

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

128645

**İSTANBUL EVSEL KATI ATIK YÖNETİMİNDE İLÇE
BELEDİYELERİN ROLÜ VE KATI ATIK BERTARAF
MALİYETLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Çevre Müh. Doğan KARADAĞ

**F.B.E Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Tez Danışmanı
Jüri Üyeleri**

**: Yrd. Doç. Dr. Süleyman ŞAKAR
: Doç. Dr. Ahmet DEMİR
: Doç. Dr. Atilla AKKOYUNLU**

[Handwritten signatures]

128645

İSTANBUL, 2002

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KATI ATIKLAR	2
2.1 Katı Atıkların Sınıflandırılması	2
2.1.1 Evsel Atıklar	2
2.1.2 Endüstriyel Atıklar	3
2.1.3 Tıbbi Atıklar	3
2.1.4 Özel Nitelikli Atıklar	4
2.1.5 Arıtma Tesisi Atıkları	4
3. KATI ATIK YÖNETİMİ	5
3.1 Katı Atık Yönetim Bileşenleri	5
3.1.1 Atık Oluşumu	6
3.1.2 Kaynakta Biriktirme, Sınıflandırma ve İşleme	9
3.1.3 Katı Atıkların Toplanması	9
3.2 Katı Atıkların İşlenmesi ve Ayrılması	11
3.2.1 Atıkların Geri Kazanımı	11
3.2.1.1 Geri Kazanım Maddelerinin Toplanması	12
3.2.1.2 Atıkların Ayrılması	12
3.3 Transfer ve Taşıma	13
3.4 Katı Atıkların Dönüştürülmesi	14
3.4.1 Yakma	14
3.4.2 Kompostlaştırma	15
3.5 Nihai Bertaraf	16
3.6 Entegre Katı Atık Yönetimi	18
3.6.1 Entegre Katı Atık Yönetiminin Özellikleri	18
3.6.1.1 Entegre Sistem	18
3.6.1.2 Piyasaya Duyarlılık	19
3.6.1.3 Esneklik	19
3.7 Katı Atık Hizmetlerinde Kamu ve Özel Sektörün Rolü	20
3.7.1 Sözleşme Yöntemi	21
3.7.2 İmtiyaz Yöntemi	21
3.7.3 İşletme Hakkının Devri	23
3.7.4 Açık Artırma	23

4.	TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİ.....	24
4.1	Yasal Durum.....	24
4.2	İdari Yapı.....	26
4.2.1	Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (DPT).....	26
4.2.2	Hazine Müsteşarlığı.....	27
4.2.3	İller Bankası.....	27
4.2.4	Çevre Bakanlığı.....	27
4.2.5	Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.....	28
4.2.6	Turizm Bakanlığı.....	28
4.2.7	Belediyeler.....	28
4.3	Katı Atık Miktarı.....	30
4.4	Katı Atık Bileşimi.....	31
4.5	Geri Kazanım.....	32
4.6	Katı Atıkların Toplanması ve Bertarafı.....	34
5.	İSTANBUL KATI ATIK YÖNETİMİ.....	38
5.1	Nüfus.....	38
5.2	Geçmiş Yıllarda Katı Atık Sorunu.....	39
5.3	Fizibilite Çalışması.....	39
5.4	Mevcut Tesisler.....	40
5.5	Katı Atık Miktar ve Özellikleri.....	40
5.6	Katı Atık Yönetiminde İdari Yapı.....	42
5.7	Katı Atıkların Toplanması.....	43
5.8	Aktarma İstasyonları.....	46
5.9	Düzenli Depolama.....	49
5.10	Kompostlaştırma.....	50
5.11	Geri Kazanım.....	51
6.	İSTANBUL EVSEL KATI ATIK BERTARAF MALİYETİ VE FİNANSMANI	53
6.1	Toplama ve Taşıma Maliyeti.....	53
6.1.1	İlçe Belediyelerin Toplam Katı Atık Miktarları.....	55
6.2	Transfer Maliyeti.....	56
6.3	Düzenli Depolama Maliyeti.....	57
6.4	Finansman.....	57
6.5	Katı Atık Toplama Maliyeti ve ÇTV Değerleri.....	58
6.5.1	Avrupa Yakası Belediyeleri.....	58
6.5.1.1	Avcılar Belediyesi.....	58
6.5.1.2	Bağcılar Belediyesi.....	60
6.5.1.3	Bahçelievler Belediyesi.....	61
6.5.1.4	Bakırköy Belediyesi.....	62
6.5.1.5	Bayrampaşa Belediyesi.....	63
6.5.1.6	Beşiktaş Belediyesi.....	64
6.5.1.7	Beyoğlu Belediyesi.....	65
6.5.1.8	Eminönü Belediyesi.....	66
6.5.1.9	Esenler Belediyesi.....	68
6.5.1.10	Eyüp Belediyesi.....	69
6.5.1.11	Fatih Belediyesi.....	70
6.5.1.12	Gaziosmanpaşa Belediyesi.....	72
6.5.1.13	Güngören Belediyesi.....	73
6.5.1.14	Kağıthane Belediyesi.....	74

6.5.1.15	Küçükçekmece Belediyesi.....	75
6.5.1.16	Sarıyer Belediyesi.....	77
6.5.1.17	Şişli Belediyesi	78
6.5.1.18	Zeytinburnu Belediyesi.....	79
6.5.2	Asya Yakası Belediyeleri	80
6.5.2.1	Kadıköy Belediyesi.....	80
6.5.2.2	Maltepe Belediyesi	81
6.5.2.3	Ümraniye Belediyesi	82
6.5.2.4	Pendik Belediyesi	83
6.5.2.5	Kartal Belediyesi	84
6.5.2.6	Üsküdar Belediyesi.....	85
6.6	İstanbul Katı Atık Yönetiminde Maliyet ve Finansman Parametrelerinin Değerlendirilmesi	86
7.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	92
KAYNAKLAR.....		95
ÖZGEÇMİŞ.....		97



KISALTMA LİSTESİ

KAY	Katı Atık Yönetimi
EKAY	Entegre Katı Atık Yönetimi
ÇTV	Çevre Temizlik Vergisi
DPT	Devlet Planlama Müsteşarlığı
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DEİGM	Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
İSTAÇ	İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme San. ve Tic. A.Ş.



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3. 1	Katı atık yönetim sistem bileşenleri.....	6
Şekil 3.2	Katı atık oluşum diyagramı (Peavy, H.S. vd)	7
Şekil 3.3	Avrupa ülkelerinde evsel atıkların yakma metodu ile giderim yüzdesi.....	15
Şekil 3.4	Avrupa ülkelerinde evsel atıkların kompost yüzdesi	16
Şekil 3.5	Avrupa ülkelerinde evsel atıkların düzenli depolama yüzdesi	17
Şekil 4. 1	Belediyelerin katı atık yönetmeliği'ni yerine getirememeye nedenleri (DİE, 2000)30	
Şekil 4.2	İngiltere'de ulusal katı atık hedeflerine ulaşılmama nedenleri (Read, 1999)....	30
Şekil 4.3	Türkiye'de katı atık bileşimi (DİE, 1993)	32
Şekil 4.4	Türkiye'de geri kazanılabilir atıkların bileşiminin yüzde dağılımı (%).....	33
Şekil 5.1	1997-2000 yılları arası nüfus artışı en fazla olan beş ilçe.....	39
Şekil 5.2	İstanbul'da aktarma İstasyonlarının konumları	48
Şekil 5.3	Aktarma istasyonlarından transfer edilen atık miktarlarının aylara göre (%) değişimi.....	48
Şekil 6.1	Avcılar Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	59
Şekil 6.2	Bağcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	61
Şekil 6.3	Bahçelievler Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	62
Şekil 6.4	Bayrampaşa Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri	64
Şekil 6.5	Beşiktaş Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	65
Şekil 6.6	Beyoğlu Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	66
Şekil 6.7	Eminönü Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	67
Şekil 6.8	Esenler Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	69
Şekil 6.9	Eyüp Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	70
Şekil 6.10	Fatih Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	71
Şekil 6.11	Gaziosmanpaşa Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	72
Şekil 6.12	Güngören Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	74
Şekil 6.13	Kağıthane Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	75
Şekil 6.14	Küçükçekmece Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	76
Şekil 6.15	Sarıyer Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri.....	77
Şekil 6.16	Şişli Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetlerini karşılama oranları	79
Şekil 6.17	Kadıköy Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi.....	81
Şekil 6.18	Maltepe Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi.....	81
Şekil 6.19	Ümraniye Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık	

	maliyetini karşılama yüzdesi.....	83
Şekil 6.20	Pendik Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi.....	84
Şekil 6.21	Üsküdar Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi.....	86
Şekil 6.22	İstanbul genelinde ÇTV tahsilat oranlarının ortalaması (%)	90



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1	Avrupa ülkelerinde evsel katı bileşimleri (White, 1995).....	3
Çizelge 3.1	Muhtelif ülkelerin gelir seviyeleri ve birim atık oluşum hızları (Beede vd., 1995)	8
Çizelge 3.2	Gelir seviyelerine (1990 yılı için) göre atık bileşimi (Tchobanoglous ,1993)....	8
Çizelge 3.3	ABD 'de katı atık toplama maliyetinin yüzde dağılımı (Miller, 1993).	11
Çizelge 3.4	Geri kazanım maddelerini toplama yöntemlerinin karşılaştırılması (White vd.,1995).	13
Çizelge 4.1	Belediye çevre envanteri araştırması sonucu soru sorulan belediye sayısı, hizmet veren belediye sayısı ve belediyelerin hizmet yüzdesi (DİE, 2000).	29
Çizelge 4.2	Türkiye genelinde toplanan atık miktarları (İller Bankası, 2001).....	31
Çizelge 4.3	Türkiye'de yıllara göre birim atık değerleri (kg/kişi-gün) (DİE, 2000).....	31
Çizelge 4.4	Türkiye değişik şehirlerdeki birim atık miktarları (DİE, 1993).....	31
Çizelge 4.5	1997 yılı için Türkiye'de geri kazanılabilir maddelerin ekonomik değerlendirilmesi (Toröz vd.,1999)	34
Çizelge 4.6	Bazı atıkların tekrar kullanımı ile çevre kirlenmesinde meydana gelen azalmalar (Baştürk, 1993).....	34
Çizelge 4.7	Türkiye'de katı atık toplama çalışmalarının dağılımı (DPT, 2000)	35
Çizelge 4.8	Orta gelir seviyelerindeki ülkeler de katı atık bertaraf maliyetleri (Boyacıoğlu vd., 2001)	35
Çizelge 4.9	1995 yılında belediyelerce uygulanan evsel katı atık bertaraf yöntemlerinin yüzde dağılımı (DİE, 2000)	37
Çizelge 5.1	İstanbul için 1997 yılı tam ve 2000 yılı geçici nüfus dağılımı (DİE,2001)	38
Çizelge 5.2	İlçelerinin İstanbul nüfusundaki yüzdelik payları.....	38
Çizelge 5.3	İstanbul 'un 1997 ve 2000 yıllarına ait nüfus, toplam atık, birim atık miktarları.....	41
Çizelge 5.4	İstanbul'da katı atık bileşimi (%)	41
Çizelge 5.5	Avrupa yakası ilçe belediyelerin atık toplama hizmet şekilleri, işçi ve araç sayısı, atık yüzdeleri ve işçi yükü	45
Çizelge 5.6	Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atık miktarları (ton)(İSTAÇ, 2001)	47
Çizelge 5.7	Aktarma istasyonlarına ait genel bilgiler	47
Çizelge 5.8	İstanbul düzenli depo sahalarında kullanılan araç ve iş makineleri.....	49
Çizelge 5.9	2000 yılında düzenli depo sahalarında bertaraf edilen evsel katı atıkların kaynakları (İSTAÇ,2001)	50
Çizelge 6.1	Beşiktaş Belediyesi'nde bir işçinin aylık maliyetinin yıllara göre değişimi	54
Çizelge 6.2	Belediye veya özel sektör kaynaklarıyla yapılması halinde katı atık süpürme ve toplama maliyet bileşenlerinin % dağılımı	54
Çizelge 6.3	Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atıklar içerisindeki Asya Yakası ilçelerinin yüzde değerleri.....	55
Çizelge 6.4	Aktarma istasyonlarından transfer edilen atıklar içerisindeki Avrupa Yakası ilçelerinin yüzde değerleri.....	56
Çizelge 6.5	Aktarma istasyonlarının işletme ve aktarma istasyonlarından depo sahalarına transfer maliyetinin yıllara göre değişimi (TL/ton)	56
Çizelge 6.6	Depo sahaların 2001 yılı maliyet bileşenleri (İSTAÇ, 2001)	57
Çizelge 6.7	Avcılar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	59
Çizelge 6.8	Avcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	59
Çizelge 6.9	Bağcılar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	60
Çizelge 6.10	Bağcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	60
Çizelge 6.11	Bahçelievler ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	61
Çizelge 6.12	Bahçelievler Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	62
Çizelge 6.13	Bakırköy ilçesinde oluşan toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet	

	değerleri	63
Çizelge 6.14	Bayrampaşa ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	63
Çizelge 6.15	Bayrampaşa Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	63
Çizelge 6.16	Beşiktaş ilçesinde oluşan toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	64
Çizelge 6.17	Beşiktaş Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	64
Çizelge 6.18	Beyoğlu ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	65
Çizelge 6.19	Beyoğlu Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	66
Çizelge 6.20	Eminönü ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	67
Çizelge 6.21	Eminönü Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	67
Çizelge 6.22	Eminönü Belediyesinin 2001 yılı katı atık ve toplam harcamaları.....	67
Çizelge 6.23	Esenler ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	68
Çizelge 6.24	Esenler Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	68
Çizelge 6.25	Esenler Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve genel giderleri	68
Çizelge 6.26	Eyüp ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	69
Çizelge 6.27	Eyüp Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	70
Çizelge 6.28	Fatih ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	70
Çizelge 6.29	Fatih Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	71
Çizelge 6.30	Fatih Belediyesinin katı atık harcamaları ve toplam giderleri	71
Çizelge 6.31	G.O.Paşa ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	72
Çizelge 6.32	Gaziosmanpaşa Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	72
Çizelge 6.33	Güngören ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	73
Çizelge 6.34	Güngören Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	73
Çizelge 6.35	Güngören Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve toplam giderleri	74
Çizelge 6.36	Kağıthane ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri....	74
Çizelge 6.37	Kağıthane Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	75
Çizelge 6.38	K.Çekmece ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri .	76
Çizelge 6.39	Küçükçekmece Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	76
Çizelge 6.40	Sarıyer ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	77
Çizelge 6.41	Sarıyer Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	77
Çizelge 6.42	Şişli ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	78
Çizelge 6.43	Şişli Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	78
Çizelge 6.44	Şişli Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve toplam giderleri	79
Çizelge 6.45	Zeytinburnu ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	80
Çizelge 6.46	Kadıköy ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	80
Çizelge 6.47	Kadıköy Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	80
Çizelge 6.48	Maltepe ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	81
Çizelge 6.49	Maltepe Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	81
Çizelge 6.50	Ümraniye ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	82
Çizelge 6.51	Ümraniye Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	82
Çizelge 6.52	Ümraniye Belediyesinin katı atık harcamaları ve toplam giderleri	83
Çizelge 6.53	Pendik ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri	83
Çizelge 6.54	Pendik Belediyesi'nin ÇTV gelirleri	84
Çizelge 6.55	Kartal ilçesinde oluşan toplam atık, maliyet ve birim maliyet değerleri	85
Çizelge 6.56	Üsküdar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri.....	85
Çizelge 6.57	Üsküdar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri.....	85
Çizelge 6.58	İlçelerin birim atık değerleri	86
Çizelge 6.59	İlçelerin 1996 yılı İstanbul GSYİH değerindeki yüzdelik payları (DİE).....	87
Çizelge 6.60	2001 yılında ilçe belediyelerin birim atık harcamaları	88
Çizelge 6.61	İstanbul'da katı atık toplama, taşıma, transfer ve düzenli depolama maliyetleri	88
Çizelge 6.62	Ülkelerin gelir seviyelerine göre katı atık maliyetleri (Cointreau-Levine)	89
Çizelge 6.63	1994-2001 yılları arasında ilçe belediyelerin ÇTV tahsilat oranlarının	

	ortalaması	89
Çizelge 6.64	Tahsil edilen ÇTV gelirlerinin katı atık maliyetlerini karşılama oranları.....	90
Çizelge 6.65	İstanbul'da ÇTV gelirlerinin katı atık bertaraf maliyetlerini karşılama oranları	91
Çizelge 6.66	Belediyelerin katı atık maliyetlerinin toplam harcamalara oranı.....	91



ÖNSÖZ

Hızlı nüfus artışı ve aşırı tüketim sonucu dünyadaki doğal kaynaklar hızla azalmaktadır. Doğal kaynakların temin edilmesinden son tüketiciye ulaşımına kadar her evrede kirleticiler oluşmaktadır. Evsel katı atıklar kent yaşamında hemen ilk aşamada karşılaşılan kirleticiler olma özelliği ile diğer kirleticilerden ayrılmaktadır. Toplumların sağlıklarının korunması, çevrenin temiz tutulabilmesi ve sürdürülebilir bir kalkınmada doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılabilmesi için katı atık yönetimine gereken önem verilmelidir.

Etkin bir katı atık yönetimi için yönetim bileşenlerinin belirlenmesi ve her geçen gün güncelleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca katı atık yönetiminden sorumlu kurum ve kişilerin görev ve sorumluluk tanımları yapılarak, yapılacak işlerin standardizasyonu sağlanmalıdır. Katı atık yönetiminin en önemli unsurlarında olan finansmanın kişiler ve bölgeler arasından adaletli bir şekilde yapılabilmesi için maliyet unsurlarının her birinin kademe kademe ortaya çıkartılması gerekmektedir.

Çalışmaların yürütülmesi esnasındaki katkıları ve desteği için hocam Yrd. Doç. Dr. Süleyman ŞAKAR'a teşekkür ederim.

Çalışmada kullanılan ÇTV ve maliyet verilerinin temininde yardımcı olan ilçe belediyeleri ve İSTAÇ yetkililerine teşekkür ederim.

Tüm okul hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerinden ötürü aileme, Hüseyin KURŞUN Fatih YILDIZ ve Ahmet Selim PAKÖZ'e içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Tüm dünyada katı atıklar en önemli çevre problemlerinden birisidir. Konutlardan, ticarethanelerden, park ve bahçelerden oluşan ve içeriğinde tehlikeli madde bulundurmeyan evsel katı atıklar toplam atıklar içerisinde önemli bir orana sahiptir.

Bu çalışmada Türkiye'nin en kalabalık şehri olan İstanbul'un evsel katı atık yönetiminde belediyelerin çalışmaları incelenmiştir. İstanbul'da evsel katı atıkların toplanmasından ilçe belediyeleri, transferi ve düzenli depolanmasından Büyükşehir Belediyesi sorumludur. Çalışma kapsamında ilçe belediyelerin nüfusları, toplam ve birim katı atık miktarları, işçi yükleri, birim katı atık toplama maliyetleri hesaplanmış, bulunan değerler ve belediyelerin katı atık toplama çalışmaları değerlendirilmiştir. Ayrıca belediyelerin topladıkları çevre temizlik vergisinin (ÇTV) maliyetleri karşılama oranları ve belediyelerin ÇTV tahsilat oranları hesaplanmıştır.

1997-2000 yılları arasında İstanbul'da nüfus artışı yıllık % 3,07 olarak gerçekleşmiştir. Çevre ilçelerde nüfus artışı olurken, merkez ilçelerde ise nüfus azalması olmuştur. Aktarma istasyonlarından transfer edilen atık miktarlarına göre birim atık miktarı 1997 yılında 0,69 kg/kişi-gün, 2001 yılında 0,81 kg/kişi-olarak gerçekleşmiştir.

İstanbul'da katı atık toplamada çalışan bir belediye işçisinin maliyeti, özel sektör işçisinin 4 katıdır. Buna göre belediyeler katı atık toplama işini özelleştirerek personel giderlerinde % 75 tasarruf sağlamaktadırlar.

İstanbul'da birim atık toplama maliyeti 2000 yılında 19.074.569 TL, 2001 yılında ise 27.106.659 TL olarak gerçekleşmiştir. Yıllık artış miktarı % 42'dir.

İstanbul'da ÇTV'nin tahsilat ortalaması 1994 yılında % 85, daha sonraki yıllar azalarak 2001 yılında %64 olmuştur. ÇTV'nin toplama maliyetini karşılama oranı İstanbul için % 29'dur. İlçe belediyelerin katı atık harcamalarının toplam giderlerine oranı % 19'dur.

2001 yılında evsel katı atıkların toplam maliyeti 40.076.997 TL olarak gerçekleşmiştir. Toplam maliyetin % 67,6'sı toplama, % 18,4'ü transfer, % 14'ü düzenli depolama maliyetidir.

ABSTRACT

Solid wastes have significant environmental problems in the world. Municipal wastes consist of residential, commercial and landscape rubbish. They have been an important rate in solid wastes.

In Istanbul, solid waste collection and removal services have been carried out by district municipalities, and transfer and disposal services of solid wastes are under the responsibility of Metropolitan Municipality. In this study, population, total and per capita solid waste, work load, unit collection cost of district municipalities are calculated, and results and collection methods of municipalities have been evaluated. Also, tax revenues, which are collected by municipalities, and rate of collection are calculated.

The population of Istanbul, which is the highest number ratio in Turkey, has increased 3,07 percent annually between 1997 and 2000. Solids waste per capita based on hauled wasted from transfer stations was 0,69 kg/day in 1997 and 0,81 kg/day in 2000.

In Istanbul, governmental workers earn four times more than private sector collection workers. Having been privatized, the personnel cost of solid waste can be reduced about 75 percent.

For Istanbul, unit collection cost was 19.074.569 TL in 2000 and 27.106.659 TL in 2001 that increased about 42 percent. Disposal cost per solid waste is 40.076.997 TL in 2001. 67,6 percent of this is the collection price, 18,4 percent is the transfer price and 14 is regular storage price.

The collection rate of tax revenue was 85 percent in the first year, 1994, and is 64 percent in 2001. Solid waste cost recovering ratio of tax revenue is 29 percent in 2001.

The expenditure for municipal solid waste services is 19 percent of total municipal expenses.

1. GİRİŞ

İnsanların yaptıkları her türlü faaliyet sonucu ortaya çıkan katı atıkların miktar ve özellikleri, nüfus artışı ve beraberindeki aktivitelerle birlikte hızla artmaktadır. Endüstriyel, tıbbi, tehlikeli ve evsel atıklardan oluşan toplam katı atıklar içerisinde miktar olarak evsel atıklar en fazla orana sahiptir. Oluştukları noktaların (ev, işyeri vb.) çok fazla sayıda ve dağınık oluşu ve içeriğinde önemli bir yer tutan organik maddelerin hızlı şekilde bozunmaya elverişli olması sebebiyle, evsel katı atıkların toplanması ve uzaklaştırılması özel öneme sahiptir.

Sürdürülebilir bir kalkınmada daha önceden birikmiş ve günümüzde de ortaya çıkan katı atık problemleriyle mücadele için etkin bir katı atık yönetimi uygulamak gerekmektedir. Katı atık yönetiminin yasal, idari, planlama, finansal vb. bir çok boyutu vardır.

2000 yılında 10 milyona ulaşan ve her geçen gün hızla artan nüfusu ile İstanbul Türkiye'nin en büyük ve en önemli şehridir. Sanayisi, ekonomisi, kültürü ve sanatıyla olduğu kadar mevcut çevre ve katı atık problemlerine getirilen çözümleriyle de İstanbul, Türkiye'nin diğer kentlerine örnek teşkil etmektedir.

Bu çalışmada, İstanbul genelinde ve ilçeler bazında nüfus ile katı atık oluşumu arasındaki bağlantılar, İstanbul'da evsel katı atıkların yönetim bileşenleri ve bunlar arasındaki ilişkiler, Büyükşehir ve ilçe belediyelerin evsel katı atıkların toplanması, uzaklaştırılması ve bertarafındaki çalışmaları ile maliyet arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İlçe belediyelerin evsel katı atıkların toplanmasında takip ettikleri metotlar, işçi ve araç sayıları, işçi yükleri araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında evsel katı atıkların, toplanması, uzaklaştırılması ve bertarafı aşamalarında personel, araç-gereç ve akaryakıt giderlerinin hesabı yapılarak, her bir kademeye olan etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca toplama, transfer ve bertaraf maliyetlerinin toplam maliyet içerisindeki oranlarının hesaplanması ile özel sektörün evsel katı atık yönetimine katılım yöntemleri, maliyet ve verime olan etkileri incelenerek çözüm yollarının araştırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda evsel katı atıkların maliyetinin karşılanması için belediyelerce toplanan Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV)'nin, tahsilat oranları ve evsel katı atık maliyetlerinin finansmanındaki yeri irdelenmiştir.

Bu bağlamda tezin 2.Bölümünde katı atıklar ve 3.Bölümde katı atık yönetimi hakkında genel bilgiler verilmiş, 4.Bölümde Türkiye katı atık yönetimi, 5.Bölümde ise İstanbul katı atık yönetimi incelenmiştir. 6. Bölümde İstanbul için maliyet ve finansman hesapları yapılmış, 7.Bölümde ise çalışmada elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler verilmiştir.

2. KATI ATIKLAR

İnsanoğlu ilk zamanlardan itibaren kendi refahını artırmak için dünyadaki doğal kaynakları kullanmaktadır. Doğal kaynaklar, nüfus artışı ve buna bağlı olarak artan tüketim ve tüketimdeki israf nedeniyle hızla azalmaktadır. Kullanılan kaynakların işlenilmesi sırasında, ve kullanılması sonucu atıklar oluşmaktadır. Oluşan atık ürünler tekrar doğaya bırakılmakta, bunun sonucu olarak hem doğal kaynak miktarı azalmakta hem de var olan kaynakların faydaları azalmaktadır.

Katı atıklar insanların günlük yaşam, ticaret, endüstri ve diğer faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Toplumların hayat seviyelerindeki artış, katı atık miktarının ve içeriğinin artmasına sebep olmaktadır. Ülkemizdeki mevzuata göre, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamurları katı atıklar olarak tanımlanmaktadır.

2.1 Katı Atıkların Sınıflandırılması

Katı atıkların toplanması, uzaklaştırılması ve kontrollü bir şekilde bertarafını içeren her türlü katı atık yönetim çalışmasının tasarımı ve işletilmesinde, katı atık kaynak ve bileşenlerinin bilinmesi gerekir. Katı atıkların sınıflandırılması çok çeşitli şekilde yapılabilmektedir. Katı atıkların sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında katı atık muhtevasına göre sınıflandırma gelmektedir. Katı atıklar muhtevasına göre;

- Evsel atıklar
- Endüstriyel atıklar
- Tıbbi atıklar
- Özel nitelikli atıklar
- Arıtma tesisi atıkları,

olmak üzere beş gruba ayrılırlar. Evsel katı atıklar toplam katı atıklar içinde en yüksek orana sahiptir.

2.1.1 Evsel Atıklar

Tekli veya çoklu ailelerin yaşadığı yerleşim yerleri, ticarethaneler ile park ve bahçelerden oluşan ve içeriğinde tehlikeli atık bulundurmeyen katı atıklar evsel atık olarak tanımlanır.

Evsel atıklar organik ve inorganik maddelerden meydana gelir. Organik maddeler, mutfak atıkları, kağıt-karton, plastik, tekstil, deri, bahçe ve ağaç atıklarından; inorganik maddeler ise, kül, cam, porselen, konserve kutuları, alüminyum ve diğer metallerden oluşmaktadır. Evsel atıklar hızlı şekilde bozunarak başta koku olmak üzere çok çeşitli çevre problemlerine neden olduğundan, toplanması ve uzaklaştırılması özel öneme sahiptir. Avrupa ülkeleri için 1990 yılı evsel katı atık bileşimleri Çizelge 2.1'de verilmiştir. Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi Türkiye'de geri kazanım çalışması az olduğundan atık bileşenleri daha yüksek çıkmaktadır.

Çizelge 2.1 Avrupa ülkelerinde evsel katı bileşimleri (White, 1995)

	Kağıt (%)	Plastik (%)	Cam (%)	Metal (%)	Yiyecek/Bahçe (%)	Tekstil (%)	Diğer (%)
Avusturya	21,9	9,8	7,8	5,2	29,8	2,2	23,3
Belçika	30,0	4,0	8,0	4,0	45,0	-	9,0
Fransa	31,0	10,0	12,0	6,0	25,0	4,0	12,0
Almanya	17,9	5,4	9,2	3,2	44,0	-	20,3
İtalya	23,0	7,0	6,0	3,0	47,0	-	17,0
İsviçre	31,0	15,0	8,0	6,0	30,0	3,1	6,9
Türkiye	37,0	10,0	9,0	7,0	19,0	-	18,0

2.1.2 Endüstriyel Atıklar

Endüstriyel atıklar, endüstriyel bir aktivite sonucu oluşan ve içeriğinde genellikle kül, özel atıklar, tehlikeli atıklar vb bulunan atıklardır. Endüstriyel atıklar iki gruba ayrılır. Patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, oksitleyici, zehirli, korozif özelliklere sahip olan ve suyla teması sonucu parlayıcı gazlar çıkaran atıklar, tehlikeli atıklar olarak sınıflandırılır. Bu tür atıklar özellikle kimyasal üretim proseslerine sahip endüstrilerden ortaya çıkmaktadır. Endüstriyel atıkların diğer grubu ise tehlikesiz atıklar olarak isimlendirilir. Toplama ve bertaraf işlemlerinde evsel atıklarla birlikte değerlendirilir.

2.1.3 Tıbbi Atıklar

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan, patolojik ve patolojik olmayan, enfekte, kimyasal ve farmosotik atıklar ile kesici-delici malzemeler ve sıkıştırılmış kaplar tıbbi atık olarak kabul edilmektedir. Bu atıklar, hastanelerden, laboratuvarlardan, polikliniklerden, eczanelerden, diyaliz ünitelerinden, kan merkezleri vb. sağlık kuruluşlarından kaynaklanmaktadır.

2.1.4 Özel Nitelikli Atıklar

Uzaklaştırılması özel önem arz eden, radyoaktif atıklar, piller, aküler, atık yağlar, inşaat-yıkım ve hafriyat atıkları bu gruba dahildir.

2.1.5 Arıtma Tesisi Atıkları

Bu tür atıklar su 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.



3. KATI ATIK YÖNETİMİ

Katı atık yönetimi (KAY); katı atıkların oluşumu, geçici depolanması, toplanması, taşınması, işlenmesi ve sistemli şekilde bertarafını kapsayan bir faaliyeti içerir. KAY, kamu sağlığı, ekonomi, mühendislik, doğal kaynakların korunması, estetik ve diğer çevresel faktörlerle uyumlu; ayrıca halkın tutum ve davranışlarına karşı duyarlı olmak zorundadır. KAY; katı atık problemlerine yönelik oluşturduğu çözümlerde, idari, finansal, yasal, planlama ve mühendislik fonksiyonlarını kapsar. Bununla beraber katı atıklara uygun çözüm oluşturma, siyaset bilimi, şehir ve bölge planlaması, coğrafya, ekonomi, halk sağlığı, sosyoloji, mühendislik ve malzeme bilimi gibi çeşitli disiplinlerle çok yönlü ilişkiler kurmayı da gerektirir.

Günümüzde atık miktarı ve karakterindeki çeşitlilik, plansız ve çarpık kentleşme, maddi imkanların yetersizliği, sürekli gelişen teknolojilerin etkileri ile enerji ve hammadde kaynaklarının giderek azalması gibi çeşitli faktörler şehirlerin KAY'ine karmaşık bir hüviyet kazandırmaktadır. Bu bağlamda KAY, katı atıkların içeriği, işlenmesi ve ayrılması, transferi ve nihai bertarafına kadar olan işlemler ile maliyet unsurlarını içerir.

