

83060

**KATI ATIK HİZMETLERİNDE
ÖZELLEŞTİRME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çev. Müh. Eyüp GÖRGÜN

(F195-Y409)

83060

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26 Kasım 1998

Tezin Savunulduğu Tarih : 11 Ocak 1999

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Cumali KINACI

Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. H. Zuhuri SARIKAYA

Prof. Dr. İzzet ÖZTÜRK

Cumali Kınacı
H. Zuhuri Sarıkaya
İzzet Öztürk

OCAK 1999

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanması sırasında yardım ve ilgilerini esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Cumali KINACI'ya,

Yetişmemde emeği geçen tüm hocalarıma,

Ayrıca NORM Ltd.'den Murad ÖZBAŞARAN'a, EKOL Arıtma'dan Sadun OCAKÇIOĞLU'na, Sevgili arkadaşım Hale KALK, Aysun KESAL SALTER ve yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

26.11.1998

Eyüp GÖRGÜN



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	x
SEMBOL LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi	1
1.2. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı	1
2. ÖZELLEŞTİRMENİN GENEL ESASLARI	3
2.1. Özelleştirmenin Tanımı ve Amaçları	3
2.2. Genel Özelleştirme Yöntemleri	4
2.2.1. Hisse Senedi Satışı Yöntemi	5
2.2.2. Doğrudan veya Özel Satış Yöntemi	5
2.2.3. Yönetici ve Çalışanlara Satış Yöntemi	6
2.2.4. Finansal Kiralama ve Yönetim Sözleşmesi Yöntemi	6
2.2.5. İhale Yöntemi	7
2.2.6. İmtiyaz Yöntemi	7
2.2.7. Yasal Düzenleme – Kurumsal Serbestleşme Yöntemi	8
2.2.8. Kamu – Özel Sektör Ortaklığı Yöntemi	8
2.2.9. Diğer Yöntemler	8
2.2.9.1. Özel Kesimin Teşvik Edilmesi Yöntemi	8
2.2.9.2. Fiyatlama Yöntemi	8
2.2.9.3. Tüketicilere Yardım Yöntemi	9
2.2.9.4. Gönüllü Organizasyonlar Yöntemi	9
2.2.9.5. Yap İşlet Devret Yöntemi	9
2.3. Dünyadaki Özelleştirme Uygulamaları	9
2.4. Türkiye’deki Özelleştirme Uygulamaları	11
2.4.1. Özelleştirme Kapsamına Alınan Kuruluşlar	11
2.4.2. Gerçekleştirilen Uygulamalar	11
3. KATI ATIK YÖNETİM HİZMETLERİNİN ÖZELLEŞTİRMESİNİN GENEL ESASLARI	16

3.1. Özelleştirmenin Teorisi	16
3.1.1. Kısıtlı Tüketim	16
3.1.2. Tüketim	17
3.1.3. Mal ve Hizmetlerin Sınıflandırılması	17
3.1.3.1. Özel Mallar	18
3.1.3.2. Ortak Kullanımlı Mallar	19
3.1.3.3. Ücretli Mallar	20
3.1.3.4. Kollektif Mallar	21
3.2. Katı Atık Hizmetlerinin Özelleştirme Teorisine Uygulanması	21
3.3. Katı Atık Hizmetleri Özelleştirilmesinin Genel Esasları	23
3.3.1. Maliyetin Karşılanması	24
3.3.2. Verimlilik	25
3.3.3. Kamunun Sorumluluğu	28
3.3.4. Yönetim	30
3.3.5. Finansman	31
3.3.6. Ölçek Ekonomisi	33
3.3.7. Yasal Esaslar	34
3.3.8. Maliyet	35
4. KATI ATIK HİZMETLERİNDE UYGULANABİLİR ÖZELLEŞTİRME YÖNTEMLERİ	40
4.1. Sözleşme	40
4.1.1. Katı Atık Toplama İhaleleri	40
4.1.2. Rekabet	42
4.1.2.1. Genel	42
4.1.2.2. Devlet ve Özel Sektör Rekabeti	44
4.1.2.3. Rekabet Karşısı Hareketler	45
4.1.3. Finansal Kiralama	46
4.1.4. Sözleşme Şartnamesi	46
4.1.5. Sözleşmenin İzlenmesi	47
4.1.6. Sözleşmenin Uzunluğu	48
4.2. İmtiyaz	48
4.2.1. Katı Atıkların İmtiyaz İle Toplanması	49
4.2.2. Katı Atık Toplama İşinde Gayri Resmi Sektör	50
4.2.3. Kaynakların Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü	51
4.3. İşletme Hakkının Devri	52
4.3.1. Genel Esaslar	52
4.3.2. Yap, İşlet, Devret	53
4.3.3. Katı Atık Geri Dönüşüm İmtiyazları	54
4.4. Açık Arttırma	56
4.4.1. Genel	56
4.4.2. Açık Arttırma ile Katı Atıkların Toplanması	56
5. KATI ATIK YÖNETİM HİZMETLERİNİN MALİYETLERİ	58
5.1. Genel	58
5.2. Atık Üretimi ve Gelir	58
5.3. Toplama Maliyetleri	59
5.4. Temizlik Maliyetleri	59
5.5. Bertaraf Maliyetleri	60

5.6. Transfer Maliyetleri	61
5.7. Geri Dönüşüm Maliyetleri	63
6. KATI ATIK TOPLAMA HİZMETLERİNİN MALİYET ANALİZİ VE ÖRNEK BİR UYGULAMA	64
6.1. Katı Atıkların Toplanması	64
6.1.1. Toplama Servisleri	64
6.1.1.1. Evsel Toplama Servisleri	65
6.1.1.2. Ticari ve Endüstriyel Toplama Servisleri	65
6.2. Toplama Sistemleri, Ekipman ve İşçi Gelişimleri	66
6.2.1. Çekilebilir Konteynır Sistemleri	66
6.2.2. Sabit Konteynır Sistemleri	66
6.2.2.1. Kendi Kendine Yüklenen Kompaktör	67
6.2.2.2. Elle Yüklenen Araçların Kullanıldığı Sistemler	67
6.3. Toplama Sistemlerinin Analizi	67
6.3.1. Terimlerin Açıklanması	68
6.3.1.1. Toplama	68
6.3.1.2. Çekme	68
6.3.1.3. Boşaltma	68
6.3.1.4. Rota Dışı Zaman	69
6.4. Toplama Optimizasyonu	69
6.5. Kadıköy Bölgesi Katı Atık Toplama Hizmetinin Maliyet Analizi	70
6.5.1. Genel	70
6.5.2. Hesap Tablolarının Oluşumu ve Yapılan Kabuller	71
6.5.3. Hesap Tablolarının Oluşumunda Kullanılan Formüller	75
6.5.4. Seçim Kriterleri	78
7. HİZMETTE KAMU VE ÖZEL SEKTÖR TERCİHİNİN YAPILMASI AÇISINDAN SEÇİM KRİTERLERİ, SONUÇ VE ÖNERİLER	83
7.1. Hizmette Kamu Ve Özel Sektör Tercihinin Yapılabilmesi İçin Seçim Kriterleri	83
7.2. Sonuç ve Öneriler	85
7.3. Kadıköy İlçesi İçin Yapılan Uygulamanın Sonuçları	86
KAYNAKLAR	87
EKLER	89
ÖZGEÇMİŞ	119

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Özelleştirme Kapsamı ve Programında Bulunan Kuruluşlar.....	12
Tablo 2.2. Özelleştirme İşlemleri Sonucu Hiç Kamu Payı Kalmayan Kuruluşlar.....	14
Tablo 3.1. Kamu ve Özel Sektör Konutsal Katı Atık Toplama Hizmetlerine İlişkin Karşılaştırmalı Çalışmaların Özellikleri.....	35
Tablo 3.2. Konutlara Ait Katı Atıkların Belediye ve Müteahhit Firmalar.....	36
Tablo 5.1. Atık Üretim Oranları ve Gelir Seviyesi.....	59
Tablo 5.2. Toplama Maliyetleri.....	60
Tablo 5.3. Temizlik Maliyetleri.....	61
Tablo 5.4. Düzenli Depolama Maliyetleri.....	62
Tablo 5.5. Transfer İstasyonlarının Maliyetleri.....	62
Tablo 6.1. Kadıköy İlçesi Mahallelerinin L ₁ , L ₂ , L ₃ Mesafeleri.....	72
Tablo 6.2. Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Nüfus Sayısı ve Yoğunluğu.....	73
Tablo 6.3. Kadıköy İlçesi İçin Gerekli Toplama Aracı Sayısı.....	80
Tablo 6.4. Kadıköy İlçesi Mahallelerine Göre Seçilen Kamyon Tipi, Adedi, Haftalık Sefer Sıklığı ve Sefer Sayısı.....	81
Tablo 6.5. Seçilen Kamyon Tiplerinin Maliyet Analiz Tablosu.....	82
Tablo 6.6. Birim Maliyet Hesap Tablosu.....	82
Tablo A.1. Caddebostan Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	90
Tablo A.2. Caddebostan Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	90
Tablo A.3. Fenerbahçe Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	91
Tablo A.4. Fenerbahçe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	91
Tablo A.5. Feneryolu Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	92
Tablo A.6. Feneryolu Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	92
Tablo A.7. Zühtüpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	93
Tablo A.8. Zühtüpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	93
Tablo A.9. Caferağa Mahallesi Katı Atıklarının 13 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	94
Tablo A.10. Caferağa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	94
Tablo A.11. Osmanağa Mahallesi Katı Atıklarının 13 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	95
Tablo A.12. Osmanağa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	95
Tablo A.13. Rasimpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 13 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	96
Tablo A.14. Rasimpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	96

Tablo A.15. Koşuyolu Mahallesi Katı Atıklarının 13 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	97
Tablo A.16. Koşuyolu Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	97
Tablo A.17. Acıbadem Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	98
Tablo A.18. Acıbadem Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	98
Tablo A.19. Hasanpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	99
Tablo A.20. Hasanpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	99
Tablo A.21. Fikirtepe Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	100
Tablo A.22. Fikirtepe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	100
Tablo A.23. Dumlupınar Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	101
Tablo A.24. Dumlupınar Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	101
Tablo A.25. Merdivenköy Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	102
Tablo A.26. Merdivenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	102
Tablo A.27. Sahrayıcedid Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	103
Tablo A.28. Sahrayıcedid Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	103
Tablo A.29. Küçükbakkalköy Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	104
Tablo A.30. Küçükbakkalköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	104
Tablo A.31. Kayışdağı Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	105
Tablo A.32. Kayışdağı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	105
Tablo A.33. İçerenköy Mahallesi Katı Atıklarının 13 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	106
Tablo A.34. İçerenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	106
Tablo A.35. Kozyatağı Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	107
Tablo A.36. Kozyatağı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	107
Tablo A.37. Bostancı Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	108
Tablo A.38. Bostancı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	108
Tablo A.39. Suadiye Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	109
Tablo A.40. Suadiye Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	109
Tablo A.41. Erenköy Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	110
Tablo A.42. Erenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	110
Tablo A.43. Göztepe Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	111
Tablo A.44. Göztepe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	111
Tablo A.45. Eğitim Mahallesi Katı Atıklarının 16 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	112
Tablo A.46. Eğitim Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü.....	112

Tablo A.47. Yeni Sahra Mahallesi Katı Atıklarının 7 m ³ 'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu.....	113
Tablo A.48. Yeni Sahra Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü	113
Tablo A.49. Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Kapasitelerine Göre Özet Hesap Tablosu.....	114



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Su Temini Hizmetlerinin Kısıtlı Tüketimi ve Tüketim.....	19
Özellikleri	
Şekil 3.2. Doğal Özellikleri Açısından Dört Çeşit Mal.....	19
Şekil 3.3. Katı Atık Yönetimindeki Özel ve Kollektif Mallar.....	23
Şekil 6.1. Kadıköy İlçesi ve Mahalleleri.....	74
Şekil 6.2. Kamyon Kasa Hacmi ve Haftalık Sefer Sayısına Göre Kamyon Sayısı Değişimi.....	80



SEMBOL LİSTESİ

N	: Bölgenin nüfusu
N_k	: Bölgedeki çöp kabı sayısı
V_k	: Bölgede kullanılan çöp kabı hacmi
L	: Bölgenin cadde uzunluğu
L₁	: Garaj-Toplama bölgesi arasındaki mesafe
L₂	: Toplama-Depolama bölgesi arasındaki mesafe
L₃	: Garaj-Depolama bölgesi arasındaki mesafe
@	: Kamyon kasası sıkıştırma oranı
Q	: Kişi başına üretilen birim katı atık miktarı
d_ç	: Katı atık yoğunluğu
v_ç	: Katı atık toplama hızı
v₁	: Boş kamyon hızı
v₂	: Dolu kamyon hızı
t_b	: Aracın depolama alanındaki boşaltım hızı
q	: Toplama araçları standart kasa hacimleri
S₁	: Haftalık katı atık sefer sıklığı
S_s	: Günlük sefer sayısı
T_t	: Katı atık toplama süresi
A_y	: Katı atık toplama kamyonu sayısı
A_{yt}	: Toplam kamyon sayısı
W_ç	: Yerleşim bölgesinden kaynaklanan günlük katı atık miktarının ağırlık cinsinden değeri
H_ç	: Yerleşim bölgesinde kaynaklanan günlük katı atık miktarının hacim cinsinden değeri
d_k	: Çöp kabı doluluk oranı
A	: Amortisman
K	: Kıymet azalması
F	: Yıllık faiz
P	: Birim toplama kamyonu fiyatı
I	: İlk yatırım maliyeti
b	: Toplama kamyonunun kilometre başına harcadığı birim mazot fiyatı
Y	: Yıllık yakıt gideri
M_t	: Toplam maliyet
B	: Ton katı atık başına birim toplama maliyeti

ÖZET

Bu çalışmada, halk sağlığıyla doğrudan ilişkili olup dolayısıyla yapılması zorunlu bir hizmet olduğundan genellikle yerel yönetimlerin sorumluluğu altında olan katı atık hizmetlerinin özelleştirilmesi ve devlet sektörünün bu konudaki rolünün azaltılması konusu incelemiştir.

İlk bölümde çalışmanın önemi, amaç ve kapsamı açıklanmıştır.

İkinci bölümde genel olarak özelleştirmenin tanımı, genel özelleştirme yöntemleri, dünyadaki ve Türkiye’deki uygulamalarına değinilerek, 1985-1997 yılları arasında Türkiye’de Özelleştirme İdaresince yapılmış olan özelleştirme çalışmaları verilmiştir.

Üçüncü bölümde özelleştirme teorisi hakkında genel bilgiler verilerek, katı atık yönetim hizmetlerinin özelleştirilmesi konusundaki genel esasları belirtilmiştir.

Dördüncü bölümde katı atık hizmetlerinde uygulanabilir özelleştirme yöntemleri, dünyada gerçekleştirilmiş uygulamalar ile birlikte açıklanmıştır.

Beşinci bölümde katı atık yönetim hizmetlerinin maliyetleri konusunda Dünya Bankası tarafından yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve bu konu ile ilgili veriler tablolar halinde özetlenmiştir.

Altıncı bölümde uygulama bölgesi olarak seçilen Kadıköy Belediyesi’nin katı atıklarının toplama hizmeti birim maliyetinin hesaplanması amacıyla yapılan uygulama çalışması verilmiştir. Bu çalışmayla katı atık toplama hizmetinin daha verimli gerçekleştirilmesi için uygulanacak yöntem ve kullanılacak ekipmanlar belirtilmiş, bölgenin katı atık toplama hizmetinin özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi halindeki birim maliyet hesaplanarak, yerel yönetimin aynı hizmeti gerçekleştirdiği birim maliyet ile karşılaştırma yapılarak sağlanan maliyet geri kazanımı ortaya konmuştur.

Yedinci bölümde katı atık hizmetlerinde kamu ve özel sektör tercihinin yapılması açısından seçim kriterleri ve öneriler belirtilmiş, Kadıköy İlçesi için yapılan çalışmanın sonuçları verilmiştir.

PRIVATIZATION IN SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEMS

SUMMARY

In this study, it is examined that the solid waste management generally under responsibility of local government can be undertaken by the private sector. By this objective, the privatization methods for the solid waste services are searched, and the gain provided by turning-over the solid waste collection service to the private sector with the help of study done for the utilization zone as Kadıköy Municipality is explained.

In the first section, the importance objective and content of this study has been touched.

In the second section, the definition of the privatization, the methods, and the applications both in the world and in Turkey is given. Generally stated, privatization is a reduction in government activity or ownership with in a given service. On the other hand, privatization means that relying on mostly to the private sector than the government during providing the human necessities.

The general privatization methods;

- Lot selling method
- Direct or private selling method
- Selling method to the manager and staff
- Leasing
- Adjudication method
- Franchise
- Government – private sector partnership
- Build-Own-Operate-Transfer methods

In the third section, it was touched that general basis of the privatization theory and also the general basis in providing strategic plan and politic for the privatization of solid waste managing services. These bases are explained under the title as; Cost Recovery, Efficiency, Public Accountability, Management, Finance, Economies of Scale, Legislative Context and Cost. In addition to this, also given the government and private sector utilization results in solid waste service.

In the fourth section, the applicable privatization methods to the solid waste services are explained by the applications in the world. The most popular methods are as follows;

- Contract
- Franchise
- Transferring the operating right
- Open competition

In the fifth section, it is examined that the studies done by “World Bank” in the cost of solid waste managing services and the data in the subject is summarized as a table.

In the sixth section, in the pilot working which is done for calculating the cost of collecting solid wastes of Kadıköy Municipality, the application method and equipments is stated in order to manage the mentioned job more efficient. In the selection of the methods and equipments, the optimum values are appraised. The necessity quantity of container in the streets of Kadıköy is established in accordance to the storage volume of the solid waste for one week. In the vehicle quantity (A_v) establishing, the most economic alternative is proved by creating a graph (Figure 1), using vehicle quantity (Table 1) in accordance to the assume that unique case volume vehicle is used for each street, number of trips per week (S_1) of the collection vehicle to the zone and vehicle case volume (q). According to this, the less quantity of vehicle is needed for the service with the biggest case of vehicle and once trip a week. Therefore, it is seen that it was the alternative with the lowest cost. But, because of the limiting factors as the difference between the streets in each zone, the necessity of collection the solid wastes at least 2 times in a week for the health purposes. Therefore it is provided that suitable containing vehicle must be used for each zone.

The knowledge about the collection number of trip per week 2, the vehicle quantity decided according to the type of selected vehicle, number of trip per day (S_s), collection time per day (T_t) and collection speed is given in Table 2. The “Cost Analyse Table” is given in Table 3 prepared in accordance to the type of selected vehicle. By the data that are transferred to the “Unit Cost Calculation Table” Table 4, the unit cost of solid waste collection service in Kadıköy Municipality is calculated with as U.S.A. \$ per tone solid waste.

Table 1. Collection Vehicle Quantity to Kadıköy Municipality

q	S ₁		
	1	2	3
7 m ³	38	47	55
11 m ³	27	36	45
13m ³	24	32	41
16 m ³	21	29	38
20 m ³	18	27	36

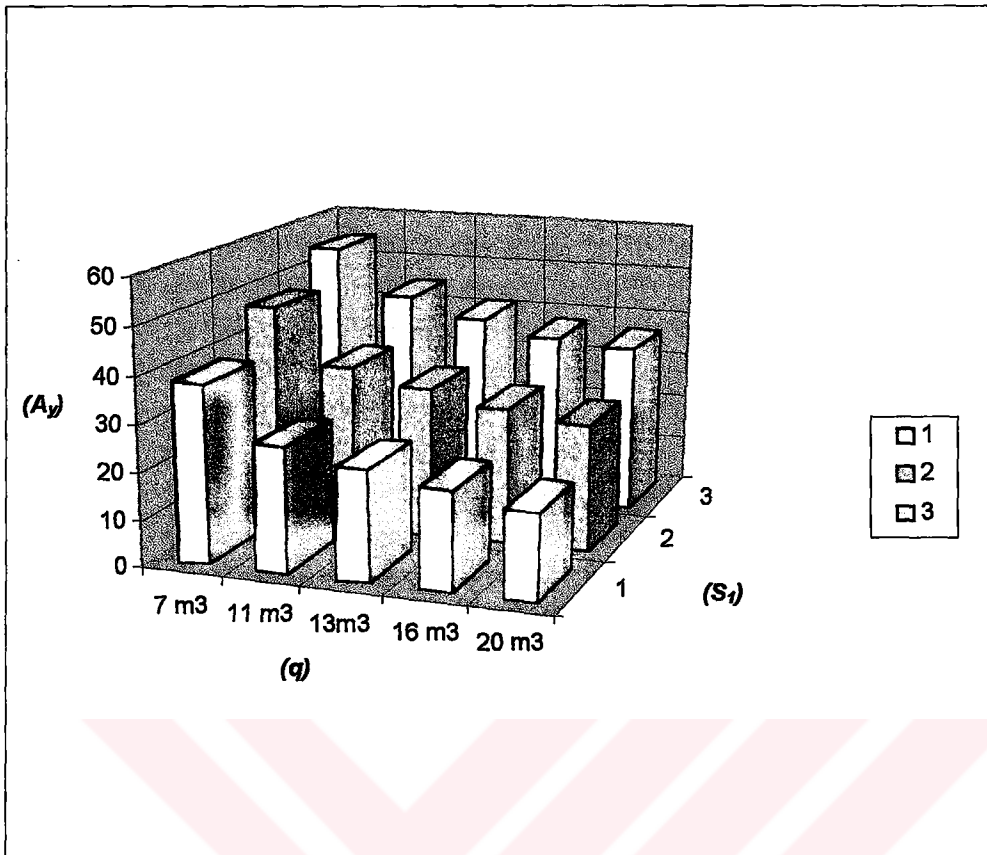


Figure 1. Quantity of Collection Vehicle (A_y), According To Number of Trips Per Week (S_1) and Vehicle Case Volume (q)

As it is seen from this table, unit cost of the collection service $\cong 15$ \$/tone solid waste, that is costed as 35 \$/tone solid waste by the government, is saved $\cong 5,900,000$ \$ / year if it is turned-over to the private sector.

In the seventh and conclusion section the suggestions for the privatization of the solid waste managing services are improved. According to this;

- The feasibility and on-site studying must be done before the privatization of the solid waste managing systems in a city.
- Each price, which will effect the service cost of private sector in a pilot city, must be controlled.
- If there are cities whose solid waste services are directed by the private sector in a country, the comparison of the government price and private sector price must be done in the same base.
- In order to provide the cost and efficiency in the optimum level during the managing the solid waste services by the private sector, needed revolution must be done in the government law and political subjects.

Table 2. According to the streets of Kadıköy The Type of Selected Collection Vehicle (q), Vehicle Quantity (A_y), Number of Trip per Week (S_1) and Number of Trip per Day (S_s)

Streets	N_k	q (m^3)	A_y	S_1	S_s	T_t (h)	v_{ζ} (t/h)
Caddebostan	540	16	2	2	5	8,5	4,0
Fenerbahçe	725	16	3	2	4	8,3	3,2
Feneryolu	840	16	3,5	2	4	7,8	3,4
Zühtüpaşa	280	16	1,5	2	3	5,9	3,4
Caferağa	850	13	4,5	2	4	7,9	2,8
Osmanağa	275	13	1,5	2	4	8,3	2,6
Rasimpaşa	525	13	3	2	4	8,7	2,5
Koşuyolu	175	16	1	2	3	7	2,9
Acıbadem	1030	16	4,5	2	4	8,3	3,2
Hasanpaşa	415	16	2	2	4	8,8	3,1
Fikirtepe	1065	7	8,5	2	5	7,1	2,1
Dumlupınar	870	7	6	2	6	7,5	2,4
Merdivenköy	1875	7	11	2	7	8,1	2,5
Sahrayı cedit	875	16	3	2	5	7,2	4,7
Küçükbakkalköy	700	7	3	2	9	7,8	3,4
Kayıdağı	440	7	2	2	8	8	2,9
İçerenköy	1380	13	5	2	6	7,9	4,1
Kozyatağı	1940	16	7	2	5	7,5	4,5
Bostancı	1200	16	4	2	5	7,3	4,6
Suadiye	1150	16	4	2	5	7,8	4,3
Erenköy	1320	16	4,5	2	5	7,8	4,3
Göztepe	2200	16	9,5	2	4	7,2	3,7
Eğitim	920	16	4	2	4	8,2	3,3
Yeni Sahra	735	7	3,5	2	8	7,8	3,0
TOTAL CONTAINER	22325					Average of Collection Speed	3,4

N_k : Number of container

V_{ζ} : Collection speed

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi

Özelleştirme, milli ekonomi içerisinde kamu ekonomisinin rolü ve fonksiyonlarını azaltacak ve piyasa ekonomisine işlerlik kazandıracak uygulamaları içermektedir. Özellikle 1980’li yılların başından itibaren hız kazanan özelleştirme uygulamaları bugün birçok ülkede kamusal hizmet gören kuruluşlar ile stratejik öneme haiz kuruluşlar da dahil olmak üzere yoğun bir özelleştirme çabası içindedirler. Özelleştirme Türkiye’de de yüksek enflasyon ve buna sebep olan nedenlerden biri olarak gösterilen kamu kuruluşlarındaki zararlardan dolayı sık sık gündeme gelmektedir.

Kamu İktisadi Devlet Teşekkülleri (KİT) yanında çoğunlukla kamunun elinde olan hizmet sektörlerinde de benzer sebeplerden dolayı olması gerekenden aşırı maliyetler ortaya çıkmaktadır. Bunlardan katı atık hizmetleri de halk sağlığıyla doğrudan ilişkili olup, yapılması zorunlu bir hizmet olduğundan çoğunlukla yerel yönetimlerin sorumluluğunda olan bu hizmet yerel yönetimlere büyük yük getirmektedir. Ülkemizdeki altyapı yetersizliğinin ana sebeplerinden biri olan sermaye eksikliğinden dolayı gerçekleştirilemeyen hizmetler ve bunun sonucunda oluşan felaketler, bu alanda da özelleştirilmeye önem verilmesi zorunluluğunu doğurmuştur.

Katı atık yönetiminde devlet ve yerel yönetimlerin sorumluluğunun azaltılmasından elde edilebilecek maliyet geri kazanımı ile şehir yaşamının daha modern ve yaşanılabilir hale getirilmesinde önemli adımlar atılmış olunacaktır.

1.2. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Bu çalışmanın amacı katı atık yönetim hizmetlerinin özelleştirilmesi yöntemlerinin belirlenmesi ve elde edilecek maliyet geri kazanımının araştırılmasıdır.

Bu kapsamda; özelleştirme genel olarak tanımlanmış ve yöntemleri belirtilerek, Türkiye ve dünyada yapılan özelleştirme uygulamalarına değinilmiştir. Katı atık yönetim hizmetlerinin özelleştirilmesi esaslarının ve yöntemlerinin dünyadaki uygulamalarıyla birlikte belirlenmesinden sonra, uygulama bölgesi olarak seçilen Kadıköy Belediyesi için katı atık toplama hizmetinin maliyetinin tespit çalışması yapılmıştır.



2. ÖZELLEŞTİRMENİN GENEL ESASLARI

2.1. Özelleştirmenin Tanımı ve Amaçları

Literatürde bu konu ile ilgilenen yazarların yapmış olduğu özelleştirme tanımlamalarında önemli farklılıklar görülmektedir. Özelleştirme dar anlamda “ özel hale getirmek, özellikle iş veya endüstrinin kontrol veya mülkiyetini kamudan özel kesime geçirmek” olarak tanımlanmaktadır [1].

Bayer, özelleştirmede, sahipliğin kesin transferinin gerektiğini belirterek, özelleştirme için kamu kuruluşlarının en az %50’sinin bireysel yatırımcılara satılması koşulunu getirmektedir [2].

TUSİAD tarafından özelleştirme; Kamu İktisadi Kuruluşlarının yönetim ve sahipliğinin özel organizasyon ve girişimcilere transferi olarak tanımlanmıştır [3].

Fakat bu tanımlar özelleştirmenin amaçlarını ve bu amaçlara ulaşmak için uygulanacak yöntemleri ve saptanacak stratejiyi belirtmekten uzaktır. Dar kapsamlı özelleştirmede mutlaka bir “mülkiyet devriminin” gerçekleşmesi ve mülkiyet devri işleminin özelleştirilecek kamu iktisadi teşebbüs sermayesinin en az %51’ i kadar olmasının zorunluluğuna işaret edilmektedir. Öte yandan, devredilecek sermaye payının en az %51 ile sınırlandırılmayacağını, örneğin %10 veya %15 gibi bir pay devrinin de özelleştirme olarak kabul edilebileceğini savunanlara da rastlanmaktadır [4].

Geniş anlamda özelleştirme “devletin hizmet sektörü veya endüstrideki faaliyetlerinin azaltılması” olarak tanımlanmaktadır [5]. Burada özelleştirme, toplumun ihtiyaçlarına yeni bir bakışı ve bunların yerine getirilmesinde devletin rolünün yeniden düşünülmesini simgelemektedir. Başka bir deyişle özelleştirme, insan ihtiyaçlarının sağlanmasında toplumun özel kurumlarına daha çok, devlete daha az dayanma anlamına gelmektedir.

Felsefi olarak yaklaşıldığında, özelleştirmenin ana felsefesi “ devletin, asli görevleri olan adalet ve güvenliğin sağlanması yolundaki harcamalar ile özel sektör tarafından yüklenilemeyecek altyapı yatırımlarına yönelmesi, ekonominin ise pazar mekanizmaları tarafından yönlendirilmesidir. ” [6]

Özelleştirmenin nihai temel amacı, devletin ekonomide işletmecilik alanından tümüyle çekilmesini sağlamaktır [6].

TÜSİAD’ın Kamu İktisadi Kuruluşları’nın satışlarındaki başarı koşullarının analizi amacıyla hazırlanan raporunda, özelleştirmenin genel olarak amaçları şu şekilde belirlenmiştir;

- i. Serbest pazar ekonomisini güçlendirmek
- ii. Ekonomide verimliliği arttırmak
- iii. Gelir dağılımını daha dengeli hale getirmek
- iv. Geniş pay sahipliğini hızlandırmak
- v. Sermaye piyasasını geliştirmek
- vi. Yatırım tasarruflarını büyük ölçüde arttırmak [3]

Özelleştirme ile devletin ekonomideki sınai ve ticari aktivitesinin en aza indirilmesi hedeflenirken, rekabete dayalı piyasa ekonomisinin oluşturulması, devlet bütçesi üzerindeki KİT finansman yükünün azaltılması, sermaye piyasasının geliştirilmesi, atıl tasarrufların ekonomiye kazandırılması ve bu yolla elde edilecek kaynakların altyapı yatırımlarına kanalize edilebilmesi, mümkün olacaktır [6].

2.2. Genel Özelleştirme Yöntemleri

Özelleştirme kavramına ilişkin geniş tanımlamalar aynı zamanda yöntemlerin de çeşitliliğine işaret etmektedir. Uygulamada sıklıkla kullanılan özelleştirme yöntemleri, aşağıda kısaca anlatılmaktadır.

2.2.1. Hisse Senedi Satış Yöntemi

Bu yöntemde, devletin kısmen veya tamamen sahibi olduğu KİT’lerin hisselerinin tamamının veya bir bölümünün satışı söz konusudur. Hisselerin bir bölümünün satışı devletin özelleştirme niyetinin bir göstergesi olarak algılanabilir veya başarılı olması halinde bütünüyle özelleştirmeye kolaylık sağlar. Hisse senetleri yoluyla satış

işlemi, mevcut kamu hisselerinin satışı yada yeni çıkarılacak hisse senetlerinin satışı, yani arttırılan sermayeye özel sektörün iştirakinin sağlanması şeklinde olabilir [7].

Hisse senetlerinin bireysel yatırımcılara ve yabancı yatırımcılara satışına ilişkin sınırlamalar getirilebileceği gibi, çalışanlar ya da hedef gruplar tarafından satın alınabilmesi için teşvik önlemleri de uygulamaya konulabilir.

Hisse senetleri satış işlemi;

- Hisse senetleri satılacak kuruluşların karlı ve sağlıklı bir finansal yapıya sahip olmalarını ya da bu yapıya hazırlanmalarını,
- Kuruluşlara ilişkin tüm bilgilerin ulaşılabilir ve şeffaf olmasını,
- İç piyasada sermaye hareketlerinin akışkanlığını ve,
- Sermaye piyasalarının gelişmişliğini ve yatırımcıları bilgilendirecek, teşvik edecek ve koruyacak kurumsal mekanizmaların oluşturulmasını, gerektirir.

Bu yöntem, mülkiyetin yaygınlaşması ve hedeflenen alıcı gruplarına ulaşılmasına imkan vermesi açısından açık ve şeffaf bir uygulama olması nedeniyle, politik olarak da tercih edilen bir yöntemdir.

2.2.2. Doğrudan veya Özel Satış Yöntemi

Bu yöntem (Blok Satış) de KİT hisselerinin tamamının veya bir kısmının bir alıcı ya da alıcı grubuna satışı söz konusudur. Bu durumda satışı yapılacak kuruluşun özel hukuk hükümlerine tabi bir şirket şeklinde olması gerekir. Satış, hedeflenen bir yatırımcı grubuna ya da kurumsal yatırımcılara kısmen veya tamamen yapılabilir.

Bu yöntem çeşitli şekillerde uygulanabilmektedir. Ancak, en yaygın uygulama biçimi “tam rekabet” ve “doğrudan pazarlık” yöntemidir. Tam rekabette önceden açıklanan belirli nitelikleri taşıyan alıcı teklifleri değerlendirilerek karar verilir. Doğrudan pazarlık yönteminde potansiyel alıcı veya alıcı grubunun piyasadaki yeri, finansal gücü ve performansı gibi kriterler dikkate alınarak pazarlık yürütülür. Karma mülkiyetli kuruluşlarda genellikle özel sektör ortağı tercih edilmektedir [8].

Özellikle finansal açıdan zor durumda olan KİT’lerin güçlü özel sektör firmalarına devri açısından etkin olan bu yöntem, özellikle satış fiyatının tespitinde karşılaşılan

sakıncalar nedeniyle ve milli servetin haksız dağılımına yol açtığı gerekçeleri ile eleştirilmektedir.

2.2.3. Yönetici ve Çalışanlara Satış Yöntemi

Yöneticilere satış yöntemi genel olarak bir kuruluştaki kontrol hisselerinin küçük bir yönetici grubuna devri anlamına gelmektedir. Çalışanlara ve/veya yöneticilere bir kuruluşun kontrolü için gerekli olan hisse senetleri satılabilir. Yönetici – çalışanlara yapılacak satışlarda, satışı yapılan kuruluşlarla ilgili finansman kolaylıkları sağlanabilmektedir. Uygulamada bu tür işlemler pek fazla görülmemekle birlikte KİT’lerin özelleştirilmesinde önemli bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu yöntemde yöneticiler ve çalışanlar tarafından verilecek taahhütler ile holding yapısında bir şirket kurulur ve bu holding borçlandığı fonları kullanmak suretiyle özelleştirilecek şirkete sahip olur.

Bu yöntem başka şekilde satışı mümkün olmayan KİT’ler açısından tercih edilebilir özelliktedir. Verimlilik artışının sağlanması yanında, tasfiye alternatiflerine karşı, işten çıkarmaların veya KİT’in kapatılmasının ortaya çıkaracağı sorunların aşılması açısından yöntemin önemli katkıları olabilir.

