraf ve geri kazanım tesisini kurmaları gerekmektedir.

3.4.4 Ulusal Çevre Eylem Stratejisi çalışması

Türkiye'nin, AB'ye girişi için bir ön koşul olan, AB çevre müktesebatına uyum sağlaması ve mevzuatın etkin bir şekilde uygulanması amacıyla tam uyumun sağlanması için ihtiyaç duyulacak teknik ve kurumsal altyapı, gerçekleştirilmesi zorunlu çevresel iyileştirmeler ve düzenlemelerin neler olacağına ilişkin detaylı bilgileri içeren Ulusal Çevre Stratejisi (UÇES) dokümanı 2006 yılında yayımlanmıştır.

UÇES'te, AB Direktifleri'nin uygulanması için yapılacak olan çalışmaların maliyet ihtiyacını ortaya koymak için, ön maliyet düzeyinde hesaplamalar yapılmıştır. Buna göre hesaplanmış olan ve 2007-2023 yıllarını kapsayan atık sektörü direktif bazında yatırım ihtiyacı maliyetleri Çizelge 3.11'de verilmiştir.

Çizelge 3.11 : UÇES'e göre atık sektörü direktif bazında yatırım ihtiyacı.

Yıllar	Yatırım İhtiyacı (Milyon €)				
	Düzenli Depolama	Ambalaj Atıkları	Yakma	Tehlikeli Atık	TOPLAM
2007	200	0	0	0	200
2008	245	41	0	0	286
2009	345	41	89	4	386
2010	345	41	89	4	478
2011	345	41	89	4	479
2012	400	41	89	4	534
2013	425	41	90	5	561
2014	475	41	90	5	611
2015	500	41	90	5	636
2016	500	41	90	5	636
2017	500	41	90	6	637
2018	500	41	90	6	637
2019	550	41	90	6	687
2020	550	41	90	6	687
2021	550	41	90	6	687
2022	550	41	90	6	687
2023	594	41	90	6	731
TOPLAM	7.574	655	1.257	74	9.560

Atık sektörüne ilişkin maliyetler aşağıda sıralanmış olan faaliyetleri kapsamaktadır.

- Eski çöplüklerin kapatılması
- Yeni düzenli depolama sahalarının kurulması
- İkili toplama ve geri kazanılabilir atıklar için toplama sisteminin oluşturulması
- Kompost tesislerin kurulması
- Yakma tesislerinin kurulması

- İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanılması
- Karışık atığın geri kazanılması
- Ayır toplanmış atığın geri kazanılması
- Tehlikeli atık aktarma merkezi ve taşıma sistemleri

UÇES'e göre, 2007-2023 yılları arasında gerçekleştirilecek olan çevresel yatırımların finansman ihtiyacının %13'ü merkezî idareler tarafından, %37'si yerel yönetimler tarafından, %26'sı özel sektör tarafından, %2'si Kamu İktisâdi Teşekkülleri (KİT) tarafından karşılanacak olup; kalan %22'lik kısım ise AB ve diğer hibe kaynaklarından alınacak katkılarla sağlanacaktır. Yerel yönetimlerin %37'lik payı; %22 öz kaynaklar, %12 İLBANK, %2 dış krediler ve %1 kamu-özel sektör işbirliklerinden oluşmaktadır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12 : Çevresel yatırımlar finans kaynaklarının payları.

Kaynak Türü	Kaynak Tutarı (Milyon €)	Kaynak Tutarı Yüzdesi (%)
Merkezî İdare	7.738	13
Yerel Yönetimler	21.814	37
Belediye Öz Kaynakları	13.023	22
İller Bankası	6.980	12
Dış krediler	994	2
Kamu-Özel Sektör İşbirlikleri	817	1
Özel Sektör	15.138	26
KİT'ler	1.187	2
Fonlar (AB ve diğer)	12.708	22
TOPLAM	58.585	100

4. YEREL YÖNETİM KAVRAMI ve TÜRKİYE'DEKİ YEREL YÖNETİM YAPILANMASININ ATIK YÖNETİM SİSTEMİ KAPSAMINDA İDARİ VE MÂLİ AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1 Yerel Yönetim Kavramının Geçmişi

Devlet düzeninin sorunsuz bir şekilde işlemesi ve halkın ortak ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik mal ve hizmetlerin üretilip halka sunulmasını içeren sistem olarak kamu yönetimi, merkezi yönetim ve yerel yönetim olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bu ayrımın amaç hizmetlerin ülke düzeyinde daha etkili ve daha verimli sağlanmasıdır (Urhan, 2008).

Günümüzde Türkiye’de üç ayrı türde yerel yönetim kuruluşu vardır. Bunlar; il sınırları içindeki yerel topluluğa hizmet veren il özel idaresi, kentsel yörelere hizmet eden belediyeler ve kırsal toplulukların yerel yönetim kuruluşu olan köylere. 1982 Anayasası’nın “mahalli idareler” başlıklı 127. maddesi yerel yönetimlerle ilgili esasları belirlemektedir. Buna göre yerel yönetimler; il, belediye veya köy halkının yerel ortak gereksinimlerini karşılamak üzere, kuruluş esasları yasayla belirtilen ve karar organları seçimle göreve gelen, kamu tüzel kişiliğini haiz kurumlardır (Ereñcin, 2006).

Türkiye’de en son kanunî ve idarî düzenlemeler neticesinde oluşan yerel yönetim yapılanmasına göre 51 il özel idaresi, 1.396 belediye, 18.216 köy bulunmaktadır. 1151 sayılı Bozcaada ve İmroz Kazalarının Mahalli İdareleri Hakkında Kanunu’nun ilgili hükümlerine göre Gökçeada ve Bozcaada yönetimleri de birer mahalli idare birimi olarak kurulmuştur. 6360 sayılı Kanun ile 1.554 belediyenin tüzel kişiliği kaldırılarak belediye sayısında %53 azalmaya gidilmiştir. Türlerine göre yerel yönetim birimi sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 : Türkiye’deki yerel yönetim birimi sayıları.

Yıl	İl Özel İdaresi	Belediye	Köy	Toplam
2013	81	2.950	34.283	37.314
2014	51	1.396	18.216	19.663

Yerel yönetim denilince akla ilk belediyeler gelir. Zirâ il özel idareleri ve köylerin merkezi yönetimi yani devleti temsil gibi bir fonksiyonu vardır. İl özel idareleri yöneticisi olan valinin seçimle değil, merkezi yönetim tarafından atanarak göreve

gelmesi, il özel idarelerini yerel ile merkez arasında konumlandırmaktadır. Belediyeler ise sadece yerel halkın müşterek ihtiyaçları için görev ifa etmekte ve başkanları yerel halkın seçimi ile göreve başlamaktadırlar (Aydın, 2011).

Bugünkü belediyeçilik anlayışının temellerini eski Yunan ve Roma medeniyetlerindeki şehir tarzı teşkil etmektedir. Roma şehrini ifade eden “Municipe” terimi bugünkü İngilizce’deki “municipality” (belediye) teriminin kökenidir. Ortaçağ boyunca ve Yeniçağ’a kadar geçen süre içerisinde, Avrupa’da belediyeçiliğin önemli gelişmeler kaydettiği söylenemez. Gerçek dönüşüm 18. yüzyılın sonunda Avrupa’nın Fransız ve Sanayi Devrimi ile geleneksel tarım toplumundan, modern sanayi toplumuna geçmeye başlamasıyla yaşanmıştır. 19. yy’da, sanayi merkezleri olarak ortaya çıkan kentlerde, köylerden alınan yoğun göç sonucu, çarpık kentleşme, hava kirliliği, alt yapı yetersizliği gibi sorunlarla karşılaşmış olup; bu sorunların çözümüne yönelik arayışlar ve çabalar, Avrupa belediyeçiliğini derinden etkilemiş ve yerel yönetimlere yeni bir anlam kazandırmıştır.

Osmanlı Devleti’nde yerel yönetimlere, 1839’da Tanzimat Fermanı’nın ilan edilmesini izleyen batılılaşma hareketleri içerisinde, özellikle 1854 Kırım Savaşı sonrasında, daha çok İstanbul’a gerçekleşen göçlerle birlikte yaşanan kargaşa ortamında, yerel hizmetlerde aksaklıkların ortaya çıkmasıyla ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. 1854 yılında ilk belediye örgütü olan İstanbul Şehremaneti kurularak başına bir Şehremini getirilmiştir. 1857 yılında ise azınlıkların yoğunlukta bulunduğu Galata-Beyoğlu’nda “Altıncı Belediye-i Daire” kurulmuştur. 1864 tarihli Vilayet Nizamnâmesi’yle Fransa modeli esas alınarak il özel idareleri kurulmuştur. Bu nizamname ile Osmanlı idare sistemi daha küçük birimlere ayrılarak eyalet sistemi kaldırılmış, yerine vilayet düzeni benimsenmiş, vilayetler için biri genel diğeri mahalli olmak üzere iki yönetim biçimi kabul edilmiştir. 1913 tarihli İdare-i Umumiye-i Vilayet Kanunu’nda ise il özel idareleriyle ilgili temel hükümlere yer verilmiştir.

Cumhuriyet döneminde kent planlaması açısından Kurtuluş Savaşı sonucunda yakılıp yıkılan Anadolu kentlerinin yeniden imar edilmesi ve Başkent Ankara’nın düzenlenmesi, yeni yönetimin ele alması gereken öncelikli konulardan biri olmuştur. Bu çerçevede Cumhuriyet İdaresinin yasalaştırdığı ilk önemli kanunlardan olan, 1580 sayılı Belediye Kanunu 1930 yılında yürürlüğe girmiştir. 1580 sayılı Kanun, 74 yıl yürürlükte kalarak Osmanlının son dönemlerinden gelen tecrübe aktarıldığını ve beklentilerin uzun süre karşılanabildiğini göstermesi anlamında önemlidir.

1580 sayılı Belediye Kanunu 24.12.2004 tarihinde yerini 5272 sayılı Belediye Kanunu’na bırakmıştır. 5272 sayılı Kanun Anayasa Mahkemesi’nce iptal edilmiş ve

bunun yerine şu anda yürürlükte bulunan 03.07.2005 tarih ve 5393 sayılı Belediye Kanunu 13.07.2005 tarih ve 25326 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

1950'lerde başlayan kentleşme hareketleri, yerleşim alanlarında nüfus yoğunluğuna sebebiyet verince, klasik belediyeçilik anlayışının ortaya çıkan sorunların çözümünde yeterli olmadığı görüşünden hareketle, 1984 yılında 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu ile anakentlerde iki kademeli belediyeçilik yapısına geçilmiştir (Urhan, 2008).

06.12.2012 tarih ve 28489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile birlikte ülkemizdeki belediye yönetimi durumunda köklü değişiklikler yapılmıştır. Yasal düzenleme ile yapılan değişiklikler özetle şunlardır:

- Büyükşehir belediyesi sayısı 16'dan 30'a çıkmıştır.
- Nüfusu 2.000'in altında olan belde belediyeleri kapatılmış ve köye dönüşmüştür.
- Büyükşehir belediyesi sınırları içerisindeki ilk kademe (belde) belediyeleri kapatılmıştır.
- Bazı ilçe belediyeleri bölünerek yeni ilçe belediyeleri oluşturulmuştur.
- Bazı ilçe belediyeleri birleştirilmiştir.

6360 sayılı Kanun ile Türkiye'de var olan belediye sayıları önemli oranda azalmakta, 1.591 belde belediyesi ile 16.082 köyün tüzel kişiliği sona ermekte, 30 il özel idaresi de kapatılmaktadır. Yukarıda sözü edilen kanunî düzenlemeler neticesinde Cumhuriyet'in kuruluşundan bugüne değin belediye sayılarındaki değişim Çizelge 4.2'de verilmiştir.

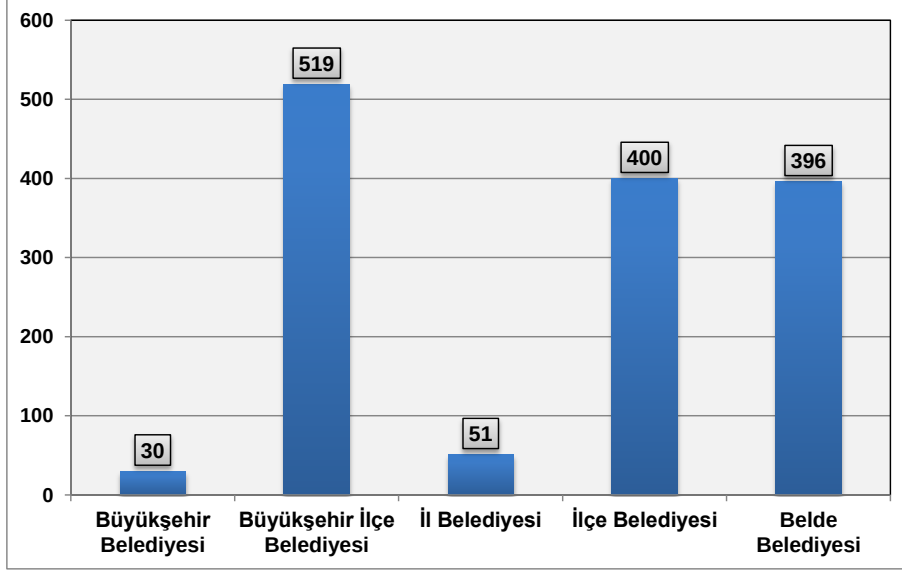
Çizelge 4.2 : Ülkemizin kuruluşundan bugüne belediye sayıları (TCİB, 2014).

Yıl	Belediye Sayısı
1923	421
1950	628
1990	2.061
2000	3.215
2014	1.396

2014 yılı itibarıyla Türkiye'deki 1.396 belediyenin 30'u büyükşehir belediyesi, 51'i il belediyesi, 519'u büyükşehir ilçe belediyesi, 400'ü büyükşehir belediye sınırları dışında kalan ilçe belediyesi ve 396'sı belde belediyesidir. Türlerine göre belediye sayıları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 : Türlerine göre belediye sayıları (TCİB, 2014).

Yıl	Büyükşehir Belediyesi	Büyükşehir İlçe Belediyesi	İl Belediyesi	İlçe Belediyesi	Belde Belediyesi	Toplam
2014	30	519	51	400	396	1.396

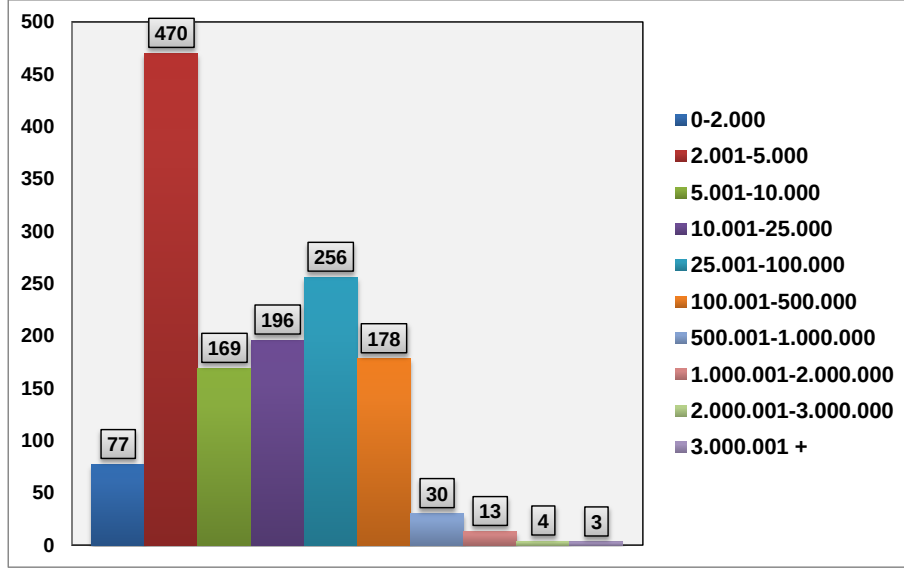


Şekil 4.1 : Türlerine göre belediye sayıları.

Ülkemizdeki nüfusun %93'ü belediye sınırları içerisinde yaşamaktadır. Belediye sınırları içerisinde yaşayanların %82,8'i büyükşehir belediyesi, %17,2'si ise diğer belediye sınırları içerisinde bulunmaktadır. Nüfusu 2.000'in altında 77, 5.000'in altında 547, 10.000'in altında 912 belediye bulunmaktadır. Nüfusu 10.000'in altındaki belediyelerin toplam belediye sayısına oranı % 51,29'dur. Nüfusu 100.000'in üzerinde 228 belediye bulunmaktadır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 : Tür ve nüfus büyüklüklerine göre belediyelerin dağılımı (TCİB, 2014).

Nüfus Aralığı	Büyükşehir Belediye Sayısı	İl Belediye Sayısı	Büyükşehir İlçe Belediye Sayısı	İlçe Belediye Sayısı	Belde Belediye Sayısı	Toplam Belediye Sayısı
0-2.000			1	39	37	77
2.001-5.000			11	196	323	470
5.001-10.000			37	98	34	169
10.001-25.000		1	112	81	2	196
25.001-100.000		23	190	43		256
100.001-500.000		27	148	3		178
500.001-1.000.000	10		20			30
1.000.001-2.000.000	13					13
2.000.001-3.000.000	4					4
3.000.001 +	3					3
TOPLAM	30	51	519	400	396	1.396



Şekil 4.2 : Nüfus büyüklüklerine göre belediyelerin dağılımı.

4.2 Yerel Yönetimlerin Mâli Durumları

4.2.1 Yerel yönetimlerin gelirleri

İl özel idareleri, büyükşehir belediyeleri, diğer belediyeler ve mahalli idare birliklerinin gelirlerini oluşturan kaynaklar Çizelge 4.5 – Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 : İl özel idarelerinin gelir kaynakları.

Sıra No	Gelir Kaynakları
1	Kanunlarla gösterilen il özel idaresi vergi, resim, harç ve katılma payları.
2	Genel bütçe vergi gelirlerinden ayrılan paylar.
3	Genel ve özel bütçeli idarelerden yapılacak ödemeler.
4	Taşınır ve taşınmaz malların kira, satış ve başka suretle değerlendirilmesinden elde edilecek gelirler.
5	İl genel meclisi tarafından belirlenecek tarifelere göre tahsil edilecek hizmet karşılığı ücretler.
6	Faiz ve ceza gelirleri.
7	Bağışlar.
8	Her türlü girişim, iştirak ve faaliyetler karşılığı sağlanacak gelirler.
9	Diğer gelirler.

Çizelge 4.6 : Belediyelerin gelir kaynakları.

Sıra No	Gelir Kaynakları
1	Kanunlarla gösterilen il özel idaresi vergi, resim, harç ve katılma payları.
2	Genel bütçe vergi gelirlerinden ayrılan paylar.
3	Genel ve özel bütçeli idarelerden yapılacak ödemeler.
4	Taşınır ve taşınmaz malların kira, satış ve başka suretle değerlendirilmesinden elde edilecek gelirler.
5	Belediye meclisi tarafından belirlenecek tarifelere göre tahsil edilecek hizmet karşılığı ücretler.
6	Faiz ve ceza gelirleri.
7	Bağışlar.
8	Her türlü girişim, iştirak ve faaliyetler karşılığı sağlanacak gelirler.
9	Diğer gelirler.

Çizelge 4.7 : Büyükşehir belediyelerinin gelir kaynakları.

Sıra No	Gelir Kaynakları
1	Genel bütçe vergi gelirlerinden ayrılan pay.
2	2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanununda yer alan oran ve esaslara göre büyükşehir belediyesince tahsil olunacak at yarışları dâhil müşterek bahislerden elde edilen Eğlence Vergisinin % 20'si müşterek bahislere konu olan yarışların yapıldığı yerin belediyesine, % 30'u nüfuslarına göre dağıtılmak üzere diğer ilçe belediyelerine ayrıldıktan sonra kalan % 50'si
3	Büyükşehir belediyesine bırakılan sosyal ve kültürel tesisler, spor, eğlence ve dinlenme yerleri ile yeşil sahalar içinde tahsil edilecek her türlü belediye vergi, resim ve harçlar
4	Büyükşehir belediyesinin yetki alanındaki meydan, bulvar, cadde ve ana yollara cephesi bulunan binalar üzerindeki her türlü ilân ve reklamların vergileri ile asma, tahsis ve bakım ücretleri
5	Durak yerleri ile karayolu, yol, cadde, sokak, meydan ve benzeri yerler üzerinde tespit edilen araç park yerlerinin işletilmesinden elde edilen gelirin ilçe belediyelerine, nüfuslarına göre dağıtılacak %50'sinden sonra kalacak %50'si
6	Hizmetlerin büyükşehir belediyesi tarafından yapılması şartıyla 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanununda belirtilen oran ve esaslara göre alınacak yol, su ve kanalizasyon harcamalarına katılma payları
7	Kira, faiz ve ceza gelirleri
8	Kamu idare ve müesseselerinin yardımları
9	Bağlı kuruluşların kesin hesaplarındaki gelirleri ile giderleri arasında oluşan fazlalık sonucu aktarılabilecek gelirler
10	Büyükşehir belediyesi iktisadî teşebbüslerinin safi hâsılatından büyükşehir belediye meclisi tarafından belirlenecek oranda alınan hisseler
11	Büyükşehir belediyesinin taşınır ve taşınmaz mal gelirleri
12	Yapılacak hizmetler karşılığı alınacak ücretler.
13	Şartlı ve şartsız bağışlar
14	Diğer gelirler.

Çizelge 4.8 : Mahalli idare birliklerinin gelir kaynakları.

Sıra No	Gelir Kaynakları
1	Birlik üyelerinin, birliğin kuruluş ve faaliyet giderlerine katılma payları
2	Birlik Meclisi tarafından belirlenecek tarifelere göre tahsil edilecek hizmet karşılığı ücretler
3	Diğer kamu kurum ve kuruluşlarından aktarılabilecek ödenekler.
4	Taşınır ve taşınmaz malların kira, satış ve başka suretle değerlendirilmesinden elde edilecek gelirler
5	Kira ve faiz gelirleri
6	Bağışlar
7	Köylere hizmet götürme birlikleri için il özel idaresi bütçesinden ayrılacak pay
8	Diğer gelirler

2012 ve 2013 yılları itibarıyla türlerine göre mahalli idarelerin gelirleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. 2013 yılında belediyeler 53.931.284.000 TL, il özel idareleri 15.835.022.000 TL, mahalli idare birlikleri 2.569.811.000 TL ve belediye bağlı idareleri 11.527.223.000 TL gelir elde etmiştir. Belediye ve bağlı idarelerin elde ettiği gelirin mahalli idarelerin toplam geliri içindeki payın %79'u olduğu görülmektedir. Mahalli idare gelirleri 2013 yılında bir önceki yıla göre %20,38 artış göstermiştir. Bu artış belediyelerde %19,50, il özel idarelerinde %27,29, belediye bağlı idarelerinde %12,38, mahalli idare birliklerinde % 19,36'dır.

Çizelge 4.9 : Türlerine göre yerel yönetimlerin gelirleri (TCİB, 2014).

Yerel Yönetim Şekli	2012 (Bin TL)	2013 (Bin TL)
Belediyeler	45.131.525	53.931.284
Belediye Bağlı İdareleri	10.257.480	11.527.223
İl Özel İdareleri	12.440.479	15.835.022
Mahalli İdare Birlikleri	2.152.998	2.569.811
TOPLAM	69.263.300	83.376.231

Bölüm 4.1’de de belirtildiği üzere, “yerel yönetim” denilince akla ilk belediyeler gelmektedir. Atık yönetim sistemi uygulamaları açısından da en önemli uygulayıcı unsur belediyelerdir.