3.1 Katı Atık Yönetim Bileşenleri

Etkili ve sistemli bir katı atık yönetiminin temel unsurları ve aralarındaki ilişkilerinin çok iyi anlaşılıp tanımlanması gerekmektedir. Atık oluşumundan başlayarak nihai depolamaya kadar, etkili bir katı atık yönetim sisteminin temel bileşenlerini,

- Atık oluşumu
- Atık ayırma, biriktirme ve kaynakta sınıflandırma
- Toplama
- Ayırma, işleme ve dönüştürme
- Transfer ve taşıma
- Nihai uzaklaştırma

kademeleri oluşturur. Katı atık yönetimindeki temel bileşenler ve aralarındaki ilişkiler Şekil 3.1'de verilmiştir. KAY'ın temel bileşenlerinden her birisi bağımsız olarak ele alınmalıdır. Ayrıca her bileşenin temel mühendislik analiz ve mukayeseleri yapılarak sayısal ilişkilerin ortaya çıkarılması, KAY'ın başarısı için şarttır.

Altı ana bileşen üzerine inşa edilen katı atık yönetiminin temel ilkeleri,

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



Şekil 3.1 Katı atık yönetimi sistem bileşenleri (Tchobanoglous vd., 1993)

3.1.1 Atık Oluşumu

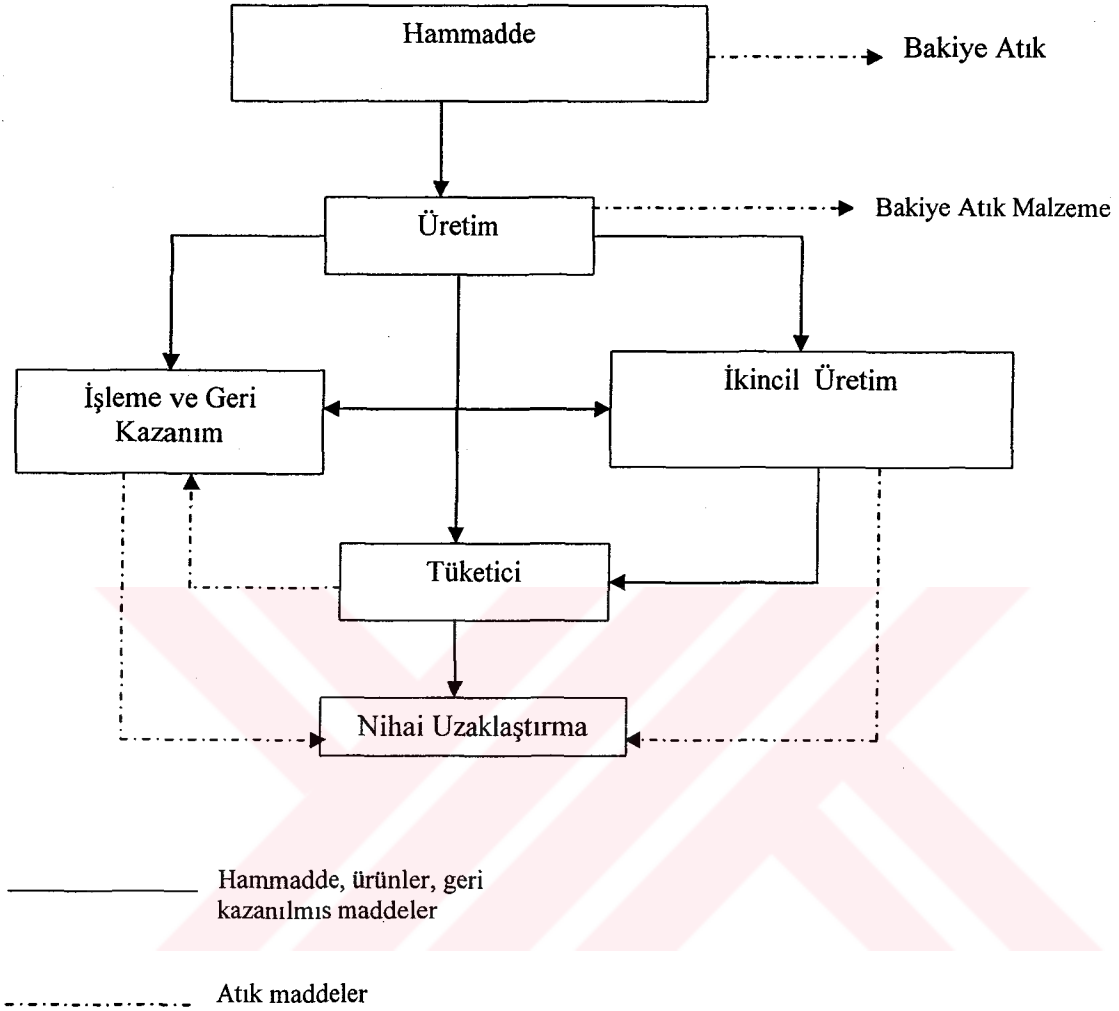
İnsanın doğumundan ölümüne kadarki yaptığı bütün faaliyetlerde atık oluşumu meydana gelmektedir. Katı atıkların hangi aşamalarda nasıl oluştuğu Şekil 3.2 'de verilmiştir.

Katı atık oluşum süreci, hammadde kullanımı ile başlamakta daha sonraki aşamalarda da hızla devam etmektedir. Bu bağlamda bertaraf edilen atık miktarını azaltmanın en etkin yolu hammadde kullanımını azaltmak, geri dönüşümü sağlamak veya yeniden kullanım miktarını artırmaktır.

Katı atık oluşumunda en önemli iki parametre nüfus ve birim katı atık üretim miktarıdır. Birim katı atık üretim miktarı;

- Sosyal durum, yaşam standartları, yaşama alışkanlıkları,
- Ekonomik durum,
- Coğrafi konum ve iklim özellikleri,

- Topluluk veya beldenin büyüklüğü,
vb. etkenlere bağlıdır.



Şekil 3.2 Katı atık oluşum diyagramı (Tchobanoglous vd., 1985)

Birim katı atık üretim miktarını etkileyen ana etken ise bireylerin veya toplumların gelir seviyeleridir. İnsanların ekonomik gelir seviyesi yükseldikçe, oluşturdukları atık miktarı da artmaktadır. Çizelge 3.1'de 1990 yılı için bazı ülkelerin kişi başı gelir seviyeleri ve birim atık üretim miktarları verilmiştir

Genel olarak kişi başı gelirdeki yüzde 1'lik artış, evsel atık miktarında % 0.34' lük artışa sebep olurken, nüfusta yüzde 1'lik artış, atık miktarında % 1.04 'lük artışa sebep olmaktadır. Bu sonuçlara göre katı atık oluşum miktarı hem nüfusa hem de gelir miktarına duyarlı olmakla beraber nüfusun duyarlılığı daha fazladır (Beed vd., 1995)

Çizelge 3.1 Muhtelif ülkelerin gelir seviyeleri ve birim atık oluşum hızları (Beede vd., 1995)

Ülke	Gelir (\$/kişi-yıl)	Atık miktarı (kg/kişi-gün)
Mozambik	620	0,5
Endonezya	2.350	0,6
Yunanistan	7.340	0,7
Hollanda	14.600	1,3
Kanada	19.650	1,8
Amerika	21.360	1,6

1990 yılında dünyada oluşan toplam evsel atık miktarı 1,3 milyar ton olarak hesaplanırken, birim katı atık miktarı 2/3 kg/kişi-gün'dür. Gelişmiş ekonomiye sahip ülkeler, toplam dünya nüfusunun 1/6'sından daha azına sahipken, oluşturdıkları atık miktarı toplam atığın 1/4'üdür. Dünya Bankası tarafından yapılan tahminlerde dünyadaki toplam evsel atık miktarının 2019 yılında 1999 yılındaki miktarının iki katına çıkacağı (yıllık ortalama %2,4 lük artış) ancak kişi başına atık miktarının (ortalama yıllık % 1,2 artış) 1990 yılındaki seviyesinin iki katına ancak 2049 yılında çıkacağı tahmin edilmektedir (Beede vd., 1995).

Oluşan atıkların bileşimi tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yüksek ve düşük gelir seviyelerine sahip ülkelerin atık bileşimlerinde farklılıklar olmaktadır. Gelir seviyesin artışına paralel olarak insanlar daha fazla ambalajlı hazır yiyeceklere yönelirken, yiyecek atığı fazla olan gıdalara daha az rağbet etmektedirler. Ekonomik gelir seviyesi yükseldikçe atık içerisindeki kağıt, karton, plastik ve ağır organik miktarı artmaktadır. Ayrıca kuzey ülkelerindeki atık yoğunlukları ve nem içerikleri genel olarak diğer ülkelere nazaran daha yüksektir (Cointreau, 1987). 1990 yılı için gelir seviyelerine ülkelerin göre atık bileşimi Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Gelir seviyelerine göre atık bileşimi (Tchobanoglous ,1993)

Atık Bileşimi (%)	Düşük Gelirli Ülkeler (<750 \$)	Orta Gelirli Ülkeler (750 \$ - 5000 \$)	Yüksek Gelirli Ülkeler (>5000 \$)
Yiyecek atıkları	40 - 85	20 - 65	6 - 30
Kağıt-karton	1 - 10	8 - 30	20 - 45
Plastik	1 - 5	2 - 6	2 - 8
Tekstil	1 - 5	2 - 10	2 - 6
Konserve kutusu	-	-	2 - 8
Alüminyum	1 - 5	1 - 5	2 - 8
Kül vb.	1 - 40	0-30	0 - 10

Isınma ve mutfakta elektrik ve gaz kullanımının kömür, ağaç vb. kaynaklara oranı, yine aynı şekilde gelir seviyesiyle birlikte artmaktadır. Bunun sonucu olarak gelir seviyesi yüksek olan

ülkelerde oluşan kül miktarı azalmaktadır.

3.1.2 Kaynakta Biriktirme, Sınıflandırma ve İşleme

Katı atıkların kaynakta biriktirilmesi, toplama amacıyla yapılmış merkezi biriktirme noktalarına bırakılıncaya kadar atıkların oluştukları noktada (ev, ticarethane, işyeri vb.) yönetilmesini içeren bir aktivitedir. Dolu olan katı atık depolama konteynerlerinin, toplama noktalarına kadar taşınması da bu sürece dahildir. Kaynakta depolamanın maliyeti atık üreticisi tarafından karşılanmaktadır.

Atık bileşenlerinin kaynakta sınıflandırılması KAY'ın daha sonraki aşamaları için önemlidir. Özellikle geri dönüşüm uygulamalarında, kaynakta ayırma işlemi ile hem daha kaliteli atık elde edilmekte hem de atık üreticilerinin geri kazanım çalışmalarına aktif katılımı sağlanmış olmaktadır.

Katı atıkların kaynakta işlenmesinde en çok karşılaşılan yöntemler sıkıştırma ve evlerin bahçelerinde kısmi komposttur.

3.1.3 Katı Atıkların Toplanması

Katı atıkların toplanması, toplum tarafından üretilen katı atıkların düzenli bir şekilde üretildikleri noktalardan alınarak uygun boşaltım yerlerine taşınmasıdır. Boşaltım yerleri atık işleme tesisi, transfer istasyonu, düzenli depolama sahası veya yakma tesisleri olabilir. Boşaltım şekli ne olursa olsun katı atıkların toplanması, sağlık ve çevresel koşullara uygun bir yapılması çok önemlidir. Etkin bir katı atık yönetimi için öncelikli sırada toplama ve taşıma işlemi yer almalıdır. Katı atıkların toplanmasında çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

Merkezi toplama sisteminde, atık üreticileri kaynakta geçici olarak depoladıkları atıkları torbaları veya konteynerleri ile birlikte merkezi toplama noktalarına bırakırlar.

Blok toplama sisteminde, toplama araçları, kısa aralıklarla korna vb. şekilde sinyal vererek üreticileri haberdar eder. Atık üreticileri atıklarını araçlara kendileri boşaltır.

Kaldırım kenarından toplamada, atık toplama kapları binaların dışında, toplama aracının ulaşabileceği yakınlıkta yol kenarlarına yerleştirilir. Bu noktalarda biriken atıklar belirli periyotlarla taşımadan sorumlu kuruluş tarafından toplanır.

Kapıdan toplama sisteminde toplayıcı, tek tek kapılara gelerek uyarıda bulunur. Üreticiler atıklarını toplama aracına boşaltırlar.

Katı atık toplama sisteminin verimli bir şekilde uygulanması için,

- Toplama sistemi, atıkların toplanmasından sonra uygulanacak işlemleri desteklemeli,
- Sistem değişikliklerini karşılayacak esneklikte olmalı,
- Toplama sisteminde, özel ve kamu sektörleri arasında yöresel şartlara uygun bir yapı olmalı,

gibi gerekli temel şartları sağlamalıdır.

Ayrıca toplama sistemini oluştururken ,

- Bir arada yaşayan farklı kültürel değerlere sahip toplumlarda, toplama sisteminin nasıl oluşturulacağı,
 - Hangi sıklıkla hizmet verileceği,
 - Hangi tür toplamanın yapılabileceği,
 - Bölge sakinlerinin atıklarını konutlarından nasıl ve ne şekilde uzaklaştırması gerektiği,
 - Sistemin finans kaynaklarının neler olacağı,
 - Toplama hizmeti için özel ve kamu sektörleri arasında görev dağılımının nasıl yapılacağı,
- gibi hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Hemen hemen bütün ülkelerde katı atıkların toplanmasından yerel yönetimler sorumludur. Yerel yönetimler toplama işlemini tamamen kendileri yapabildikleri gibi tümünü veya bir kısmını özel sektöre devrederek toplama işini yerine getirmektedirler.

Katı atık toplama işinde çalışan kalifiye işçi ve teknik ekipman sayısı gelişmiş ülkelere göre gelişmekte olan ülkelerde daha azdır. Buna rağmen gelişmekte olan ülkelerde kalifiye olmayan işçilerin ücreti, arazi, ekipman, yakıt vb. malzemelerin maliyeti, gelişmiş ülkelere göre daha düşüktür.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde gayriresmi işçiler, atıkların toplanılmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca bu işçiler, katı atık içerisindeki geri dönüşümlü maddeleri toplayarak hem yerel yönetimlerin toplayacağı atık miktarını azaltmakta, hem de geri dönüşümlü atıkların tekrar kullanımını sağlamaktadırlar. Katı atık toplamada, Mısır'da 12.000, Mexico City'de 10.000 ve Manila'da 7.000 gayri resmi işçi çalışmaktadır (Cointreau, 1987). Atıkların toplama maliyeti entegre katı atık yönetim maliyetinin % 60-80 'ini oluşturur (US Congress, 1989). Amerika Birleşik Devletlerinde 1990 yılında evsel katı atıklar için yapılan 20.3 milyar dolarlık harcamanın % 67 sine karşılık gelen 13.7 milyar dolarlık kısmı, katı atıkların toplanması için yapılmıştır (Rhyner, 1995). ABD'de katı atık toplama maliyetinin 1990 yılına

larin
ress,
lyar
larin
lina

ait yüzde dağılımı Çizelge 3.3'de verilmiştir

Çizelge 3.3 ABD 'de katı atık toplama maliyetinin yüzde dağılımı (Miller, 1993)

Maliyet Bileşeni	1 kişilik araç (%)	2 kişilik araç (%)
İşçi	38 - 46	47 - 56
Araç işletme ve bakım	30	22
Bina ve ekipman	4	5
Amortisman	7 - 13	5 - 10
Diğer harcamalar	4	5
İdari harcamalar	12	12

Çizelge 3.3'e göre toplama maliyetinde en büyük pay işçilik, en küçük pay ise ekipman ve diğer harcamalara aittir. Araçlarda kişi sayısının azalması ve otomatikleşmenin artmasıyla işçi harcamalarının yüzdesi azalmaktadır.

3.2 Katı Atıkların İşlenmesi ve Ayrılması

Atıkların geri kazanımı, atık bileşenlerinin ayrılması ve işlenmesi ve atıkların oluştukları noktadan ayrı bir yerde dönüştürülmesi bu aşamada olmaktadır.

3.2.1 Atıkların Geri Kazanımı

Geri kazanımla katı atıklar içerisindeki ekonomik değeri olan atıklar tekrar değerlendirilmektedir. Bir geri kazanım programına başlamadan önce hedeflerin belirlenmesi gerekir. Bu hedefler ortaya konulurken mevcut imkanlarla uyumlu olmalıdır. Geri kazanımın hedefleri

- Çevre koruma
- Doğal kaynakların korunması
- Enerji kazanımı
- Yer tasarrufu sağlamak

olarak sıralanabilir. .

Çevre korumadan amaç, geri kazanılabilir atıkların ekonomiye tekrar geri kazandırılmasıyla, hava, su, toprak ve görüntü kirliliğinin azaltılmasıdır.

Doğal kaynakları korumadan amaç, atıkların ikincil hammadde olarak kullanılmasıyla, doğal kaynakların tüketim hızının azaltılmasıdır.

Enerji kazanımının gayesi, atık maddelerin enerji içeriğinin kullanılması ile yenilemez enerji kaynaklarının tüketim hızlarını azaltmak, aynı zamanda ikincil hammaddelerin üretim esnasında enerji tasarrufu sağlamaktır.

Yer tasarrufu sağlamak ise, geri kazanılabilir atıkların yeniden kullanılmasıyla, düzenli depolama sahalarının daha uzun süreli kullanımını sağlamaktır.

Geri kazanma hedefi belirlendikten sonra toplama aşamasına geçilir. Toplama işlemi düzenli ve ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

3.2.1.1 Geri Kazanım Maddelerinin Toplanması

Geri kazanılabilir atıkların toplanmasında, bu atıkların tüketici tarafından getirilmesi veya tüketiciden alma şeklinde iki temel yöntem uygulanır.

Bunlardan tüketiciye getirtme yöntemi, toplayıcı açısından pasif bir yöntemdir ve ağırlıklı olarak tüketicinin etkinliğine dayanır. Kişiler atıkların belirli bir uzaklığı kat ederek toplama kumbaralarına, satın alma noktalarına veya ayırma/işleme merkezlerine getirirler. Tüketiciler bu işi gönüllü olarak veya menfaat karşılığı yapabilirler. Dünyada yaygın olarak kullanılan depozito sistemi menfaate dayalı bir getirtme sistemidir.

Tüketiciden alma yöntemi ise toplayıcı açısından aktif bir işlemdir. Bu iş için tahsis edilmiş özel araçlar ve personel gerekmektedir. Bu yöntem, tüketici tarafından ayrı olarak biriktirilmiş geri kazanılacak atıkların evlerden veya kaldırımlardan toplanması ve toplama/ayırma tesislerine taşınması prensibine dayanır. Toplama ekipleri bu işi, genel çöpün toplanması sırasında yada ayrı olarak yapabilir. Her iki yöntemin karşılaştırılması Çizelge 3.4'de verilmiştir

3.2.1.2 Atıkların Ayrılması

Atıkların ayrılması, geri kazanım amacıyla toplanan atıkların belirlenen değerlendirme yöntemine göre bileşenlerine ayrılması işlemidir. Ayırma işlemi kaynakta ayırma, toplama sırasında ayırma ve merkezde ayırma olmak üzere üç şekilde olabilir. Kaynakta ayırma geri kazanılacak atıkların, kaynağında, atığı üreten tarafından ayrılarak biriktirilmesidir. Çoklu toplama kumbaraları da bu kapsamda sayılabilir. Toplama sırasında, ayırma sisteminde, ayrı olarak toplanan geri kazanılabilir maddeler toplama araçlarının özel bölümlerine boşaltılırken,

aynı zamanda işçiler tarafından ayrılır. Toplama hızını düşüren bu yöntemde, araçların özel olarak bu işe uygun dizayn edilmesi gerekmektedir. Bu ayırma yönteminin avantajı, sınıflandırılmış olan maddelerin sıkıştırılarak taşıma giderlerinin azaltılmasıdır.

Merkezi ayırma yöntemi, birlikte toplanan geri kazanılabilir maddeler getirildikleri merkezde ayrılmasıdır. Ancak geri kazanılabilir maddeler diğer atıklarla iyice karışmış olduklarından, kaynağında ayırma programı ile elde edilen maddelerden daha düşük kalitede olurlar.

Çizelge 3.4 Geri kazanım maddelerini toplama yöntemlerinin karşılaştırılması (White vd.,1995)

	Tüketicie Getirtme	Tüketiciden Alma
Toplama	Geri kazanılacak maddeler üretildiği yerlerden toplama noktalarına üretenler tarafından getirilir.	Geri kazanılacak maddeler üretenler(evden, işyerinden) toplanır
Ayırma	Üreten tarafından ayrılır(merkezi ayırma tercihe bağlıdır)	Üreten tarafından ayrılır(kaynağında veya merkezi ayırma yapılabilir)
Toplanan maddeler	Karışık veya ayrılmış maddeler	Karışık veya ayrılmış maddeler
Toplama kapları	Ortak	Bireysel (ortak veya apartmanlar için ayrı ayrı)
Tüketici ulaşım ihtiyacı	Yüksek	Yok
Toplama ulaşım ihtiyacı	Düşük	Yüksek
Toplanan miktar	Toplama alanı yoğunluğuna bağlı olarak düşük veya yüksek	İyi organize edildiği takdirde yüksek
Kirlilik seviyesi	Ayrık toplamada düşük Karışık toplamada yüksek	Kaynağında ayırmada düşük Karışık toplamada yüksek

3.3 Transfer ve Taşıma

Transfer kademesinde, küçük hacimli toplama araçları ile toplanan katı atıklar, aktarma istasyonlarında daha büyük hacimli araçlara aktarıldıktan sonra işleme tesisi veya nihai bertaraf noktasına taşınır. Aktarma istasyonları ile atıkların taşınması toplam taşıma maliyetinde tasarruf sağlar. Katı atık toplama bölgeleri ile imha sahaları arasındaki mesafenin 20 km'den fazla olduğu durumlarda, atıkların doğrudan depolama sahasına taşınmasının ekonomik olmadığı, bu koşullarda transfer istasyonu uygulamasının gerekebileceği belirlenmiştir (Küçükgül vd.,2001). Aktarma istasyonları kullanılarak yapılacak taşımada

ekonomik tasarruf ile birlikte,

- Personel sayısında azalma,
- Gerekli araç (toplama + taşıma) sayısının azalması,
- Trafik yükünde azalma,
- Çevre problemlerinde azalma.

gibi faydaları vardır. Aktarma istasyonlarının yerleri seçilirken,

- Katı atık toplama bölgesine yakın olmalı,
- Hem ana yollara hem de diğer alternatif yollara da kolay ulaşım imkanının bulunmalı,
- Bulunduğu konum itibariyle minimum çevre sorunlarına yol açmalı ve toplumdan kaynaklanacak itirazlar en aza indirilmeli,
- İnşaat ve işletme ekonomik olmalı.

gibi hususlar göz önüne alınmalıdır. Transfer istasyonlarına ait sistemlerin seçiminde, yol, iklim, topoğrafik yapı, katı atık özellikleri ve atığın birim hacim ağırlığı etkilidir.

3.4 Katı Atıkların Dönüştürülmesi

Katı atıkların dönüştürülmesinden amaç, nihai olarak bertaraf edilecek atığın hacmi ve ağırlığını azaltmaktır. Bu amaçla uygulanan prosesler yakma ve kompostlaştırma olarak ikiye ayrılır.

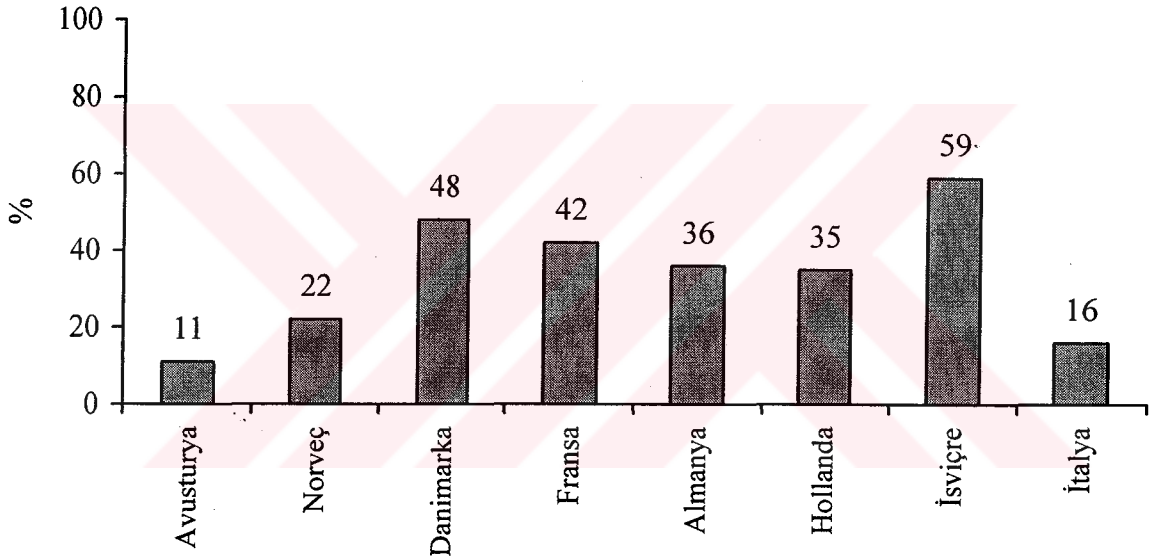
3.4.1 Yakma

Yakma, katı atık hacmini azaltmak amacıyla toplanan çöplerin özel tesislerde yakılması işlemidir. Bu yöntem, hacim ve ağırlık küçültme oranının yüksek olması nedeniyle depolama sıkıntısının çekildiği durumlarda, hastane atıklarında olduğu gibi son ürünün stabilize edilmesinin gerekli olduğu hallerde ve ısı değeri yüksek katı atıklardan enerji üretiminin söz konusu olduğu durumlarda kullanılır. Katı atıkların yakılabilmesi için atığın yakmaya uygun olması ve ikincil bir yakıta ihtiyaç duyulmaması önemlidir. Aksi takdirde yakma ekonomik olmamaktadır. Katı atıkların yakılması sonucu yaklaşık % 30 civarında kül ve cüruf oluşmaktadır. Bu kısmında uzaklaştırılması içinde nihai bir düzenli depolamaya ihtiyaç vardır. Yakma genellikle düzenli depolama için yer sıkıntısının çekildiği ülkelerde, gerekli depo

alanı ihtiyacının azaltılması için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Evsel atıkların yakılması sonucu partiküler madde, CO, NO_x, hidrokarbonlar ve metaller (Civa, Kurşun) atmosfere bırakılmaktadır (U.S. Congress, 1989). Yanma sonucu oluşan baca gazlarının olumsuz çevre sorunlarına yol açmaması için arıtılması gereklidir. Baca gazlarının arıtılma zorunluluğu, yakma metodunun en önemli mahzurlarından birisidir. Baca gazlarının arıtılması için gerekli maliyet yaklaşık olarak yakma ünitesinin maliyetine eşittir. Şekil 3.3'de Avrupa ülkelerinde evsel atıkların yakma metodu ile giderilme yüzdeleri verilmiştir.

Atıkların nem içeriği yakma sistemi için önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerin atıklarındaki nem oranı yüksek olduğundan yakma açısından uygun değildir. Bu güçlüğü aşmak için yakma ünitesine yakıt eklenmesi gerekmektedir. Yakıt eklenmesi ise maliyeti artırıcı bir unsurdur

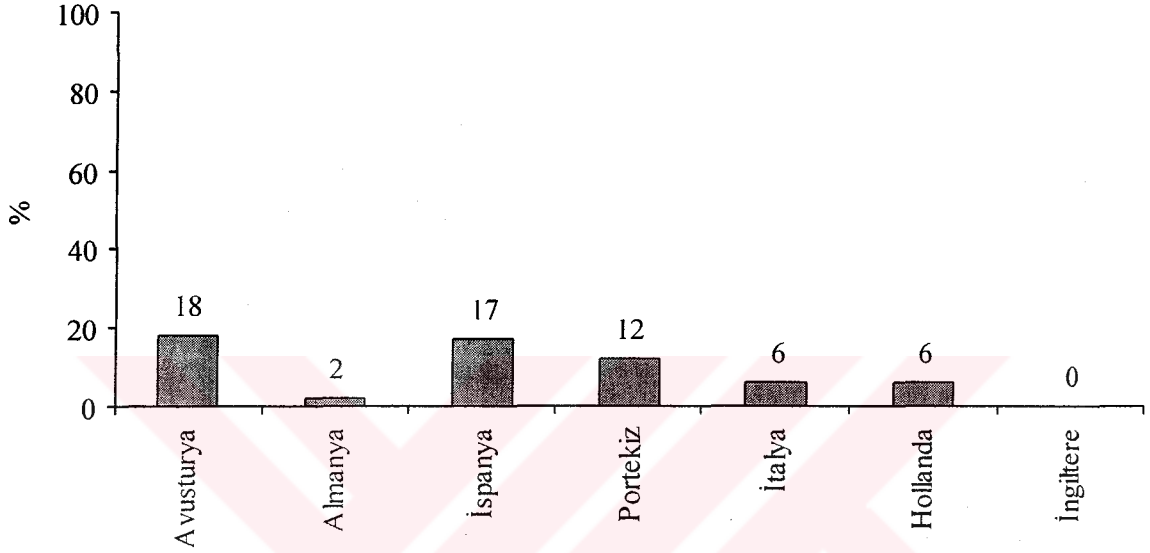


Şekil 3.3 Avrupa ülkelerinde evsel atıkların yakma metodu ile giderim yüzdesi (Read, 1999)

3.4.2 Kompostlaştırma

Kompostlaştırma, hacim azaltmak, stabilizasyonu sağlamak ve patojenleri gidermek amacıyla uygulanan katı atık dönüştürme ve uzaklaştırma teknolojisidir. Kompost işlemi katı atıkların içerisindeki organik kısımlara (mutfak atıkları, arıtma tesisi çamurları vb.) uygulanır. Yaş katı atıkların içerisindeki organiklerin kompostlaştırılmasıyla % 50 civarında ağırlık kaybı olur. Yine aynı şekilde evsel organik atıklar ile bahçe atıklarının kompost yapılmasıyla atık miktarında % 13'lük bir azalma sağlanabilmektedir (White vd.,1993). Kompost işlemi ile organik kısımlar biyokimyasal süreçlerle humus benzeri bir malzemeye dönüştürülür. Avrupa ülkelerinde evsel atıkların kompost yüzdesi Şekil 3.4'de verilmiştir.

Atıkların nem içeriği kompostlaştırma işlemi için önemlidir. Evsel atıkların verimli bir şekilde kompostlaştırılması için gerekli nem içeriği % 50-60 aralığında olmalıdır. Kompostlaştırma aerobik ve anaerobik olmak üzere iki şekilde yapılır. Aerobik ve anaerobik kompost proseslerinde atıkların kompostta dönüşüm oranı sırasıyla % 42 ve % 33'tür. Anaerobik kompost prosesinde, yaş ağırlık bazında reaktöre alınan organik katı atığın takriben % 12 lik kısmı % 55-60 CH_4 ihtiva eden biyogaza dönüşür.