2.2.4. Finansal Kiralama ve Yönetim Sözleşmesi Yöntemi

Finansal kiralama ve yönetim sözleşmesi belirli bir dönem için, bedeli karşılığında özel sektör yönteminin, teknolojisinin veya diğer araçlarının sözleşme ile bir KİT’e ya da KİT varlığına tahsis edilmesidir. Bu yöntemde mülkiyet devri söz konusu değildir, yönetim özelleştirilmesi ile devlet varlıklarının etkin kullanımı sağlanarak verimlilik artışı amaçlanmaktadır. Finansal kiralama ve yönetim sözleşmesi, özelleştirmeyi kolaylaştırıcı bir aşama olarak kabul edilebileceği gibi, KİT’lerin karlılık ve verimliliklerini artırma çabası olarak da nitelendirilebilir.

Finansal kiralamada özel kişi veya kurum devlete ya da KİT’lere ait varlıkları ve imkanları kendi hesabına kullanmak üzere kiralamaktadır. Kiraladıkları varlıkların kullanımında başarısız olması veya etkinlik gösterememesi halinde ortaya çıkabilecek finansal sorumluluk kiralayana aittir. Yönetim sözleşmesinde ise yönetimi üstlenen kişi veya kurum finansal sorumluluk taşımamaktadır. Kiralama işleminde kiralayan, kiraladığı varlıklar ve tesisler üzerinde onarım ve yenileme

şartlarına bağlı kalmak kaydıyla sınırsız yetki sahibi iken, yönetim sözleşmesinde sadece sözleşme ile belirlenmiş kontrol yetkisi bulunmaktadır. Finansal kiralamada devlet, varlıklarının ve tesislerinin kullanım hakkını devretmesinin karşılığında, bir bedel alırken, yönetim sözleşmesinde yönetim grubuna bir bedel ödemek durumundadır. Yönetim grubuna kapsamlı bir yönetim ve kontrol yetkisi verilerek, finansal sorumluluk yüklenmeden, teşebbüsün karlılığı ile ilgili olmayan bir bedel ödenir.

2.2.5. İhale Yöntemi

Devlet bazı mal ve hizmetlerin üretimini özel kesime ihale yoluyla devredebilir. İhale yöntemiyle devlet, mal ve hizmet arzını kendi gerçekleştirmek yerine, bunları özel kişi ve kuruluşlardan satın almaktadır. İhale yöntemi özellikle mahalli idare hizmetlerinde yaygın bir uygulama alanı bulabilmektedir. Mahalli idarelerin çöp toplama, yol cadde, sokak yapımı, bakımı ve onarımı, yeşil sahalar ve park düzenlenmesi, otopark yapımı vb. hizmetleri geniş ölçüde özel sektöre ihale yoluyla yaptırılacak hizmetlere örnek teşkil etmektedir.

Rekabetçi bir ortamda mal ve hizmet arzı ihale yoluyla özel sektöre devredilirse sonuçta daha etkin ucuza hizmet elde edilmesi mümkün olur. İhale yönteminin başarısı, ihale duyurularının mümkün olduğunca geniş bir kitleye ulaştırılması ve böylece rekabetçi bir ortam yaratılmasına bağlıdır.

2.2.6. İmtiyaz Yöntemi

Geleneksel olarak geniş ölçekte sunulması gerekli bazı üretim faaliyetlerini devlet kendi tekeline almakta ve hizmeti bu şekilde arz etmeyi yeğlemektedir. Belirli bazı üretim alanlarında (elektrik, su dağıtımı, haberleşme sistemi, demiryolu vb.), firma ölçeğinin artmasıyla firmanın maliyetlerinde önemli azalmalar görülmektedir. İmtiyaz yönteminde, ölçek büyümesi sonucu şirketin maliyetlerinin düşmesiyle ortaya çıkan “doğal tekelleşme” kamu sektöründen özel sektöre geçmektedir. Başka bir deyişle doğal tekelleşmenin olduğu üretim alanları, bir sözleşme ile özel kesime devredilmektedir. İmtiyaz, pazarlık ile, sözleşmede nitelikleri belirtilen mal ya da hizmeti en düşük bedel ile piyasaya sunmayı kabul eden şirkete verilmelidir [1].

2.2.7. Yasal Düzenleme – Kurumsal Serbestleşme Yöntemi

Devletin ekonomik sektörler üzerindeki kısıtlamalarını yasal düzenlemeler ile kaldıran bu yöntemle, fiyat ve ücret denetimlerine son verilmekte, kamu tekelleri kırılmaktadır. Bir yandan devlet tarafından uygulanan kısıtlamalar kalkarken diğ r yandan desteklere de (sübvansiyonlara) son verilmektedir. Bu yöntemin amacı, bütün sektörlerde rekabeti sağlamak ve ekonominin genel karlılık ve verimliliği artırmaktır.

2.2.8. Kamu –  zel Sektör Ortaklığı Yöntemi

Bu yöntem kamu sektörü ile özel sektörün belirli paylarla ortak olduğu anonim şirketlerin, özellikle büyük ve riskli yatırımlara girmesi yöntemidir. Ortak kurulacak anonim şirketlerde, kamu payının daha düşük olması, sistemi özelleştirmeye daha çok yaklaştırmaktadır. Yöntem halen var olan üretim ya da hizmetlerin özel sektöre açılmasını da içerir. Devletin, kurulacak ortak kuruluşa fazla müdahale etmemesi kuruluşun mali ve yönetsel açıdan bağımsız çalışması zorunludur [3].

2.2.9. Diğ r Yöntemler

2.2.9.1. Özel Kesimin Teşvik Edilmesi Yöntemi

Bu yöntemde, devlet, düzenleme ve vergileme gücünü kullanarak, özel firmaları kamusal mal ve hizmetleri üretmeleri veya bazı malları üretmemeleri için teşvik etmekte, böylece de halkın, kamu mal ve hizmetlerine olan talebini azaltmak istemektedir. Bu düzenlemelerle kamu hizmetlerinin özel kesimce sağlanması artmaktadır [3].

2.2.9.2. Fiyatlama Yöntemi

Bu yöntemde, tüketicilerin belirli mal ve hizmetleri kullanmaları halinde, belirli miktarda ve tüketilen miktarlarla bağlantılı olmak üzere bir bedel ödenir. Bu yöntem, kamu mal ve hizmetlerinin özel kesimce daha fazla üretilmesini ve (devletin düzenleme ve vergileme yaklaşımının tersine) kamu mal ve hizmetlerinin doğrudan yararlananlar tarafından finanse edilmesini amaçlar.

2.2.9.3. Tüketiciye Yardım Yöntemi

Bu yöntemde ise, tüketicilere mal ve hizmet satın almaları için parasal yardım yapılmaktadır. Devletin gerçekleştirdiği kamu hizmetlerini bizzat yapması yerine, bu hizmetin bedelini ödeyerek, yapılan hizmetin özel kesimde karşılanmasını sağlamaktadır.

2.2.9.4. Gönüllü Organizasyonlar Yöntemi

Bazı kişi ve kurumların kurumsal mal ve hizmetlerin sunulmasına gönüllü katkıları olabilir. “Vakıflar”, “Kar Amacı Gütmeyen Kurumlar” vb. çeşitli adlar ile bilinen Gönüllü Organizasyonların faaliyetleri devlet tarafından teşvik edilebilir. Bu tür organizasyonlar özellikle okul ve hastane yapımı, huzurevi yapımı, öğrencilere eğitim ve araştırma bursu verilmesi, kültürel ve sanatsal faaliyetler düzenlenmesi, çevre koruma merkezleri, kan bankaları, vb. konularda aktif olarak görev alabilirler.

2.2.9.5. Yap İşlet Devret Yöntemi

Bu yöntem yabancı yatırımcıların, gelişmekte olan ülkelerde bazı faaliyetleri bizzat oluşturması, belirli sürelerle işletmesi ve daha sonra devlete devretmesini öngörmektedir. Yap-İşlet-Devret yöntemi petrol arama istasyonlarının kurulması, katı atık bertaraf tesislerinin kurulması, turistik tesis ve işletmelerin kurulması vb. alanlarda uygulanabilmektedir.

2.3. Dünyadaki Özelleştirme Uygulamaları

Bugün özelleştirme programları kamu kurumları reformları içinde yer alan ve en çok üzerinde durulan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Özelleştirme programları daha önceden açıklanan amaçlar ile bir çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede uygulanmış ve uygulanmaktadır.

İngiltere’de gerçekleştirilen özelleştirme programları, çoğu zaman başarılı özelleştirme uygulamaları olarak gösterilmektedir. İngiliz özelleştirmesinin başlıca amaçları, ekonomide rekabet kurallarına işlerlik kazandırılması, dünya ekonomileri ile entegrasyonun kolaylaştırılması, kamu kesimindeki savurganlığın önlenmesi, tüketicinin korunması gibi çok sayıda fonksiyonu yerine getirmeye yöneliktir. Bilindiği gibi gelişmekte olan ülkelerde özelleştirmenin temel amacı artan bütçe

açıklarının finansmanı olmasına karşılık İngiliz özelleştirmesinde ekonominin yeniden yapılanması ya da verimliliğin artırılması birinci dereceden önem kazanmaktadır [9]. 1980'li yılların başında uygulamaya başlanan İngiliz özelleştirme programı sonucu 16 şirket toplam 5 milyar Amerikan Doları'na satılmıştır.

Şili özelleştirme için diğer başarılı bir örnektir. 1974-82 yılları arasında yaklaşık 1 milyar \$ değerinde olan bir çok kamu işletmesi özel sektöre satılmıştır. Büyük çaplı bir özelleştirme programının yanı sıra yeterli bir miktar devlet kontrolü altında kalmıştır. Bugün Şili'de kalan kamu kurumlarının net değeri 11 milyar \$'dır. Bu değer özelleştirilmiş kamu kurumlarının 10 katından daha fazladır. Fransız özelleştirme programı, 1987 yılında 10 milyar \$'lık bir satış geliri elde etmiştir [10].

ABD'de özelleştirmenin gelişiminde bazı kamu hizmetlerinin anlaşmalı olarak özel sektöre yaptırılması daha ziyade başvurulan bir yöntemdir. Belediye hizmetleri, örneğin çöp toplama, atıksular ile ilgili hizmetler, elektrik, ulaşım ve yangından korunma gibi hizmetler sözleşmeli olarak özel sektöre yaptırılmıştır. Amerika'da, ticari ve endüstriyel kamu kurumlarının özelleştirilmesi tatminkar bulunmamaktadır. Çünkü, Amerika'da kamu işletmeleri ülkede çok az bir öneme sahiptir. Kamu kurumları imalat sanayiinde değil de, daha ziyade altyapı hizmeti veren sektörde yoğunlaşmıştır.

İngiltere ve ABD'de gerçekleştirilen özelleştirme çalışmaları bazı önemli özellikler göstermiştir. Kamu kurumlarına yapılan ulusal destekler özelleştirme süresince azaltılmıştır. Halkın kamu kurumlarına katkısı sermaye ortaklığı ile sağlanmıştır. İngiltere'de yetişkin nüfusun %20'si kamu kurumlarının hissedarı durumuna gelmiştir. ABD örneğinde, sözleşmeli olarak bazı belediye hizmetlerinin özel sektöre devri ile maliyetten tasarruf sağlanmıştır [1]. Bunun yanında birçok gelişmekte olan ülkede katı atık toplama hizmetlerinde uygulanan özelleştirme yöntemleri ileri ki bölümlerde incelenecektir.

2.4. Türkiye’deki Özelleştirme Uygulamaları

2.4.1. Özelleştirme Kapsamına Alınan Kuruluşlar

Türkiye’de 1985 yılından itibaren 163 kuruluş özelleştirme kapsamına alınmıştır. Bu kuruluşlardan bir bölümü, 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname kapsamında tamamı kamuya ait KİT statüsündeki kuruluşlardır. Diğer bir bölümü ise, %50’nin üzerinde kamu payı bulunan bağlı ortaklık statüsündeki kuruluşlar ile kamu iştirakleridir.

Öte yandan, Özelleştirme Yüksek Kurulu’nun 23 Aralık 1994 tarihinde aldığı bir karar doğrultusunda Maliye Bakanlığı ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü’ne ait 4 taşınmaz da özelleştirme kapsamına alınmıştır.

Bu kuruluşlardan 13 tanesi daha sonra çeşitli nedenlerle özelleştirme kapsamından çıkarılmıştır.

1985-1990 yılları arasında bazı yarım kalmış tesislerin özel sektöre devri konusunda da çalışmalar yapılmıştır. Halen özelleştirme kapsamında 47 kuruluş ile bazı taşınmazlar bulunmaktadır (Tablo 2.1). Bu kuruluşların 29 tanesinde %50’nin üzerinde kamu payı vardır [6].

2.4.2. Gerçekleştirilen Uygulamalar

Özelleştirme çalışmaları, 1984 yılında kamuya ait yarım kalmış tesislerin tamamlanması veya yerine yeni bir tesis kurulması amacı ile özel sektöre devri uygulamaları ile başlamıştır.

1986 yılından itibaren hız kazanan ve tamamı kamuya ait veya kamu iştiraki olan kuruluşlardaki kamu paylarının özelleştirme kapsamına alınması yoluyla yürütülen program çerçevesinde, İdare tarafından 1997 yılına kadar 121 kuruluşta hisse senedi veya varlık satış/devir işlemi yapılmış ve bu kuruluşlardan 103’ünde hiç kamu payı kalmamıştır (Tablo 2.2). Blok satış, halka arz, uluslararası arz, İMKB’de satış veya varlık satışı biçiminde kısmen özelleştirme işlemi gerçekleştirilen diğer 19 kuruluşta ise halen kamu payı bulunmaktadır. 1985 yılından 1996 yılı sonuna kadar

gerçekleştirilen özelleştirme uygulamalarının toplam tutarı 119 trilyon TL (3.4 milyar \$) düzeyindedir [6].

Bir bölümü vadeli ve döviz cinsinden gerçekleştirilen bu hisse senedi ve varlık satışı işlemlerinden 31 Aralık 1996 yılı itibarıyla 60.5 trilyon TL. (2.8 milyar \$) net giriş sağlanmıştır. Yıl bazındaki uygulama tutarı ile net giriş arasındaki fark, vadeli işlemlere ilişkin taksit ödemelerinden kaynaklanmaktadır [6].

Tablo 2.1. Özelleştirme Kapsamı ve Programında Bulunan Kuruluşlar [6]

	KURULUŞLAR	Kapsamdaki pay (%)
1	EBK Et ve Balık Ürünleri A.Ş. (1)	100.00
2	Etibank Bankacılık A.O.	100.00
3	ORÜS Orman Ürünleri Sanayii A.Ş. (1)	100.00
4	Türkiye Süt Ürünleri A.Ş. (1)	100.00
5	SÜMER Holding A.Ş. (1)	100.00
6	T. Gemi Sanayii A.Ş.	100.00
7	T. Denizcilik İşletmeleri (1)	100.00
8	TURBAN Turizm A.Ş. (1)	100.00
9	YEMSAN Yem Sanayii A.Ş. (1)	100.00 (2)
10	Kurtalan Çimento Sanayii Tic. A.Ş.	100.00
11	Konya Krom Manyezit Tuğla Sanayii Tic. A.Ş.	100.00
12	Yarımca Porselen Sanayi T.A.Ş.	100.00
13	Sivas Demir Çelik İşletmeleri A.Ş. (1)	99.98
14	KBI-Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş.	99.97
15	ÇİTOSAN T. Çimento ve Toprak San. T.A.Ş.	99.96
16	Deniz Nakliyatı T.A.Ş.	99.92
17	TESTAŞ Türkiye Elektronik San. Tic. A.Ş. (1)	99.91
18	KÖYTEKS Yatırım Holding A.Ş. (1)	99.84 (3)
19	Güven Sigorta T.A.Ş.	99.65 (6)
20	Meybuz A.Ş.	99.57
21	THY Türk Hava Yolları A.Ş. (1)	98.17
22	TÜPRAŞ Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (1)	96.42
23	PETKİM Petrokimya Holding A.Ş. (1)	95.86
24	Petrol Ofisi A.Ş. (1)	93.30
25	Ankara Anonim Türk Sigorta Şirketi	84.50 (6)
26	TÜSTAŞ Sınai Tesisler A.Ş.	63.87
27	Ereğli Demir Çelik Fabrikaları A.Ş. (1)	51.66 (3)

28	DİTAŞ Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş.	50.96
29	Başak Sigorta A.Ş.	50.00 (6)
30	TÜRK Telekomünikasyon A.Ş.	49.00 (4)
31	GÖNEN Gıda Sanayi A.Ş.	49.00 (5)
32	TÜMAŞ Türk Müh. Müş. Ve Müt. A.Ş.	49.00
33	ETİTAŞ Elektrik Teç. İmal. Tesisat A.Ş.	46.64
34	HAVAŞ Havaalanı Yer Hizmetleri A.Ş. (1)	40.00
35	SOY-TEK Elekt. Sant. Tes. İşlt. Ve Tic. A.Ş.	30.00
36	Oyak Sigorta A.Ş.	26.48 (6)
37	Kayseri Cıvanı Elektrik T.A.Ş.	20.00
38	Metal Kapak San. A.Ş.	18.66
39	Tofaş Oto Tic. A.Ş. (1)	17.23
40	Toros Gübre ve Kimya Endüstrisi A.Ş.	14.48
41	YERTEKS Tekstil San. Ve Tic. A.Ş.	10.00
42	Pınar Entegre Et A.Ş.	5.76
43	MAKSAN Makine San. A.Ş.	2.50
44	Tofaş Türk Otomobil Fabrikaları A.Ş. (1)	1.95
45	İMSA İstanbul Meşrubat San. A.Ş.	1.01
46	Aksaray Azmi Milli T.A.Ş.	0.91
47	ASELSAN A.Ş.	0.27

(1): Bu kuruluşlarda hisse senedi veya tesis ve varlık satışı biçimde kısmen özelleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir.

(2): YEM Sanayii'nin bütün üretim birimleri özelleştirilmiştir.

(3): KÖYTEKS'te %84.84'ü Özelleştirme İdaresi %15'i Sümer Holding'e ait toplam %99.84, ERDEMİR'de ise %20.35'i Özelleştirme İdaresi, %5.54'ü Kalkınma Bankası ve %25.77'si Halk Bankası'na ait toplam %51.66 oranında kamu payı vardır. Bu payların satış yetkisi, Özelleştirme İdaresi'ne verilmiştir.

(4): 4161 sayılı Kanun uyarınca Türk Telekomünikasyon A.Ş. hisselerinin %49'luk bölümü özelleştirilecektir.

(5): Şirketin iflasına ilişkin işlemler sürdürülmektedir.

(6): Ankara Anonim Türk Sigorta Şirketi'ndeki Etibank Madencilik Genel Müdürlüğü'nün %84.50805 oranındaki hissesi, Başak Sigorta A.Ş.'deki T.C. Ziraat Bankası'nın %50 oranındaki hissesinin, Oyak Sigorta'daki T. Emlak Bankası'nın %26.4881 oranındaki hissesinin ve Güven Sigorta T.A.Ş.'deki T. Halk Bankası'nın %36.65, T. Emlak Bankası'nın %19, Hazine Müsteşarlığı'nın %19, T.C. Ziraat Bankası'nın %15, İller Bankası'nın %10 oranında olmak üzere toplam %99.65 oranındaki kamu hisselerinin satış yetkisi Özelleştirme İdaresi'ne verilmiştir.

Tablo 2.2. Özelleştirme İşlemleri Sonucu Hiç Kamu Payı Kalmayan Kuruluşlar [6]

		Özelleştirilen Pay (%)			Özelleştirilen Pay (%)
1	Adıyaman Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	53	Eskişehir Yem Fabrikası A.Ş.	45.00
2	Anadolubank A.Ş.	100.00	54	Trakmak Traktör ve Ziraat Mak. A.Ş.	45.00
3	Aşkale Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	55	PAN Tohom İslah ve Üretme A.Ş.	43.93
4	Denizbank A.Ş.	100.00	56	Kepez Elektrik A.Ş.	43.68
5	Denizli Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	57	Migros Türk T.A.Ş.	42.22
6	Ergani Çimento Sanayii A.Ş.	100.00	58	TELETAŞ Telekom. End. Ve Tic. A.Ş.	40.00
7	Filyos Ateş Tuğlası Sanayi A.Ş.	100.00	59	İstanbul Demir Çelik Sanayii A.Ş.	40.00
8	İskenderun Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	60	Biga Yem Fabrikası A.Ş.	40.00
9	Karabük Demir Çelik Fabrikası	100.00	61	Aksaray Yem Fabrikası A.Ş.	40.00
10	Kars Çimento Sanayii ve Tic. A.Ş.	100.00	62	Konya Çimento Sanayii T.A.Ş.	39.87
11	Ladik Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	63	SUNTEK Ağır Isı Sanayi A.Ş.	39.00
12	Lalapaşa Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	64	AEG Eti Elektrik A.Ş.	38.96
13	Ordu Soya San. A.Ş.	100.00	65	Türk kablo A.O.	38.00
14	Sivas Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	66	Kars Yem Fabrikası A.Ş.	37.07
15	SÜMERBANK A.Ş.	100.00	67	Bolu Çimento Sanayii T.A.Ş.	35.33
16	Şanlıurfa Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	68	Türk Traktör ve Ziraat Makinaları A.Ş.	33.73
17	Trabzon Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	69	ÇİMHOL Çimento ve Yan Mam.San.Hold	30.42
18	USAŞ Uçak Servisi A.Ş.	100.00	70	Polinas Plastik Sanayii T.A.Ş.	30.00
19	Van Çimento Sanayii T.A.Ş.	100.00	71	Güneş Sigorta A.Ş.	30.00
20	Bozüyük Seramik San. Tic. A.Ş.	100.00	72	Çorum Yem fabrikası A.Ş.	30.00
21	PETLAS Lastik Sanayi A.Ş.	99.97	73	ALTEK Elekt. Sant.Tes. İşlt. ve Tic.A.Ş.	30.00
22	Trakya (Pınarhisar) Çimento San. T.A.Ş.	99.90	74	Çelik Halat ve Tel Sanayii A.Ş.	29.28
23	Elazığ Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.89	75	MEKTA Ticaret A.Ş.	28.00
24	Çorum Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.85	76	Çamsan Ağaç Sanayii T.A.Ş.	26.83
25	Niğde Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.84	77	Çukurova Elektrik A.Ş.	25.45
26	Bartın Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.79	78	Toros Zirai İlaç ve Pazarlama A.Ş.	25.00
27	KÜMAŞ Kütahya Manyezit İşl. A.Ş.	99.74	79	SAMAŞ Sanayii Madenleri A.Ş.	25.00
28	Gaziantep Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.73	80	Bandırma Yem Fabrikası Ltd. Şti.	24.60
29	Söke Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.60	81	Konya Şeker Fabrikası A.Ş.	24.00
30	Afyon Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.59	82	YEMTA A.Ş.	20.00
31	Ankara Çimento Sanayii T.A.Ş.	99.30	83	Tat Konserve Sanayii A.Ş.	17.27
32	ÇINKUR Çinko Kurşun Metal San. A.Ş.	99.80	84	Pancar Motor San. A.Ş.	16.00
33	Balıkesir Çimento Sanayii T.A.Ş.	98.30	85	Fruko Tamek Meyve Suları San. A.Ş.	15.66
34	GLMA Gıda ve İhtiyaç Mad. T.A.Ş.	98.20	86	Manisa Yem Fabrikası A.Ş.	15.00
35	NİMSA Niğde Mey. Su. Ve Gıd. San. A.Ş.	97.80	87	İsparta Yem Fabrikası A.Ş.	15.00
36	Meysu A.Ş.	96.15	88	Arçelik A.Ş.	15.00
37	Gümüşhane Çimento Sanayii T.A.Ş.	95.46	89	DİTAŞ Doğan Yedek Parça İmalat A.Ş.	14.77
38	ANSAN Ankara Meşrubat Sanayii A.Ş.	88.33	90	ABANA Elektromekanik San. A.Ş.	13.50
39	KÖYTAŞ Köy Tarım Makinaları A.Ş.	85.59	91	Şeker Sigorta A.Ş.	13.37
40	T.O.E. Türk Otomotiv Endüstrisi A.Ş.	81.35	92	Kayseri Yem Fabrikası A.Ş.	13.33
41	Güneysu A.Ş.	67.31	93	Türkiye Smayi Kalkınma Bankası A.Ş.	11.68
42	Adana Kağıt Torba Sanayii T.A.Ş.	60.00	94	Şekerbank T.A.Ş.	10.00
43	Bursa Soğuk Depoculuk Ltd. Şti.	52.00	95	Aroma Bursa Meyve Suları San. A.Ş.	9.17

44	İpragaz A.Ş.	51.00	96	Çanakkale Seramik Fabrikaları A.Ş.	5.80
45	Ray Sigorta A.Ş.	49.65	97	Tamek Gıda Sanayii A.Ş.	5.54
46	ÇEMAŞ Döküm Sanayi A.Ş.	49.65	98	Hektaş Ticaret T.A.Ş.	5.47
47	Önye Çimento Sanayii T.A.Ş.	49.21	99	Layne Bowler Dik Türbin Pomp. A.Ş.	4.17
48	Çaybank A.Ş.	49.00	100	Ankara Halk Ekmek Un Fabrikası A.Ş.	3.79
49	NETAŞ Northern Elektronik Telekom A.Ş.	49.00	101	Sivas Yem Fabrikası A.Ş.	3.57
50	BİNAŞ Bingöl Yem San. A.Ş.	47.50	102	Hascan Gıda Endüstrisi A.Ş.	3.40
51	Adana Çimento Sanayii T.A.Ş.	47.28	103	ÇESTAŞ Çukurova Elektrik San. A.Ş.	2.29
52	Mardin Çimento Sanayii T.A.Ş.	46.23			

Türkiye’de katı atık yönetimi hizmet sektöründeki özelleştirme uygulamaları son yıllarda gerek dış kaynaklı krediler, gerekse belediyelerin kendi çabalarıyla hız kazanmıştır.

1997 yılının sonuna doğru Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) yapmış olduğu kredi başvurusunun kabul edilmesi sonucunda, Antalya bölgesinin 2.000.000 m³ kapasiteli düzenli depolama alanının Yap İşlet Devret yöntemi ile inşası için ihale yapılmıştır. Bunu gibi birçok Büyükşehir Belediyesi’nin girişimlerinin yanında, ilçe Belediyeleri de katı atıkların toplanması ve taşınması işini ihale yoluyla özel teşebbüse devretmektedir. Bu şekilde yerel yönetimler katı atık yönetim harcamalarında büyük miktarda tasarruf sağlamaktadırlar.

3. KATI ATIK YÖNETİM HİZMETLERİNİN ÖZELLEŞTİRMESİNİN GENEL ESASLARI

3.1. Özelleştirmenin Teorisi

İnsanların çok farklı türde mal ve hizmetlere gereksinimi vardır. Hava, su, yiyecek ve barınma yaşamın temel ihtiyaçları olmakla beraber insan, bunlara ek olarak başka mal ve hizmetleri de arzular: yangından korunma, bankacılık hizmetleri, eğitim ve yaşlıların korunması, taşıma ve iletişim, spor ve dinlenme, sağlık bakımı ve atıkların toplanması vb.

Çağdaş bir toplumda ihtiyaç duyulan mal ve hizmetlerin incelenmesi, kamu sektörü ve özel sektör için uygun rollerin belirlenmesinde başlangıç noktasıdır. Mal ve hizmetlerin sınıflandırılmasında iki önemli özellik yarar sağlamaktadır: Kısıtlama ve tüketim [1].

3.1.1. Kısıtlı Tüketim

Malların potansiyel kullanıcısı, potansiyel üretici tarafından konulan şartları sağlayamadığı sürece mallara erişemiyor ya da kullanamıyor ise mallar ve hizmetler kısıtlanma özelliği taşırlar. Başka bir deyişle, mallar yalnızca hem satıcı hem de alıcı şartlarda anlaştığı sürece el değiştirebilir [1].

Bu tanımlamaya göre piyasadan satın alınan sıradan mal ve hizmetler bu kategoriye girmektedir. Ancak çok sayıda başka mal ve hizmet bu basit özelliği taşımamaktadır. Doğa ya da başka bir üretici bunları sunduğu sürece bir tüketici bu ürünleri kolayca tüketebilir. Örneğin büyük bir içme suyu gölünün suyu tüketimi engellenemeyecek ya da kısıtlanamayacak mallar sınıfına girer. Tüketiciler suyu serbestçe içebilir, kimseye para ödmeden sulama amacıyla kullanabilirler.

Kısıtlamanın mantıktan ziyade bir maliyet meselesi olduğu anlaşılmalıdır. Kısıtlama, uygulama maliyetinin görece olarak düşük ya da yüksek olmasına göre ya mümkün ya da değildir. Dolayısıyla dereceleri vardır. Bir deniz fenerinin hizmetinde kısıtlama pek uygulanabilir değildir. Bir dükkandan yapılan alışverişler için kısıtlama kolayca uygulanabilir. Fakat diğer mallar bu kadar net biçimde sınırlanamaz [1].

3.1.2. Tüketim

Bazı mallar, kalite veya miktarında bir azalma olmaksızın birçok tüketici tarafından ortaklaşa ve aynı anda kullanılabilirken, diğer mallar sadece bireysel tüketim içindir; yani bir tüketici tarafından kullanılırlarsa, başka birinin tüketimi mümkün değildir.

Örneğin bir balık kişisel tüketime tabi mal ve hizmettir. Artık aynı balık başka biri tarafından yenilemez fakat yemek isteyenler için benzer balıklar mevcuttur. Bunun yanında ortak tüketimli mallara örnek olarak ulusal savunma verilebilir. Silahlı kuvvetlerce bir kişiye sağlanan korunma, hiçbir şekilde komşusuna sağlanan korunmayı azaltamaz başka birinin tüketimini engelleyemez.

Parklar ve caddelerde ortak tüketimli mallara bir örnektir. Bir kişinin park veya caddeyi kullanması başka birini engelleyemez. Ancak her iki durumda da, eğer toplam kullanıcıların sayısı sokak ya da parkın kapasitesinden büyükse, mevcut ürünlerin niteliği ve niceliği büyük ölçüde azalır. Bir başka deyişle, park ve caddeler televizyon yayınları gibi katışıksız ortak tüketim malları olmayıp, balık gibi bir dereceye kadar bireysel olarak tüketilen mallardır. Gerçekte çok az mal katışıksız ortak tüketim malıdır, çoğu katışıksız ortak tüketim ve katışıksız bireysel arasında bir yerdedir.

3.1.3. Mal ve Hizmetlerin Sınıflandırılması

Kısıtlı tüketim ve tüketim konusuna daha açıklık getirebilmek için su temini hizmeti bir diyagramla gösterilebilir (Şekil 3.1). Bu iki özellik diyagramın iki boyutunu oluşturmaktadır. Bunlar sürekli değişkenler olarak gösterilmişlerdir.

Diyagramın dört köşesi malların katışıksız biçimlerini bir başka deyişle dört ideal mal türünü göstermektedir. Kısıtlamanın tamamen uygulanabildiği katışıksız bireysel tüketim malları (Özel mallar), kısıtlamanın tamamen uygulanabildiği katışıksız ortak

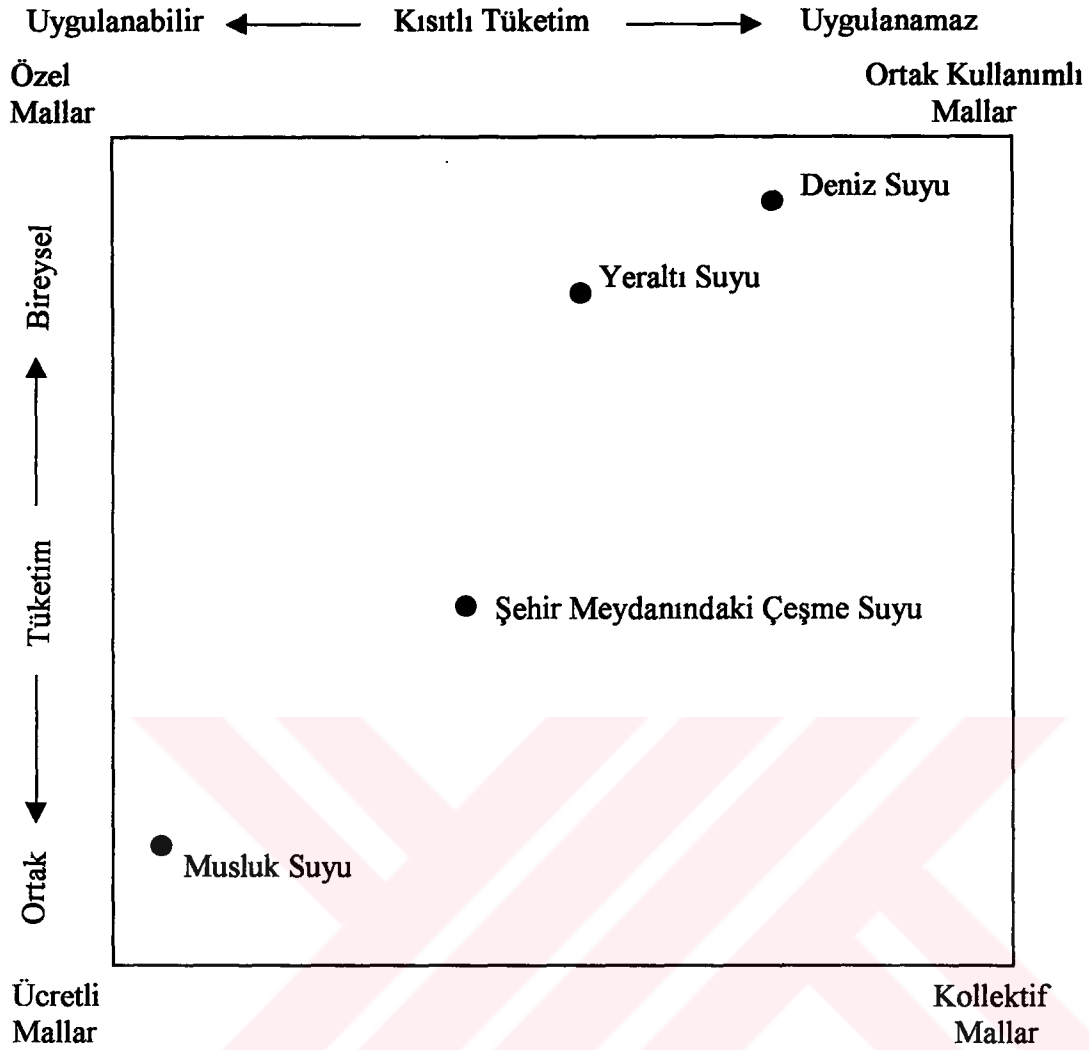
tüketim malları (Ücretli mallar), kısıtlama olanağı hiç olmayan katışıksız bireysel tüketim malları (Ortak kullanımlı mallar) ve kısıtlama olanağı hiç olmayan katışıksız ortak tüketim malları (Kollektif mallardır).

Malların bu şekilde sınıflandırılmasının nedeni, malın doğasının onun üretilip üretilmeyeceğini ve üretilmesini sağlayacak koşulları belirliyor olmasıdır. Özel mallar bireysel olarak tüketilir ve arz edenin rızası olmadan elde edilemez. Bu rızanın sağlanması genellikle bir ödemenin yapılmasına bağlıdır. Ortak kullanımlı mallar bireysel olarak tüketilir ve kişilerin bunları ücretsiz kullanmalarını engellemek fiilen olanaksızdır. Ücretli mallar ödeme karşılığında ortak kullanılır. Ödeme yapmayanlar malların kullanımından kolayca yoksun bırakılabilir. Bir tüketiciyi ücretli malın kullanımından yoksun bırakmak ne kadar zor ise, mal o ölçüde kollektif mal olmaya yaklaşır. Kollektif mallar ortak kullanılır ve kimse bunların kullanımından mahrum edilemez. Bu da zorlama olmadan insanların para ödeyemeyeceği anlamına gelmektedir [1]. Bu dört çeşit mal arasındaki ilişkiler Şekil 3. 2’de özetlenmektedir.