Belediyelerin gelirleriyle ilgili ilk temel düzenleme 1914 yılında Rüsumu Belediye Kanunu ile yapılmış ve daha sonra 1924 yılında çıkarılan 423 sayılı Belediye Vergi ve Resimleri Kanunu ile mali durum yeniden düzenlenmiştir. 1948 yılında 5237 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu ile belediye gelirleri, devlet vergilerinden ayrılan paylar ve belediyelerce toplanan vergi, harç ve katılma payları olmak üzere iki kategoride toplanmıştır. 1980’lerden sonra belediyelerin gelirlerini yeniden düzenleyerek belediyelerin kaynak yetersizliği sorununu çözümlmek amacıyla 5237 sayılı Kanunun yerine 26.05.1981 tarih ve 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu yürürlüğe konmuştur.

Belediye gelirleri kaynaklarına göre 4 ana grupta toplanabilir:

1. Öz gelirler
2. Devlet gelirlerinden ayrılan paylar
3. Devlet yardımları
4. Borçlanmalar, cezalar ve diğer gelirler

2464 sayılı Belediye Gelirleri Yasası ve Emlak Vergisi Yasası’na göre Belediye Öz Gelirleri; belediye vergileri, belediye harçları ve harcamalara katılma payı olarak 3 grupta toplanmıştır.

1981 yılında çıkarılan 2380 sayılı Kanun ile genel bütçe gelirleri tahsilatının %5’inin belediyelere verilmesi hükme bağlanmıştır. 1984 yılında 3004 sayılı Kanun ile bu oran %10,30’a çıkarılmıştır. 1986 yılında 3239 sayılı Kanun ile 1986 yılı için %8,55, daha sonraki yıllar için %9,25 olarak belirlenmiş olup, 4629 sayılı yasa ile günümüzde ise %6 olarak uygulanmaktadır.

Devlet yardımları, çeşitli fonlarla bazı bakanlık bütçelerine konulan ödeneklerden yapılan yardımları kapsar.

Borçlanmalar, Cezalar ve Diğer Gelirler ise, belediyelerin bankalardan, diğer kuruluşlardan aldığı borçlar, para cezaları, ücretler, kira ve işletme gelirleri bu kapsamda ele alınan gelirlerdir.

T.C. Maliye Bakanlığı'nın ana hizmet birimlerinden biri olan ve temel görevi "devlet hesaplarının kayıtlarını tutmak, uygulamaları izlemek, dönem sonuçlarını çıkarmak, değerlendirmek ve yayımlamak" olan Muhasebat Genel Müdürlüğü tarafından mahalli idarelerin bütçe durumları yayımlanmaktadır. Kurum tarafından hazırlanmış olan 2013 yılı mahalli idarelerin bütçe gelirleri durumu Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 : Yerel yönetimlerin 2013 yılı bütçe gelirleri (TCİB, 2014).

Gelir Kalemi	Tutar (Bin TL)
Vergi Gelirleri	8.213.046
Mülkiyet Üzerinden Alınan Vergiler	4.231.629
Dâhilde Alınan Mal ve Hizmet Vergileri	1.612.182
Harçlar	2.349.645
Başka Yerde Sınıflandırılmayan Vergiler	19.590
Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri	17.916.582
Mal ve Hizmet Satış Gelirleri	7.946.311
Malların Kullanma veya Faaliyette Bulunma İzni Gelirleri	28.678
KİT ve Kamu Bankaları Gelirleri	48.447
Kurumlar Hasılatı	6.874.864
Kurumlar Karları	1.085.441
Kira Gelirleri	1.747.842
Diğer Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri	184.999
Alınan Bağış ve Yardımlar ile Özel Gelirler	13.938.850
Yurt Dışından Alınan Bağış ve Yardımlar	58.131
Merkezi Yönetim Bütçesine Dâhil İdarelerden Alınan Bağış ve Yardımlar	7.830.739
Diğer İdarelerden Alınan Bağış ve Yardımlar	430.644
Kurumlardan ve Kişilerden Alınan Yardım ve Bağışlar	1.024.762
Proje Yardımları	4.594.574
Faizler, Paylar ve Cezalar	37.690.792
Faiz Gelirleri	731.221
Kişi ve Kurumlardan Alınan Paylar	33.988.930
Para Cezaları	908.985
Diğer Çeşitli Gelirler	2.061.656
Sermaye Gelirleri	5.606.974
Taşınmaz Satış Gelirleri	5.509.304
Taşınır Satış Gelirleri	73.270
Menkul Kıymet ve Varlık Satış Gelirleri	1.303
Diğer Sermaye Satış Gelirleri	23.097
Alacaklardan Tahsilat	9.987
Yurtiçi Alacaklardan Tahsilat	9.987
TOPLAM	83.376.231

2013 yılı itibarıyla mahalli idarelerin gelirleri 83.376.231.000 TL'dir. Vergi gelirleri 8.213.046.000 TL, teşebbüs ve mülkiyet gelirleri 17.916.582.000 TL, alınan bağış ve yardımlar ile özel gelirler 13.938.850.000 TL, faizler, paylar ve cezalar 37.690.792.000 TL, sermaye gelirleri 5.606.974.000 TL ve alacaklardan tahsilâtlar 9.987.000 TL'dir.

2012 ve 2013 yılları itibarıyla türlerine göre mahalli idarelerin öz gelirleri ve öz gelirlerin toplam gelir içerisindeki payları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 : Yerel yönetimlerin türlerine göre 2013 yılı öz gelirleri (TCİB, 2014).

Yerel Yönetim Şekli	Öz Gelir (Bin TL)	Toplam Gelir (Bin TL)	Öz Gelirin Toplam Gelir İçindeki Payı (%)
Belediyeler	25.946.238	53.931.284	48,11
Belediye Bağlı İdareleri	10.353.063	11.527.223	89,81
İl Özel İdareleri	1.421.909	15.835.022	8,98
Mahalli İdare Birlikleri	874.080	2.569.811	34,01
TOPLAM	38.595.290	83.376.213	46,02

2013 yılında belediyeler 25.946.238.000 TL, il özel idareleri 1.421.909.000 TL, mahalli idare birlikleri 874.080.000 TL ve belediye bağlı kuruluşları 10.353.063.000 TL öz gelir elde etmiştir. 2013 yılı itibarıyla mahalli idarelerde öz gelirlerin toplam gelirler içerisindeki payı %46,02’dir. Bu pay belediyelerde %48,11, belediye bağlı idarelerinde %89,81, mahalli idare birliklerinde %34,01 ve il özel idarelerinde %8,98’dir.

Belediyelerin öz gelirleri ile toplam gelirleri arasında yapılan kıyaslamadan da görüleceği üzere, Türkiye’deki belediyeler halen vermeleri gereken hizmetlerin finansmanının ancak yarısını kendileri karşılayabilmekte, geriye kalan yarısı için merkezi yönetime olan bağılılıkları devam etmektedir.

4.2.2 Yerel yönetimlerin giderleri

Kanunlar ile birçok görev verilmiş olan yerel yönetimler, bu görevleri yerine getirebilmek için harcamalarda bulunmak zorundadır. Yerel yönetim giderleri temel olarak üç grupta toplanmaktadır:

1. Cari harcamalar
2. Yatırım harcamaları
3. Transfer harcamaları

Cari harcamalar; personel giderleri, yolluklar, hizmet alımları, tüketim malları ve malzeme alımları, demirbaş alımları ve diğer alımlardan oluşmaktadır. Yatırım harcamaları; makine, teçhizat ve taşıt alımları ile yapı, tesis ve büyük onarım giderlerin oluşur. Transfer harcamaları ise, kamulaştırma ve taşınmaz mal satın alımları, kurumlara katılma payları ve sermaye teşkili, iktisadi, sosyal ve mali transferler ve borç ödemelerinden oluşmaktadır.

2013 yılında belediyeler 59.964.440.000 TL, il özel idareleri 14.973.608.000 TL, mahalli idare birlikleri 3.225.444.000 TL ve belediye bağlı idareleri 11.537.832.000 TL harcamada bulunmuştur. Mahalli idare harcamalarının %82’si belediyeler ve

bağlı idareler tarafından gerçekleştirilmektedir. Yerel yönetimlerin türlerine göre giderleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

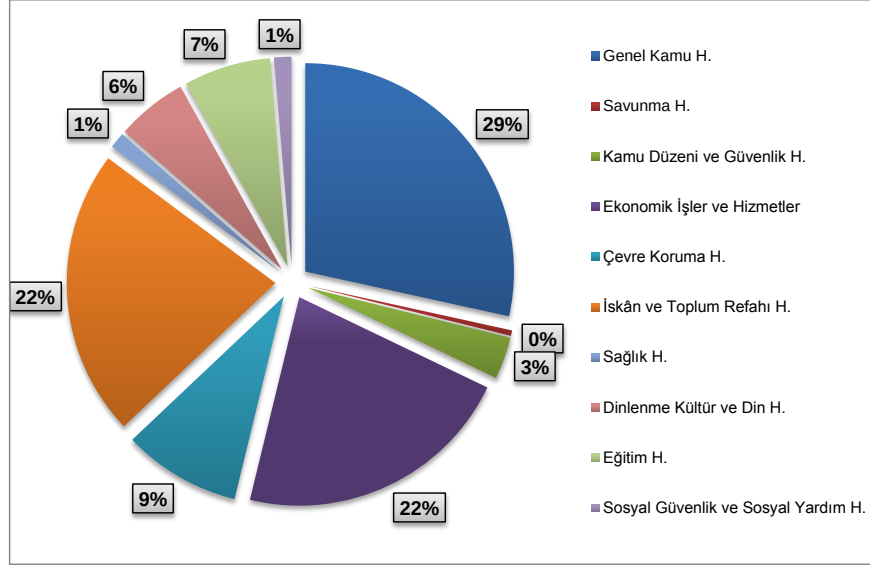
Çizelge 4.12 : Türlerine göre yerel yönetimlerin giderleri (TCİB, 2014).

Yerel Yönetim Şekli	2012 (Bin TL)	2013 (Bin TL)
Belediyeler	46.988.113	59.964.440
Belediye Bağlı İdareleri	9.527.802	11.537.832
İl Özel İdareleri	11.517.481	14.973.608
Mahalli İdare Birlikleri	2.714.271	3.225.444
TOPLAM	69.298.699	87.589.594

Yerel yönetimlerin 2013 yılı giderleri, fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre düzenlenerek Çizelge 4.13’te verilmiş, dağılımları ise Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 : Yerel yönetimlerin fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre 2013 yılı giderleri (TCİB, 2014).

Hizmet Türü	Personel Giderleri (Bin TL)	Sos. Gv. Kurum Dev. Pirim Giderleri (Bin TL)	Mal ve Hizmet Alım Giderleri (Bin TL)	Faiz Giderleri (Bin TL)	Cari Transferler (Bin TL)	Sermaye Giderleri (Bin TL)	Sermaye Transferi (Bin TL)	Borç Verme (Bin TL)	TOPLAM (Bin TL)
Genel Kamu	6.460.334	980.371	9.496.718	1.412.107	2.040.987	2.572.009	230.821	1.720.280	24.913.627
Savunma	159.092	20.306	80.809		19005	87.166	5924		372.302
Kamu Düzeni ve Güvenlik	1.254.524	186.247	952.091		13.524	448.531	434		2.855.351
Ekonomik İşler ve Hizmetler	1.727.274	317.471	5.983.832		131.094	10.644.071	179.049		18.982.791
Çevre Koruma	837.878	148.503	4.853.351		20.311	2.142.759	2.640		8.005.442
İskân ve Toplum Refahı	2.304.662	401.476	4.365.067		57.045	12.299.230	74.249		19.501.729
Sağlık	189.005	31.069	398.788		11.749	449.086	4118		1.083.815
Dinlenme Kültür ve Din	460.789	74.066	2.869.285		162.346	1.227.767	17.356		4.811.609
Eğitim	7.487	1.002	2.332.199		6.122	3.536.176	8.821		5.891.807
Sosyal Güvenlik ve Sosyal Yardım	87.711	12.985	404.348		494.689	170.587	801		1.171.121
TOPLAM	13.488.756	2.173.496	31.736.488	1.412.107	2.956.872	33.577.382	524.213	1.720.280	87.589.594



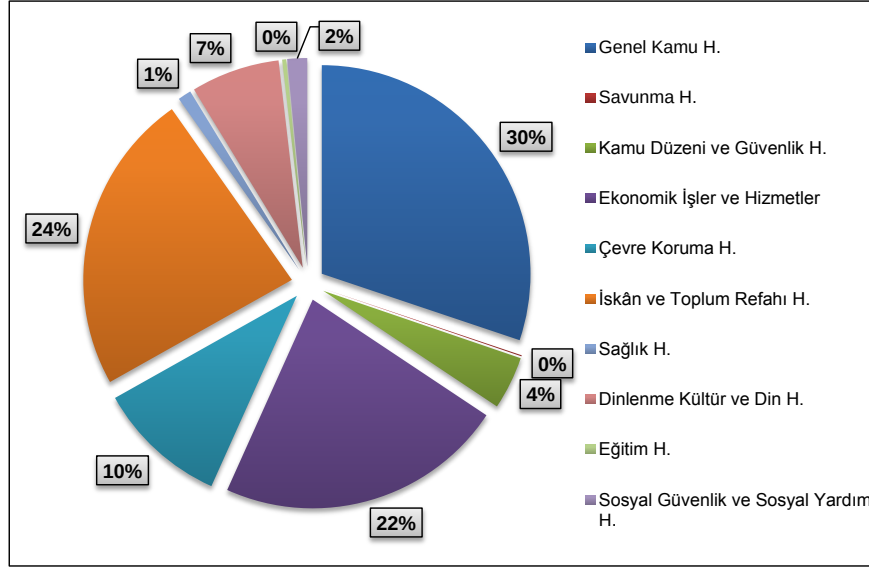
Şekil 4.3 : Yerel yönetimlerin 2013 yılı giderleri.

Belediyeler ele alındığında, genel kamu hizmetlerinin 18.082.397.000 TL ile ilk sırada olduğu, savunma hizmetlerinin 49.025.000 TL ile son sırada yer aldığı görülmektedir. Yatırım harcamalarını oluşturan mal ve hizmet alımları ile sermaye harcamalarının toplam harcamalar içindeki payının %72 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 : Belediyelerin fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre 2013 yılı giderleri (TCİB, 2014).

Hizmet Türü	Personel Giderleri (Bin TL)	Sos. Gv. Kurum Dev. Pirim Giderleri (Bin TL)	Mal ve Hizmet Alım Giderleri (Bin TL)	Faiz Giderleri (Bin TL)	Cari Transferler (Bin TL)	Sermaye Giderleri (Bin TL)	Sermaye Transferi (Bin TL)	Borç Verme (Bin TL)	TOPLAM (Bin TL)
Genel Kamu	3.745.970	572.065	7.078.801	1.129.888	1.528.256	1.493.784	505.573	2.028.060	18.082.397
Savunma	8.701	1.262	38.792	0	183	87	0	0	49.025
Kamu Düzeni ve Güvenlik	1.238.518	183.750	846.515	0	13.368	182.916	1	0	2.465.068
Ekonomik İşler ve Hizmetler	1.186.898	214.222	3.877.404	0	88.730	7.912.146	137.350	0	13.416.750
Çevre Koruma	707.858	124.445	4.359.550	0	15.370	869.866	141	0	6.077.230
İskân ve Toplum Refahı	1.455.688	251.584	3.118.891	0	18.608	9.159.206	19.619	0	14.023.596
Sağlık	185.736	30.455	359.967	0	11.706	32.022	0	0	619.886
Dinlenme Kültür ve Din	459.848	73.957	2.753.844	0	147.037	675.779	9.038	0	4.119.503
Eğitim	7.304	1.002	175.378	0	2.585	2.149	0	0	188.418
Sosyal Güvenlik ve Sosyal Yardım	87.253	12.977	360.020	0	443.416	18.821	80	0	922.567
TOPLAM	9.083.774	1.465.719	22.969.162	1.129.888	2.269.259	20.346.776	671.802	2.028.060	59.964.440

2013 yılında belediye giderlerinin, fonksiyonel ve ekonomik sınıflandırmaya göre dağılımı Şekil 4.4'de verilmiştir.



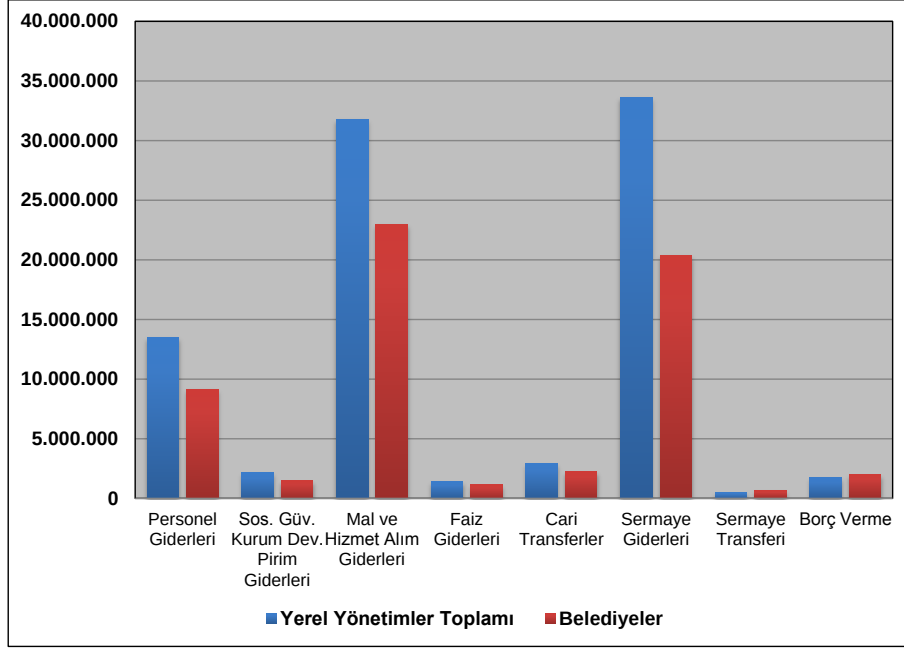
Şekil 4.4 : Belediyelerin 2013 yılı giderleri.

Yukarıdaki veriler ışığında, atık yönetim faaliyetlerini de kapsayan çevre koruma hizmetleri maliyetinin, belediye harcamalarının yaklaşık %10'luk kısmını oluşturduğu görülmektedir.

Yerel yönetimlerin toplam giderleri ve yerel yönetim giderleri içerisinde en büyük payı oluşturan belediye giderlerinin, gider kalemlerine göre gruplandırılması neticesinde elde edilen değerler Çizelge 4.15'te ve Şekil 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 : Yerel yönetimlerin ve belediyelerin gider kalemlerine göre 2013 yılı giderlerinin kıyaslanması.

Gider Kalemi	Belediye Giderleri (Bin TL)	Toplam Gider İçindeki Payı (%)	Yerel Yönetimlerin Giderleri (Bin TL)	Toplam Gider İçindeki Payı (%)
Personel Gid.	9.083.774	15,15%	13.488.756	15,40%
Sos. GÜv. Kurum Dev. Prim Gid.	1.465.719	2,44%	2.173.496	2,48%
Mal ve Hizmet Alım Gid.	22.969.162	38,30%	31.736.488	36,23%
Faiz Gid.	1.129.888	1,88%	1.412.107	1,61%
Cari Transferler	2.269.259	3,78%	2.956.872	3,38%
Sermaye Gid.	20.346.776	33,93%	33.577.382	38,33%
Sermaye Transferi	671.802	1,12%	524.213	0,60%
Borç Verme	2.028.060	3,38%	1.720.280	1,96%
TOPLAM	59.964.440	100,00%	87.589.594	100,00%



Şekil 4.5 : Gider kalemlerine göre yerel yönetimlerin ve belediyelerin 2013 yılı giderlerinin kıyaslanması.

Mal ve Hizmet Alım Giderleri, toplam harcamaların belediyeler için yaklaşık %38'ini, yerel yönetimlerin geneli için ise yaklaşık %36'sını oluşturmaktadır. Bu gider kalemi kapsamında yer alan alt kalemler aşağıda sıralanmıştır.

- Üretime Yönelik Mal ve Malzeme Alımları
- Tüketime Yönelik Mal ve Malzeme Alımları
- Yolluklar
- Görev Giderleri
- Hizmet Alımları
- Temsil ve Tanıtma Giderleri
- Menkul Mal, Gayrimaddi Hak Alım, Bakım ve Onarım Giderleri
- Gayrimenkul Mal Bakım ve Onarım Giderleri
- Tedavi ve Cenaze Giderleri

Belediyeler tarafından genellikle Hizmet Alımı kapsamında özel sektör marifetiyle gerçekleştirilen atık yönetim faaliyetleri, Mal ve Hizmet Alımı gider kaleminde önemli bir yer tutmaktadır.

4.2.3 Yerel yönetimlerin gelir ve gider durumları değerlendirmesi

Yerel yönetimlerin gelir ve gider durumları göz önünde bulundurularak elde edilen konsolide bütçe durumuna göre 2013 yılında toplam harcamalar 87.589.594.000 TL

iken, gelirler 83.376.231.000 TL tutarındadır. Buna göre 2013 yılında ülkemizdeki yerel yönetimler toplamda 4.213.363.000 TL açık vermiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 : Yerel yönetimler 2013 yılı konsolide bütçe dengesi tablosu.

Bütçe Kalemi	Tutar (Bin TL)
Harcamalar	87.589.594
Personel Giderleri	13.488.756
Sosyal Güvenlik Kur. Devlet Primi	2.173.496
Mal ve Hizmet Alımları	31.736.488
Faiz Harcamaları	1.412.107
Cari Transferler	2.956.872
Sermaye Giderleri	33.577.382
Sermaye Transferleri	524.213
Borç Verme	1.720.280
Gelirler	83.376.231
Vergi Gelirleri	8.213.046
Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri	17.916.582
Alınan Bağış ve Yardımlar ile Özel Gelirler	13.938.850
Faizler, Paylar ve Cezalar	37.690.792
Sermaye Gelirleri	5.606.974
Alacaklardan Tahsilatlar	9.987

Merkezi idare tarafından karşılanan ve ülkenin geneline hitap eden kamu hizmetlerine genel kamu hizmetleri, yerel yönetimlere tanınmış olan yöresel kamu hizmetlerine de yerel kamu hizmetleri denmektedir. Bu ortak ihtiyaçların temini görevi yerel yönetimlere verildiğine göre, bu görevin yerine getirilebilmesine imkân verecek gelir kaynaklarının da onlara sağlanması gereklidir.

Yasalarda yerel yönetimlere görev ve hizmet yüklenirken, aynı derecede kaynak tahsis edilmemiş olması kaynakların ekonomik ve verimli şekilde kullanılmasını engellemekte ve de hizmetlerin etkin olarak ifa edilmesini zorlaştırmaktadır (Urhan, 2008).

4.3 Belediye Mâli Durumlarının Atık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi

Kentleşmenin her geçen gün önem kazanması, kırsal nüfusun kentlere göç etmesinin yanı sıra kentlerde yaşayan insanların yaşam kalitelerinin artırılmasına yönelik beklentileri, yerel yönetimleri yeni arayışlara sürüklemektedir. Günümüzde bir yerel yönetim birimi olarak belediyelerin çevrenin korunmasına ve çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik olarak çok farklı alanlarda çalışmalarda bulundukları gözlemlenmektedir (Çoban ve Kılıç, 2009).

Katı atık hizmetleri yerel nitelikte olması sebebiyle ve kirleten öder prensibine göre, bu hizmetin finansmanından temelde yerel yönetimler sorumludur. Merkezi idare tarafından katkıda bulunulacak olan yatırımlar, daha çok dışsal fayda sağlama potansiyeli olan yatırımlarla sınırlıdır (Öztürk, 2009).

Türkiye'de katı atık bertarafına ilişkin standartların arttırılması gereğinin yanı sıra, atık yönetimi sürecinin mevcut zarar eden konumundan kurtarılması ve kârlı bir duruma getirilmesi gerekmektedir. Kârlılık kavramının net bir şekilde tanımlanabilmesi için katı atık yönetimi hizmetleri sürecindeki rol ve sorumlulukların çok iyi belirlenmesi önem taşımaktadır. Konuya bu açıdan bakıldığında belediyelerin, katı atık yönetim hizmetlerini yeterli düzeyde sağlamaları, masraflarını karşılayabilmeleri ve mali açıdan yeterlilik elde etmelerinden sorumlu tutulmaları gerektiği bir gerçektir (DHV, 2001a).