Şekil 3.4 Avrupa ülkelerinde evsel atıkların kompost yüzdesi (OECD, 1991)

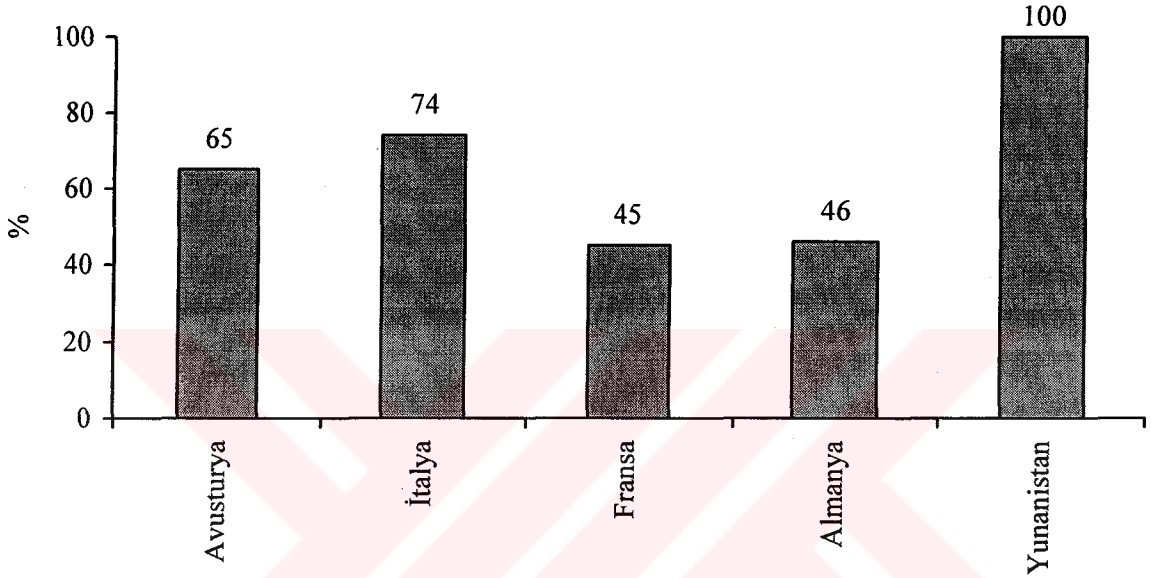
3.5 Nihai Bertaraf

Geri kazanım, yakma ve kompost gibi atık dönüştürme işlemlerinden sonra geriye kalan katı atık ürünlerin değerlendirilmesi nihai bertaraf aşamasını oluşturur. Toplanan katı atıklar hiç bir ara kademe işleme tabi tutulmadan da nihai bertarafa gönderilebilmektedir. Bu yüzden nihai bertaraf, uygulanacak her katı atık yönetim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır.

Nihai bertarafa en çok uygulanan yöntem vahşi depolama şeklinde, katı atıkların gelişigüzel olarak araziye veya denizlere dökülmesi şeklindedir. Vahşi depolama sonucu çok çeşitli çevre sorunları ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde olabilecek çevre problemlerini en aza indirmek amacıyla atıkların kontrollü bir şekilde depolandığı düzenli depolama metodu kullanılmaktadır. Düzenli depolama katı atıkların çevre sağlığına uygun şekilde araziye dökülüp sıkıştırılması ve üzerinin toprakla örtülmesi işlemidir. Düzenli depolama basit ve ucuz olduğu için katı atık yönetiminde dünya ölçeğinde en çok kullanılan yöntemdir. Avrupa ülkelerinde evsel atıkların geri kazanım,

yakma ve düzenli depolama yüzdeleri Şekil 3.5'de verilmiştir . Düzenli depolamada atıkların kontrollü bir şekilde ayrışması sonucu organik maddelerden gaz elde edilir. Düzenli depolama alanlarından 20 yıla kadar ekonomik olarak depo gazı temin etmek mümkündür. Evsel katı atıkların biyogaz üretim potansiyeli bir ton atık için 150 m³ civarındadır (White 1995). Oluşan gazlardan enerji üretimi giderek yaygınlaşmaktadır. Almanya'da düzenli depo alanları rehabilite edilerek mevcut tesislerin % 65'ine depo gazlarından elektrik enerjisi dönüşüm sistemi uygulanmaktadır (UBA, 1983).



Şekil 3. 5 Avrupa ülkelerinde evsel atıkların düzenli depolama yüzdesi (Read, 1999)

Düzenli depo alanlarında oluşan sızıntı suları yüksek oranda kirleticiler içermektedir. Bu kirleticilerin yeraltı ve yüzeysel suları kirletmesini önlemek amacıyla depo alanları doğal veya sentetik malzemelerle kaplanarak sızdırmazlık sağlanmakta ve toplanan sızıntı suları arıtılmaktadır. Oluşan sızıntı suları geri devredilerek depo sahasının bir bioreaktör olarak çalıştırılması uygulaması son yıllarda yaygınlık kazanmaktadır. Bu şekilde katı atıkların stabilizasyonu için gerekli süre % 80-90 oranında kısılırken, sızıntı suyunun doğrudan arıtılmasına göre % 75'lere varan maliyet azalması sağlanabilmektedir (Pohland, 1992).

Düzenli depolama sahaları seçilirken mevcut yerleşim alanları göz önünde bulundurulmalı ve gelecekte olabilecek genişlemeler dikkate alınmalıdır. Günümüzde hızlı nüfus artışı ile birlikte yerleşim alanları genişlemektedir. Bunun sonucu olarak var olan düzenli depolama sahaları ile yerleşim bölgeleri arasındaki mesafeler azalmaktadır. Bundan dolayı, halkın düzenli depo yerlerine olan tepkileri her geçen gün artmaktadır. Almanya da yapılan bir araştırmada halkın % 70'inin evine yakın yerde düzenli depolama tesisi kurulmasına karşı

olduğu tespit edilmiştir.

3.6 Entegre Katı Atık Yönetimi

Entegre katı atık yönetimi (EKAY), belirli atık yönetim ve hedeflerine ulaşmak için uygun teknik, teknoloji ve yönetim programlarının seçimi ve uygulanmasını içerir. EKAY'ın belirlenmesi aşamasında öncelik sırası,

- Atık azaltma
- Geri dönüşüm
- Atık dönüştürme
- Düzenli depolama

şeklinde olmalıdır.

Katı atık yönetim sistemleri halk sağlığı ve emniyetini garanti etmelidir. Bunun için çalışanlar ile halkın hastalıklara karşı korunması için gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca atık yönetim sistemleri çevresel ve ekonomik bakımdan sürdürülebilir olmalıdır.

Ekolojik sürdürülebilirlik için, sistemin enerji kullanımı ve çevre kaynaklarının kirlenmesi üzerindeki etkileri olabildiğince en az seviyede tutulmalıdır. Ekonomik sürdürülebilirlik için ise, EKAY kişiler, özel sektör ve kamu sektörünce kabul edilebilir makul bir fiyatla işletilmelidir.

3.6.1 Entegre Katı Atık Yönetiminin Özellikleri

Entegre katı atık sisteminin verimli bir şekilde çalışabilmesi için sistem entegre, piyasaya duyarlı ve esnek olmalıdır.

3.6.1.1 Entegre Sistem

Katı atık yönetimi, yerleşim bölgesinde oluşan katı atığın tüm bileşimini ve üretim kaynaklarını ihtiva edecek şekilde planlanmalıdır. Planlama aşamasında, üretimden nihai bertarafa kadar tüm kademeler için en uygun teknoloji seçilmelidir. Tasarım aşamasında mevcut durum belirlenmeli, geleceğe dair tahminler yapılmalı, biriktirme ve toplama alternatifleri ile ayırma, işleme ve dönüştürme ve nihai bertaraf yöntemleri seçilmelidir. Mevcut durumun tespiti amacıyla, nüfus, katı atık miktar ve özellikleri ve uzaklaştırma şekli

belirlenmelidir. Geleceğe dönük tahminler yoluyla gelecekte olabilecek nüfus, katı atık miktar ve özelliklerinde olabilecek değişimler tespit edilmeye çalışılmalıdır.

Biriktirme ve toplama alternatifleri belirlenerek katı atık içerisindeki kazanılabilir maddelerin ekonomik olarak toplanabilir miktarda olup olmadığı ve toplama usulleri (kaynakta ayrı veya karışık toplama) yöntemleri seçilmelidir. Geri kazanılacak atıklar ve metotlar belirlendikten sonra halka duyurusu yapılmalıdır. Toplama işlemi için ayrı toplama yapılıp yapılmaması ve ayrı toplama halinde atıkların kaç grupta toplanacağına bağlı olarak uygun büyüklükte ve bölmelerde araç seçimi yapılmalıdır. Katı atıkların üretim ve bertaraf tesisleri arasındaki mesafenin uzaklığına bağlı olarak aktarma istasyonlarının gerekliliği araştırılmalı ve uygun şekilde projelendirilmelidir. Katı atıklar toplandıktan sonra ayırma, işleme ve dönüştürme işlemlerinden geçirildikten sonra nihai bertarafının yapılması gerekir.

3.6.1.2 Piyasaya Duyarlılık

Geri dönüşüm, kompost veya biyogaz üretim teknolojilerini bulunduran herhangi bir katı atık yönetim sistemi bu ürünleri kullanan pazarın taleplerine son derece duyarlıdır. Bu aşamada piyasaya arz edilen ürünlerin fiyatı, kalitesi ve teminindeki sürekliliğe dikkat edilmelidir. Piyasaların ihtiyaçları zamanla değişebileceği için atık ürün standartları çok katı olmamalı ve üretici-müşteri ilişkileri sonucu oluşan toplam kalitenin bir parçası olarak algılanmalıdır.

3.6.1.3 Esneklik

Etkili bir katı atık yönetim sistemi, mevcut sosyal, ekonomik ve çevresel şartlara en iyi cevap verebilecek tarzda yeterli esneklikte planlanmalı ve işletilmelidir. Mevcut şartlar zamana ve mekana bağlı olarak değişebilir. Çeşitli atık yönetim seçenekleri kullanılarak, entegre bir sistemin sağladığı esnek yapı sayesinde ekonomik ve çevresel şartlardaki değişime göre, atıklara farklı arıtma teknolojileri uygulanabilir. Entegre bir katı atık sisteminin hayatiyetini sürdürebilmesi için nüfusun 500.000 kişiden az olmaması gerekmektedir (White, 1995).

Uygulanan katı atık sisteminin işlevselliğinin kontrol edilmesi amacıyla belli zamanlarda verim hesabı yapılmalıdır. Verim hesabı için kullanılabilecek istatistik parametreler olarak

Madde geri kazanım oranı (%) = $\frac{\text{Geri kazanılan, geri dönüştürülebilir atık miktarı}}{\text{Sisteme giren toplam atık miktarı}}$

Toplam geri kazanım oranı = $\frac{\text{Toplam geri kazanılan atık ve kompost miktarı}}{\text{Sisteme giren toplam atık miktarı}}$

Depolama haricine yönelen atık oranı = (1 - Düzenli depolamaya gelen atık miktarı) / Sisteme giren toplam atık miktarı

esas alınmalıdır. Sistemde düzenli depolamaya gelen atık miktarı ne kadar az ise geri kazanılan veya dönüştürülen atık miktarı o kadar fazla olacaktır. Etkili bir katı atık yönetiminde asıl amaç depolamaya gönderilen atık miktarının azaltılması olmalıdır

3.7 Katı Atık Hizmetlerinde Kamu ve Özel Sektörün Rolü

Dünya genelinde hızlı nüfus artışı ve yaşam standardındaki değişimler tüketim miktarını artırmıştır. Tüketime artmasıyla oluşan katı atık hem miktar olarak hem de içerdiği kirletici yönünden de artmıştır. Oluşan katı atıkların oluştukları noktadan alınarak toplum yararına uygun bir şekilde uzaklaştırılma zorunluluğu, yönetimler üzerinde hem ekonomik hem de teknolojik açıdan artırmaktadır. 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.(Kınacı vd, 2001)

Diğer altyapı çalışmalarında olduğu gibi katı atık hizmetlerinde de gelişmekte olan ülkelerde finansman sıkıntısı, bilgi ve tecrübe eksikliği, teknoloji yetersizliği ve verim düşüklüğü gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Finansman sıkıntısının yerel yönetimlerde meydana getirdiği ekonomik yük mevcut çalışmaları aksattığı gibi gerekli yatırımların zamanında yapılmasını da engellemektedir. Ayrıca kamu eliyle gerçekleşen katı atık hizmetlerinde gerektiğinden fazla personel istihdam edilmekte, bu da sonuçta verim düşüklüğüne ve maliyet artışına sebep olmaktadır. Özel sektörün katı atık hizmetlerine katılımıyla, diğer altyapı hizmetlerinde olduğu gibi işletme tesislerinde işgücünün daha verimli kullanımı sağlanmakta ve hizmet kalitesi artmaktadır. Katı atık hizmetlerine özel sektör katılımı,

- Sözleşme yöntemi,
- İmtiyaz yöntemi,
- İşletme hakkının devri,
- Açık artırma yöntemi,

olmak üzere dört şekilde gerçekleşmektedir.

3.7.1 Sözleşme Yöntemi

Bu yöntemde özel sektör yerine getirdiği katı atık hizmetinin ücretini devletten veya yerel yönetimlerden almaktadır. Kamu sadece para ödemekle kalmamakta ayrıca özel sektörü denetlemekte ve katı atık hizmetlerinin düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu yöntemle özel sektörün katı atık hizmetlerine girebilmesi için çok fazla finansmana gerek yoktur. Bundan dolayı Türkiye ve Latin Amerika ülkelerinde bir çok küçük ve orta ölçekli firma sözleşme yöntemiyle katı atık işine girmekte hiç zorlanmamıştır (Bartone, 1991). Firmalar gerekli ekipmanlara eğer ekonomik güçleri yetmezse finansal kiralama yöntemiyle sahip olabilmektedirler.

Sözleşme yöntemiyle katı atık hizmetlerinin özel sektör tarafından gerçekleşmesi özellikle gelişmekte olan ülkelerde maliyeti azaltmaktadır. Kanada'da 126 şehirde yapılan çalışmalarda sözleşme yöntemiyle katı atık toplama hizmetinin yerel yöntemlere göre % 22 ila % 41 daha ucuz olduğu tespit edilmiştir (Dilinger, 1988).

Katı atıkların toplama hizmetlerine sözleşme yoluyla özel firmalara verilmesinde tam rekabetin oluşmasını sınırlayan bazı hususlar vardır. Bunların başında katı atık toplama hizmetlerinin hemen hemen bütün toplumlarda düşük statülü bir iş olarak bakılmaktadır. Mesela katı atık toplama işi ağırlıklı olarak Hindistan'ta Paryaların, Mısır'da Kıptilerin, Şikago'da Hollandalı'ların, Almanya'da Türk'lerin hakimiyeti altındadır (Görgün, 1998). Tam rekabeti engelleyen bir diğer etmende bölgelerin özel şirketler tarafından paylaşılarak ihaleye diğer şirketlerin girmesinin zor kullanılarak önlenmesidir.

Sözleşme yöntemiyle yapılacak katı atık hizmetinde ilk işlem ihale şartnamesinin açık bir şekilde yazılmasıdır. Şartnamede çelişki bulunmamalı, özel sektörün katılım sınırları açıkça belirtilmeli, tam rekabeti engelleyecek hükümler olmamalı, özel firmadan istenilen hizmet kalitesi tanımlanmalı, şartnamelere uyulmadığı takdirde özel firmaya uygulanacak cezai hükümler ve yaptırımlar açıkça belirtilmeli ve kamu yararı öncelikli olarak gözetilmelidir.

İhale sonrası katı atık hizmetini yürütecek özel firma belirlendikten sonra hedeflenen hizmet kalitesine ulaşılması için, yerel yönetimler denetleyicini görevini yerine getirmelidir. Bu amaçla periyodik veya ani olarak firma denetlenmeli ve vatandaşların hizmet kalitesi hakkındaki görüşleri araştırılmalıdır.

3.7.2 İmtiyaz Yöntemi

İmtiyaz yönteminde özel firma yerine getirdiği katı atık hizmetinin ücretini kamu

kuruluşundan değil katı atığını topladığı vatandaşlardan almaktadır. Türkiye'de dahil olmak üzere bir çok ülkenin kanunları kendi bölgelerinde oluşan katı atıkların toplama ve uzaklaştırılmasından yerel yönetimleri sorumlu tutmaktadır. Yerel yönetimler katı atık hizmetlerini özel firmalara tekil imtiyaz yoluyla verme yetkisine sahiptir. Tekil imtiyazda monopol haklar özel firmalara kamu tarafından belirlenen fiyatlarla belirli bir hizmeti sağlamak üzere verilir (Savaş, 1994). Tekil imtiyaza karşılık özel firma devlete lisans ücreti ödeyecektir. Bu yöntemle özel firmanın vatandaşlardan isteyeceği tavan fiyat yerel yönetim yönetmeliği ile düzenlenebilir. İmtiyaz yönteminde yerel yönetim özel firmanın performans kontrolünü, ücret düzenleme hakkını, anlaşmayı yenileme ve iptal etme yetkisini elinde tutmaktadır (Cointreau, 1994). Yerel yönetimler katı atık içerisindeki geri kazanılabilir maddelerin ayrılabilmesi için şehrin depolama alanlarını veya toplama işini özel firmalara imtiyazla devredebilmektedir.

Bu yöntem katı atık toplama bölgesinin bitişik güzergahlardan ve özel bölgelerden oluştuğu ve hizmetin ekonomik olarak gerçekleştiği yerlerde uygulanmalıdır. Aksi takdirde özel sektörün müşterilerden isteyeceği ücret diğer bölgelerden daha yüksek olacak, bu da hizmetin fiyatı açısından adaletsizliklere yol açacaktır (Kınacı vd., 2001).

İmtiyaz yöntemi ABD'nde yaygın olarak kullanılmaktadır. Fazla miktarda atık üreten ticaret merkezleri ve büyük endüstrilerin bulunduğu büyük şehirlerde imtiyaz yöntemi uygulanmaktadır. Yapılan araştırmalar neticesinde gelişmiş ülkelerde imtiyaz yönteminin halkın temizlik anlayışının aynı olduğu yerleşim bölgelerinde ve ticari tesislerin yoğun olduğu yerlerde uygun olduğu yerlerde uygulanabildiğini göstermiştir (Cointreau, 1994).

Gelişmekte olan ülkelerde imtiyaz sisteminin bir değişik versiyonu uygulanmaktadır. Bu yöntemde yerel yönetimler kamu dışındaki organizasyon ve kuruluşlarla ortak çalışma yapmaktadır. Bu yöntem daha çok düşük gelirli mahallelerin katı atıklarının ve geri dönüştürülebilir ikincil malzemelerin toplanmasında uygulanmaktadır. Bir çok gelişmekte olan ülkede, özellikle Latin Amerika ülkelerinde, kamunun kenar mahallede yaşayan göçmenlere ayak uyduramaması sonucu katı atık hizmetleri gayri resmi sektörler tarafından üstlenilmiştir. Buralarda katı atıklar genellikle at arabaları ve ya eski kamyonlarla bireysel olarak toplanıp, geri kazanılabilir maddeler ayrılmaktadır. Geriye kalan kısımlar araçları uygun olmadığı için depo sahalarına götürülmemekte ve şehir dışına rasgele olarak dökülmektedir. Yerel yönetimler bu aşamada devreye girip dağınık grupları birleştirip imtiyaz hakkı vererek ortak çalışmaktadırlar. Endonezya'da yerel yönetimler at arabalarıyla atık toplayan grupların temsilcileriyle ortak çalışmaktadırlar. Grup liderleri katı atık işinde çalışan

işçilerin maaş, araç, gereç, ekipman ihtiyaçları ve mevcut sistemin sürdürülmesini sağlamak amacıyla halktan ücret toplamaktadırlar. Yerel yönetimler ise tekerlekli konteynerleri toplayıp depolama alanına ileten kamyonlar göndererek bu hizmete ortak olmaktadır .

3.7.3 İşletme Hakkının Devri

Düzenli depolama alanlarının inşası ve işletilmesi, transfer istasyonları yakma tesisleri ve kompost tesisleri gibi büyük ölçekli yatırımların gerçekleştirilmesinde Yap-İşlet-Devret modeli uygulanabilmektedir. Özel sektör yatırımlarını büyük ölçekli ve uzun vadeli projelerde riske etmek istemediklerinden gelişmekte olan ülkelerde bu yöntemle başlatılan bir çok tesis bitirilememektedir.

3.7.4 Açık Artırma

Özel firma katı atık hizmetlerini açık artırma ile elde edebilmektedir. Ev ve ticari kuruluşlardan kaynaklanan katı atıkların toplanması ve uzaklaştırılması ile ilgili tüm masraflar özel firmaya aittir. Gelişmekte olan ülkelerde tam rekabet sağlanamadığı için bu yöntemde oluşan fiyatlar genellikle yerel yönetimlerin özel firmalarla yaptığı sözleşme fiyatlarından ve devlet hizmet fiyatlarından daha yüksek çıkmaktadır. Bu durum özel firmaların kar amacıyla koalisyonlara gitmelerinden kaynaklanmaktadır. Kanada ve İngiltere'de yapılan araştırmalar açık artırma yönteminin sözleşme yöntemine göre % 26 ila % 63 daha pahalı olduğunu göstermiştir(Cointreau,1994).

4. TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİ

4.1 Yasal Durum

T.C. Anayasası'nın 56. maddesinde "her vatandaşın sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı yaşamını sürdürme hakkına sahip olması " hükmü yer almaktadır. Yine anayasamıza göre sağlıklı bir çevrenin geliştirilmesi, çevrenin korunması ve kirlenmenin engellenmesi görevi devlet ve vatandaşın görevidir.

Katı atıkların oluştukları noktalardan toplanarak toplumun huzuru için tekniğine uygun bir şekilde bertaraf edilmesi toplum için sağlıklı bir çevrenin oluşmasındaki ana etkenlerden birisidir. Katı atıklarla ilgili çalışmaların nasıl ve hangi kurumlar tarafından yapılacağı kanunlarla belirlenmiştir.

14.04.1930 tarih ve 1580 Sayılı Belediyeler Kanunu'na göre nüfusu 2000'den fazla olan yerleşim bölgelerinde belediye biriminin kurulması gerekmektedir. Belediyeler halk sağlığının korunması ve yaşam koşullarının iyileştirilmesinden sorumlu tutulmaktadırlar. Atıkların toplanması, geri kazanılması, depolanması ve sokak ve caddelerin temizlenmesi belediyelerin katı atıklarla ilgili görevleridir.

06.05.1930 tarih ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu, katı atıklarla ilgili önemli bir yasadır. Bu yasada atıkların toplanmasına ve depolanmasına, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınmasına, yerleşim bölgelerinin açılmasına ve kentsel gelişmelere dair hükümler taşımaktadır. Yasa ayrıca belediye ve kamu kuruluşlarının görev ve yetki dağılımlarını da belirlenmiştir.

11.08.1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu bir çerçeve kanundur. Çevre koruma konusunda kurallar ve idari organizasyonları düzenlemektedir. Çevre korumaya ilişkin yönetmeliklerin çıkartılmasına ilişkin hükümleri içermesi yönünden de önemlidir.

Çevre Kanunu beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çevre kirlenmesi, atık, alıcı ortam, ekolojik denge ve çevre korunmasının tanımı yapılmaktadır. Daha sonraki bölümde idari yapılanma ve görevlendirmeden bahsedilmektedir. Üçüncü bölümde çevre korumaya ilişkin temel esaslar, görevler ve yönetsel düzenlemelere değinilmektedir. Kirlenmeye ilişkin yasaklar, çevre üzerine getirilen etkiler, başvurular, işletme izinleri ve denetim yetkilerinden bahsedilmektedir. Dördüncü ve beşinci bölümde kirleten öder ilkesinden hareketle yaptırımlara ilişkin düzenlemeler, gelir kaynaklarını oluşturan cezalar ve ücretler ile "çevre kirliliğini önleme fonu "yönetimi yer almaktadır.

Zamanla şehir nüfuslarının artması ve yerleşim bölgelerinin aşırı büyümesi sonucu 09.07.1984 tarih ve 3030 sayılı Büyükşehirler Kanunu çıkartılmıştır. Buna göre atık hizmetlerine ilişkin alt yapı tesislerinin yapımı ve işletilmesi, özellikle düzenli atık depolama sahalarının ve atık işleme tesislerinin kurulması, Büyükşehir Belediye'lerinin görevi olarak tanımlanmış, atıkların toplanması ve taşınması ise ilçe belediyelere bırakılmıştır. Mücavir alanlar dışındaki bölgelerde bulunan sanayi kuruluşları ve turistik tesisler atıklarını kendileri toplamak ve aktarma veya nihai uzaklaştırma alanlarına taşımakla sorumludurlar. Toplama alanlarında denetleme yetkisi mahallin en büyük mülki amirine verilmiştir.

04.07.1993 tarih ve 3914 sayılı belediye gelirleri kanunda değişiklik yapılması hakkındaki yasa ile Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV) devreye konmuştur. Bu gelir kaynağı ile belediyelerin katı atık ve atıksu bertaraf hizmetleri ile cadde ve sokak temizlik giderlerini karşılanması amaçlanmıştır. Bu tür giderler daha önceden belediye bütçelerinden karşılanırken bu yasa ile birlikte çevre temizlik vergisinden karşılanmaya başlanmıştır. Yasaya göre çevre temizlik vergisi yıllık artış oranları merkezi hükümet tarafından belirlenmektedir .

Bu yasaların yanı sıra atık toplama hizmetlerini doğrudan yada dolaylı olarak etkileyen yönetmeliklerde bulunmaktadır.

14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Katı Atıkların Kontrol Yönetmeliği ile atık hizmetlerinin uygulanmasına ilişkin düzenlemeler yer almakta, atık üreticilerine, belediyelere, kamu kurumlarına ve diğer kuruluşlara düşen görev ve yetkiler belirtilmektedir. Yönetmelik atık üreticilerini; geri kazanılabilir atıklarını kaynağında ayırmaya, değerli atıklarını tekrar ekonomiye kazandırmaya ve atık üretim miktarını olabildiğince azaltmaya sevk etmektedir. Zaman içerisinde bazı değişiklikler getirilen yönetmelikteki standartların, Batı Avrupa'daki gelişmiş ülkelerde uygulanan standartların üzerinde olduğu dikkat çekmektedir (DPT, 2000).

1993 yılında Çevre Bakanlığı tarafından katı atık depo alanları yönetimi ile ilgili yönerge yayınlanmıştır. Yönergede atık bertarafına yönelik faaliyetlerin etkinlikle sürdürülmesi, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ndeki hükümlerin yerine getirilmesini teminen, atık depolarının kurallara uygun olarak yapımı, işletilmesi, faaliyetine son verilmesi ve ıslah konularında hükümler bulunmaktadır.

1993 yılında yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde hastanelerden ve tıbbi tesislerden çıkan atıkların toplanmasına, taşınmasına, işleme tabi tutulmasına ve bertaraf edilmesine ilişkin talimatlar bulunmaktadır.

1995 yılında yayınlanan Tehlikeli Atıkların Kontrollü yönetmeliği tehlikeli atıkların

bertarafında üstlenilen yükümlülöklere değinmekte, atık kategorileri tanımlamakta, bertaraf faaliyetlerinin kural ve denetimini açıklamakta, bu tür atıkların uluslararası ticaretteki konumunu belirlemektedir.

Katı atıklar ile ilgili diğör yönetmelikler de şunlardır.

- Çevre Kirliliğini Önleme Fonu Yönetmeliğı (1985)
- Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğı (1986)
- Gürültü Kontrol Yönetmeliğı(1986)
- Su Kirliliğı Kontrolü Yönetmeliğı (1988)
- Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerinin Kontrolü Yönetmeliğı (1993)
- Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliğı (1997)

4.2 İdari Yapı

Türkiye de katı atık yönetiminde görevleri olan kamu kurum ve kuruluşları sırasıyla şu şekildedir.

4.2.1 Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (DPT)

DPT ülke genelinde hazırladığı beş yıllık kalkınma planları ve yıllık yatırım programları ile bütün sektörlerdeki politikaları belirlemektedir. Katı atıklara ilişkin ulusal politikada DPT tarafından belirlenmektedir (DPT,2000).

1996-2000 yıllarını kapsayan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planının "Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi " konusunu işleyen 5. bölümünde, katı atıklara ilişkin mevzuatın tamamlandığı belirtilmekte, atıkların yönetimine ilişkin olarak "her türlü atık ve artığın ölkemize girişı engellenecek, yurt içinde ortaya çıkan atıkların en aza indirilmesi, geri kazanılması ve değerlendirilme çalışmaları desteklenecektir" denilmekte, ayrıca atık yönetimi konusuna önem verileceğı de vurgulanmaktadır. Böylelikle aradan geçen zaman içerisinde katı atıkların bertaraf edilmesinin yanı sıra, ülke genelinde bir yönetim modelinin oturtulması çalışmalarının de gerektiğı anlaşılmıştır.

DPT bölgesel bazda hazırladığı planlarla, bölgenin sosyo-ekonomik gelişmelerini, gelişme potansiyellerini, altyapının dağılımını belirlemektedir. Planlı bir yönetiminde, katı atık tesislerinin, DPT tarafından hazırlanan planlarda yerini alması gerekmektedir.

4.2.2 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.

DPT 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 devreye sokularak kredilerin teknik ve mali açıdan değerlendirilmesi yapılmaktadır.

4.2.3 İller Bankası

İller Bankası Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın bir alt kurumudur. Kentlerin altyapı plan ve projelerini hazırlamak veya hazırlatmak, projelerin finansmanı için kısa, orta veya uzun vadeli krediler açmak, bunun için sermaye piyasası işlemlerini yapmak, Belediye Fonu veya sermaye piyasası işlemlerine başvurmak, belediye yatırımları için sigorta ve garanti sağlanması İller Bankası'nın sorumluluğundadır. Ayrıca genel bütçeden belediyelere ayrılan payları İller Bankası aracılığı ile dağıtılmaktadır.

4.2.4 Çevre Bakanlığı

Çevre Bakanlığı'nın 443 sayılı kararname ile belirlenen görevini iki ana başlık altında inceleyebiliriz.

Bakanlığın birinci görevi çevrenin korunması için ülke çapında genel çevre politikalarını belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak bakanlık programlar hazırlar, çevre korunması için gerekli standartları belirlemeye yönelik olarak yönetmelikler çıkartır, çevresel etki değerlendirmesi çalışması yapılmasını sağlar, çevre eğitimi ve bilincini yayma faaliyetlerinde bulunur, yayın ve dökümantasyon çalışması yapar.

Bakanlığın ikinci görevi çevrenin korunması ile ilgili çeşitli kurum ve kuruluşlar, ye

TC KURSEKÖÇRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

yönetimler ve tüm ilgililer arasında koordinasyonu sağlamaktır.

Bu tanımlardan hareketle Çevre Bakanlığı çevre korunmasında icracı değil koordinasyonu sağlayıcı bir bakanlıktır.

Çevre Bakanlığı'nın katı atıklar konusundaki görevleri 443 sayılı yasanın 2. maddesinin (f), bendinde "Atık, artık ve yakıtlar ile ekolojik dengeyi bozan, havada, suda ve toprakta kalıcı özellik gösteren kirleticilerin çevreye zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesinin sağlanması için denetimler yapmak; tehlikeli hallerde ve gerekli durumlarda faaliyetlerin durdurulması ile ilgili usul ve esasları bir yönetmelikle belirlemek; ülke genelinde tüm uygulayıcı kurum ve kuruluşların bu konudaki taleplerini değerlendirerek, sonuçlandırmak; ülkenin atık yönetimi politikasını belirlemek ve bu konuda gerekli tedbirleri almak". olarak belirtilmektedir. Böylelikle, katı atık politikalarını belirlemekle Çevre Bakanlığı görevlendirilmiştir. Aynı şekilde DPT hazırladığı plan ve programlarla politika belirlemekle görevli bir teşkilattır. 443 sayılı yasa ile de çevre politikasını belirlemek Çevre Bakanlığı'na bırakılmıştır. Burada yetki karmaşası söz konusudur (DPT, 2000).