3.1.3.1. Özel Mallar

Özel mallar için bir arz sorunu söz konusu değildir. Tüketiciler malları talep etmektedirler. Girişimciler bu talebi belirler, malları üretir ve her iki tarafı da tatmin edecek bir fiyattan istekli müşterilere satarlar. Özel mallara karşı gelen kollektif hareket büyük ölçüde güvenli olarak (örneğin yiyeceklerin, ilaçların ve binaların), dürüst bildirimlerle (örneğin ağırlık ve ölçülerin, faiz oranlarının, etiketlerin) ve benzeri şekillerde sağlanmasıyla sınırlıdır [1].

Özel mallara örnek olarak piyasa malları (yiyecek, içecek, konut vb.) verilebilir. Özel otomobil katışıksız bir özel maldır. Taksi hizmeti ücretli maldan çok özel mala daha yakındır.



Şekil 3.1. Su Temini Hizmetlerinin Kısıtlı Tüketimi ve Tüketim Özellikleri

	Erişimin Engellenmesi Kolay	Erişimin Engellenmesi Zor
Bireysel Tüketim	Özel Mallar	Ortak-Kullanımlı Mallar
Ortak Tüketim	Ücretli Mallar	Kollektif Mallar

Şekil 3.2. Doğal Özellikleri Açısından Dört Çeşit Mal

3.1.3.2. Ortak Kullanımlı Mallar

Ortak-kullanımlı mallar bir arz sorunu teşkil eder. Hiçbir ücret ödemeye gerek olmadığı ve tüketimlerini engellemek mümkün olmadığı için, bu mallara, toplama, hasat, çıkarma, ayırma veya başka bir yolla doğrudan sahip olmanın maliyeti; malların tüketicinin gözündeki değerinin bitmediği sürece, bitene kadar kullanılacak, hatta israf edilecektir.

Balina, kaplan gibi mallardan ayrılıp özel mal olarak kullanılmaları gibi, zehirli ve zararlı atık maddelerin boşaltılmasıyla düşük kaliteli, az bulunur, kısmen tüketilebilir özel mallar haline gelen bazı nehir ve göller de özel mallardandır. Ortak malların bu şekilde tahribi, örneğin su yollarının kirletilmesi kollektif bir hareketi gerekli kılmıştır. Sınai tesisler ve pis su arıtma sistemleri gibi kirlenme kaynaklarına yönelik bazı kontroller oluşturulmuştur. Bu şekilde, korunması arzu edilen bir ortak malın (temiz su yolları) arzında süreklilik sağlamayı amaçlayan yeni bir “su kirliliği kontrol hizmeti” (kollektif mal) oluşturulmaktadır.

Ortak malların doğasından kaynaklanan bir takım problemleri mevcuttur. Biri tükenme tehlikesi, bir diğeri, ortak malların korunması sorununa kollektif mallar yaratarak çözüm bulmak gibi geleneksel yaklaşımlar (yani, genellikle devlet kuruluşlarınca sağlanan hizmetler) şeklinde tanımlanabilir. Bu durumlarda kullanımın kısıtlanabilmesi çok zor olduğundan, böyle çabaların etkenliği sınırlı kalmaktadır. Bu yaklaşımın yetersizliği nedeniyle mülkiyet haklarına dayanan bir yaklaşım geliştirilmiştir. Buna göre, ortak kullanımlı bir mal özel bir mal haline getirilip bir kişiye ait olursa, korunması ve başarıyla yönetilmesi mümkün olabilir. Eskiden ortak olan bir malın (vahşi doğa veya su kaynakları gibi) şimdiki özel sahibi onun uzun vadedeki değerini en yükseğe çıkarmak ister ve tutumlu kullanıma yönelik rasyonel yöntemler uygular.

3.1.3.3. Ücretli Mallar

Ortak malların aksine, ücretli mallar piyasa tarafından arz edilebilir. Kısıtlama zaten mümkün olduğu için, tüketiciler para ödeyecek dolayısıyla üreticiler de teorik olarak kullanıcıların istediği miktar ve kalitede malı sunacaklardır. Yine de, bazı ücretli mallar kollektif hareket gerektiren sorunlar yaratmaktadır. Bunlar, doğal tekeller denilen ücretli mallardır. Yani, tüketici sayısı arttıkça tüketici başına maliyeti düşen mallardır. Sonuçta bir tek üreticinin var olması en ekonomik çözümdür. Bu kablolu televizyon, haberleşme, elektrik, gaz dağıtımı, su ve kanalizasyon sistemi gibi hizmetler için geçerlidir. Önce bu tekelleri yaratma ve satma sonra da sahiplerinin tekel olma ayrıcalıklarını suiistimal etmemeleri için düzenlemeler yapma amacıyla sık sık kollektif harekete girişilir.

3.1.3.4. Kollektif Mallar

Kollektif mallar bir toplumun organizasyonunda ciddi sorunlar yaratmaktadır. Doğası gereği birçok kişi tarafından aynı anda kullanıldıkları ve kullanımlarını hiç kimse engelleyemediği için, piyasa bu malları sağlayamamaktadır. Hiçbir ücret ödmeden ve sunulmalarına hiçbir katkı sağlamadan bu malları kullanmak, her bireye cazip gelmektedir. Eğer hiç kimse bu mallara para ödemeye gönüllü olmazsa kimse bunları üretmeye gönüllü olmayacak, hiç değilse yeterli miktarda üretmeyecektir. Dolayısıyla bu malların sunulmasını sağlamak için kollektif katkılar (genellikle vergiler) gerekmektedir. Küçük topluluklarda, toplumsal baskı kollektif malların sağlanmasında her bireyin adil bir katkıda bulunmasını sağlamaya yetebilir. Ancak, büyük karmaşık gruplarda (vergi toplama ya da zorunlu askerlik gibi) yasal yaptırım ve zorlamalar gerekmektedir [1].

Örneğin ulusal savunma karşılığı vergi mükelleflerince ödenen kollektif bir maldır.

Kollektif mallar, ortak tüketim ve kısıtlamama özelliklerinin yarattığı ciddi sonuçları daha da belirginleştiren başka özelliklere de sahiptir. Genellikle ölçülmeleri zordur ve tüketiciye seçme şansı tanımazlar. Sayılması hesap tutulması ve perakende satış için paketlenmesi kolay olan özel malların aksine kollektif mallar bu tür kolaylıklar sağlamamaktadır.

Kollektif malın doğası gereği, insanların malı tüketmesi açısından çok az seçme şansı vardır ve genellikle mevcut kalite ve miktarı kabul etmek zorundadırlar. Sıradan bir vatandaş, polis karakolunun evinin hemen yanında olmasını, sokağının her gün süpürülmesi ve çöplerinin toplanmasını isteyebilir, fakat sesini duyuramaz. Verdiği vergi artsa bile, aldığı kollektif mallar pek değişmez.

3.2. Katı Atık Hizmetlerinin Özelleştirme Teorisine Uygulanması

Katı atık hizmetleri yerel yönetimlerin sorumluluğunda olan bir hizmettir. Bu hizmet özel değildir, yani sadece yerleşim birimlerine özel olarak servis ulaştırmak değil, aynı zamanda yerleşim bölgesinin tümünün halk sağlığını koruyan bir hizmettir. Bu hizmet ayrıca rekabete açık değildir, yani herhangi bir ev başkasının yararlanmasını azaltmaksızın hizmetten yararlanabilir. Bunun yanında, ücreti ödemeyenlere hizmet

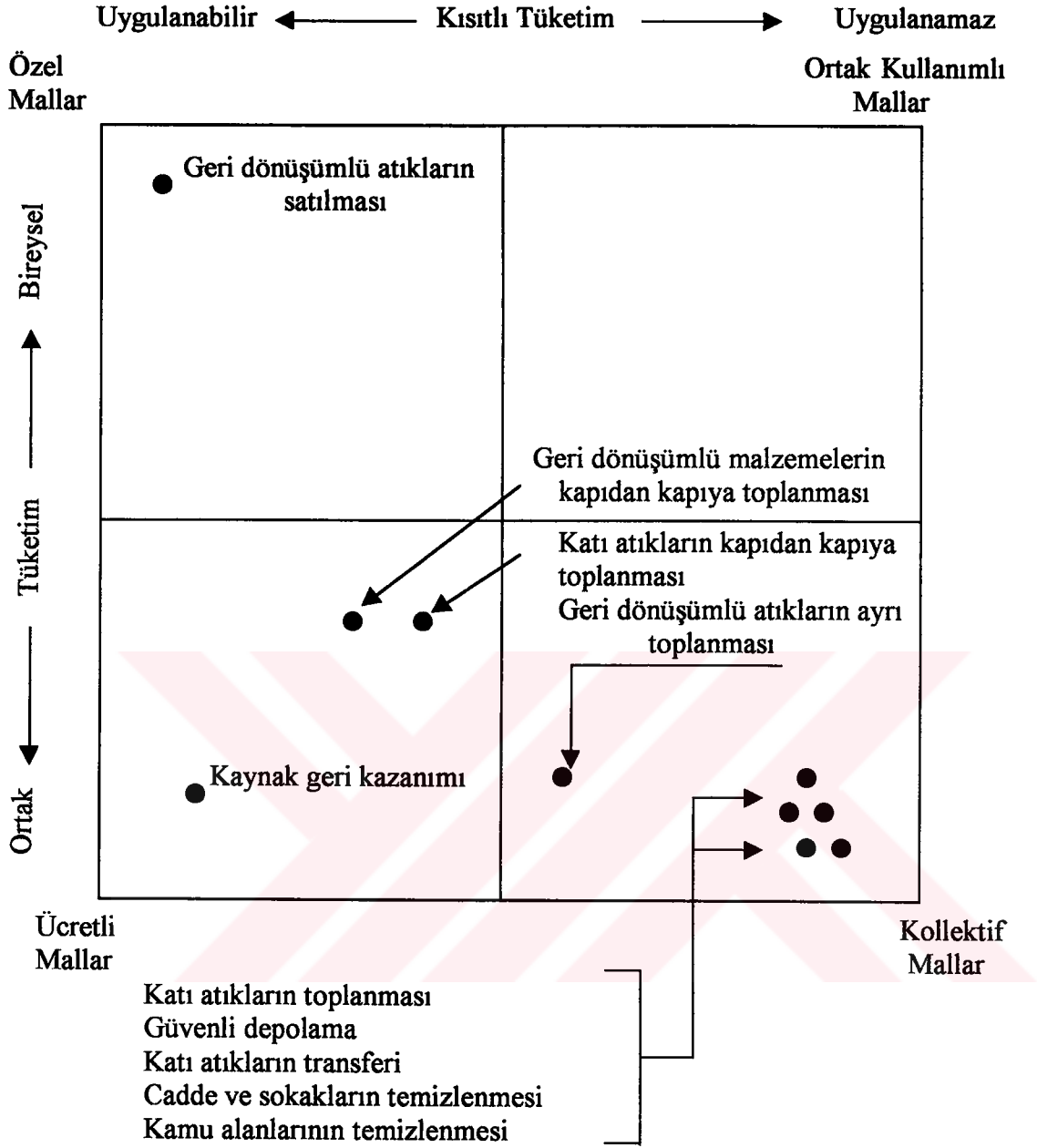
götürmemek mümkün değildir, çünkü çevre koruma ve halk sağlığı için çevre temizliği ve güvenli depolama zorunludur [5].

Katı atık yönetim hizmetlerine genel olarak bakıldığında faaliyetlerin çoğunun kollektif mal olduğu görülür. Bunun yanında katı atık faaliyetlerinin özel veya herkese açık olması faktörü de göz önüne alınmalıdır. Şekil 3.3’de de görüldüğü gibi katı atık faaliyetleri kollektif maldır. Örneğin sokak, cadde ve halka açık park ve alanların temizlenmesi açıkça kollektif bir maldır. Çünkü belirli bir kişi için değil, halk yararına yapılan bir hizmettir. Kollektif bir mal olarak bu hizmetlerin giderleri devletin genel giderlerinden karşılanır.

Temiz bir toplumun sürdürülebilmesinde bireysel olarak halk eğitimi giderleri de genel giderlere dahildir. Toplanan bütün katı atıkların düzenli depolama alanlarında güvenli olarak bertaraf edilmesi de kollektif bir maldır, belirli bir kişinin yararı için değil devlet için büyük önem taşıması gereken çevre koruma amaçlarının gerçekleştirilmesi için gereklidir.

Özel kuruluşlardan veya evlerden katı atık toplama hizmeti, meskenlerde yaşayanların kültür ve eğitimine bağlı olarak özel bir mal gibi (kollektif bir mal olsa da) muamele yapılabilir. Bu bölgede yaşayan toplum çevre temizliği ve devletin sınırlı imkanlarının neden olduğu problemlere karşı duyarlı olduğundan, bu evlerden ve bu bölgedeki ticari kuruluşlardan kapıdan kapıya çöp toplama servisleri özel bir mal olarak sunulabilir ve hizmet için bu bölgedeki toplum ücret ödemeye razı olabilir. Fakat aynı bölgede yaşayıp aynı duyarlılığı göstermeyebilen gruplar ortaya çıkabilir, kullanıcı ücreti ödemeye karşı olduklarından dolayı gizli depolama alanlarına doğru bir eğilim ortaya çıkabilir. Bu durumda su ve elektrik hizmetlerinde olduğu gibi kullanıcı ücretini ödemeyenlerin su veya elektriğinin kesildiği gibi katı atık toplama hizmetlerinde aynı yaptırımın halk sağlığını tehlikeye atmadan uygulanması imkansızdır.

Geri dönüşüm birçok ülkede özel mal olarak muamele görür. Geçen 10 yıl içinde sanayileşmiş ülkelerin çevreye olan duyarlılıkları arttığından görüş açıları değişmiş, geri dönüşüm herkesin yararına olan kollektif bir mal olarak tanımlanmıştır. Geri dönüşüm sayesinde, döviz sağlanmış, doğal kaynaklar korunmuş, endüstrileşmeye katkıda bulunulmuş ve atık bertaraf maliyetleri minimuma indirilmiştir.



Şekil 3.3 Katı atık yönetiminde ki özel ve kollektif mallar

3.3. Katı Atık Hizmetleri Özelleştirilmesinin Genel Esasları

Katı atık hizmetlerinin özelleştirilmesi için stratejik plan ve politikalar geliştirmede genel esasların belirtilmesi gereklidir. Bu esaslar; Maliyetin Karşıllanması, Verimlilik, Kamunun Sorumluluğu, Yönetim, Finansman, Ölçek Ekonomisi, Yasal Esaslar ve Maliyet'tir.

3.3.1. Maliyetin Karşılanması

Katı atık yönetim faaliyetlerine özel sektörün katılımının sağlanabilmesi için, bazen bu faaliyetlerin özel veya kolektif mal olup olmamasına bakılmayabilir. Örneğin düzenli depolamanın maliyeti devletin genel geliri (vergiler) ile karşılanabileceği gibi, özel katı atık toplayıcılarından ve düzenli depolama alanına katı atıklarını getiren endüstri ve ticari kuruluşlardan katı atık dökme ücreti alınarak da karşılanabilir.

Gelişmekte olan ülkelerde kaynak geri kazanımı (kompost, yakarak enerji elde etme) yöntemleri ile katı atıkların güvenli bertarafı için gerekli finansman sağlanabilmektedir. Geri kazanım yöntemlerinin maliyeti düzenli depolamadan oldukça yüksek olduğundan atıkların geri kazanım teknolojileri a) geri kazanılacak ürünlerin devlet tarafından desteklenen değerli kolektif mal olarak sayılmadıkça veya b) düzenli depolama ile arasındaki fiyat farkının geri kazanılmış ürünlerin pazarlanması ile karşılanmadıkça yapılabilirliği uygun değildir.

Geri kazanılabilir atıkları kullanmaya başlayan endüstrilerin hammadde ve enerji tasarrufu sağlayarak maliyetlerini düşürmeleriyle birlikte geri dönüşümlü malzemeler değerli mal olarak önem kazanmıştır. Gelir seviyesi düşük ve gelişmekte olan ülkelerde birçok geri dönüştürülebilir malzemeler depolama alanlarından verimli bir şekilde ayrılmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde kolektif bir mal olarak görülen geri dönüştürülebilir malzemeler için satın alma merkezleri oluşturma, satın alma ağı kurma ve geri kazanım tesisleri için finansal kaynak sağlamak amacıyla geri dönüşüm konusunda halk ve endüstrileri bilgilendirecek eğitim çalışmaları yapılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde birçok yerel yönetimin vergi gelirleri ile kendi ihtiyacı için gerekli gelirler arasında ciddi açıkların olduğu görülmüştür [10]. Katı atık yönetim hizmetleri kolektif bir mal olsa da, bu hizmetin kullanıcı ücretiyle gerçekleştirilmesi, devletin götürdüğü hizmetlerin maliyetinin anlaşılabilmesi ve bu alanlarda devlete alternatif oluşturulabilecek düzenlemelere girişilmesi için yapılmalıdır. Kullanıcıdan alınan para hizmetin tüm masraflarını karşılamalıdır. Özelleştirmenin desteklenmesi bağlamında kullanıcıdan ücret alınmasının amacı para kazanmak değil (devlet genelde bu amaçla hizmet karşılığı para alır) hizmetin gerçek

masrafını karşılamaktır. Bu, devlet hizmetinin diğer düzenlemelerle karşılaştırılmasını ve yeni alternatifler üretilmesini sağlar.

Kullanıcıdan ücret alma yönteminin, özelleştirme fikrinin özüyle çelişkili olduğu düşünülebilir; zira böylece devlet başka alanlarda harcayacağı paraları toplamak için alternatif bir yol bulmuş olmaktadır. Ancak bu, ileriye görmeyen ve yanlış bir düşünce tarzını yansıtır. Kullanıcıdan toplanan ücretlerle finanse edilen hizmet, vergilerle finanse edilen ve aynı düzenlemeyle yürütülen diğer bir hizmetle karşılaştırılmamalıdır. Birincinin masrafları açıkça bilinirken ikincisinin gerçek masrafı pek bilinmemektedir. Devlet hizmetlerine sağlanan gizli sübvansiyon engellenirse, hizmetin tüm masrafı kullanıcıya yüklenir.

Bu durumda halk, hizmetin ödenen ücrete değmediğine karar verdiği takdirde alternatif aramaya başlayacaktır. Buna örnek olarak Minnesota-St. Paul’de belediye ile özel sektörün katı atık toplama hizmetini birlikte vermesi durumu gösterilebilir. Belediyenin bu hizmet için aldığı ücret özel sektörden %26 oranında fazla olunca, belediye hizmetinden neredeyse yarı fiyatına yararlanan yaşlı ve yardıma muhtaç sakinler dışında hemen hemen herkes özel sektörü seçmiştir [1].

3.3.2. Verimlilik

Dünya Bankası’nın 1991 yılında yayınladığı “World Development Report”’a göre gelişmekte olan ülkelerin kamu harcamaları, kalkınma seviyelerine göre oldukça yüksek ve gelirleri de oldukça düşüktür. Düşük gelirli ülkelerde, devletin toplam harcamaları gayri safi milli hasıla (GSMH)’nın %20’si, orta gelir seviyeli ülkelerde %30’u kadardır. Bu raporda “daha verimli devlet sektörü ve daha dinamik özel sektör için daha küçük devletin gerekliliği” ileri sürülmektedir. Ancak özel sektör özelleştirmesi bu amacın gerçekleştirilmesini garanti etmemekte, fakat kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır [11].

Gelişmekte olan ülkelerin yerel yönetimlerinin katı atık hizmet harcamaları, genellikle toplam giderlerin % 20 ila 50’si arasındadır. Bu kadar yüksek harcama yapılmasına rağmen, hizmet yeterli olmamakta, şehrin katı atıklarının sadece % 50-70’i toplanabilmektedir. Bunun yanında düşük hizmet kalitesi özelleştirme tartışmalarını arttırmış, aynı hizmeti özel sektörün daha verimli sağlayacağı ileri

sürülmüştür. Özel sektörün daha verimli olması yönetimin esnekliği, hareket serbestliği, daha iyi mali disiplin ve pazara karşı olan sorumluluğundan gelmektedir [12].

Özel firmalar, rekabetçi bir ortamda kazanç sağlamak ve pazar ortamında varlığını sürdürebilmek için verimli çalışmak zorundadırlar. Rekabet ortamının bulunmadığı, devlet tekelinin veya özel tekelin bulunduğu bölgelerde optimum verim sağlanamaz. Her ne kadar özel firma varsa da eğer firmalar arasında fiyat veya iş konusunda koalisyon varsa optimum verim sağlanamayacaktır.

Amerika Birleşik Devleti'nde 10.000'den fazla özel firma katı atık hizmetlerinde yer almakta ve katı atığın % 80'den fazlası özel firmalarca toplanmaktadır [13]. ABD'de devletin sahip olduğu depolama alanlarının % 7'si, geri dönüşüm tesislerinin % 73'ü özel firmalarca işletilmektedir. Bu rakamlar gerçekçi bir rekabet ortamının göstergesidir. Ancak birçok gelişmekte olan ülkede belirli sayıda özel firmanın hizmet sektöründe bulunması rekabetin varlığını göstermeyebilir. Bazı ülkelerde (örneğin Endonezya ve Malezya) kayıt ve yeterlilik konusundaki karışıklıklar yerli firmaların farklı adlarda teklifte bulunmasına, dolayısıyla birçok firma olmasına rağmen, personel ve sahiplerin aynı kişiler olması rekabeti engeller [5].

ABD, Kanada, İngiltere'de özel firmaların verimliliğini sağlayan şartlar; daha küçük ve genç çalışma takımları, düşük devamsızlık, nispeten düşük maaş ve tazminatlar, daha esnek iş programı, güzergah optimizasyonunun yapılması, iyi tasarlanmış araçlar, yönetsel teşvikler, hızlı araç tamir, bakım ve onarımı, araç standartizasyonu ve rekabettir [5]. Bu gibi yüksek gelirli ülkelerde işçi verimliliği öncelik taşımaktadır. Çünkü işçi maliyetleri ekipman maliyetlerinden daha yüksektir. Bu durum düşük gelirli ülkelerde tam tersidir.

Bu şartlar bazen gelişmekte olan ülkelerin katı atık hizmetlerini yürüten özel sektör için de geçerlidir. Bogota'da (Kolombiya) özel sektör çalışanlarının yaş ortalaması 25, devlet sektöründe çalışanların ki ise 40'dır. Bu durumda genç iş gücünün daha verimli olduğu ortaya çıkmaktadır. Çünkü genç işçiler daha güçlü ve yeni yönetim şartlarına daha uyumludur. Lagos (Nijerya)'da da devlet sektöründe çalışan işçilerin ortalama yaşı 45 iken, özel sektör işçilerinin yaş ortalaması 25'dir. Ancak Lagos'da yaşlı işçilerin daha insafli ve güvenilir, buna karşılık genç işçilerin işe daha az

motive olduğu hesaba katılmalıdır. Bunun yanında genç işçiler kendi mesleklerini geçici bir iş olarak görürken yaşlı işçiler bunu ömür boyu bir iş olarak kabullenmektedirler [14].

Gelişmekte olan ülkeler arasında birçok farklılık ve benzerlikler vardır. Örneğin şehrin belli bir bölümünün katı atık hizmetlerinin özel sektörce yürütüldüğü Seul (Kore) ve Bogota'da özel sektör katı atık toplama işçilerinin tazminat ve maaşlarının düşük olmasından şikayet edilmektedir. Seul'de devlet toplama işçileri özel sektör işçilerinden %50 daha fazla kazanmaktadır. Diğer yandan Lagos'da ise özel sektör işçilerine, devlet sektörü işçilerinden daha fazla ödeme yapılmaktadır [14].

Bogota'da şehrin katı atık toplama işinde kullanılan araç filoları eski ve çok çeşitli iken, yeni ve standart hale getirilmiş ve bunun sonucunda araç verimliliği önemli ölçüde artmıştır.

Diğer sektörlerde yaşanan işçilerin işi engelleyici uygulamaları, katı atık sektörünün ana sorunlarından biri olmasa da bazı durumlarda verimliliği azaltıcı engel teşkil etmektedir. Özellikle devlet sektöründe çalışan sözleşmeli işçiler bu geleneksel yöntemle verimliliği sınırlandırabilmektedir. Bu yöntemlerden bazıları yemek ve aperatif için birkaç ara verilmesi, bahşiş için evlere özel servis yapılması ve katı atıklar içerisindeki geri dönüştürülebilir atıkların ayrılmasıdır. Örneğin Bangkok (Tayland), Bogota, Lagos ve Meksiko City (Meksika)'da devletin katı atık toplama işçileri görevlendirildikleri katı atık toplama alanlarında çalışıyor iken, katı atık içinden geri dönüştürülebilir malzemeleri de ayırıyorlardı. Katı atık toplama için kullanılması gereken mesai saatinin Meksiko City'de % 10'u, Bogoto'da % 30'u, Bangkok'da % 40'ı malzeme ayırmak için harcanmaktadır [14].

Manila'da (Filipinler) devlet işçileri geri dönüştürülebilir malzemelerden faydalanabilmek için bir çözüm üretmişlerdir. Buna göre devlet işçileri toplama işinde çalışır iken, devlete bağlı olmadan toplama ve transfer yapan gayri resmi sektör işçileri geri dönüştürülebilir malzemeleri ayıracak ve gelir hepsi arasında pay edilecektir.

Sadece devlet işçileri çalışma zamanlarını geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrılması işinde harcamamaktadır, Lagos'da özel sektör işçileri de çalışma zamanlarının önemli bir bölümünü bu iş için kullanmaktadır. İkisi arasındaki tek fark

özel sektör işçileri günlük seferlerini tamamlamadan ayırma işine girmesine izin verilmemektedir. Özel sektör işçileri seferlerini tamamlayabilmek için mesai yapabilmektedirler, fakat devlet sektörü işçilerine bu imkan verilmemektedir [14].

Devletin verimsizliklere karşı tavır ve hareketinin saptanmasında, hizmet sektörüne doğru bir bakış açısıyla yaklaşmasına bağlıdır. Başka bir deyişle var olana güvenmek ve çalıştırmak, sadece çalışmayanı işler hale getirmektir. Eğer devlet verimliliği arttırmak için gerekli değişiklikleri yapabilecek politikaya sahip değil veya işçiler bu değişiklikleri kabul etmezse, devlet hizmetlilerinin bir kısmının sözleşmesini iptal edip rekabet ortamı yaratabilir. İstenilen sonuçları elde edebilecek bazı özel sektör hizmetlerinin hayata geçirilmesi devlete karşı özel sektör hizmetlerinin uygulanmasının kontrolü ve işçiler arasındaki diyalogun devamını ve verimin artmasını sağlar.

3.3.3. Kamunun Sorumluluğu

Büyük ölçüde kamuyu temsil eden hükümet, kamu değerleri için özel bir yükümlülüğe sahiptir. Bu görevde her hükümet özelleştirme kararını kamu değerlerini de düşünerek dikkatlice almalıdır.

Birçok gelişmekte olan ülkede katı atık hizmetlerinde, cadde temizliği ve atık toplama tekniğinden dolayı çok sayıda işçi çalıştırılmaktadır. İşçi ücretleri düşük olduğundan insan gücüne dayalı teknikler kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde şehirde yaşayan her 1 milyon kişiye yaklaşık 2000 katı atık toplama işçisi düşmektedir. Asya'nın merkezindeki bazı şehirlerde bu sayı 5000'e kadar çıkmakta iken bazı Latin Amerika ülkelerinde ise 1000'den azdır [15].

Gelişmekte olan ülkelerin yerel yönetimleri katı atık hizmetlerine memur atama yetkisine sahiptir. Sonuç olarak katı atık hizmetlerinde birçoğu üretken olmayan memurlardan oluşan aşırı istihdam oluşmaktadır. Bu probleme ek olarak, teknolojik değişiklikler işçi azaltma gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Şehir alanlarının yoğunluğunun ve şehir ile bertaraf alanı arasındaki sefer süresinin artması, yönetimleri toplama işinde insan gücüne dayanan açık kasalı ve at arabası kullanılan sistem yerine, sıkıştırılmalı kamyonların kullanıldığı büyük sermaye gerektiren fakat

az işçiye ihtiyaç duyulan sistemlere yöneltmiştir. Ancak politik nedenlerle çok az şehirde katı atık toplama işinden işçi azaltılmasına yönelik kararlar alınmıştır.

Katı atık hizmetlerinin özelleştirilmesinin getireceği kazançlardan biri de devletin işveren rolünün azaltılmasıdır. Aşırı istihdama genellikle temizlik işçileri yönetimi, katı atık toplayıcıları ve cadde temizlik işinde çalışan uzun süreli sözleşmeye (10 – 25 yıl arası) sahip çalışanlar neden olmaktadır. Buna ek olarak birçok gelişmekte olan ülkelerde memurlar nedensiz olarak işten çıkarılamamaktadırlar. İşçinin performansının düşmesi veya uzun süreli devamsızlıklar gibi memurların işten uzaklaştırılması için yeterli gerekçeler genellikle dikkate alınmamaktadır [14].

Kısa vadede işveren olarak hükümetin rolü, özelleştirme kararını iyice tartması, hükümet tarafından oluşturulan yüksek işsizlik ücretlerini vermeyi kabul etmesidir. Bununla birlikte uzun vadede, işlerinden ayrılan devlet işçilerine ödenen ücretlerde, ekonomik duyarlılığın artması ve hükümetin rolünün azalmasıyla kesintiler yapılmıştır. Birçok gelişmekte olan ülkede, özel sektörde çalışan katı atık işçilerine devlet işçilerinden daha az ücret ödenmekte, daha az tatil izni tanınmakta ve daha düşük tazminat ödenmektedir. Çünkü özel sektörün yürüttüğü hizmetler daha az güvenlidir ve özel sektör işçileri daha fazla çalıştırılmaktadır. Devlet ve özel sektör işçileri arasındaki bu farklılığa, özelleştirmeye karar veren hükümetlerin el koyması gerekmektedir [5].

Gelişmekte olan ülkelerde, toplama işçileri günde ortalama 1-3 ton katı atık toplamaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde bu miktar 2-3 kat daha fazladır. Çünkü toplama araç ve gereçleri daha iyi tasarlanmıştır. ABD’de yapılan çalışmalarda yaşlı iş gücüne sahip toplama ekibinin, genç iş gücüne sahip toplama ekibinden daha az üretken olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelerde de katı atık yönetimine ilişkin yorumlarda da aynı fikir savunulmuştur [14,16].

20 yy. da endüstrileşmiş ülkelerde işçi sendikaları oluşmaya başlamıştır. Sendikaların hızla gelişmesiyle serbest pazar ekonomisinin verdiği imkanlarla çocuk işçilerde dahil olmak üzere bir deneyimsiz işçi patlaması olmuştur. Bu işçi organizasyonları işçilerin çalışma koşulları ve ücretleri konusunda ortak bir güç olmuşlardır. Endüstrileşmiş ülkelerde, deneyimli ve deneyimsiz işçilerin dahil olduğu işçi sendikaları baskın bir orta tabaka olmuştur.

Özelleştirmede gerek sanayileşmiş ülkelerde gerekse de Latin Amerika ülkelerinde işçi sendikaları tarafından ücret görüşmeleri, tazminatlar, işçi hakları ve iş güvenliği konusunda zorluklar çıkarılmaktadır. Sendika isteklerinin bazen verimi düşürdüğü ve katı atık ücretlerini arttırdığı doğrudur da, sendika baskısı olsa da olmasa da tamamıyla özelleştirmenin çözüm olduğu şüphelidir. Gelişmekte olan ülkelerde ki öncelikli amaç orta direğin kalkındırılması olmalıdır. Hükümetler özelleştirmede zengin ile fakir kesim arasındaki uçurumun daha da büyümesinin nasıl önüne geçileceğinin yollarını tespit etmelidir.

3.3.4. Yönetim

Özel sektörün en önemli avantajlarından biri de yönetimdeki esnekliktir. Özel sektörde yönetimin yeterli performansı gösteremeyen personeli işten çıkarması daha kolay ve iyi performans gösteren işçinin de yükselmesi daha kolaydır. Bunun yanında özel sektör resmi kuruluşlardaki mesai saatlerine uymak zorunda değildir. Bogota’da bu durum özelleştirme için çok önemli bir faktördür. Devlet katı atık işçileri sendikal anlaşması ile günde 6.5 saat mesai süresi ve bunun üzerindeki çalışma saati için çift maaş istemişlerdir. Mesai saatlerini kontroldeki güçlükten dolayı toplama araçları günde yalnız bir kez tam dolu sefer yapmaktaydılar. Bunun yanında özel sektör günde 8 saat çalışmaktaydı. Bogota’nın belirli bir kısmının katı atık toplama hizmetleri özel sektöre devredildiğinde devlet işçilerinin hizmet verdiği bölgelerde verim yeterli seviyeye gelmiştir [14].

Malezya’da bütün belediyelerde katı atık hizmetleri devletin çalışma saatleri içinde gerçekleştirilmektedir. Ancak tek bir şehirde (Petaling Jaya) çöp toplama işçileri için “task” sistemi uygulanmış, buna göre belirlenen bölgedeki vazifesini tamamlayan işçi mesai saatini doldurmadan işi bırakabilir [5].

Belediyelerde katı atık yönetiminde yöneticiler veya müdürler ile işçiler arasında uygun bir mesafe sağlandığında katı atık hizmeti harcamalarında düşüş görülmüştür. Eğer yönetim ile işçiler arasındaki mesafe çok ise, işçilerin denetimi güçleşir ve verim düşer. Eğer bu mesafe çok yakın ise işçilerin denetimi yeterli fakat müfettişlerin verimliliği düşük olur. Bu iki aşırı durumda da işletme maliyeti artar. Düşük maliyetli işletme için en ideal durum 4 araç ekibinin 1 müfettiş tarafından denetlenmesidir. Gelişmekte olan ülkelerde 20 araç ekibine 1 müfettiş düşmektedir.

Bunun yanında hükümetlerde müfettişlere yeterli maaş veremediğinden denetlemede pek verimli olamamaktadır [5].

Bakım onarım personel oranı denetim kadar önemlidir. İdeal olarak her 4 veya 5 katı atık toplama aracına 1 mekanik teknisyen gereklidir [5]. Gelişmekte olan ülkelerde katı atık toplama hizmetlerinde her 10 ila 50 araca 1 mekanik teknisyen düşmektedir. Buna ek olarak, onarım işleri ağır bürokratik prosedürlerden dolayı toplama araçlarının işletme dışı kalma süresini uzatmaktadır. Birçok araç en ufak bir onarım için 3 ila 6 gün servis dışı kalmaktadır. Eğer araç için gerekli parçaların yurt dışından gelmesi gerekiyorsa bu süre 3 ila 6 aya kadar çıkmaktadır [14]. Verimli bir katı atık hizmeti için araçların servis dışı kalma süresi verilen herhangi bir zaman aralığının % 20'sinden fazla olmamalıdır [5]. Birçok gelişmekte olan ülkede devlete ait katı atık hizmet filolarının %25 ila 50'si servis dışıdır. Bakım ve onarım servisi özel sektörde oldukça verimlidir. Özel sektörün katı atık toplama filosundaki araçlarının onarım hizmeti için servis dışı kalması nadiren yarım günden fazla sürer.