Katı atık yönetimi alanındaki temel sorun, verilen hizmetlerin kalitesinin arttırılması için gereken mali kaynakların yetersizliğidir. Sorunun temelinde, hizmetin belediyeler tarafından, bu hizmet kapsamındaki tüm maliyetleri esas alan bir yaklaşımla sunulmaması yatmaktadır.

Belediye Gelirleri Kanunu'nda 1993 yılında yapılan değişiklikle yürürlüğe konulan Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV), emlak değerine endeksli bir kullanıcı harcıdır. Belediye sınırları ve mücavir alanlar içinde bulunan ve belediyelerin çevre temizlik hizmetlerinden faydalanan konut, işyeri ve diğer şekillerde kullanılan binaların mal sahipleri çevre temizlik vergisine tabidir. Belirtilen tutarlar her yıl yeniden değerlendirme oranında arttırılmakta ve bu tutarların belirlenmesinde, vergi tutarlarının yüzde beşini aşmayan kesirler dikkate alınmaktadır.

Konutlara ait ÇTV, su tüketim miktarı esas alınmak koşuluyla metreküp başına belirlenen fiyattan hesaplanır. Su tüketim miktarı esas alınarak hesaplanan çevre temizlik vergisi, su faturasında ayrıca gösterilmek koşuluyla tahakkuk etmiş sayılır ve bu bedelle birlikte tahsil edilir. Verginin mükellefi binayı kullandırır. 01.01.2015 tarihinden itibaren konutlar ile işyerleri ve diğer şekilde kullanılan binalar için belirlenen ÇTV tutarları, 30.12.2014 tarihli ve 29221 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 46 seri numaralı Belediye Gelirleri Kanunu Genel Tebliği'nde belirlenmiştir. Buna göre, konutlara ait ÇTV, su tüketim miktarı esas alınmak suretiyle metreküp başına büyükşehir belediyelerinde 26 Kuruş, diğer belediyelerde 20 Kuruş olarak hesaplanacaktır.

İşyeri ve diğer şekillerde kullanılan binalara ait ÇTV tutarları, Belediye Gelirleri Kanunu'nda yer alan tarifeye göre hesaplanır. Bu tarifede yıllık vergi tutarları yedi gruba ayrılarak belirlenmiş ve bu yedi grupta kendi içinde beş dereceye ayrılmıştır. Tarifede yer alan bina gruplarını Bakanlar Kurulu tayin etmektedir. Gruplarda yer alan binaların hangi dereceye gireceği ise binaların bulundukları mahallin sosyal ve ekonomik farklılıkları ve büyüklükleri de dikkate alınarak belediye meclislerince

belirlenmektedir. Büyükşehir belediyelerinde ÇTV tutarları, Tebliğ'de belirlenmiş olan tutarlar %25 artırılarak hesaplanmaktadır. 30.12.2014 tarihli ve 29221 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 46 seri numaralı Belediye Gelirleri Kanunu Genel Tebliği'ne göre 2015 ÇTV tarifesi Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 : 2015 Yılı Çevre Temizlik Vergisi tutarları.

	1. Derece	2. Derece	3. Derece	4. Derece	5. Derece
1. Grup	2.500	1.900	1.600	1.300	1.100
2. Grup	1.600	1.200	970	770	660
3. Grup	1.100	800	660	500	400
4. Grup	500	400	300	250	190
5. Grup	300	250	170	160	130
6. Grup	160	130	88	77	55
7. Grup	55	44	31	26	20

Çevresel amaçlar dışında kullanılmaması gereken ÇTV gelirleri, belediyelerdeki mali uygulamalar sebebiyle genel belediye bütçelerine dâhil edilmektedir. Yapılan tahminlere göre ÇTV'den elde edilen gelir, toplama ve bertaraf maliyetinin %30'undan azını karşılamakta, bu sebeple katı atık yönetim hizmetleri için yetersiz kalmaktadır (İZAYDAŞ, 2007; Güllü, 2007).

Öztürk (2015)'e göre, hane başı ortalama 20 \$/yıl gibi düşük bir seviyede olan ÇTV'nin, hane başına ortalama tüketim harcamasının %0,5-1'i düzeyine yükseltilmesi, diğer bir deyişle 60-120 \$/yıl seviyelerine çıkarılması gerekmektedir.

Bakanlık verilerine göre belediyeler bütçelerinin %40'ını atık toplama ve depolama hizmetlerini de içeren temizlik işleri için kullanmaktadırlar (Köse vd., 2007). Bu bakımdan atık yönetim hizmetlerinin sürdürülebilirliği tartışma konusudur. ÇTV'nin kirleten öder prensibine dayalı olarak atık yönetim maliyetlerini kapsayacak düzeyde gelir temini sağlayacak şekilde tahsili bu noktada önem arz etmektedir. Yukarıda da anlatıldığı gibi ÇTV, tüketilen su miktarı üzerinden tahsil edilmektedir. Katı atık miktarından bağımsız sabit oranlı ÇTV ile hane halkının ürettiği katı atık miktarı arasında doğrudan ilişki olmadığı için bu vergi katı atık miktarını azaltma yönünde bir teşvik oluşturmadığı gibi, atık yönetim maliyetlerini karşılama açısından da yetersizdir.

Katı atık yönetimi için kullanılacak ekonomik enstrümanlar, atık yönetimi amaçlarına uygun olarak seçilmelidir. Bu alternatifler iki özelliği bünyesinde barındırmalıdır

1. İlgili kamu yönetimine gelir sağlama,
2. Çevresel zararların azaltılması için teşvik yaratma

OECD'ye göre, katı atık yönetiminde kullanılacak ekonomik enstrümanların tanımı ve uygulamasında şu iki unsur daima dikkate alınmalıdır:

- Katı atık bertarafını pahalılaştıran her ekonomik politika, kaçak çöp atmaya ya da depolamaya yol açar.
- Bir çevre sorununa çözüm getiren bir politika, başka bir çevresel sorunun daha ağırlaşmasına, hatta yeni çevre sorunlarının ortaya çıkmasına yol açabilir.

Ekonomik enstrümanın getirdiği mali yük; diğer bir deyişle vergi, harç, bedel vb. anlamında fiyattaki bir artış, katı atık üretme talebinde daha küçük bir azalmaya neden oluyorsa gelir amacı, daha büyük bir azalmaya neden oluyorsa çevresel zararın azaltılması için teşvik yaratma amacı söz konusudur. Birinci amaç için kullanılacak ekonomik enstrümanın hesaplanmasında belediyelerin katı atık yönetim hizmetleri için yaptıkları tüm harcamalar esas alınmalıdır. İkinci amaç içinse insan sağlığı ve çevreye zararlı olan atık bertaraf yöntemleri, mali enstrümanlar aracılığıyla, daha az zararlı yöntemlere göre daha pahalı hale getirilmelidir (DHV, 2001a).

Çevre hizmetleri için ücret alınması, finansman stratejisinin önemli bir bileşeni olmasının yanında, kirleten öder prensibiyle uyumlu olmak için de gereklidir. Alınan ücretlerin verilen hizmetleri karşılayabilir olması gerekmektedir. Çevresel yatırıma finansman sağlanması açısından önemli kaynaklardan birisi olan tarifeler, hizmetin sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Tarifeler belirlenirken, tüketicilerin ödeme gücü ve yatırım finansmanının geri kazanılması dikkate alınması gereken hususlardır.

Atık yönetim sistemleri bünyesinde yaşanan sorunların büyüklüğü çoğu kez bu hizmeti vermekle yükümlü olan yerel yönetimlerin boyunu aşmakta, hizmet sunumunda yetersizlikler ve yüksek maliyetler ortaya çıkarmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde katı atık harcamalarının belediye bütçeleri içinde %20 ile %50 arasında paylar tuttuğu, harcamaların yüksekliğine rağmen şehrin katı atıklarının sadece %50-70'inin toplanabildiği belirtilmektedir. Katı atık hizmetlerinde yüksek maliyetler vurgusu, yalnızca gelişmekte olan ülkelerde karşılaşılan bir vurgu değildir. 1980 yılında ABD'de nüfusu 50 binden küçük 89 kent üzerinde yapılan bir çalışmada, en fazla harcama yapılan hizmet alanı sıralamasında katı atık hizmetleri mühendislik ve mimarlık hizmetlerini içeren profesyonel hizmetlerden sonra ikinci sırada yer almıştır. Türkiye'de de belediye bütçelerinin yaklaşık olarak üçte birlik bölümünün katı atık hizmetlerine ayrıldığı belirtilmektedir (Yaslıkaya, 2004).

4.4 Atık Yönetimi Sistemi Açısından Özelleştirme Uygulamaları

1980'li yıllardan itibaren ekonomi politikalarında ve devlet anlayışında yaşanan değişim, kısa süre içinde yerel yönetimler dünyasını da içine alacak şekilde genişlemiştir. Özelleştirme uygulamaları bu dünya içinde de dönüşümün en açık şekilde izlenebileceği alanların başında gelmektedir.

4.4.1 Yerel hizmetlerde özelleştirme yöntemleri

Türkiye'de belediyelerde özelleştirme yönündeki uygulamalar, 1980'li yılların ortalarından itibaren başlamıştır. Ağırlıklı olarak ihaleler aracılığıyla kamu hizmetlerinin piyasa firmalarına yaptırılması şeklinde ilerleyen süreç içinde büyük altyapı hizmetleri (kanalizasyon, katı atık arıtma ve raylı ulaşım gibi) imtiyaz sözleşmelerine konu olmaktadır. Belediyeleri özelleştirmeye iten nedenlerin başında kaynak temininde yaşanan güçlükler gelmektedir. Ayrıca ücretlerin azlığından dolayı kalifiye eleman bulma güçlüğü, teknolojik yenilikleri takip edememe sıkıntısı, ekonomik kararların alınmasında serbesti kazanmak, sendikalı belediye işçilerinin aşırı ücret talepleri ve sendika baskısından kurtulmak diğer özelleştirme gerekçeleri arasında sayılmaktadır (Yaslıkaya, 2004).

Yerel hizmetlerin özelleştirilmesinde kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır:

- Yasal Kurumsal Serbestleşme
- Sözleşme Yöntemi
- Şirketleşme Yöntemi
- Fiyatlandırma Yöntemi
- Satış Yöntemi
- Kiralama Yöntemi
- Diğer Yöntemler

Yasal Kurumsal Serbestleşme; genel ve mahalli kamu hizmetlerinde fiyat ve ücret kontrollerine son verilmesi, kamu tekellerinin kaldırılması, kamu girişimlerine sağlanan sübvansiyon türü avantajlara son verilmesi, kısacası kamu sektörü-özel sektör rekabetine engel olan her türlü kanuni ve idari düzenlemelerin ortadan kaldırılmasını ifade eder.

Sözleşme Yöntemi; Türkçeye ihale yöntemi olarak çevrilmekte ve özelleştirme yöntemleri arasında en sık başvurulan yöntem olarak kabul edilmektedir.

Şirketleşme Yöntemi ile kamu hukuku hükümlerine göre yürütülmesi gereken hizmetler belediye şirketlerine devredilerek, özel hukuk (ticaret hukuku) hükümlerine tabi hale getirilmektedir.

Fiyatlandırma Yöntemi; kamu kuruluşları tarafından üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarının piyasadaki şartlara uygun olarak, yani maliyetleri dikkate alarak fiyatlandırılmasıdır.

Satış Yöntemi'nde, devlete ait bir hakkın süresiz olarak özel sektöre devredilmesi söz konusudur. Satış işlemi blok satış olarak doğrudan yapılabileceği gibi, sermayenin hisselerle bölünmesi suretiyle hisse senetlerinin sermaye piyasasında satışı şeklinde de gerçekleştirilebilir. Özellikle KİT'lerin özelleştirilmesinde kullanılmaktadır.

Kiralama Yöntemi'nde kiracı, bina, araç gereç ya da diğer ekipmanlardan oluşan mevcut sistemleri devralır, kamu hizmetinin yalnızca yönetimini ve işletmesini üstlenir.

Diğer Yöntemler ise; gönüllü kuruluşlar uygulaması, kupon yöntemi ve vergi teşvikleri ve idari düzenlemelerdir.

4.4.2 Atık yönetim süreçlerinde özelleştirme

Özelleştirme, katı atık hizmetleri alanında tüm aşamalarda uygulanabilen bir hizmet gördürme yöntemi olarak karşımıza çıkmakta olup; bilhassa atık toplama aşamasında özelleştirme uygulamalarına geniş yer verilmektedir. Katı atık hizmetleri alanında özel sektör katılımı, maliyetleri düşürmek ve özel sektör yatırımlarını bu alana yönlendirerek hizmet kalitesini arttırmanın en önemli araçlarından biri kabul edilmektedir. Bu eğilim katı atık hizmetlerine yönelik tüm süreçlerin çeşitli yöntemlerle özelleştirilmesinin gerekçesini oluşturmaktadır (Yaslıkaya, 2004).

Katı atık hizmetleri içerisinde yer alan her aşama ayrı bir özelleştirmenin konusu olmaktadır. Buna bağlı olarak özelleştirmede kullanılan yöntemler de değişmektedir. Toplama ve taşıma aşamalarında yaygın olarak sözleşme yönteminin kullanıldığını söylemek mümkündür. Geri kazanım, katı atık hizmetleri içinde tamamen özelleştirilebilir bir aşama olarak kabul edilmektedir. Büyük yatırım gerektiren bir hizmet alanı olduğu için belediyeler tarafından genellikle imtiyaz yöntemiyle özelleştirilmektedir. Benzer şekilde kompostlaştırma tesisleri de imtiyaz sözleşmeleriyle (özellikle yap-işlet-devret modeli) özelleştirilmektedir. Düzenli depolama hizmetleri genellikle finansmanı belediyeler tarafından karşılanan bir aşamadır. Depolama hizmetlerinde özelleştirme uygulaması, fiyatlandırma

yöntemiyle, özel katı atık toplayıcıları ya da depolama alanına katı atıklarını getiren sanayi kuruluşlarından ücret alınarak gerçekleştirilmektedir.

Katı atık hizmetleri üzerine yapılan pek çok çalışmada, toplam katı atık yönetimi hizmetleri içerisinde en büyük maliyet kalemini toplama hizmetlerinin oluşturduğu belirtilmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu oran %70'lerde kalırken gelişmekte olan ülkelerde %95'lere kadar ulaşabilmektedir.

Katı atık hizmetlerinde toplama aşamasına yönelik özelleştirmelerin gerekçeleri esas itibariyle, diğer hizmetlerin özelleştirilmesinde kullanılan gerekçelerle aynıdır. Bunların başında, kamu teşebbüslerinin altyapı hizmetleri alanında gösterdiği yetersiz performans gelmektedir. Bu yetersizliğin nedenleri; hizmetlerin bedelinin siyasi kaygılarla düşük (hatta maliyetin altında) tutulması, teşebbüslerin hizmet kalitesini artırmak için yeterince fon yaratılamaması, siyasi kaygılarla izlenen istihdam politikaları ve yatırım ve işletme aşamasında alınan irrasyonel kararlar şeklinde sırlanabilir.

Katı atıkların toplama aşamasının özelleştirilmesinde pek çok özelleştirme yöntemi kullanılabilmektedir. Ancak ağırlıklı olarak, hizmetin rekabet koşulları altında yapılan bir ihaleyle piyasa firmalarına devredilmesi, başka bir deyişle sözleşme yöntemi kullanılmaktadır.

Toplama hizmetlerinin özelleştirilmesi, mutlaka sürecin tamamının ya da hizmet alanının bütünün özelleştirileceği anlamına gelmemektedir. Böylelikle hizmetin sunumunda hem kamu birimleri hem de özel firmalar görev almaktadır.

Katı atıkların toplanmasında özelleştirme, tüm atıkları içerecek şekilde yapılabilirdiği gibi sadece geri kazanılabilir atıkları içerecek şekilde de yapılabilir. Geri kazanılabilir atıkların toplanması işi bir sözleşmeyle özel firmalara devredildiğinde, firmalar bunun karşılığında yerel yönetim birimlerine önemli miktarlarda paralar ödemektedir. Ya da kaynakta ayrıştırma ve satın alma yöntemi uygulanarak vatandaşlara ellerindeki atıklar içindeki geri kazanılabilir olanları satma fırsatı verilmektedir. Bu ürünler, ilgili yerel yönetim birimi ya da hizmetin özelleştirildiği piyasa firmaları tarafından satın alınmaktadır. Burada amaç, hem bu ürünleri endüstriye tekrar katmak hem de genel atıklar içine gitmesini engelleyerek atık miktarlarını, dolayısıyla maliyetleri azaltmaktır.

Katı atık toplama hizmetlerinde özelleştirme uygulamalarının anlamlı bir düzlemde analizi, ancak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ayrımında karşılaştırmalı bir perspektiften yapılabilir.

TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olan ve katı atık toplama hizmetlerinin özelleştirilmesinin hizmet maliyetlerine ve hizmet kalitesine etkisini ölçmeyi amaçlayan 105K179 proje numaralı Türk Belediyelerinde Katı Atık Toplama Hizmetlerinde Özelleştirmeye Yönelik Etkenlik - Maliyet Analizi Projesi 2007 yılında tamamlanmıştır. Proje kapsamında yapılan analizler neticesinde aşağıda sıralanmış olan 4 bulgu elde edilmiştir.

1. Örneklemede yer alan üç düzey belediyede (il, ilçe, büyükşehir ilçe belediyesi) de katı atık toplama hizmetlerinin özelleştirilmesinin hizmet maliyetlerine doğrudan etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Çeşitli analizler altında değişen miktarlarda özelleştirme hizmet maliyetlerini aşağı çekmektedir.
2. Maliyetlerdeki değişimlerin belediye türüne göre ayrımı yapıldığında, özelleştirmenin maliyetler üzerindeki düşürücü etkisinin en fazla ilçe belediyelerinde ortaya çıktığı görülmektedir. İlçe belediyelerinden sonra büyükşehir ilçe belediyeleri gelmekte, il belediyelerinde ise maliyetler üzerindeki etki en aza inmektedir.
3. İşçi verimliliği açısından bakıldığında hizmetin belediye eliyle yürütülmesinin işçi verimini arttırdığı ortaya çıkmaktadır.
4. Hizmete yönelik kalite algısı açısından bakıldığında ise özelleştirmenin hizmet kalitesine yönelik algıda önemli farklılaşmalara yol açmadığı görülmüştür.

Yaslıkaya (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, dört belediye düzeyinde (büyükşehir il, büyükşehir ilçe, il, ilçe) katı atık hizmetlerinde özelleştirmenin ortaya çıkardığı sonuçlar, hizmet maliyetlerine olan yansımaları ve hizmetten faydalananların hizmet kalitesine yönelik görüşleri açısından karşılaştırılmıştır:

- Katı atık hizmetlerinin özelleştirilmesinde temel gerekçe olarak gösterilen, “bu hizmet alanının belediye bütçeleri içinde %20-30 oranından bir yer tuttuğu, bu nedenle özelleştirmenin kaçınılmaz olduğu” şeklindeki tezin yanlış olduğu, payın %20’den daha fazla olamayacağı ortaya konmuştur.
- Hizmeti özelleştirmiş belediyeler düzeyinde ihale bedelleri, katı atık bütçeleri içinde ortalama %60’lık bir oranı oluşturmaktadır. Oysa hizmeti kendi yürüten belediyelerde bu oran personel giderlerini bile karşılamaya yetmemektedir.
- Hizmetin özelleştirilmesinin mutlaka hizmet kalitesini arttırmak anlamına gelmediği, hizmet kalitesi bir değişken olarak kabul edildiğinde, özelleştirme ile doğrudan bir ilişki kurulamayacağı, kalite ve buna bağlı olarak hizmetten memnuniyet algısının pek çok faktörün etkisi altında biçimleneceği belirlenmiştir.

Katı atık hizmetlerinde özelleştirme, istihdam alanına ve çalışma koşullarına getirilen değişimlere paralel olarak maliyetlerde azaltıcı bir etki yaratmaktadır. Ancak hizmet kalitesi ile özelleştirme arasında doğrudan bir ilişki kurmak mümkün değildir. Kalite ve buna bağlı olarak hizmetten duyulan memnuniyet pek çok faktör tarafından şekillendirilmektedir. Aynı şekilde vatandaş tercihleri açısından bakıldığında özelleştirme tercihi hizmet kalitesinden bağımsız bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır (Yaslıkaya 2004).

5. ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN MÂLÎ BOYUTU

Katı atıklardan kaynaklanan çevre sorunlarının aşılması için alınması gereken önlemler ile ilgili ülkemizde önemli bir bilgi birikimi oluşmuş olmasına karşın, atık yönetiminin maliyet boyutu ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemizin sınırlı kaynakları göz önünde bulundurulduğunda, mali açıdan etkin bir atık yönetim sisteminin kurulması için gerekli çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Tınmaz Köse, 2011).

Katı atıklarla ilgili yönetim sisteminin her aşamasında fırsatlar (geri kazanım, yeniden kullanma) ve maliyetler (İYM, işletme maliyeti, sosyal maliyetler vb.) ortaya çıkmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkelerde katı atık yönetiminde belli bir öncelik sıralaması yapılmakta olup, bu önceliklerle birlikte verilmesi gerekli hizmetlerin işlerliği için gerekli mali kaynaklar tanımlanmıştır. Türkiye'deki çevre yönetimi sistemi ise emir-kontrol sistemine dayalı olup, ekonomik araçlar kısıtlı sayıdadır (Çiğil vd., 2010).

5.1 Atık Yönetiminde Kullanılan Ekonomik Araçlar

Çevre sorunlarının önlenmesi ve giderilmesi amacıyla teknik, hukuksal ve kurumsal nitelikli ekonomik araçların geliştirilmesi ve uygulanması çevre yönetiminin temel prensiplerindendir. Ekonomik araç, üretici ve tüketicilerin yürüttükleri faaliyetlerle ilgili olan çevresel hedeflere varabilmeleri için, fayda-maliyet dengesini göz önüne almalarını sağlayan her türlü yöntemin genel adıdır. Çevresel kirlenmelerin önlenmesinde ve ekolojik şartların tehlikeye sokulmasının önüne geçilmesinde ekonomik araçlardan yararlanabilmek mümkündür.

Ekonomik araçların kullanımının bazı nedenleri bulunmaktadır. Bunlar;

- Ekonomik olmayan yasal düzenlemelerin ekonomik etkinliğinin artırılmasının sağlanması,
- Esnekliğe sahip olmayan yasal düzenlemelerin esnekliğinin sağlanması,
- Gelir üretimi ve kaynak bölüşümünün sağlanması,
- Yasal düzenlemelere göre daha fazla sürekliliğinin olmasıdır (Çiğil, 2009).

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ekonomik araçlar şu şekilde gruplandırılmaktadır:

1. Kullanım Temelli Vergiler (Hizmet Harcı)
2. Emisyon Vergileri (Harçları)
3. Ürün Vergileri (Harçları)
4. Depozito (Geri Ödeme) Sistemleri
5. Sübvansiyonlar
6. Cezalar
7. Ticari Ruhsatlar, İzinler, Kotalar
8. Teminat Mektupları
9. Tazminat Ödemeleri

Ülkemizde kullanılan ekonomik araçlar ise aşağıda sıralanmıştır:

1. Tıbbi, endüstriyel ve zararlı atık bertarafı için uygulanan emisyon harçları,
2. Endüstriyel ve evsel su kullanımı ve atıksu bertarafı için kullanıcı harçları,
3. Katı atık bertarafı için Çevre Temizlik Vergisi adıyla kullanıcı harcı,
4. Belli otoyollarda seyahat için ödenen kullanıcı harçları,
5. Motorlu Taşıt Vergisi,
6. Özel Tüketim Vergisi,
7. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile düzenlenen depozito geri ödeme sistemi,
8. İzin verilen standart değerleri geçici olarak aşan atıksu deşarjları için endüstriyel tesislerden alınan cezalardır.