4.2.5 Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı

Çevre Bakanlığı'na bağlı bir kuruluştur. Bakanlar Kurulu'nca ilan edilen 12 koruma alanında çevre yönetim planlama çalışmalarını yapmaktadır. Görevleri arasında, çevre koruma alanlarında çevre ağırlıklı yönetmeliklerin ve arazi kullanım planlarının hazırlanması ve gözden geçirilmesi ile katı atık bertarafına yönelik olarak yapılan çalışmaları yürütmektir.

4.2.6 Turizm Bakanlığı

Ülkemizde turizm sektörünün ve turistik tesislerin geliştirilmesinden Turizm Bakanlığı sorumludur. Turistik bölgelere su temini, atık su deşarjı ve katı atık bertarafı bakanlığın görevidir.

4.2.7 Belediyeler

Türkiye'de 3030 sayılı Büyükşehir Belediyelerin Yönetimi hakkında kanun hükmünde kararnamenin 6-a maddesinde "Çöplerin ve sanayi atıklarının toplanma yerlerini belirtmek, değerlendirme ve imhası için gerekli tesisleri kurmak veya kurdurmak, işletmek veya işletletmek" görevi büyükşehir belediyelerine, 1580 sayılı Belediye kanunu'nun 15. Maddesi ile de tüm diğer belediyelere verilmiştir. Bu yasalara göre Türkiye'de evsel katı atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı belediyelerin sorumluluğundadır.

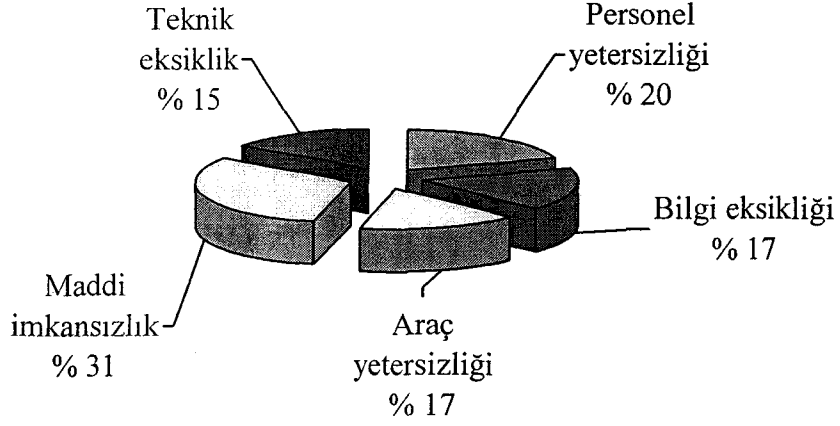
DİE tarafından yapılan 1994, 1995 ve 1996 yıllarında Çevre Envanteri Araştırması sonucu katı atık hizmeti veren belediye sayısı ve hizmet yüzdesi Çizelge 4.1'de verilmiştir DİE verilerine göre ortalama olarak Türkiye genelinde belediyelerin % 93'ü kendi sınırları içerisinde katı atık hizmeti verirken % 7'si hizmet vermemektedir. Ayrıca katı atık yönetmeliği hükümlerini yerine getirmeyen belediyelerin yüzde dağılımı Şekil 4. 1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Belediye çevre envanteri araştırması sonucu soru sorulan belediye sayısı, hizmet veren belediye sayısı ve belediyelerin hizmet yüzdesi (DİE, 2000)

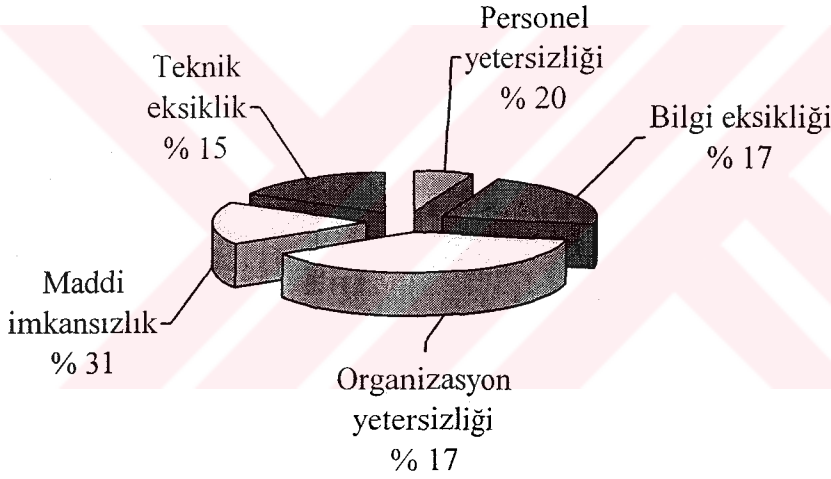
Yıllar	Belediye Sayısı	Hizmet Veren	Hizmet Yüzdesi (%)
1994	2133	1969	92
1995	2278	2111	93
1996	2322	2157	93

Ulusal katı atık hedeflerine ulaşamamasında etkili olan en büyük etken % 31 ile maddi sebeplerden kaynaklanmaktadır. Diğer etkenler ise yaklaşık olarak eşit derecede etkiye sahiptir. Read (1999) tarafından İngiltere'de belediyelere yapılan anket sonucu ulusal bazda belirlenen katı atık hedeflerine ulaşamama nedenlerinin dağılımı Şekil 4.2'de verilmiştir

İngiltere ve Türkiye'yi karşılaştırdığımızda her iki ülkede de maddi imkansızlıklar birinci sırada gelmektedir ve değerleri % 30dan büyüktür. Yine aynı şekilde teknoloji eksikliği her iki ülke içinde hemen hemen aynıdır (Türkiye %15 ve İngiltere % 17). Hem İngiltere hem de Türkiye'de belediyelerin ulusal katı atık politikası konusundaki bilgi eksiklikleri % 10 dan fazladır



Şekil 4. 1 Belediyelerin katı atık yönetmeliği'ni yerine getirememe nedenleri (DİE, 2000)



Şekil 4.2 İngiltere'de ulusal katı atık hedeflerine ulaşılmama nedenleri (Read, 1999)

4.3 Katı Atık Miktarı

1997 yılı nüfus sayımına göre Türkiye nüfusu 62.865.574 kişidir. Nüfusun 40.882.357'si (% 65'i) şehirlerde yaşamaktadır, geriye kalan 21.983.217 kişi (% 35) kırsal alanlarda yaşamaktadır. Türkiye genelinde toplanan katı atık miktarları yaklaşık olarak Çizelge 4. 2'de verilmiştir

Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (ÇEVKO) verilerine göre 1996 yılı birim katı atık değerleri 0,2-0,9 kg/kişi-gün arasında değişmektedir. DİE tarafından belirlenen

birim katı atık değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir

Çizelge 4. 2 Türkiye genelinde toplanan atık miktarları (İller Bankası, 2001)

Yıllar	Toplam atık miktarı (10 ⁶ ton)
1991	15
1994	18
1995	21

Çizelge 4.3 Türkiye'de yıllara göre birim atık değerleri (kg/kişi-gün) (DİE, 2000)

	1994	1995	1996
Ortalama değer	0,97	1,23	1,39
Yaz ayları	0,9	1,2	1,3
Kış ayları	1,0	1,3	1,4

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 1993 yılında büyük şehirlerde yaptığı çalışmalar sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir. Buna göre kış ayları değerleri 221-865 gram/kişi-gün, yaz ayları değerleri ise 175-793 gram/kişi-gün bulunmuştur. Türkiye ortalama değeri ise 516 g/kişi-gün dür.

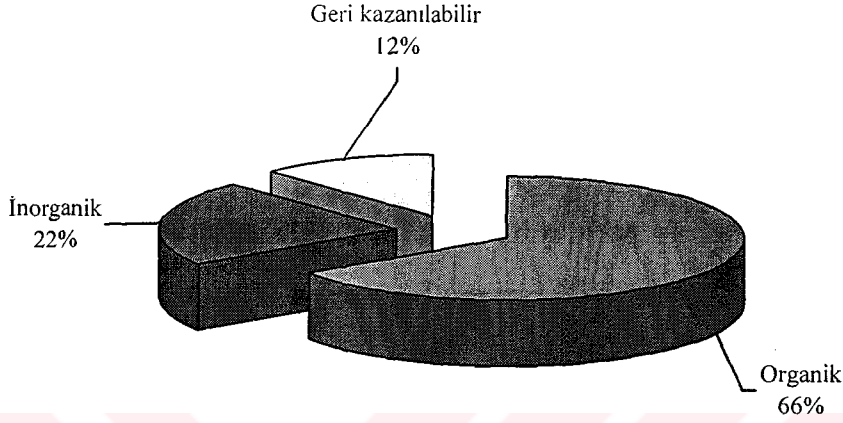
Çizelge 4.4 Türkiye değişik şehirlerdeki birim atık miktarları (DİE, 1993)

Kent	Yaz ayları (gr/kişi-gün)	Kış ayları (gr/kişi-gün)	Kent	Yaz ayları (gr/kişi-gün)	Kış ayları (gr/kişi-gün)
Gaziantep	221	17	İzmir	724	484
Diyarbakır	365	250	Konya	683	539
Samsun	542	450	Ankara	615	635
İstanbul	554	514	Adana	865	473
Kayseri	752	374	Bursa	613	793

4.4 Katı Atık Bileşimi

Katı atıkların toplam miktarı ve bileşimi mevsimlere, yerleşim yerlerine ve yürütülen sosyo-

ekonomik faaliyetlere göre değişim göstermektedir. Bu nedenle Türkiye için ortalama bir değer vermek oldukça güçtür. DİE'nin 1993 (Temmuz-Aralık) yılında 11 büyükşehir ve merkez belediyesinde yaptığı kompozisyon belirleme çalışmalarında elde edilen değerler Şekil 4.3'de verilmiştir. Burada atıklar genel olarak, organik atıklar (mutfak, park, bahçe vb), inorganik atıklar (kül, cüruf, taş, toprak vb.) ve geri kazanılabilir atıklar olarak sınıflandırılmıştır .



Şekil 4.3 Türkiye'de katı atık bileşimi (DİE, 1993)

4.5 Geri Kazanım

Türkiye'de geri kazanmada aktif olarak çalışanları, apartman kapıcıları, gezici toplayıcılar ve gönüllü kuruluşlar-belediyeler işbirliği şeklinde üç grupta sınıflandırabiliriz.

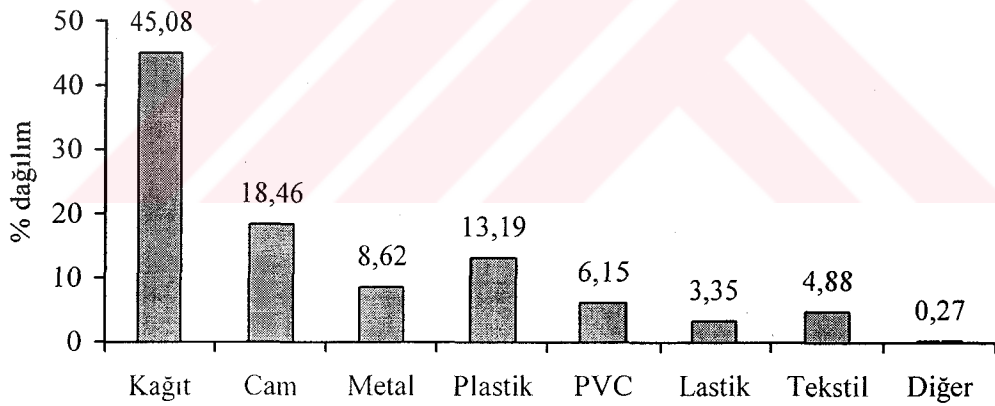
Apartman kapıcıları görevli oldukları apartmanlardan çıkan katı atıklardan, temiz, kolayca elde edilebilen ve değerli olanlarını (kağıt, karton, cam, şişe) ayırdıktan sonra bu maddeleri çevrelerinde bulunan hurdacılara veya gezicilere satmaktadırlar. Bu işlem atıkların geri kazanımı bilinci ile yapılmayıp küçükte olsa bir gelir elde etmek amacı ile yapılmaktadır.

Gezici toplayıcılar el ve at arabalı toplayıcılardan oluşmaktadır. Bunlar çöp tenekelerine atılan atık malzemelerden değerli olanlarını toplayıp, merkezi hurdacılara ya da atık plastiklerden oluşuyorsa kırnaç ve granülcülere satmaktadırlar. Gezici toplayıcılar, atıklar konteynere boşaltıldıktan sonra -özellikle akşamları- konteynerleri karıştırarak kağıt, teneke kutular vb. maddeleri toplayarak geri kazanıma katkı sağlamaktalar. Fakat karıştırma sırasında poşetleri ve çöp torbalarını parçalayarak atıkların konteyner içinde ve etrafa yayılmasına neden olmaktadır. Son yıllarda hem özel sektörün ilgisi hem de artan ekonomik krizle birlikte gezici

şekilde çalışan insanların sayısında artış olmuştur.

Ülkemizde geri kazanımda faaliyet gösteren gönüllü kuruluşların en önemlileri Çevko Vakfı, Tetrapak, Şişecam gelmektedir. Gönüllü kuruluşlar belediyelerle işbirliği yaparak geri kazanım çalışmalarına yardımcı olmaktadır. Geri kazanım belediyelerce toplanan çöplerden bu iş için özel olarak kurulmuş olan ayırma tesislerinde, kaynakta ayrılan maddelerin belediyelerce toplanması veya atık üreticileri tarafından belli merkezlere getirilmesi şeklinde yapılmaktadır.

Ülkemizdeki geri kazanılabilir atıkların önemli bir miktarını yiyecek ve içecek ambalajlarında kullanılan metal, plastik ve cam atıklar ile, kağıt ve karton oluşturuyor. Bunun yanında kemik, tekstil parçaları da özel ayırma tesislerinde geri dönüştürülmektedir. Türkiye'de geri kazanılan maddelerin dağılımı Şekil 4.4'de verilmiştir. Şekil 4.4'de görüldüğü gibi Türkiye'de geri kazanılan atıklar içerisinde kağıt birinci, cam ikinci sırada gelmektedir. Bu durum kağıdın geri kazanımı için kampanyalar yapılmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmalarda Türkiye'de yıllık geri kazanılabilir atık miktarının 2,4 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir (Binbaşaran, 2001).



Şekil 4.4 Türkiye'de geri kazanılabilir atıkların bileşimi (İller Bankası, 2001)

Geri kazanımla toplanan atık kağıt kullanılarak kağıt üretim maliyetinde önemli oranda kar elde edilebilmektedir. 2000 yılında SEKA İzmit tesislerinde hazır selülözün maliyeti 750 dolar/ton iken, atık kağıdın maliyeti 150 dolar/ton olarak tespit edilmiştir (Samsunlu vd.,2001). Çizelge 4.5'e göre geri kazanılabilir atıkların % 100 oranında ayrı ve temiz bir şekilde toplanması halinde ekonomik kazancın 1997 yılında Türkiye için yaklaşık olarak 3 trilyon TL olduğu tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.5 1997 yılı için Türkiye'de geri kazanılabilir maddelerin ekonomik değerlendirilmesi (Toröz vd.,1999)

Malzeme	Tonaj (ton/yıl)	Birim Fiyat (10 ⁶ TL)	Gelir (10 ⁹ TL/yıl)
PET	14.950	22,5	130,5
PVC	9.100	12	40,8
PE/PP/PS	24.050	20	481
Cam	109.200	5	546
Alüminyum	10.400	13,5	1.404
Teneke	11.700	5	58,5
Lamine karton	9.750	5	48,750
Toplam			2983

Geri kazımla ekonomik kazancın yanı sıra çevre kirlenmesinde de azalma sağlanabilmektedir. Kağıt, cam, çelik ve alüminyum için tekrar kullanımla çevre kirlenmesinde olabilecek etkiler Çizelge 4. 6'da verilmiştir.

Çizelge 4. 6 Bazı atıkların tekrar kullanımı ile çevre kirlenmesinde meydana gelen azalmalar (Baştürk, 1993)

Parametre	Kağıt (%)	Cam(%)	Çelik(%)	Alüminyum (%)
Enerji	24-27	4-32	47-74	90-97
Hava kirlenmesi	74	20	85	95
Su kirlenmesi	35	-	76	97
Su tüketimi	58	50	40	-

4.6 Katı Atıkların Toplanması ve Bertarafı

Türkiye'de katı atıkların toplanması, transferi ve bertarafından belediyeler sorumludur. Katı atıkların toplanması, toplam maliyet içerisinde en fazla paya sahip olan kısımdır. Katı atık toplama çalışması büyükşehir belediyeleri, diğer belediyeler veya özel sektör tarafından yapılmaktadır. Türkiye de atık toplama çalışmalarının dağılımı Çizelge 4.7'de verilmiştir

Çizelge 4.7 Türkiye'de katı atık toplama çalışmalarının dağılımı (DPT, 2000)

	Büyükşehir Belediyesi	Diğer Belediye	Özel Sektör
1994	15	1.882	88
1995	6	2.028	116
1996	3	2.062	116

Ülkemizde belediyeler atık toplama işini kendi bünyelerinde oluşturdukları Temizlik İşleri Müdürlükleri vasıtasıyla yürütmektedirler. Bu faaliyet herhangi bir sistematığe dayanmayıp daha çok deneme yanılma yoluyla yürütülmektedir. Buda maliyetlerin yükselmesine sebep olmaktadır. Belediyelerin işçi ücretlerinin yüksekliği, grev zamanlarında hizmet aksaması, kamu hizmetlerinin yürütülmesindeki hantallık, işgücü verimsizliği ve yüksek amortisman masraflarından dolayı belediyeler son yıllarda toplama işini özel sektöre devretmektedirler. Özel sektöre devrettikten sonra belediyeler atık toplama programının belirlenmesi ve kontrolü belediyelerce yapılmakta, özel firmalar sadece programın uygulayıcısı olmaktadır. Ülkemizde atık toplama işlemini sistematik olarak yürüten özel şirket sayısı yok denecek kadar azdır. Maliyeti azaltmak için özel firmalar personeline düşük ücret vermekte, dolayısıyla daha yüksek ücretle iş bulan yetişmiş elemanları kaybetmektedirler. Kalifiye eleman eksikliği sonucu, belediyelerin bekledikleri hizmet kalitesinde düşme olmaktadır. Bu olumsuzluğu giderebilmek için belediyeler işi verirken en ucuza değil en iyi hizmeti en ucuza yapacak firmaya vermelidirler

Çizelge 4.8'de ülkemizin de içerisinde yer aldığı orta gelir seviyesindeki ülkelerde evsel katı atığın birim bertaraf maliyetleri verilmiştir.

Çizelge 4.8 Orta gelir seviyelerindeki ülkeler de katı atık bertaraf maliyetleri

(Boyacıoğlu vd., 2001)

Bertaraf Yöntemi	Birim maliyet (\$/ton)
Düzensiz depolama	1 – 3
Düzenli depolama	3 – 10
Kompost	10 – 40
Yakma	30 – 80

Türkiye katı atık politikasında öncelikli hedef atık oluşumun en aza indirilmesi, oluşan atıkların geri kazanılması, geri kazanılması mümkün olmayan atıkların ise düzenli depolama tesislerine gönderilmesidir.

Ülkemizde atık kompozisyonunun % 65,4'inin yaş atık olması, özellikle kül parametresinin kış mevsiminde ağırlıkça artması ve atık kalorifik değerinin (800-900 kcal) düşük olması nedeniyle bertaraf yöntemi uygun değildir (İller Bankası, 2001).

Türkiye'deki atıklar yüksek oranda organik madde içeriklerinden dolayı kompostlaştırmaya elverişlidir. Elde edilen kompost, erozyonun önlenmesinde kullanıldığı gibi depolama sahalarını da kullanılabilir. Kompost tesislerinin ülkemizdeki uygulamaları sınırlı olup şimdiye kadar beklenen başarı elde edilememiştir. Bir kompost tesisi kurmadan önce fayda maliyet analizi ve pazar araştırması yapılmalıdır. Bu araştırmalar yapılmadığı takdirde beklenen verim elde edilememektedir. Türkiye'de Antalya, Giresun, Edirne, İstanbul, İzmir, Kemer, Mersin, Turgutlu ve Yalova'da kurulmuş kompost tesisleri vardır. Ancak bu tesislerden pek çoğu verimli bir şekilde çalıştırılmamaktadır. Ülkemizdeki kompost tesislerinde karşılaşılan idari sorunlar şunlardır(İller Bankası, 2001).

- Eğitimsiz personel
- Siyasi istikrarsızlık
- İşletme giderlerinin karşılanamaması
- Kompostun satılamaması

dır. Kompost tesislerinde verim düşüklüğüne neden olan teknik sorunlar ise

- Fizibilite eksikliği
- Eski teknoloji
- Düşük kompost kalitesi
- Açık tesislerde yağmur ve nem problemi
- Yedek parça sıkıntısı
- Yüksek enerji giderler.

olarak sıralanabilir.

Türkiye'de belediyelerce uygulanan evsel katı atık bertaraf yöntemlerinin yüzde dağılımı Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 1995 yılında belediyelerce uygulanan evsel katı atık bertaraf yöntemlerinin yüzde dağılımı (DİE, 2000)

Bertaraf Yöntemi	Belediye sayısı	Yüzde (%)
Büyükşehir çöplüğü	110	4,98
Belediye çöplüğü	1.447	65,45
Düzenli depolama	47	2,13
Kompost	7	0,32
Açıkta yakma	113	5,11
Denize,göle,dereye dökme	3	0,14
Dereye dökme	170	7,69
Gömme	75	3,39
Diğer	239	10,81
Toplam	2.211	100

Mevcut ulusal katı atık yönteminde bertaraf yöntemi olarak düzenli depolama yöntemi seçilmesine rağmen ülkemizde atıkların yaklaşık olarak % 93'ü düzensiz olarak bertaraf edilmektedir. Geriye kalan atıklar ise çoğunlukla düzenli depolanarak bertaraf edilmektedir. Ankara Büyükşehir, Bursa Büyükşehir, Gaziantep Büyükşehir, İstanbul Büyükşehir, İzmir Büyükşehir, İzmit Büyükşehir, Mersin Büyükşehir, Balıkesir ve Göcek Belediyeleri düzenli depolama yöntemini uygulamaktadırlar (İller Bankası,2001).

Ülkemizde katı atık yönetim politikası katı atık kontrol yöntemiyle belirlenmektedir. Fakat hedefler rakamsal olarak belirtilmediği gibi kullanılacak metotlar ve zaman çizelgelerinden de bahsedilmemektedir. Bu eksikliklerde belirlenen hedeflere ulaşmaya engel olmaktadır.

İngiltere'nin mevcut evsel atık yönetiminde düzenli depolama % 90, yakma % 5, geri dönüşüm % 5'dir. Tüm atıkların % 70'i düzenli depo sahalarında bertaraf edilmektedir. 2005 yılı hedefi olarak bu oranın % 60'a düşürülmesi planlanmaktadır. Aynı şekilde 2005 yılına kadar evsel atıkların % 25'inin kompost veya geri dönüşümü hedeflenmektedir (Read, 1999)

5. İSTANBUL KATI ATIK YÖNETİMİ

5.1 Nüfus

İstanbul tarih boyunca yönetim, kültürel, ekonomik ve demografik yapı açısından dünyanın en önemli şehirleri arasında yer almıştır. Özellikle Türkiye'de sanayinin merkezinde bu şehirde bulunması sonucu Türkiye'nin diğer şehirlerinden İstanbul'a olan göç halen devam etmektedir. 1997 yılı kesin ve 2000 yılı geçici nüfus sayımı sonuçları Çizelge 5.1'de verilmiştir. 2000 ve 1997 yılı nüfus sayımlarına göre İstanbul nüfusunun % 67'si Avrupa yakasında % 33'lük kısmı ise Asya yakasında yaşamaktadır.

Çizelge 5.1 İstanbul için 1997 yılı tam ve 2000 yılı geçici nüfus dağılımı (DİE,2001)

	1997	2000	Artış (%)
Avrupa Yakası	6.015.351	6.578.399	9,4
Asya Yakası	3.183.458	3.494.048	9,8
Toplam	9.198.809	10.072.447	9,5

2000 yılı nüfus sayımı geçici sonuçlarına göre ilçelerin İstanbul içerisindeki nüfus yüzdeleri Çizelge 5. 2'de verilmiştir.

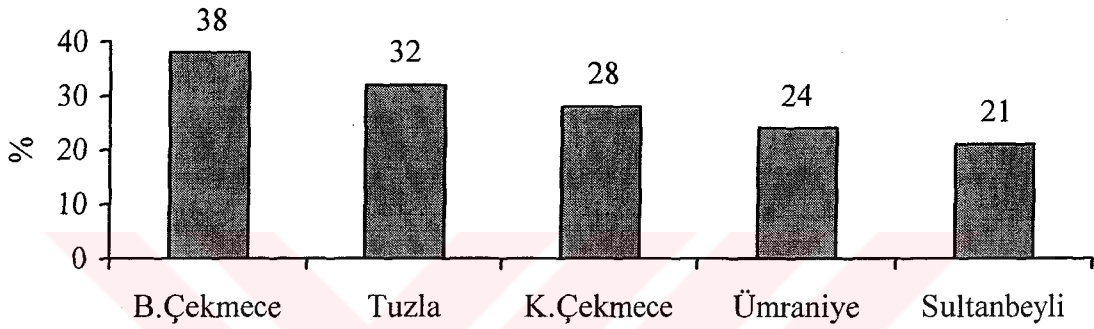
Çizelge 5. 2 İlçelerinin İstanbul nüfusundaki yüzdelik payları

İlçe	%	İlçe	%	İlçe	%
Gaziosmanpaşa	7,59	Pendik	3,80	Beykoz	2,16
Kadıköy	6,57	Maltepe	3,56	Bakırköy	2,07
Ümraniye	6,16	Kağıthane	3,43	Beşiktaş	1,90
Küçükçekmece	5,85	Güngören	2,70	Sultanbeyli	1,75
Bağcılar	5,56	Şişli	2,69	Tuzla	1,23
Üsküdar	4,93	Eyüp	2,53	Silivri	1,07
Bahçelievler	4,69	Bayrampaşa	2,45	Çatalca	0,82
Fatih	4,05	Zeytinburnu	2,42	Eminönü	0,55
Kartal	4,04	Sarıyer	2,42	Şile	0,33
Büyükçekmece	3,94	Avcılar	2,33	Adalar	0,18
Esenler	3,92	Beyoğlu	2,33		

2000 yılı nüfus sayımı geçici sonuçlarına göre 32 ilçe ve belde arasında Adalar ilçesi 17.738 kişi ve % 0,18'lik payla en aza nüfusa sahip ilçe iken, Gaziosmanpaşa ilçesi 764.767 kişi ve % 7,59'luk payla en büyük ilçedir.

1997-2000 yılları arasında 6 ilçenin (Güngören, Kadıköy, Beşiktaş, Fatih, Bakırköy ve Eminönü) nüfusunda azalma olmuştur. Bu ilçeler arasında Eminönü % 14,86 lık azalma ile birinci sıradadır.

1997-2000 yılları arasında en fazla nüfus artışına sahip 5 ilçenin artış değerleri Şekil 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1 1997-2000 yılları arası nüfus artışı en fazla olan beş ilçe

5.2 Geçmiş Yıllarda Katı Atık Sorunu

İstanbul'da katı atıklar 1953 yılına kadar denize dökülmüştür. Daha sonraları Levent-Sanayi Mahallesi, Seyrantepe, Ümraniye, Mustafa Kemal Mahallesi gibi şehre yakın yerlerde düzensiz olarak depolanmıştır. Bu bölgeler yakın yerlerin zamanla gecekondulaşması üzerine buralar terkedilerek, Habibler, Ümraniye-Hekimbaşı, Yakacık, Aydınlı, Halkalı, Şişli-Feriköy ve son olarak da Kemerburgaz -Hasdal bölgelerine çöpler kontrolsüz olarak depolanmıştır. Kontrolsüz depolama sonucu 1993 yılında Ümraniye-Hekimbaşı bölgesinde meydana gelen felaketle can ve mal kaybı olmuştur.

5.3 Fizibilite Çalışması

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, ABD Ticaret Bakanlığı Ticareti Geliştirme Programı tarafından sağlanan bir bağışı kullanarak Büyükşehir Belediyesi için katı atık yönetimi fizibilite raporunu ABD'den CH2M Hill International Ltd.'e hazırlatmıştır(CH2M). Mart-Kasım 1992'de yapılan çalışmalara dayanan bu rapor da sırasıyla, nüfus, katı atık miktar

ve özellikleri, aktarma merkezleri, uygun bertaraf yöntemleri seçimi, depo sahalarının değerlendirilmesi, tıbbi atıkların bertarafı, geri kazanma, düzenli depolama alanlarının işletilmesi ve sızıntı suyu arıtımı ile depo gazı yönetimi konularında etüdler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda İstanbul çöpleri için sözkonusu bertaraf metotlarının maliyeti ton başına; düzenli depolama için 8,5 \$, kompost için 10,5 \$, yakma için 80,97 \$ olarak bulunmuştur. İstanbul çöplerinin ısıl değerinin kendi kendine yanabilecek özellikte olmadığı ve yakma maliyetinin düzenli depolamadan 10 kat daha pahalı olduğu belirtilmiş ve İstanbul için düzenli depolama yöntemi tavsiye edilmiştir.

5.4 Mevcut Tesisler

1992 yılında hazırlanan fizibilite raporuna göre İstanbul'da 6 adet aktarma istasyonu önerilmiştir. Bunlardan 3 tanesi Avrupa Yakası'nda (Baruthane, Yenibosna, Halkalı) ve 3 tanesinde Anadolu Yakası'nda (Aydınlı, Hekimbaşı, Küçükbakkalköy) inşa edilmiştir. Küçükbakkalköy hariç diğerleri faaliyete başlamıştır. İstanbul için katı atıkların nihai bertarafı düzenli depolamadır. Bu amaçla Avrupa Yakasında Odayeri, Anadolu Yakasında Kömürcüoda düzenli depo sahalarının yapımı bitirilerek 1995 yılından itibaren hizmete alınmıştır.

İstanbul atığının içeriğinde önemli bir yer tutan organik atıkları değerlendirmek üzere 1000 ton/gün kapasiteli kompost tesisi Mart 2001'de Eyüp /Kısırmandıra Köyü mevkiinde hizmete alınmıştır. Tesise gelen 1000 ton/gün atığın 100 ton/gün'lük kısmının (cam, plastik, PET, kağıt vb.) geri kazanılması hedeflenmektedir..

5.5 Katı Atık Miktar ve Özellikleri

İstanbul'da oluşan katı atıklar evsel, endüstriyel ve ticari kökenlidir. Önümüzdeki yıllarda arıtma tesislerinden oluşan arıtma çamurları da dahil edilebilir. 2020 yılında oluşacak çamur miktarı yaklaşık olarak 1400 ton/gün olarak tahmin edilmektedir.

1992 yılında CH2M Hill tarafından yapılan çalışmada birim katı atık oluşumu Avrupa yakasında 0,66 kg/kişi-gün, Asya yakası için 0,58 kg/kişi-gün olarak belirlenmiştir (CH2M). başka bir çalışmada ise aynı değer 0,44-0,9 kg/kişi-gün olarak belirlenmiştir (Öztürk,.).