3.3.5. Finansman

Gelişmekte olan ülkelerde, şehirler kendi katı atık hizmetleri için gerekli sermayeyi sağlamakta oldukça sıkıntı çekmektedirler ve politik baskılardan dolayı da kendi gelirlerini üretmeleri sınırlandırılmaktadır. Bu problem politik programlarla ilgili olduğu kadar katı atık yönetimi için gerekli kaynağın temini için yeterli girişimde bulunulmamasıyla da ilgilidir.

Özelleştirmede görülen bir yol da, katı atık ekipman ve tesisleri yapan özel firmaların, servisi yapmak için sözleşme yapılmasına karşılık yatırım finansmanını sağlamasıdır. Gerçekte birçok gelişmekte olan ülkede özel sektör devlet ile katı atık hizmetleri için sözleşmeye pek yanaşmamaktadır. Özel sektörün hükümetin katı atık araç, gereç ve filolarını yenileme ve geliştirme yönünde kuşkuları bulunmaktadır.

Bu ülkelerde katı atık yönetim hizmetlerine yatırım yapmaya razı olan özel sektör, devlet hizmetlerinin görünen ve gizli harcamalarını dikkatle analiz etmelidir. Bu karşılaştırmalı faktörler diğer hizmetlerde oluşabilecek maliyete etki eden gizli faktörlerin görülebilmesini sağlar. Örneğin birçok gelişmekte olan ülkede, yerel yönetimler özel sektöre oranla daha düşük yatırım fiyatı gösterebilirler. Bu

yönetimler kendi ekipman ve tesislerini vergiden muaf tutmaktadırlar, ayrıca yurt dışından ithal edilen makine, yedek parça ve teknik servis ekipmanlarına gümrük vergisi ödememekte ve hizmetlerine vergi yükü eklememektedirler. Bütün bunlar devletin gizli harcamalarını oluşturur ve devlet sektörüyle özel sektör karşılaştırıldığında bu harcamalarda göz önüne alınmalıdır [5].

Bu gibi gizli harcamalar özel sektörde de mevcuttur. Örneğin birçok gelişmekte olan ülkede katı atık toplayan veya depolama alanı işleten özel sektörler az sayıda eski ve yıpranmış araç ve ekipman kullanmaktadırlar. Bu araçların çoğu 10-15 yıl boyunca inşaatlarda kullanılmış açık kasalı kamyon ve buldozerlerden oluşmaktadır. Bu yüzden özel sektör fiyatlarına bakım onarım ve yenileme masraflarını da eklemektedir.

Katı atık yönetimi kamu tarafından sağlanıyorsa, politik sebeplerle ilişkili maliyetler de görülür. Yardımlar ekipman ve tesis yapımındaki politik dalavereler gizli harcamalar olarak maliyeti etkiler. Diğer taraftan özel firmalara yapılan idari sözleşmelerde politik oyunlarla sayısız fırsatlar sağlanır. Bu duruma, mevcut yasal yönetmeliklerin özel firmalara yapılan sözleşmelere 1 yıl olarak limit koyduğu gelişmekte olan ülkelerde sık rastlanmaktadır. Her sene sözleşmenin yenilenme ihtiyacı doğduğundan sömürü için yeni fırsatlar doğmaktadır.

Bazı gelişmekte olan ülkelerin rüşvetçilikle ün saldığı çok eskiden beri bilinmektedir. Bu ülkelerde müteahhitler hükümetin dilinden en iyi anlayan kesimdir. Sözleşmeli çalışmanın maliyeti sözleşme ödemelerinin tahsilatı için rüşvet vermek, ödemelerin gecikmesi ve ödeme yapılmaması riskinden dolayı önemi ölçüde etkilenebilir. Ödemelerin gecikmesi veya ödemelerin yapılmaması için hükümet değişimi, bütçe darlığı, uygunsuz faturalama, düşük performans gibi bir çok sebep vardır.

Hükümetler şehirlerin genel temizliğinden sorumlu olduğundan, bu durum özel katı atık toplayıcıları için bir avantajdır. Kolombiya, Meksika ve Nijerya gibi birçok ülkede özel katı atık toplayıcılarının çoğu, katı atıkları toplayıp gelişi güzel depolamaktadırlar. Bunun sonucunda açık alanlara gelişi güzel depolanan katı atıkların temizlenmesi için hükümetler büyük paralar harcamaktadır [14].

Gelişmekte olan ülkelerde özel sektör girişimcileri başlangıçta yüksek gelirli yerleşim birimleri ve büyük endüstriyel ve ticari kuruluşların bulunduğu bölgelerde

çalıştırılmaya başlanmalıdır. Eğer devlet daha düşük gelirli bölgelere yaptığı hizmeti daha yüksek gelirli bu bölgelerden aldığı kullanıcı ücretleriyle karşılıyorsa bu durum devlet için bir kayıptır. Bu nedenle işin özel sektöre devredilmesinden önce gerekli maliyet analizleri yapılmalıdır.

3.3.6. Ölçek Ekonomisi

Katı atık yönetim hizmetleri ölçek ekonomisi belirlenmeden özelleştirilmesi mümkün olarak görülebilen bir alandır. Doğal tekeller olarak sayılan ve önemli ölçek ekonomilerine sahip su, elektrik ve telekomünikasyon hizmetleri ile tezat oluşturur [5]. Katı atık yönetiminde genişlik aşağıdaki ölçek ekonomileri ile sınırlandırılmıştır;

- Düşük gelirli alanlardan toplama; Düşük gelire sahip nüfusun yaşadığı bölgelerde genellikle dar veya dik (veya iki özelliğe de sahip) yollar bulunduğundan, bu bölgelere ancak 2 ton kapasiteli küçük araçlarla günde iki sefer düzenlenebilir (4 ton/gün), veya açık kasalı 3 ton kapasiteli araçlarla günde 5 sefer (15 ton/gün) yapılabilir. Bu bölgelerde nüfus başına katı atık üretimi yaklaşık 0,35 kg olduğundan, 1 araç yaklaşık 10.000 ila 40.000 kişiye hizmet edebilir.
- Yüksek gelirli alanlardan toplama; Yüksek gelire sahip nüfusun yaşadığı bölgeler geniş ve modern yollara sahip olduğundan, bu bölgelere 6 veya 11 ton kapasiteli sıkıştırılmalı araçlarla günde iki sefer yapılabilir (6 ila 22 ton/gün). Yüksek gelirli bölgelerde kişi başına yaklaşık 0,6 kg atık üretildiğinden, 1 araç yaklaşık 20.000 ila 35.000 kişiye hizmet verebilir.
- Transfer sistemleri; Transfer istasyonlarının tasarımı, 20 ton kapasiteli günde 4 sefer yapabilen (80 ton/gün) araçlara dayanılarak yapılır. Şehir genelinde günlük atık üretimi 0.7 kg kabulüyle, 1 araç yaklaşık 115.000 kişiye hizmet verebilir. Transfer istasyonlarında dolu araçlardaki katı atığı sıkıştırmak için kullanılan sıkıştırıcılar saatte 60 ton veya günde 480 ton katı atığı sıkıştırabilmektedirler. Buna göre bir sıkıştırıcı yaklaşık 685.000 kişiye hizmet verebilir.
- Düzenli Depolama; Depolama alanlarında günlük katı atığı serip sıkıştırabilecek ve günlük örtü için buldozer gerekmektedir. 200 beygir gücündeki bir buldozer yaklaşık 400 ton katı atığı serip sıkıştırabilir. Buna göre şehir genelinde günlük atık üretimi 0,7 kg kabulüyle, 1 buldozer 570.000 kişiye hizmet verebilir.

- Kompostlama; Basit bir kompost sistemlerinde bir lastik tekerlekli yükleyici, kompost yığını karıştırıcısı ve portatif elek bulunmaktadır. Eğer kompost tesisi düzenli depolama alanı içerisindeyse lastik tekerlekli yükleyici iki tesiste de kullanılabilir; eğer farklı bir yerde kurulmuşsa 170 beygir gücünde yaklaşık 200 ton işleme kapasitesine sahip yükleyiciye ihtiyaç vardır. Her karıştırıcı iki ayda 1 hafta yığınları karıştırmak için çalıştırılacaktır, 1 lastik tekerlekli yükleyici günde 200 ton işleme kapasitesiyle yaklaşık 285.000 kişiye hizmet edebilmektedir.
- Atıktan enerji elde edilmesi; Atığı enerjiye dönüştüren yakma tesisleri gelişmekte olan ülkelerde, katı atığın nem muhtevasının fazla, kalorifik değerinin düşük olmasından dolayı fazla görülmemektedir. Katı atığın ek yakıt kullanılmadan yakılabilmesi için en düşük ısı değeri 1300 kcal/kg değerinde olmalıdır. Yakma tesisleri % 100 kapasite ile yedekte 1 ünite bekletilerek çalıştırılır. Bir yakma tesisi 24 saat ve her ünite başına en az 5 ton kapasite ile çalıştırılması gereklidir. Sonuç olarak gözlenebilen en küçük yakma tesisinin 1 ünitesi günde 120 ton atık yakabilmekte artı 1 ünite yedekte olmak koşuluyla yaklaşık 170.000 kişiye hizmet verebilmektedir.

ABD’de katı atık toplama maliyetleri üzerinde yapılan çalışmalara dayanılarak, 50.000 nüfusa sahip yerleşim birimlerinde ölçek ekonomisi yoktur. Sadece transfer, bertaraf ve geri kazanım sistemlerine sahip günlük 200 tondan fazla atık üretilen veya 150.000 kişiden fazla nüfusa sahip yüksek atık üretim oranına sahip ABD şehirlerinde ölçek ekonomisi uygulanmaktadır [5].

3.3.7. Yasal Esaslar

Tanınmış uluslararası firmalar doğru ve minimum riskli rekabet ortamında eşit seviyede rekabet etmek isterler. Örneğin söz konusu olan firmalar kamu yararı için yap, işlet, devret modeli ile gerçekleştirilecek olan bir düzenli depolama alanına yatırım yapacaklarşa öncelikle çevre duyarlılığının ve güvenli bertaraf tekniklerinin kanun ve yaptırımlarla sağlanmasını isteyeceklerdir. Firmalar yatırım yapmadan önce hükümet prosedürlerine göre teklif dökümanlarının hazırlanmasını ve dürüst bir rekabet ortamının sağlanmasını istemektedirler.

Bunun yanında gelişmekte olan ÷lkelerde kanunlar yabancı firmaların m÷lkiyet hakkını kısıtlamakta, ortak anlaşmalarla m÷lkiyetin sadece küçük bir kısmına sahip olmasına izin vermekte ayrıca yerel ortağın yeterli performans göstermediğı durumlarda yabancı ortağı korumamaktadır. Birçok gelişmekte olan ÷lkelerin kanunlarında arsa veya diğerk m÷lklerin sahiplenilmesi kısıtlandırılmış, teknoloji transferi sınırlandırılarak yerine yerel karşılıklarının kullanılması zorunlu kılınmış, yatırım sermayesinin geri ödemesi ve karın ÷lke dışına çıkarılması yasaklanmış, işten çıkarılan veya sözleşmesi bitmiş işçiler için yüksek tazminat ödenmesini zorunlu kılınmıştır [14].

Gelişmekte olan ÷lkelerde yabancı firmaların katı atık hizmetlerine ilgisinin çekilebilmesi için öncelikle etkili bir yerel tanıtıma ihtiyaç vardır. Bunun yanında gerekli yasal düzenlemelerle yabancı firmalar için uygun piyasa koşulları yaratılarak yatırımlar güvence altına alınmalıdır.

3.3.8. Maliyet

Bir çok gelişmekte olan ÷lkedeki katı atık yönetim hizmetlerinde de açıklanamayan harcamalar mevcuttur. Genellikle devlet ile özel sektör arasındaki maliyet farkına neden olan sebeplerin başında bu harcamalar gelmektedir. Buna ek olarak değerini yitirmiş kamyonlar, borçlanmalar, personel tazminatları, arazi alımı ve personel transferleri de katı atık yönetim maliyetlerine dahil edilmemektedir. Sonuç olarak bir çok gelişmekte olan ÷lkede katı atık yönetim hizmetlerinin tahmini maliyeti, gerçek maliyetinin % 50'sinden daha azdır [14].

Devlet hizmetleriyle özel sektör hizmetlerinin karşılaştırılmasında tahmini bütçe maliyetini göz önüne almanın devlet lehine yanlış sonuçlar vereceğı kesindir. Bu nedenle devlet maliyetinin belirlenmesinde aşağıdaki faktörlerin göz önüne alınması gerekir:

1. Tesis, araç ve diğerk teçhizat gibi sermaye giderleri geleneksel bütçede görünmezler.
2. Sermaye harcamalarının faiz maliyeti, bu harcamanın yapıldığı faaliyetlere çok ender olarak yansıtılır.

3. Araçların kullandığı benzin, mazot gibi kaynakların bedelleri genellikle kuruluşun bütçesinde değil, yan kuruluşların bütçesinde gösterilmektedir (Aynı şey bakım masraflarında da geçerlidir).
4. Emekli ödemeleri gibi yan ödemeler genellikle genel giderler arasında gösterilmektedir.
5. Eğer emeklilik fonuna yeterli para aktarılmazsa, devlet bir gün ödemek zorunda kalacağı bir borca gider, ama bu borç mevcut bütçe üstüne herhangi bir yük getirmez.
6. Diğer kuruluşlardan alınan işgücü yardımı veya mevsimlik olarak kiralanan işgücü maliyeti, kuruluşun maliyetine yansıtılamayabilir.
7. Tesislerin işletme ve bakım giderleri genellikle ihmal edilir.
8. Yangın ve diğer sorumluluklarla ilgili sigorta primleri veya kurum içi bir sigorta programı çerçevesinde ödenen tazminatlar ilgili faaliyet birimine yansıtılmalıdır.
9. Personel ve yöneticilerin genel gider niteliğindeki maliyetleri, sözleşmeyle özelleştirilmeye aday olan faaliyete orantılı bir şekilde yansıtılmalıdır [1].

Bir kamu hizmetinin tam maliyeti hesaplanırken tüm bunların göz önünde tutulması gerekmektedir.

Katı atıkların toplanmasına ilişkin düzenlemeler ABD, Kanada, İsviçre ve Japonya'da ülke çapında detaylı araştırmalarla, ayrıca Connecticut, Kaliforniya ve orta batı ABD'deki yöresel çalışmalarla incelenmiştir. On yıllık bir süre içerisinde devlet veya akademik kökenli değişik araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen dokuz büyük araştırmanın sonuçları Tablo 3.1'de verilmiştir. Bu araştırmalar dikkatlice incelendiğinde katı atıkların özel müteahhitler yerine belediyeler tarafından toplanması halinde maliyetin yaklaşık % 35 arttığı dikkati çekmektedir. (Bu artış % 14'den %124'e kadar değişmektedir). Maliyetler arasında fark bulunmayan tek araştırma, diğerlerine göre daha küçük bir örnek hacme sahip olup Missouri'deki tek bir kasabayı kapsamaktadır [1].

Gelişmekte olan ülkelerde katı atık üretimi ve işçi sayısı arasındaki oran, sanayileşmiş ülkelere önemli derecede az olmasına karşın, katı atık toplama, cadde süprüntülerinin temizlenmesi ve bertaraf maliyetlerinin kişisel gelire oranı sanayileşmiş ülkelerinkinden çok daha fazladır. Çünkü kişisel gelir daha az iken, satın alınan ekipmanlar, borçlanma, yedek parça, yakıt maliyetleri çok daha

fazladır. Toplam katı atık yönetim maliyeti gelişmekte olan ülkelerde kişi başına gelirin % 2-3'ü civarındayken, bu oran sanayileşmiş ülkelerde sadece % 1'dir [5].

Sayılan bu faktörlerin üretkenlik üzerindeki etkilerinin çarpıcı bir örneği Tablo 3. 2'de verilmiştir. Tablodaki değerler New York Büyükşehir Bölgesinde birbirine yalnızca 35 km uzaklıktaki benzer şehirler üzerinde yapılan çalışmadan alınmıştır. Müteahhit firma, belediyeden işçi başına günde 2.8 kat daha fazla katı atık toplanmıştır [1].

Belediye ve yerel yönetimlerde öncelikle yapacak analizlerle katı atık yönetiminde yüksek maliyete sebep olan bölümler saptanmalıdır. Bir çok belediyesel katı atık yönetim hizmetlerinde, toplama harcamaları, en yüksek maliyeti oluşturmaktadır. İlk adımda özel sektör ile özelleştirme anlaşmalarının yapılmasıyla verim artırılarak maliyet düşürülebilir. Ayrıca bu analizlerle katı atık yönetim hizmetlerinde en çok ilk yatırım sermayesini gerektiren aşamanın tespitinde sağlanabilir. Çünkü katı atık bertaraf ve transfer sistemleri, toplama ve cadde süprüntülerini temizleme sistemlerine göre yatırım maliyeti daha yüksektir. Özelleştirme ile ilgili gerekli düzenlemelerin gerçekleştirilmesiyle bu tesisler için ilk yatırım maliyetleri karşılanabilir.

Tablo 3.1. Kamu ve Özel Sektör Konutsal Katı Atık Toplama Hizmetlerine İlişkin Karşılaştırmalı Çalışmaların Özeti [16]

Yazar	Araştırma Bölgesi	Rapor yılı	Verilere ilişkin süre	İncelenen şehir sayısı	Analiz edilen şehir sayısı	Şehir Nüfus hacmi	Veri toplama yöntemi	Özel ve ihale yasasıyla hizmet ayrımı yapıldı mı?	Cöp toplama ve bertaraf maliyetleri ayrı ayrı saptandı mı?	Bulgular
Savas ve Stevens	ABD	1975	1974	439	315	2.500 – 720.000	Ziyaret, telefon, posta	Evet	Evet	Nüfusu 50.000'den büyük şehirlerde belediye hizmeti, ihale yoluyla sağlanan hizmetlere oranla %29'dan %39'a ulaşan miktarlarda daha pahalıdır.
Kemper ve Quigly	Comedicut	1976	1972-74	R. B.	101	1.100 – 138.000	Posta, telefon	Evet	Evet	Belediye hizmeti ihale yoluyla sağlanan hizmete oranla %14 - %43 daha pahalı
Kitchen	Kanada	1976	R. B.	142 ^a	48	10.000'den fazla	Posta, Telefon	Hayır	R. B.	"Belediyece sağlanan çöp toplama hizmeti çok daha pahalı" "Belediyeler hizmet sözleşmesiyle dışarıya yaptırarak tasarruf sağlayabilir."
Pommeréhn e ve Frey	İsviçre	1977	1970	112	103	5.000 – 423.000	Posta	Hayır	R. B.	"Çöp toplama hizmetinin kamuca yapılması, özel sektöre yapılmasına oranla daha yüksek bir ortalama maliyeti yansıtır gibi görünmektedir."
Petrovic ve Jaffee	ABD'nin Orta Batı bölgeleri	1977	1974	149	83	25.000 – 180.000	Ziyaret, posta	Evet	Evet	"Maliyetler belediyece çalıştırılan bir sisteme oranla sözleşme ile çalışan özel bir firma için daha düşük olma eğilimi göstermektedir" belediye çöp toplama hizmeti, fiyatın %15 daha üstündedir.
Hamada ve Aoki	Japonya	1981	1980	R. B.	211	R. B.	R. B.	Evet ^c	Evet ^c	Belediyece yapılan çöp toplama hizmeti, sözleşme yoluyla yaptırılan hizmetten %124 daha fazladır.
McDavid	Kanada	1984	1982	R. B.	109	10.000'den büyük	Posta, telefon	Evet ^b	Evet ^c	Kamusal çöp toplama hizmetinin maliyetinin, sözleşme ile sağlanan hizmete oranla %40 - %50 daha pahalı olduğu görülmektedir.
Stevens	Los Angeles	1984	1983	20	20	0.000-200.000	Ziyaret	Evet	Evet	Belediyenin katı atık toplaması, işin sözleşme ile yaptırılmasından %42 daha pahalıdır; işin kalitesi açısından fark görülmemiştir.

NOT: R. B. = Raporda belirtilmemiştir.

- Kitchen, sadece nüfusu 10.000'in üzerindeki tüm şehirleri incelediğini belirtmiştir. 1970'de böyle şehirlerin sayısı 142 idi.
- McDavid "hemen hemen bütün özel firmaların sözleşme yoluyla çalıştığını" belirtmektedir. Bu, Kitchen'in araştırması için de doğru olabilir.
- Açıkça belirtilememekle beraber, çalışma bu duruma aksettiirmektedir.

Tablo 3.2. Konutlara Ait Katı Atıkların Belediye ve Müteahhit Firmalar Tarafından Toplanması ve Karşılaştırılması [16]

	Belediye Hizmeti A Şehri	Müteahhit Hizmeti B Şehri
Nüfus	70.000	74.000
Alan (ha)	166	147
Hafta başına toplama sayısı	3	3
Toplama yeri	Kaldırım kenarından	Kaldırım kenarından
Düzenleme	Belediye	Kontrat
Hata başına kamyon vardiya sayısı	63	39
Kamyon başına düşen işçi sayısı	4	2
Hafta başına çalıştırılan adam gün sayısı	237	78
Adam gün başına toplanan katı atık (ton)	3,40	9,67

4. KATI ATIK HİZMETLERİNDE UYGULANABİLİR ÖZELLEŞTİRME YÖNTEMLERİ

Bu bölümde katı atık yönetiminde kullanılan en yaygın özelleştirme yöntemleri olan, sözleşme, imtiyaz, işletme hakkının devri ve açık artırmayla ilgili deneyim ve dünyada ki uygulamalara değinilecektir.

4.1. Sözleşme

Devlet sadece diğer devlet birimleriyle değil, özel şirket ve kar amacı olmayan kurumlarla da mal ve hizmetlerin sağlanması için sözleşme yapabilir. Bu düzenlemede özel şirket üretici, üreticiye para ödeyen devlet de düzenleyici ve denetleyici konumdadır.

Sözleşme yönteminin uygun ve etkili olabilmesi, aşağıdaki koşulların sağlanmasıyla mümkün olabilir;

1. Yapılması gereken iş tam olarak tanımlanmıştır.
2. Bir çok potansiyel üretici vardır. Rekabetçi ortam ya mevcuttur ya da yaratılabilir durumdadır.
3. Devlet müteahhit firmanın performansını görme şansına sahiptir.
4. Sözleşme belgesinde uygun terimler kullanılmış olup yaptırım özelliği sağlanmıştır.

4.1.1. Katı Atık Toplama İhaleleri

Yerel yönetimlerin sözleşme ile katı atık toplama hizmetlerini özel firmalara devretmesi, özel sektör girişimcilerinin kanuni olarak sahip olduğu en büyük fırsattır. Katı atık toplama işine girebilmek, cüzi finansman kaynağına sahip yerel firmalar için çok karlıdır. Latin Amerika ülkelerinde yapılan özelleştirme ile ilgili bir çalışma göstermiştir ki; bir çok küçük ve orta ölçekli firmalar özelleştirme işine girişte hiçbir engelle karşılaşmamıştır [17]. Seul de katı atık toplama işinin yaklaşık %35'i, 85 özel sözleşmeye sahip firmalar tarafından toplanmaktadır. Bu firmaların her biri

ortalama 6 araca sahip küçük ölçekli firmalardır. Lagos'da yaklaşık 10 özel anlaşmaya sahip firma mevcut olup, çoğu 1 veya 2 toplama aracına sahip, çok azı 5-6 araçlık toplama filosuna sahiptir [14].

Katı atık hizmetleri için sözleşme yöntemi geliştirmekte olan ülkelerde düşük maliyetli bir yol olarak kendinden çok şey beklenen bir yöntemdir. İngiltere ve Galler'de 317 şehir, Kanada'da ise 126 şehirde yapılan çalışmalara göre, sözleşmeli katı atık toplama servislerinin, yerel yönetim tarafından yapılan toplama servislerine göre %22 ila 41 arasında daha ucuz olduğu görülmüştür. Bu şehirlerde sözleşmeli özel sektörlerin katı atık toplamasıyla devlet tekeli kırılmış ve fiyatlar düşmüştür [18].

ABD'de fiyatlar üzerine yapılan iki çalışmada (birincisi 1378, ikincisi 370 şehri kapsamak üzere) sözleşme ile yapılan katı atık toplama işinin, devlet tekeline göre % 10 ila 30 arasında daha ucuz olduğu görülmüştür [5].

Geliştirmekte olan ülkelerde de devlet tekeline karşı sözleşmeli özel sektörün daha düşük fiyatlarda olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Dünya Bankası'nın Karakas (Venezuela), Santiago (Şili), Buenos Aires (Arjantin) ve Sao Paulo'yu (Brezilya) kapsayan Latin Amerika ülkelerinde sözleşme sistemleri denenmiştir. Dünya Bankası raporuna göre fiyat ve verimlilik verileri ülkeden ülkeye farklılık göstermekte ve karşılaştırılamamaktadır [17]. Bunun nedeni fiyatlandırmaya sadece çalışma koşullarının değil, bunun yanında maaşlar, tazminatlar, yakıt fiyatları, ithal edilen ekipmanlar, vergiler, enflasyon, borç faizleri ve döviz kurları da etki etmektedir.

Brezilya'da iki komşu benzer şehir olan Sao Paulo ve Rio de Janeiro'dan alınan veriler gösterir ki Sao Paulo'da özel sözleşmeli firmalarca yapılan katı atık toplama işlemlerinde, katı atık toplama fiyatı düşük, verimlilik ise yüksektir. Ancak fiyat ve verimliliğin bu iki şehir arasında karşılaştırılması da, katı atık toplama miktarlarının kayıtlarının yetersiz ve düzensiz tutulmasından dolayı yapılamamıştır. Sao Paulo'da iyi tasarlanmış arıtma üniteleri ve düzenli depolama alanları işletilmekte ve işletmeciler tarafından atıkların miktarlarının doğru olarak belirlenerek taşınması yapılıyor iken, Rio de Janeiro'da yerel yönetime ait kamyonlar yüklerini vahşi depolama alanlarına boşaltmışlardır [17].

Bogota’da 1989 yılından beri devlet ve özel sektör katı atık toplama işini birlikte yürütmektedirler. Bu durum bölgesel olarak karşılaştırma imkanı vermektedir. Özel bir danışmanlık firması devlet ve sözleşmeli firmaların performanslarını toplanan bütün katı atıkların ağırlıklarının tespiti de dahil olmak üzere izlemiştir. Eylül 1991 verilerine göre devlet ile belirli bir sözleşmeli firma karşılaştırıldığında fiyat farkının fazla olmadığı görülmektedir; ancak özel firmanın katı atığı boşaltmak için taşıdığı mesafenin daha uzun olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yandan katı atık boşaltma mesafesi olarak devlet ve sözleşmeli diğer bir firma karşılaştırıldığında, sözleşmeli firmanın katı atık toplama işlemini daha ucuza ve yüksek verimde gerçekleştirdiği görülmüştür. Özel sektör fiyatının düşük olmasının ana sebebi sözleşmeli firma işgücünü 8 saat ve gün boyunca 1,9 sefer/toplama aracı olarak çalışırken, devlet çalışanları 6 saat ve ancak 1,3 sefer/toplama aracı olarak hizmet vermektedir [14].

Verilen örneklerde de görüleceği gibi devlet kurumlarının düşük verimlilik ile çalışmasının ana sebeplerinden birisi rekabetin olmamasıdır. Bir devlet kuruluşu bir hizmeti kendi yapıyorsa genelde tekel söz konusudur. Oysa bir kuruluş, müteahhit firmalarla rekabete girmeye zorlanırsa çok daha etkin hatta müteahhidin performansını yakalayabilecek duruma dahi gelebilir.

4.1.2. Rekabet

4.1.2.1. Genel

Hizmet sektöründeki devlet harcamalarının minimuma indirilmesi için öncelikle, rekabet gücü hareketli hale getirilmesi ve kamu hizmetleri tekel mekanizmaları ortadan kaldırılmalıdır. Bir hizmetin sağlanmasıyla üretilmesi arasındaki fark anlaşılmadığından, kamu hizmetlerinin yerine getirilmesinde tekellere göz yumulmuştur. Özel sektörde meydana gelebilecek tekellere şiddetle karşı çıkılmasına rağmen, kamu sektöründeki tekeller benimsenmiş ve rekabetin yararsız bir tekrar olacağına inanılarak rekabet engellenmiştir.

Dolayısıyla devlet hizmetlerinin iyileştirilmesinde, daha iyi kamu yönetimi, hizmet öncesi eğitim, hizmet içi eğitim, kamu hizmetleri reformu, bütçe reformları, bilgisayarlar, sayısal yöntemlerle yeniden yapılanma, organizasyon gelişimi,

duyarlılık eğitimi, teşvik edici sistemler, verimlilik programları, işçi-yönetim komiteleri ve benzerleri ön plana çıkarılmıştır. Tüm bunlar yararlı olmakla beraber, devlet hizmetlerinin aksamasının asıl nedeni olan yapısal devlet tekeli sorununu belirlemekten uzaktır.

Halka sunulan hizmetlere rekabeti getirmek, çeşitli alternatifler yaratan bilinçli bir stratejiye ve devlet hizmetlerinin tüketicilerine seçme olanağı tanıyan görüşlerin ve ortamın güçlendirilmesine bağlıdır. Hizmetin yerine getirilmesine yönelik seçenekler mutlaka varolmalıdır. Devlet veya özel kuruluş olsun hizmetin tek bir kuruluş tarafından sağlanması tehlikelidir. Seçeneğin ve esnekliğin olmadığı durumda, vatandaş sonsuz sömürü ve aldatılmaya maruz kalır. Seçme eylemi zorlamanın yerini aldığında vatandaş ve kamu çalışanları arasındaki temel ilişki değişir; kamu personeli artık kamu hizmetleri sunan birer “hizmetkar” olmaktan kurtulmuş olur.

Kamu hizmetlerinde seçeneğin olması bir çeşit sigortadır. Birkaç kuruluş aynı hizmeti verdiğinde, bunlardan herhangi birinin iş bırakması, verimsizlik yüzünden iflas etmesi, vatandaş memnun edememesi veya pahalı hizmet sunması karşısında, halk aynı hizmeti sunan başka bir şirkete gidebilir. Ayrıca hizmeti sağlama kararını (ne tür, hangi kalitede, ne kadar) gerçek üretim sürecinden ayırmak, vatandaşa daha büyük etkilme gücü verir ve hangi hizmeti ne kadar, nasıl tüketeceğini ve ne kadar ödeyeceğini kontrol eden bürokrasiden kurtulur.

Özel sözleşmeli firmalar arasındaki rekabet, katı atık hizmetlerinin düşük fiyatla yapılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu durum Amerika Birleşik Devletlerinin Kaliforniya ve San Jose şehirlerinde yapılan çalışmalarda gözlenmiştir. San Jose şehrinde katı atık toplama ve bertaraf hizmetleri uzun süredir özel firmalarla yürütülmektedir. 1984 yılında atık yönetimi fiyatları gözden geçirilerek, rekabet ile fiyatların düşürülebileceğine karar verilmiştir. Mevcut firmayla rekabet edebilecek bir katı atık firmasına yeni düzenli depolama alanı kurabilmesine imkan veren düzenlemeler getirilerek yardım edilmiş ve böylece şehirde rekabetçi firmaların sahip olduğu iki özel depolama alanı kurulmuştur. Ayrıca şehirde depolama servisleri ile toplama servisleri ayrılmıştır. Bölgesel olarak depolama ve toplama için sözleşmeler yapılmış, böylece şehirde birden fazla firma ile depolama ve toplama için sözleşme yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda 1986 yılında depolama fiyatında %33, toplama fiyatında ise %23'lük bir azalma görülmüştür. 6 yıllık sözleşme süresi

boyunca şehrin katı atık hizmet maliyetlerinden 25 ila 32 milyon \$ arasında tasarruf sağlanmıştır [5].

Bu şehirlerde devlet tekeli yoktur ve devlet ile özel sektör birbirleriyle rekabet halindedir. Fakat özel sektör fiyatlarının devlet sektörü fiyatlarından daha ucuz olduğunu gösteren bir kanıt yoktur [5].

4.1.2.2. Devlet ve Özel Sektör Rekabeti

Gelişmekte olan ülkelerdeki katı atık servisleri, aşırı personel istihdamı, kullanılamaz haldeki ekipmanlar, yedek parça teminindeki yetersizlikler, belirsiz iş programı, yönetim değişikliklerindeki sınırlandırmalar, yetersiz kontrol ve kuvvetli işçi sendikalarından dolayı devletin başına dert olmuştur. Özel sektörün verimliliği ile devlet sektörünün karşılaştırılması için gerekli değişikliklerin tamamlanması devlet sektörü için zor olmakla birlikte, rekabet için gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla devlet servisleri ile ne zaman özel sektör rekabete sokulmuşsa, devlet sektörünün fiyatlarının özel sektör ile karşılaştırılabilir bir seviyeye ulaştığı görülmüştür [18].

Bu nedenle, devlet ve özel sektörlerin birlikte çalışması belki de en ideal çözümdür. Örneğin şehrin bazı bölgelerinde katı atık toplama servisleri için özel sektörle sözleşme imzalanır ise, devlet sektörü kalan bölgeleri elinden kaçırmamaya çalışacaktır. Bu uygulama Bogota’da yapılmış, servis alanının %40’ı iki bölgeye ayrılarak katı atık toplama işi için sözleşmeyle özel sektöre verilmiştir. Özel sektör ile devlet sektörü arasındaki bu rekabet, şehrin çağa ayak uydurarak modernleşmesine öncülük etmiş, verimsiz ofis çalışanlarının büyük ölçüde tasfiye edilmesine neden olmuştur. Ayrıca toplama işçileri için hükümet ve işçi sendikaları arasındaki mesai saatleri, mesai ödemeleri ve işçi ihtiyaçları konusunda anlaşmaların sağlanmasına neden olmuştur [14].

1970 yılında Minneapolis, Miennesota (ABD)’de özel ve devlet sektörünün birlikte çalışma sistemine başlandığında, devlet sektörünün hizmet fiyatı özel sektörden çok daha yüksekti. Ancak 5 yıl sonra devlet sektörünün hizmet fiyatı özel sektörün fiyat seviyesine düşmüştür. Özel sektör tarafından sağlanan hizmet kalitesi de, devlet çalışanları tarafından standart seviyeye yükseltilmiştir [18].

Phoenix, Arizona (ABD) şehrinde fiyat etkileşimlerinin korunmasında temel olduğuna inanılan devlet ve özel sektör katı atık toplama servis dengesi devam ettirilmiştir. Şehir katı atık toplama bölgelerine ayrılmıştır. Şehrin kamu işleri bölümü (DPW) hizmeti sürdüremeyen özel sektörün yetersiz kaldığı bölgelerin ikisinde servisi devam ettirmiştir. Geri kalan bölgeler 7 yıl boyunca sözleşmeler için ihaleye verilmiştir. İhale zamanı DPW özel şirketlerle temel bir fiyat üzerinde rekabete girmiştir. Zaman içerisinde şehrin yarısı başarılı bir şekilde sözleşmeyle özel firmalara verilmiştir. 1988'de Phoenix'de on yıl içinde rekabetli fiyat teklifi ile 11 milyon \$ tasarruf sağlanmıştır.

Sonuç olarak devlet organizasyonunun hizmetin daha verimli olması yönünde motive eder, özel sektör ise şehir hizmetlerinin kartel, tekel veya koalisyonların tek elinde olmadığını gösterir.