Bazı ekonomik araçların çevresel sektörlere göre başarı potansiyelleri Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 : Bazı ekonomik araçların çevresel sektörlere göre başarı potansiyelleri.

Ekonomik Araç	Başarı Potansiyeli			
	Su Kirliliği	Hava Kirliliği	Katı Atık Kaynaklı Kirlilik	Gürültü Kirliliği
Emisyon Vergileri	İyi	Ölçüm problemleri dolayısıyla orta	Zayıf	Uçaklar için yüksek, diğer taşıtlar için zayıf
Ürün Vergileri	Orta	Yakıtlar için yüksek	Yüksek	Henüz pratik bir sistem bulunamadığı için zayıf
Depozito Sistemi	Zayıf	Orta	Yüksek	Uygulanamaz

Tanrıvermiş (1997)’ye göre; çevre yönetiminde, yasaklama, standartlar, para cezaları ve denetim gibi geleneksel araçları ve vergiler, harçlar, depozito geri ödeme sistemi, pazarlanabilir kirlilik izinleri, sübvansiyonlar ve krediler, piyasa oluşturma ve

sorumluluk sigortaları gibi ekonomik araçları bulunmaktadır. Aşağıda bu ekonomik araçlardan bazıları hakkında detaylı bilgi verilmektedir.

5.1.1 Kullanım temelli vergiler (Hizmet Harcı)

Genellikle gelir sağlama amacıyla uygulanan kullanıcı harçlarının miktarı, katı atık toplama ve bertaraf maliyetleri esas alınarak belirlenir. Kullanıcı harcının yeterli performansı sağlayabilmesi, işletme maliyetlerinin yanı sıra yatırım maliyetlerini de esas alarak belirlenmesine bağlıdır (DHV 2001b).

Harçlar, sabit olabilecekleri gibi katı atık miktarına endeksli de olabilir. Katı atık miktarına endeksli kullanıcı harçlarının en çok eleştirilen yönü, bu harçların kaçak çöp atmaya ya da depolamaya yol açmalarıdır.

5.1.2 Emisyon vergileri

Hava, su, ya da toprak kirliliğine yol açan emisyon ve gürültü miktarlarına göre bu kirliliklere yol açan atık kaynaklarına uygulan harçlarının miktarı emisyonların insan sağlığına ve çevreye verdikleri zararlarla orantılıdır. Üretici ve tüketiciler çevreye bıraktıkları atık miktarına göre vergi öderler.

Özellikle emisyonların ölçülmesi konusundaki sınırlamaları, emisyon vergilerinin, katı atık yönetiminde doğrudan kullanılamaması sonucunu doğurmuştur. Bu sorunu aşmak için doğrudan emisyon vergilerinin yerine, aynı vergiler emisyonların dolaylı olarak izlenmesini ve hesaplanmasını sağlayabilecek unsurlar üzerine uygulanmaktadır (DHV 2001 b). Uygulamada en sık kullanılan vergi türü olan emisyon harçlarına bir örnek, karbon vergileridir.

5.1.3 Ürün vergileri

Üretimi, kullanımı ya da bertaraf edilmesi sırasında çevreye zarar veren ürünler üzerinde uygulanan vergilere Ürün Vergileri denilmektedir. Verginin miktarı, ürünün çevreye verdiği zararlarla orantılıdır. Amaç, üretim ve tüketiminin çevreye zarar verdiği ürün ve teknolojilerden daha az zararlı ürün ve teknolojilere geçişi teşvik etmektir.

Ürün temelli vergiler ortama bırakıldığında çevreye zarar veren maddelerden alınan vergiler olup; gübre, böcek ilaçları, naylon poşetlerden alınan vergiler buna örnektir.

5.1.4 Depozito (Geri ödeme) sistemleri

Depozito sistemleri, tüketildiğinde geri dönüşümlü malzeme niteliği taşıyan atıkları çevreye zarar verebilecek ürünler için ürün fiyatına ek ve ayrı olarak ödenmesi gereken bir depozito esasına dayanmaktadır. Söz konusu atıklar, ürün satıcısına ya

da önceden belirlenmiş bir başka yere geri götürülürse, depozito alıcıya geri ödenir. Böyle sistemlerin ana amacı, yeniden kullanımı (örneğin cam şişeler) teşvik etmektir. Bazı ürünler (örneğin, tarım ilaçlarının kutu ya da bidonları) için ise ana amaç, bunların belirli yerlerde çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesidir.

Depozito sistemleri genellikle içecek ya da diğer sıvı maddeler içeren şişe ve karton kaplar için uygulanmaktadır. Bu sistemlerin amacı bu kapların yeniden kullanımını, geri kazanılmasını ya da kontrollü bir şekilde bertaraf edilmesini teşvik etmektir. Türkiye’de böyle bir sistem verimli bir biçimde uygulanırken, plastik kapların kullanımının yaygınlaşması birçok yerde depozito sistemlerinin durmasına yol açmıştır (DHV 2001a).

5.1.5 Sübvansiyonlar

Sübvansiyon, devletin özel kişi ve kuruluşlara sermaye ya da mal transfer etmesidir. Bu hibe, yardım, esnek ve düşük faizli kredi ya da finansal garantiler şeklinde olabilir. OECD tarafından “tüketiciler açısından fiyatların piyasa fiyatının altında tutulması, üreticiler açısından fiyatların piyasa fiyatının üstünde tutulması ya da hem üreticiler hem de tüketiciler açısından maliyetlerin doğrudan ya da dolaylı desteklerle düşürülmesi” şeklinde açıklanan sübvansiyon kavramı ve kullanımı basit olmayıp kullanım amacı çok çeşitlidir (Kayaer, 2013).

Türkiye’de çevresel sübvansiyonlar Çevre Kanunu’nda (m. 29) düzenlenmiştir. Kirliliğin önlenmesi ve giderilmesine yönelik faaliyetler teşvik kapsamında değerlendirilmiştir. Ek fıkra ile getirilen düzenlemeye göre arıtma tesisi kuran işletmelerin tesislerde kullandığı enerjiyi % 50 ucuza elde etme imkânı vardır. Bunun yanında başka teşvik olanakları da bulunmaktadır (m. 3/h ve 18). Dolayısıyla Kanun’da teşvik konusunun geniş bir çerçeveye ilişkin olduğu söylenebilir. Ancak genel olarak Türk vergi sisteminde çevre korumaya yönelik bir teşvik unsuru ve davranış değişikliğine yönelik mali bir mekanizma yoktur.

5.1.6 Cezalar

Genel anlamda cezalar atıkların izin verilen sınır değerleri aşması durumunda alınan veya çevresel hasar tespit esasına dayalı olmak üzere gruplandırılabilir. Katı atıklar hususunda ülkemizde yönetmeliklerce belirlenmiş kurallara uyulmaması halinde ceza yaptırım uygulanır. Özellikle AB mevzuat uyumu çalışmalarınca oluşturulmuş yeni yönetmeliklerde katı atıklarınla ilgili pek çok yaptırım bulunmaktadır. Cezalar çevre kirliliğini önlemede yaygın kullanılan araçlardandır.

Yaptırımların uygulanmasında karşılaşılan bazı kısıtlar bulunmakta olup; bunlara örnek olarak, yönetsel eksiklikler, cezaların edelerinin belirlenmesinde karşılaşılan sorunlar sayılabilir (Kekeç, 2007).

5.2 Atık Yönetim Sistemi Süreçlerinin Maliyetleri

Ülkemizde atık yönetim sistemi kapsamındaki tüm hizmetleri yapmak ve yaptırmak görevi yerel yönetimlere verilmiştir. Bu sebeple, belediye bütçelerinde önemli bir yer tutan atık yönetim maliyetlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir.

5.2.1 Atık toplama maliyeti

Atıkların üretildikleri yerden toplanması, varsa aktarma istasyonunda transfer edilerek, yoksa doğrudan bertaraf tesisine taşınması için yapılan harcamalar; personel giderleri, akaryakıt giderleri ve araç-gereç giderlerinden meydana gelir.

Personel giderlerini işçi maaşları, mesai ücretleri, ikramiye ve sosyal haklar oluştururken, akaryakıt giderlerinin hesaplanmasında, araçların beygir gücünü temel alan bir hesaplama yöntemine dayanan birim fiyatlandırma esasları kullanılır. Araç genel giderleri, amortisman, yedek parça, tamir bakım, sigorta ve nakil-montaj giderlerinden oluşur. Araç genel giderlerinin hesaplanmasında kullanılan ÇŞB birim fiyatlandırma esasları Denklem 5.1’de verilmiştir.

Amortisman gideri	= A / N	(5.1)
Yedek parça gideri	= $0,53 \times A / N$	
Tamir bakım gideri	= $0,13 \times A / N$	
Sigorta gideri	= $0,08 \times A \times (N+1) / 2N$	
Nakil-montaj gideri	= $0,02 \times A / N$	

Denklemde “A” aracın satın alma değerini, “N” ise amortisman süresini ifade etmektedir. Katı atıkların süpürülmesi amacıyla kullanılan kürek, süpürge ve faras vb. malzemeler için yapılan harcamalar da araç gereç genel giderlerine dâhil edilir.

Katı atık yönetimi hizmetleri içerisinde en büyük maliyet kalemini toplama hizmetleri oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu oran %70’lerde kalırken gelişmekte olan ülkelerde %95’lere kadar ulaşabilmektedir. Örneğin atıkların toplanması, toplam belediye bütçeleri içinde Malezya’da %70, Hindistan’da %86, Endonezya’da ise %90 civarındadır. Gelişmekte olan ülkelerde toplama hizmetleri maliyetinin toplam maliyete oranının nispeten yüksek olmasının sebebi, emek yoğun üretim yöntemlerinin seçilmesi ve politik sebeplerle işçi sayılarının artmasıdır. Çizelge 5.2’de ülkelerin gelir seviyesine göre atık toplama maliyetleri verilmiştir (Armağan vd., 2006).

Çizelge 5.2 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre atık toplama maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).

Gelir Seviyesi	Maliyet (\$/ton)	Maliyet * (€/ton)
Düşük	15-30	14-28
Orta	30-70	28-65
Yüksek	70-120	65-111

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

Atık toplama amacıyla kullanılan konteynerlerin bulunduğu alanlar ile cadde ve sokak temizliği çalışmalarından kaynaklanan maliyetler, sokak temizliği hizmeti maliyeti kapsamında değerlendirilebilir. Atıkların sokaklardan temizlenmesi maliyeti, toplama maliyetlerinden 2-3 kat daha fazladır (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre sokak temizliği maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).

Gelir Seviyesi	Maliyet (\$/ton)	Maliyet * (€/ton)
Düşük	30-60	28-55
Orta	60-140	55-130
Yüksek	140-240	130-223

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

Avrupa Komisyonu Genel Çevre Direktörlüğü için yapılan ve AB üyesi ülkelerdeki evsel atık yönetim faaliyetlerinin maliyetlerini ortaya koymayı amaçlayan çalışma sonuçları Çizelge 5.4'te verilmiştir. Buna göre üye ülkelerdeki atık toplama ve taşıma maliyetleri ton başına 60-75 € aralığındadır (Eunomia, 2003).

Çizelge 5.4 : AB ülkelerinde atık toplama maliyetleri (Eunomia, 2003).

Ülke	Toplama Maliyeti (€/ton)
İtalya	75
Almanya	71
Avusturya	70
Fransa	70
İrlanda	65
İngiltere	60

Tınmaz Köse vd.'ne (2011) göre atık toplama maliyeti, toplam işletme maliyetinin %65-95'i arasında bir paya sahip olup, Türkiye'de katı atık toplama maliyetlerinin 30-40 \$/ton mertebesinde.

Yaman (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, İstanbul'da atık toplama için yaygın olarak kullanılmakta olan 13+1,5 m³ kapasiteli hidrolik sıkıştırılmalı atık toplama araçları için maliyeti analizi yapılmıştır. Buna göre 1 şoför ve 2 toplama işçisi ile faaliyet gösteren 1 araç için 2011 yılı fiyatlarına göre bulunan maliyet değerleri Çizelge 5.5'te verilmiştir.

Çizelge 5.5 : İstanbul için 2011 yılı atık toplama maliyetleri (Yaman, 2011).

Sıra No	Maliyet Bileşeni	Maliyet (TL/ay)	Maliyet (TL/yıl)	Maliyet* (€/ay)	Maliyet * (€/yıl)
1	Yakıt	7.488	89.856	3.294	39.536
2	Amortisman	3.201	38.413	1.408	16.901
3	Şoför	2.672	32.067	1.175	14.109
4	İşçi (x2)	4.390	52.686	1.931	23.182
5	Malzeme ve giyim	100	1.200	44	528
Toplam (%18 Mütahhit kârı dahil)		17.852	214.224	6.426	7.854

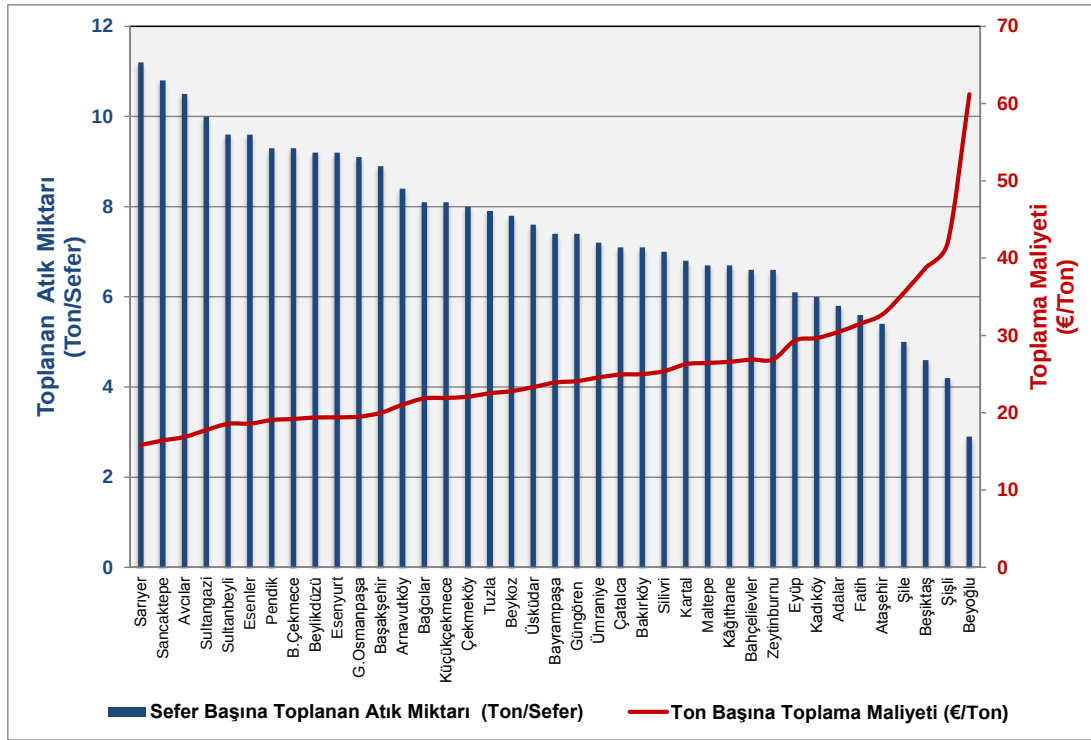
* : 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

1 aracın aylık maliyet değeri kullanılarak İstanbul ilçeleri için hesaplanmış olan atık toplama maliyeti (2011 yılı fiyatlarıyla) Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6 : İstanbul ilçeleri atık toplama maliyetleri (Yaman, 2011).

İlçeler	Araç Sayısı (Adet)	Günlük Ort. Atık Miktarı (Ton)	Günlük Ort Sefer (Adet)	Sefer Başına Atık Miktarı (Ton)	Toplama Maliyeti (TL/Ton)	Toplama Maliyeti * (€/Ton)
Adalar	7	35	6	5,8	69,23	30,46
Ataşehir	24	413	76	5,4	74,32	32,70
Avcılar	12	337	32	10,5	38,35	16,87
Bağcılar	38	691	85	8,1	49,68	21,86
Bahçelievler	35	562	85	6,6	61,08	26,88
Bakırköy	20	327	46	7,1	56,81	25,00
Başakşehir	18	320	36	8,9	45,43	19,99
Bayrampaşa	28	327	44	7,4	54,34	23,91
Beşiktaş	25	330	72	4,6	88,11	38,77
Beykoz	33	265	34	7,8	51,81	22,80
Beyoğlu	27	360	124	2,9	139,10	61,20
Beylikdüzü	24	220	24	9,2	44,06	19,39
B.Çekmece	21	213	23	9,3	43,61	19,19
Çatalca	12	57	8	7,1	56,68	24,94
Çekmeköy	19	169	21	8,0	50,18	22,08
Esenyurt	56	458	50	9,2	44,09	19,40
Eyüp	36	327	54	6,1	66,69	29,34
Fatih	54	669	124	5,6	71,64	31,52
G.Osmanpaşa	24	401	44	9,1	44,31	19,50
Kadıköy	45	653	109	6,0	67,41	29,66
Kâğıthane	39	421	63	6,7	60,43	26,59
Kartal	28	453	67	6,8	59,73	26,28
Küçükçekmece	27	673	83	8,1	49,81	21,92
Maltepe	23	457	68	6,7	60,09	26,44
Pendik	23	550	59	9,3	43,32	19,06
Sancaktepe	7	249	23	10,8	37,30	16,41
Sarıyer	39	550	49	11,2	35,98	15,83
Silivri	26	189	27	7,0	57,69	25,38
Sultanbeyli	19	220	23	9,6	42,22	18,58
Sultangazi	25	390	39	10,0	40,38	17,77
Şile	8	40	8	5,0	80,77	35,54
Şişli	35	466	110	4,2	95,33	41,95
Ümraniye	39	593	82	7,2	55,84	24,57
Üsküdar	39	579	76	7,6	53,01	23,32
Tuzla	11	221	28	7,9	51,17	22,51
Zeytinburnu	34	317	48	6,6	61,15	26,91
Ortalama					57,59	~25,00

* : 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.



Şekil 5.1 : İstanbul ilçelerinde sefer başına toplanan atık miktarına göre toplama maliyetlerinin değişimi.

Hesaplamaya göre sefer başına toplanan atık miktarı ile birim toplama maliyeti arasında ters orantı bulunmaktadır (Şekil 5.1). Sefer başına toplanan atık miktarının 2,9 ton ile en düşük olduğu Beyoğlu ilçesinde toplama maliyeti 139,1 TL/ton (61,2 €/ton) ile en yüksek değerini bulurken; bir seferde en yüksek atığın taşındığı Sarıyer’de toplama maliyeti 36,0 TL/ton’a (15,8 €) düşmektedir.

Çalışmaya göre İstanbul ilçe belediyeleri tarafından kullanılan atık toplama araçlarının özellikleri ile ilçeler bazındaki atık miktarı verisi kullanılarak yapılan hesaplamaya göre 1 ton atık toplama bedeli ortalama 57,6 TL olmaktadır. Çalışmanın yapıldığı yılın €/TL kuruna göre bu değer yaklaşık 25 € tutarındadır.

5.2.2 Atık aktarma ve taşıma maliyeti

Aktarma merkezlerinin yatırım maliyetleri, tesislerin boyutlarına ve sahip oldukları teknik özelliklere bağlı olarak $0,5 \times 10^6$ - 5×10^6 € arasında değişmektedir. İşletme maliyetini oluşturan bileşenler ise 1. Yatırım maliyetleri, 2. Bakım ve tamir giderleri, 3. Personel giderleri ve 4. Enerji maliyetleridir (DHV, 2001d).

Atık taşıma aşamasının mali açıdan değerlendirilmesi için, uzun dönemli aktarma faaliyeti tecrübesine sahip olması sebebiyle, ülkemizde aktarma merkezlerinin kurulduğu ilk şehir olan İstanbul dikkate alınmıştır. İstanbul’da toplanan katı atıklar, Anadolu Yakası’nda Hekimbaşı, Aydınlı ve Küçükbakkalköy olmak üzere 3 adet ve

Avrupa Yakası'nda Baruthane, Yenibosna, Halkalı ve Silivri olmak üzere 4 adet aktarma merkezinde küçük hacimli toplama araçlarından büyük hacimli taşıma araçlarına aktararak Şile Kömürcüoda ve Göktürk Odayeri'nde bulunan düzenli depolama tesislerine taşınmaktadır. Ayrıca karışık atık içerisindeki organik atıkların kompostlaştırılması için 1.000 ton/gün kapasiteli bir kompost tesisi Kemerburgaz'da faaliyet göstermektedir.

Atık taşıma maliyetlerinin çoğunluğunu yakıt ve personel bileşenleri oluşturmakta; bakım-onarım ve amortisman maliyetleri de toplam maliyetin oluşmasında hemen hemen aynı oranda etkili olmaktadır (Yaman, 2011). Bakım-onarım maliyetleri İYM'inin belli bir yüzdesi olarak alınır. Bu yüzde değeri binalarda %1, makine ve ekipmanda ise %5'tir.

İstanbul genelinde atık taşıma faaliyetlerinin toplam maliyeti 2011 yılı rakamlarına göre 99.120.000 TL/yıl'dır (Çizelge 5.7). Çalışmanın yapıldığı yılın €/TL kuruna göre bu değer 43.473.684 €'ya eşittir. Buna göre atık taşıma faaliyetinin birim maliyeti 14,89 TL/ton, 2011 yılı kuruna göre 6,5 €/ton tutarındadır. 1 ton evsel katı atığın bir km taşınması maliyeti ise ortalama 0,36 TL/ton-km, 2011 yılı kuruna göre 0,15 €/ton-km mertebesinde (Yaman, 2011).

Çizelge 5.7 : İstanbul için 2011 yılı atık taşıma maliyetleri (Yaman 2011).

Maliyet Kalemi	Maliyet (TL)	Maliyet * (€)
Malzeme	693.840	304.316
Enerji (Elektrik, Su, Doğalgaz)	1.288.560	565.158
Yakıt	51.542.400	22.606.316
Personel	31.222.800	13.694.211
Amortisman	6.938.400	3.043.158
Araç Tamir-Bakım, Yedek Parça vd.	6.938.400	3.043.158
İstasyon bakım onarım vd.	495.600	217.368
Toplam	99.120.000	43.473.684

*: 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

5.2.3 Atıkların ön işlemden geçirilmesi maliyetleri

Ön işlem kapsamına giren, geri kazanım, biyolojik işlemler ve termal işlemlerin uygulandığı tesislerin tamamında İYM ve işletme maliyeti olmak üzere iki temel maliyet bileşeni bulunmaktadır. Bir ön işlem tesisindeki maliyet bileşenleri aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Tesis kapasitesi
- Tesis arazisinin mülkiyet durumu
- Tesiste kullanılan bertaraf tekniği
- Tesiste kullanılan kirlenme kontrolü teknikleri

Araç, ekipman, personel ve bakım-onarım maliyetlerini kapsayacak şekilde, ön işlem tesislerinin İYM'leri Çizelge 5.8'de verilmiştir (Öztürk, 2010).

Çizelge 5.8 : Atık ön işlem tesislerinin İYM'leri (Öztürk, 2010).