İstanbul'da aktarma istasyonlarından 1997 yılında transfer edilen ve 2000 yılında düzenli depo sahalarında bertaraf edilen toplam katı atık ve birim katı atık miktarları nüfusa göre düzenlenmiş ve Çizelge 5.3'de verilmiştir

Çizelge 5.3 İstanbul 'un 1997 ve 2000 yıllarına ait nüfus, toplam atık, birim atık miktarları

	Nüfus		Toplam Atık (ton)		Birim Atık (kg/kışı-gün)	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Avrupa	6.015.351	6.578.399	1.521.541	2.276.377	0,69	0,95
Asya	3.183.458	3.494.048	779.389	1.037.179	0,67	0,81
İstanbul	9.198.809	10.072.447	2.300.930	3.313.556	0,69*	0,90**

*aktarma istasyonlarından transfer edilen toplam atık miktarına göre

**düzenli depo sahalarında bertaraf edilen toplam atık miktarına göre

2000 yılı nüfus sayımına göre nüfusun % 65'lik kısmı Avrupa yakasında, % 35'lük kısmı Asya yakasında yaşamaktadır. İstanbul'da oluşan evsel katı atıkların % 31'i Asya Yakası'nda, % 69'u Avrupa Yakası'ndan kaynaklanmaktadır. Buna göre her iki yakada da nüfus değerlerinin yüzdelik dağılımları ile oluşan atık miktarının yüzde dağılımı birbirine yakın değerlere sahiptir

Oluşan katı atığın özellikleri yıllara ve bölgelere göre değişmektedir. İstanbul geneli için değişik yıllarda yapılan karakterizasyon çalışmalarının sonuçları Çizelge 5.4'de verilmiştir .Bu çalışmalar sonucu İstanbul'da katı atıkların su muhtevasının % 45-55, organik madde muhtevası % 50-60, C/N oranının 30-35, kalorifik değerinin 810-1010 kkal/kg aralığında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 5.4 İstanbul'da katı atık bileşimi (%)

Parametre	Baştürk (1979)	WHO/UNP (1981)	CH2M Hill(1992)	Arıkan (1996)	Şişli Bel.(2000)
Kül	29	14,6	15	13,2	-
Organik	46,5	60,6	45	48	73,2
Kağıt	19	18,8	14,5	8,4	10,3
Plastik	3,5	3,1	9,5	11	8,10
Cam	3	0,7	3,8	4,6	6,09
Tekstil	3	3,1	5,6	2,9	1,4
Metal	1,5	1,5	2,2	2,3	1,0
Diğerleri	1,5	6,9	4,4	6,3	-

5.6 Katı Atık Yönetiminde İdari Yapı

İstanbul'da oluşan evsel atıklardan toplanılması ilçe ve belde belediyelerin sorumluluğundadır. İlçe belediyeleri ayrıca sokakların süpürülmesi işlemini de yapmaktadırlar. İlçe belediyeleri topladıkları atıkları aktarma istasyonları veya düzenli deposuna taşıyarak görevlerinin tamamlamaktadırlar.

Her belediyede katı atık hizmetlerinin uygulanmasından sorumlu Temizlik İşleri Müdürlüğü bulunmaktadır. Ayrıca bütün belediyelerde Temizlik İşleri Müdürlüğü'nün bağlı olduğu bir Belediye Başkan Yardımcısı vardır. Katı atıkların belediyeler tarafından toplandığı durumlarda, atıkların toplanılmasında müdürlüğe bağlı temizlik işçileri çalışmakta, programın belirlenmesi ve denetlenmesi Temizlik İşleri Müdürü, Müdür Yardımcısı veya görevli memurlarca yapılmaktadır. Özel sektör eliyle yapılan durumlarda müdürlüklerde işçi kadrosu bulunmamakta, müdürlük personeli programın belirlenmesi ve uygulanmasında görev yapmaktadırlar. Müdürlükçe belirlenen atık toplama programı geçmiş yıllara ait deneyimlerden yararlanılarak hazırlanmaktadır.

Geri kazanım çalışmaları ile ilgili olarak belediyelerde Çevre Müdürlüğü ilgilenmektedir. Geri kazanım çalışmalarının maliyetinin pahalı olması sebebiyle ilçe belediyeleri geri kazanım çalışmalarını ya gönüllü kuruluş ÇEVKO yada Büyükşehir Belediyesi ile işbirliği yaparak gerçekleştirmektedirler. Bu çalışmalar sadece belediye binaları içerisinde atık kağıtların toplanılması şeklinde veya ilçe sınırları içerisinde pilot bölgeler seçilerek yürütülmektedir. İlçe belediyeleri temizlik müdürleri ile yapılan görüşmelerde çoğunlukla yapılan geri kazanım çalışmaları konusunda bir bilgileri olmadığı, bu konuyla ilgili olarak Çevre Müdürlüğü'nün ilgilendiğini belirtmişlerdir. Buna göre aslında beraber yürütülmesi gereken atık toplama ve geri kazanım çalışması iki ayrı birim tarafından birbirinden bağımsız yürütülmektedir.

Evsel atıkların aktarma istasyonlarına getirilmesiyle birlikte Büyükşehir Belediyesi'nin görevi başlamaktadır. Kuruluş amacı atıkların taşınması, depolanması ve katı atıkların değerlendirilmesi olan İSTAÇ A.Ş. İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı'na bağlı olarak çalışmaktadır. Daire Başkanlığı ayrıca kampanyalar düzenleyerek geri kazanım çalışmalarını da yürütmektedir. Ayrıca Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki İşletmeler Müdürlüğü ana arterlerin ve E-5 karayolunun temizliğinden sorumludur.

5.7 Katı Atıkların Toplanması

İstanbul'da günde 9.000-10.000 ton katı atık oluşmaktadır. Oluşan evsel atıklar kaynaklarda (ev, işyeri vb.) biriktirilip geçici olarak depolandıktan sonra apartman önlerindeki veya mahalledeki merkezi noktalardaki konteynerlerde toplanmaktadır. Ayrıca bazı ilçelerde mahallelerin çoğunda konteynerler bulunmamakta, atıklar evlerin önünde veya sokakların belli merkezlerde geçici olarak zeminde biriktirilmektedir. Atıklar konteynerlere veya sokaklara genellikle belediyelerce bildirilen günlerde değil de gelişi güzel bir şekilde bırakılmaktadır. Genel olarak İstanbul'da atıkların kaynağında sınıflandırılması yapılmamakta ve her türlü atık (organik, cam, kağıt) karışık olarak biriktirilmektedir. Atıklar toplama gününe kadar beklerken sokak hayvanları veya gezici toplayıcılar tarafından defalarca karıştırılmakta, poşetleri parçalanmaktadır. Ayrıca bekleme sürecinde oluşan atıksular genellikle etrafa dağılmaktadır. Dağılan atıklar ve atıksular estetik kirliliğe sebep olmakta haşeratlar için yuva görevi görmektedir. Sağlık açısından tehlike oluşturmaktadır. Katı atık yönetmeliği'ne göre evsel atıkların oluştuğu kaynaklardan toplanması ilçe ve belde belediyeleri tarafından yapılmaktadır. Belediyeler mahallelerden atıkların hangi sıklıkla toplanacağını vatandaşlara muhtarlıklar veya ilan (bez afiş vb.) yoluyla duyurmaktalar. Yoğunluğa bağlı olarak ana arterlerde günde en az 1 kere çöp toplanılmaktadır. Örneğin Beyoğlu'ndaki İstiklal Caddesi'nde günde 5 defa çöp toplanılmaktadır. Diğer mahalle ve sokaklar genellikle haftada iki defa, köyler veya kenar semtlerde ise haftada bir defa çöp toplanılmaktadır. Atıkların toplama işlemi İstanbul genelinde akşam saatlerinde trafiğin yoğun olmadığı saatlerde tek vardiya yapılmaktadır. Bunun yanı sıra gece ve gündüz iki vardiya veya üç vardiyalı olarakta (Beşiktaş Belediyesi) toplama işlemi yapılmaktadır.

Fabrikalarda oluşan evsel atıklar ücret karşılığı ilçe belediyeleri tarafından veya fabrikaların kendi imkanlarıyla toplanmaktadır. İlçe ve belde belediyeleri topladıkları atıkları ya aktarma istasyonlarına ya da düzenli depo sahalarına yakın olanlar ise doğrudan depo sahalarına taşımaktalar.

Belediyeler atıkları kendi imkanlarıyla, özel sektör vasıtasıyla veya her ikisinin birlikte olduğu karma yöntemle toplamaktalar. Ayrıca bazı belediyeler (Bağcılar, Şişli vb) toplama işlemini kendi kurdukları firmalar (Belediye İktisadi Teşekkülleri) kanalıyla gerçekleştirmektedirler. Özelleştirmede çoğunlukla tüm toplama işi tek bir firmaya verildiği gibi bazı belediyeler sorumluluk sahalarını bölgelere ayırarak aynı işi birden fazla firma ile gerçekleştirmektedirler. Örneğin Bahçelievler ilçesinde toplama işi 2 firma tarafından yapılmaktadır. Özellikle 90'lı yıllarda temizlik işçilerinin grevleri sonrası çoğu belediye atık

toplama ve taşıma işleminde özelleştirmeyi tercih etmişlerdir.

İlçe belediyelerin katı atık hizmetlerini yürütme şekilleri, İstanbul içerisindeki atık yüzdeleri, işçi ve araç sayıları ve işçi yükleri, Asya Yakası Belediyeleri için Çizelge 5.5'de, Avrupa Yakası Belediyeleri için Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.5 Asya Yakası ilçe belediyelerin atık toplama hizmet şekilleri, işçi ve araç sayısı, atık yüzdeleri ve işçi yükü

İlçe belediyesi	Hizmet şekli	Araç sayısı	İstanbul içindeki atık yüzdesi	İşçi sayısı	İşçi yükü (ton/işçi-gün)
Kadıköy	Özel (2000)	45	7,31	590	0,96
Kartal	Özel (1991)	18	2,94	252	0,91
Maltepe	Özel		2,94	196	1,17
Pendik	Özel (1994)	22	3,09	300	0,80
Ümraniye	Özel (1994)	30	4,30	198	1,69
Üsküdar	Özel (1995)	35	4,79	220	1,69

Temizlik işlerini karma gerçekleştiren Avcılar Belediyesi süpürme işini özel sektör, atık toplama işini belediye imkanları ile gerçekleştirmektedir. Fatih Belediyesi atık toplama ve süpürme işinin % 90'ını özel sektör geriye kalan kısmını kendi imkanları ile gerçekleştirmektedir. Şişli Belediyesi aynı işlerin % 50'sini kendi imkanlarını diğer yarısını kendi yan kuruluşu olan özel firma eliyle gerçekleştirmektedir. Beşiktaş Belediyesi ise 2/3 'ünü kendi imkanlarıyla diğer kısmını ise özel firma vasıtasıyla gerçekleştirmektedir.

Atıkların özel sektör eliyle toplanmasında toplama işleminin güzergahının ve periyodunun belirlenmesi belediyelerce yapılmaktadır. Özel sektör sadece belediyelerce belirlenen programı uygulanmaktadır. Atık toplama programının denetim ve kontrolü yine belediyelerce yapılmaktadır. Belediyeler genellikle atıkların toplanması, taşınması ve sokaklarının süpürülmesini beraber ihale etmektedirler. Atıkların toplanmasında çalışacak işçi sayısı, araç sayısı, toplamanın nasıl yapılacağı, süpürmede kullanılacak araç ve gereç sayısı belirlendikten sonra maliyet hesabı yapılır. Maliyet hesabında özel sektör tarafından çalıştırılacak işçilerin ücret ve sigorta harcamaları asgari ücret üzerinden belirlenir. Belediyelerce yapılan toplama işleminde maliyetin önemli bir kısmı işçi gideri oluşmaktadır. Örneğin Beşiktaş Belediyesi'nde bir temizlik işçisinin aylık ortalama masrafı

çalışması Temizlik İşleri Müdürlüğü tarafından denetlenirken, yapılan işin ücreti genellikle her ayın sonunda Hesap İşleri Müdürlüğü tarafından ödenmektedir.

Belediyeler ihaleyi kazanan firmaların belirli sayıda araç ve gereci bulundurmasını istemektedirler. Gerekli araçların tamamı firma tarafından temin edilemezse belediyelerin ellerinde bulunan araçları ücret karşılığı kiralamaktadırlar. İhaleyi alan firma kendisinin veya belediyeden kiraladığı araçların her türlü bakım ve onarım masraflarını kendisi karşılamaktadır. Çalışma esnasında firma temizlik işçileri belediyenin belirlediği renk ve desendeki işçi elbiselerini giymek zorundadırlar. Böylece vatandaşlar tarafından şikayet konusu edilen her türlü aksamalar belediyeler tarafından sahiplenilmektedir. Belediyenin kendi tespiti veya vatandaş şikayeti ile belirlenen her türlü aksaklıklar sonucu firmalara ihale şartnamesinde belirlenen fiyatlar üzerinden ceza işlemi yapılmaktadır.

5.8 Aktarma İstasyonları

Belediyelerce yürütülen katı atık organizasyonlarında maliyetin önemli bir kısmını toplama ve taşıma aşaması oluşturmaktadır. Toplama ve taşıma kademesinde yapılacak tasarruf toplam maliyeti etkilemektedir. Nihai bertaraf alanlarının uzak olduğu yerlerde küçük hacimli araçlarla toplanan atıkların merkezi yerlerde kurulan aktarma istasyonlarla daha büyük hacimli araçlara aktarılarak bertaraf sahasına taşınması hem maliyet açısından hem de teknik olarak daha uygundur. İstanbul da yapımı tamamlanan 6 adet aktarma istasyonu vardır. İstanbul 'daki aktarma istasyonları ve depo sahalarının konumları Şekil 5.2'de verilmiştir. Küçükbakkalköy dışındaki istasyonlar faal durumdadır. Bunlara ilave olarak Avrupa yakasında Alibeyköy de 10 peronlu yeni bir aktarma istasyonunun yapımı planlanmaktadır. Böylece Eyüp, Gaziosmanpaşa, Kağıthane ve Sarıyer ilçelerinin çöp kamyonlarının şehir trafiğine girmesi önlenmiş olacaktır.

İstanbul aktarma istasyonlarında uzunluğu 7,535 m, 2,5 m çapında ağırlığı 2,5 ton, et kalınlığı 3 mm, gövdesi ST37 veya 304 paslanmaz çelikten, alt kapakları ST52 çelik malzemeden yapılmış silolar kullanılmaktadır. Siloların alt kapakları hidrolik, üst kapakları ise manuel olarak açılıp kapanmaktadır. Silo gövdesi korozyon ve asit tesirine dayanıklıdır. Aktarma istasyonları iki platformlu olarak yapılmıştır. İlçe belediyeleri tarafından 3,7 ve 12 m³ lük araçlarla getirilen atıklar aktarma istasyonlarında üst platformda 32 m³ lük silolara aktarılmakta ve hareketli kompaktörlerle sıkıştırılmaktadır. Alt platformda ise dolu silolar tırlara yüklenilmektedir. İstasyonlarda yapılan sıkıştırma ile % 30'luk hacim azalması sağlanmaktadır. aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atık miktarları Çizelge 5.6'da,

aktarma istasyonlarına ait genel bilgiler ise Çizelge 5.7'de verilmiştir. Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atık miktarlarının aylara göre % dağılımı Şekil 5.3'de verilmiştir. Buna göre genel olarak her bir ay için transfer edilen atık yüzdeleri eşittir ve ortalama değerleri yaklaşık olarak % 8 civarındadır

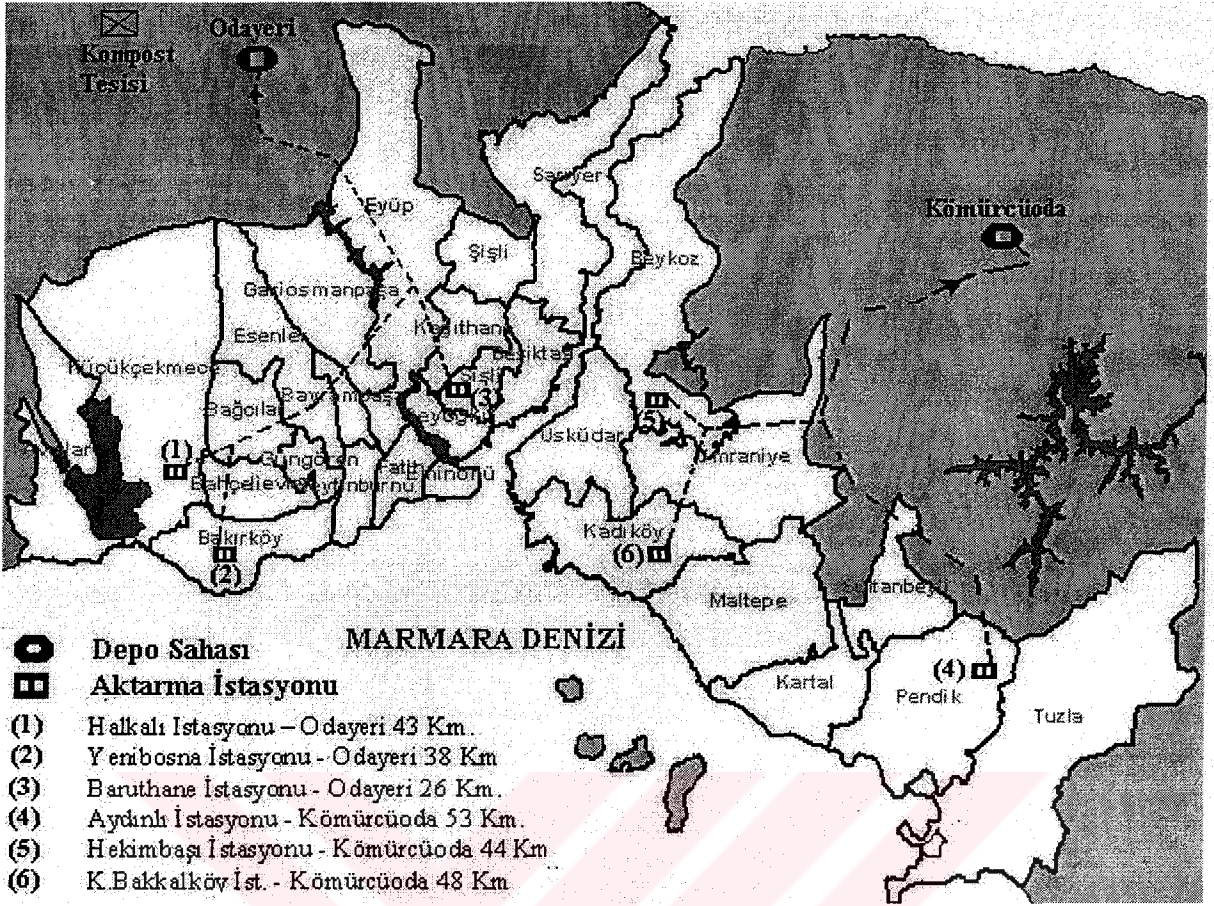
Çizelge 5.6 Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atık miktarları (ton)(İSTAÇ, 2001)

	Baruthane	Yenibosna	Halkalı	Hekimbaşı	Aydınlı	Toplam
1995	0	469.554	54.459	0	228.546	752.559
1996	150.042	573.511	398.890	224.987	403.635	1.751.065
1997	430.967	626.585	463.989	502.115	277.274	2.300.930
1998	540.603	700.193	525.234	561.583	323.844	2.651.457
1999	579.441	744.508	605.742	593.658	368.480	2.891.829
2000	360.521	948.532	663.688	624.539	390.751	2.988.031
2001	496.909	629.581	589.856	516.132	368.965	2.601.443*

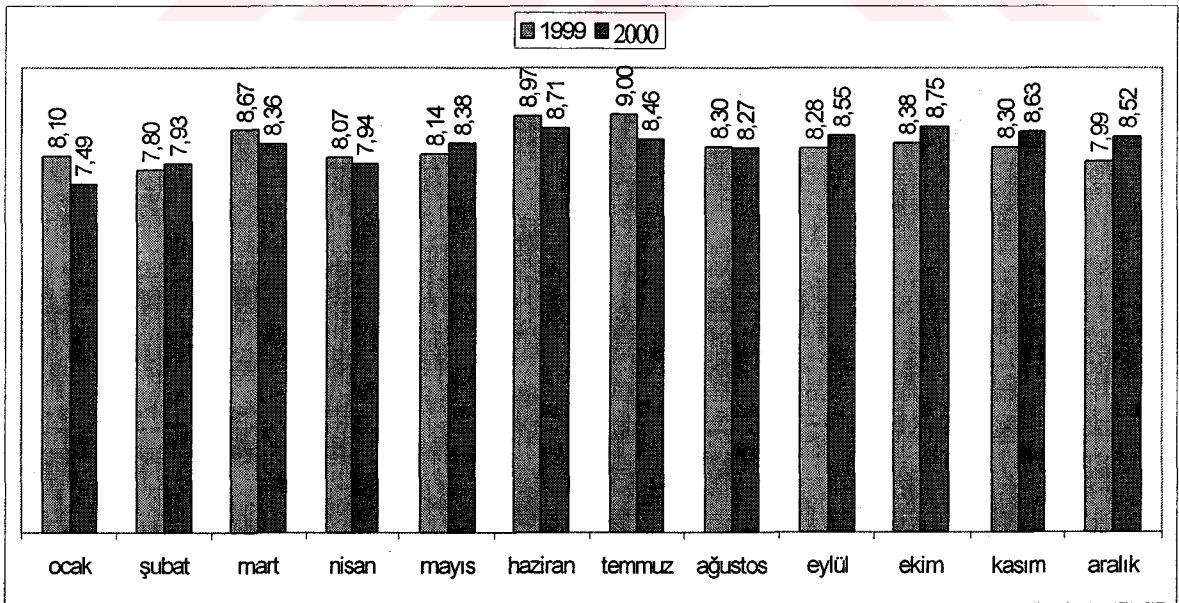
*11 aylık veri

Çizelge 5.7 Aktarma istasyonlarına ait genel bilgiler

	Avrupa			Asya	
	Baruthane	Yenibosna	Halkalı	Aydınlı	Hekimbaşı
Faaliyete başlama	1996 Tem.	1995 May.	1995 Ekim	1995 Mayıs	1996 Haz.
Planlanan kapasite	1.400	2.500	1.500	1.500	1.500
2000 yılı kapasitesi	987	2598	1818	1070	1711
Peron sayısı	5	10	10	10	10
Kompaktör sayısı	2	2	2	2	2
Döküm yapan araç sayısı	250	450	300	200	300
Silo sayısı	75	80	70	57	75
Tır sayısı	21	31	21	19	22
Döküm yapan ilçe belediyeler	Beyoğlu Şişli Kağıthane Eyüp Sarıyer Beşiktaş	Bakırköy Zeytinburnu Eminönü Fatih Bağcılar B.Evler Güngören	Avcılar K.Çekmece B.Çekmece Bayrampaşa Esenler G.O.Paşa Esenyurt	Maltepe Kartal Pendik Tuzla Sultanbeyli Samandıra Adalar	Ümraniye Beykoz Kadıköy Üsküdar Sarıgazi



Şekil 5.2 İstanbul'da aktarma İstasyonlarının konumları



Şekil 5.3 Aktarma istasyonlarından transfer edilen atık miktarlarının aylara göre (%) değişimi

5.9 Düzenli Depolama

Düzenli depolamaya geçilmeden önce atıklar İstanbul da vahşi depolama şeklinde bertaraf edilmekteydi. 1995 yılında düzenli depolama alanlarının işletmeye açılması sonrası aşamalı olarak vahşi depolamadan vazgeçilmiş ve bugün tamamen terkedilmiştir. Düzenli depolamaya geçişle birlikte daha öncede kullanılan vahşi depolama alanları ıslah edilmiştir.

İstanbul katı atıkların bertaraf edildiği ve her iki yakasında yer alan katı atık bertaraf sahalarının yeri, yüzey yapısı tahrip edilmiş, kısmen veya tamamen terkedilmiş eski maden ocağı alanlarından seçilmiştir. Avrupa yakasındaki Odayeri düzenli depo sahası hafif eğimli bir vadide kurulmuş olup yer yer kil, kum, çakıl ve kömür içeren tabakalarla kaplıdır. Anadolu yakasındaki Kömürcüoda düzenli depo sahası topoğrafik ve jeolojik açıdan Avrupa yakasındaki araziye benzememektedir. Her iki depo sahası da 25 yıllık olarak planlanmıştır. Odayeri depo sahası için 59 ha'lık alan planlanmış ve şu an 25 ha'lık kısmı kullanılmaktadır. Günlük depolama miktarı 6.000 ton'dur. Kömürcüoda depo sahası içinse 61 ha'lık alan ayrılmış ve onunda 20 ha'lık kısmı kullanılmaktadır. Günlük yaklaşık 3.000 ton atık depolanmaktadır. Depo sahaları Katı Atık Yönetmeliğine uygun olarak kademeli olarak inşa edilmektedir. Depo sahalarında inşaat ve depolama amaçlı kullanılan araç ve iş makineleri Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.8 İstanbul düzenli depo sahalarında kullanılan araç ve iş makineleri

Araçlar	Odayeri	Kömürcüoda	Araçlar	Odayeri	Kömürcüoda
Dozer	4	3	Silindir	1	-
Kompaktör	4	3	Arazöz	1	1
Skreyper	1	1	Kamyon	4	4
Greyder	1	1	Kamyonet	2	1
Paletli ekskavatör	1	1	Paletli yükleyici	3	1

Depo sahaları hazırlanırken öncelikle bölgenin nebati toprağı temizlenip yer altı suyu drenajı sağlanmaktadır. Çevre sularının girmemesi için gerekli tedbirler alınıp uygun eğime getirilen doğal zemin sıkıştırıldıktan sonra iki ayrı kademede her biri 30 cm kalınlığında iki kil tabaka serilerek tekrar sıkıştırılmaktadır. Bunun üzerine 2 mm kalınlığında yüksek yoğunluklu polietilen folyo kaplanmaktadır. Geomembran tabaka üzerine koruyucu tabaka olarak geotekstil (800 gr/m²) serilmektedir. Sızıntı suları toplama boruları yerleştirildikten sonra filtre tabakası olarak granülemetrisi ve kalker oranı uygun, ortalama 25 cm kalınlığında çakıl

tabakası serilmektedir. En son olarak etkili çapı 50 m olan gaz toplama boruları yerleştirilmektedir. Geçirimsizliği sağlanan depo sahasına ilk yumuşak katı atık tabakası 1.5-2 m kalınlığında serilmekte ve daha sonra eğimi 1/3 olan hücreler yüksekliği 60-80 cm olacak şekilde atıklar sıkıştırılmaktadır. Her 1 metre atığın üzeri 15-20 cm toprak örtü ile kaplanmaktadır. Hücreler tamamen doldurulduktan sonra 2 m kalınlığında kil ve 1 m toprak serilerek yeşillendirme çalışması yapılmaktadır.

Depo sahalarında atıklar aktarma istasyonları, yakın yerlerde bulunan ilçe ve belde belediyeleri ve özel alanlardan getirilen evsel atıklar bertaraf edilmektedir. 2000 yılında depo sahalarında bertaraf edilen evsel katı atıkların kaynaklarının dağılımı Çizelge 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.9 2000 yılında düzenli depo sahalarında bertaraf edilen evsel katı atıkların kaynakları (İSTAÇ,2001)

Katı Atık Kaynağı	Miktar (ton)	Yüzdesi (%)
Aktarma istasyonu	2.988.031	90,2
İlçe belediyeleri	240.326	7,3
Özel çöp	85.199	2,6
Toplam	3.313.556	100,0

Buna göre 2000 yılında İstanbul'da oluşan atıkların % 90,2'si aktarma merkezlerinden % 7,3'ü ilçe ve belde belediyelerinden geriye kalan % 2,6'sı ise atık üreticileri tarafından taşınmıştır.

5.10 Kompostlaştırma

Depo sahalarına nihai bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak ve değerlendirilebilir atıkları geri kazanmak amacıyla Eyüp ilçesi Kısırmandıra köyü sınırlarında kompost tesisi inşa edilerek 2001 Mart tarihinde işletmeye alınmıştır. 1000 ton luk kapasiteli tesiste atık içerisindeki organik kısımlardan günlük 250 ton kompost üretimi ve 100 ton atığın geri kazanılması hedeflenmektedir.

Tesise gelen atıklar önce elle ayıklama ve geri dönüşüm bantlarına alındıktan sonra ayıklama sonrası atık içerisindeki kağıt, plastik ve metal gibi maddeler geri kazanılmaktadır. Geriye kalan atıklar elenerek toprak ve kül gibi maddelerden temizlendikten sonra fermantasyon ünitesine gönderilmektedir. Fermantasyon ünitesi 3 ü kapalı, 5'i açık olmak üzere 8 bölümden

oluşmaktadır. Atıklar basınçlı havalandırmaya tabi tutularak oksijenli ortamda 8 haftalık ayrışmaya bırakılmaktadır. Elekten geçirilerek hazır hale gelen kompostun park, bahçe ve yeşil alanlarda kullanılması planlanmaktadır.

5.11 Geri Kazanım

İstanbul atıklarının yaklaşık % 30-40 kadarı geri kazanılabilir atıklardan oluşmaktadır. Geri kazanım amacıyla İstanbul da yapılan çalışmalar şu şekildedir.

Geri kazanım maddeleri kaynakta (ev, işyeri vb.) ayrı toplanarak bu iş için özel yapılmış ayırma tesisine gönderilmesi uygulaması Kadıköy ve Bakırköy ilçelerinde uygulanmaktadır. Belediyelerin Çevko ile yaptığı çalışmalarda Çevko planlama, halkın bilgilendirmesi ve programın uygulamasını sağlamakta, ilçe belediyeler ise maddi destek ve araç temini sağlamaktadırlar. Bahçelievler belediyesi maddi desteği kendisi sağlarken, Küçükçekmece Belediyesi ise bölgedeki şirketler den sponsorluk kanalıyla sağlamaktadır. Bahçelievler Belediyesi 1994 yılında başladığı çalışma ekonomik sıkıntılardan dolayı 2001 haziran ayında sona erdirilmiştir.

CH2M-Hill tarafından hazırlanan fizibilite çalışmasından İstanbul için karışık olarak toplanan atıkların düzenli depo sahalarında ayrılması önerilmiştir. Transfer istasyonlarında sıkıştırılan atıklar içerisindeki geri kazanılabilir maddeler düzenli depo sahalarında ayrılabilir. Fakat bu işlem kaynakta ayırmaya göre hem daha zordur, hem de diğer atıklarla karışık vaziyetteki geri kazanılabilir maddelerin kalitesi düşük olmaktadır. Büyükşehir Belediyesi tarafından Eyüp ilçesinde yapılan kompost tesisinde aynı zamanda geri kazanma çalışması da yapılmaktadır. Büyükşehir Belediyesi atık kağıtların toplanması için zaman zaman kampanyalar düzenlemektedir. Bu amaçla özellikle okullarla temas edilerek öğrenciler, aileleri ve okul yönetimlerinin kampanyaya katılımı sağlanmaya çalışılmaktadır.

İstanbul'daki geri kazanım maddelerinin en az % 50'sinin gezici toplayıcılar tarafından toplandığı tahmin edilmektedir. Artan ekonomik darboğaz ile birlikte bunların sayısında artış olmaktadır. gezici toplayıcılar geri kazanıma sağladıkları fayda yanında konteynerleri karıştırmaları sonucu çöp torbalarını parçalayarak atıkların dağılmasını sebep olmaktadır. Düzensiz olarak çalışan bu insanların iyi bir organizasyon ile daha düzenli ve verimli çalışmaları sağlanabilir. Pendik Belediyesi bu amaçla bölgelerinde faaliyet gösteren gezici toplayıcılarla ortak çalışma yürütmektedir. Varolan çalışmalar içerisinde İstanbul için en uygun geri kazanım çalışması kaynağında ayırımdır. Bunun yanı sıra diğer atıklarla birlikte

uzaklaştırılan maddelerin geri kazanımı için Büyükşehir Belediyesi'nin koordinasyonunda ilçe belediyelerin kendileri veya sokak toplayıcılar ile işbirliği yaparak toplanması daha uygundur.



6. İSTANBUL EVSEL KATI ATIK BERTARAF MALİYETİ VE FİNANSMANI

İstanbul'da evsel katı atık toplam maliyetini, toplama ve taşıma, transfer ve düzenli depolama maliyetleri oluşturmaktadır.