4.1.2.3. Rekabet Karşıtı Hareketler

Katı atık işinde yasadışı hareketlerden bahsedilmediği takdirde, özel sektörün bu faaliyet dalındaki rolü tam olarak anlatılmış sayılamaz. Sorun müşteri veya bölgelerin katı atık toplama işinde çalışan özel şirketler tarafından paylaşılamamasından kaynaklanmaktadır. Yeni bir firma bir bölgeyi uzun süredir elinde tutan başka bir firmayla rekabete girdiğinde, tehditler hatta şiddet eylemlerine kadar varan tepkilerle karşılaşmaktadırlar.

Olayın bir başka boyutu da, bütün toplumlarda geleneksel olarak katı atık toplamaya düşük statülü bir iş gözüyle bakılmasıdır. Yeni işçiler hep aile veya arkadaş çevresinden, aynı sınıf veya kasaba gibi sınırlı topluluklardan seçilenlerdir. Böylece işe Hindistan'da paryalar, Mısır'da Kıpti Hristiyanlar, Kuzeydoğu Amerika'da İtalyan göçmenler, Güney Kaliforniya'da Ermeni göçmenleri, Chicago'da Hollandalı göçmenler ve Almanya'da Türkler hakim olmuştur. Sonuçta ortaya çıkan bu iş gücü kaynağı sayesinde tatsız ve zor olan bu işin dostça, işbirliği içinde ve birbiriyle rekabet etmeden yapılmasını kolaylaştırmıştır. Her ne kadar bu sosyolojik yapı masum amaçlarla ortaya çıkmışsa da dışarıdan ticareti kısıtlayıcı bir durum olarak görülebilir.

4.1.3. Finansal Kiralama

Finansal kiralama (Leasing) yatırımlar için gerekli olan ekipmanların kira karşılığında kiralayanlarca uzun süre kullanılmasıdır. Firmalar genellikle satın almaya güçlerinin yetmediği ekipman veya taşınmaz malların temini için finansal kiralama yöntemini kullanırlar. Finansal kiralama yatırım projelerinin tüm giderlerini öz kaynakları harcamadan finanse etme olanağını sağlar. Bunun yanında kiranın tamamı gider olarak gösterilebildiğinden vergi avantajı sağlanmış olur. Bu yöntem katı atık toplama araçlarının temini içinde uygundur. Bolivya'nın Santa Cruz şehrinde katı atık toplama araçlarının %70'i özel firmalardan kiralanmıştır. Ayrıca bu firmalar araçların şoför, yakıt ve bakım ihtiyaçlarını da karşılamışlardır [5].

Gelişmekte olan ülkelerde katı atık toplama servislerinde kullanılan araçlar, daha çok inşaat sektöründe kullanılan yıpranmış araçlar olduğundan, müteahhitlerden düşük ücretlerle kiralanabilmektedir. Fakat işletme sırasında araçların çoğu bakım ve onarım nedeniyle hizmet dışı kaldıklarından, katı atık toplama birim maliyetinin artmasına neden olmaktadır.

4.1.4. Sözleşme Şartnamesi

Rekabeti teşvik etmenin ana faktörü, yerel özel sektörlerin sınırlarının ve iş yapabilme kapasitesinin tanımlanması, servisin kabul edilebilir standartlarının sağlanması için rekabet edilebilir fiyat teklifinin verilmesini sağlayan iyi bir ihale dökümanının hazırlanmasıdır. Hizmetlerin satın alınabilmesi için kullanılacak sözleşme şartnamelerinin dikkatle hazırlanması ve sade bir dille yazılması gerekmektedir. Çelişkili, yanlış anlaşılabilir ve hatalı koşullar içermemelidir. İhalede başarılı olabilecek katılımcıları saf dışı bırakabilecek sınırlandırıcı koşullardan kaçınılmalıdır. Teklif verecek bir firma, kötü hazırlanmış bir şartnameyi gereken şekilde cevaplandıramaz, teklifin verilmesi halinde ise daha sonra yanlış anlaşılmalara ortaya çıkması kaçınılmaz olur.

İhaleye ciddi tekliflerin verilmesini ve ihalenin başarılı olmasını sağlamak için bir çok uygulamada geçici teminat mektubu ve performans senedi istenir. Geçici teminat, ihaleyi kazananın işi reddetmemesi; performans senedi ise sözleşme süresi içinde şirketin iflas etmesi durumu içindir. Performans senedi sözleşmenin maliyetini

gereksiz bir şekilde arttıracak ve cezalandırıcı olacak şekilde yüksek tutulmamalıdır. Senedin tutarı, hizmetin yapılması için diğer düzenlemelerin gerçekleşmesini sağlayacak kadar olmalıdır.

4.1.5. Sözleşmenin İzlenmesi

Hizmetlerin ihale edilmesi sürecinin bir aşaması da, ihaleyi kazananın performansının izlenmesi ve bunun sözleşmede belirtilenle karşılaştırılmasıdır. Sözleşmenin işlenmesi için iyi tanımlanmış işletme tedbirleri ve yaptırımlar dikkatli bir kontrol mekanizmasının eksikliğinde işletmede çeşitli hatalara neden olabilir. İyi bir sözleşmede müteahhitten hizmet için gereken kalitenin tanımlanması istenmeli, ayrıca işletme koşullarına uyulmaması durumları için uygulanacak cezai hükümler ve yaptırımlar belirtilmelidir.

Hizmetlerin izlenmesi; şikayetlerin takibini, kamuoyu araştırmalarını, yerinde yapılan incelemeleri ve ihaleyi alan şirketin iş kayıtlarının takibini içerdiği gibi, birden fazla şirketin veya devlet kuruluşunun da aynı hizmeti verdiği durumda periyodik maliyet karşılaştırmalarının yapılmasını da içerir. Evsel atıkların toplanması, trafik ışıklarının tamiri gibi bazı faaliyetler sürekli olarak halkın denetimindedir. Kötü hizmet kendini şikayetlerle hemen belli eder. Burada dikkat edilmesi gereken, şikayetlerin ihaleyi alan kuruluşa değil devlet birimlerine yapılmasıdır. Şikayetlerin bu şekilde yapılması performans kayıtlarının kolay ve ucuz bir biçimde tutulmasını sağlar.

Diğer izleme teknikleri arasında ihaleyi alan kuruluşun ansızın denetlenmesi ve belirli zamanlarda yapılan yerinde incelemeler sayılabilir. Katı atık servislerinin kontrolü amacıyla Kuala Lumpur'da özel sektör ile devlet sektörünün verimlerinin karşılaştırılması amacıyla izlenmiş, edinilen bilgilere göre özel firmalar her araç ile daha fazla sefer yapmış ve her seferde daha fazla atık toplanmıştır. Özel firmalarca toplanan atık araç başına 8,5 ton, devlet servislerinde ise 5,7 ton olarak saptanmıştır.

1991'de Bogota'da şehrin katı atık servisinin %40'ını elinde bulunduran iki özel firmayla, geri kalan kısmın servisini yürüten yerel yönetimi kontrol amacıyla bir danışman mühendislik firması kiralanmış ve her ay devlet ve özel sektör hakkında performans raporları hazırlattırılmıştır. Bunun sonucunda hizmetteki kalite ve

verimliliğin arttığı gözlenmiştir. Danışman firmaya hizmet için iki özel firmanın sözleşme fiyatının %2,5’u kadar ücret ödenmiştir.

Sözleşmelerin izlenmesi neyin nasıl ölçüleceğinin önceden dikkatli bir şekilde planlanmasını, gözlemcilerinin eğitimini, uygun bir kayıt sistemini ve toplanan kayıtların analizini gerektirir. Sözleşme iyi bir şekilde izlenip analiz edilmediği takdirde, uzun vadede rekabetin zayıflaması ve sözleşme yoluyla özelleştirilen hizmetin devletinkinden farklı olmayan özel bir tekele dönüşmesi tehlikesini doğurur.

4.1.6. Sözleşmenin Uzunluğu

Sözleşme süresinin yeterince uzun olması sözleşmenin düşük fiyatla yapılabilmesi ve gerekli ekipmanların amortisman giderinin azaltılması için önemlidir. Katı atık toplama araçlarının tek vardiyalı çalışma koşulu altındaki ekonomik ömrü 6-8 yıl, ağır çalışma koşulları altındaki ömrü 4-5 yıldır. Bu nedenle sözleşme süresi minimum 4 yıl olmalıdır. Özelleştirmenin yapıldığı ve sağlam bir rekabet ortamının bulunduğu bölgelerde sözleşme süresinin uzunluğu önemli değildir. Çünkü sözleşmesi yenilenmeyen müteahhit, taşıma araçlarını yeni sözleşme imzalayan firmaya satabilir.

Birçok gelişmekte olan ülkede yerel yönetimlerin yürürlükteki mali yıl ve sermayelerinden alacağı örnekler sınırlıdır. Örneğin Seul’de toplama için yapılan sözleşmeler yalnızca 1 yıl içindir. Politik sebeplerden dolayı bazı şehirlerde sözleşme süresi 1 yıldan da azdır. Surabaya (Endonezya)’da katı atık toplama sözleşmeleri ve araç kiralama süreleri 3 ve 6 aylık periyotlarla değişmektedir [14].

4.2. İmtiyaz

İmtiyaz verilen hizmette, sözleşme sisteminde olduğu gibi devlet hizmetin düzenleyicisi ve özel bir kurum da üreticidir. Ancak bu iki sistem arasında ödemenin üreticiye yapılışı itibarıyla farklılıklar vardır. Devlet (düzenleyici) sözleşme hizmetleri için üreticiye ödeme yapmakta, fakat imtiyaz verilen hizmetlerde müşteri üreticiye ödeme yapmaktadır.

Birçok ülkenin kanunları yerel yönetimleri kendi sınırları içinde oluşan atıkların toplama ve bertarafından sorumlu tutmuştur. Yerel yönetim belirlenen bölge dahilindeki müşterilere servisi sağlamakla yükümlü olmakla birlikte özel firmalara tekil imtiyaz verme yetkisine de sahiptir. Tekil imtiyaz, monopol hakların özel bir şirkete genellikle devlet tarafından belirlenen fiyatlarla belirli bir hizmeti sağlamak üzere verilmesidir [1]. Tekil imtiyaza karşılık özel firma devlete lisans ücreti öder. Müşteriler hizmet veren özel firmaya, firmaca belirlenen servis ücretini öder.

Müşteriden istenen fiyat belediye yönetmeliği tarafından bir tavan fiyatı belirlenerek düzenlenebilir [5]. Yerel yönetim imtiyaz anlaşmasına sahip özel firmanın, performans kontrolünü ve ücreti düzenleme sorumluluğunu elinde tutar. Ayrıca özel firmayla olan ön anlaşma kriterlerine göre imtiyaz anlaşmasını yenileme veya iptal etme yetkisini de elinde bulundurur.

4.2.1. Katı Atıkların İmtiyaz İle Toplanması

Katı atık toplama bölgesinin bitişik güzergahlardan ve özel bölgelerden oluşan, servisin ekonomik olarak gerçekleştirilebildiği alanlarda imtiyaz yöntemi uygulanabilir. Bu özellikleri taşımayan bölgelerde imtiyaz yöntemi uygulanırsa, özel sektörün müşterilerden istediği ücret diğer bölgelerden çok daha yüksek olacağından hizmet fiyatı bakımından adaletsizlikler ortaya çıkacaktır.

Sözleşme ile özelleştirme yönteminde yerel yönetim, özel firmaya genel yıllık giderlerden veya diğer kullanıcılardan alınan ücretlerden toplanılan paralarla ödeme yapar. Eğer yıllık gelirlerden ödeme yapılmışsa, paranın geri kazanımı yönetim için önemsizdir. Yerel yönetim servis karşılığı fatura tahsil ediyorsa, bu fatura genellikle yerel yönetim tarafından verilen atıksu, içme suyu ve park bahçe düzenlemesi gibi hizmetler karşılığı düzenlenen toplam faturadır ve bu fatura bedelinin sadece % 3'ü katı atık hizmetleri için yeterli olabilir.

İmtiyaz sisteminde, üretici konumundaki özel sektör, hizmeti götürdüğü her ev ve kuruluşan servis ücreti toplar. Özel firma her müşterisi için fatura düzenleme ve ücret toplamak ile yükümlüdür. Fatura düzenlemenin maliyeti müşterilerden toplanan servis ücretinin yaklaşık % 10'u kadardır. Bu durum imtiyaz sahibi şirketlerin servis

fiyatının, sözleşmeli şirketlerinki kadar düşük olmamasının nedenlerinden birini oluşturmaktadır [5,18].

İmtiyazla özelleştirme 1986'da Ibadan (Nijerya)'da sınırları belirlenmiş yerleşim bölgelerinin katı atık toplama hizmetlerinde uygulanmıştır. Bu bölgeler özelleştirme amacıyla 10 bölgeye ayrılmıştır. Ekipman ve iş güvencesi bakımından uygun olan 6 özel firma bu bölgedeki atıkları toplamak üzere uygun bulunmuştur. Her firma lisans ücreti olarak 5000 Naira (yaklaşık 1000\$) ödemiştir. Sonuç olarak şehrin temizliği bakımından önemli gelişmeler görülmüştür. Ancak birçok İbadan mahallesi, görevlendirilen firmaları kendilerinin seçme şansı olmadığından şikayetçi olmuşlardır. Gerçekten bazı firmaların güvenilir performanslarının olmadığı ortaya çıkmıştır [15].

İmtiyaz yöntemi, ABD'de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Büyük şehirlerde özellikle ticaret merkezleri ve büyük endüstriler gibi çok miktarda atık üretilen bölgelerin toplama işinin yapılması imtiyaz sahibi özel firmalarca gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ABD'nin küçük kasabalarında da konutlardan kaynaklanan atıklar imtiyaz sahibi firmalarca kasabanın yerel depolama alanına taşınmakta veya uzaklaştırılmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde imtiyaz sadece halkın temizlik konusunda aynı düşünceye sahip olduğu yerleşim ve ticari tesislerinin bulunduğu bölgelerde uygulanabilir. Sadece bu gibi alanlarda özel şirketin tam işbirliği ve maliyetin geri kazanımının oluşmasıyla imtiyazı elinde tutabilmesi mümkün olmaktadır.

4.2.2. Katı Atık Toplama İşinde Gayri Resmi Sektör

Devlet, katı atık hizmetlerini gerçekleştirilmesinde devlet sektörü haricindeki organizasyonlar ve kuruluşlar ile ortak çalışma yürütülebilir. Bu yöntem daha çok düşük gelirli mahallelerin katı atıklarının ve geri dönüştürülebilir ikincil malzemelerin toplanmasında kullanılmaktadır.

Birçok gelişmekte olan ülkede, gayri resmi sektörler düşük gelirli mahallelerin katı atık servis işini üstlenmiştir. Özellikle Latin Amerika ülkelerinde hükümet katı atık toplama servisi için kırsal bölgelerden şehre akın ederek kenar mahallelerde yaşayan göçmenlere ayak uyduramamaktadır. Bu bölgelerde yaygın olarak gözlenen servis

şekli at arabaları ve eski kamyonlarla bireysel olarak toplamadır. Fakat gayri resmi katı atık toplayıcıları şehrin depolama alanlarına gidebilecek özellikte araçlara sahip olmamaları nedeniyle topladıkları atıkları şehir dışına rastgele boşaltmaktadırlar. 1988’de Barranquilla (Kolombiya) da, at arabalarıyla gayri resmi toplama yapan toplayıcılar tarafından oluşturulmuş 600’den fazla gizli katı atık dökme alanı saptanmıştır [14]. Bu sebepten hükümet gayri resmi toplayıcıların sorumluluk ve görevlerinin tanımlandığı bir imtiyaz anlaşması geliştirmiş ve toplayıcıların içinde bulunduğu kooperatifin kurulmasına yönelik çalışmalar yapmıştır.

Endonezya’da şehir yönetimi atıkları at arabalarıyla toplayan işçileri yöneten ve topladıkları atıkları depolayan veya kiralayan teşebbüslerin liderleriyle birlikte çalışmaktadır. Yerel liderler katı atık işinde çalışan işçilerin maaş, araç gereç, ekipman ihtiyaçları ve mevcut sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla halktan ücret toplamaktadır. Şehir yönetimi tekerlekli konteynırları toplayıp, depolama alanına ileten kamyonlar göndererek bu hizmete ortak olmaktadır [5,14].

Mısır’da gayri resmi olarak katı atık toplama işinde çalışan 12.000 işçi, yüksek gelirli bölgelerdeki atıkları toplayıp içerisindeki kağıt, plastik, cam ve metal gibi geri dönüştürülebilir özellikteki malzemeleri toplayarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Katı atık içerisindeki organik maddelerle de hayvan beslemektedirler. Ancak bu toplayıcılar geri dönüştürülebilir malzeme içeriği düşük gelirli kesimin katı atıklarını toplamamaktaydılar. 1987 yılında bu toplayıcılar Çevre Koruma Şirketi adı altında bir özel firma kurarak toplama işini sözleşme altında yapmaya başlamışlardır. Böylece özel toplama servisi, düşük gelirli kesimin ihtiyaçlarına da cevap verecek araç ve toplama ekipmanlarının teminini milletlerarası kuruluşlar ve gönüllü organizasyonlar tarafından sağlanan teknik ve finansal yardımla gerçekleştirmiştir. Yüksek gelirli kesimden toplanan kullanıcı ücreti ile geliri artan özel sektörün hizmet alanı, düşük gelirli kesimi de karşılayacak şekilde genişlemiştir. Verilen hizmet karşılığı ücret alma sisteminin kurulmasıyla, katı atık toplama sistemi sürdürülebilir konuma getirilmiştir.

4.2.3. Kaynakların Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü

Yerel yönetimler katı atıklar içerisindeki geri dönüştürülebilir malzemelerin ayrılabilmesi için şehrin depolama alanlarını veya toplama işini özel firmalara

imtiyazla devredebilmektedirler. Bunun yanında gönüllü kuruluşlar veya vakıflar yerel yönetimlerle işbirliği içinde geri dönüştürülebilir atıkların ayrı toplama işini gerekli ekipman ve tesisleri sağlayarak üstlenebilirler. Bu tür firmalar gerekli finansmanın büyük bir kısmını vakfa üye olan gönüllü kuruluşlardan temin etmektedirler.

Endonezya'da bazı şehirlerde belediyeye ait katı atıklarda geri dönüşümlü malzemelerin toplama işi özel firma ve kooperatiflere verilmiştir. Örneğin şehrin transfer depolarında geri dönüştürülebilir malzemeleri imtiyaz yöntemi ile atık toplayıcı kooperatife devredilmiştir. Medan'da şehrin iki depolama alanı, atıklarından kompost elde etmek üzere iki özel firmaya imtiyazla devredilmiş olup, özel firmalar elde edilen ürünleri yerel yönetimle paylaşmışlardır [14].

4.3. İşletme Hakkının Devri

4.3.1. Genel Esaslar

İmtiyaz anlaşmalarında, özel sektör katı atık faaliyetlerini, yatırımın verimli olabileceği süre içinde finanse eder ve işletir. Bunun karşılığında hükümet işletme hakkını devralan özel sektör ile uzun vadeli bağlayıcı anlaşmalar yapmakla yükümlüdür. Bu anlaşmalar işletme standartlarını, işletme verimlilik metotlarını, işletme dışı kalma durumu veya gecikme halinde uygulanacak cezalar, sigorta, anlaşmazlıkların çözümü ve çevre koruma önlemlerini, işçi koruma ve sağlık standartlarını içermelidir [5].

Gelişmekte olan ülkelerde hükümet, geri kazanım teknolojileri ile elde edilen kaynakların (kompost, buhar, elektrik) satılmasıyla önemli miktarlarda gelir elde edileceğini iddia eden pazarlamacıların tekliflerinden kaçınmalıdır. Bu gibi pazarlama şirketleri, ekipman alımı veya bir faaliyetin gerçekleştirilmesini istemek gibi politik karar esnasında, yapılması gereken şehir genelindeki master plan ve fizibilite çalışmalarında, en çok uygulanan yöntemleri kasten ihmal edilebilir. Maalesef minimum risk taşıyan görüntüsü verilen bu gibi faaliyetler iki taraflı çalışan bağış kuruluşlarından temin edilen ucuz krediler ve bağışlar ile habersizce finanse edilebilmektedir.

Çoğunlukla yapıldıktan sonra şehrsel bir heykelin verdiği hizmetten biraz fazlasını veren bu gibi pahalı ve etkileyici tesisler işlevini yerine getiremez. Çünkü teknik olarak uygun değildir veya işletilmesi için aşırı enerjiye ihtiyaç vardır. Bu gibi tesislerin dünyada birçok örnekleri mevcuttur. Bunlar arasında Lagos'daki kompost ve yakma tesisleri, Seul ve Dehli'deki yakma tesisleri örnek olarak verilebilir [5].

4.3.2. Yap,İşlet, Devret

İleri teknoloji ve yüksek maddi kaynak ihtiyacı duyulan projelerin gerçekleştirilmesinde kullanılmak üzere geliştirilen özel bir finansman modeli olan Yap, İşlet, Devret modeli yatırım bedelinin elde edilecek kar dahil şirkete, şirketin işletme süresi içinde ürettiği mal ve hizmetin idare veya mal ve hizmetten yararlananlarca satın alınması suretiyle ödenmesi esasına dayanmaktadır. Çeşitli ülkelerde çok geniş bir alanda uygulama örnekleri görülen model, özellikle yabancı sermayenin ülkeye çekilmesine imkan vermesi nedeniyle önem taşımaktadır. Yap, İşlet, Devret modeliyle gerçekleştirilen projelerin yatırım tutarının oldukça yüksek olması ve yatırım süresinin uzun yıllara yayılması nedeniyle bu tür projelerin gerçekleştirilmesi, o ülke açısından önemli bir istikrar ve güven göstergesi de olabilmektedir.

Katı atık hizmetlerinde düzenli depolama alanları, transfer istasyonları, yakma tesisleri, kompost tesisleri gibi büyük ölçekli yatırımların gerçekleştirilmesinde Yap, İşlet, Devret modeli uygulanabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin hükümetleri için gözde olmasına rağmen bu modelle yapılmış olan anlaşmaların çok azı gerçekleştirilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda özel sektör büyük ölçekli ve uzun vadeli projelerde yatırımlarını riske atmak istemezler.

Yap, İşlet, Devret modeliyle yapılmış olan katı atık projelerinden biri olan Hong Kong'daki transfer İstasyonu için şehir yönetimi özel bir firma ile istasyonun yapımı ve işletilmesi için transfer kamyonlarının da teminini içeren bir anlaşma yapmıştır. Firmanın tespitinde geçmişteki transfer istasyonu tasarım ve işletme deneyimi olan birkaç firma hükümet tarafından ön elemeye tabi tutulmuştur. Hükümetin teklif şartnamesinde teknik özellikler (depolama, araç yıkama, sıkıştırma ve iç donanımlar), işletme sırasında çevreye olan etkilerin saptanması (koku ve toz saptama aletleri, atıksu arıtma, kuş ve kemirgen kontrolü ve hava emisyon

standartlarının sağlanması), ekipman ve yapım araç gereçleri ve yedek parça ihtiyaçları belirtilmiştir. İstasyonun inşasından sonra hükümet düzenli olarak şartnamede belirtilen şartların yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmiştir [14].

Bu örnekte mülkiyet 1 yıl sonra hükümete devredilmiştir. Çünkü hükümet yetersiz işletme durumunda işletmeyi devralma yetkisine sahipti ve bu yüzden Yap, İşlet, Devret şartları sağlayamadığı, özel sektörün yatırımı karşılayamadığından hükümet işletmeyi devralmıştır.

Türkiye’de bugüne kadar Yap, İşlet, Devret modeliyle gerçekleştirilmek amacıyla çalışmaları başlatılan çeşitli projeler bulunmasına karşın konunun sağlam bir hukuki tabanı oluşturulmamıştır. Bu nedenle modelin ülkemizde de uygulanabilmesine yönelik hukuki temeli oluşturabilmek amacıyla 13 haziran 1994 tarihinde 3996 sayılı kanun yürürlüğe konmuştur. Katı atık yönetimi alanında bu modelle ülkemizde Antalya şehrinin 2.000.000 m³ kapasiteli düzenli depolama alanının inşası gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında İstanbul Atatürk Havalimanının Dış Hatlar Terminali inşası kapsamında geri dönüşümlü malzemeler için ayırma tesisi yapımı da Yap, İşlet, Devret modeliyle yapılmaktadır.

Yap, İşlet, Devret anlaşma şartnamelerinin titizlikle hazırlanması gerekmektedir. En önemlisi özel şirketin, mülkiyeti hükümete devredeceği zamanki gerekli ihtiyaçların temini bu anlaşma bu anlaşma taslaklarıyla sağlanmalıdır. Şartnamesiz anlaşmalarda en iyi ihtimalle tesisin planlandığı takvimde bitirilmesi ve devredilmesinde sorun ortaya çıkmaktadır [12].

4.3.3. Katı Atık Geri Dönüşüm İmtiyazları

Özel sektör girişimcilerinin kaynakta ayrı toplama faaliyetleri yerel yönetimler tarafından büyük destek görmektedir. Geri dönüşüm faaliyetlerini teşvik için en iyi yol finansal tedbirler (düşük faizli borç, borç garantisi, vergi muafiyeti) ve gayri resmi atık toplayıcıları da dahil olmak üzere özel sektör ile imtiyaz anlaşmaları yapmasıdır.

Geri dönüşümün tesisleri arasında bireylerden geri dönüşümlü malzemelerin satın alındığı satın alma merkezleri önemli bir yere sahiptir. Hükümet tarafından toplanan katı atık miktarında önemli ölçüde azalmalara dolayısıyla toplama maliyetinin

düşmesine neden olduğundan, satın alma merkezlerinin yapımı konusunda mali destek sağlanmalıdır.

Birçok gelişmekte olan ülkede satın alma merkezleri pazar ve hükümet desteğini bulamamıştır. Bu ülkelerde satın alma merkezlerinin karı sadece endüstriden alınan parayla, bireylere ödenen (depolama alanları toplayıcıları, kapıdan kapıya toplayıcılar) para arasındaki farktır. Gelişmekte olan ülkelerde hükümetler vahşi depolamayı durdurana ve atık bertaraf fiyatını tanımlayana kadar bu atıkların bertaraftan çevrilmesi olanaksızdır.

Satın alma merkezleri arasında rekabet ortamı yaratılması toplanan malzeme miktarında ve gelirinde önemli artışlara neden olmaktadır. Bazı gelişmekte olan ülkelerin şehirlerinde, atık miktarındaki artışın hükümetin yerel kuruluşları tarafından politik olarak kontrol altında tutulması veya endüstriler arasındaki rekabetin sınırlı olmasından dolayı satın alma merkezleri arasında varolan rekabette sınırlandırılmıştır. Sonuç olarak atık toplayıcıları bir alıcıya bağlı bırakılarak bir tekel oluşmasına sebebiyet verilmiştir [14].

Satın alma merkezleri arasında iyi bir rekabetin olduğu ve geri dönüştürülebilir atık miktarındaki artışların serbest bırakıldığı diğer şehirlerde, atık toplayıcıların iyi kazançlar elde etmesiyle, satın alma merkezlerinin sayısı ve buna bağlı olarak da toplanan geri dönüşümlü malzeme miktarında artış gözlenmiştir. Örneğin 1988’de Bangkok’da serbest pazar ortamında nispeten iyi gelişmiş yaklaşık 1000 adet lisanslı satın alma merkezi mevcuttur [5].

Birçok gelişmekte olan ülkede, şehir katı atık depolama alanlarından geri dönüşümlü malzemeleri toplayan gayri resmi atık toplayıcıları büyük bir iş gücü oluşturmaktadır. Örneğin Jakarta katı atık depolama alanlarında yaklaşık 8000, Mexico City’de 10000 ve Manila’da 7000 atık toplayıcısı vardır. Atık toplayıcıları birçok şehirde kurdukları geri dönüşüm kooperatifleri vasıtasıyla yerel yönetimlerle katı atık depolama alanlarının işletilmesi amacıyla imtiyaz anlaşmaları yapabilmektedirler.

Özel sektörle yapılan bütün anlaşmalarda olduğu gibi bu tür anlaşmalarda da yetki ve sorumluluklar açık bir şekilde tanımlanmalıdır. Bu tür imtiyazlarda Kooperatif, depolama alanında buldukları geri dönüştürülebilir atıkları, atık alıcılarına satma

yetkisine ve depolama alanını çevre standartlarına uygun bir biçimde işletme sorumluluğuna sahiptir. Şehir yönetimi ise depolama alanının çevre standartlarına uygun bir biçimde yönetilip yönetilmediğini kontrol etme yetkisine sahip ve depolama alanına getirilen şehirs el katı atık miktarını tehlikeli atıklar hariç garanti altına alma ile sorumludur.

4.4. Açık Arttırma

4.4.1. Genel

Katı atık toplama hizmetleri açık arttırma yöntemiyle özel bir firmaya devredildiğinde, özel firma, ev ve ticari kuruluşlardan kaynaklanan katı atıkların toplanması ve uzaklaştırılması ile ilgili tüm maliyetleri üstlenir. Genellikle yerel yönetimlerin özel firmalarla yaptığı sözleşme fiyatlarından ve de devlet hizmet fiyatından daha yüksek bir fiyat ortaya çıkar.

Gelişmekte olan ülkelerde doğru bir rekabet ortamı bulunmadığından özel firmalar arasında koalisyonla sık sık karşılaşmaktadır. Özel firmaların yüksek kar amaçları, fiyatlarının aşırı artmasına, kabul edilemez fiyat ayarlamalarına neden olmaktadır.

4.4.2. Açık Arttırma ile Katı Atıkların Toplanması

Açık arttırma yöntemi şehirlerdeki katı atıkların toplanması için bulunmuş en pahalı yöntemdir. Rekabet halindeki firmalar faturalama bedelleri ve toplama hizmetlerinden yararlanan müşteri masraflarına da katlanmak zorundadır. ABD’de faturalama bedelleri ve vergiler toplam katı atık hizmet bedelinin % 15’ini oluşturmaktadır [5]. ABD, Kanada ve İngiltere’de yapılan çalışmalarda katı atık servislerinin açık arttırma ile yapılmasının bedeli, sözleşme ile yapılmasının bedelinden % 26 ila 63 daha pahalıdır [18].

Ibadan’da 1987 yılında sınırları tespit edilen yüksek gelirli mahallelerin katı atık toplama işi için açık arttırma yöntemi uygulanmaya başlanmış, bu bölgelerde lisanslı özel firmaların şehir genelinde müşteriler için rekabetine izin verilmiştir. Bu yıldan sonra, aynı bölgede aynı sayıda müşteriye hizmet veren firmaların, Bodija, Manatan, Felele gibi şehirlerde aynı sayıda müşteriye hizmet veren firmalardan daha ucuz

olduğu yerel kurumlarca tespit edilmiştir [5]. Bununla birlikte, özel taşıyıcıların müşterilerin çoğunun zengin olması, kendilerinin serbest seçim hakkına sahip olduğu sistemi tercih etmelerinden dolayı, açık artırma yöntemi Ibadan’da hala uygulanmaktadır [14].

Nijerya’nın çeşitli şehirlerinde katı atık toplama işine girmek için yerel yönetimlerin veya hükümetin yeterlilik şartı aranmamaktadır. Bununla birlikte işe giren firmaların çok azı toplama için uygun ekipmanlara sahiptirler. Özel firmalar toplama işinde yeterli geliri elde edemediklerinde araçları diğer işlerde kullanmak için hazır tutmaktadırlar. Katı atık özelleştirilmesi işinde çok sık yapılan bu kontrolsüz giriş ve çıkışlar Nijerya’daki özel sektörün başarısız olmasının nedenlerinden biridir.



5. KATI ATIK YÖNETİM HİZMETLERİNİN MALİYETLERİ

5.1. Genel

Bu bölümde katı atık toplama, temizlik işleri, bertaraf, transfer ve geri dönüşüm maliyetlerinin analizi yapılmıştır. Mevcut sistemlerle özel sektörün karşılaştırmalı olarak avantaj ve fiyat analizleri değerlendirilmiştir. Bu bölümdeki veriler gelişmekte olan ülkelerde geçen 20 sene boyunca katı atık yönetimi için ayrılmış 80 bölgede yapılmış çalışmalara dayanmaktadır.

Bu verilere göre gelişmekte olan ülkelerdeki, katı atık yönetimi yerel yönetim giderlerinin % 20 – 50'sini oluşturur. Giderlerin yüksek olması nedeniyle, katı atık hizmetleri düşük kapasite ile gerçekleştirilir. Şehirdeki yerleşim alanlarının sadece %50 – 70'ine hizmet verilmekte olup depolama alanlarının çoğu güvensiz vahşi depolama şeklindedir.

5.2. Atık Üretimi ve Gelir

Hernekadar gelişmekte olan ülkelerdeki atık üretimi, sanayileşmiş ülkelerdekinden düşükse de, bu durum gelir seviyesinin de aynı oranda düşük olduğunu göstermez. Gerçekte, bu durum Tablo 5.1'de gösterildiği gibi gelişmekte olan ülkelerin atık miktarının sanayileşmiş ülkelerin atık miktarının %30 – 50'si kadar iken, gelir seviyesi %2 ila 10'u kadardır.

Gelişmekte olan ülkeler gelirin daha büyük bir kısmını katı atık hizmetleri için harcamaktadır. Her ne kadar işçi ücretleri düşükse de, ekipman satın alımı ve yakıt giderleri gelişmekte olan ülkelerde daha fazladır. Çünkü birçok yerleşim birimi atıkları için boşaltılması kolay kaldırım kenarında uygun yerlere yerleştirilmiş konteynırları kullanmadığından toplama işi için daha fazla emek ve süre gerekmektedir. Yetersiz halk eğitimi ve politik – kültürel engellerden dolayı,

süprüntü ve gelişigüzel katı atık dökmeye karşı yaptırımlar ve gizlice yapılan katı atık boşaltmalarına karşı kanunların yetersiz oluşu temizlik işlerinde de daha fazla emek ve işgücünü gerektirmektedir. Tüm bu hususlar gelişmekte olan ülkelerde maliyetlerin artışına neden olmaktadır.

Tablo 5.1. Atık Üretim Oranları ve Gelir Seviyesi [5]

	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelir Seviyeli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler
Katı Atık Miktarı (ton / kişi / yıl)	0,2	0,3	0,6
Ortalama Gelir (\$ / kişi / yıl)	350	1950	17.500

5.3. Toplama Maliyetleri

Birçok gelişmekte olan ülkede, katı atık yönetim maliyetinin %95'i toplama ve temizlik işleri için harcanmaktadır. Bu oran sanayileşmiş ülkelerde %70'dir. Gelişmekte olan ülkelerdeki bu oranın yüksekliği, sözkonusu olan ülkelerin bertaraf yöntemi olarak düzenli depolama, kompostlama vb. bertaraf yöntemleri yerine vahşi depolama yöntemini kullanmalarına dayanmaktadır. Bunun yanında katı atık toplama işinde optimizasyon tekniklerinin uygulanmaması ve daha önceki bölümlerde belirtilen nedenlerden dolayı toplama maliyetleri yükselmektedir.

Dünyanın farklı bölgelerinde birçok ülkede gözlenen katı atık toplama şartları üzerinde yapılan çalışmalar ile toplama maliyetlerinin karşılaştırılması Tablo 5.2'de verilmektedir.