Ön İşlem	Tesis Türü	Tesisteki işlemler	Maliyet (\$/ton kapasite-gün)	Maliyet * (€/ton kapasite-gün)
Maddesel Geri Kazanım	Mekanik Ekipmanı Az	Kaynağında ayrılmış ambalaj atıklarının işlenmesi	10-20 x10 ³	9-18 x10 ³
	Mekanik Ekipmanı Yoğun	Karışık atıkların işlenmesi ve ayrı toplanmış ambalaj atıklarının işlenmesi	20-40 x10 ³	18-37 x10 ³
Kompostlaştırma	Aktarmalı Yığın Sistemi	Kaynağında ayrılmış park-bahçe atıklarının işlenmesi	10-20 x10 ³	9-18 x10 ³
	Reaktörde Kompost	Karışık atıkların işlenmesi sonucu elde edilen organik atıkların işlenmesi	25-50 x10 ³	23-46 x10 ³
Yakma	Kütlesel Yakma	Karışık atıkların yakılması	80-120 x10 ³	75-110 x10 ³
	Modüler Kütlesel Yakma	Karışık atıkların yakılması	80-120 x10 ³	75-110 x10 ³
	Atık Kaynaklı Yakıt (ATY)	Karışık atıkların işlenmesi sonucu oluşan atıktan türetilmiş yakıt (ATY) yakılması	20-30 x10 ³	18-28 x10 ³

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

AB üyesi ülkelerdeki evsel atık yönetim faaliyetlerinin maliyetlerini ortaya koymayı amaçlayan bir çalışmada örnek olarak seçilmiş olan ve Almanya'da bulunan 20.000 ton/yıl kapasiteye sahip bir kompost tesisindeki maliyet bileşenleri ve sonuçta 1 ton atığın kompostlaştırılması için maliyet hesabı Çizelge 5.9'da verilmiştir.

52,92 €/ton'luk kompostlaştırma maliyetinin yanında, 44,00 €/ton tutarında, yabancı literatürde "gate fee" olarak adlandırılan, bertaraf ücreti ve 9,92 €/ton tutarında kompost satışı geliri olmak üzere toplamı 53,92 €/ton tutarında gelir söz konusudur. Bu örnek uygulamadan da anlaşılacağı gibi, atık yönetimi bünyesinde yer alan kompostlaştırma faaliyetinin sürdürülebilir olması için, bertaraf ücreti şeklinde bir ödeme yapılması gerekmektedir.

Çizelge 5.9 : Örnek kompostlaştırma tesisi bertaraf maliyetleri (Eunomia 2003).

Maliyet Kalemi	Yatırım (€)	Yıllık Maliyet (€/Yıl)	Spesifik Maliyet (€/ton)
Arazi Temini	500.000	47.196,46	2,36
İnşaat İşleri	1.805.100	208.123,13	10,41
İnşaat Yıllık Bakım	-	32.427,00	1,62
Ekipman Maliyeti	1.140.000	211.530,67	10,58
Ekipman Yıllık Bakım	-	57.000,00	2,85
Personel	-	275.000,00	13,75
Yakıt	-	56.354,12	2,82
Enerji	-	70.861,00	3,54
Kompost Atıklarının Bertarafı vd.	-	100.000,00	5,00
Bertaraf Maliyeti	-	1.058.492,38	52,92
Bertaraf Ücreti (Gelir)	-	880.000,00	44,00
Kompost Satışı (Gelir)	-	198.400,00	9,92
Kompost Geliri	-	(-) 1.078.400,00	(-) 53,92
Net Bertaraf Maliyeti	-	(-) 19.907,62	(-) 1,00

Yukarıda sözü edilen çalışma sonuçlarına göre üye ülkelerdeki biyogazifikasyon maliyetleri, Çizelge 5.10'da da verildiği gibi, ton başına 57-96 € aralığındadır (Eunomia 2003).

Çizelge 5.10 : Bazı AB ülkelerinde biyogazifikasyon maliyetleri (Eunomia 2003).

Ülke	Toplama Maliyeti (€/ton)
İngiltere	80-96
Avusturya	80
Almanya	79
Danimarka	67
Fransa	57
Hollanda	50-84

Yukarıda sözü edilen çalışmada örnek olarak seçilmiş olan ve Almanya'da bulunan 200.000 ton/yıl kapasiteye sahip bir yakma tesisindeki maliyet bileşenleri ve sonuçta 1 ton atık için yakma maliyeti hesabı Çizelge 5.11'de verilmiştir. Buna göre net 105 €/luk ton başına bertaraf maliyetinin 63,6 €'su İYM'nin ton başına değeri, 38,6 €'su atık miktarından bağımsız işletme maliyeti, 19,1 €'su atık miktarına bağlı işletme maliyetidir. Atığın tonu başına 16,3 €/luk elektrik satışı geliri de hesaba dâhil edilmiştir (Eunomia 2003).

Çizelge 5.11 : Örnek atık yakma tesisi bertaraf maliyetleri (Eunomia 2003).

Maliyet Kalemi	Yatırım (€)	Yıllık Maliyet (€/Yıl)	Spesifik Maliyet (€/ton)
İlk Yatırım Maliyeti	121.925.000	12.723.000	63,61
Atıktan Bağımsız	-	7.711.500	38,56
Atığa Bağlı	-	3.820.800	19,10
Bertaraf Maliyeti	-	24.255.300	121,00
Elektrik Satışı (Gelir)	-	(-) 3.253.300	(-) 16,27
Net Bertaraf Maliyeti	-	21.002.000	105,00

5.2.4 Düzenli depolama maliyeti

Düzenli depolama maliyeti, 1. Yatırım, 2. İşletme ve 3. Kapatma sonrası olmak üzere 3 temel aşamadaki maliyetlerin toplamından oluşmaktadır (Çizelge 5.12) (DHV, 2001c).

Tesisinin kurulacağı alan için arazi maliyeti yerleşim yerinin konumuna ve büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde ne kadar büyük bir şehirde tesis kurulacaksa arazi maliyeti de o derecede yüksek olmakta, ilaveten maliyeti karşılanabiliyor olsa dahi yeterli büyüklükte arazi bulmak zorlaşmaktadır. Bu nedenle ülkemizde depo sahası seçiminde devlet kurumlarına ait arazilerin seçimine özen gösterilmektedir. Bu arazilerin belirlenmesinde en çok dikkat edilen ikinci husus ise olabildiği kadar az istimlak yapılmasıdır.

Çizelge 5.12 : Düzenli depolama maliyet bileşenleri (DHV, 2001c).

Konu	Yatırım Aşaması	İşletme Aşaması	Kapatma Sonrası
Projelendirme	Altyapı ve mühendislik projeleri, Sondajlar, ÇED raporu, Etütler	Topoğrafik denetim, Yeni ihtiyaçlara göre proje revizyonu	Yeşillendirme ve peyzaj projesi, Üst örtü projesi
Altyapı	İstimlâk, Trafik bağlantısı, Bina inşaatı	Yol bakımı ve onarımı, Bina bakımı ve onarımı	Lüzumsuz bina ve yolların yıkımı
Zemin Hazırlama	Hafriyat, Geçirimsiz zemin hazırlama	Yeni bölümlerin hafriyat ve zemin geçirimsizlik çalışmaları	Çökme ve oturmaların kontrolü
Ekipman, Araç ve Gereç	Kantar alımı, Araç alımı, Bakım aletleri alımı	Tamir-bakım, Akaryakıt, Yedek parçalarının alımı	-
Laboratuvar	Laboratuvar tesisi, Ölçüm vb. aletlerinin alımı	Sarf malzemeleri, Su, elektrik vb. harcamalar, Alet bakımı, tamirati ve yedek parçaları	Sarf malzemeleri, Su, elektrik vb. harcamalar, Alet bakımı, tamirati ve yedek parçaları
Yüzeysel Su ve Sızıntı Suyunun Toplanması	Borulama işleri, Mevcut altyapıya bağlantı ve altyapı inşaatı, Çukur, hendek vb. inşaatı, Tesisat	İşletmeye yeni alınan bölümler için altyapı inşaatı ve borulama işleri, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı	Boru hatlarının ve altyapının kontrolü, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı
Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi	İnşaat, Ekipman alımı	Sarf malzemesi, Elektrik giderleri, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı	Sarf malzemesi, Elektrik giderleri, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı
Depolama Gazının Toplanması	Borulama, Altyapı inşaatı, Ekipman alımı	İşletmeye yeni alınan bölümler için altyapı inşaatı ve borulama işleri, Boru hatlarının ve altyapının kontrolü, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı	Boru hatlarının ve altyapının kontrolü, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı
Depolama Gazının Değerlendirilmesi	Borulama, Altyapı inşaatı, Meşale alımı, Yakma ünitesi alımı	Sarf malzemesi, Elektrik giderleri, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı	Sarf malzemesi, Elektrik giderleri, Tamirat, bakım ve yedek parça alımı
Çevresel Denetim ve Kont.	Sondaj kuyularının yapımı	Yeraltı suyu analizleri Çevresel durum tespitleri	Yeraltı suyu analizleri Çevresel durum tespitleri
Ara ve Üst Tabanları	-	Ara tabanlarının yapımı, İşletmeye kapanan bölümlerin geçirimsiz üst tabanının hazırlanması	Sahanın üst tabanının hazırlanması, Geçirimsiz üst taban kontrolü
Yeşillendirme	Yeşil koruma bandı, Alan yeşillendirme	Yeşil koruma bandı ve yeşil alan bakımı İşletmeye kapanan ve üst tabanı yapılan bölümlerin yeşillendirilmesi	Yeşillendirme, Denetim ve bakım
Personel Giderleri	İnşaat kontrolü ve denetimi	İdarî, teknik ve çalışan personel, Elektrik, içme suyu, ısınma vb. giderleri	Teknik personel, Elektrik, içme suyu, ısınma vb. giderleri

Düzenli depolama tesislerinde yürütülen atık kabulü, atıkların depo sahasına serilmesi, sıkıştırılması, günlük örtü toprağının serilmesi, sızıntı suyunun toplanması ve arıtılması, idari binaların barınma ve diğer ihtiyaçları, depo gazının yönetimi vd. işlemler için bazı ekipmanların temini gereklidir. Çeşitli iş makineleri, taşıtlar vb. araçların yanında bunların bakımları için kullanılacak diğer ekipmanın maliyeti de İYM içerisinde düşünülmelidir.

Düzenli depolama maliyetleri, gelir seviyesi yüksek olan ülkelerde çevre korunması ile ilgili standartların yüksekliği sebebiyle, gelir seviyesi düşük olan ülkelere nazaran daha yüksektir. Çizelge 5.13'te düzenli depolama maliyetlerinin ülkelerin gelir seviyelerine göre karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 5.13 : Ülkelerin gelir seviyelerine göre atık düzenli depolama maliyetleri (Cointreau Levine, 1994).

Gelir Seviyesi	Maliyet (\$/ton)	Maliyet * (€/ton)
Düşük	1-3	0,9-2,8
Orta	3-10	2,8-9
Yüksek	15-50	14-46

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

Avrupa şehirlerindeki evsel atık depolama maliyetleriyle ilgili çalışmalarda elde edilen bulgulara göre bazı ülkelerdeki vergi hariç depolama maliyetleri Çizelge 5.14'teki gibidir (Armağan vd., 2006).

Çizelge 5.14 : Bazı Avrupa ülkelerinde evsel atık düzenli depolama maliyetleri (Armağan vd., 2006).

Ülke	Maliyet (\$/ton)	Maliyet* (€/ton)
Norveç	64,0	59,5
Almanya	51,2	47,6
İsveç	44,8	41,7
Hollanda	38,4	35,7
İtalya	32,0	29,8
İngiltere	20,8	19,3
Fransa	17,6	16,4
İspanya	11,2	10,4

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

İstanbul için CH2M-Hill firması tarafından 1992 yılında hazırlanan raporda düzenli depolama maliyetleri 8,50 \$/ton (7,90 €/ton) olarak verilmektedir. Bir diğer örnek çalışma olarak, Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü Life Programı kapsamında yürütülen Türkiye'nin Katı Atık Yönetim Kapasitesini Geliştirme Projesi sonuçlarına göre Bursa Büyükşehir Belediyesi katı atık bertaraf maliyetleri Çizelge 5.15'teki gibidir (Avrupa Komisyonu, 2000).

Çizelge 5.15 : Bursa Büyükşehir Belediyesi düzenli depolama maliyetleri (Avrupa Komisyonu, 2000).

Maliyet cinsi	Maliyet (\$/ton)	Maliyet * (€/ton)
Arazi temini	0,4	0,4
İnşaat maliyeti	1,8	1,7
Araç – ekipman	0,6	0,5
Depolama	2,9	2,7
Toplam	5,7	5,3

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 1,075 \$ kuruna göre hesaplanmıştır.

İstanbul genelinde evsel katı atığın düzenli depolama tesisinde bertaraf edilmesi için gerçekleştirilen faaliyetlerin toplam maliyeti 2011 yılı rakamlarına göre 99.906.431 TL/yıl'dır (Çizelge 5.16). Çalışmanın yapıldığı yılın €/TL kuruna göre bu değer 43.818.610 €'ya eşittir. 1 ton evsel katı atığın düzenli depolama tesisinde depolanması maliyeti Odayeri ve Kömürcüoda Düzenli Depolama Tesisleri'nde sırasıyla 15,11 TL/ton ve 16,89 TL/ton tutarındadır. Sızıntı suyu metreküp başına arıtma maliyetleri ise Odayeri ve Kömürcüoda Tesisleri'nde sırasıyla 13,68 TL/m³ ve 13,63 TL/m³'tür.

Çizelge 5.16 : İstanbul için 2011 yılı atık düzenli depolama maliyetleri (Yaman, 2011).

Faaliyet	Değer	Birim	Birim Fiyat (TL/Birim)	Birim Fiyat * (€/Birim)
Odayeri D.D. Tesisi atık depolama	3.650.000	ton	15,1	6,6
Odayeri D.D. Tesisi S.S. arıtma	540.000	m ³	13,7	6,0
Kömürcüoda D.D. Tesisi atık depolama	1.825.000	ton	16,9	7,4
Kömürcüoda D.D. Tesisi S.S. arıtma	480.000	m ³	13,6	6,0

*: 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

Düzenli depolanma faaliyeti kapsamına, tesise gelen atıkların dağıtılması, serilmesi, sıkıştırılması, atık üzerine günlük toprak örtüsü yapılması işlemleri girmektedir. Bu maliyetlere işçilik, yakıt ve amortisman bedelleri dahildir. Sızıntı suyu arıtma faaliyeti ise katı atık sızıntı suyunun Odayeri Düzenli Depolama Tesisleri'nde alıcı ortama deşarj standardına göre arıtılması, Kömürcüoda Düzenli Depolama Tesisleri'nde ise kısmen alıcı ortama göre arıtılıp geri kalan kısmının evsel atıksu arıtma tesisine iletilmesi işlemlerini kapsamaktadır.

5.2.5 Toplam bertaraf maliyeti

2011 yılı rakamlarıyla İstanbul genelinde katı atıkların toplanması, aktarma merkezlerinden düzenli depolama alanına taşınması, bertaraf edilmesi ve sızıntı sularının arıtılması faaliyetlerinin maliyetleri Çizelge 5.17'de verilmiştir (Yaman, 2011).

Çizelge 5.17 : İstanbul için 2011 yılı atık toplama, taşıma ve bertaraf maliyetleri (Yaman, 2011).

Faaliyet	Birim Maliyet (TL/ton)	Birim Maliyet * (€/ton)	Tutar (TL/yıl)	Tutar * (€/yıl)	Ağırlık %
Katı Atıkların Toplanması	57,6	25,3	25.815.425	11.322.555	65
Katı Atıkların Taşınması	14,9	6,5	78.805.325	34.563.739	15
Katı Atıkların Bertarafı	17,7	7,8	99.906.430	43.818.610	20
TOPLAM	90,1	39,5	504.527.180	221.283.851	100

*: 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

Çizelge 5.17'de yer alan bertaraf maliyet kalemi; düzenli depolama sahasının işletilmesi, katı atık sızıntı suyunun arıtımı, düzenli depolama sahasında ilave saha yapımı ve kompost tesisinin işletilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır. 2011 yılı için atık bertarafı toplam bütçesi yaklaşık 505×10^9 TL'dir. Buna göre bir ton katı atığın toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi maliyeti 90,14 TL'dir. Çalışmanın yapıldığı yılın €/TL kuru göz önünde bulundurulursa, toplam bütçe 222×10^9 €, birim bertaraf maliyeti ise $39,5 \times 10^9$ € tutarındadır. Buna göre İstanbul için evsel katı atık yönetimi faaliyetlerinin toplam maliyetinin yaklaşık %65'lik kısmını atık toplama maliyeti oluşturmaktadır.

6. EVSEL KATI ATIK TARİFELERİNİN BELİRLENMESİ

6.1 Yerel Mevzuata Göre Tarifelerin Belirlenmesi

Atık yönetim sistemleri için maliyet esaslı tarifelerinin belirlenmesinde faydalanılabilecek usul ve esasları içeren Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz'da (Kılavuz) tarife hesaplama ilkeleri, maliyetlerin hesaplanma yöntemleri, tarifelerin belirlenmesi, tarife kontrol ve onay süreci, faturalama ve muhasebeleştirme ile ilgili kapsamlı bilgi yer almaktadır. Bu bölümde, Kılavuz'da belirtilen esaslara göre tarifelerin belirlenme yöntemi özetlenmiştir.

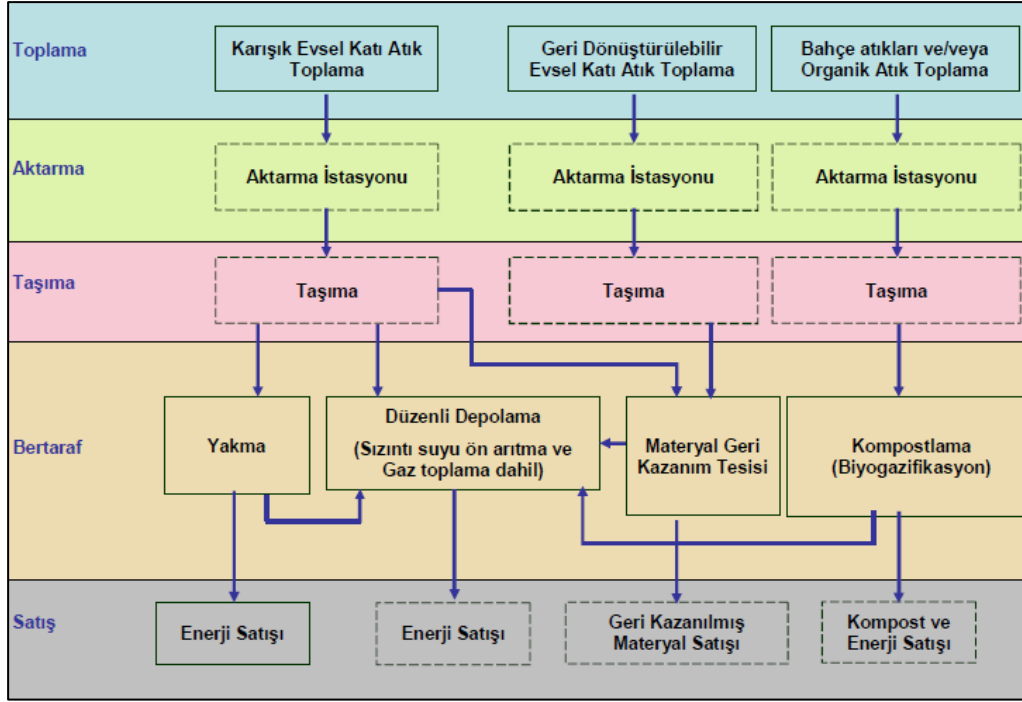
6.1.1 Sistem maliyetinin hesaplanması

Kılavuz'a göre tarife hesaplamasında izlenecek adımlar şunlardır:

1. Hizmetin kapsamı tanımlanır
2. Hizmetin tam maliyeti hesaplanır
3. Özkaynak getirisi hesaplanır
4. Ortalama maliyet hesaplanır
5. Toplam sistem maliyeti farklı atık üreticilerine dağıtılır
6. Faturalama için bir tarife yapısı ve türü seçilir

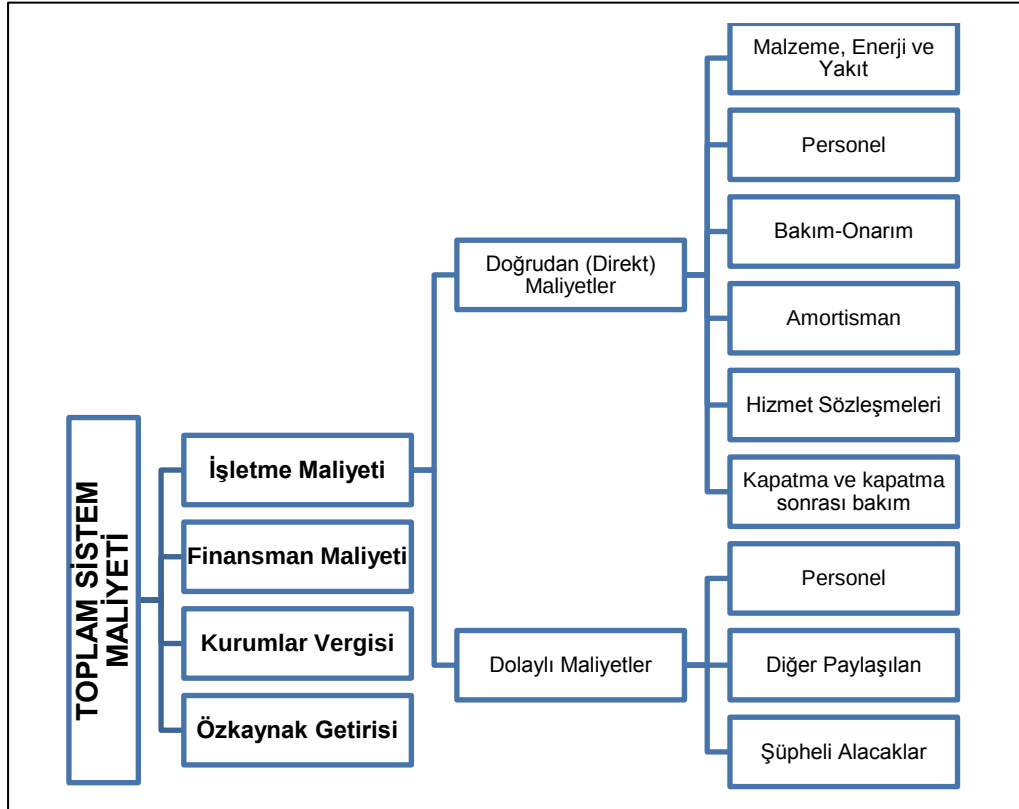
Toplam sistem maliyeti, evsel katı atık idaresinin atık üreticilerine sağladığı hizmetin kapsamına göre belirlenir. Bir evsel katı atık idaresinin atık üreticilerine sağladığı tüm hizmetler katı atık yönetim sistemine ait farklı süreçlerden oluşmaktadır. Söz konusu süreçlerden oluşan evsel katı atık yönetim sistemi, yatay doğrultudaki birbirinden bağımsız faaliyetler dizini ya da dikey doğrultuda birbiri ile ilişkilendirilebilir ve/veya birbirini takip eden faaliyet dizininden oluşan süreçler şeklindedir (Şekil 6.1).

Tam maliyet esasına göre toplam sistem maliyeti hesaplanırken sağlanan her bir hizmetin maliyeti toplama dahil edilir. Bununla birlikte sistemin tam maliyeti atık üreticisinin hizmet aldığı sistem süreçlerine göre hesaplanır ve dağıtılır. Örneğin, katı atık idaresinin sanayilerden gelen evsel katı atıkların bertarafı için işlettiği bir yakma tesisi varsa, sanayi dışı evsel katı atık üreticilerinin tarifelerine bu yakma tesisinin maliyeti yansıtılmayacaktır.



Şekil 6.1 : Evsel Katı Atık Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz'a göre atık yönetim sistemi süreçleri (Kılavuz, 2011).

Toplam sistem maliyeti kapsamında yer alan maliyet kalemleri Şekil 6.2'de verilmiştir.



Şekil 6.2 : Toplam sistem maliyeti bileşenleri.

Evsel katı atık hizmetlerinin tam maliyeti (İYM, işletme ve faaliyet sonrası izleme), malzeme, yakıt, elektrik, sabit varlıklar ve personel kullanımından doğan maliyetlerin yanı sıra hizmetin sağlanması sırasında ortaya çıkan diğer maliyetleri de kapsar. **Kurumlar vergisi** de dâhil olmak üzere vergiler, harçlar ve diğer zorunlu ödemeler de tarife hesaplamalarına eklenir.