6.1 Toplama ve Taşıma Maliyeti

İlçe belediyelerinin katı atıkların toplanması, süpürülmesi ve aktarma merkezlerine kadar taşınması için yaptıkları harcamalar, personel giderleri, akaryakıt giderleri ve araç-gereç genel giderlerinden meydana gelir.

Araç genel giderleri, amortisman, yedek parça, tamir bakım, sigorta ve nakil-montaj giderlerinden oluşur. Araç genel giderlerinin hesaplanmasında Bayındırlık Bakanlığı birim fiyatlandırma esasları kullanılır (Bayındırlık Bakanlığı,1998). Buna göre;

$$\text{Amortisman gideri} = A / N$$

$$\text{Yedek parça gideri} = 0,53 \times A / N$$

$$\text{Tamir bakım gideri} = 0,13 \times A / N$$

$$\text{Sigorta gideri} = 0,08 \times A \times (N+1) / 2N$$

$$\text{Nakil-montaj gideri} = 0,02 \times A / N$$

formüllerinin yardımıyla elde edilir. Burada

A=Aracın satın alma değeri,

N=Amortisman süresini

ifade etmektedir. Ayrıca katı atıkların süpürülmesi amacıyla kullanılan kürek, süpürge ve faras vb. malzemeler için yapılan harcamalarda araç gereç genel giderlerine dahildir.

Araçlarda kullanılan akaryakıt miktarının hesaplanmasında Bayındırlık Bakanlığı birim fiyatlandırma esasları kullanılmaktadır (Bayındırlık Bakanlığı,1998). Buna göre;

$$\text{Akaryakıt miktarı (lt)} = 0,150 \times \text{HP}$$

$$\text{Motor yağı vs. (lt)} = 0,030 \times \text{HP}$$

hesaplanmaktadır. Burada HP(beygir gücü) araçların motor gücünü göstermektedir.

Katı atıkların toplanması ve süpürülmesi ister belediye isterse özel firma tarafından yapılsın,

araç genel giderleri ve akaryakıt giderlerinin hesaplamaları bu esaslar çerçevesinde yapılmaktadır.

Personel giderleri ise, maaşlar ve mesai ücretleri, ikramiyeler, sosyal haklar ve servis ücretinden meydana gelir. İlçe belediyelerindeki personel giderleri arasında bir standardizasyon yoktur. Özel sektörle çalışan temizlik işçisi ile, belediyede çalışan temizlik işçisinin ücretleri arasında çok büyük farklılıklar mevcuttur. 2001 yılı fiyatlarıyla özel sektörde asgari ücretle çalışan bir işçinin aylık maliyeti 377.892.000 TL iken, Beşiktaş Belediyesi'nde aynı işte çalışan bir işçinin aylık maliyeti 1.572.000.000 TL'sidir. Bu rakamlara göre belediye işçisine verilen bir aylık maaş özel sektördeki 4 işçinin maaşına denktir.

Maliyet harcamalarında önemli bir yeri olan belediyelerinin işçi giderlerinin hesabında Beşiktaş Belediyesi'nden alınan işçi ücretleri baz alınmıştır. Beşiktaş Belediyesi rakamlarına göre bir işçinin aylık maliyeti Çizelge 6.1'de verilmiştir.

Çizelge 6.1 Beşiktaş Belediyesi'nde bir işçinin aylık maliyetinin yıllara göre değişimi

Yıllar	1999	2000	2001
İşçi maliyeti	1.000.000.000*	1.284.000.000	1.572.000.000

*belediye yetkililerinin sözlü ifadesi

Bayrampaşa Belediyesi tarafından 2001 yılı fiyatlarıyla hazırlanan ihale rakamlarına göre maliyet bileşenlerin % dağılımı Çizelge 6.2'de verilmiştir.

Çizelge 6.2 Belediye veya özel sektör kaynaklarıyla yapılması halinde katı atık süpürme ve toplama maliyet bileşenlerinin % dağılımı

Maliyet Bileşenleri	Süpürme (%)		Toplama (%)	
	Belediye	Özel	Belediye	Özel
Personel	91	73	58	29
Akaryakıt	6	18	31	52
Araç-gereç	3	9	11	19

Maliyet hesabında, katı atık hizmetlerini özel sektör eliyle yapan belediyelerin son üç yıla ait ihale bedelleri, belediye imkanları ile veya karma şekilde gerçekleştiren belediyelerde ise hesap işleri müdürlüklerinden alınan değerler veya hesaplamalarla elde edilen veriler

kullanılmıştır. Düzenli depo sahalarına yakın bazı belediyeler topladıkları atıkları doğrudan depo sahalarına taşıdıklarından ilave bir taşıma masrafı yapmaktadırlar. 2000 yılı İSTAÇ tahmini tonaj raporlarına göre ilçe ve belde belediyelerin doğrudan düzenli depo sahalarına taşıdıkları atıkların oranının % 7,3 olduğu görülmektedir. Bu şekilde uzaklaştırılan atıkların miktarlarına dair ilçe belediyelerinde herhangi bir bilgi olmadığından maliyet hesabında değerlendirilmemiştir.

6.1.1 İlçe Belediyelerin Toplam Katı Atık Miktarları

İlçe belediyelerin topladıkları katı atıklar ya aktarma istasyonlarına ya da doğrudan depo sahasına götürülmek suretiyle uzaklaştırılmaktadır. Katı atık miktarlarının hesaplanmasında İSTAÇ'a ait veriler kullanılmıştır. İSTAÇ, aktarma istasyonlarından düzenli depo sahalarına taşınan atık miktarlarını depo alanlarına girişte tartmakta fakat ilçe ve belde belediyelerinin aktarma istasyonlarına getirdikleri atıkları tartmamaktadır. Gelen aracın tonaj durumuna göre tahmini değerler hesaplanmaktadır. İSTAÇ'ın 2001 yılına ait verilerine göre, hesap edilen ilçe belediyelerin İstanbul geneli içerisindeki yüzdelik payları Avrupa Yakası ilçeleri için Çizelge 6.3'de, Asya Yakası ilçeleri içinse Çizelge 6.4'de verilmiştir. Bu verilere göre İstanbul'da oluşan toplam evsel katı atıkların % 93,4'ü ilçe belediyelerinden, % 6,6'sı ise Büyükşehir Belediyesi, İSKİ ve diğer belde belediyelerden toplanmaktadır.

İlçelerin evsel katı atık yüzdelerini değerlendirdiğimizde Anadolu Yakası'nda Kadıköy ilçesi % 7,31 ile ilk sırada, Adalar ilçesi % 0,10 ile son sırada yer almaktadır. Avrupa Yakası'nda ilk sırayı %5,67 ile Bahçelievler ilçesi, son sırayı ise %0,71 ile Büyükçekmece ilçesi almaktadır.

Çizelge 6.3 Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atıklar içerisindeki Asya Yakası ilçelerinin yüzde değerleri

İlçe	İstanbul İçindeki Atık Yüzdesi	İlçe	İstanbul İçindeki Atık Yüzdesi
Kadıköy	7,31	Kartal	2,94
Üsküdar	4,79	Tuzla	0,95
Ümraniye	4,30	Adalar	0,10
Pendik	3,09	Sultanbeyli	0,98
Maltepe	2,94		

Çizelge 6.4 Aktarma istasyonlarından transfer edilen atıklar içerisindeki Avrupa Yakası ilçelerinin yüzde değerleri

İlçe	İstanbul İçindeki Atık Yüzdesi	İlçe	İstanbul İçindeki Atık Yüzdesi
Bahçelievler	5,67	Güngören	3,24
Şişli	5,65	Esenler	2,86
K.Çekmece	5,14	Zeytinburnu	2,79
Gaziosmanpaşa	5,02	Bakırköy	2,68
Bağcılar	4,70	Bayrampaşa	2,45
Fatih	3,75	Eyüp	2,37
Beyoğlu	3,72	Avcılar	1,84
Kağıthane	3,64	Sarıyer	1,75
Eminönü	3,36	Büyükçekmece	0,71
Beşiktaş	3,29		

6.2 Transfer Maliyeti

Katı atıkların transfer maliyeti, transfer merkezlerinin işletme maliyeti ve atıkların aktarma merkezlerinden depo sahalarına transfer maliyetlerinden oluşmaktadır. İSTAÇ verilerine göre aktarma istasyonlarının işletme maliyeti ile aktarma istasyonlarından depo sahalarına transfer maliyet değerleri Çizelge 6. 5'de verilmiştir

Çizelge 6. 5 Aktarma istasyonlarının işletme ve aktarma istasyonlarından depo sahalarına transfer maliyetinin yıllara göre değişimi (TL/ton)

Yıllar	Transfer	İşletme	Yıllar	Transfer	İşletme
1995	249.436	35.048	1998	1.447.360	242.795
1996	450.614	64.771	1999	2.111.329	398.758
1997	925.939	135.875	2000	3.592.084	668.410

2001 yılına ait veriler İSTAÇ'tan temin edilememiştir. 1995-2000 yılları arasındaki artış oranlarının ortalaması (% 73) esas alınarak, 2001 yılı değerleri hesapla bulunmuştur. Buna göre, 2001 yılında, aktarma istasyonların transfer maliyeti 6.214.305 TL/ton, işletme maliyeti ise 1.156.349 TL/ton olarak tahmin edilmektedir.

6.3 Düzenli Depolama Maliyeti

Düzenli depo sahalarının maliyet bileşenleri, personel, büro ve işletme harcamaları olmak üzere üç kademedен oluşmaktadır. Maaş, yemek, yol, sağlık ve koruyucu malzeme giderleri personel harcamalarını, personelin çalıştığı büroların telefon, elektrik, su, kırtasiye ve temizlik giderleri büro harcamalarını ve depo sahaları için gerekli araç gereçlerin her türlü bakım ve onarım, depo sahasına döşenen çakıl ve borular, çevre düzenlemesi için yapılan masraflar ise işletme maliyetini oluşturur. Odayeri ve Kömürcüoda depo sahaları için 2001 yılında yapılan harcamaların miktarları Çizelge 6.6'de verilmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenli depo sahalarında 2001 yılında yapılan toplam harcama 17.918.988.000.000 TL ve toplam depo edilen atık miktarı ise 3.200.000 tondur. Buna göre 2001 yılında 1 ton atığın düzenli depolama maliyeti 5.599.683 TL olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 6.6 Depo sahaların 2001 yılı maliyet bileşenleri (İSTAÇ, 2001)

	Odayeri	Kömürcüoda
Maliyet Bileşeni	Tutarı (10 ⁶ TL)	Tutarı (10 ⁶ TL)
İşletme	7.333.680	5.376.952
Personel	3.026.472	1.896.984
Büro	185.500	99.400
Toplam	10.545.652	7.373.336

6.4 Finansman

Belediyelerin yaptıkları her türlü faaliyetlerinin finansmanını karşılamak için kullandıkları gelir kaynakları dört kategoriden oluşmaktadır. Bunlar belediyelerin öz gelir kaynakları, 2380, 3084 ve 3239 sayılı kanunlarla devlet bütçe gelirlerinden ayrılan paylar, yardımlar ve fonlardan yapılan aktarmalar ve diğer gelirleridir.

Belediye özgelirleri içerisinde yer alan 15.7.1993 tarih ve 3914 sayılı Çevre Temizlik Vergisi (ÇTV) belediyelerin temizlik işlerinin finansmanını sağlama amacıyla hazırlanmıştır. Yasaya göre;

- ÇTV'nin mükellefi her ne şekilde olursa olsun binaları kullananlardır.
- 7 gruba ayrılan binalar her grup içinde de 5 dereceye ayrılarak tarifelendirilmiştir.
- Tarifede yer alan tutarlar, her yıl Vergi Usul Kanunu'na göre belirlenen yeniden

değerleme oranının yarısı kadar artırılacaktır.

- Bakanlar Kurulu, kalkınmada öncelikli yörelerde ve nüfusu 5000 den az olan belediyelerde tarifeleri % 50'ye kadar indirmeye, bina grupları ve belediyeler itibariyle % 100'e kadar artırmaya yetkili kılınmıştır.
- Bakanlar Kurulu bina gruplarını tayinine yetkili kılınmış, binaların tarifiedeki derecelerine intibakı ise belediyelere bırakılmıştır.
- Konutlar tümüyle 7. grupta yer almaktadır. Bu grupların tespitine yönelik 93/5105 sayılı Bakanlar Kurulu kararı 31.12.1993 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

ÇTV her yıl Ocak ve Temmuz aylarında iki taksit olarak alınmaktadır. Tahsil edilen ÇTV'nin % 10'u Çevre Kirliliği'ni Önleme Fonu'na, büyükşehir belediyeleri içerisinde yer alan yerlerde % 20'si de Büyükşehir Belediyesi' ne aktarılmaktadır. Buna göre ilçe belediyeleri tahsil ettikleri ÇTV'nin ancak % 70 ini kullanabilmektedirler.

ÇTV mükelleflerin emlak beyanına göre hazırlanmaktadır. Beyan edilmemiş konutlar belediyeler tarafından araştırılmakta ve tespit edildiğinde vergisi geriye dönük cezalı olarak tahsil edilmektedir. Belediyeler atık hizmetlerinin maliyetini karşılamada ÇTV nin yetersiz kaldığı durumlarda, genel bütçe içerisindeki diğer kaynaklardan yararlanmaktadırlar.

Bu çalışmada ilçe belediyelerin yıllar itibariyle tahakkuk ettirilen ÇTV tahsilat oranları ve 1999, 2000, 2001 yılları içinde belediyelerin payı olan ÇTV'nin % 70'lik kısmının tahakkuk ve tahsilat bazında yapılan harcamaları karşılama oranları incelenmiştir.

6.5 Katı Atık Toplama Maliyeti ve ÇTV Değerleri

Katı atık toplama maliyeti ve ÇTV değerlerinin karşılaştırılması kapsamında ilçe belediyelerin ÇTV tahsilat oranlarının yeterli olup olmadığı araştırılmıştır. Bu kapsamda ilçe belediyelerinin ÇTV'nin uygulamaya girdiği 1994 yılından buyana tahakkuk oranları ile 1999, 2000 ve 2001 yılları içinde belediye paylarının katı atık toplama ve uzaklaştırma maliyetini karşılama oranları incelenmiştir.

6.5.1 Avrupa Yakası Belediyeleri

6.5.1.1 Avcılar Belediyesi

Avcılar ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,64 kg/kişi-gün'dür. Avcılar Belediyesi'nde

süpürme işini özel firma, katı atık toplama işini ise belediyenin kendisi yapmaktadır. Özel firmanın 83, belediyenin ise toplam 56 işçisi vardır.

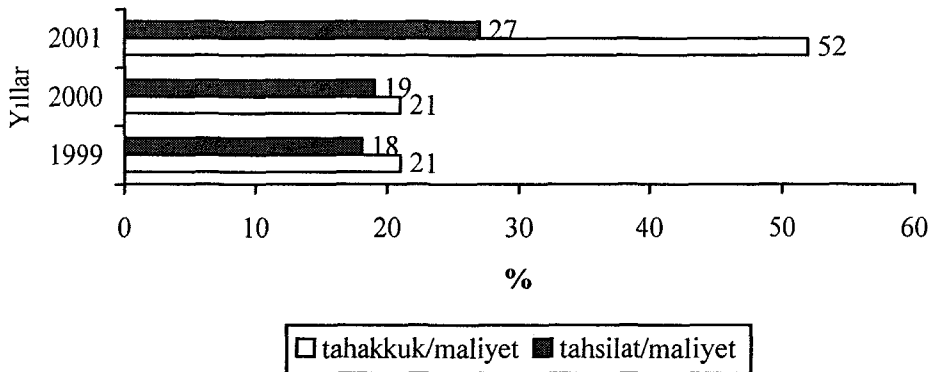
Avcılar Belediyesi'nin yaptığı katı atık harcamaları Çizelge 6.7'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.8'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.1'de verilmiştir.

Çizelge 6.7 Avcılar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/ton)
		Özel firma	Belediye	Topl. Maliyet	
1999	53.210	300.000	730.435	1.030.435	19.365.561
2000	54.980	300.000	937.878	1.237.878	22.515.159
2001	52.218	216.000	1.148.243	1.364.243	26.125.896

Çizelge 6.8 Avcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	20.051	19.186	96	1998	143.779	129.882	90
1995	40.820	37.782	93	1999	217.501	189.701	87
1996	70.500	64.533	92	2000	256.966	240.906	94
1997	104.812	91.101	87	2001	703.551	368.390	52



Şekil 6.1 Avcılar Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Avcılar Belediyesi'nin katı atık birim maliyet değeri 2000 ve 2001 yılında % 16 artmıştır. 2001 yılına kadar % 90'lar seviyesi ile ÇTV tahsilat oranlarında en başarılı belediye iken, aynı oran 2001 yılında % 51 olarak gerçekleşmiştir. Buna rağmen 2001 yılında ÇTV'nin maliyeti karşılama oranı tahakkuk bazında % 51, tahsilat bazında % 27 olarak gerçekleşmiştir. Son üç yılı değerlendirdiğimizde ÇTV'nin maliyeti karşılama oranı hem tahakkuk, hemde tahsilat bazında artış göstermiştir.

6.5.1.2 Bağcılar Belediyesi

Bağcılar ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,69 kg/kişi-gün'dür. İlçede süpürme işi 150 işçi ile Bağcılar Belediyesi tarafından, katı atıkların toplanması ise 150 kişi ile belediye yan kuruluşu tarafından yapılmaktadır.

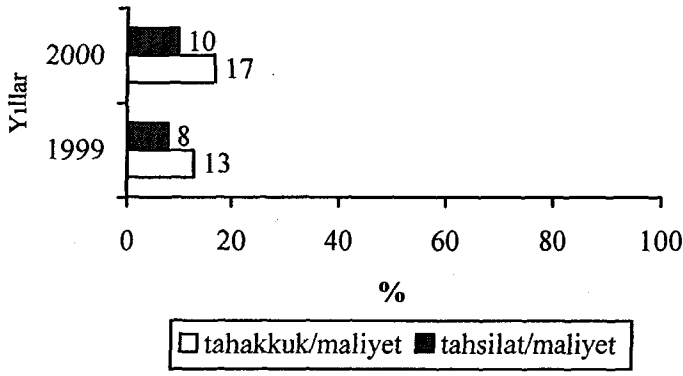
Bağcılar Belediyesi'nin katı atıklar için yaptığı toplam ve birim harcama değerleri Çizelge 6.9'da, ÇTV gelirleri Çizelge 6.10'da, ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları ise Şekil 6.2'de verilmiştir.

Çizelge 6.9 Bağcılar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık(Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top Maliyet	
1999	135.916	1.191.421	1.956.522	3.147.943	23.160.949
2000	140.437	2.868.366	2.512.174	5.380.540	38.312.712
2001	133.383	2.402.666	3.075.652	5.478.318	41.072.063

Çizelge 6.10 Bağcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	28.656	24.763	86	1998	290.235	184.656	64
1995	58.218	40.538	70	1999	417.249	255.608	61
1996	128.685	81.787	64	2000	897.884	555.708	62
1997	191.626	118.327	62				



Şekil 6.2 Bağcılar Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Bağcılar Belediyesi'nin ÇTV tahsilat oranları % 60'lar seviyesinde, tahsil edilen ÇTV gelirlerinin katı atık harcamalarını karşılama oranları ise % 10'lar mertebesinde gerçekleşmektedir.

6.5.1.3 Bahçelievler Belediyesi

Bahçelievler'in 2000 yılı için birim atık değeri 0,93 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmeti iki özel firma tarafından bölge sistemine göre yapılmaktadır. 250 kişi süpürmede, 150 kişide toplamada olmak üzere toplam işçi sayısı 400 kişidir.

Bahçelievler ilçesinde oluşan toplam atık miktarı, katı atık toplama ve taşıma maliyetleri ve birim maliyet değerlerinin yıllara göre değişimi Çizelge 6.11'de verilmiştir. 1996-2001 yılları arasında Bahçelievler Belediyesi tarafından tahakkuk ettirilen ve tahsil edilen ÇTV değerleri ile tahsilat yüzdesi Çizelge 6.12'de, 1999-2001 yılları için ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık toplama ve taşıma maliyetlerini karşılama oranları yüzde olarak Şekil 6.3'de verilmiştir.

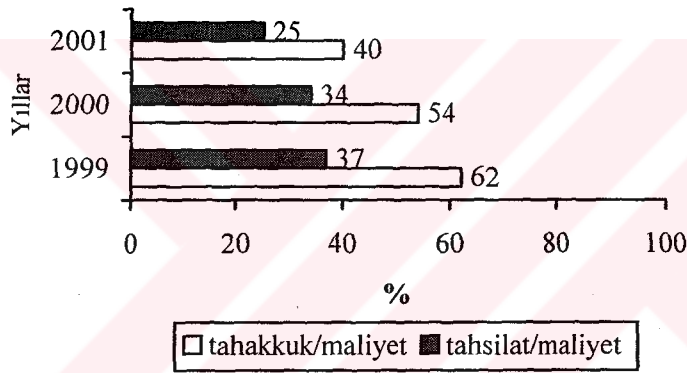
Çizelge 6.11 Bahçelievler ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	163.967	886.089	5.404.079
2000	169.421	1.364.956	8.056.576
2001	160.911	2.399.820	14.913.952

Çizelge 6.12 Bahçelievler Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1996	150.929	97.080	64	1999	550.134	325.443	59
1997	315.352	163.048	52	2000	730.726	470.286	64
1998	385.790	240.524	62	2001	962.678	590.871	61

Bahçelievler Belediyesi'nin birim atık maliyeti Çizelge 6.11'den görüleceği üzere, 2000 yılında, bir önceki yıla kıyasla % 49, 2001 yılında ise % 85 oranında artmıştır. ÇTV tahsilat oranları ise % 60'lar mertebesinde. Tahsil edilen ÇTV'nin maliyetleri karşılama oranı azalarak 2001 yılında % 25 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 6.3 Bahçelievler Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.4 Bakırköy Belediyesi

Bakırköy ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 1,05 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir

Çizelge 6.13'e göre Bakırköy Belediyesi'nin katı atıklar için yapmış olduğu birim atık maliyetleri bir önceki yıla göre 2000 ve 2001 yılında yaklaşık % 50 oranında artmıştır. ÇTV hakkında Bakırköy Belediyesi yetkililerinden bilgi alınamamıştır.

Çizelge 6.13 Bakırköy ilçesinde oluşan toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	77.501	916.744	11.828.800
2000	80.079	1.430.866	17.868.129
2001	76.057	2.086.000	27.426.894

6.5.1.5 Bayrampaşa Belediyesi

Bayrampaşa ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,81 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir .Toplam işçisi sayısı 108 dir .Bayrampaşa Belediyesi için Çizelge 6.14'de toplam katı atık harcamaları ve birim atık maliyeti, Çizelge 6.15'de ÇTV gelirleri, Şekil 6.4'de de ÇTV gelirlerinin maliyeti karşılama oranları verilmiştir.

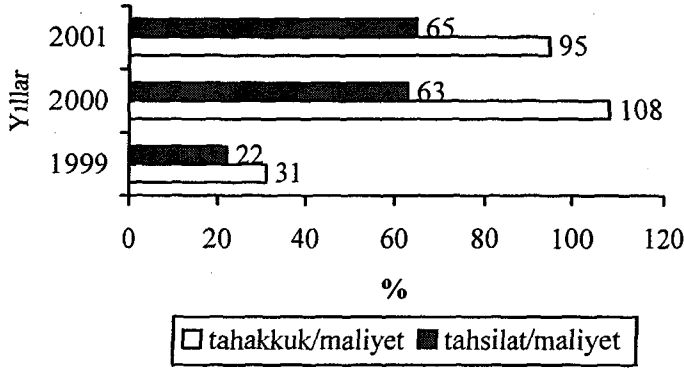
Çizelge 6.14 Bayrampaşa ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	70.850	680.000	9.597.767
2000	73.207	875.000	11.952.448
2001	69.529	1.400.000	20.135.345

Bayrampaşa Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı 1994 yılında % 87 iken azalarak 2000 yılında % 68'e kadar düşmüştür. Tahsil edilen ÇTV gelirlerinin maliyeti karşılama oranları her geçen yıl artarak 2001 yılında % 65'e kadar yükselmiştir.

Çizelge 6.15 Bayrampaşa Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	21.284	18.566	87	1998	144.148	113.273	79
1995	37.442	29.476	79	1999	212.186	148.684	70
1996	64.943	42.198	65	2000	941.942	554.528	59
1997	96.716	76.774	79	2001	1.330.000	910.000	68



Şekil 6.4 Bayrampaşa Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.6 Beşiktaş Belediyesi

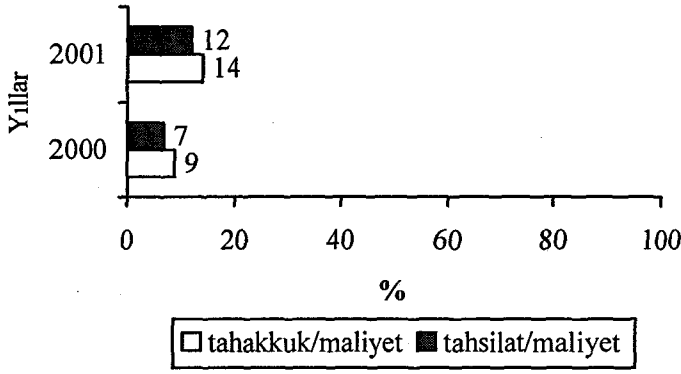
Beşiktaş ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 1,40 kg/kişi-gün'dür. Beşiktaş Belediyesi'nde 241, özel firmada 98 kişi çalışmaktadır. Katı atık hizmetlerinin yaklaşık üçte birisi özel firma geriye kalan kısmı ise belediye tarafından gerçekleştirilmektedir .

Çizelge 6.16 Beşiktaş ilçesinde oluşan toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel firma	Belediye	Topl. Maliyet	
2000	98.306	368.490	4.035.158	4.403.648	44.795.208
2001	93.368	852.910	4.942.414	5.795.324	62.069.602

Çizelge 6.17 Beşiktaş Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	33.229	32.051	96	1998	209.371	147.071	70
1995	56.097	55.134	98	1999	305.800	298.660	98
1996	90.458	71.079	79	2000	399.052	328.549	82
1997	136.027	119.165	88	2001	809.326	670.809	83



Şekil 6.5 Beşiktaş Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Beşiktaş Belediyesi ÇTV tahsilatında % 80 değerleri ile en başarılı belediyedir. 2001 yılında ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranı tahsilat bazında % 14, tahsilat bazında % 12 olarak gerçekleşmiştir.

6.5.1.7 Beyoğlu Belediyesi

Beyoğlu ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 1,30 kg/kışı-gün'dür. İlçenin atık toplama hizmetleri 80 işçiyle özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Belediyenin ise 80 süpürme işçisi bulunmaktadır.

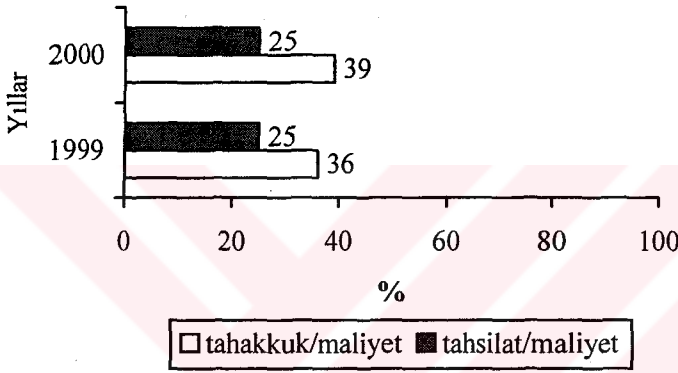
Beyoğlu Belediyesi'nin katı atıklar için yaptığı toplam ve birim maliyetler Çizelge 6.18'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.19'da ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.6'da verilmiştir.

Çizelge 6.18 Beyoğlu ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	107.576	215.635	1.043.478	1.259.113	11.704.403
2000	111.155	600.000	1.339.826	1.939.826	17.451.580
2001	105.571	1.100.000	1.640.348	2.740.348	25.957.321

Çizelge 6.19 Beyoğlu Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	45.383	41.902	92	1998	299.655	191.029	64
1995	80.673	62.792	78	1999	454.504	309.413	68
1996	125.763	86.061	68	2000	756.672	464.036	61
1997	169.559	124.051	73	2001			



Şekil 6.6 Beyoğlu Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama oranları

6.5.1.8 Eminönü Belediyesi

Eminönü ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 4,95 kg/kişi-gün'dür. İlçenin katı atık toplama ve süpürme hizmetleri 160 işçiyle özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. 2001 yılından önce sadece toplama özelken belediye süpürme için 110 işçi çalıştırmıştır.

Eminönü Belediyesi'nin katı atıklar için yaptığı toplam harcama Çizelge 6.20'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.21'de, katı atık harcamalarının genel giderler içerisindeki payı Çizelge 6.22'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.7'de verilmiştir.

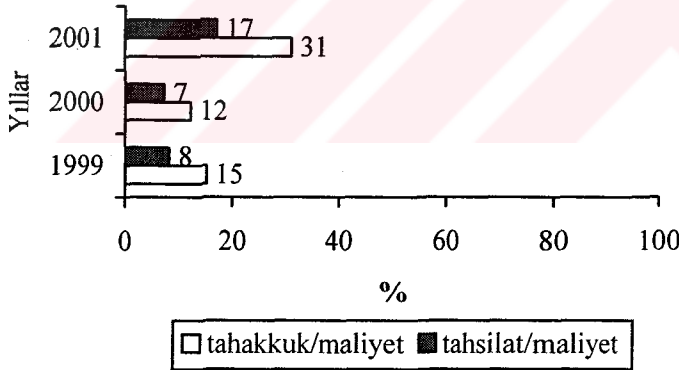
Eminönü Belediyesi'nin ÇTV tahsilat oranları 1998 yılına kadar azalma gösterirken, daha sonra tekrar yükselişe geçmiştir. ÇTV tahsilat gelirlerinin maliyetleri karşılama oranı 2001 yılında % 17 olarak gerçekleşmiştir. Katı atık harcamaların genel giderleri içerisindeki payı ise 2001 yılında % 18 olmuştur.

Çizelge 6.20 Eminönü ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam katı atık (ton)	Katı atık harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim maliyet (TL/ton)
		Özel firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	97.165	429.468	1.434.783	1.864.251	19.186.352
2000	100.398	992.914	1.842.261	2.835.175	28.239.401
2001	95.355	2.064.000	-	2.064.000	21.645.496

Çizelge 6.21 Eminönü Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	22.981	20.398	89	1998	211.414	113.051	53
1995	43.247	32.369	75	1999	277.131	151.059	55
1996	79.197	55.287	70	2000	343.601	199.710	58
1997	140.923	76.710	54	2001	630.000	357.700	57



Şekil 6.7 Eminönü Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Çizelge 6.22 Eminönü Belediyesinin 2001 yılı katı atık ve toplam harcamaları

Yıl	Genel Giderler (10 ⁶ TL)	Katı Atık Maliyeti (10 ⁶ TL)	Oran (%)
2001	11.000.000	2.064.000	18

6.5.1.9 Esenler Belediyesi

Esenler ilçesinin nüfus yüzdesi % 3,92 , atık yüzdesi % 2,86'dir. Birim atık oluşum hızı 0,59 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Özel firmanın 70 kişi süpürmede ve 130 kişide toplamada olmak üzere 200 işçisi vardır.

Esenler Belediyesi'nin katı atık yıllık toplam harcamaları ve birim atık maliyetleri Çizelge 6.23'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.24'de, katı atık harcamalarının toplam giderleri içindeki oranı Çizelge 6.25'de ve ÇTV değerlerinin maliyeti karşılama oranları Şekil 6.8'de verilmiştir.