5.4. Temizlik Maliyetleri

Toplama servislerinin yetersiz ve vatandaşların katı atıkları gelişigüzel yerlere bıraktığı durumlarda, şehirlerdeki boş alanlar ve caddelerde katı atık yığınları oluşur. Bu bölgelerin temizlenmesi yerel yönetimlere ek maliyetler getirmektedir. Şehir temizliğinin fiyat / ton cinsinden maliyeti (açık alanların genel temizliği ve cadde süpürme işleri dahil olmak üzere), fiyat / ton cinsinden toplama maliyetinden 2 – 3

kat daha fazladır. Genel temizlik ve cadde süprüntülerinin toplanması maliyetlerini minimuma indirmek için alınması gereken önlemlerin başında halkı eğitmek, denetim ve halk davranışlarını düzenleyen kanun ve yaptırımlar koymak, bütün yerleşim bölgeleri için toplama hizmetlerinin yeterli olarak yerine getirilmesini sağlayarak halkın alternatif depolama alanları yaratmalarını engellemek gelmektedir.

Tablo 5.2. Toplama Maliyetleri [5]

	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelir Seviyeli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler
Toplama Fiyatı (\$/ ton)	15 – 30	30 - 70	70 – 120
Sermaye, İşçi, İşletme, ve Bakım Giderleri (Maliyetin %’si olarak)	% 40	% 30	% 10
Kişi başına Toplama Maliyeti (\$ / kişi / yıl)	3 – 6	9 - 21	42 – 72
Toplama Fiyatı (Gelirin %’si olarak)	0,9 1,7	0,5 – 1,1	0,2 – 0,4

Gelişmekte olan ülkelerin düzenli bir şehrinde, cadde süprüntü atıklarının miktarı, toplanan atık miktarının %10’u kadardır. Bu oran sanayileşmiş ülkelerde %5’dir. Temizlik maliyetlerinin karşılaştırılması Tablo 5.3’de verilmiştir.

5.5. Bertaraf Maliyetleri

Gelişmekte olan ülkelerde güvenli bertaraf için en uygun teknik düzenli depolamadır. Bu ülkelerde yakma tesislerine katı atığın nem muhtevasının çok yüksek (% 45 – 85) ve kalorifik değerin çok düşük (900 – 1200 kcal/kg) olmasından dolayı çok az rastlanır. Atıktan enerji elde etme teknolojisi de atığın yanabilir madde içeriğinin düşük olmasından dolayı uygun değildir (kağıt, plastik ve tekstil atıkları toplam atığın %25’inden az). Kompostlaştırma yöntemi atığın içeriğindeki organik madde miktarının yüksek (%40’dan fazla) olmasından dolayı uygundur. Ancak birçok

çiftçinin mevcut yaşam koşulları ve alım gücü kompost ürünlerini almaya yetmediğinden, bu ürünler için yeterli pazar imkanı yoktur.

Tablo 5.3. Temizlik Maliyetleri [5]

	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelir Seviyeli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler
Temizlik Fiyatı (\$/ ton)	30 – 60	60 - 140	140 - 240
Sermaye, İşçi, İşletme, ve Bakım Giderleri (Maliyetin %’si olarak)	% 30	% 20	% 25
Kişi başına Temizlik Maliyeti (\$ / kişi / yıl)	0,6 – 1,2	1,8 – 4,2	4,2 – 7,2
Temizlik Fiyatı (Gelirin %’si olarak)	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	0,02 – 0,04

Sanayileşmiş ülkelerde çevre korunması için gerekli düzenli depolama tasarım standartlarının sıkı olması nedeniyle düzenli depolama maliyetleri yüksektir. Tablo 5.4’de düzenli depolama maliyetlerinin karşılaştırılması verilmiştir.

5.6. Transfer Maliyetleri

Katı atık toplama ve bertaraf maliyetlerinin düşürülmesinde uygun noktalara transfer istasyonlarının kurulması önemli rol oynamaktadır. Düzenli depolama alanları için uygun yer seçiminde, toplama araçları için taşıma mesafesinin olarak uygun olmasına dikkat edilmelidir. Genel olarak transfer istasyonu ve uzun mesafeli transfer kamyonları kullanıldığında düzenli depolama ile bertaraf, diğer bertaraf tekniklerine göre daha düşük maliyetle gerçekleştirilir. Transfer istasyonlarının kurulması ile ilgili maliyet karşılaştırmaları Tablo 5.5’de verilmektedir.

Tablo 5.4. Düzenli Depolama Maliyetleri [5]

	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelir Seviyeli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler
Bertaraf Fiyatı (\$/ ton)	1 – 3	3 - 10	15 - 50
Sermaye, İşçi, İşletme, ve Bakım Giderleri (Maliyetin %’si olarak)	% 55	% 50	% 40
Kişi başına Bertaraf Maliyeti (\$ / kişi / yıl)	0,2 – 0,6	0,9 – 3,3	9,0 – 30
Bertaraf Fiyatı (Gelirin %’si olarak)	0,05 – 0,2	0,05 – 0,2	0,05 – 0,2

Tablo 5.5. Transfer İstasyonlarının Maliyetleri [5]

	Düşük Gelirli Ülkeler	Orta Gelir Seviyeli Ülkeler	Yüksek Gelirli Ülkeler
Transfer Ücreti (\$/ ton)	3 – 5	5 - 15	15 - 20
Sermaye, İşçi, İşletme, ve Bakım Giderleri (Maliyetin %’si olarak)	% 65	% 50	% 35
Kişi başına Transfer Ücreti (\$ / kişi / yıl)	0,62 – 1,0	1,5 – 4,5	9,0 – 12,0
Transfer Ücreti (Gelirin %’si olarak)	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	0,05 – 0,07

5.7. Geri Dönüşüm Maliyetleri

Düşük gelirli gelişmekte olan ülkelerde, evsel katı atıklar içerisindeki geri dönüşümlü malzeme oranı % 15 kadardır. Ekonomik gelişmeye bağlı olarak evlerden daha çok ambalaj atıklı ürün tüketilmesiyle daha fazla geri dönüştürülebilir atık ortaya çıkmaktadır. Orta gelirli gelişmekte olan ülkelerde geri dönüşümlü malzeme oranı %30, sanayileşmiş ülkelerde % 60'a kadar çıkabilmektedir.

İstanbul'un beş farklı bölgesinde yapılan katı atık madde gruplarının yıllara göre değişim yüzdelerini veren çalışmada, geri dönüştürülebilir atık miktarı 1996 yılı itibariyle Ataköy'de % 45, Şişli'de %35, Gaziosmanpaşa'da %14, Fatih'de %27, Eminönü'de %38 olarak bulunmuştur [19].

Geri dönüşümlü malzemelerin en yüksek oranda geri kazanılabilmesi için kaynakta ayrı toplama yöntemi uygulanmalıdır. Bu yöntemle toplanan kağıt, cam, metal ve plastik gibi geri dönüştürülebilir malzemeler, yerel hükümetin toplama ve bertaraf edeceği katı atık miktarında da azalmaya neden olmaktadır. Kapıdan kapıya geri dönüştürülebilir atıkların ayrı toplanmasının maliyeti, katı atıkların toplanma maliyetinden daha yüksektir. Bunun nedeni toplama aracı aynı sayıda dur – kalk yapmasına rağmen her durumda daha az miktarda atık toplayabilmektedir. Eğer hükümet geri dönüştürülebilir malzemelerin depolama maliyetinden tasarruf etmek istiyorsa, geri dönüşümlü malzemelerin ayrı toplanmasını destekleyici mevzuat değişikliklerini yapmalıdır. Hükümet desteği olmadan özel sektör sadece kar edebileceği miktarda ve pazarın ihtiyacına karşılık verebilecek ölçüde geri dönüşüm ücretine katlanmaktadır [5].

6. KATI ATIK TOPLAMA HİZMETLERİNİN MALİYET ANALİZİ VE ÖRNEK BİR UYGULAMA

6.1. Katı Atıkların Toplanması

Yerleşim bölgelerinde, farklı özelliklerde ve dağınık halde bulunan katı atık kaynaklarının toplanması işi oldukça zor ve karmaşık bir işlemdir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kenar mahallelerin hızlı gelişimi, toplama konusunu daha da zor kılmaktadır.

Üretim örnekleri dağıldıkça ve toplam atık miktarı arttıkça, toplamayla bir anılan lojistik problemler de zorlaşır. Bu problemler her zaman için var olmasına karşın, yakıt ve işçilik maliyetlerinin yükselmesiyle daha da önem kazanmışlardır.

Toplama hizmetlerinin maliyeti sanayileşmiş ülkelerde katı atık hizmetleri için ayrılan paranın % 60-80'ini, gelişmekte olan ülkelerde ise % 90'ını oluşturmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu oranın yüksek olması katı atıkların bertarafının düzenli depolama yöntemleri yerine vahşi depolama ile yapılmasından kaynaklanmaktadır [20].

Katı atıkların toplama işlemi bu bölümde 4 ayrı başlık halinde işlenmiştir.

- Toplama servisleri
- Toplama sistemleri ekipman ve işçi gereksinimleri
- Toplama sistemlerinin analizi
- Toplama güzergahlarının optimizasyonu

6.1.1. Toplama Servisleri

Toplama terimi, katı atıkların kaynaktan alınarak bertaraf edildiği depolama alanına kadar olan taşıma işlemini kapsar. Aracın boşaltılması da toplama işleminin bir parçası sayılır. Toplama sistemlerinde taşıma ve boşaltım işlemlerinin çoğu benzer

özellik gösterirken katı atıkların kaynaktan alınması, kaynağın yapısı, atıkların üretildikleri yerler ve depolama tekniklerine göre farklılık gösterir.

Aşağıda evsel ve ticari – endüstriyel kaynaklar için çeşitli toplama servisleri tanımlanmıştır.

6.1.1.1. Evsel Toplama Servisleri

Evsel toplama sistemleri yerleşim alanlarına göre farklılık gösterir. Küçük ayrı binaların toplama servisleriyle, orta ve büyük ölçekli apartmanların toplama servisleri ayrı incelenmiştir.

Küçük ayrı yerleşim tiplerinde kullanılan servisler: Kaldırım, Yola koyma-yoldan alma, ara sokak servisleri.

Kaldırım servislerinde, ev sahibi toplama gününde dolu çöp kabını kaldırıma götürme ve boş kabı evdeki bulunduğu yere götürmekle sorumludur. Yola koyma-yoldan alma servisinde ise, kaplar toplama ekibi tarafından, ev sahibinin mülkünden alınır, boşaltılır ve geri konulur. Şehrin veya hizmet götürülecek yerleşim bölgesinin planında ara sokaklar gözükiyorsa, genelde katı atık kaplarının ara sokaklarda saklanır, toplayıcılar kapları bu bölgeden alma ve yerine koyma ile sorumludur.

Toplama aracına yükleme, mekanik veya elle yapılabilir. Evsel atıklar için genelde kullanılan metotlar, biriktirme kabı olarak kullanılan konteynırların mekanik olarak yüklenmesi veya küçük çöp kabı ve poşetlerin toplama ekibince direkt araca yüklenmesidir.

Orta ve büyük ölçekli apartmanlardaki toplama servisleri, ticari ve endüstriyel servislerinki ile aynıdır.

6.1.1.2. Ticari ve Endüstriyel Toplama Servisleri

Orta ve büyük ölçekli apartmanlar ile ticari ve endüstriyel alanlardaki katı atık toplama hizmetleri, büyük hareketli veya sabit konteynırların kullanımına dayanır. Hareketli konteynırların kullanıldığı servislerde, konteynırlar elle toplama aracına taşınır ve mekanik olarak boşaltılır. Büyük sabit konteynırlarda ise yükleme işlemi tamamen mekanik olarak yürütölür.

6.2. Toplama Sistemleri, Ekipman ve İşçi Gelişimleri

Son on yıldır, katı atıkların toplanması için geniş toplama ve ekipman yelpazesi kullanılmaktadır. Katı atık toplama sistemleri birçok bakış açısına göre sınıflandırılabilir; işletim metodu, kullanılan ekipman, toplanan atık çeşidi vb. Bu bölümde toplama sistemleri, işletim metotlarına göre iki kategoride incelenmiştir:

1- Çekilebilir konteynır sistemleri

2- Sabit konteynır sistemleri

6.2.1. Çekilebilir Konteynır Sistemleri

Çekilebilir Konteynır Sistemleri, atıkların depolanmasında kullanılan konteynırların boşaltıldıktan sonra ya kendi konumuna veya diğer konumlara geri götürüldüğü sistemlerdir [20].

Çekilebilir konteynır sistemleri, katı atık üretim miktarının yüksek olduğu ve toplama araçlarının kullanılmasında zorluk çekilen yerleşim bölgeleri için uygundur. Bu bölgelerde uygun yerlere yerleştirilen 7 tonluk büyük konteynırlar belirli periyotlarla değiştirilir. Büyük konteynırların kullanımı birçok küçük kapların ve çöp poşetlerinin kullanımı ile oluşan kötü görünümlü birikimleri ve sağlıksız koşulları yok eder. Bu sistemin bir başka avantajı da esnekliğidir. Farklı boyutta ve türde birçok atık türlerini toplamaya uygundur.

Bu sistemlerin birçoğunda tek bir toplayıcı kullanılır. Toplayıcı, aracı kullanmakta ve dolu konteynırı araca yükleyip depolama alanına götürüp boşaltmakla yükümlüdür. Bazı durumlarda güvenlik sebebiyle bir şoför ve bir yardımcı kullanılmaktadır. Yardımcı genellikle konteynırı araca yükleyip boşaltımında kullanılan bağlantı elemanlarını birleştirip ayırmaktan sorumludur. Şoför ise aracın işletimiyle ilgilenir. Tehlikeli atıklar söz konusu olduğunda mutlaka bir şoför ve bir yardımcı kullanılmalıdır.

6.2.2. Sabit Konteynır Sistemleri

Sabit Konteynır Sistemleri : Bunlar, konteynırların arada bir toplama aracında yapılan yolculuklar dışında, atığın depolandığı sabit sistemlerdir [20]. Bu sistemler

her türlü atığın toplanması için uygulanabilir. Kullanılan araçlar daha çok katı atık toplanmasına imkan veren sıkıştırma mekanizması ile donatılmıştır. Sistemler toplanacak atığın üretim noktaları kadar, miktar ve tipine göre de değişim gösterir. İki ana tipi vardır:

- 1- Kendi kendine yüklenen sıkıştırıcıların kullanıldığı sistemler
- 2- Elle yüklenen araçların kullanıldığı sistemler

6.2.2.1. Kendi Kendine Yüklenen Sıkıştırıcı

Sıkıştırma mekanizmalı araçlarla çeşitli boyutlarda konteynırların kullanıldığı Sabit Konteynır Sistemi, daha çok evsel nitelikli atıkların toplanmasında kullanılır. Kamyon kasalarının bakımının zorluğundan ve ilgili ağırlıktan dolayı, bu sistemler ağır endüstriyel atıklar, inşaat ve yüksek hacimde katı atık üretilen bölgelerde kullanılmamaktadır.

Bu sistemdeki işçi ihtiyaçları, diğer sistemdeki ihtiyaçlarla aynıdır Yardımcının kullanıldığı durumlarda şoför sık sık yardımcıya tekerlekli konteynırı araca getirip geri götürmekte yardımcı olur. Konteynırın aracın giremeyeceği bölgelerden taşınıp geri götürülmesinin ve yoğun trafik akışının bulunduğu bölgelerde bir şoför ve iki yardımcı kullanılır.

6.2.2.2. Elle Yüklenen Araçların Kullanıldığı Sistemler

Elle transfer ve yükleme yöntemleri, küçük yerleşim bölgelerinde sabit konteynır bulundurmaya elverişli olmayan sokak ve caddelerde evsel atıkların ve pazar yeri atıklarının toplanmasında uygulanır.

Bu sistemlerde, toplayıcı sayısı çoğunlukla hizmet şekline ve ekipman türüne göre bir ila üç arasında değişir. Toplama aracı olarak pazar yeri atıkları için açık tip kasalı kamyonlar, evsel atıklar için sıkıştırma mekanizmalı kamyonlar kullanılır.

6.3. Toplama Sistemlerinin Analizi

Çeşitli toplama sistemleri ve metotlarının analizinde, araç ve işçi ihtiyaçlarının tespitinde her görevin tamamlanması için gerekli birim zaman bilinmelidir. Toplama

faaliyetlerinin birim işlemlere ayrılmasıyla, her bölgenin dizayn verileri ve birbirleriyle olan ilişkilerinin değerlendirilmesi mümkün olur.

6.3.1. Terimlerin Açıklanması

Toplama sistemiyle ilgili aktiviteler dört birim işleme ayrılır: Toplama, Çekme, Boşaltma, Rota dışı zaman [20].

6.3.1.1. Toplama

Bu terim kullanılan toplama sistemine göre anlam kazanır.

Çekilebilir konteynır sistemlerinde toplama, dolu konteynırların alınıp boşaltıldıktan sonra bir sonraki konumuna götürülmesi için gereken zamanı kapsar. Sabit konteynır sistemlerinde toplama, ilk konteynırın yüklenmesi için aracın durdurulmasıyla başlayıp, son konteynırın araca yüklenmesiyle biten zaman aralığını temsil eder. Bu süre toplama bölgesinde bulunan konteynırların sayısı ve doluluk oranına dolayısıyla haftada yapılan sefer sayısına ve toplama aracı taşıma kapasitesine bağlı olarak değişir.

6.3.1.2. Çekme

Çekilebilir konteynır sistemlerinde çekme, boşaltılacak konteynırın kamyonu yüklenmesiyle başlayan, depolama alanına varmak için gerekli süreyi ve ayrıca boşaltma işleminden sonra konteynırın eski konumuna veya başka bir konuma götürülmesi için gereken süreyi kapsar. Yükleme ve depolama alanındaki boşaltma süresini içermez.

Sabit konteynır sistemlerinde çekme, rotadaki son konteynırın yüklenmesiyle veya aracın dolmasıyla başlayan, depolama alanına varmak için gerekli süreyi ve ayrıca kamyonun depolama alanından çıkıp bir sonraki toplama bölgesine varması için gereken süreyi kapsar. Depolama alanında harcanan zamanı içermez.

6.3.1.3. Boşaltma

Bu işlem depolama alanında araçların katı atığı boşaltmaları için gereken süreyi temsil eder. Bu süre katı atık toplama araçlarının ve depolama alanının özelliklerine göre değişir.

6.3.1.4. Rota Dışı Zaman

Bu işlem tüm toplama işlemi boyunca üretici olmayan faaliyetler için harcanan zamanı kapsar. Rota dışı zamanlarla anılan birçok faaliyet, işlem içerisinde önemlidir veya işlemin bir parçasıdır. Rota dışı zaman günün başlangıcında ve sonunda yapılan kontrol için geçen zamanı, garaj ile toplama bölgesi veya toplama bölgesi ile garaj arasında geçen süreyi, trafik tıkanıklıklarında kaybedilen zamanı, ekipman tamir ve bakımı için geçen süreyi, belirlenmiş öğle paydosu süresinin aşılması ve yetkisiz verilen paydosları içerir.

Yerleşim bölgesi özelliklerine göre tüm bu aktiviteler için gerekli zamanlar; seçilen toplama sistemi, toplama aracı kapasitesi ve haftalık sefer sayısına göre hesaplanarak gerekli toplama süresi bulunur.

6.4. Toplama Optimizasyonu

Katı atıkların toplanacağı bölgenin işçi ve ekipman ihtiyacı belirlendikten sonra, iş gücünün ve ekipmanın verimli çalışabilmesi için toplama optimizasyonu çalışması yapılmalıdır. Bu amaçla ilk olarak yerleşim bölgesinde toplama güzergahları saptanmalıdır. Genelde toplama güzergahlarının düzenlenmesi bir deneme yanılma prosesidir. Tüm durumlara uygulanabilecek hiçbir sabit kural yoktur.

Güzergah düzenlenirken dikkat edilmesi gereken faktörler;

1. Toplama noktası ve toplama sıklığı gibi konularla ilgili politikalar ve talimatlar tanımlanmalıdır.
2. Ekip büyüklüğü ve araç özellikleri gibi mevcut sistem koşulları düzenlenmelidir.
3. Mümkün olan yerlerde, topoğrafik ve fiziksel engelleri güzergah sınırları olarak kullanarak, güzergahları ana caddelerden başlatıp ana caddelerde bitirmek (veya ana caddeye yakın başlatıp, yakın bitirmek).
4. Yükselteli bölgelerde, güzergahlar zirveden başlamalı ve araç aşağı indikçe dolacak şekilde planlanmalıdır.
5. Güzergahlar toplanacak son konteynır, depo alanına en yakın olacak şekilde düzenlenmelidir.
6. Trafik yoğunluğu olan bölgelerde üretilen katı atıklar, mümkün olduğunca erken vakitte toplanmalıdır.

7. Büyük miktarlarda atıkların üretildiği kaynaklara hizmet günün ilk yarısında verilmelidir.
8. Dağınık, az miktarda atık üretilen bölgelerin atıkları mümkünse bir seferde ve aynı gün içinde toplanmalıdır [20].

Güzergah düzenlenmesinde, atık üreten kaynaklarla ilgili veri ve bilgileri gösteren konum haritaları, veri analiz ve özet bilgi tabloları, güzergah planları hazırlanmalıdır. Evsel, ticari ve endüstriyel bölgeleri gösteren büyük haritalarda; konum, nüfus, konteynır sayısı ve toplama sıklığı belirtilmelidir.

Temel veriler imar haritalarına girildikten sonra, toplama aracının cadde ve sokaklardaki hareketinin tespitinde kullanılan taslaklar oluşturularak, deneme yanılma metoduyla güzergahlar tespit edilir. Bölge, büyüklüğü ve toplama noktalarının sayısına göre dikdörtgen ve karelere ayrılmasıyla, kullanılacak ekip ve araçların verimli bir şekilde kullanılması sağlanır.

6.5. Kadıköy Bölgesi Katı Atık Toplama Hizmetinin Maliyet Analizi

6.5.1. Genel

Kadıköy ilçesi İstanbul'un Anadolu yakasında, Kocaeli Yarımadası üzerindedir. Kuzeyinde Üsküdar ve Ümraniye, batısında Maltepe ilçeleri, güneyinde ise Marmara denizi bulunmaktadır. Yüzölçümü 33,4 kilometrekaredir.

İstanbul civarındaki en eski yerleşim merkezleri Kadıköy ve çevresinde kurulmuştur. İstanbul çevresinde kayda değer en eski yerleşim Kadıköy ilçesi mahallelerinden Fikirtepe'de gerçekleşmiştir. Bu bölgede Milattan önce 1000 yıllarında Fenikeliler'in bir koloni kurduğu tespit edilmiştir. Fikirtepe'den sonraki ilk yerleşme bugünkü Moda Burnu ile Yoğurtçu arasında kalan yerde kurulan Kalkedon olmuştur. Daha sonraki Bizans ve Osmanlı döneminde küçük bir yerleşim birimi özelliğini taşıyan Kadıköy'ün asıl gelişmesi 19. Yüzyılın ikinci yarısında, Selimiye Kışlası ve Haydarpaşa Askeri Hastanesi gibi önemli yapıların inşasından sonra başlamıştır. Özellikle 1857'de başlayan düzenli vapur seferleri Kadıköy'ü yerleşim için daha tercih edilir bir mevki haline getirmiştir [21]. Uzun süre Üsküdar ilçesine bağlı kalan

Kadıköy 1930 yılında ilçe yapılmış ve günümüzde 27 mahalleden oluşan İstanbul'un en büyük ilçelerinden biri olmuştur.

Kadıköy ilçesi şehirleşmesini büyük ölçüde tamamlamış olmasına rağmen, sınırları içerisinde kurulan Ataşehir gibi uydu kentler ile sürekli gelişmekte ve nüfusu hızla artmaktadır. 1940 yılında nüfusu 58 bin, 1970'de 241 bin, 1995'de 699.379 ve günümüzde 800.000'e yaklaşan nüfusu ile sürekli gelişmekte olan bir yerleşim birimidir.

Sınırları içerisinde sosyal ve ekonomik yapı olarak genellikle orta ve yüksek gelir düzeyine sahip nüfusu barındıran Kadıköy ilçesinde yaygın olan ekonomik etkinlik ticarettir.

6.5.2. Hesap Tablolarının Oluşumu ve Yapılan Kabuller

Bu bölümde 1997 yılı verilerine göre Kadıköy ilçesinin katı atıklarının toplanması işinin maliyet analizi yapılmıştır. Çalışmada öncelikle ilçenin imar paftaları üzerinde mahallelerin sınırları belirlenmiştir. Şekil 6.1'de Kadıköy İlçesi ve mahallelerinin sınırlarını gösteren harita verilmiştir. Katı atık transfer istasyonu ve toplama araçları garajının yerleri işaretlenerek mahallelere olan uzaklıkları ölçülmüştür. Tablo 6.1'de ise Kadıköy ilçesindeki mahalleler için hesaba alınan mesafeler özetlenmiştir. Mahallelere ait 1997 yılı nüfusları, belediyeden temin edilen 1995 yılı nüfuslarının geometrik artış metodu ile arttırılması sonucu hesaplanarak üretilen tahmini katı atık miktarları belirlenmiştir. Tablo 6.2'de Kadıköy İlçesi'ndeki Mahalleler, bu mahallelerin nüfusları, alanları ve nüfus yoğunlukları verilmiştir. Edinilen bu ön bilgiler ile birlikte her mahalle bir bölge olarak kabul edilerek katı atık toplama hizmetleri için gerekli toplama aracı sayısı ve toplama süreleri, sefer sayıları ve sefer sıklıklarına göre hesap tablolarında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Mahallelere göre düzenlenecek sefer sayıları ve sıklığı seçilerek hizmetin yıllık toplam maliyeti bulunmuştur.

Hesap Tablolarının oluşturulması için yerleşim bölgesi hakkında bilinmesi gereken değerler;

Bölgenin nüfusu (N),

Bölgedeki konteynır sayısı (N_k),

Bölgede kullanılan konteynır veya çöp kabı hacmi (V_k),

Garaj-Toplama bölgesi arasındaki mesafe (L_1),

Toplama-Depolama bölgesi arasındaki mesafe (L_2),

Garaj-Depolama bölgesi arasındaki mesafe (L_3),

Kamyon kasası sıkıştırma oranı @, (kamyonun azami yük kapasitesini aşmaması için 1.5 alınmalıdır),

Bölgenin cadde uzunluğu (L),

Bölgede kullanılan yakıt türü.

Tablo 6.1. Kadıköy İlçesi Mahallelerinin L_1 , L_2 , L_3 Mesafeleri

	Garaj – Toplama bölgesi arasındaki mesafe L_1 (km)	Toplama bölgesi – Aktarma İstasyonu arasındaki mesafe L_2 (km)	Garaj - Aktarma İstasyonu arasındaki mesafe L_3 (km)
Caddebostan	8	5	2
Fenerbahçe	10	9	2
Feneryolu	8,6	7,6	2
Zühtüpaşa	8,5	7,8	2
Caferağa	10	9,8	2
Osmanağa	10	11	2
Rasimpaşa	10,6	12	2
Koşuyolu	10,3	12,1	2
Acıbadem	9,4	9	2
Hasanpaşa	8,8	10,5	2
Fikirtepe	8,3	7,6	2
Dumlupınar	7,5	5,8	2
Merdivenköy	7,6	4,8	2
Sahrayı cedit	5,8	2,3	2
Küçükbakkalköy*	2	2	2
Kayışdağı	5	3,3	2
İçerenköy	4,5	3	2
Kozyatağı	5,1	3	2
Bostancı	5	2,5	2
Suadiye	7,3	3,5	2
Erenköy	6,7	3,4	2
Göztepe	9	6	2
Eğitim	9,5	8,8	2
Yeni Sahra	4,6	3	2
ORTALAMA	7,6	6,4	2

* İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait aktarma istasyonu ve toplama araçları garajı Küçükbakkalköy Mahallesi sınırları içerisindedir.

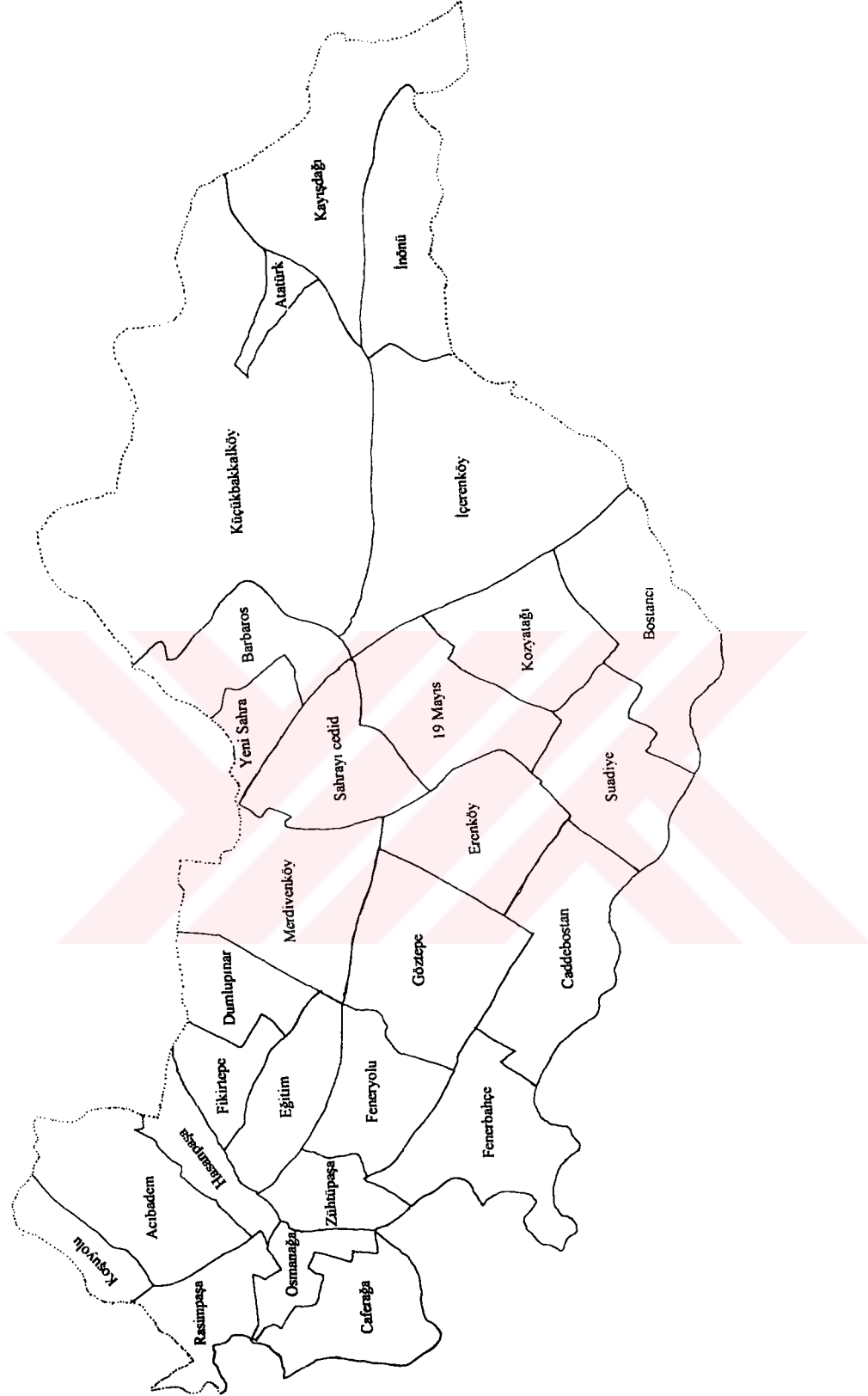
Tablo 6.2. Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Nüfus Sayısı ve Yoğunluğu

No	Mahalleler	1997 nüfus tahmini	Alan(ha)	Yoğunluk/ha
1	Caddebostan	18.400	138,48	133
2	Fenerbahçe	24.841	131,22	189
3	Feneryolu	28.667	97,2	295
4	Zühtüpaşa	9.532	58,32	163
5	Caferağa	29.036	43,74	664
6	Osmanağa	9.446	111,78	85
7	Rasimpaşa	18.025	50,82	355
8	Koşuyolu	5.934	38,88	153
9	Acıbadem	34.950	330,48	106
10	Hasanpaşa	14.145	60,75	233
11	Fikirtepe	36.476	63,18	577
12	Dumlupınar	29.855	48,6	614
13	Merdivenköy	64.333	143,37	449
14	Sahrayı Cedid	29.855	129	231
15	Küçükbakkalköy	23.815	520,02	46
16	Kayışdağı	15.147	228,42	66
17	İçerenköy	47.130	189,54	249
18	Kozyatağı	66.511	281,88	236
19	Bostancı	40.715	145,8	279
20	Suadiye	39.501	126,36	313
21	Erenköy	45.078	129	349
22	Göztepe	75.416	194,4	388
23	Eğitim	31.634	94,77	334
24	Yeni Sahra	25.169	184,68	136
	TOPLAM	763.612	3540,69	

Not: 19 Mayıs Mahallesi Kozyatağı, Barbaros ve Atatürk Mahallesi Küçükbakkalköy, İnönü Mahallesi Kayışdağın sınırları içine dahil edilmiştir.

Bunların yanı sıra tabloların oluşturulmasında daha önceden yapılan çalışmalar ve deneyimler göz önünde bulundurularak birtakım kabuller yapılmıştır.

Yapılan çalışmalarda ülkemizde kişi başına oluşan katı atık miktarı 0.7 kg/kişi gün olarak tespit edilmiştir. Kadıköy bölgesinde yerleşik halkın genelde orta ve yüksek gelir seviyesine sahip olduğundan bu değer $Q = 1$ kg/kişi gün olarak kabul edilmiştir. Dünya Bankası verilerine göre de (Tablo 5.1) orta gelir seviyeli ülkeler arasında bulunan ülkemizde kişi başına üretilen katı atık miktarı $Q = 1$ kg/kişi gün olarak kabul edilebilir.



Şekil 6.1 Kadıköy İlçesi ve Mahalleleri

Katı atık yoğunluğu Bursa Belediyesi Katı Atık Projesinde elde edilen verilere göre, ortalama $d_f = 0.3 \text{ t/m}^3$ olarak alınmıştır.

Katı atık toplama hızı (v_f), bölgenin nüfus yoğunluğu dolayısıyla konteynır veya çöp kabı sayısı ile ilişkilidir. Yapılacak olan uygulamada İlçenin her mahallesinin $0,8 \text{ m}^3$ 'lük standart sabit konteynır sistemi ile teçhizatlandırılacağı düşünülmüş ve konteynır sayısı, bölgenin katı atığını 1 hafta boyunca depolayacak şekilde seçilmiştir. İstanbul Çevre Envanterinde, konteynır boşaltan iki işçinin 6 saatte 18.6 ton, yani saatte $v_f = 3.1 \text{ ton/saat}$ katı atık toplayabildiği belirtilmiştir. Tüm bunlar göz önüne alındığında, toplama aracının bir konteynırın başına gelip ekip tarafından boşaltıldıktan sonra diğer konteynırın başına gidinceye kadar geçen süre 1 dakika kabul edilerek, katı atık toplama hızı (v_f) 60 konteynır/saat alınmıştır. Bu değere göre Tablo 6.4'de katı atık toplama hız tahkiki yapılmıştır.

Boş kamyon hızı $V_1 = 30 \text{ km/saat}$, dolu kamyon hızı $V_2 = 20 \text{ km/saat}$, aracın depolama alanındaki boşaltım hızı $t_b = 0,25 \text{ saat}$ alınmıştır.

Toplama araçları standart kasa hacimleri q (7,11,13,16,20) esas alınarak hesaplar yapılmıştır.

Haftalık katı atık sefer sıklığı (S_1) sağlık açısından minimum 2 (gün/hafta) alınmıştır. Fakat bölgenin nüfus yoğunluğu ve konteynır (veya çöp kabı) sayısına bağlı olarak bu değer arttırılabilir. Bu durum toplam kamyon sayısına direkt etki ettiğinden maliyeti arttırıcı bir unsurdur.