Özkaynak getirisi bir maliyet kalemi olmamakla beraber gelecekteki yatırım programlarını uygulamak ve nakit akışını olumsuz etkileyecek beklenmeyen durumları engellemek ve bir fon yaratmak amacıyla toplam sistem maliyetine eklenmesi gereken bir kalemdir. Özkaynak getirisinin hesaplanması için hesaplanan tam maliyet, o yılın yeniden değerlendirme oranı ile çarpılmaktadır. 213 sayılı Vergi Usul Kanununun mükerrer 298 inci maddesinin (B) fıkrasında “Yeniden değerlendirme oranı, yeniden değerlendirme yapılacak yılın Ekim ayında bir önceki yılın aynı dönemine göre Türkiye İstatistik Kurumunun Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksinde meydana gelen ortalama fiyat artış oranıdır. Bu oran Maliye Bakanlığınca Resmi Gazete ile ilan edilir.” hükmü yer almaktadır. Bu hüküm uyarınca yeniden değerlendirme oranı 2014 yılı için %10,11 olarak tespit edilmiştir.

İşletme maliyeti altında toplanan maliyet kalemleri, doğrudan (direkt) ve dolaylı maliyetler şeklinde iki ana başlık altında toplanmıştır. Direkt maliyetler atık üretim miktarıyla orantılı olarak değişen malzeme, personel, amortisman, bakım-onarım ve iş ya da hizmet sözleşmelerinden doğan maliyetleri kapsar. Dolaylı maliyet ise sistemde doğrudan kullanılmayan fakat sisteme dolaylı yoldan hizmet veren personelin maliyeti ile diğer dolaylı işletme maliyetlerini kapsamaktadır.

Katı atık idaresi tarafından tarife hesaplarken bir başlangıç değeri olarak kullanılan ortalama maliyet, toplam sistem maliyetinin, belirlenen teknik göstergelere ait toplam atık miktarına bölünmesiyle bulunur. Bu göstergeler aşağıda verilmiş olanlardan birisi olabilir:

- Atık miktarı
- Konteyner büyüklüğü, sayısı ve toplama sıklığı
- Atık toplama aracı hacmi, sayısı ve toplama sıklığı
- Atık üreticilerinin belirli özelliklerine göre belirlenmiş yıllık atık üretim miktarı

Ortalama maliyetin belirlenmesindeki amaç, atık üreticisi gruplara yansıtılan maliyetin kontrolü ve tarife belirlenme aşamasında kirleten öder prensibinin uygulanıp uygulanmadığının tespit edilmesidir. Atık üreticisine yansıtılan tarifenin, ortalama maliyet ile karşılaştırılması sonucu maliyetin makul sınırlar içinde kalması, kirleten öder prensibinin tarifelere yansıtılmış olduğunu gösterir.

6.1.2 Tarifelerin belirlenmesi

Evsel katı atık idareleri, toplam sistem maliyetini belirledikten sonra, bu maliyetin kirleten öder ilkesine göre farklı atık üreticilerine dağıtılmasına dair esasları belirlemelidirler.

Kılavuz'a göre, kullanılan sistemin atık üreticisi için daha kabul edilebilir ve anlaşılır olması için, katı atık tarifelerinin belirlenmesinde su tüketiminin baz olarak kullanılmaması gerekmektedir. Bunun yerine, konteyner büyüklüğü, toplama sıklığı gibi faktörlere bağlı basit bir hesaplama ile atık miktarları belirlenerek tarife ayarlanması önerilmektedir.

Konutlar, sanayi işletmeleri ve işyerleri gibi farklı atık üreticileri, atık yönetim hizmetlerinin aşamalarından farklı şekillerde yararlanmakta olduklarından; atık üreticilerinin farklı gruplara ayrılması kirleten öder ilkesine dayalı tarifelerin oluşturulması açısından önemlidir. Diğer taraftan; gereğinden fazla sayıda atık üreticisi grubun oluşturulması tarifenin saptanmasını ve dağıtımını güçleştirerek faturalama ve tahsilat maliyetinin yükselmesine ve dolayısıyla toplanacak gelirlerin daha düşük olmasına yol açacağından Kılavuz'da bundan kaçınılması önerilmiştir.

Tarifeler 2 türdür:

1. Değişken tarifeler
2. Sabit tarifeler

Değişken tarifeler, atık üreticisinin ürettiği atık miktarına bağlı olarak değişen ve atık üreticisinin doğrudan etkileyebildiği tarifelerdir. Bu tür tarifeler için tipik bir örnek atık kabul ücretidir. Düzenli depolama sahasına getirilen katı atık tartılarak belirlenen atık miktarı üzerinden ücretlendirilir. Konteyner büyüklüğü ve atık toplama sıklığına dayalı tarifeler de değişken tarifelere örnektir.

Sabit tarifeler, atık üretimiyle doğrudan bağlantılı olmayan ve atık azaltma ya da ayırma gibi davranış değişiklikleri ile değişmeyen sabit ücretlerdir. Bu tarifelere örnek olarak evsel katı atık idarelerinin atık üreticilerinin belirli özelliklerine göre tespit ettiği sabit atık miktarı ile hesaplanan ücretler verilebilir. Bu özellikler; hanehalkı sayısı, binaların büyüklüğü, ticari kuruluşun türü, kamuda çalışan personel sayısı vs. şeklinde olabilir.

6.1.3 Tarifelerin atık üreticilerine yansıtılması

Mevcut mevzuat uyarınca belediyeler ve birlikler, belirlenmiş olan katı atık tarifelerini meclislerinde kararlaştırmak, ayarlamak, onaylamak ve uygulamakla yükümlüdürler. Kararlaştırılan tarifelerin başka makamlarca onaylanması gerekmemektedir. Diğer

taraftan, atık üreticileri, belirlenmiş olan tarifelerin hukuku ihlal ettiğine ya da pazar hâkimiyetinin kötüye kullanıldığına inandıkları takdirde İdare Mahkemeleri'ne iptal başvurusunda bulunabilirler.

Yönetmeliğe göre evsel katı atık idareleri, hizmetten yararlanan ve/veya yararlanacak her abone ile karşılıklı olarak sözleşme yapmakla yükümlüdür. Sözleşme, atık üreticisinin hangi hizmetlerden yararlandığını ve hangi tarife türü üzerinden ücretlendirileceğini tanımlar.

Evsel katı atık hizmetlerine ait ücretlendirme düzenli aralıklarla su faturaları üzerinden yapılır. Kılavuz'a göre faturada her bir hizmetin ücreti ayrı ayrı gösterilmelidir.

Evsel katı atık idareleri, evsel katı atık yönetim hizmetleri için tahsil edilen ücretlerin yalnızca bu hizmetlerde kullanılmasını sağlayacak muhasebe sistemi kurmakla yükümlüdürler.

6.1.4 Bazı belediyeler tarafından belirlenmiş evsel katı atık tarifelerinin değerlendirilmesi

Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul Ve Esaslara İlişkin Yönetmeliğin geçici 1. maddesine göre, atıksu altyapı yönetimleri ve evsel katı atık idareleri, yayım tarihinden itibaren bir yıl içerisinde Yönetmelik'te belirtilen şartlara uyum sağlamakla yükümlüdürler. Buna göre, belediyelerin ve belediye birliklerinin, belediye meclisleri tarafından belirlenecek tarifeye göre, atıksu toplama, arıtma ve bertaraf ücreti ile katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alması yükümlülüğü 26.10.2011 tarihi itibarıyla başlamıştır.

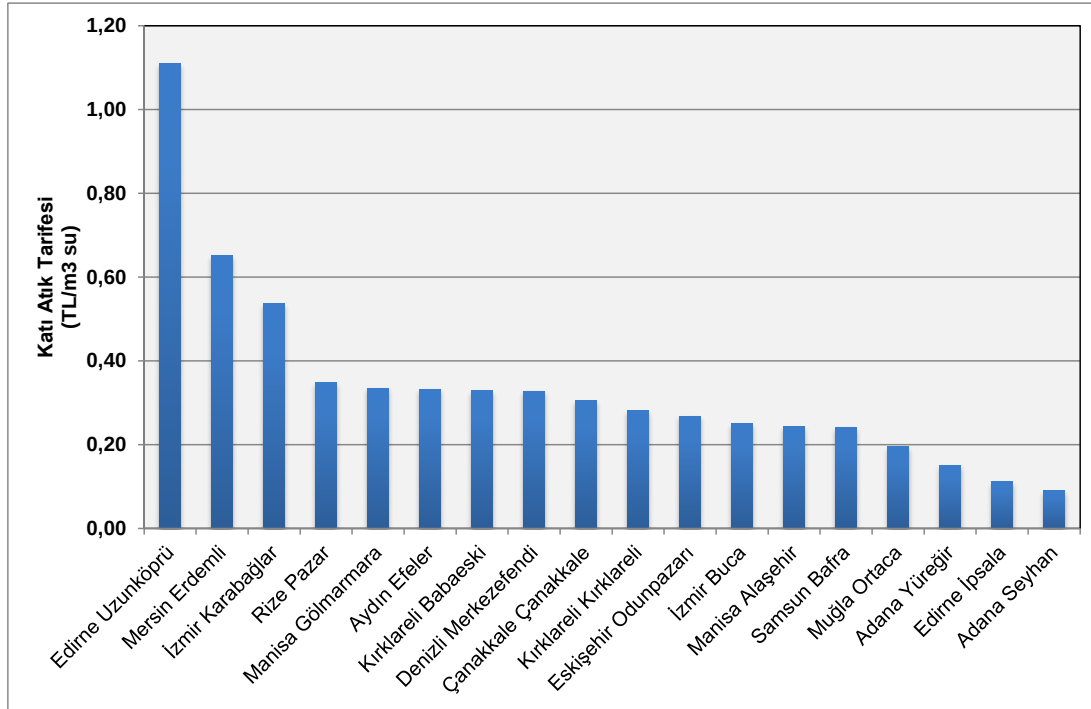
Tez çalışması kapsamında yapılan araştırmada, ülke genelindeki belediyelerden bazılarının Kılavuz'da belirtilmiş olan esaslara mümkün mertebe uymaya çalışarak 2015 yılı katı atık tarifelerini belirlemiş oldukları görülmüştür. Bazı belediyeler tarifeleri hane başı olarak belirlemiş iken bazı belediyelerde ise bu bedel temiz su sarfiyatına bağlı olarak belirlenmiştir. Belediyeler tarafından belirlenmiş olan tarifelerin kıyaslanması amacıyla, kişi başı su tüketimi 0,15 m³/kişi-gün ve hanehalkı sayısı 4 kişi/hane alınarak 1 m³ su kullanımına bağlı olarak tarifeler tekrar hesaplanmıştır (Çizelge 6.1).

İstanbul'daki 39 ilçe belediyesinden 27'si 2015 yılı katı atık tarifelerini belirlemiş olup, bu belediyelerden yalnızca 5'i tarifeleri hane başına aylık olarak belirlemiş, geri kalan 22 belediye ise su tüketimine bağlı hesap yapmıştır. Bu tarifeler incelendiğinde, tarifelerin daha çok 0,20 – 0,60 TL/m³ bandında olduğu

görülmektedir. Ancak, yukarıda bahsedildiği gibi atık toplama maliyeti diğer belediyelere kıyasla hayli yüksek olan Beyoğlu Belediyesi'nin tarifi de 1,44 TL/m³ değeri ile diğer ilçe belediyelerinden yaklaşık 3 kat daha yüksektir (Şekil 6.4).

Çizelge 6.1 : Belediyeler tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifeleri.

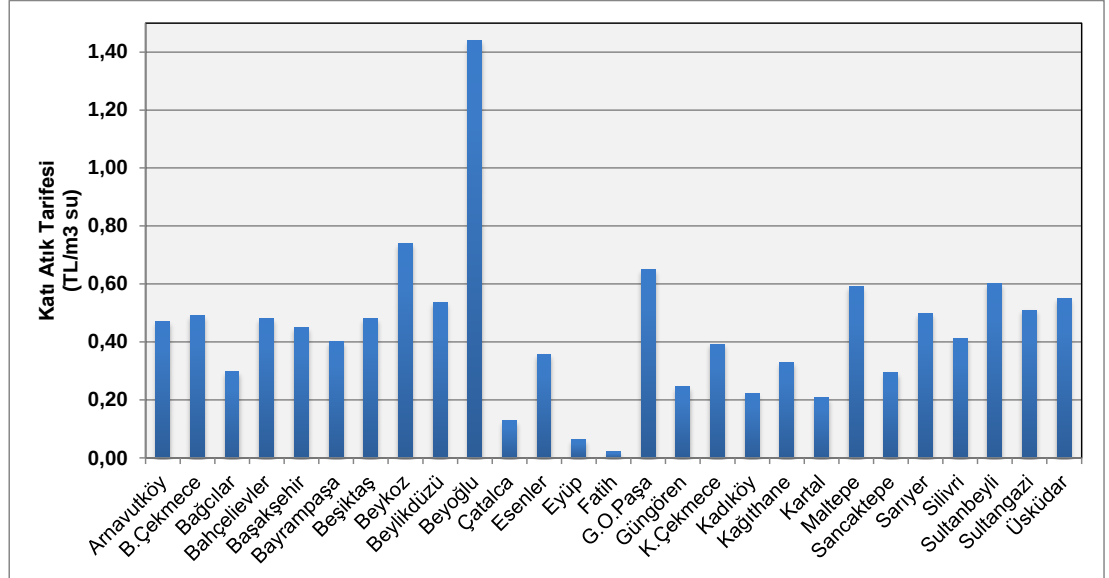
Belediye	Belediye Tarafından Belirlenen Hane Başı Tarife (TL/ay)	Belediye Tarafından Belirlenen Su Kullanımına Göre Tarife (TL/m ³)	Su Kullanımına Bağlı Tarife (TL/m ³)
Edirne Uzunköprü		1,11	1,11
Mersin Erdemli		0,65	0,65
İzmir Karabağlar	9,65		0,54
Rize Pazar	6,28		0,35
Manisa Gölçümarmara	6,03		0,34
Aydın Efeler	5,98		0,33
Kırklareli Babaeski	5,93		0,33
Denizli Merkezefendi	5,9		0,33
Çanakkale Çanakkale	5,5		0,31
Kırklareli Kırklareli	5,08		0,28
Eskişehir Odunpazarı	4,82		0,27
İzmir Buca	4,5		0,25
Manisa Alaşehir	4,36		0,24
Samsun Bafra	4,32		0,24
Muğla Ortaca	3,5		0,19
Adana Yüreğir	2,72		0,15
Edirne İpsala	2		0,11
Adana Seyhan	1,63		0,09



Şekil 6.3 : Belediyeler tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifelerinin 1 m³ su kullanımına göre hesaplanan değerlerinin kıyaslanması.

Çizelge 6.2 : İstanbul ilçe belediyeleri tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifeleri.

Belediye	Belediye Tarafından Belirlenen Hane Başı Tarife (TL/ay)	Belediye Tarafından Belirlenen Su Kullanımına Göre Tarife (TL/m ³)	Su Kullanımına Bağlı Tarife (TL/m ³)
Arnavutköy		0,47	0,47
B.Çekmece		0,49	0,49
Bağcılar		0,30	0,30
Bahçelievler		0,48	0,48
Başakşehir		0,45	0,45
Bayrampaşa		0,40	0,40
Beşiktaş		0,48	0,48
Beykoz		0,74	0,74
Beylikdüzü		0,54	0,54
Beyoğlu		1,44	1,44
Çatalca	2,33		0,13
Esenler		0,36	0,36
Eyüp		0,06	0,06
Fatih	0,38		0,02
G.O.Paşa		0,65	0,65
Güngören		0,25	0,25
K.Çekmece		0,39	0,39
Kadıköy	4,00		0,22
Kağıthane		0,33	0,33
Kartal	3,75		0,21
Maltepe		0,59	0,59
Sancaktepe	5,31		0,30
Sarıyer		0,50	0,50
Silivri		0,41	0,41
Sultanbeyli		0,60	0,60
Sultangazi		0,51	0,51
Üsküdar		0,55	0,55



Şekil 6.4 : İstanbul ilçe belediyeleri tarafından konutlar için belirlenmiş olan 2015 yılı katı atık tarifelerinin 1 m³ su kullanımına göre hesaplanan değerlerinin kıyaslanması.

Tarifeler arasındaki büyüklük farklarından yola çıkılarak, Yönetmelik'e ve Kılavuz'a bağlı olarak yapılan tarife hesaplama çalışmalarının birbiri ile tutarlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer sosyo-ekonomik özelliklere sahip belediyeler arasında büyük farklılık gösteren tarifelerin, esaslarına uygun şekilde hesaplanmasına yönelik getirilen bazı öneriler Bölüm 7'de verilmiştir.

Bölüm 3'te söz edildiği gibi, Yönetmelik'te yapılan değişikliğe göre; tarife belirleme, abonelik, sözleşme, teknik altyapı eksiklikleri de dâhil olmak üzere Yönetmeliğe uyum sağlayamamış olan atıksu altyapı yönetimleri ve evsel katı atık idarelerinin uyum süreci 31.12.2015 tarihine kadar uzatılmıştır. Buna mukabil, söz konusu belediyeler ve belediye birlikleri, ücretlerin su faturası üzerinden tahsil edilmesinin sebep olduğu güçlükler, atık üreticileriyle sözleşme yapılmasındaki zorluklar ve tarifelerin tespit esaslarının karmaşık olması gibi nedenlerle bu yükümlülüğü yerine getirmekte zorlanmaktadır (TBB, 2013).

6.2 Atık Yönetim Faaliyetleri Birim Maliyetlerinin Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında, çeşitli literatür kaynaklarından ve bazı yerel yönetimlerden elde edilen maliyetler kullanılarak, atık yönetim sürecinin her bir aşaması için maliyeti hesabı yapmak amacıyla bir hesaplama modülü oluşturulmuştur. Bu modül, yerel yönetimler tarafından katı atık tarifelerinin tam maliyet esasına göre hesaplanması amacına hizmet edecek şekilde kapsamlı olacak, diğer taraftan, hesaplama için kullanılacak verilerin elde edilmesi ve toparlanması açısından ise olabildiği kadar basitleştirilmiş olacak şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır. Hesaplama çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler ışığında bazı kabuller yapılmıştır (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.3 : Atık yönetim sistemi maliyet hesaplamasında yapılan kabuller.

Giriş Verisi	Değer	Birim
Birim Atık Üretimi	1,00	kg/kişi-gün
Konteyner Atık Yoğunluğu	0,25	ton/m ³
Toplama Aracı Atık Yoğunluğu	0,50	ton/ m ³
Konteyner Hacmi	0,80	m ³ /adet
Konteyner Doluluk Oranı	60	%
Kont. Boşaltma Süresi	2,00	dk/adet
Araç Boşaltma Süresi	0,10	saat/araç
Boş Araç Hızı	70	km/saat
Atık Toplama Hızı	15	km/saat
Dolu Araç Hızı	45	km/saat
Araç Ömrü	5	yıl
Vardiya Süresi	8,00	saat
Yakıt Litre Fiyatı	3,80	TL/lt
01.04.2015 tarihli €/TL kuru	2,80	

Temel kabullerin yanında nüfus, yerleşim yerindeki sokak-cadde toplam uzunluğu, araç garajından yerleşim yerine, yerleşim yerinden aktarma merkezi ya da düzenli depolama tesisine, aktarma merkezinden düzenli depolama tesisine olan mesafeler gibi veriler de kullanılmaktadır (Çizelge 6.3).

Çizelge 6.4 : Atık yönetim sistemi maliyet hesaplamasında girilmesi istenen veriler.

Giriş Verisi	Birim
Nüfus	kişi
Garaj-Yerleşim Yeri Mesafesi	km
Yerleşim Yeri İçindeki Dolaşım Mesafe	km
Yerleşim Yeri-Depolama Tesis Mesafesi	km
Aktarma İst.-Depolama Tesis Mesafesi	km
Yönetici Personel Ücreti	TL/ay
Şoför Ücreti	TL/ay
Toplama/Aktarma Personeli Ücreti	TL/ay
Araç İYM	TL
Sıkıştırma Ekipmanı İYM	TL
Yakıt Tüketimi	lt/km
Araç Dolma Süresi	dk

Temel verilerin yanında atık toplama ve taşıma aşaması maliyetlerini hesaplamak maksadıyla bu aşamada kullanılan araç ve ekipmanların İYM ile araçların ortalama yakıt tüketim değerleri de girilmelidir.

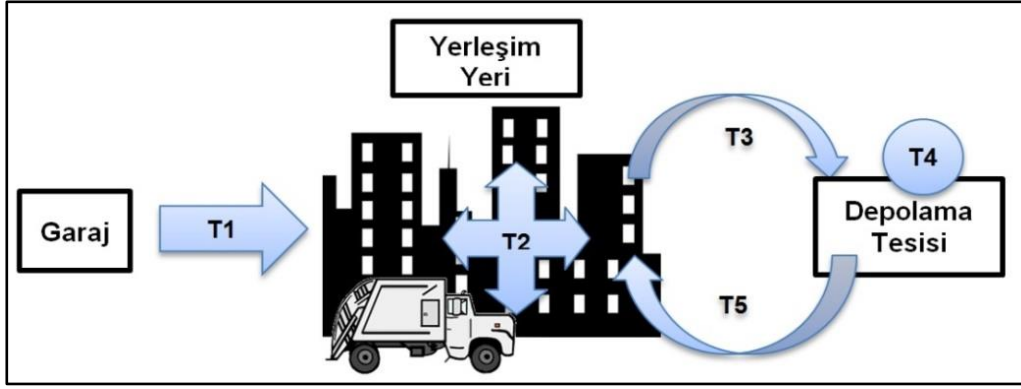
6.2.1 Atık toplama birim maliyeti hesabı

Atık toplama maliyeti hesabında kullanılan araçların seyri ve atıkların konteynerden araca boşaltılması için geçen sürelerden yola çıkılarak toplam sefer süresi ve buna bağlı olarak sefer ihtiyacı sayısı hesaplanmıştır. Toplam süre Denklem 6.1'deki şekilde hesaplanmaktadır (Borat, 2009). Denklemden kullanılan süreler içerisinde yapılan işler Çizelge 6.4'te ve şematik olarak Şekil 6.4'te verilmiştir.

$$\text{Toplam Süre} = T1 + T2 + T3 + T4 + T5 \quad (6.1)$$

Çizelge 6.5 : Toplam sefer süresi hesabında kullanılan süreler.

Süre	Yapılan İş
T1	Boş toplama aracının garajdan yerleşim yerine gidişi
T2	Bir konteynerden/ atık biriktirme noktasından atıkların araca aktarılması
T3	Dolu toplama aracının, atık aldığı son noktadan depolama alanına gidişi
T4	Depolama alanında atık boşaltılması
T5	Boş toplama aracının 2. sefer için depolama alanından yerleşim yerine dönüşü



Şekil 6.5 : Toplam sefer süresi hesabında kullanılan süreler.

Türkiye genelinde atık toplama amacıyla kullanılan araçlar 7,5, 13,5 ve 17,5 m³ taşıma kapasitelidir. Atık toplama aşaması için bu üç tür toplama aracı kapasitesi göz önünde bulundurularak aynı yerleşim yeri için toplama maliyetleri hesaplaması yapılmıştır. Yukarıda verilen kabuller ve atık toplama süreleri ile ilgili değerlendirme esas alınarak yapılan hesaplama göre bulunan birim maliyetler Çizelge 6.5'te, detaylı sonuçlar ise Ek'te verilmiştir.

Çizelge 6.6 : Atık toplama birim maliyeti hesap sonuçları.