Çizelge 6.23 Esenler ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	82.706	575.862	6.962.734
2000	85.458	994.638	11.638.953
2001	81.165	1.375.000	16.940.799

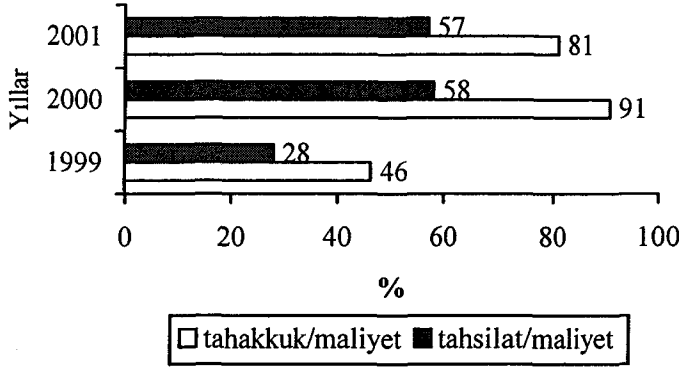
Çizelge 6.24 Esenler Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	17.608	12.454	71	1998	219.520	126.070	57
1995	39.043	25.227	65	1999	265.962	163.065	61
1996	73.780	44.993	61	2000	908.622	574.032	63
1997	120.925	73.608	61	2001	1.114.103	780.497	70

Çizelge 6.25 Esenler Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve genel giderleri

Yıllar	Genel Giderler (10 ⁶ TL)	Katı Atık Maliyeti (10 ⁶ TL)	Oran (%)
1999	6.092.250	575.862	9
2000	8.146.147	994.638	12
2001	11.207.275	1.375.000	12

Esenler Belediyesi'nin ÇTV tahsilat oranları % 60-70 mertebesinde seyrederken, son iki yılda, tahsil edilen ÇTV'nin katı atık toplam maliyetini karşılama oranı % 58 ve katı atık maliyetinin genel harcamalar içerisindeki oranı % 12 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 6.8 Esenler Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.10 Eyüp Belediyesi

Eyüp ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,81 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Katı atık toplama ve süpürmede toplam 255 işçi çalışmaktadır.

Eyüp Belediyesi'nin katı atık toplam harcamaları ve birim maliyet değerleri Çizelge 6.26'da, ÇTV gelirleri Çizelge 6.27'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.9'da verilmiştir.

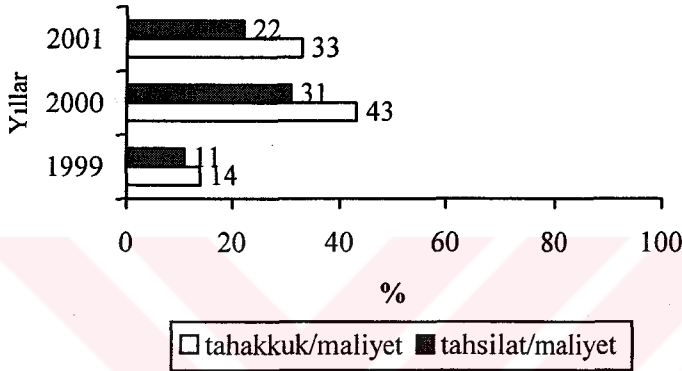
Eyüp Belediyesi'nin ÇTV tahsilat oranları her yıl azalarak 2001 yılında % 66 olarak gerçekleşmiştir. ÇTV gelirlerinin katı atık maliyetlerini karşılama oranı 2000 yılında % 31 ve 2001 yılında %22 olmuştur.

Çizelge 6.26 Eyüp ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	68.536	1.248.000	18.209.316
2000	70.816	1.413.600	19.961.496
2001	67.259	2.335.449	34.723.154

Çizelge 6.27 Eyüp Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1997	89.887	72.122	80	2000	608.864	434.315	71
1998	128.136	93.871	73	2001	768.299	507.500	66
1999	179.281	138.156	77				



Şekil 6.9 Eyüp Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.11 Fatih Belediyesi

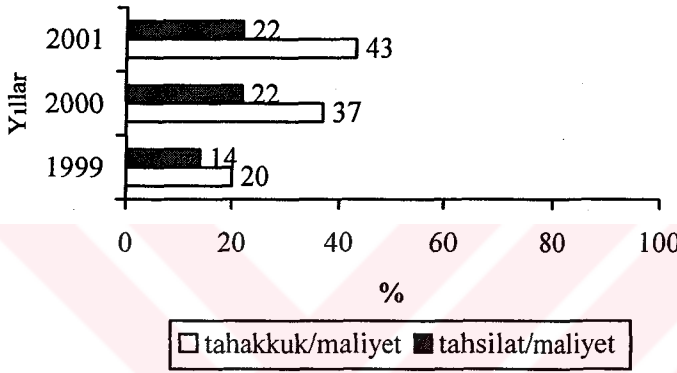
Fatih ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,75 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri birisi belediye yan kuruluşu olmak üzere toplam üç firma tarafından yapılmaktadır. Özel firmaların 130 süpürmede ve 120 de toplamada olmak üzere toplam 250 işçisi vardır. Belediyenin ise 50 süpürme işçisi vardır.

Çizelge 6.28 Fatih ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Topla Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları(10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	108.444	1.509.284	652.174	2.161.458	19.931.634
2000	112.051	2.815.016	837.391	3.652.407	32.595.889
2001	106.423	3.300.000	1.025.217	4.325.217	40.641.851

Çizelge 6.29 Fatih Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	48.144	41.235	86	1998	298.572	222.492	75
1995	102.743	70.377	68	1999	430.371	293.138	68
1996	147.622	110.528	75	2000	1.361.478	794.637	58
1997	209.102	163.232	78	2001	1.844.027	960.606	52



Şekil 6.10 Fatih Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Fatih Belediyesinin birim atık maliyeti bir önceki yıla oranla 2000 yılında % 63, 2001 yılında ise % 25 artış göstermiştir. Fatih Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı 1994'de % 86 iken azalarak 2001 yılında % 52 olarak gerçekleşmiştir. 2000 ve 2001 yılında ÇTV gelirlerin katı atık maliyetlerini karşılama oranı % 22 olmuştur. Belediyenin katı atık harcamalarının genel giderler içerisindeki payı 2000 de % 21, 2001 yılında % 26 olmuştur.

Çizelge 6.30 Fatih Belediyesinin katı atık harcamaları ve toplam giderleri

Yıllar	Toplam Giderler (10 ⁶ TL)	Katı Atık Maliyeti (10 ⁶ TL)	Oran (%)
2000	13.623.934	3.585.416	26
2001	20.000.000	4.243.200	21

6.5.1.12 Gaziosmanpaşa Belediyesi

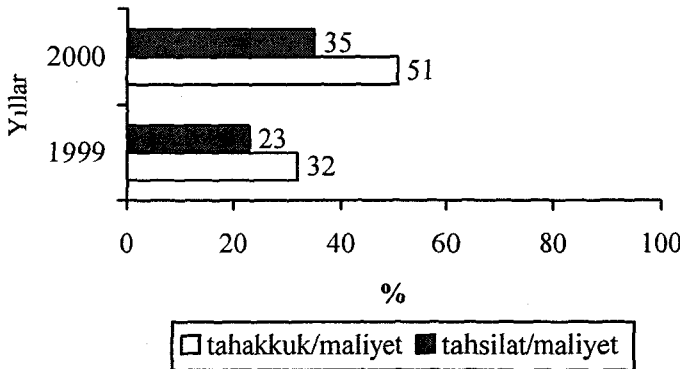
Gaziosmanpaşa ilçesi % 7,59'luk nüfus yüzdesi ile İstanbul'un en kalabalık ilçesidir. 2000 yılı için ilçenin birim atık değeri 0,54 kg/kışı-gün'dür. Gaziosmanpaşa'nın katı atık hizmeti 118 işçiyle belediye yan kuruluşu tarafından yapılmaktadır. Belediyenin ise 90 işçisi vardır.

Çizelge 6.31 Gaziosmanpaşa ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	145.170	1.030.000	782.609	1.812.609	12.486.127
2000	149.999	1.800.000	1.004.870	2.804.870	18.699.236
2001	142.464	2.900.000	1.230.261	4.130.261	28.991.514

Çizelge 6.32 Gaziosmanpaşa Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	33.597	28.741	86	1998	239.023	183.884	77
1995	58.394	43.779	75	1999	572.045	420.769	74
1996	86.164	71.117	83	2000	1.442.478	992.074	69
1997	140.134	106.916	76				



Şekil 6.11 Gaziosmanpaşa Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Gaziosmanpaşa belediyesinin yapmış olduğu birim atık maliyeti bir önceki yıla göre 2000'de % 50, 2001 yılında ise % 55 artış göstermiştir. ÇTV gelirleri hem tahakkuk hemde tahsilat bazında her yıl yaklaşık 2 kat artmıştır. Tahsilat oranları genel olarak % 70-80 aralığında seyretmektedir. Tahsil edilen ÇTV gelirlerinin katı atık toplam maliyetini karşılama oranı 1999 yılında %23, 2000 yılında % 35 olarak gerçekleşmiştir..

6.5.1.13 Güngören Belediyesi

Güngören ilçesinin atık hizmetleri iki özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Toplama ve süpürmede çalışan toplam işçi sayısı 500 kişidir. Güngören'in 2000 yılı için birim atık değeri 0,98 kg/kşi-gün dür. .

Güngören Belediyesi'nin katı atıklar için yapmış olduğu toplam harcama ve birim maliyet değerleri Çizelge 6.33'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.34'de, toplam katı atık maliyetlerinin genel giderler içerisindeki payı Çizelge 6.35'de ve ÇTV gelirlerinin katı atık harcamalarını karşılama oranları Şekil 6.8'de verilmiştir.

Çizelge 6.33 Güngören ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	93.695	729.722	7.788.249
2000	96.812	1.486.170	15.351.060
2001	91.949	2.220.100	24.144.858

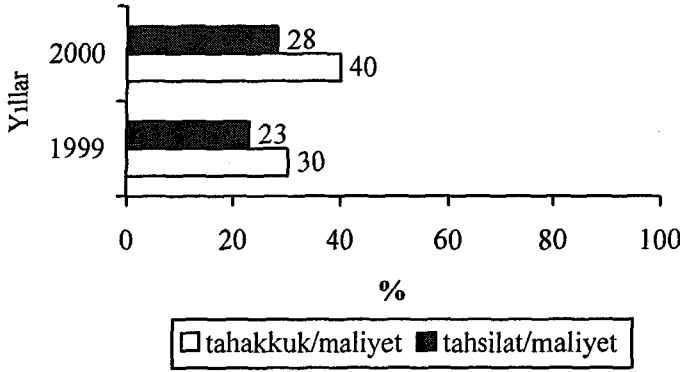
Çizelge 6.34 Güngören Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	28.324	27.299	96	1998	174.433	100.519	58
1995	46.899	32.580	69	1999	220.767	167.009	76
1996	82.664	58.285	71	2000	589.341	421.734	72
1997	117.115	84.763	72				

Güngören Belediyesinin ÇTV tahsilat oranı % 70'ler seviyesindedir. Tahsil edilen ÇTV'nın maliyetleri karşılama oranı 2000 yılında % 28 olarak gerçekleşmiştir. Katı atık harcamalarının genel giderler içerisindeki payı % 20'ler mertebesinde .

Çizelge 6.35 Güngören Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve toplam giderleri

Yıllar	Toplam Giderler (10 ⁶ TL)	Katı Atık Maliyeti (10 ⁶ TL)	Oran (%)
2000	7.294.932	1.486.170	20
2001	9.453.536	2.220.100	23



Şekil 6.12 Güngören Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.14 Kağıthane Belediyesi

Kağıthane ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,81 kg/kişi-gün'dür. İlçenin katı atık toplama ve süpürme hizmetleri 300 işçiyle özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir .

Kağıthane ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri Çizelge 6.36'da, Kağıthane Belediyesi'nin ÇTV gelirleri Çizelge 6.37'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.13'de verilmiştir.

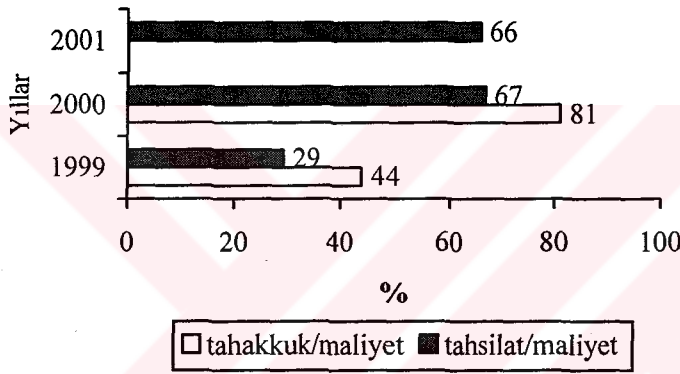
Çizelge 6.36 Kağıthane ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	105.263	792.414	7.527.975
2000	108.764	1.350.564	12.417.340
2001	103.301	1.872.301	18.124.724

Çizelge 6.36'a göre Kağıthane Belediyesi'nin birim maliyet değeri bir önceki yıla oranla 2000 yılında % 65, 2001 yılında ise % 46 artış göstermiştir. Şekil 6.13'deki değerlere göre diğer belediyelerin tersine ÇTV gelirlerinin tahsilatında devamlı artış olmuştur. ÇTV gelirlerinin maliyeti karşılama oranı son iki yıldır % 66 olarak gerçekleşmiştir

Çizelge 6.37 Kağıthane Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	17.478	7.617	44	1998	236.541	163.778	69
1995	69.930	48.439	69	1999	352.405	232.054	66
1996	97.731	76.462	78	2000	1.099.124	906.821	83
1997	145.485	106.357	73	2001	-	1.230.758	-



Şekil 6.13 Kağıthane Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.15 Küçükçekmece Belediyesi

2000 yılı için Küçükçekmece'nin birim atık değeri 0,71 kg/kişi-gün'dür. İlçede katı atık toplama işi özel firma tarafından, süpürme ise belediye tarafından yapılmaktadır. Belediyenin 90 süpürme işçisi, özel firmanın ise 132 işçisi vardır.

Küçükçekmece ilçesinde oluşan toplam atık miktarı, katı atık toplama ve taşıma maliyetleri ve birim maliyet değerleri Çizelge 6.38'de verilmiştir Küçükçekmece Belediyesi tarafından tahakkuk ettirilen ve tahsil edilen ÇTV değerleri ile tahsilat yüzdesi Çizelge 6.39'da, 1999-2000 yılları için ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık toplama ve taşıma maliyetlerini karşılama oranları yüzde olarak Şekil 6.14'de verilmiştir.

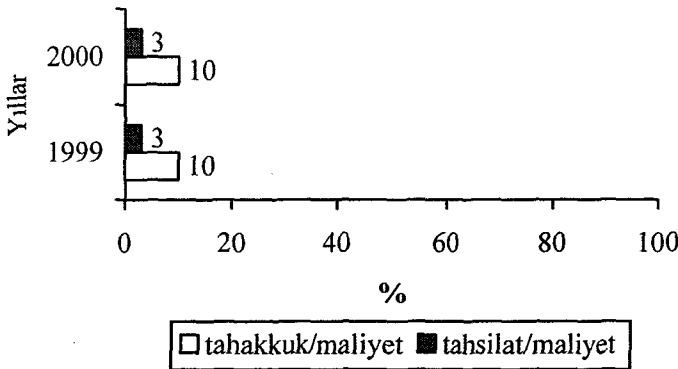
Çizelge 6.38 Küçükçekmece ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	148.640	1.227.000	1.173.913	2.400.913	16.152.535
2000	153.585	1.539.071	1.507.304	3.046.375	19.835.137
2001	145.870	1.900.000	1.645.391	3.745.391	25.676.227

Çizelge 6.39 Küçükçekmece Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1995	62.348	6.224	10	1998	185.761	55.728	30
1996	101.562	21.650	21	1999	246.693	74.115	30
1997	182.477	33.856	19	2000	306.181	91.858	30

Küçükçekmece Belediyesi'nin birim atık maliyeti 2000 yılında % 23 ve 2001 yılında % 29 artmıştır. 2000 yılında ÇTV gelirleri 1999'a göre hem tahakkuk hemde tahsilat bazında % 24 artış göstermiştir ve ÇTV gelirlerinin tahsilat bazında toplam maliyeti karşılama oranı % 3 dür. Tahakkuk ettirilen ÇTV'nin tahsil yüzdesi % 30 gibi çok düşük bir değerdedir



Şekil 6.14 Küçükçekmece Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

6.5.1.16 Sarıyer Belediyesi

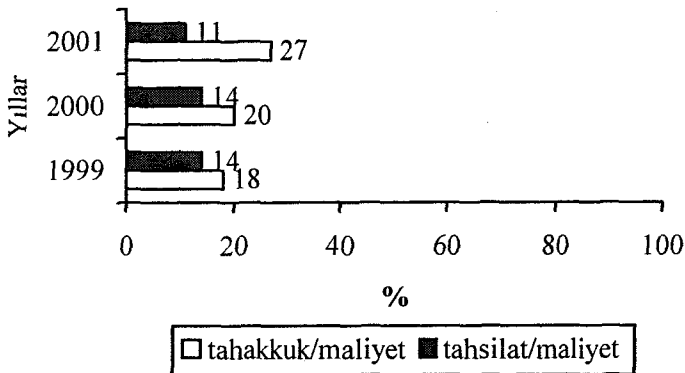
Sarıyer ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,59 kg/kişi-gün'dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Özel firmanın toplam 107 işçisi vardır. Belediyenin ise 30 süpürme işçisi bulunmaktadır.

Çizelge 6.40 Sarıyer ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam katı atık (ton)	Katı atık harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim maliyet (TL/ton)
		Özel firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	50.607	1.200.000	391.304	1.591.304	31.444.348
2000	52.291	1.350.000	502.435	1.852.435	35.425.809
2001	49.664	1.800.000	615.130	2.415.130	48.629.485

Çizelge 6.41 Sarıyer Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	18.241	14.566	80	1998	238.152	175.979	74
1995	41.984	28.716	68	1999	287.838	220.203	77
1996	88.264	53.111	60	2000	373.426	251.707	67
1997	112.461	87.642	78	2001	662.813	496.399	75



Şekil 6.15 Sarıyer Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdeleri

Sarıyer Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı % 70'ler seviyesinde değişmektedir. ÇTV gelirlerinin

maliyeti karşılama oranlarında tahakkuk bazında artış olmasına rağmen tahsilat bazında azalma olmuştur.

6.5.1.17 Şişli Belediyesi

Şişli ilçesinin nüfus yüzdesi % 2,69 ,atık yüzdesi % 5,65'dir. Birim atık değeri 1,70 kg/kişigün'dür. İlçenin atık hizmetleri belediyenin kendisi personeli ve belediye yan kuruluşu özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Belediyenin süpürmede çalışan 38, toplamada çalışan 46 işçisi vardır. Özel firmanın süpürmede işinde 110, toplamada ise 105 işçisi vardır. Toplam işçi sayısı 299 kişidir.

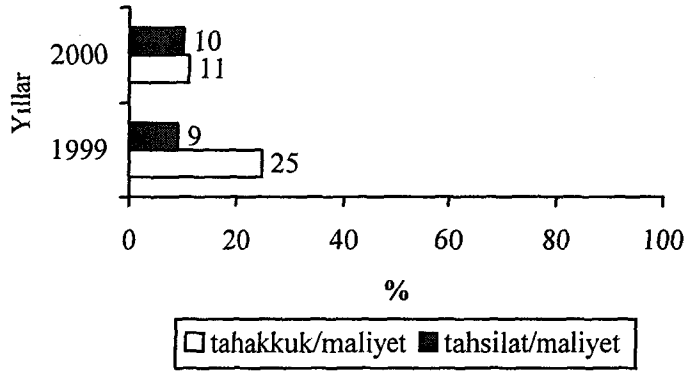
Şişli ilçesinde oluşan toplam atık miktarı, katı atık toplama ve taşıma maliyetleri ve birim maliyet değerleri Çizelge 6.42'de verilmiştir 1994-2001 yılları arasında Şişli Belediyesi tarafından tahakkuk ettirilen ve tahsil edilen ÇTV değerleri ile tahsilat yüzdesi Çizelge 6.43'de, ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık toplama ve taşıma maliyetlerini karşılama oranları 1999-2001 yılları için yüzde olarak Çizelge 6.44'de verilmiştir. Şekil 6.16'da Şişli Belediyesi'nin katı atık ve toplam harcamaları verilmiştir.

Çizelge 6.42 Şişli ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (10 ⁶ TL)
1999	163.388	4.503.290	27.561.881
2000	168.824	4.741.287	28.084.241
2001	160.343	6.104.590	38.071.955

Çizelge 6.43 Şişli Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	54.3.38	48.376	89	1998	444.759	275.792	62
1995	106.545	80.868	76	1999	691.316	406.968	59
1996	199.722	144.878	73	2000	929.554	503.702	54
1997	276.940	179.787	65	2001			



Şekil 6.16 Şişli Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetlerini karşılama oranları

Çizelge 6.44 Şişli Belediyesi'nin katı atık harcamaları ve toplam giderleri

Yıllar	Toplam Gider (10 ⁶ TL)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)	Oran (%)
1999	11.759.000	4.503.290	38
2000	20.953.000	4.741.287	23
2001	23.180.061	6.104.590	26

Şişli Belediyesi'nin birim atık maliyeti bir önceki yıla göre 2000 yılında % 2, 2001 yılında ise %36 artmıştır. Belediyenin ÇTV tahsilat yüzdesi 1994 yılında % 89 ile başlamış fakat devam eden yıllarda sürekli olarak azalarak % 54'e kadar düşmüştür. Tahsil edilen ÇTV'nin maliyeti karşılama oranı % 10'lar seviyesindedir. Tahsil edilen ÇTV gelirlerinin katı atık maliyetlerini giderme oranı % 10 mertebesindedir. Belediyenin katı atıklar için yapmış olduğu harcamaların yıllık toplam harcamasındaki payı son iki yılda % 25'ler mertebesindedir

6.5.1.18 Zeytinburnu Belediyesi

Zeytinburnu ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,94 kg/kişi-gün'dür. İlçenin katı atık toplama ve süpürme hizmetleri 210 işçiyle özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir Zeytinburnu Belediyesi'nin katı atıklar için yaptığı toplam ve birim harcama değerleri Çizelge 6.45'de verilmiştir. ÇTV gelirleri hakkında belediyeden herhangi bir bilgi alınamamıştır.

Çizelge 6.45 Zeytinburnu ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
2000	83.366	1.243.155	14.912.003
2001	79.178	2.330.776	29.436.994

6.5.2 Asya Yakası Belediyeleri

6.5.2.1 Kadıköy Belediyesi

Kadıköy ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,90 kg/kişi-gün dür. İlçenin katı atık toplama ve süpürme işi 370 işçi ile özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Süpürme işinde ayrıca belediyenin 220 işçisi vardır.

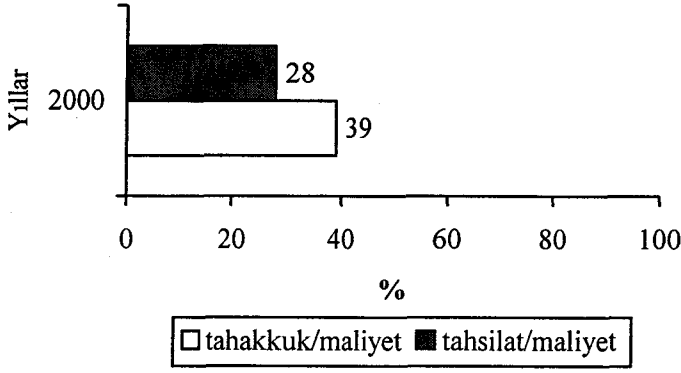
Kadıköy Belediyesi için katı atık harcamaları Çizelge 6.46'da, ÇTV gelirleri Çizelge 6.47'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.17'de verilmiştir.

Çizelge 6.46 Kadıköy ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top.Maliyet	
2000	218.425	1.720.000	3.684.522	5.404.522	24.743.139
2001	207.453	4.750.000	4.513.957	9.260.957	44.641.173

Çizelge 6.47 Kadıköy Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	83.714	74.794	89	1998	534.015	393.787	74
1995	134.980	111.217	82	1999	579.242	534.015	92
1996	226.629	176.008	78	2000	2.110.760	1.493.533	71
1997	358.287	258.148	72	2001			



Şekil 6.17 Kadıköy Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi

Kadıköy Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı ortalama olarak % 70'ler seviyesindedir. Tahsilat bazında ÇTV gelirlerinin maliyeti karşılama oranı 2001 yılında % 28 olarak gerçekleşmiştir.

6.5.2.2 Maltepe Belediyesi

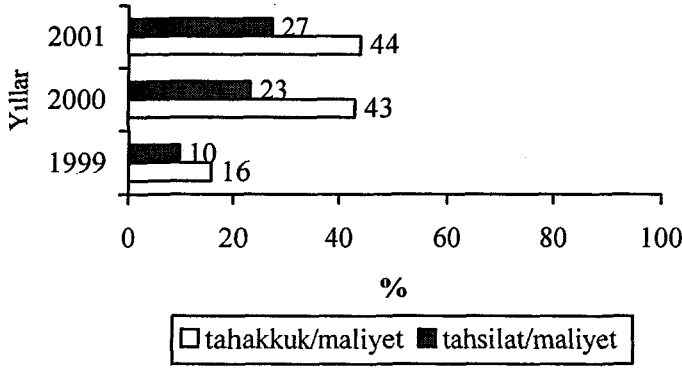
Maltepe ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,67 kg/kişi-gün'dür. İlçenin katı atık toplama ve süpürme işi 171 işçi ile özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca süpürme işinde çalışan 25 belediye işçisi vardır.

Çizelge 6.48 Maltepe ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	85.020	1.080.000	326.087	1.406.087	16.538.352
2000	87.848	1.680.000	418.696	2.098.696	23.890.049
2001	83.435	2.220.000	512.609	2.732.609	32.751.202

Çizelge 6.49 Maltepe Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1999	221.047	142.854	65	2001	1.194.145	736.079	62
2000	895.825	480.955	54				



Şekil 6.18 Maltepe Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi

6.5.2.3 Ümraniye Belediyesi

Ümraniye ilçesinin 2000 yılı için birim atık değeri 0,57 kg/kişi-gün dür. İlçenin katı atık hizmetleri 198 işçi ile özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir.

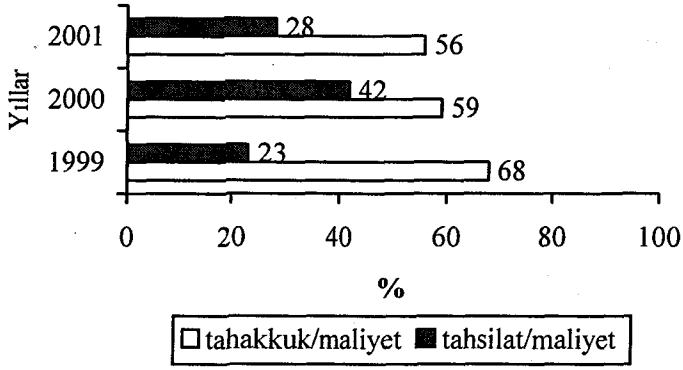
Ümraniye Belediyesi'nin katı atık harcamaları Çizelge 6.50'de, ÇTV gelirleri Çizelge 6.51'de, katı atık harcamalarının toplam giderlere oranı Çizelge 6.52'de verilmiştir.

Çizelge 6.50 Ümraniye ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	124.349	814.155	6.547.357
2000	128.485	1.498.911	11.666.009
2001	122.031	2.656.991	21.773.024

Çizelge 6.51 Ümraniye Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1996	68.159	68.151	100	1999	555.629	189.851	34
1997	183.968	103.988	57	2000	877.736	622.955	71
1998	414.770	159.989	39	2001	1.476.229	750.018	51



Şekil 6.19 Ümraniye Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi

Çizelge 6.52 Ümraniye Belediyesinin katı atık harcamaları ve toplam giderleri

Yıllar	Toplam Giderler (10 ⁶ TL)	Katı Atık Maliyeti (10 ⁶ TL)	Oran (%)
1999	10.613.084	814.155	8
2000	17.367.174	1.498.911	9
2001	19.421.097	2.656.991	14

200 yılına göre Ümraniye Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı % 71'den ,2001 yılında % 51'e, ÇTV tahsilat gelirlerinin maliyeti karşılama oranı % 42'den, % 28'e düşmüştür. Katı atık harcamalarının genel giderler içerisindeki payı 2000 yılında % 9 iken, ÇTV gelirlerindeki azalmaya bağlı olarak 2001 yılında % 14'e çıkmıştır.

6.5.2.4 Pendik Belediyesi

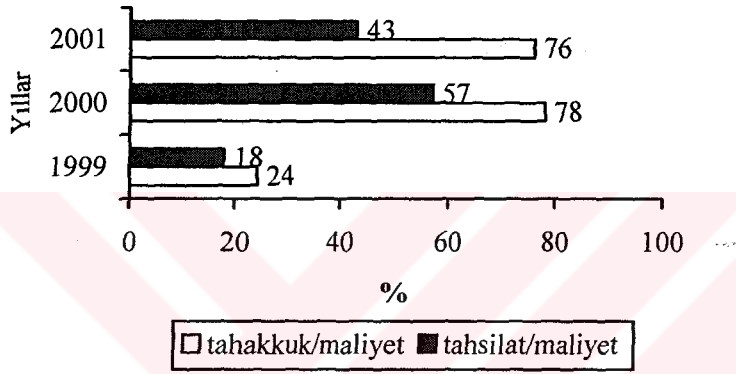
Pendik ilçesinin 2000 yılı için birim atık değeri 0,66 kg/kişi-gün dür. İlçenin atık hizmetleri özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. 140 kişi süpürme ve 160 kişi toplamada olmak üzere toplam işçi sayısı 300 kişidir.

Çizelge 6.53 Pendik ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Toplam Maliyet (10 ⁶ TL)	Birim Maliyet (TL/ton)
1999	89.358	710.710	7.953.556
2000	92.330	809.701	8.769.627
2001	87.692	1.533.515	17.485.177

Çizelge 6.54 Pendik Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	14.004	12.487	89	1998	116.015	98.319	85
1995	26.470	20.115	76	1999	171.303	129.500	76
1996	48.929	39.565	81	2000	635.468	463.646	73
1997	73.860	58.025	79	2001	1.163.250	655.109	56



Şekil 6.20 Pendik Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi

Pendik Belediyesi'nin ÇTV gelirlerinin tahsilatındaki azalmaya bağlı olarak 2001 yılında ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranlarında da azalma olmuştur.

6.5.2.5 Kartal Belediyesi

Kartal ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,59 kg/kışı-gün dür. İlçenin atık hizmetleri 232 işçi ile özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Belediyenin ise 30 süpürme işçisi bulunmaktadır.

Kartal Belediyesi'nin katı atık harcamaları Çizelge 6.55'de verilmiştir. ÇTV gelirleri hakkında Kartal Belediyesi'nden bilgi alınamamıştır .

Çizelge 6.55 Kartal ilçesinde oluşan toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
1999	85.020	1.150.977	391.304	1.542.281	18.140.267
2000	87.848	1.521.877	502.435	2.024.312	23.043.316
2001	83.435	2.097.000	615.130	2.712.130	32.505.763

6.5.2.6 Üsküdar Belediyesi

Üsküdar ilçesinin 2000 yılı birim atık değeri 0,79 kg/kişi-gün dür. İlçenin katı atık toplama hizmetleri 160 işçi ile özel firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Belediyenin ise süpürmede çalışan 60 işçisi vardır.