Günlük sefer sayısı (S_s) bölgenin atık miktarına göre mesai saati boyunca toplama araçlarının söz konusu olan bölgeye yapacağı servisi niteler. Katı atık kaynağının büyüklüğüne göre değişir. Hesap tablolarında toplama süresi (T_t) ve kamyon sayısı (A_y), her mahallede oluşan atık miktarı ve kamyon kasa hacimleri esas alınarak S_1 ve S_s değerlerinin değişimine göre hesaplanmıştır.

6.5.3. Hesap Tablolarının Oluşumunda Kullanılan Formüller

Yerleşim bölgesinde kaynaklanan günlük katı atık miktarının ağırlık cinsinden değeri:

$$W_{\varphi} = \frac{N \times Q}{1000} \quad (6.1)$$

Yerleşim bölgesinde kaynaklanan günlük katı atık miktarının hacim cinsinden değeri:

$$H_{\varphi} = \frac{W_{\varphi}}{d_{\varphi}} \quad (6.2)$$

Konteynır doluluk oranı (d_k) :

$$d_k = \frac{H_{\varphi} \times 7}{S_1 \times N_k \times V_k} \quad (6.3)$$

Katı atık toplama süresi (T_t) :

$$T_t = \frac{L_1}{V_1} + \left[\frac{S_s}{v_{\varphi}} \times \frac{(q \times @)}{(d_k \times V_k)} \right] + (2 \times S_s - 1) \times \frac{L_2}{V_2} + (t_b \times S_s) + \frac{L_3}{V_3} \quad (6.4)$$

Toplama aracı sayısı (A_y) :

$$A_y = \frac{H_{\varphi} \times 7}{S_1 \times S_s \times q \times @} \quad (6.5)$$

Kamyon adedi seçiminde ondalık sayıların yuvarlatılması amacıyla katı atık yoğunluk kontrolü yapılmaktadır. Yoğunluk kontrolü hesabı sonunda çıkan değer katı atık yoğunluğunun kabul edilebilirlik sınırları olan (0,28 - 0,34) t/m³ değerleri arasında kalıyorsa yuvarlatma kabul edilebilir, aksi halde toplama aracı sayısı yuvarlatılamaz.

$$d_{\varphi} = \frac{W_{\varphi} \times 7}{A_y \times S_1 \times S_s \times q \times @} \quad 0,28 < d_{\varphi} < 0,34 \quad (6.6)$$

Katı atık toplama hızı kontrolü :

$$v_{\varphi} = \frac{q \times S_s \times @ \times d_{\varphi}}{T_t} \quad (6.7)$$

Maliyet Hesabı Formülleri;

Maliyet analizinde toplama araçlarının, işi üstlenen firma tarafından temin edileceği ve bunun içinde Amerika Birleşik Devletleri Doları bazında 10 yıllık %10 faiz ile Dünya Bankası kredisinin kullanılacağı varsayımıyla toplama hizmetinin yıllık maliyet bileşenleri; amortisman (A), kıymet azalması (K) ve yıllık faiz (F) hesabı yapılmıştır. Toplama kamyonlarının birim fiyatına (P) sıkıştırılmalı kasa ve hidrolik kaldırma sistemi de dahildir. 7 m³ kasa hacimli kamyonların birim fiyatı 31.000 \$, 11, 13 ve 16 m³ kasa hacimli kamyonların birim fiyatı 50.000 \$ olarak alınmıştır. Ayrıca pazar yeri atıkları için tahsis edilecek olan 20 m³'lük açık kasalı kamyon birim fiyatı da 50.000 \$ olarak alınmıştır. Buna göre ;

İlk yatırım maliyeti : $I = A_y \times P$ (6.8)

Yıllık faiz : $F = I \times 0,10$ (6.9)

Amortisman: $(A/F, 10, \%10) \Rightarrow$ Birleşik Faiz Tablolarından

Batak Fon Faktörü = 0,06275 bulunur.

$$A = I \times 0,06275 \quad (6.10)$$

Kıymet azalması : $K = I \times 0,06275$ (6.11)

Yıllık Maliyet Bileşenleri = $F + A + K$ (6.12)

Toplama araçlarının işletme ve bakım masrafları ile yıllık sigorta giderleri ilk yatırım maliyetinin %5'i olarak alınmıştır. Ayrıca görünmeyen değerler için toplama aracı başına yıllık 1000 \$ eklenmiştir.

Hizmet ve idari kadro giderlerinin hesabında, toplama aracı başına 1 şoför, iki toplayıcı, 4 toplama ekibi başına 1 müfettiş, 10 araç başına 1 mekanik teknisyen ve yönetim kadrosunda 1 müdür yardımcısı ve 1 genel müdürden oluşan hizmet kadrosu dikkate alınmıştır. Aylık birim ücretler, şoför ; 1000 \$, toplayıcı ; 700 \$, mekanik teknisyen; 1000 \$, müfettiş; 1000 \$, müdür yardımcısı; 1500 \$, genel müdür; 2000 \$ olarak kabul edilmiş olup, bu değerlere yemek ve sigorta giderleri de dahildir.

Yakıt gideri hesabında toplama kamyonlarının haftada yedi gün boyunca çalıştığı kabul edilerek, mahallelerin cadde uzunlukları, depolama bölgesi ve garaja olan uzaklıklarında ortalama değerler alınmıştır. Mazot birim fiyatı 0,5 lt/\$ ve kilometre başına bir kamyonun (b) 0,1 \$/km mazot harcadığı kabul edilmiştir. Buna göre yıllık yakıt gideri :

$$Y = A_y \times [S_s \times (L_2 + L) + L_1 + L_3] \times 7 \times 52 \times b \quad (6.13)$$

Her kamyon tipi için tüm bu değerler toplanarak toplam maliyet (M_t) elde edilmiştir. Kadıköy ilçesinden toplanan ton katı atık başına birim maliyet :

$$B = \frac{M_t \times 1000}{W_\varphi \times 365} \quad (6.14)$$

6.5.4. Seçim Kriterleri

Hesap tablolarından her mahalle için imar planı ve cadde genişliklerine göre uygun kasalı toplama araçları tespit edildikten sonra, sağlık açısından haftada minimum 2 sefer sıklığına göre seçim yapılır. Mesai saati 9 saat (1 saati öğle tatili) ve günde tek vardiya çalışıldığı düşünülmüştür. Mesai saati içinde uygun toplama süresine karşı gelen kamyon sayıları her mahalle için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Tamsayı olmayan değerler yoğunluk kontrolü yapılarak tamsayıya yuvarlatılmıştır (Tablo A.1-A.48) ve o mahallenin katı atıklarının haftada 2 olan sefer sıklığına göre, günde kaç sefer yapılarak ve kaç toplama aracıyla toplanabileceği bulunmuştur. Her mahalle için yapılan bu işlemler sonunda tespit edilen araç filosu uygun bir şekilde planlanarak haftanın belirli günlerinde hangi mahallelere sefer yapılacağı belirlenmiştir.

Seçim yapılırken dikkat edilen en önemli unsurlardan biri, mahallelerin katı atıklarının toplanmasında mümkün olan en büyük kasa hacimli kamyonların seçimi olmuştur. Diğer bir unsur ise toplama aracı sayısını dolayısıyla maliyeti artırıcı yönde etki eden, haftada yapılacak sefer sıklığının minimuma indirilmesidir. Tablo A.49’da verilen özet hesap tablosunda toplama aracı kapasitesi, sefer sıklığı ve sefer sayısına göre hesaplanan kamyon sayıları toplanarak, her alternatif için Kadıköy bölgesinin araç ihtiyacı hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 6.3’de verilmiştir.

Araç ihtiyacı hesabında haftalık sefer sıklığı ve 6 günlük çalışma süresine göre ;

$$S_1 = 1 \text{ için } A_{yt} / 6 \quad (6.15a)$$

$$S_1 = 2 \text{ için } A_{yt} / 3 \quad (6.15b)$$

$$S_1 = 3 \text{ için } A_{yt} / 2 \quad (6.15c)$$

toplam kamyon sayıları hesaplanmıştır.

Söz konusu olan tabloya göre tek tip toplama aracı kullanıldığında, haftalık sefer sayısı, toplama aracı tipi ve toplama aracı sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 6.2’de verilmiştir. Burada da görüldüğü gibi en büyük kapasiteli ve en az sefer sıklığına sahip olan alternatif için gerekli olan kamyon sayısı en az, dolayısıyla maliyeti en düşük olan alternatiftir.

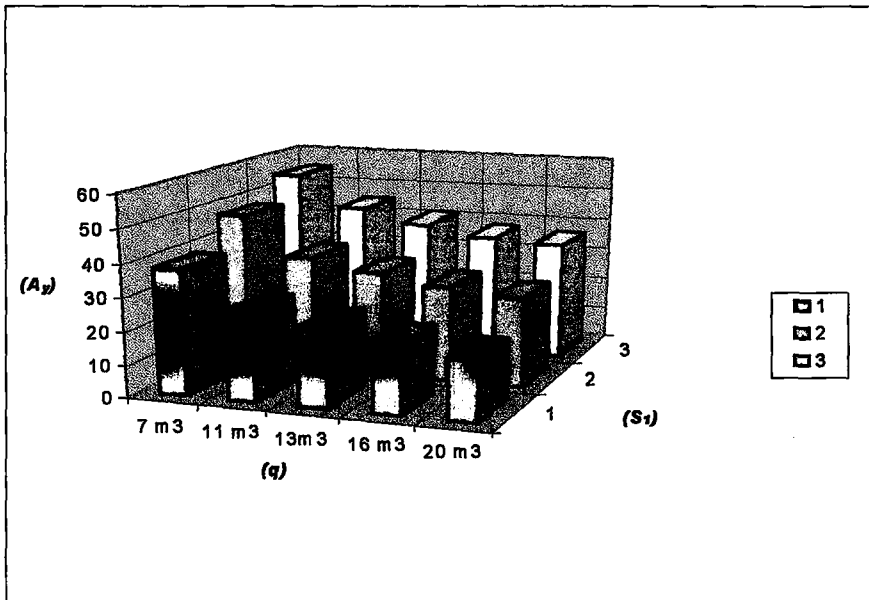
Bu durum göz önünde bulundurularak Kadıköy İlçesi mahalleleri için cadde ve sokak genişliklerine göre seçilen en uygun kamyon hacimleri ve sağlık açısından seçilen minimum haftalık toplama sıklığına göre kamyon sayıları, toplama süresi ve konteynır sayıları Tablo 6.4’de verilmiştir. Bu değerlere göre hesaplanan katı atık toplama hizmeti maliyet analizi Tablo 6.5’da özetlenmiştir. Birim maliyetler iki alternatifli olarak hesaplanmıştır. 1. Alternatifde 7, 13 ve 16 m³’lük kasa hacimli kamyonlar, 2. Alternatifde 7 m³’lük yerine 11 m³’lük kamyonların kullanılması halindeki birim maliyetler hesaplanarak karşılaştırılmıştır (Tablo 6.6). Tablo 6.6’nın incelenmesinden büyük kasa hacimli kamyonlar seçilmesi halindeki toplama maliyetinin daha düşük olduğu görülmektedir. Birim maliyet değeri trafik, kaza, fazla mesai vb. etkenler dolayısıyla 1,5 emniyet katsayısı ile çarpılmış ve son olarak da 1,25 müteahhit karı eklenerek Kadıköy Belediyesinden, katı atık toplama

hizmetlerini üstlenecek, özel teşebbüsün isteyebileceği ton katı atık başına birim maliyet bulunmuştur (Tablo 6.6).

Kadıköy ilçesinin nüfusu yaklaşık 760.000 ve 1 kişiden bir günde 1 kg katı atık ortaya çıktığı kabul edildiğinde günlük katı atık üretimi 760 ton olarak bulunacaktır. Buna ilaveten günlük 50 ton pazar atığıyla birlikte toplam 810 ton atık oluşacaktır. Tablo 6.6'deki hesaplardan emniyetli tarafta kalmak kaydıyla katı atık toplama maliyetinin, Kadıköy ilçesi için 15 \$/ton katı atık olarak kabul edilebilir. Kadıköy İlçe Belediyesi'nin verilerine göre halihazırda katı atık toplama maliyeti 35 \$/ton mertebesindedir. Bu durumda tam rekabet şartları altında katı atık toplama hizmetlerinin özelleştirilmesi halinde günlük $810 \times (35-15) \$/\text{ton} = 16200 \$$ ve yıllık $16200 \times 365 \approx 5.900.000 \$$ tasarruf sağlanacağı görülmektedir.

Tablo 6.3. Kadıköy İlçesi İçin Gerekli Toplama Aracı Sayısı

q	S1		
	1	2	3
7 m3	38	47	55
11 m3	27	36	45
13m3	24	32	41
16 m3	21	29	38
20 m3	18	27	36



Şekil 6.2. Kamyon Kasa Hacmi ve Haftalık Sefer Sayısına Göre Toplama Aracı Sayısı Değişimi

Buradan görülüyor ki Kadıköy İlçesi katı atık toplama işi sözleşme yoluyla özel sektöre devredildiğinde, özel sektör Kadıköy Belediyesi'nden toplayacağı katı atık başına 15 \$ talep edebilir. Eğer imtiyaz yoluyla özel sektöre devredilecekse, özel sektör bu parayı Belediyeden değil hizmeti götürdüğü halktan temin edeceğinden, konut başına talep edeceği birim maliyet hesabının tespiti için ayrı bir çalışma yapmak gereklidir. Söz konusu olan çalışmada, bölgede yer alan konut, ticari birimler ve özellikleri ayrı ayrı tespit edilmelidir. Bu konuda yaklaşık bir hesap yapılırsa, Kadıköy ilçesinden oluşan günlük katı atık miktarı 810 ton, birim toplama maliyeti 15 \$ kabulüyle yıllık toplama maliyeti 4.434.750 \$ olarak bulunur.

Tablo 6.4. Kadıköy İlçesi Mahallelerine Göre Seçilen Kamyon Tipi, Adedi, Haftalık Sefer Sıklığı ve Sefer Sayısı

Mahalleler	N _k	q (m ³)	A _y (adet)	S ₁	S _s	T _t (st)	v _ç (t/st)
Caddebostan	540	16	2	2	5	8,5	4,0
Fenerbahçe	725	16	3	2	4	8,3	3,2
Feneryolu	840	16	3,5	2	4	7,8	3,4
Zühtüpaşa	280	16	1,5	2	3	5,9	3,4
Caferağa	850	13	4,5	2	4	7,9	2,8
Osmanağa	275	13	1,5	2	4	8,3	2,6
Rasimpaşa	525	13	3	2	4	8,7	2,5
Koşuyolu	175	16	1	2	3	7	2,9
Acıbadem	1030	16	4,5	2	4	8,3	3,2
Hasanpaşa	415	16	2	2	4	8,8	3,1
Fikirtepe	1065	7	8,5	2	5	7,1	2,1
Dumlupınar	870	7	6	2	6	7,5	2,4
Merdivenköy	1875	7	11	2	7	8,1	2,5
Sahrayı cedid	875	16	3	2	5	7,2	4,7
Küçükbakkalköy	700	7	3	2	9	7,8	3,4
Kayıdağı	440	7	2	2	8	8	2,9
İçerenköy	1380	13	5	2	6	7,9	4,1
Kozyatağı	1940	16	7	2	5	7,5	4,5
Bostancı	1200	16	4	2	5	7,3	4,6
Suadiye	1150	16	4	2	5	7,8	4,3
Erenköy	1320	16	4,5	2	5	7,8	4,3
Göztepe	2200	16	9,5	2	4	7,2	3,7
Eğitim	920	16	4	2	4	8,2	3,3
Yeni Sahra	735	7	3,5	2	8	7,8	3,0
Toplam Konteynır	22325				Ortalama toplama hızı:		3,4

Kadıköy ilçesi toplam nüfusu yaklaşık 760.000, konut başına 2 kişi kabulüyle (bölgede yer alan ticari ve iş merkezlerinin fazlalığından dolayı konut başına nüfus 2 kabul edilmiştir) bölgedeki yerleşim birimi sayısı 380.000 adet bulunur. Buradan yerleşim birimi başına ortalama olarak talep edilebilecek birim fiyat yaklaşık $4.434.750 \$ / 380.000 \approx 12 \$$ olarak tespit edilir.

Tablo 6.5. Seçilen Kamyon Tiplerinin Maliyet Analiz Tablosu

q	7 m ³	11 m ³	13 m ³	16 m ³	20 m ³
S ₁ , S _s , A _y	2, 7, 11	2, 6, 9	2, 4, 5	2, 4, 18	7, 2, 2
Yıllık maliyet Bileşenleri (F+A+K)	124.025	101.475	56.375	202.950	22.550
İşçi ve idari kadro Maaş Giderleri	363.000	297.000	165.000	636.000	63.600
Yıllık Yakıt Giderleri	53.093	37.543	14.305	51.499	3.101
Yıllık Bakım Onarım Giderleri	27.500	22.500	12.500	45.000	5.000
Yıllık Sigorta Giderleri	22.000	18.000	10.000	36.000	4.000
Görünmeyen Giderler	11.000	9.000	5.000	18.000	2.000
TOPLAM (\$)	600.618	485.518	263.180	989.449	100.251

Tablo 6.6. Birim Maliyet Hesap Tablosu

1.Alternatif			2.Alternatif		
q	A _y	M _t	q	A _y	M _t
7 m ³	11	600.618	11 m ³	9	485.518
13 m ³	5	263.180	13 m ³	5	263.180
16 m ³	18	989.449	16 m ³	18	989.449
20 m ³ Açık Tipli	2	100.251	20 m ³	2	100.251
Toplam	34	1.953.498	Toplam	32	1.838.398
Birim maliyet (B)		7,01	Birim maliyet (B)		6,60
Emniyet katsayısı		1,5	Emniyet katsayısı		1,5
Müteahhit Karı		1,25	Müteahhit Karı		1,25
TOPLAM (\$/tonçöp)		13,14	TOPLAM (\$/tonçöp)		12,37

7. HİZMETTE KAMU VE ÖZEL SEKTÖR TERCİHİNİN YAPILMASI AÇISINDAN SEÇİM KRİTERLERİ, SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1. Hizmette Kamu Ve Özel Sektör Tercihinin Yapılabilmesi İçin Seçim Kriterleri

Gelişmekte olan ülkelerde yerel yönetimlerin katı atık yönetim servislerini verimli bir şekilde gerçekleştirip, gerçekleştiremediği her zaman tartışma konusu olmuştur. Genellikle bu hizmetlerde çok fazla işçi ve yönetici istihdam edilmektedir. Bunun yanında katı atık toplama hizmetlerinde çalışan işçilerin daha verimli çalışması için teşvik edici şartlar çok azdır. Ücretler daima düşüktür ve yerel yönetimler öncelikli olarak sözleşmeli personelin maaşlarını ödemektedir. Bunun yanı sıra genellikle tüm katı atık filosunu hizmette tutabilmek için gereken yedek parçalar yeterli değildir.

Kurumsal olarak tam rekabet ortamında, yüksek verim ve optimum maliyet söz konusudur. Bunun yanında fiyatların serbest bırakılması, koalisyon, tekel, güvensiz uygulamalar, gereksiz harcamalar ve yüksek riskler tam rekabet ortamının ideal olmayan şartlarıdır. Ancak bu koşullar birçok gelişmekte olan ülkede mevcuttur. Sonuç olarak gelişmekte olan ülkelerde özel sektörlerinde katı atık yönetim servislerini verimli bir şekilde gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceği de tartışma konusudur.

Yerel yönetimlerin katı atık hizmet servisinin tamamını veya bir kısmını özelleştirmeyi düşünmeden önce, politik idareler ile birlikte çevre mevzuatının değiştirilmesi, hükümet tarifelerinin düzenlenmesi, devalüasyon, enflasyon ve belirsiz vergi sistemleri gibi ekonomik riskleri iyice hesaplaması gereklidir.

Özel sektörün katı atık yönetim hizmetlerinde kullanılıp kullanılamayacağına karar vermede etkili olan kriterler aşağıda sıralanmıştır. Bu kriterler altındaki sorulara verilecek olumlu cevaplar özel sektörün kullanılabilirliğini gösterir.

* İşin tanımlanabilmesi; Özelleştirilmesi düşünülen serviste, yerel yönetimlerin veya hükümetlerin, hizmetin açıkça ne olması gerektiğini gösterir şartnameleri hazırlayabilir mi? Kontrol ve performans yaptırımlarını tanımlayabilir mi?

* Verimlilik; Verimli bir hizmet sağlamada hükümet veya yerel yönetimleri zorlayan sözleşmeli işçiler, hükümetin maaş programları, baskıcı sendikal hareketler, kişisel kazançlar, sabit olmayan iş anlaşmaları, bürokratik prosedürler gibi politik gerekçeler bertaraf edilebilir mi? Aynı gerekçelerle özel sektör de zorlanabilir mi?

* Yeterlilik; Etkili ve düşük maliyetli katı atık yönetimi için tecrübe zorunlu kılınmalıdır. Teknik ve mali yönden yerel yönetim ve özel sektör arasındaki farklar değerlendirilmeli, katı atık tesislerinin veya ekipmanlarının temini, işletilmesi, satın alınması veya inşasının gerekliliği belirlenmelidir. Yerel yönetimler, özel sektör ile yapılan lisans anlaşmaları sözleşmeleri kontrol yetkisine sahip olmalıdır.

* Rekabet; Özel firmalar kendi aralarında veya yerel yönetimlerle rekabet edebilecek kadar yeterli derecede gelişmiş midir? Rekabeti sınırlandıran ekonomik önlemler veya engeller var mıdır? Yerel yönetimlerin veya devletin sürdürdüğü hizmete iştirak için özel sektöre teknik yardım veya mali teşvik sağlanıyor mu? Hükümet bir rekabet ortamının oluşmasına yardımcı oluyor mu?

* Yönetimde iki başlılık; Servisin yönetimi özel sektöre verildiğinde, hükümetin rolü ve avantajları açısından politik olarak uygun kesintiler olacak mı? Hükümet kontrol masraflarını tasarruflardan mı yoksa özel sektörden mi karşılayacak?

* Risk; Özel sektörü riskler karşısında (çevresel felaket, devalüasyon, enflasyon, politik değişiklikler vb.) koruyan düzenleyici çatı mevcut mu? Bu risklerden oluşan görünmeyen masraflar servis fiyatında gereksiz artışa sebebiyet veriyor mu? Yerel yönetimler özel sektör ile yaptığı sözleşme şartları ile öngörülen yıllık geliri sağlayabiliyor mu?

* Sorumluluk; Hükümet veya yerel yönetimler hizmet fiyatlarını biliyor mu? ve katı atık servis hizmeti için teklif edeceği en düşük fiyatı tespit etmek için gerekli bilgiye sahip mi? Özel sektörün teklif ettiği teknolojinin maliyet bakımından en uygunu olup olmadığının tespiti için şehir genelinde yapılmış stratejik planlama ve fizibilite çalışmaları var mı?

Bu kriterler özel ve devlet sektörünün etkili ve verimli bir performans gösterebilmelerine etki eden birçok karışık faktörle ilgilidir. Örneğin kriterler, sosyal yapının rekabetçi pazar ortamına açık veya kapalı olması, basit vergilendirme ve şeffaf teşviklere veya karışık vergilendirme ve gizli teşviklerin bulunması, ihalelerin usule uygun veya rüşvetle gizlice yapılması gibi geniş bir alanla ilişkilidir. Bir başka açıdan bakıldığında bu kriterler bir toplumdaki işlerin ahlaki nedenlerle nasıl bir ilişki içinde olduğunu gösterir.

Özetle özel sektör özelleştirilmesi katı atık yönetiminde verimlilik ve özel yatırımın hareketlenmesini mümkün kılan bir fırsat olarak tanımlanmaktadır. Bazı gelişmekte olan ülkelerde, kredi kuruluşları ve özel firmaların hükümetin ödemelerine güvenerek uzun vadeli veya büyük ölçekli yatırımlara girme riskini göze alamamaları önemlidir. Bu yüzden özel sektörde verimlilik sadece, rekabet, performans kontrolü ve güvenin var olması durumlarında gerçekleşecektir.

7.2. Sonuç ve Öneriler

Bir şehir veya kasabada katı atık yönetim sistemlerinin özelleştirilmesi işine başlanmadan önce, biri katı atık yönetimi konusunda tecrübeli, diğeri finansman yönünde uzman iki takım tarafından fizibilite ve saha çalışmasının yapılmış olması gereklidir.

İlk olarak, saha çalışmalarında daha önceden değinilen işçi ücretleri ve tazminatları, işçi verimliliği, bürokratik zorlamalar, özel sektör sermayesinin fiyatı, riskler, mevzuat yapısı vb. konular tetkik edilmelidir. Uygulamaya geçilecek şehirde ayrıca özel sektörün katı atık hizmet fiyatına etki edecek her konu tetkik edilmelidir.

İkinci adımda, eğer ülkede katı atık servislerinin özel sektör tarafından yürütüldüğü şehirler var ise, özel sektör ve devlet sektörü arasında ki hizmet fiyatları, amortisman, personel maaşları, tazminatlar, yönetim işletme, bakım onarım, faturalama, kontrol gibi giderler karşılaştırılmalıdır. Bu karşılaştırma eşit bazda yapılmalı, özel sektörün tamamen yıpranmış inşaat araçlarıyla gerçekleştirdiği hizmet fiyatını, devlet sektörünün yeni ve uygun olarak tasarlanmış araçlarla gerçekleştirdiği hizmet fiyatı ile karşılaştırmadan kaçınılmalıdır.

Üçüncü adımda, saha çalışması ve ilgili analizlerin tamamlanmasından sonra, özel sektörün nerede ve nasıl kullanılacağını tanımlayan teknik şartname geliştirilmelidir. Katı atık yönetimindeki özel sektörün, fiyattan daha önemli olan potansiyel yeterliliğe sahip olup olmadığının önceden bilinmesi imkansızdır. Bu nedenle teknik şartnamenin bir bölümü özel ve devlet sektörü çalışmalarını karşılaştırmalı ve eşit tabanda en iyi şekilde nasıl kontrol edileceği belirtilmelidir.

Dördüncü adım olarak, katı atık servislerinin özel sektörcce yürütülmesi süresince fiyat ve verimliliğin optimum düzeyde olabilmesi için, merkezi hükümet seviyesinde mevzuat ve politikalarda gerekli değişiklikler yapılmalıdır.

7.3. Kadıköy İlçesi İçin Yapılan Uygulamanın Sonuçları

Hesap esasları ve yapılan kabullerin 6. Bölümde verildiği değerlendirmeler çerçevesinde, İstanbul Kadıköy İlçesi'nin katı atık toplama hizmetlerinin tam rekabet şartları altında özelleştirilmesi halinde yıllık 5.900.000 \$ tasarruf sağlanabilmektedir. Bu değerlendirmeler katı atık toplama hizmetlerinin özelleştirilmesi üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir. Özelleştirme ile tasarruf yanında hizmet kalitesinde de iyileştirme beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Savas, E.S.**, 1994, Özelleştirme, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları :517 , Ankara
- [2] **Bayer G.**, 1986, Kamu İşletmelerinin Özelleştirilmesi – Britanya Örneği, Para Sermaye Piyasası,İstanbul.
- [3] **TÜSİAD**, 1992, Türkiye’de Özelleştirme Uygulamaları, Yayın No: TÜSİAD – T193, 9-161, İstanbul
- [4] **Cevizoğlu, M.Hulki**, 1989, Türkiye’nin Gündemindeki Özelleştirme, İlgi Yayınları, İstanbul.
- [5] **Cointreau-Levine,S.J.**, 1994, Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries, Volume 1. The Formal Sector, The World Bank, Washington, D.C.
- [6] **T.C. Başbakanlık Özelleştirme Dairesi Başkanlığı**, 1997, Türkiye’de Özelleştirme, Basın ve Halkla İlişkiler Daire Başkanlığı, Ankara
- [7] **Yased**, 1989, Özelleştirme Yöntemleri ve Uygulama Sorunları, İstanbul.
- [8] **Kılıcı, M.**, 1994, KIT’lerin Özelleştirilmesi ve Türkiye Uygulaması, DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No:2340, Ankara
- [9] **Şener, Orhan**, 1994, Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Ankara.
- [10] **Yercan,M., Artukoğlu, M.M.**, 1991, Özelleştirme Kavramı, Türkiye’deki Uygulamaları, İzmir Ticaret Borsası 100. Yıl Etkinlikleri, Yayın No.43, İzmir.
- [11] **Thomas, V., v.d.**, 1991, World Development Report, New York, Oxford University Press
- [12] **Cointreau-Levine,S.J.**, 1978 - 1992, Conversations with solid waste managers from developing country local and central governments and with solid waste specialists and private refuse haulers from developing countries.
- [13] Private Participation in Urban Services (PURSE) Project Paper 497-0373 U.S. Agency for International Development, 1991, Jakarta, Indonesia

- [14] **Cointreau, S.J.**, 1989, Povision of Solid Waste Services in Developing Countries, Paper sponsored by United Nations for the international seminar on the provision of municipal public services in developing countries, Assenovgrad, Bulgaria.
- [15] **Cointreau, S.J.**, 1984, Solid Waste Collection Practice and Planning in Developing Countries, In *Managing Solid Wastes in Developing Countries*. John R. Holmes, ed., John Wiley&Sons.
- [16] **Savas, E.S.**, 1979, Public vs. Private Refuse Collection: Acpitical Review of the Evidence, *Journal of Urban Analysis* 6
- [17] **Bartone, C.R.,v.d.**, 1991, Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Service: Experience in Latin America, *Waste Management & Research*
- [18] **Dilinger, W.**, 1988, Urban Property Taxation in Developing Countries, Working Paper 1. World Bank, Policy, Planning and Research Complex, Washington, D.C.
- [19] **Arıkan, O.**, 1996, İstanbul Katı Atıklarının Karakterizasyonu ve Anaerobik Kompostlaşabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [20] **Tchobanoglous, G., v.d.**, 1977, Solid Wastes, McGraw-Hill Series
- [21] İstanbul Büyükşehir Belediyesi İnternet Sitesi, 1998, ibb.tr/guzistanbul/index.htm

EKLER

CADDEBOSTAN

Bölge nüfusu (N)	=	18.400 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	8 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gtln
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	5 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	540 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	0,99 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	18,4 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	61,3 m ³			

Tablo A.1. Caddebostan Mahallesi Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,1	2,7	3,7	3,2	3,2	3,8	2,7	4,8	2,2	6,4	1,8	9,6	1,3	19,2
2	8,2	1,4	7,2	1,6	6,3	1,9	5,3	2,4	4,4	3,2	3,5	4,8	2,5	9,6
3	12,2	0,9	10,8	1,1	9,4	1,3	8,0	1,6	6,6	2,1	5,2	3,2	3,7	6,4
4	16,2	0,7	14,4	0,8	12,5	1,0	10,6	1,2	8,7	1,6	6,8	2,4	5,0	4,8
5	20,3	0,5	17,9	0,6	15,6	0,8	13,2	1,0	10,9	1,3	8,5	1,9	6,2	3,8
6	24,3	0,5	21,5	0,5	18,7	0,6	15,9	0,8	13,0	1,1	10,2	1,6	7,4	3,2
7	28,3	0,4	25,1	0,5	21,8	0,5	18,5	0,7	15,2	0,9	11,9	1,4	8,6	2,7
8	32,4	0,3	28,6	0,4	24,9	0,5	21,1	0,6	17,4	0,8	13,6	1,2	9,8	2,4
9	36,4	0,3	32,2	0,4	28,0	0,4	23,7	0,5	19,5	0,7	15,3	1,1	11,1	2,1
10	40,5	0,3	35,8	0,3	31,1	0,4	26,4	0,5	21,7	0,6	17,0	1,0	12,3	1,9

Tablo A.2.Caddebostan Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	6	18,4	3	0,32
2	5	18,4	2	0,29
3	4	18,4	1,5	0,32

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0.28<dç<0.34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

FENERBAHÇE

Bölge nüfusu (N) = 24.841 kişi
 Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1) = 10 km
 Toplama-Depolama mesafesi (L2) = 9 km
 Garaj-depolama mesafesi (L3) = 2 km
 Depolama alanında boşaltma hızı (tb) = 0,25 saat
 Konteyner sayısı (Nk) = 725 adet
 Konteyner hacmi (Vk) = 0,8 m3
 Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk) = 1,00 %
 Bölgedeki toplam katı atık (Wç) = 24,8 ton
 Bölgedeki toplam katı atık (Hç) = 82,8 m3

Çöp yoğunluğu (dç) = 0,3 t/m3
 Kişi başına çöp oluşumu (Q) = 1,0 kg/kişi-gün
 Çöp toplama hızı (vç) = 60 konteyner/saat
 Boş kamyon hızı (v1) = 30 km/saat
 Araç kapasitesi (q) = 16 m3
 Dolu kamyon hızı (v2) = 20 km/saat
 Sıkıştırma oranı (@) = 1,4

Tablo A.3. Fenerbahçe Mahallesi'nin Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

Sl	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,4	3,7	3,9	4,3	3,4	5,2	3,0	6,5	2,5	8,6	2,0	12,9	1,6	25,9
2	8,8	1,8	7,9	2,2	6,9	2,6	6,0	3,2	5,1	4,3	4,1	6,5	3,2	12,9
3	13,3	1,2	11,9	1,4	10,4	1,7	9,0	2,2	7,6	2,9	6,2	4,3	4,8	8,6
4	17,7	0,9	15,8	1,1	13,9	1,3	12,1	1,6	10,2	2,2	8,3	3,2	6,4	6,5
5	22,1	0,7	19,8	0,9	17,4	1,0	15,1	1,3	12,7	1,7	10,4	2,6	8,0	5,2
6	26,6	0,6	23,8	0,7	20,9	0,9	18,1	1,1	15,3	1,4	12,5	2,2	9,7	4,3
7	31,0	0,5	27,7	0,6	24,4	0,7	21,1	0,9	17,9	1,2	14,6	1,8	11,3	3,7
8	35,4	0,5	31,7	0,5	27,9	0,6	24,2	0,8	20,4	1,1	16,7	1,6	12,9	3,2
9	39,9	0,4	35,7	0,5	31,4	0,6	27,2	0,7	23,0	1,0	18,8	1,4	14,5	2,9
10	44,3	0,4	39,6	0,4	34,9	0,5	30,2	0,6	25,5	0,9	20,8	1,3	16,1	2,6

Tablo A.4.Fenerbahçe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

Sl	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	5	24,8	5	0,31
2	4	24,8	3	0,32
3	3	24,8	3	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

FENERYOLU

Bölge nüfusu (N)	=	28.667 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	8,6 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gñn
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	7,6 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kanyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	840 adet	Dolu kanyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	28,7 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	95,6 m ³			

Tablo A.5. Feneryolu Mahallesi Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	4,3	4,3	3,8	5,0	3,3	6,0	2,9	7,5	2,4	10,0	1,9	14,9	1,5	29,9
2	8,6	2,1	7,6	2,5	6,7	3,0	5,7	3,7	4,8	5,0	3,9	7,5	2,9	14,9
3	12,9	1,4	11,5	1,7	10,0	2,0	8,6	2,5	7,2	3,3	5,8	5,0	4,4	10,0
4	17,2	1,1	15,3	1,2	13,4	1,5	11,5	1,9	9,6	2,5	7,8	3,7	5,9	7,5
5	21,5	0,9	19,1	1,0	16,8	1,2	14,4	1,5	12,1	2,0	9,7	3,0	7,4	6,0
6	25,8	0,7	22,9	0,8	20,1	1,0	17,3	1,2	14,5	1,7	11,7	2,5	8,9	5,0
7	30,1	0,6	26,8	0,7	23,5	0,9	20,2	1,1	16,9	1,4	13,6	2,1	10,3	4,3
8	34,3	0,5	30,6	0,6	26,8	0,7	23,1	0,9	19,3	1,2	15,6	1,9	11,8	3,7
9	38,6	0,5	34,4	0,6	30,2	0,7	26,0	0,8	21,7	1,1	17,5	1,7	13,3	3,3
10	42,9	0,4	38,2	0,5	33,6	0,6	28,9	0,7	24,2	1,0	19,5	1,5	14,8	3,0