	Toplama Aracı (7,5 m ³)		Toplama Aracı (13,5 m ³)		Toplama Aracı (17,5 m ³)	
	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)
Birim Personel Maliyeti	15,8	5,6	12,4	4,4	10,1	3,6
Birim Yakıt Maliyeti	13,2	4,7	11,2	4,0	11,3	4,0
Birim Araç-Gereç Maliyeti	6,9	2,4	7,1	2,5	6,8	2,4
Öngörülemeyen Maliyetler	3,6	1,3	3,1	1,1	2,8	1,0
Birim Toplama Maliyeti	39,4	14,1	33,7	12,0	31,1	11,1

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 2,80 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

Sonuçlara göre; 7,50 m³'lük araçla toplama yapıldığında birim atık toplama maliyeti 39,4 TL/ton (14,1 €/ton) iken, 17,50 m³'lük araçla toplama yapıldığında bu değer 31,1 TL/ton'a (11,1 €/ton) düşmektedir. Buna göre, atık toplama aracının kapasitesi arttıkça, birim toplama maliyeti azalmaktadır. Diğer taraftan, büyük kapasiteli araç kullanımının düşük maliyet oluşturacağı kabulü her yerleşim yeri için geçerli değildir. Yerleşim yerlerinin sokak ve cadde genişlikleri, atık miktar ve kompozisyonundaki değişiklikler, araç İYM ve bakım maliyetlerindeki farklar, büyük araç ile küçük araç arasındaki birim maliyet farklarının kimi yerde azalmasına, kimi yerde ise artmasına sebep olabilmektedir.

Çizelge 6.6'daki maliyet değerleri hesaplanırken, atık toplama aracının sefer boyunca trafik sıkışıklıklarından kaynaklanan dur-kalk ve beklemlerden etkilenmediği, normal bir seyir izlediği kabulü yapılmıştır. Bu hesaplama yerleşim

yerlerine uyarlanırken, her bir yerleşim yerinin trafik durumu göz önünde bulundurularak hesap yapılmalıdır.

6.2.2 Atık aktarma ve taşıma birim maliyeti hesabı

Atık taşıma maliyeti, atık yönetim sistemi bünyesinde aktarma merkezlerinin bulunması durumunda, yerleşim yerinden toplanmış olan atıkların, aktarma merkezlerinde toplama araçlarından taşıma araçlarına aktarılması ve taşıma araçları ile ön işlem ya da düzenli depolama tesisine taşınması maliyetlerini kapsamaktadır.

Atık taşıma maliyetinin içerisinde, atıkların aktarma istasyonlarından depolama tesislerin taşınması faaliyetinin yanında, atık aktarma istasyonlarının İYM ve işletme maliyetleri de yer almaktadır. Tez çalışması kapsamında bu maliyetlerin hesabının yapılması için ihtiyaç duyulan sağlıklı verilere erişim mümkün olamamıştır. Bu yüzden, aktarma istasyonlarının kurulum ve işletme maliyetlerinin taşıma maliyetlerinin %10'u civarında olduğu kabulü yapılarak, atık taşıma maliyetleri bu değer oranında artırılarak aktarma ve taşıma birim maliyetleri bulunmuştur.

Yukarıda verilen kabuller ve atık taşıma süreleri ile ilgili değerlendirme esas alınarak yapılan hesaplama göre bulunan birim maliyetler Çizelge 6.7’de, detaylı sonuçlar ise Ek’te verilmiştir.

Çizelge 6.7 : Atık aktarma ve taşıma birim maliyeti hesap sonuçları.

	Taşıma Aracı (17,5 m ³)		Taşıma Aracı (25,0 m ³)		Taşıma Aracı (35,0 m ³)	
	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)	Tutar (TL/ton)	Tutar* (€/ton)
Birim Personel Maliyeti	4,5	1,6	3,4	1,2	2,3	0,8
Birim Yakıt Maliyeti	5,6	2,0	3,9	1,4	3,3	1,2
Birim Araç-Gereç Maliyeti	3,7	1,3	4,3	1,5	3,4	1,2
Öngörülemeyen Maliyetler	1,4	0,5	1,2	0,4	0,9	0,3
Birim Taşıma Maliyeti	15,2	5,4	12,8	4,6	9,9	3,5

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 2,80 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

Sonuçlara göre; 17,50 m³’lük araçla toplama yapıldığında birim atık aktarma ve taşıma maliyeti 15,2 TL/ton (5,4 €/ton) iken, 35,00 m³’lük araçla toplama yapıldığında bu değer 9,9 TL/ton’a (3,5 €/ton) düşmektedir.

6.2.3 Atık düzenli depolama birim maliyeti hesabı

Bölüm 2’de bahsedildiği gibi atık yönetim sistemindeki tüm faaliyetlerin sonuncusu nihai bertaraf amacıyla kullanılan düzenli depolama yöntemidir. Bu tez çalışması kapsamında da, mevcut durum ve bilhassa ülkemizdeki yerel yönetimlerin ekonomik durumları göz önünde bulundurularak, temel bertaraf yöntemi olarak düzenli depolama yöntemi esas alınmış ve bu yöntemin maliyet değerleri hesaplanmıştır.

Düzenli depolama tesisi İYM'nin temel kalemlerinden olan arazi temin maliyeti, arazinin jeolojik ve topoğrafik yapısına göre oldukça değişiklik göstermektedir. Bunun yanında proje ve inşaat maliyetleri de arazi durumuna göre değişmektedir. Örneğin, depolama alanlarında zemin geçirimsizliğinin sağlanması amacıyla kullanılan geosentetik kil kaplamaların tipik maliyetleri 4,5-6,5 \$/m² aralığında iken doğal kil tabakası ile yapılan kaplamanın maliyeti çok değişken olup 5,4-53,8 \$/m² aralığındadır (Öztürk, 2015).

Zemin yapısı, kapasite ve diğer değişkenlere bağlı olarak, farklı yerleşim yerlerinde birbirinden çok farklı değerler alabilecek olduğundan, düzenli depolama tesisi İYM için ortalama bir değer kabulü yanıltıcı olacaktır. Yerel yönetimler tarafından tarife belirleme çalışması yapılırken, tesis İYM'nin birim maliyete yansıtılması gerekmekte, ayrıca, katı atık sızıntı suyu arıtma tesisinin varlığının ve arıtma derecesinin dikkate alınması gerektiği unutulmamalıdır.

Atık düzenli depolama maliyetleri hesabının tam maliyet esasına göre yapılabilmesi için, Bölüm 5.2.4'te ifade edilen tüm aşamalardaki maliyetlerin (yatırım, işletme, kapatma sonrası izleme) bilinmesi gerekmektedir. Tez çalışması kapsamında, depolama birim maliyetinin hesaplanması için ihtiyaç duyulan verilere erişim mümkün olamamıştır. Bu sebeple mevcut durumda faaliyette olan örnek bir tesisin maliyetleri üzerinden hesap yapılmıştır. Örnek tesis olarak seçilen İstanbul Büyükşehir Belediyesi Odayeri ve Kömürcüoda Düzenli Depolama Tesisleri'ne ait 2011 yılı maliyet kalemleri Çizelge 6.8'de verilmiştir. Bahsi geçen depolama tesislerinde 2011 yılında depolanan atık miktarı toplam 5,2 x 10⁹ ton'dur. Buna göre birim düzenli depolama maliyeti 24,2 TL/ton (10,6 €/ton) olmaktadır.

Çizelge 6.8 : Hesaplamada kullanılan düzenli depolama birim maliyet değerleri (Yaman, 2011).

Maliyet Kalemi	Tutar (TL/ton)	Tutar * (€/ton)	Ağırlık (%)
Malzeme	1.132.800	496.842	0,9
Enerji (Elektrik, Su, Doğalgaz)	2.124.000	931.579	1,7
Yakıt	50.976.000	22.357.895	40,5
Personel	30.302.400	13.290.526	24,1
Amortisman	9.345.600	4.098.947	7,4
Araç Tamir Bakım, Yedek Parça ve Diğer	11.186.400	4.906.316	8,9
Sızıntı Suyu Arıtımı	20.107.200	8.818.947	16,0
Diğer (Bakım-onarım ve diğer)	566.400	248.421	0,5
Toplam	125.740.800	55.149.474	100
Birim Düzenli Depolama Maliyeti	24,2	10,6	-

* : 15.06.2011 tarihli 1 € = 2,28 TL kuruna göre hesaplanmıştır.

6.2.4 Toplam birim atık yönetim maliyeti hesabı

Toplam birim atık yönetim sistemi maliyetinin hesaplanması için yukarıda hesaplanmış olan toplama, aktarma ve taşıma ile düzenli depolama birim maliyetlerinin toplamı alınmıştır. Düzenli depolama maliyetleri 2011 yılında yapılan çalışmadan alınmış olduğundan, tüm maliyet kalemlerinde denklik sağlanması amacıyla, birim maliyetlerin Euro değerleri, tez çalışmasının yapıldığı tarihteki €/TL kur değeri kullanılarak TL'ye çevrilmiştir (Çizelge 6.9).

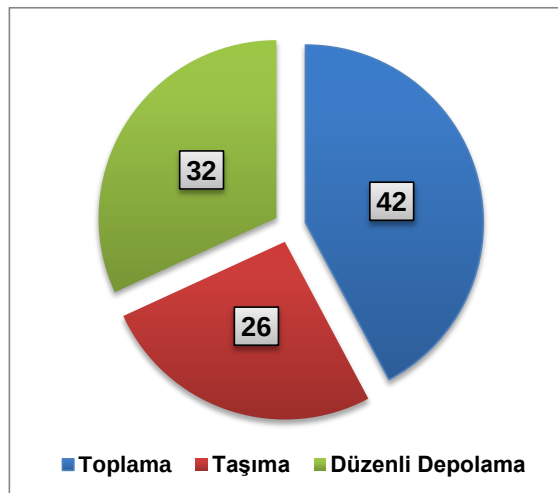
Bölüm 4.4.2'e ifade edildiği üzere, Katı atık hizmetleri içerisinde yer alan her aşama ayrı bir özelleştirmenin konusu olmaktadır. Bu sebeple, toplam birim atık yönetim maliyetlerinin hesaplanması için birim maliyet değerleri %25 oranında artırılarak, müteahhit kârı ve genel giderleri içerecek şekilde genişletilmiştir.

Müteahhit karı ve genel giderler dahil olmak üzere atık bertarafı toplam maliyeti 116,6 TL/ton (41,6 €/ton) hesaplanmıştır. Toplama maliyeti 49,2 TL/ton (17,6 €/ton) olmak üzere toplam maliyetin %42'sini, taşıma maliyeti 30,2 TL/ton (10,8 €/ton) olmak üzere toplam maliyetin %26'sını, düzenli depolama maliyeti ise 37,1 TL/ton (13,3 €/ton) olmak üzere toplam maliyetin %32'sini oluşturmaktadır (Şekil 6.6).

Çizelge 6.9 : Toplam birim atık yönetim maliyeti hesap sonuçları.

Maliyet Kalemi	Tutar * (€/ton)	Müteahhit Karı ve Genel Gid. (€/ton)	Tutar (TL/ton)	Ağırlık (%)
Toplama	14,1	17,6	49,2	42
Aktarma ve Taşıma	8,6	10,8	30,2	26
Düzenli Depolama	10,6	13,3	37,1	32
Toplam	33,3	41,6	116,6	100

*: 01.04.2015 tarihli 1 € = 2,80 TL kuruna göre hesaplanmıştır.



Şekil 6.6 : Toplam atık yönetim maliyetleri dağılımı.

Çizelge 6.9'deki birim maliyetler ülkemizdeki yerleşim yerlerinin geneli için kullanılabilir niteliktedir. Ancak, özellikle İstanbul gibi yoğun şehirleşmenin olduğu yerleşim yerleri için atık toplama ve taşıma değerlerinin bir miktar daha yüksek olması beklenmelidir. Zira İstanbul'daki trafik yoğunluğu ve şehirleşme yapısı, birim toplama maliyetini oluşturan maliyet kalemlerinde artışlara sebep olmaktadır. Diğer taraftan, yukarıda sözü edildiği gibi, İstanbul için bulunan düzenli depolama birim maliyeti değerinin, diğer şehirlerin maliyet değerlerinden bir miktar düşük olduğu düşünülmektedir. Bu iki durum göz önünde bulundurularak, bulunan toplam birim maliyetin, ülke genelindeki yerleşim yerleri için kullanılabilir olduğu düşünülebilir.

7. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ ve ÖNERİLER

Tez çalışması kapsamında gerek literatür taraması ve veri toplama aşamasında gerekse hesaplama aşamasında bazı tespitler yapılmış olup, yapılan bu tespitlere istinaden tarife belirlenmesi ve katı atık yönetim sisteminin mevcut durumunun iyileştirilmesi ve sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması için gerekli olduğu düşünülen bazı öneriler getirilmeye çalışılmıştır. Bu öneriler aşağıda sıralanmıştır.

7.1 Mükerrer Tarifelendirmenin Önlenmesi

Büyükşehir belediyelerinin mevcut olduğu illerde, yukarıda sözü edildiği gibi, atık toplam faaliyeti ilçe belediyelerinin, taşıma ve bertaraf faaliyeti ise büyükşehir belediyelerinin sorumluluğu altındadır. Her iki belediyenin ayrı ayrı tarife hesaplaması ve belirlenen tarifelerin hizmetten faydalananlara yansıtılması hususu uygulamada karmaşa yaratacağından; tarife belirleme aşamasında büyükşehir belediyesi, su ve kanalizasyon idaresi ve ilçe belediyesinin bir araya gelerek oluşturacağı bir komisyonun görev alması uygun olacaktır.

7.2 Toplama ve Taşıma Hizmetleri için Kullanılan Araçlarda Küresel Konumlama Sistemi Kullanımı

Atık yönetim sistemine dair bütçelerin içerisinde en büyük paya sahip olan atık toplama ve atık taşıma aşamaları için sağlıklı maliyetlerin ortaya konulması amacıyla kullanılan araçların kat ettikleri mesafe, tükettikleri yakıt, seferde harcadığı süre, atık almak için kaç defa duruldu ve kaç konteyner atık alındığı, poşetli toplamada alım için kaç defa durulduğu gibi bilgilerin net bir şekilde bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla, toplama ve taşıma faaliyetlerini hizmet alımı yöntemiyle gerçekleştiren yerel yönetimler, ihale kapsamında düzenlemeler yaparak araçlarda Küresel Konumlama Sistemi - Global Positioning System (GPS) kullanımını zorunlu hale getirebilir, yüklenici firmanın söz edilen diğer bilgileri kendileri ile paylaşmaları şartını koşabilirler. Elde edilen verilere göre toplama optimizasyonunun yapılması toplama maliyetinin indirilmesi için yararlı olacaktır.

7.3 İşyerleri için Tarifelerin Hesaplanmasında Adaletin Sağlanması

Kılavuz'a göre tarife hesaplanırken işyerinin niteliği, çalıştırdığı işçi sayısı ve cephesi kriter kabul edilmekte olup; belediyeler işyerleri için 30'dan fazla tarife belirleyebilmektedir. Bu hesaplamada işyerlerinin cirosu, kazancı gibi değerlerin dikkate alınmamakta; bu sebeple özellikle küçük esnaf için ağır yükler ortaya çıktığı yönünde şikayet oluşmaktadır. Belediyelerin belirlediği ücretlere KDV gibi vergilerin eklenmesi de faturaların kabarması için ayrı bir etken olmaktadır. Tarife hesaplamalarında, işyerlerinde oluşan atık miktarlarının ve işyerlerinin mâli durumlarının göz önünde bulundurulmasının, tarifelerin adil bir şekilde belirlenmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

7.4 Tarifelerin Atık Üreticilerine Yansıtılması Aşamasında Nüfus Sayım Sonuçlarının Kullanılması

Bölüm 6.1.2'de bahsedildiği gibi, Kılavuz'a göre, kullanılan sistemin atık üreticisi için daha kabul edilebilir ve anlaşılır olması için, katı atık tarifelerinin belirlenmesinde su tüketiminin baz olarak kullanılmaması gerekmektedir. Kılavuz'da önerilmeyen bu yöntem, tez çalışmasında yapılan araştırma neticesinde görüldüğü kadarıyla belediyeler tarafından tarifelerin hesaplanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Katı atık tarifelerinin belirlenmesinde su tüketimine dayalı hesap yapmanın birçok açıdan sakıncası bulunmaktadır. Örneğin, bir atık üreticisi yüksek miktarda su tüketirken katı atık üretimi düşük olabilir ya da hiç katı atık üretmeyebilir. Diğer taraftan, yüksek miktarda katı atık üreten bir konutun ya da bilhassa işyerinin, su tüketimi düşük olabilir. Hatta bu atık üreticisi su abonesi olmayabilir bile. Böyle bir durumda, katı atık tarifesinin su tüketimine bağlı olarak yansıtılması yanlış olan ve adil olmayan hesaplamalara yol açmış olacaktır.

Kılavuz'da su tüketimi yerine, konteyner büyüklüğü, toplama sıklığı gibi faktörlere bağlı bir hesaplama ile atık miktarları belirlenerek tarife ayarlanması önerilmektedir. Ancak bilhassa ortak konteyner kullanımının gerçekleştiği konut bölgeleri için bu faktörlerin kullanımının sağlıklı sonuç vermeyeceği düşünülmektedir.

Su tüketimin katı atık üretimi ile orantılı olmaması durumu ile atığa bağlı faktörlerin tespitindeki güçlüklerin ortadan kaldırılması için önerilen yöntem, tarifelerin yansıtılması aşamasında konutlar için nüfus sayım sonuçlarının kullanılmasıdır. Oluşan toplam atık miktarı ve toplam nüfus değeri kullanılarak elde edilecek olan ortalama kişi başı atık oluşum değeri kullanılarak, kişi başına düşen maliyet değeri hesaplanabilir. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sayesinde bilinen her

bir konutta yaşayan kişi sayısı bilgisi ve kişi başı maliyet değeri kullanılarak konutlara yansıtılacak tarifelerde daha adil bir yaklaşım getirilmiş olabilir.

GPS veya başka şekilde mahalle ve/veya sokak bazlı atık oluşum değerlerinin temin edilmesi halinde ADNKS verileri yardımı ile her ilçe tarifeleri alt bölgelere göre çeşitlendirilebilir.

7.5 Kaynağında Ayırma Sisteminin Yaygınlaştırılması

Kaynağında ayırma sisteminin yaygınlaştırılması, hiç şüphesiz depolanacak atık miktarında azalmaya sebep olacaktır. Bu da, atık üreticisinin ödeyeceği tarife bedellerinde azalma demektir. Bu açıdan bakılırsa, tarifelerin atık üreticilerine yansıtılması, gerekli bilinçlendirme çalışmaları yardımıyla, kaynağında ayırma uygulamalarının yaygınlaştırılması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

7.6 Tarifelerin Hesaplanması için Standart Hesap Yönteminin Geliştirilmesi ve Tarifelerle ilgili Çalışmaların Koordinasyonu

Yukarıda ifade edildiği gibi, ülkemizdeki katı atık bertarafına ilişkin standartların arttırılması gereğinin yanı sıra, atık yönetimi sürecinin mevcut zarar eden konumundan kurtarılması ve kârlı bir duruma getirilmesi gerekmektedir. Yerel yönetim bütçelerinin %40'larına varan kısmı katı atık yönetim hizmetlerine ayrılmasına rağmen hizmetler istenen düzeyde sunulamamaktadır. Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin kurulması ve geliştirilmesi amacıyla mali açıdan etkin bir atık yönetim sisteminin kurulması gerekmektedir.

Tez çalışması kapsamında yapılan araştırmada, ülke genelindeki belediyelerden bazılarının Kılavuz'da belirtilmiş olan esaslara mümkün mertebe uymaya çalışarak 2015 yılı katı atık tarifelerini belirlemiş oldukları görülmüştür. Diğer taraftan, hesaplama aşamasında farklı yöntemlerin kullanıldığı, Bölüm 6.1.4'te belirtildiği gibi birbirinden çok farklı tarifelerin ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Atık yönetiminden sorumlu olan yerel yönetimlerin, hizmeti yeterli düzeyde sunmaları, hizmetin masraflarını karşılayabilmeleri ve mali açıdan yeterli düzeye ulaşmaları için, bu maliyetin sağlıklı bir şekilde hesaplanması aşamasında da desteklenmeleri gerekmektedir. Bu maksatla Sayıştay, ilgili bakanlıklar ve konu ile ilgili diğer kurumların bir araya gelerek oluşturacakları bir komisyonun koordinasyonunun yapılacak tarife hesaplama, kontrol ve izleme çalışmaları, belediyelerin bu alanda desteklenmesi için bir yapı oluşturulmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

7.7 Yerleşim Yerleri Planlanırken Atık Yönetim Süreçlerinin Göz Önünde Bulundurulması

Yerleşim yerleri planlanırken atık toplama amacıyla kullanılacak olan konteyner ve poşetlerin cadde ve sokaklarda nasıl konumlandırılacağına belirlenmesi ve buna göre gerekli yerlerin ayrılması, atık toplama aşamasında faydalı olacaktır. Atık getirme merkezleri ve atık aktarma merkezlerinin yerlerinin, şehrin planlanması aşamasında belirlenmesi sağlanmalıdır. Yerleşimlerin cadde ve sokak genişlikleri belirlenirken kullanılması muhtemel atık toplama araçlarının boyutları da dikkate alınmalıdır.

7.8 Çevre Yönetimi Süreçlerinin Tek Elden Yönetilmesi

Büyükşehir belediyelerinde atık toplama hizmeti ilçe belediyeleri, atık taşıma ve bertaraf hizmetleri ise büyükşehir belediyeleri tarafından verilmektedir. İlgili mevzuata göre ÇTV ve atık bertaraf bedelleri büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri (SKİ) tarafından toplanmaktadır. Hali hazırda SKİ'lerin hemen hemen atık oluşan her hane ve işyeri ile abonelik sözleşmesi bulunmaktadır.

Büyükşehir belediyeleri tarafından verilen çevre koruma hizmetlerinin tek elden yönetilmesinin, bu hizmetlerle ilgili bedellerin toplanması ve harcama disiplini açısından büyük yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu maksatla büyükşehir belediyelerinin çevre koruma birimlerinin SKİ'lere bağlanması önerilmektedir.

Diğer taraftan, atık yönetimde maliyet optimizasyonu ve verilen hizmetin standardizasyonu açısından, atık yönetiminin maliyeti içerisinde en büyük paya sahip olan atık toplama faaliyetinin de büyükşehir belediyeleri tarafından gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Mahallî idare birliklerinden atık yönetim birlikleri idarî açıdan büyükşehir belediyelerine benzemekte olduğundan (birlik: büyükşehir belediyesi, üye belediyeler: ilçe belediyeleri), bu birliklerde de atık toplama hizmetinin birlik tarafından yapılması tavsiye edilmektedir.