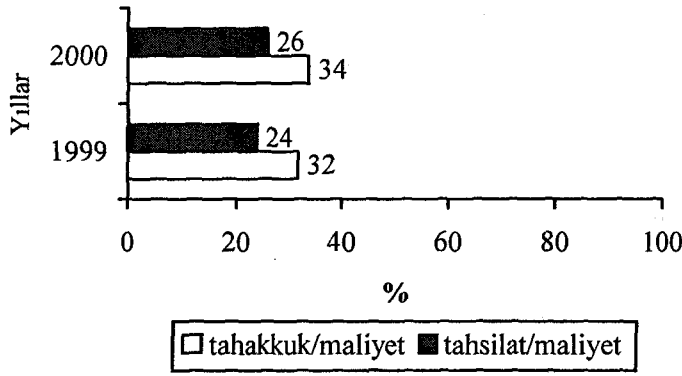
Üsküdar Belediyesi'nin katı atık harcamaları Çizelge 6.56'da, ÇTV gelirleri Çizelge 6.57'de ve ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları Şekil 6.21'de verilmiştir.

Çizelge 6.56 Üsküdar ilçesinin toplam atık, toplam maliyet ve birim maliyet değerleri

Yıllar	Toplam Katı Atık (Ton)	Katı Atık Harcamaları (10 ⁶ TL)			Birim Maliyet (TL/Ton)
		Özel Firma	Belediye	Top. Maliyet	
2000	143.127	2.101.000	1.004.870	3.105.870	21.700.143
2001	135.937	2.618.286	1.230.261	3.848.547	28.311.207

Çizelge 6.57 Üsküdar Belediyesi'nin ÇTV gelirleri

Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)	Yıllar	Tahakkuk (10 ⁶ TL)	Tahsilat (10 ⁶ TL)	Tahsilat Oranı (%)
1994	33.319	25.855	78	1998	224.649	178.932	80
1995	55.271	43.409	79	1999	324.534	247.518	76
1996	89.619	72.128	80	2000	986.699	735.430	75
1997	140.034	109.973	79	2001	1.322.077	983.991	74



Şekil 6.21 Üsküdar Belediyesinin ÇTV gelirlerinin tahakkuk ve tahsilat bazında katı atık maliyetini karşılama yüzdesi

Üsküdar Belediyesi'nin ÇTV tahsilatı % 70'ler, tahsil edilen ÇTV gelirlerinin maliyetleri karşılama oranları % 25'ler mertebesinde.

6.6 İstanbul Katı Atık Yönetiminde Maliyet ve Finansman Parametrelerinin Değerlendirilmesi

İstanbul'da düzenli depo sahalarına aktarma istasyonlarından transfer edilen evsel katı atık miktarlarından hareketle 2001 yılı için ilçelerin birim atık miktarları hesaplanmış ve Çizelge 6.58'de verilmiştir.

Çizelge 6.58 İlçelerin birim atık değerleri

İlçe	Birim Atık (kg/kişi-gün)	İlçe	Birim Atık (kg/kişi-gün)	İlçe	Birim Atık (kg/kişi-gün)
Eminönü	4,95	Kadıköy	0,90	Maltepe	0,67
Şişli	1,70	Bayrampaşa	0,81	Pendik	0,66
Beşiktaş	1,40	Eyüp	0,81	Avcılar	0,64
Beyoğlu	1,30	Kağıthane	0,81	Esenler	0,59
Bakırköy	1,05	Üsküdar	0,79	Sarıyer	0,59
Güngören	0,98	Fatih	0,75	Kartal	0,59
Zeytinburnu	0,94	K.Çekmece	0,71	Ümraniye	0,57
Bahçelievler	0,93	Bağcılar	0,69	G.O.Paşa	0,54

Çizelge 6.58'e göre birim atık sıralamasında Eminönü İlçesi (4,95 kg/kişi-gün) ile ilk sırada, Gaziosmanpaşa ilçesi ise (0,54 kg/kişi-gün) değeri ile sonuncu sırada yer almıştır. Birim atık oluşumunda nüfusun kalabalık olduğu Gaziosmanpaşa, Kadıköy, Ümraniye gibi ilçeler alt sıralarda yer alırken, tam tersine nüfusun az olduğu Eminönü, Şişli, Beşiktaş, Beyoğlu ve Bakırköy gibi ilçeler üst sıralarda yer almaktadır. Birim atık değerlerinin yüksek olduğu ilçeler İstanbul içerisinde işyerlerinin fazla ve gündüz saatlerinde insan hareketlerinin yoğun olduğu merkez ilçelerdir. Ayrıca birim atık değerleri yüksek olan ilçeler, İstanbul'un gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) değerlerinin ilçeleri bazında sıralanmasında da üst sırada yer almaktadırlar DİE tarafından yapılan 1996 yılı İstanbul'un GSYİH'nın ilçeler bazında sıralanışı Çizelge 6.59'da verilmiştir. . Buna göre İstanbul için birim atık oluşumu nüfustan daha ziyade ilçelerin işyeri ve diğer aktiviteler açısından yoğunluğuna bağlıdır.

Çizelge 6.59 İlçelerin 1996 yılı İstanbul GSYİH değerindeki yüzdelik payları (DİE)

İlçe	GSYİH yüzdesi	İlçe	GSYİH yüzdesi	İlçe	GSYİH yüzdesi
Şişli	9,0	Beyoğlu	7,2	Fatih	4,3
Bakırköy	8,7	Eminönü	6,6	Beşiktaş	4,2
Kadıköy	8,4	Zeytinburnu	5,0	Bayrampaşa	3,6

Aktarma istasyonlarından transfer edilen evsel katı atık miktarlarına göre İstanbul için birim atık değeri 1997 yılında 0,69 kg/kişi-gün, 2000 yılında 0,81 kg/kişi-gün olarak gerçekleşmiştir. Artış oranı % 17,4 olarak gerçekleşmiştir.

2001 yılı ilçe belediyelerin birim atık harcamaları Çizelge 6.60'da gösterilmiştir. Buna göre birim atık harcaması 62.069.602 TL ile Beşiktaş belediyesi'nde en yüksek, 17.485.177 TL ile Pendik Belediyesi'nde en düşük olarak gerçekleşmiştir. Özelleştirme yanında kendi bünyesinde personel bulunduran, Beşiktaş (241), Kadıköy (220), Bağcılar (150), Şişli (84) belediyelerin genel olarak personel sayıları ile orantılı biçimde birim maliyetlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Katı atık hizmetlerinin tamamını özel sektöre devreden Ümraniye, Eminönü, Bayrampaşa, Kağıthane ve Pendik belediyeleri birim maliyetleri en düşük olanlardır. Evsel katı atıkların toplanması aşamasında İstanbul genelinde birim maliyet değeri 2000 yılında 19.074.569 TL, 2001 yılında 27.106.659 TL olmuştur. Yıllık artış % 42 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 6.60 2001 yılında ilçe belediyelerin birim atık harcamaları

Belediye	Birim Fiyat (TL/ton)	Belediye	Birim Fiyat (TL/ton)	Belediye	Birim Fiyat (TL/ton)
Beşiktaş	62.069.602	Kartal	32.505.763	Güngören	24.144.858
Sarıyer	48.629.485	Zeytinburnu	29.436.994	Ümraniye	21.773.024
Kadıköy	44.641.173	G.O.Paşa	28.991.514	Eminönü	21.645.496
Bağcılar	41.072.063	Üsküdar	28.311.207	Bayrampaşa	20.135.345
Fatih	40.641.851	Bakırköy	27.426.894	Kağıthane	18.124.724
Şişli	38.071.955	Avcılar	26.125.896	Pendik	17.485.177
Eyüp	34.723.154	Beyoğlu	25.957.321	Esenler	16.940.799
Maltepe	32.751.202	K.Çekmece	25.676.227	Bahçelievler	14.913.952

2001 yılı için İstanbul'da evsel katı atıkların maliyet bileşenlerinin değerleri hesaplanmış ve Çizelge 6.61'de verilmiştir.

Çizelge 6.61 İstanbul'da katı atık toplama, taşıma, transfer ve düzenli depolama maliyetleri

Maliyet Bileşenleri	Tutarı (TL/ton)	Tutarı(\$)	Oranı(%)
Toplama ve taşıma	27.106.659	22	67,6
Transfer	7.370.655	6	18,4
Düzenli depolama	5.599.683	5	14,0
Toplam	40.076.997	33	100

Çizelge 6.61'de ki maliyetlerinde 2001 yılı ortalama dolar kuru 1.225.603 TL/\$ baz alınarak hesaplanmıştır (Ataonline,2002). Tablo 6.60'a göre İstanbul'da evsel katı atıklar için yapılan maliyetlerde % 67,6 ile toplama ve taşıma en büyük bileşen olurken, düzenli depolama maliyeti % 18,4 ile ikinci ve %14 atıkların transfer maliyeti son sıradadır 2001 yılında birim atığın toplam maliyeti 40.076.997 TL olarak gerçekleşmiştir. Buna göre 2001 yılında İstanbul'da evsel katı atıklar için yapılan toplam harcama yaklaşık olarak 114 trilyon TL. dir. Katı atık toplama ve taşıma işlemlerini özel sektör eliyle yapan Bayrampaşa, Bahçelievler, Kağıthane, Ümraniye, Pendik ve Güngören belediyelerinin birim maliyetlerinin ortalaması esas alındığında, 2001 yılı için birim atığın toplama maliyeti 15.963.550 TL, toplam bertaraf maliyeti ise 28.933.888 TL olacaktır. Bu durumda İstanbul genelinde bütün ilçe belediyelerde evsel katı atıkların sadece toplama işinin özelleştirilmesi ile mevcut duruma göre toplama

kademesinde % 69, toplam bertaraf maliyetlerinde ise % 39'luk azalma sağlanacaktır.

Türkiye 2001 yılındaki 2500 \$ kişi başına milli geliri ile orta gelir seviyesine sahip ülkeler kategorisindedir (DPT, 2002). 2001 yılında İstanbul'da katı atıklar için yapılan maliyetler verileri Çizelge 6.62'de verilen orta gelir seviyesine sahip ülkelerin değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6.62 Ülkelerin gelir seviyelerine göre katı atık maliyetleri (Cointreau-Levine, 1994)

Parametre	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelirli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler	İstanbul
Milli Gelir (\$/kişi-yıl)	350	1950	17500	2500*
Katı Atık Miktarı (ton/kişi-yıl)	0,2	0,3	0,6	0,33**
Toplama Maliyeti (\$)	15-30	30-70	70-120	22
Transfer Maliyeti (\$)	3-5	5-15	15-50	5
Düzenli Depolama Maliyeti(\$)	1-3	3-10	15-50	6

*Türkiye değeri

** 2000 yılı değeri

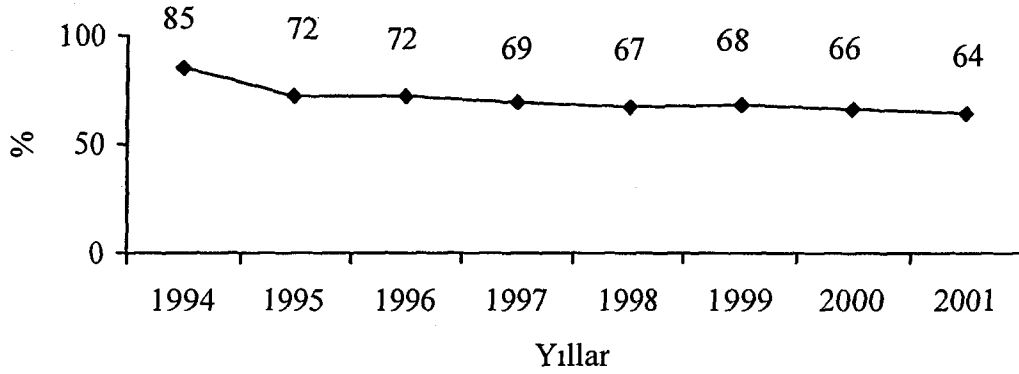
İlçe belediyelerinin 1994-2001 yılları arasında ÇTV tahsilat oranlarının ortalama değerleri Çizelge 6.63 'de verilmiştir.

Çizelge 6.63'e göre ÇTV tahsilatında en başarılı ilçe % 87 ile Beşiktaş ilk sırada yer alırken, Küçükçekmece % 23 ile son sırada yer almıştır.Küçükçekmece Belediyesi hariç diğer ilçe belediyelerinin ortalamaları %60 ila % 90 aralığındadır.

Çizelge 6.63 1994-2001 yılları arasında ilçe belediyelerin ÇTV tahsilat oranlarının ortalaması

Belediye	ÇTV tahsilat ortalaması(%)	Belediye	ÇTV tahsilat ortalaması(%)	Belediye	ÇTV tahsilat ortalaması(%)
Beşiktaş	87	Bayrampaşa	73	Bağcılar	67
Avcılar	86	Güngören	73	Eminönü	64
Kadıköy	80	Beyoğlu	72	Esenler	64
Üsküdar	78	Sarıyer	72	Bahçelievler	61
Pendik	77	Fatih	70	Maltepe	60
G.O.paşa	77	Kağıthane	69	Ümraniye	59
Eyüp	74	Şişli	68	K.Çekmece	23

İstanbul genelinde ÇTV tahsilat oranlarının ortalamasının yıllara göre değişimi Şekil 6.22'de verilmiştir.



Şekil 6.22 İstanbul genelinde ÇTV tahsilat oranlarının ortalaması (%)

Şekil 6.22'de de görüldüğü gibi, İstanbul'da ÇTV tahsilat oranlarının ortalaması 1994 yılında % 85, daha sonraki yıllarda azalarak 2001 yılında % 64 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 6.64'e göre tahsil ettikleri ÇTV'nin katı atık maliyetleri karşılama oranında Kağıthane Belediyesi % 67 ile ilk sırada yer alırken, Küçükçekmece Belediyesi %3 ile son sırada yer almaktadır. İlk sıralarda yer alan Kağıthane, Bayrampaşa, Esenler, Pendik belediyeleri ÇTV tahsilat oranları İstanbul geneli için fazla yüksek olmamasına rağmen, birim atık maliyetlerini en düşük seviyelerde tutarak, ÇTV'nin maliyetleri karşılama oranlarında İstanbul genelinde en üst sıralarda yer almışlardır..

Çizelge 6.64 Tahsil edilen ÇTV gelirlerinin katı atık maliyetlerini karşılama oranları

Belediye	ÇTV/Maliyet (%)	Belediye	ÇTV/Maliyet (%)	Belediye	ÇTV/Maliyet (%)
Kağıthane	67	Kadıköy	28	Fatih	22
Bayrampaşa	64	Bahçelievler	28	Sarıyer	13
Esenler	58	Eyüp	27	Eminönü	12
Pendik	50	Maltepe	25	Bağcılar	10
Ümraniye	35	Üsküdar	25	Beşiktaş	10
G.o.Paşa	35	Beyoğlu	25	K.Çekmece	3
Güngören	28	Avcılar	23		

ÇTV tahsilatında en başarılı olan Beşiktaş Belediyesi birim atık maliyeti çok yüksek olduğu için, ÇTV'nin maliyetleri karşılama oranında % 10 ile sondan ikinci sırada yer almaktadır. Son sırada yer alan Küçükçekmece Belediyesi % 23 olan ÇTV tahsilat oranı %100 olsa bile maliyetleri karşılama oranı % 10 olarak gerçekleşecektir. 2000 ve 2001 yılları için tahsil edilen ÇTV'nin katı atık toplama maliyetlerini karşılama ortalaması İstanbul genelinde %29'dur.

İstanbul'da toplam katı atıklar içerisindeki oranı %42,5 olan 13 belediyenin 2001 yılı ÇTV gelirlerindeki ilçe belediyelerin (%70) ve Büyükşehir Belediyesi (%20) payları hesaplandığında, birim atık başına ÇTV gelirleri tahakkuk bazında 14.917.095 TL/ton, tahsilat bazında 9.375.527 TL/ton olarak gerçekleşmiştir.

2001 yılı için İstanbul'da birim atık başına ÇTV gelirleri ve birim katı bertaraf maliyetini karşılama oranları Çizelge 6.65'de verilmiştir.

Çizelge 6.65 İstanbul'da ÇTV gelirlerinin katı atık bertaraf maliyetlerini karşılama oranları

	Değeri (TL/ton)	Maliyeti Karşılama Oranı (%)
Birim katı atık bertaraf maliyeti	40.076.997	
Birim atık başına ÇTV geliri (tahakkuk)	14.917.095	37
Birim atık başına ÇTV geliri (tahsilat)	9.375.527	23

Şişli, Eminönü, Esenler, Güngören, Ümraniye ve Fatih belediyelerinin katı atık harcamalarının genel giderleri içerisindeki paylarının 2000 ve 2001 yıllarının ortalaması Çizelge 6.66 'da verilmiştir.

Çizelge 6.66 Belediyelerin katı atık maliyetlerinin toplam harcamalara oranı

Belediye	Katı atık maliyetinin toplam giderlere oranı (%)	Belediye	Katı atık maliyetinin toplam giderlere oranı (%)
Esenler	12	Güngören	22
Ümraniye	12	Fatih	24
Eminönü	18	Şişli	25

Çizelge 6.66'ya göre katı atıklar için genel bütçe giderlerinden en az pay ayıran % 12 ile Esenler ve Ümraniye belediyeleri, Şişli Belediyesi % 25 ile en fazla pay ayıran belediyedir. 2000 yılında 6 ilçenin ortalaması % 18, 2001'de ise % 19 olarak gerçekleşmiştir.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2000 yılı nüfus sayımı geçici sonuçlarına göre İstanbul'un nüfusu 10.072.447 dir. 1997-2000 sürecinde İstanbul'da nüfus artışı yıllık % 3,07 olarak gerçekleşmiştir. Nüfus artışı en fazla Büyükçekmece (38), Tuzla (%32), Sultanbeyli (%21), Küçükçekmece (%28) ve Ümraniye (%24) ilçelerinde olmuştur. Aynı zaman süresince, Fatih, Eminönü, Beşiktaş ve Bakırköy gibi merkez ilçelerin nüfuslarında da azalma olmuştur. Bu verilere göre İstanbul'da nüfus artışı devam etmekte ve yerleşimler merkezden dışa doğru kaymaktadır. Toplam nüfusun % 67'si Avrupa Yakası'nda, % 33'ü Asya Yakası'nda yaşamaktadır.

İstanbul genelindeki düzenli depo sahalarında bertaraf edilen toplam evsel katı atık miktarı 3.200.0000 ton'dur. Toplam katı atıkların % 31'i Asya Yakası'nda, % 69'u ise Avrupa Yakası'nda oluşmaktadır.

Aktarma istasyonlarından transfer edilen katı atık miktarlarını değerlendirdiğimizde İstanbul'da birim atık miktarı 1997 yılında 0,69 kg/kişi-gün, 2000 yılında ise 0,81 kg/kişi-gün olarak gerçekleşmiştir. İstanbul'da ilçeler bazında birim atık oluşumu nüfustan ziyade, ilçelerdeki işyeri, sanayi ve diğer sosyal aktivitelerinin yoğunluğuna bağlıdır.

İdari yapılanma içerisinde katı atıkların toplanması ilçe belediyelerin, bertarafı ise Büyükşehir Belediyesi'nin görevidir. Bu şekilde, bir bütün olarak yürütülmesi gereken katı atık yönetiminde en az iki farklı görüş ve uygulama ortaya çıkmaktadır. Etkin bir katı atık yönetimi için bütün sorumluluklar tek bir kurumda toplanmalı veya belediyeler arasında ortak bir amaç ve program tespit edilerek birlikte hareket edilmesi gerekmektedir .

İstanbul genelinde katı atık toplama verimini artırmak ve toplum sağlığını korumak için atıkların geçici olarak biriktirildiği depo merkezi noktalarda konteynerler bulunmalı, evsel katı atık toplama araçlarında ve konteynerlerde standardizasyon sağlanmalıdır. Ayrıca katı atıkların merkezi biriktirme noktalarına düzenli çıkartılmasını sağlanması için atık üreticilerinin bilgilendirme çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

İstanbul'da evsel katı atık toplamada bir işçisinin aylık maliyeti 2001 yılı fiyatlarıyla 1.572.000.000 TL, özel sektördeki işçinin maliyeti ise 377.892.000 TL'sidir. Buna göre bir belediye işçisinin maliyeti, özel sektördeki işçi maliyetini dört katıdır. Katı atıkların toplanmasını özelleştirilmesiyle belediyeler personel giderlerinde % 75 tasarruf sağlamaktadırlar. İstanbul'da incelenen 24 ilçe belediyesinde 1206'sı belediye ve 4997'si özel firma olmak üzere toplam 6203 işçi çalışmaktadır. Bir bilyon kişiye karşılık yaklaşık 650 işçi sayısı ile İstanbul, Cointreau tarafından hesaplanan bir milyon kişiye yaklaşık 1000 işçi

sayısına sahip Latin Amerika ülkeleriyle benzerlik göstermektedir. İstanbul'da ortamla işçi yükü 1,21 ton/işçi-gün değeriyle gelişmekte olan ülkelerle (1-3 ton/kışı-gün) aynı seviyededir.

2001 fiyatlarıyla İstanbul'da birim atık toplama maliyeti en yüksek olarak 62.069.602 TL ile Beşiktaş Belediyesi'nde, en düşük olarak 14.913.952 TL'si ile Bahçelievler Belediyesi'nde gerçekleşmiştir. İstanbul'da ortalama birim atık toplama maliyeti 2000 yılında 19.074.569 TL, 2001 yılında 27.106.659 TL olarak gerçekleşmiştir. Buna göre yıllık artış oranı % 42'dir. Birim atık maliyeti belediyelerin bünyelerindeki personel sayısı ile orantılı biçimde artmaktadır. Maliyet daha aşağı çekebilmek için belediyelerin bünyesindeki personelin kademeli olarak azaltılması gerekmektedir .

Özelleştirme aşamasında ihale keşif bedelinin belirlenmesinde belediyeler arasında standardizasyon yoktur. Çeşitli şekillerde yapılan ihalelerde, maliyet hesabının tonaj üzerinden yapılması kamu yararı için daha uygundur. İlçe belediyelerin atıklarının tartımı yapılmadığından, maliyet hesaplarında baz alınan tonaj değeri gerçek değerlerden fazladır. Hem maliyet hesaplarının daha uygun yapılabilmesi, hemde ilçelerin katı atık parametreleri hakkında daha sağlıklı veriler sağlanabilmesi için, aktarma istasyonları girişinde araçların tartımı yapılmalıdır. Ayrıca ihalelerin yapılış şekli ve birim fiyatların standart hale getirilmesiyle belediyelerin birim maliyetleri arasındaki farklılıklar giderilmiş olacaktır.

İstanbul'da ÇTV'nin tahsilat oranı 1994'de %85, 2001 yılında % 64 olarak gerçekleşmiştir. ÇTV'nin tahsilat oranlarında yıllar itibariyle azalma mevcuttur. Hem sistemde kaydı olmayan konutların tespiti, hemde ödenmeyen ÇTV'nin tahsil edilmesi için belediyelerde kent bilgi sistemine geçilmeli veya su, elektrik vb. altyapı hizmeti veren diğer kurumlarla ortak çalışmalar yapılmalıdır. ÇTV tahsilatının maliyetleri karşılama oranlarının 2000 ve 2001 yılları ortalamasında Kağıthane Belediyesi % 67 ile ilk sırada, Küçükçekmece Belediyesi % 3 ile son sırada yer almaktadır. İstanbul'da tahsil edilen ÇTV'nin, katı atık toplama maliyetlerini karşılama oranı % 29, toplam bertaraf maliyetini karşılama oranı % 23'dür. Mevcut durumda tahakkuk ettirilen ÇTV'nin tamamı tahsil edilse bile katı atık maliyetlerini karşılamada yetersiz kalmaktadır. 2000 ve 2001 yıllarında Küçükçekmece Belediyesi'nde tahakkuk eden ÇTV'nin maliyetleri karşılama oranları % 10'dur. Bu bağlamda konut büyüklüğüne göre vergi alınması yönteminden vazgeçilerek bunun yerine üretilen katı atık miktarına göre ücretlendirme sistemine geçilmelidir.

İstanbul'daki altı ilçe belediyesinin katı atık harcamalarının belediye bütçesindeki oranlarının ortalaması % 18'dir. Maliyetlerdeki artış ve ÇTV gelirlerindeki azalma göz önüne alındığında

önümüzdeki yıllarda bu oranın daha da artması beklenmektedir.

2001 yılında evsel katı atıkların bertarafının birim fiyatı 40.076.997 TL olarak gerçekleşmiştir. Buna göre İstanbul'da katı atıkların bertaraf harcamalarının toplam tutarı yaklaşık olarak 114 trilyon TL'dir. Toplam maliyetlerin % 67,6 sı toplama, %18,4'ü transfer ve % 14'ü düzenli depolamada oluşmaktadır. ABD'de ise toplamın toplam maliyetteki oranı % 60-80 aralığında değişmektedir. Katı atıkların toplama hizmetini özel sektör eliyle gerçekleştiren, Pendik, Kağıthane, Esenler, Bahçelievler, Ümraniye, Bayrampaşa ve Güngören belediyelerinin maliyet ortalamaları esas alındığında 2001 yılı için birim atık toplama maliyeti 15.963.550 TL, toplam bertaraf maliyeti 28.933.888 TL olmaktadır. Buna göre sadece katı atık toplama hizmetini özelleştirmekle toplama maliyetinde % 69, toplam maliyette % 39 azalma sağlanabilmektedir.

Günümüz katı atık yönetiminin en önemli unsuru olan geri kazanım İstanbul için yetersiz düzeydedir. Bunda katı atıkların toplama ve bertaraf işlemlerinin farklı belediyeler eliyle yapılması, ilçe belediyelerin ekipman, personel ve finansman eksikliği etkili olmaktadır. Ayrıca artan ekonomik daralma ile birlikte belediyeler daha önceden başlatılan geri kazanım çalışmalarından vazgeçmektedirler. Nihai depo sahalarında bertaraf edilen atık miktarını azaltmak, toplam maliyetlerde % 60 olan toplama maliyetini azaltmak, doğal kaynaklarda sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ve atık olarak kaybedilen ekonomik kayıpların tekrar ekonomiye kazandırılmasını sağlamak için İstanbul katı atık yönetiminde geri kazanım çalışmalarına öncelik verilmelidir. Geri kazanım çalışmalarında İstanbul için en uygun yöntem olan kaynakta ayırma için konutlarda farklı poşetlerle atık toplama sistemine ağırlık verilmelidir.

KAYNAKLAR

Agency For International Development, (1991), "Private Sector Participation In Urban Services, Project Paper 497-0373 U.S.

Arıkan, O., (1996) "İstanbul katı atıkların karakterizasyonu ve havesız kompostlaşabilirliği üzerine bir çalışma", İTÜ Fen Bilimleri, Yüksek lisans tezi, (yayımlanmamış)

www.ataonline.com.tr

Bartone, C.R., (1991), Private Sector Participation In Municipal Solid Waste Services. Experience In Latin America ", Journal Of Waste Management And Research

Baştürk, A., (1993), "Katı atıklar ve çevre", Çevre Teknolojisi Dergisi, sayı 9, s:38-39

Beede, D. N., Bloom, D.E., (1995), "Economics Of The Generation And Management Of The Municipal Solid Waste", National Bureau Of Economic Research , Working Paper No. 5116

Binbaşaran, B., Bilim Ve Teknik Dergisi, Aralık 2001 Sayısı, Sayfa 73

Boyacıoğlu, H., Alpaslan, M., (2001) UKAK, "Türkiye'de katı atık yönetiminin belediyeler ölçeğinde değerlendirilmesi"

CH2M Hill - Antel (1992), "İstanbul Ana Kenti İçin Hazırlanan Katı Atık Yönetim Etüdü", İstanbul

Cointreau S.J., (1994), " Solid Waste Collection Practices and Planning In Developing Countries", In Managing Solid Wastes In Developing Countries, John Wiley And Sons , NY, USA

Cointreau S.J., (1994), "Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services In Developing Countries", The Volume1- The Formal Sector, The World Bank, USA

Cointreau S.J. , (1989), "Provision Of Solid Waste Services In Developing Countries", The International Seminar On The Provision Of Municipal Public Services In Developing Countries, Sponsored United Nation, Assenovgrad, Bulgaria

Cointreau, S., (1987), "Solid Waste Recycling .Case Studies in Developing Countries.", The World Bank

Demir, İ. , (1998), "Katı Atık Ders Notları", İTÜ

Devlet İstatistik Enstitüsü, (1995), Hane Halkı Çöp Kompozisyonu Araştırması Ve Hane Halkı

Çöp Eğilim Anketi Geçici Sonuçları, Ankara

Devlet İstatistik Enstitüsü, (2000), Çevre İstatistikleri, 1996 Belediye Çevre Anketi Geçici Sonuçları

Dilinger, W., (1988), "Urban Property Taxation In Developing Countries", Working Paper1. World Bank Policy, Planning And Research Complex, Washington, D.C., USA

DPT, 8.Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi , Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara

Görgün, E., (1998), "Katı Atık Hizmetlerinde Özelleştirme", Y. Lisans Tezi, İTÜ F.Bilimleri

Enstitüsü, (yayımlanmamış)

İller Bankası Dergisi, (2001), Mayıs-Haziran

İSTAÇ 2000, www.istac.com.tr

Resmi Gazete, (1991), Katı Atıklar Yönetmeliği;20814

Resmi Gazete, (1991), Tıbbi Atıklar Yönetmeliği; 21935

Kınacı, C., Görgün, E., İlhan, B., (2001), "Katı Atık Uzaklaştırma Hizmetlerine Özel Sektör Katılımı", 1. Ulusal Katı Atık Kongresi 18-21 Nisan 2001, İzmir

Miller, C. , (1993), "The Cost of Recycling at Curb", Waste Age, 24(10), 46-54, October

Küçükgül, O.; Dölmeci H., (2001), "Katı Atık Transfer İstasyonu Sistemleri Ve İzmir İli Örneği"

UKAK-2001

Öztürk, İ., Arıkan, O., Demir, İ., Demir, A., (1997), "İstanbul Evsel Katı Atıklarında Havasız Ortamda Kompostlaşabilirlik Ve Biyoenerji Geri Kazanımı İle Mevcut Düzenli Depolama Sahaları Sızıntı Suyu Arıtımı Araştırma Projesi-Fizibilite Raporu", İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı

Peavy, H.S., Rowe, R.R., Tchobanoglous, G., (1985), "Environmental Engineering", McGraw-Hill, International Edition

Read, A.D., (1999), "Making Waste Work: Making UK National Solid Waste Strategy Work At The Local Scale", "Resources, Conservation And Recycling" ,26

Samsunlu, A., Fındık, N., (2001), "Atık Kağıtların Geri Kazanılması ve İstanbul Örneği", 1. Ulusal Katı Atık Kongresi, 18-21 Nisan 2001

Savaş, E.S., "Özelleştirme ", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 517, Ankara

Toröz, İ., Arıkan, O., (1999), " İstanbul Katı Atıklarının Geri Kazanımının İncelenmesi", Kent Yönetimi İnsan Ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 17-19 Şubat 1999, İstanbul

U.S. Congress, (1989), "Facing America's Trsh: What Next For Municipal Solid Waste. Ota-0-424"

White, P., Franke, M., Hindle, P. , (1995), "İntegrated Solid Waste Management:Lifecyle Inventory, Blackie Academic and Professional, First Edition"

World Resources İnstitute, "MSW Generation Rates", 1993, Page.339

İlçe belediyeleri yetkilileri ile şahsi görüşme, (2001)

İSTAÇ yetkilileri ile şahsi görüşme, (2001)

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 11.10.1977

Doğum yeri Mersin

Lise 1991-1994 Erdemli Lisesi

Lisans 1994-1999 İstanbul Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurum

2000-Devam ediyor YTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü
Araştırma Görevlisi