7.9 Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik'in Hizmet Sözleşmesini Düzenleyen Maddesinde Değişiklik Yapılması

Yönetmelik, atıksu altyapı yönetimleri ve evsel katı atık idarelerini, verilen tüm hizmetler karşılığında ortaya çıkan toplam sistem maliyetinin bu hizmetlerden yararlananlardan tahsiline ilişkin, hem tarife hazırlamak hem de hizmet sözleşmesi

yapmakla yükümlü kılınmıştır. Sözleşme yapmak, ancak hizmetten yararlananların kabulüyle mümkün olurken, çevre ve insan sağlığı açısından, sözü edilen hizmetler için sözleşme yapılmasa da bu hizmetlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Atıkların tasfiyesi ve katı atıkların bertarafı hizmetleri, talep edildiğinde yararlanılacak türden - su temini gibi- hizmetler değildir. Bu durum, belirtilen hizmetlerin karşılığı olan ücretlerin sözleşmeye dayanılarak değil, re'sen alınabilmesi gerekliliğini doğurmaktadır. Bunun için, idarelere re'sen işlem yapma yetkisinin yasa ile verilmesi gerekmektedir. Bu yetkinin verilmesi için, Yönetmelik'in Hizmet Sözleşmesi başlıklı 12. maddesinde değişikliğe gidilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AB, (2006)**, The European Parliament and the Council of the European Union, 2006 Directive 2006/12/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on waste.
- Akdoğan A., Güleç S., (2005)**, “Belediyelerde Katı Atık Yönetimi ve İl Belediyelerinde Gerçekleştirilen Ampirik Bir Araştırma”, Çağdaş Yerel Yönetimler, Cilt 14 Sayı 4, Ekim 2005, s 51-78
- Armağan B., Demir İ., Demir Ö., Gök N., (2006)**, “Katı Atıkların Ekonomide Değerlendirilmesi”, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul.
- Aydın Y., (2011)**, “Türkiye’de Yerel Yönetimlerin Gelişim Süreci”, Sayıştay Denetçileri Derneği Dış Denetim Dergisi, Nisan-Haziran.
- Avrupa Komisyonu, (2000)**, “Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü Life Programı (Proje No. LIFE TCY2000 - 01/TR/011) Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Yerel Yönetimler ve İş Dünyası İçin Uygulama El Kitabı”.
- Borat M., (2009)**, “Katı Atıkların Yönetimi” Ders Notları, Fatih Üniversitesi, İstanbul, 2009
- Büyükbektaş F., Varınca K. B., (2008)**, “Entegre Atık Yönetimi Kavramı ve AB Uyum Sürecinde Atık Çerçeve Yönetmeliği”, Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresi, Kongre Kitabı, s: 73-81, Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Cointreau-Levine, S.C., (1994)** Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries, Vol.I, The Formal Sector, The World Bank, Washington D.C.,USA.
- Çitil, E., Kınacı, C., Kayalica, Ö., (2010)**, “Katı atık yönetiminde ekonomik araçların kullanımı ve çevre temizlik vergisi”, İTÜ Dergisi/D Mühendislik, 9: 6, 28-36.
- ÇOB, (2000)**, “Evsel Katı Atıkların Toplanması ve Taşınmasında ve Tehlikeli Atıkların Taşınması için Uygun Teknolojiler Raporu”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- ÇOB, (2006)**, “Katı Atık Ana Planı”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Daire Başkanlığı, Ankara.
- ÇOB, (2008)**, “Atık Yönetimi Eylem Planı”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Çoban A., Kılıç S., (2009)**, “Türkiye’de Yerel Yönetimlerin Çevreye Yönelik Politikaları: Konya Selçuklu Belediyesi SELKAP Örneği”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22.
- ÇŞB, (2013)**, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı İnşaat ve Tesisat Analiz ve Birim Fiyatları.
- Demir, (2015)**, Türkiye’de Atık Yönetimi, 2023’e Doğru Atık Yönetimi Sempozyumu, 26-29 Ocak 2015, Antalya.
- DHV ve R&R, (2001a)**, “Belediyelere Gelir Sağlanması”, Katı Atık Yönetimi Stratejisinin Uygulanması amacı ile Kurumsal Güçlendirme Konusunda Teknik Asistanlık, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.

- DHV ve R&R, (2001b)**, “Atık Aktarma Merkezleri İçin Teknoloji ve Yer Seçimi”, Katı Atık Yönetimi Stratejisinin Uygulanması amacı ile Kurumsal Güçlendirme Konusunda Teknik Asistanlık, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- DHV ve R&R, (2001c)**, “Düşük ve Yüksek Bütçeli Belediyeler İçin Katı Atık Depolama Sahalarının Standart Olarak Planlanması ve Tasarımı”, Katı Atık Yönetimi Stratejisinin Uygulanması amacı ile Kurumsal Güçlendirme Konusunda Teknik Asistanlık, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- DHV ve R&R, (2001d)**, “Atık Aktarma Merkezleri İçin teknoloji ve Yer Seçimi”, Katı Atık Yönetimi Stratejisinin Uygulanması amacı ile Kurumsal Güçlendirme Konusunda Teknik Asistanlık, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Eunomia, (2003)**, “Costs for Municipal Waste Management in the EU Final Report to Directorate General Environmen”t, European Commission, Brüksel, Belçika
- Karakaş A., (2010)**, Doktora Tezi, “Katı Atıkların Ekonomik Analizi: Sakarya Büyükşehir Belediyesi Örneği”, T.C. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- McDougal F. R., White P. R., Franke M. ve Hindle P., (2001)**, “Integrated Solid Waste Management : A Life Cycle Inventory”.
- Öztürk İ., (2009)**, “Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları”, İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi, İstanbul.
- Öztürk İ., (2015)**, Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri El Kitabı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre El Kitapları Serisi, Ankara.
- Palabıyık H., Altunbaş D., (2004)**, “Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi”, Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar, Editörler: Yıldırım U., C. Mehmet, Beta Basım Yayım, İstanbul, 2004.
- Sayıştay, (2007)**, “Türkiye’de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi Performans Denetimi Raporu”, T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2007.
- T.C. Resmi Gazete, (1983)**, “Çevre Kanunu” (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 18132). Çevre Bakanlığı, 11.08.1983.
- T.C. Resmi Gazete, (1991)**, “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 20814). Çevre Bakanlığı, 14.03.1991.
- T.C. Resmi Gazete, (2005)**, “Mahallî İdare Birlikleri Kanunu” (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 25842). İçişleri Bakanlığı, 11.06.2005.
- T.C. Resmi Gazete, (2008)**, “Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik” (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 26927). Çevre ve Orman Bakanlığı, 05.07.2008.
- T.C. Resmi Gazete, (2010)**, “Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik” (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 27742). Çevre ve Orman Bakanlığı, 27.10.2010.
- Tchobanoglous G., Kreith F., (2002)**, “Handbook of Solid Waste Management”, The McGraw-Hill Companies Inc., New York.
- Tınmaz Köse E., Karakaya N., Aslan R. G., (2011)**, “Katı Atık Yönetimi Maliyetleri: Bolu Örneği”, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 126-131.

- TÜBİTAK, (2008)**, “Eysel Atıksular ve Organik Katı Atıkların Birlikte Arıtımı Yoluyla Yenilenebilir Enerji (Biyometan) Geri Kazanım Teknolojilerinin Araştırılması Projesi Sonuç Raporu”, TÜBİTAK 1007 KAMAG Projesi.
- Türkoğlu İ., (2009)**, “Türkiye’de Belediyelerde Mali Özerklik ve Belediye Başkanlarının Mali Özerklik Algılaması”, T.C. Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Urhan V. F., (2008)**, “Türkiye’de Yerel Yönetimlerin Yeniden Yapılandırılması”, Sayıştay Dergisi, Sayı: 70.
- Yalçuk A., (2007)**, “Katı Atık Depolama Alanlarından Oluşan Sızıntı Sularının Arıtımında Yapay Sulak Alanların Kullanımı”, Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilimdalı Doktora Tezi.
- Yaman C., (2011)**, “İstanbul İçin Eysel Katı Atıkların Toplanması, Taşınması, Bertarafı ve Genel Kent Temizliğine İlişkin Maliyetler”, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atık Yönetimi Sempozyumu, 16-21 Nisan 2011, Antalya.
- Yaslıkaya R., (2004)**, “Katı Atık Hizmetlerinde Özelleştirme”, T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Yılmaz, A., Bozkurt, Y., (2010)**, “Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği Örneği”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2010, C.15, S.1 s.11-28.
- EUROSTAT, (2015)**, “Avrupa Birliği İstatistik Ofisi Environmental Statistics and Accounts in Europe Raporu”. Alındığı tarih: 20.06.2015, Adres: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics
- TBB, (2013)**, “Türkiye Belediyeler Birliği 2012 Yılı Faaliyet Raporu”. Alındığı tarih: 10.11.2014, Adres: <http://www.tbb.gov.tr/birligimiz/faaliyet-raporu/>.
- TCİB, (2014)**, “T.C. İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Mahalli İdareler Genel Faaliyet Raporu”. Alındığı tarih: 10.12.2014, Adres: www.migm.gov.tr/Dokumanlar/2013_MAHALLI_IDARELER_GENEL_FAALIYET_RAPORU.pdf
- TÜİK, (2014)**, “2012 Yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi Sonuçları Raporu”. Adres: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

EKLER

EK 1. Hesaplamada Yerleşim Yeri İçin Girilen Değerler

EK 2. Atık Toplama Birim Maliyet Hesabı Sonuçları

EK 3. Atık Taşıma Birim Maliyet Hesabı Sonuçları

EK 1. Hesaplama Yerleşim Yeri İçin Girilen Değerler

ATIK YÖNETİM SİSTEMİ MALİYET HESABI				
TEMEL VERİLER				
Girilecekler	Nüfus	148.061 kişi		
	Garaj-Yerleşim Yeri Mesafesi	5,00 km		
	Yerleşim Yeri İçindeki Mesafe	387 km		
	Yerleşim Yeri-Depolama T. Mesafesi	15,50 km		
	Aktarma İst.-Depolama T. Mesafesi	30,00 km		
	Depolama T.-AAT Mesafesi	20,00 km		
	Yönetici Personel Ücreti	4.000,00 TL/ay		
	Şoför Ücreti	2.000,00 TL/ay		
	Toplama/Aktarma Personeli Ücreti	1.500,00 TL/ay		
	Toplama Araçları	7,50 m3	13,50 m3	17,50 m3
	Araç İYM	100.000 TL	130.000 TL	150.000 TL
	Sıkıştırma Ekipmanı İYM	30.000 TL	40.000 TL	50.000 TL
	Yakıt Tüketimi	0,40 lt/km	0,45 lt/km	0,50 lt/km
	Taşıma Araçları	17,50 m3	25,00 m3	35,00 m3
	Araç İYM	150.000 TL	250.000 TL	300.000 TL
	Sıkıştırma Ekipmanı İYM	50.000 TL	60.000 TL	70.000 TL
	Araç Dolma Süresi	20 dk	30 dk	40 dk
	Yakıt Tüketimi	0,50 lt/km	0,55 lt/km	0,60 lt/km
Değer Kabulleri	Geri Kazanım (Var=1 / Yok=0)			
	Kompostlaştırma (Var=1 / Yok=0)			
	Yakma (Var=1 / Yok=0)			
	SS Arıtma (Var=1 / Yok=0)			
	LFG Enerji Üretimi (Var=1 / Yok=0)			
	Birim Atık Üretimi	1,00 kg/kişi-gün		
	Konteyner Atık Yoğunluğu	0,25 ton/m3		
	Toplama Aracı Atık Yoğunluğu	0,50 ton/m3		
	Taşıma Aracı Atık Yoğunluğu	0,60 ton/m3		
	Konteyner Hacmi	0,80 m3/adet		
	Konteyner Doluluk Oranı	60 %		
	Kont. Boşaltma Süresi	2,00 dk/adet		
	Araç Boşaltma Süresi	0,10 saat/araç		
	Taşıma Aracı Aktarmada Bek. Süresi	0,50 saat/araç		
	Boş Araç Hızı	70 km/saat		
	Atık Toplama Hızı	15 km/saat		
	Dolu Araç Hızı	45 km/saat		
	Araç Ömrü	5 yıl		
	Tesislerin Ömrü	10 yıl		
	Vardiya Süresi	8,00 saat		
	Vardiya Sayısı	1,00 adet		
	Araç-Gereç Yıllık Bakım Maliyeti/İYM	5 %		
	Sızıntı Suyu Oluşumu	0,30 m3/ton atık		
	LFG Oluşumu	30,00 m3/ton atık		
	SS Taşıma Aracı Yakıt Tüketimi	0,45 lt/km		
	Yakıt Litre Fiyatı	3,80 TL/lt		
	€/TL Kuru	2,80		
	\$/TL Kuru	2,60		

EK 2. Atık Toplama Birim Maliyet Hesabı Sonuçları

ATIK YÖNETİM SİSTEMİ MALİYET HESABI							
TOPLAMA		Araç Hacmi 7,50 m3		Araç Hacmi 13,50 m3		Araç Hacmi 17,50 m3	
Atık Miktarı	Atık Miktarı	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün
	Araç Kapasitesi	3,75 ton/adet		6,75 ton/adet		8,75 ton/adet	
	Konteyner Kapasitesi	0,12 ton/adet		0,12 ton/adet		0,12 ton/adet	
	Konteyner İhtiyacı	1.234 adet/gün		1.234 adet/gün		1.234 adet/gün	
	Birim Mesafe İçin Atık Miktarı	0,38 ton/km		0,38 ton/km		0,38 ton/km	
	Birim Mesafe İçin Kont. İhtiyacı	3 adet/km		3 adet/km		3 adet/km	
Bir Araç İçin Sefer	Konteynerler Arası Mesafe	2,61 km/adet		2,61 km/adet		2,61 km/adet	
	Bir Araçlık Atık Miktarı	3,75 ton		6,75 ton		8,75 ton	
	Bir Aracın Doluştuğu Mesafe	9,80 km		17,64 km		22,87 km	
	Bir Aracın Boşalttığı Konteyner Say.	31,25 adet/gün		56,25 adet/gün		72,92 adet/gün	
	T1 (Boş Araç) Süresi	0,07 saat	4 dk	0,07 saat	4 dk	0,07 saat	4 dk
	Konteyner Boşaltma Süresi	1,04 saat	63 dk	1,88 saat	113 dk	2,43 saat	146 dk
	Yerleşimde Dolaşma Süresi	0,65 saat	39 dk	1,18 saat	71 dk	1,52 saat	91 dk
	T2 (Atık Toplama) Süresi	1,70 saat	102 dk	3,05 saat	183 dk	3,96 saat	237 dk
	T3 (Dolu Araç) Süresi	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk
	T4 (Boşaltma) Süresi	0,10 saat	6 dk	0,10 saat	6 dk	0,10 saat	6 dk
	T5 (Boş Araç Geri Dönme) Süresi	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk
Toplam Sefer Süresi	1 Araç İçin Toplam Sefer Süresi	2,43 saat	146 dk	3,79 saat	227 dk	4,69 saat	282 dk
	T1 (Boş Araç) Süresi	0,07 saat	4 dk	0,07 saat	4 dk	0,07 saat	4 dk
	Konteyner Boşaltma Süresi	41,13 saat	2.468 dk	41,13 saat	2.468 dk	41,13 saat	2.468 dk
	Yerleşimde Dolaşma Süresi	25,80 saat	1.548 dk	25,80 saat	1.548 dk	25,80 saat	1.548 dk
	T2 (Atık Toplama) Süresi	66,93 saat	4.016 dk	66,93 saat	4.016 dk	66,93 saat	4.016 dk
	T3 (Dolu Araç) Süresi	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk
Yakıt	T4 (Boşaltma) Süresi	0,10 saat	6 dk	0,10 saat	6 dk	0,10 saat	6 dk
	T5 (Boş Araç Geri Dönme) Süresi	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk
	Tüm Atık İçin Toplam Sefer Süresi	67,67 saat	4.060 dk	67,67 saat	4.060 dk	67,67 saat	4.060 dk
	Sefer İhtiyacı	27,82 adet		17,86 adet		14,42 adet	
	Sefer İhtiyacı (Yuvarlanmış)	28,00 adet		18,00 adet		15,00 adet	
	Bir Seferde Kat Edilen Mesafe	46 km		54 km		59 km	
Araç	Bir Sefer İçin Yakıt Maliyeti	70 TL/gün	0,47 TL/ton	92 TL/gün	0,62 TL/ton	112 TL/gün	0,76 TL/ton
	Toplam Yakıt Maliyeti	1.949 TL/gün	13,17 TL/ton	1.651 TL/gün	11,15 TL/ton	1.678 TL/gün	11,33 TL/ton
	1 Vardiyadaki Sefer Sayısı	3,00 adet		2,00 adet		2,00 adet	
	Tüm Vardiyadaki Sefer Sayısı	3,00 adet		2,00 adet		2,00 adet	
	Araç İhtiyacı	14,00 adet		11,00 adet		9,00 adet	
Amortisman	Araç Amortisman Maliyeti	767,12 TL/gün	5,18 TL/ton	783,56 TL/gün	5,29 TL/ton	739,73 TL/gün	5,00 TL/ton
	Sıkıştırma E. Amortisman Maliyeti	230,14 TL/gün	1,55 TL/ton	241,10 TL/gün	1,63 TL/ton	246,58 TL/gün	1,67 TL/ton
	Bakım Maliyeti	17,81 TL/gün	0,12 TL/ton	23,29 TL/gün	0,16 TL/ton	27,40 TL/gün	0,19 TL/ton
	Toplam Amortisman Maliyeti	1.015,07 TL/gün	6,86 TL/ton	1.047,95 TL/gün	7,08 TL/ton	1.013,70 TL/gün	6,85 TL/ton
	Şoför İhtiyacı	14 kişi		11 kişi		9 kişi	
	Toplama Personeli İhtiyacı	28 kişi		22 kişi		18 kişi	
Personel	Şoför Maliyeti	933 TL/gün	6,30 TL/ton	733 TL/gün	4,95 TL/ton	600 TL/gün	4,05 TL/ton
	Toplama Pers. Maliyeti	1.400 TL/gün	9,46 TL/ton	1.100 TL/gün	7,43 TL/ton	900 TL/gün	6,08 TL/ton
	Toplam Personel Maliyeti	2.333 TL/gün	15,76 TL/ton	1.833 TL/gün	12,38 TL/ton	1.500 TL/gün	10,13 TL/ton
	Birim Personel Maliyeti	15,76 TL/ton	5,63 €/ton	12,38 TL/ton	4,42 €/ton	10,13 TL/ton	3,62 €/ton
	Birim Yakıt Maliyeti	13,17 TL/ton	4,70 €/ton	11,15 TL/ton	3,98 €/ton	11,33 TL/ton	4,05 €/ton
	Birim Araç-Gereç Maliyeti	6,86 TL/ton	2,45 €/ton	7,08 TL/ton	2,53 €/ton	6,85 TL/ton	2,45 €/ton
Birim Maliyet	Öngörülemlen Maliyetler	3,58 TL/ton	1,28 €/ton	3,06 TL/ton	1,09 €/ton	2,83 TL/ton	1,01 €/ton
	BİRİM MALİYET	39,36 TL/ton	14,06 €/ton	33,67 TL/ton	12,03 €/ton	31,14 TL/ton	11,12 €/ton
	Birim Personel Maliyeti Yüzdesi	40,04 %		36,77 %		32,53 %	
	Birim Yakıt Maliyeti Yüzdesi	33,45 %		33,12 %		36,39 %	
	Birim Araç-Gereç Maliyeti Yüzdesi	17,42 %		21,02 %		21,99 %	
	Öngörülemlen Maliyetler Yüzdesi	9,09 %		9,09 %		9,09 %	

EK 3. Atık Taşıma Birim Maliyet Hesabı Sonuçları

ATIK YÖNETİM SİSTEMİ MALİYET HESABI							
TAŞIMA		Araç Hacmi 17,50 m3		Araç Hacmi 25,00 m3		Araç Hacmi 35,00 m3	
Atık	Atık Miktarı	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün	148.061 kg/gün	148,06 ton/gün
Araç Kapasitesi	10,50 ton/adet			15,00 ton/adet		21,00 ton/adet	
Toplam Sefer Süresi	T1 Dolma Süresi	0,33 saat	20 dk	0,50 saat	30 dk	0,00 saat	0 dk
	T2 Aktrama-Depolama Süresi	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk	0,34 saat	21 dk
	T3 Boşaltma Süresi	0,10 saat	6 dk	0,00 saat	0 dk	0,00 saat	0 dk
	T4 Geri Dönme Süresi	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk	0,22 saat	13 dk
	Tüm Atık İçin Toplam Sefer Süresi	1,00 saat	60 dk	1,07 saat	64 dk	0,57 saat	34 dk
Personel	Sefer İhtiyacı	14,10 adet		9,87 adet		7,05 adet	
	Sefer İhtiyacı (Yuvarlanmış)	14,00 adet		9,00 adet		7,00 adet	
	Araç İhtiyacı (Yuvarlanmış)	4 adet		3 adet		2 adet	
	Şoför İhtiyacı	4 kişi		3 kişi		2 kişi	
	Aktarma Personeli İhtiyacı	8 kişi		6 kişi		4 kişi	
	Şoför Maliyeti	267 TL/gün	1,80 TL/ton	200 TL/gün	1,35 TL/ton	133 TL/gün	0,90 TL/ton
	Aktarma Pers. Maliyeti	400 TL/gün	2,70 TL/ton	300 TL/gün	2,03 TL/ton	200 TL/gün	1,35 TL/ton
	Toplam Personel Maliyeti	667 TL/gün	4,50 TL/ton	500 TL/gün	3,38 TL/ton	333 TL/gün	2,25 TL/ton
Yakıt	Bir Seferde Kat Edilen Mesafe	31 km		31 km		31 km	
	Bir Sefer İçin Yakıt Maliyeti	59 TL/gün	0,40 TL/ton	65 TL/gün	0,44 TL/ton	71 TL/gün	0,48 TL/ton
	Toplam Yakıt Maliyeti	825 TL/gün	5,57 TL/ton	583 TL/gün	3,94 TL/ton	495 TL/gün	3,34 TL/ton
Araç-Gereç	Araç Amortisman Maliyeti	328,77 TL/gün	2,22 TL/ton	410,96 TL/gün	2,78 TL/ton	328,77 TL/gün	2,22 TL/ton
	Sıkıştırma E. Amortisman Maliyeti	109,59 TL/gün	0,74 TL/ton	98,63 TL/gün	0,67 TL/ton	76,71 TL/gün	0,52 TL/ton
	Bakım Maliyeti	109,59 TL/gün	0,74 TL/ton	127,40 TL/gün	0,86 TL/ton	101,37 TL/gün	0,68 TL/ton
	Toplam Günlük Araç-Gereç Maliyeti	547,95 TL/gün	3,70 TL/ton	636,99 TL/gün	4,30 TL/ton	506,85 TL/gün	3,42 TL/ton
Birim Maliyet	Birim Personel Maliyeti	4,50 TL/ton	1,61 €/ton	3,38 TL/ton	1,21 €/ton	2,25 TL/ton	0,80 €/ton
	Birim Yakıt Maliyeti	5,57 TL/ton	1,99 €/ton	3,94 TL/ton	1,41 €/ton	3,34 TL/ton	1,19 €/ton
	Birim Araç-Gereç Maliyeti	3,70 TL/ton	1,32 €/ton	4,30 TL/ton	1,54 €/ton	3,42 TL/ton	1,22 €/ton
	Öngörülemeden Maliyetler	1,38 TL/ton	0,49 €/ton	1,16 TL/ton	0,41 €/ton	0,90 TL/ton	0,32 €/ton
	BİRİM MALİYET	15,15 TL/ton	5,41 €/ton	12,78 TL/ton	4,56 €/ton	9,92 TL/ton	3,54 €/ton
%20 Ayrılmış Birim Maliyet	Birim Personel Maliyeti	4,95 TL/ton	1,77 €/ton	3,71 TL/ton	1,33 €/ton	2,48 TL/ton	0,88 €/ton
	Birim Yakıt Maliyeti	6,13 TL/ton	2,19 €/ton	4,33 TL/ton	1,55 €/ton	3,68 TL/ton	1,31 €/ton
	Birim Araç-Gereç Maliyeti	4,07 TL/ton	1,45 €/ton	4,73 TL/ton	1,69 €/ton	3,77 TL/ton	1,34 €/ton
	Öngörülemeden Maliyetler	1,52 TL/ton	0,54 €/ton	1,28 TL/ton	0,46 €/ton	0,99 TL/ton	0,35 €/ton
	BİRİM MALİYET	16,67 TL/ton	5,95 €/ton	14,06 TL/ton	5,02 €/ton	10,91 TL/ton	3,90 €/ton

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Yavuz Soysal
Doğum Yeri ve Tarihi : Ordu 07.10.1982
E-Posta : yavuzsoysal@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Lisans : 2004, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Saltabaş F., Soysal Y., Yıldız Ş., Balahorli V., Municipal Solid Waste Thermal Disposal Methods and its Applicability in Istanbul, 2010, *Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 109-116,2011
- Gürsoy H., Soysal Y., Aytış E., Dağlı S., Erdoğan N., Ayaz S., vd., Türkiye'nin Onbir Havzası İçin Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması, 9. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, 05.10.2011
- Gürsoy H., Soysal Y., Aytış E., Ayaz S., A General View of Domestic Wastewater Pollution and Future WWTPs Investment Planning for a Mediterranean Basin, Seyhan, *Mediterranean Scientific Association of Environmental Protection*, 24.09.2011