Tablo A.6.Feneryolu Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	5	28,7	6	0,30
2	4	28,7	3,5	0,32
3	3	28,7	3	0,33

Kanyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0.28<dç<0.34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

ZÜHTÜPAŞA

Bölge nüfusu (N)	=	9.532 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	8,5 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	7,8 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m3
Konteyner sayısı (Nk)	=	280 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (V _k)	=	0,8 m3	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynurların doluluk oranı (dk)	=	0,99 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	9,5 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	31,8 m3			

Tablo A.7. Zühtüpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,3	1,4	3,8	1,7	3,3	2,0	2,9	2,5	2,4	3,3	1,9	5,0	1,5	9,9
2	8,6	0,7	7,7	0,8	6,7	1,0	5,8	1,2	4,8	1,7	3,9	2,5	3,0	5,0
3	12,9	0,5	11,5	0,6	10,1	0,7	8,7	0,8	7,3	1,1	5,9	1,7	4,5	3,3
4	17,2	0,4	15,3	0,4	13,5	0,5	11,6	0,6	9,7	0,8	7,8	1,2	6,0	2,5
5	21,5	0,3	19,2	0,3	16,8	0,4	14,5	0,5	12,2	0,7	9,8	1,0	7,5	2,0
6	25,9	0,2	23,0	0,3	20,2	0,3	17,4	0,4	14,6	0,6	11,8	0,8	9,0	1,7
7	30,2	0,2	26,9	0,2	23,6	0,3	20,3	0,4	17,0	0,5	13,7	0,7	10,5	1,4
8	34,5	0,2	30,7	0,2	27,0	0,2	23,2	0,3	19,5	0,4	15,7	0,6	12,0	1,2
9	38,8	0,2	34,6	0,2	30,4	0,2	26,1	0,3	21,9	0,4	17,7	0,6	13,5	1,1
10	43,1	0,1	38,4	0,2	33,7	0,2	29,0	0,2	24,3	0,3	19,7	0,5	15,0	1,0

Tablo A.8. Zühtüpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	5	9,5	2	0,30
2	3	9,5	1,5	0,33
3	3	9,5	1	0,33

Kanyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

CAFERAĞA

Bölge nüfusu (N)	=	29.036 kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	10 km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	9,8 km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	850 adet
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	29,0 ton
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	96,8 m3

Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,00 kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteyner/saat
Boş kamyon hızı (vl)	=	30 km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	13 m3
Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4

Tablo A.9. Caferaga Mahallesi Katı Atıklarının 13 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	3,8	5,3	3,4	6,2	3,0	7,4	2,7	9,3	2,3	12,4	1,9	18,6	1,5	37,2
2	7,7	2,7	6,9	3,1	6,2	3,7	5,4	4,7	4,7	6,2	3,9	9,3	3,1	18,6
3	11,6	1,8	10,5	2,1	9,3	2,5	8,2	3,1	7,0	4,1	5,9	6,2	4,7	12,4
4	15,5	1,3	14,0	1,6	12,5	1,9	10,9	2,3	9,4	3,1	7,9	4,7	6,4	9,3
5	19,4	1,1	17,5	1,2	15,6	1,5	13,7	1,9	11,8	2,5	9,9	3,7	8,0	7,4
6	23,3	0,9	21,0	1,0	18,7	1,2	16,4	1,6	14,2	2,1	11,9	3,1	9,6	6,2
7	27,2	0,8	24,5	0,9	21,9	1,1	19,2	1,3	16,5	1,8	13,9	2,7	11,2	5,3
8	31,1	0,7	28,1	0,8	25,0	0,9	22,0	1,2	18,9	1,6	15,9	2,3	12,8	4,7
9	35,0	0,6	31,6	0,7	28,1	0,8	24,7	1,0	21,3	1,4	17,8	2,1	14,4	4,1
10	38,9	0,5	35,1	0,6	31,3	0,7	27,5	0,9	23,7	1,2	19,8	1,9	16,0	3,7

Tablo A.10. Caferaga Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	5	29,0	7	0,32
2	4	29,0	4,5	0,31
3	3	29,0	4	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

OSMANAĞA

Bölge nüfusu (N)	=	9.446 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	10 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,00 kg/kişi-gt'n
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	11 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	13 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	275 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynurların doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	9,4 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	31,5 m ³			

Tablo A.11. Osmanağa Mahallesi Katı Atıklarının 13 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	3,9	1,7	3,5	2,0	3,1	2,4	2,7	3,0	2,3	4,0	2,0	6,1	1,6	12,1
2	7,9	0,9	7,1	1,0	6,4	1,2	5,6	1,5	4,8	2,0	4,1	3,0	3,3	6,1
3	11,9	0,6	10,8	0,7	9,6	0,8	8,5	1,0	7,3	1,3	6,2	2,0	5,0	4,0
4	15,9	0,4	14,4	0,5	12,9	0,6	11,4	0,8	9,8	1,0	8,3	1,5	6,8	3,0
5	20,0	0,3	18,0	0,4	16,1	0,5	14,2	0,6	12,3	0,8	10,4	1,2	8,5	2,4
6	24,0	0,3	21,7	0,3	19,4	0,4	17,1	0,5	14,8	0,7	12,5	1,0	10,2	2,0
7	28,0	0,2	25,3	0,3	22,7	0,3	20,0	0,4	17,3	0,6	14,6	0,9	12,0	1,7
8	32,0	0,2	29,0	0,3	25,9	0,3	22,9	0,4	19,8	0,5	16,8	0,8	13,7	1,5
9	36,0	0,2	32,6	0,2	29,2	0,3	25,7	0,3	22,3	0,4	18,9	0,7	15,4	1,3
10	40,1	0,2	36,2	0,2	32,4	0,2	28,6	0,3	24,8	0,4	21,0	0,6	17,2	1,2

Tablo A.12. Osmanağa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	4	9,4	3	0,30
2	4	9,4	1,5	0,30
3	3	9,4	1,5	0,27

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0.28<dç<0.34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

RASİMPASA

Bölge nüfusu (N) = 18.025 kişi
 Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1) = 10,6 km
 Toplama-Depolama mesafesi (L2) = 12 km
 Garaj-depolama mesafesi (L3) = 2 km
 Depolama alanında boşaltma hızı (tb) = 0,25 saat
 Konteyner sayısı (Nk) = 525 adet
 Konteyner hacmi (Vk) = 0,8 m3
 Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk) = 1,00 %
 Bölgedeki toplam katı atık (Wç) = 18,0 ton
 Bölgedeki toplam katı atık (Hç) = 60,1 m3

Çöp yoğunluğu (dç) = 0,3 t/m3
 Kişi başına çöp oluşumu (Q) = 1,00 kg/kişi-gün
 Çöp toplama hızı (vç) = 60 konteyner/saat
 Boş kamyon hızı (v1) = 30 km/saat
 Araç kapasitesi (q) = 13 m3
 Dolu kamyon hızı (v2) = 20 km/saat
 Sıkıştırma oranı (@) = 1,4

Tablo A.13. Rasimpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 13 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	3,9	3,3	3,6	3,9	3,2	4,6	2,8	5,8	2,4	7,7	2,0	11,6	1,7	23,1
2	8,1	1,7	7,3	1,9	6,5	2,3	5,8	2,9	5,0	3,9	4,2	5,8	3,5	11,6
3	12,2	1,1	11,0	1,3	9,9	1,5	8,7	1,9	7,6	2,6	6,5	3,9	5,3	7,7
4	16,3	0,8	14,8	1,0	13,3	1,2	11,7	1,4	10,2	1,9	8,7	2,9	7,1	5,8
5	20,4	0,7	18,5	0,8	16,6	0,9	14,7	1,2	12,8	1,5	10,9	2,3	9,0	4,6
6	24,5	0,6	22,3	0,6	20,0	0,8	17,7	1,0	15,4	1,3	13,1	1,9	10,8	3,9
7	28,7	0,5	26,0	0,6	23,3	0,7	20,7	0,8	18,0	1,1	15,3	1,7	12,6	3,3
8	32,8	0,4	29,7	0,5	26,7	0,6	23,6	0,7	20,6	1,0	17,5	1,4	14,5	2,9
9	36,9	0,4	33,5	0,4	30,0	0,5	26,6	0,6	23,2	0,9	19,7	1,3	16,3	2,6
10	41,0	0,3	37,2	0,4	33,4	0,5	29,6	0,6	25,8	0,8	22,0	1,2	18,1	2,3

Tablo A.14. Rasimpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	4	18,0	6	0,29
2	4	18,0	3	0,29
3	3	18,0	2,5	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

KOŞUYOLU

Bölge nüfusu (N) = 5.934 kişi
 Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1) = 10,3 km
 Toplama-Depolama mesafesi (L2) = 12,1 km
 Garaj-depolama mesafesi (L3) = 2 km
 Depolama alanında boşaltma hızı (tb) = 0,25 saat
 Konteyner sayısı (Nk) = 175 adet
 Konteyner hacmi (Vk) = 0,8 m3
 Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk) = 0,99 %
 Bölgedeki toplam katı atık (Wç) = 5,9 ton
 Bölgedeki toplam katı atık (Hç) = 19,8 m3

Çöp yoğunluğu (dç) = 0,3 t/m3
 Kişi başına çöp oluşumu (Q) = 1,0 kg/kişi-gün
 Çöp toplama hızı (vç) = 60 konteyner/saat
 Boş kamyon hızı (v1) = 30 km/saat
 Araç kapasitesi (q) = 16 m3
 Dolu kamyon hızı (v2) = 20 km/saat
 Sıkıştırma oranı (@) = 1,4

Tablo A.15. Koşuyolu Mahallesi Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

Sl	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dlk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,6	0,9	4,1	1,0	3,6	1,2	3,1	1,5	2,7	2,1	2,2	3,1	1,7	6,2
2	9,3	0,4	8,4	0,5	7,4	0,6	6,5	0,8	5,5	1,0	4,6	1,5	3,7	3,1
3	14,0	0,3	12,6	0,3	11,2	0,4	9,8	0,5	8,4	0,7	7,0	1,0	5,6	2,1
4	18,8	0,2	16,9	0,3	15,0	0,3	13,2	0,4	11,3	0,5	9,4	0,8	7,5	1,5
5	23,5	0,2	21,2	0,2	18,8	0,2	16,5	0,3	14,1	0,4	11,8	0,6	9,5	1,2
6	28,3	0,1	25,5	0,2	22,7	0,2	19,8	0,3	17,0	0,3	14,2	0,5	11,4	1,0
7	33,0	0,1	29,7	0,1	26,5	0,2	23,2	0,2	19,9	0,3	16,6	0,4	13,3	0,9
8	37,8	0,1	34,0	0,1	30,3	0,2	26,5	0,2	22,8	0,3	19,0	0,4	15,2	0,8
9	42,5	0,1	38,3	0,1	34,1	0,1	29,8	0,2	25,6	0,2	21,4	0,3	17,2	0,7
10	47,3	0,1	42,6	0,1	37,9	0,1	33,2	0,2	28,5	0,2	23,8	0,3	19,1	0,6

Tablo A.16. Koşuyolu Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

Sl	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	4	5,9	1,5	0,31
2	3	5,9	1	0,31
3	2	5,9	1	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

ACIBADEM

Bölge nüfusu (N)	=	34.950 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	9,4 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	9 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kanyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	1030 adet	Dotu kanyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	0,99 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	35,0 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	116,5 m ³			

Tablo A.17. Acıbadem Mahallesinin Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	4,4	5,2	3,9	6,1	3,4	7,3	3,0	9,1	2,5	12,1	2,0	18,2	1,5	36,4
2	8,8	2,6	7,9	3,0	6,9	3,6	6,0	4,6	5,0	6,1	4,1	9,1	3,2	18,2
3	13,2	1,7	11,8	2,0	10,4	2,4	9,0	3,0	7,6	4,0	6,2	6,1	4,8	12,1
4	17,7	1,3	15,8	1,5	13,9	1,8	12,0	2,3	10,2	3,0	8,3	4,6	6,4	9,1
5	22,1	1,0	19,8	1,2	17,4	1,5	15,1	1,8	12,7	2,4	10,4	3,6	8,0	7,3
6	26,6	0,9	23,7	1,0	20,9	1,2	18,1	1,5	15,3	2,0	12,5	3,0	9,6	6,1
7	31,0	0,7	27,7	0,9	24,4	1,0	21,1	1,3	17,8	1,7	14,6	2,6	11,3	5,2
8	35,4	0,7	31,7	0,8	27,9	0,9	24,2	1,1	20,4	1,5	16,6	2,3	12,9	4,6
9	39,9	0,6	35,6	0,7	31,4	0,8	27,2	1,0	23,0	1,3	18,7	2,0	14,5	4,0
10	44,3	0,5	39,6	0,6	34,9	0,7	30,2	0,9	25,5	1,2	20,8	1,8	16,1	3,6

Tablo A.18. Acıbadem Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	5	35,0	7	0,31
2	4	35,0	4,5	0,30
3	3	35,0	4	0,30

Kanyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

HASANPAŞA

Bölge nüfusu (N)	=	14.145 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	8,8 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	10,5 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	415 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (V _k)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	0,99 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	14,1 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	47,2 m ³			

Tablo A.19. Hasanpaşa Mahallesi Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,4	2,1	4,0	2,5	3,5	2,9	3,0	3,7	2,5	4,9	2,1	7,4	1,6	14,7
2	9,0	1,1	8,1	1,2	7,1	1,5	6,2	1,8	5,3	2,5	4,3	3,7	3,4	7,4
3	13,6	0,7	12,2	0,8	10,8	1,0	9,4	1,2	8,0	1,6	6,6	2,5	5,1	4,9
4	18,2	0,5	16,3	0,6	14,4	0,7	12,5	0,9	10,7	1,2	8,8	1,8	6,9	3,7
5	22,8	0,4	20,4	0,5	18,1	0,6	15,7	0,7	13,4	1,0	11,0	1,5	8,7	2,9
6	27,4	0,4	24,5	0,4	21,7	0,5	18,9	0,6	16,1	0,8	13,3	1,2	10,5	2,5
7	31,9	0,3	28,7	0,4	25,4	0,4	22,1	0,5	18,8	0,7	15,5	1,1	12,2	2,1
8	36,5	0,3	32,8	0,3	29,0	0,4	25,3	0,5	21,5	0,6	17,7	0,9	14,0	1,8
9	41,1	0,2	36,9	0,3	32,7	0,3	28,4	0,4	24,2	0,5	20,0	0,8	15,8	1,6
10	45,7	0,2	41,0	0,2	36,3	0,3	31,6	0,4	26,9	0,5	22,2	0,7	17,5	1,5

Tablo A.20. Hasanpaşa Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	5	14,1	3	0,29
2	4	14,1	2	0,28
3	3	14,1	1,5	0,33

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

FİKİRTEPE

Bölge nüfusu (N) = 36.476 kişi
 Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1) = 8,3 km
 Toplama-Depolama mesafesi (L2) = 7,6 km
 Garaj-depolama mesafesi (L3) = 2 km
 Depolama alanında boşaltma hızı (tb) = 0,25 saat
 Konteyner sayısı (Nk) = 1.065 adet
 Konteyner hacmi (Vk) = 0,8 m3
 Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk) = 1,00 %
 Bölgedeki toplam katı atık (Wç) = 36,5 ton
 Bölgedeki toplam katı atık (Hç) = 121,6 m3

Çöp yoğunluğu (dç) = 0,3 t/m3
 Kişi başına çöp oluşumu (Q) = 1,0 kg/kişi-gün
 Çöp toplama hızı (vç) = 60 konteyner/saat
 Boş kamyon hızı (v1) = 30 km/saat
 Araç kapasitesi (q) = 7 m3
 Dolu kamyon hızı (v2) = 20 km/saat
 Sıkıştırma oranı (@) = 1,4

Tablo A.21. Fikirtepe Mahallesi Katı Atıklarının 7 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	2,4	12,4	2,2	14,5	2,0	17,4	1,8	21,7	1,6	28,9	1,4	43,4	1,2	86,8
2	4,9	6,2	4,4	7,2	4,0	8,7	3,6	10,9	3,2	14,5	2,8	21,7	2,4	43,4
3	7,3	4,1	6,7	4,8	6,1	5,8	5,5	7,2	4,8	9,6	4,2	14,5	3,6	28,9
4	9,8	3,1	8,9	3,6	8,1	4,3	7,3	5,4	6,5	7,2	5,6	10,9	4,8	21,7
5	12,2	2,5	11,2	2,9	10,1	3,5	9,1	4,3	8,1	5,8	7,1	8,7	6,0	17,4
6	14,7	2,1	13,4	2,4	12,2	2,9	11,0	3,6	9,7	4,8	8,5	7,2	7,3	14,5
7	17,1	1,8	15,7	2,1	14,2	2,5	12,8	3,1	11,3	4,1	9,9	6,2	8,5	12,4
8	19,5	1,6	17,9	1,8	16,3	2,2	14,6	2,7	13,0	3,6	11,3	5,4	9,7	10,9
9	22,0	1,4	20,1	1,6	18,3	1,9	16,4	2,4	14,6	3,2	12,8	4,8	10,9	9,6
10	24,4	1,2	22,4	1,4	20,3	1,7	18,3	2,2	16,2	2,9	14,2	4,3	12,1	8,7
11	26,9	1,1	24,6	1,3	22,4	1,6	20,1	2,0	17,9	2,6	15,6	3,9	13,3	7,9

Tablo A.22. Fikirtepe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

SI	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	6	36,5	14	0,31
2	5	36,5	8,5	0,31
3	5	36,5	6	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

DUMLUPINAR

Bölge nüfusu (N) = 29.855 kişi
 Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1) = 7,5 km
 Toplama-Depolama mesafesi (L2) = 5,8 km
 Garaj-depolama mesafesi (L3) = 2 km
 Depolama alanında boşaltma hızı (tb) = 0,25 saat
 Konteyner sayısı (Nk) = 870 adet
 Konteyner hacmi (Vk) = 0,8 m3
 Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk) = 1,00 %
 Bölgedeki toplam katı atık (Wç) = 29,9 ton
 Bölgedeki toplam katı atık (Hç) = 99,5 m3

Çöp yoğunluğu (dç) = 0,3 t/m3
 Kişi başına çöp oluşumu (Q) = 1,0 kg/kişi-gün
 Çöp toplama hızı (vç) = 60 konteyner/saat
 Boş kamyon hızı (v1) = 30 km/saat
 Araç kapasitesi (q) = 7 m3
 Dolu kamyon hızı (v2) = 20 km/saat
 Sıkıştırma oranı (@) = 1,4

Tablo A.23. Dumlupınar Mahallesi Katı Atıklarının 7 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)
dk=(%)														
Ss					0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
1	2,3	10,2	2,1	11,8	1,9	14,2	1,7	17,8	1,5	23,7	1,3	35,5	1,1	71,1
2	4,6	5,1	4,2	5,9	3,7	7,1	3,3	8,9	2,9	11,8	2,5	17,8	2,1	35,5
3	6,8	3,4	6,2	3,9	5,6	4,7	5,0	5,9	4,4	7,9	3,7	11,8	3,1	23,7
4	9,1	2,5	8,3	3,0	7,5	3,6	6,6	4,4	5,8	5,9	5,0	8,9	4,2	17,8
5	11,4	2,0	10,3	2,4	9,3	2,8	8,3	3,6	7,3	4,7	6,2	7,1	5,2	14,2
6	13,6	1,7	12,4	2,0	11,2	2,4	9,9	3,0	8,7	3,9	7,5	5,9	6,2	11,8
7	15,9	1,5	14,5	1,7	13,0	2,0	11,6	2,5	10,2	3,4	8,7	5,1	7,3	10,2
8	18,2	1,3	16,5	1,5	14,9	1,8	13,2	2,2	11,6	3,0	10,0	4,4	8,3	8,9
9	20,4	1,1	18,6	1,3	16,7	1,6	14,9	2,0	13,0	2,6	11,2	3,9	9,3	7,9
10	22,7	1,0	20,7	1,2	18,6	1,4	16,5	1,8	14,5	2,4	12,4	3,6	10,4	7,1
11	25,0	0,9	22,7	1,1	20,5	1,3	18,2	1,6	15,9	2,2	13,7	3,2	11,4	6,5

Tablo A.24. Dumlupınar Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

SI	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	7	29,9	10	0,30
2	6	29,9	6	0,30
3	5	29,9	5	0,28

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

MERDİVENKÖY

Bölge nüfusu (N)	=	64.333 kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	7,6 km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	4,8 km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	1.875 adet
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	64,3 ton
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	214,4 m3

Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteyner/saat
Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	7 m3
Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4

Tablo A.25. Merdivenköy Mahallesi Katı Atıklarının 7 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
Ss	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
1	2,2	21,9	2,0	25,5	1,8	30,6	1,6	38,3	1,4	51,1	1,2	76,6	1,0	153,2
2	4,4	10,9	4,0	12,8	3,6	15,3	3,2	19,1	2,8	25,5	2,4	38,3	2,0	76,6
3	6,6	7,3	6,0	8,5	5,4	10,2	4,7	12,8	4,1	17,0	3,5	25,5	2,9	51,1
4	8,8	5,5	7,9	6,4	7,1	7,7	6,3	9,6	5,5	12,8	4,6	19,1	3,8	38,3
5	10,9	4,4	9,9	5,1	8,9	6,1	7,8	7,7	6,8	10,2	5,8	15,3	4,8	30,6
6	13,1	3,6	11,9	4,3	10,6	5,1	9,4	6,4	8,2	8,5	6,9	12,8	5,7	25,5
7	15,3	3,1	13,8	3,6	12,4	4,4	10,9	5,5	9,5	7,3	8,1	10,9	6,6	21,9
8	17,4	2,7	15,8	3,2	14,1	3,8	12,5	4,8	10,9	6,4	9,2	9,6	7,6	19,1
9	19,6	2,4	17,7	2,8	15,9	3,4	14,0	4,3	12,2	5,7	10,3	8,5	8,5	17,0
10	21,8	2,2	19,7	2,6	17,7	3,1	15,6	3,8	13,5	5,1	11,5	7,7	9,4	15,3
11	23,9	2,0	21,7	2,3	19,4	2,8	17,1	3,5	14,9	4,6	12,6	7,0	10,4	13,9

Tablo A.26. Merdivenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	8	64,3	19	0,30
2	7	64,3	11	0,30
3	6	64,3	8	0,32

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

SAHRAYICEDİD

Bölge nüfusu (N)	=	29.855 kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	5,8 km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	2,3 km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	875 adet
Konteyner hacmi (V _k)	=	0,8 m ³
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %
Bölgedeki toplam katı atık (W _ç)	=	29,9 ton
Bölgedeki toplam katı atık (H _ç)	=	99,5 m ³

Çöp yoğunluğu (d _ç)	=	0,3 t/m ³
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (v _ç)	=	60 konteyner/saat
Boş kamyon hızı (v ₁)	=	30 km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Dolu kamyon hızı (v ₂)	=	20 km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4

Tablo A.27. Sahrayicedid Mahallesi Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	3,9	4,4	3,4	5,2	3,0	6,2	2,5	7,8	2,0	10,4	1,6	15,5	1,1	31,1
2	7,7	2,2	6,7	2,6	5,8	3,1	4,9	3,9	3,9	5,2	3,0	7,8	2,0	15,5
3	11,4	1,5	10,0	1,7	8,6	2,1	7,2	2,6	5,8	3,5	4,4	5,2	3,0	10,4
4	15,2	1,1	13,3	1,3	11,5	1,6	9,6	1,9	7,7	2,6	5,8	3,9	3,9	7,8
5	19,0	0,9	16,6	1,0	14,3	1,2	11,9	1,6	9,6	2,1	7,2	3,1	4,9	6,2
6	22,7	0,7	19,9	0,9	17,1	1,0	14,3	1,3	11,5	1,7	8,7	2,6	5,8	5,2
7	26,5	0,6	23,2	0,7	19,9	0,9	16,7	1,1	13,4	1,5	10,1	2,2	6,8	4,4
8	30,3	0,6	26,5	0,6	22,8	0,8	19,0	1,0	15,3	1,3	11,5	1,9	7,7	3,9
9	34,0	0,5	29,8	0,6	25,6	0,7	21,4	0,9	17,1	1,2	12,9	1,7	8,7	3,5
10	37,8	0,4	33,1	0,5	28,4	0,6	23,7	0,8	19,0	1,0	14,3	1,6	9,6	3,1

Tablo A.28. Sahrayicedid Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	W _ç (ton)	Ay (adet)	d _ç (t/m ³)
1	8	29,9	4	0,29
2	5	29,9	3	0,31
3	4	29,9	2,5	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (d_ç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0.28<d_ç<0.34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

KÜÇÜKBAKKALKÖY

Bölge nüfusu (N)	=	23.815	kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	2	km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	2	km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2	km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25	saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	700	adet
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8	m ³
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	0,99	%
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	23,8	ton
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	79,4	m ³
Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3	t/m ³
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0	kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (vç)	=	60	konteyner/saat
Boş kamyon hızı (v1)	=	30	km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	7	m ³
Dolu kamyon hızı (v2)	=	20	km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4	

Tablo A.29. Küçükbakkalköy Mahallesinin Katı Atıklarının 7 m³lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)
dk=(%)					0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	1,9	8,1	1,7	9,5	1,5	11,3	1,3	14,2	1,1	18,9	0,9	28,4	0,7	56,7
2	3,8	4,1	3,4	4,7	3,0	5,7	2,6	7,1	2,2	9,5	1,8	14,2	1,3	28,4
3	5,7	2,7	5,1	3,2	4,5	3,8	3,8	4,7	3,2	6,3	2,6	9,5	2,0	18,9
4	7,6	2,0	6,8	2,4	5,9	2,8	5,1	3,5	4,3	4,7	3,5	7,1	2,7	14,2
5	9,5	1,6	8,4	1,9	7,4	2,3	6,4	2,8	5,4	3,8	4,3	5,7	3,3	11,3
6	11,4	1,4	10,1	1,6	8,9	1,9	7,7	2,4	6,4	3,2	5,2	4,7	4,0	9,5
7	13,2	1,2	11,8	1,4	10,4	1,6	8,9	2,0	7,5	2,7	6,1	4,1	4,6	8,1
8	15,1	1,0	13,5	1,2	11,9	1,4	10,2	1,8	8,6	2,4	6,9	3,5	5,3	7,1
9	17,0	0,9	15,2	1,1	13,3	1,3	11,5	1,6	9,6	2,1	7,8	3,2	5,9	6,3
10	18,9	0,8	16,9	0,9	14,8	1,1	12,8	1,4	10,7	1,9	8,6	2,8	6,6	5,7
11	20,8	0,7	18,5	0,9	16,3	1,0	14,0	1,3	11,8	1,7	9,5	2,6	7,2	5,2

Tablo A.30. Küçükbakkalköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	11	23,8	5	0,31
2	9	23,8	3	0,32
3	7	23,8	2,5	0,32

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0,28<dç<0,34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

KAYIŞDAĞI

Bölge nüfusu (N)	=	15.147 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	5 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3,3 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kanyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	7 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	440 adet	Dolu kanyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	15,1 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	50,5 m ³			

Tablo A.31. Kayışdağı Mahallesi Katı Atıklarının 7 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

Sl	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)														
Ss														
1	2,1	5,2	1,9	6,0	1,7	7,2	1,5	9,0	1,3	12,0	1,1	18,0	0,9	36,1
2	4,1	2,6	3,7	3,0	3,3	3,6	2,9	4,5	2,5	6,0	2,1	9,0	1,6	18,0
3	6,1	1,7	5,5	2,0	4,9	2,4	4,3	3,0	3,7	4,0	3,0	6,0	2,4	12,0
4	8,1	1,3	7,3	1,5	6,5	1,8	5,7	2,3	4,9	3,0	4,0	4,5	3,2	9,0
5	10,2	1,0	9,1	1,2	8,1	1,4	7,1	1,8	6,0	2,4	5,0	3,6	4,0	7,2
6	12,2	0,9	10,9	1,0	9,7	1,2	8,5	1,5	7,2	2,0	6,0	3,0	4,8	6,0
7	14,2	0,7	12,8	0,9	11,3	1,0	9,9	1,3	8,4	1,7	7,0	2,6	5,6	5,2
8	16,2	0,6	14,6	0,8	12,9	0,9	11,3	1,1	9,6	1,5	8,0	2,3	6,4	4,5
9	18,2	0,6	16,4	0,7	14,5	0,8	12,7	1,0	10,8	1,3	9,0	2,0	7,1	4,0
10	20,2	0,5	18,2	0,6	16,1	0,7	14,1	0,9	12,0	1,2	10,0	1,8	7,9	3,6
11	22,3	0,5	20,0	0,5	17,7	0,7	15,5	0,8	13,2	1,1	11,0	1,6	8,7	3,3

Tablo A.32. Kayışdağı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

Sl	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	10	15,1	3,5	0,31
2	8	15,1	2	0,34
3	7	15,1	1,5	0,34

Kanyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

İCERENKÖY

Bölge nüfusu (N)	=	47.130 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	4,5 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,00 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteyner/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	13 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	1380 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	47,1 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	157,1 m ³			

Tablo A.33. İçerenköy Mahallesi Katı Atıklarının 13 m³'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	3,3	8,6	2,9	10,1	2,5	12,1	2,1	15,1	1,8	20,1	1,4	30,2	1,0	60,4
2	6,5	4,3	5,7	5,0	5,0	6,0	4,2	7,6	3,5	10,1	2,7	15,1	1,9	30,2
3	9,7	2,9	8,6	3,4	7,4	4,0	6,3	5,0	5,2	6,7	4,0	10,1	2,9	20,1
4	12,9	2,2	11,4	2,5	9,9	3,0	8,4	3,8	6,8	5,0	5,3	7,6	3,8	15,1
5	16,2	1,7	14,3	2,0	12,4	2,4	10,4	3,0	8,5	4,0	6,6	6,0	4,7	12,1
6	19,4	1,4	17,1	1,7	14,8	2,0	12,5	2,5	10,2	3,4	7,9	5,0	5,7	10,1
7	22,6	1,2	19,9	1,4	17,3	1,7	14,6	2,2	11,9	2,9	9,3	4,3	6,6	8,6
8	25,8	1,1	22,8	1,3	19,7	1,5	16,7	1,9	13,6	2,5	10,6	3,8	7,5	7,6
9	29,1	1,0	25,6	1,1	22,2	1,3	18,8	1,7	15,3	2,2	11,9	3,4	8,5	6,7
10	32,3	0,9	28,5	1,0	24,6	1,2	20,8	1,5	17,0	2,0	13,2	3,0	9,4	6,0

Tablo A.34. İçerenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	8	47,1	7	0,32
2	6	47,1	5	0,30
3	5	47,1	4	0,30

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

KOZYATAĞI

Bölge nüfusu (N)	=	66.511 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	5,1 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	1940 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (V _k)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (W _ç)	=	66,5 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (H _ç)	=	221,7 m ³			

Tablo A.35. Kozyatağı Mahallesi Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	3,9	9,9	3,5	11,5	3,0	13,9	2,5	17,3	2,0	23,1	1,6	34,6	1,1	69,3
2	7,8	4,9	6,8	5,8	5,9	6,9	4,9	8,7	4,0	11,5	3,1	17,3	2,1	34,6
3	11,6	3,3	10,2	3,8	8,8	4,6	7,4	5,8	6,0	7,7	4,6	11,5	3,1	23,1
4	15,4	2,5	13,6	2,9	11,7	3,5	9,8	4,3	7,9	5,8	6,0	8,7	4,2	17,3
5	19,3	2,0	16,9	2,3	14,6	2,8	12,2	3,5	9,9	4,6	7,5	6,9	5,2	13,9
6	23,1	1,6	20,3	1,9	17,5	2,3	14,7	2,9	11,8	3,8	9,0	5,8	6,2	11,5
7	26,9	1,4	23,7	1,6	20,4	2,0	17,1	2,5	13,8	3,3	10,5	4,9	7,2	9,9
8	30,8	1,2	27,0	1,4	23,3	1,7	19,5	2,2	15,8	2,9	12,0	4,3	8,2	8,7
9	34,6	1,1	30,4	1,3	26,2	1,5	21,9	1,9	17,7	2,6	13,5	3,8	9,3	7,7
10	38,5	1,0	33,8	1,2	29,1	1,4	24,4	1,7	19,7	2,3	15,0	3,5	10,3	6,9

Tablo A.36. Kozyatağı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	W _ç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	8	66,5	8	0,32
2	5	66,5	7	0,30
3	4	66,5	6	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları 0.28<dç<0.34 olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

BOSTANCI

Bölge nüfusu (N)	=	40.715 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	5 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	2,5 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m3
Konteyner sayısı (Nk)	=	1200 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dık)	=	0,99 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	40,7 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	135,7 m3			

Tablo A.37. Bostancı Mahallesi Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

Sl	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	3,9	6,1	3,4	7,1	3,0	8,5	2,5	10,6	2,0	14,1	1,5	21,2	1,1	42,4
2	7,7	3,0	6,7	3,5	5,8	4,2	4,9	5,3	3,9	7,1	3,0	10,6	2,0	21,2
3	11,5	2,0	10,1	2,4	8,7	2,8	7,2	3,5	5,8	4,7	4,4	7,1	3,0	14,1
4	15,3	1,5	13,4	1,8	11,5	2,1	9,6	2,7	7,7	3,5	5,9	5,3	4,0	10,6
5	19,0	1,2	16,7	1,4	14,3	1,7	12,0	2,1	9,7	2,8	7,3	4,2	5,0	8,5
6	22,8	1,0	20,0	1,2	17,2	1,4	14,4	1,8	11,6	2,4	8,7	3,5	5,9	7,1
7	26,6	0,9	23,3	1,0	20,0	1,2	16,8	1,5	13,5	2,0	10,2	3,0	6,9	6,1
8	30,4	0,8	26,6	0,9	22,9	1,1	19,1	1,3	15,4	1,8	11,6	2,7	7,9	5,3
9	34,2	0,7	30,0	0,8	25,7	0,9	21,5	1,2	17,3	1,6	13,1	2,4	8,8	4,7
10	38,0	0,6	33,3	0,7	28,6	0,8	23,9	1,1	19,2	1,4	14,5	2,1	9,8	4,2

Tablo A.38. Bostancı Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

Sl	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	8	40,7	5	0,32
2	5	40,7	4	0,32
3	4	40,7	3,5	0,30

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

SUADIYE

Bölge nüfusu (N)	=	39.501 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	7,3 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3,5 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m3
Konteyner sayısı (Nk)	=	1150 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dık)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	39,5 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	131,7 m3			

Tablo A.39. Suadiye Mahallesi Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
Ss														
1	4,0	5,9	3,6	6,9	3,1	8,2	2,6	10,3	2,1	13,7	1,7	20,6	1,2	41,1
2	7,9	2,9	7,0	3,4	6,0	4,1	5,1	5,1	4,2	6,9	3,2	10,3	2,3	20,6
3	11,8	2,0	10,4	2,3	9,0	2,7	7,6	3,4	6,2	4,6	4,8	6,9	3,3	13,7
4	15,7	1,5	13,8	1,7	11,9	2,1	10,0	2,6	8,2	3,4	6,3	5,1	4,4	10,3
5	19,6	1,2	17,2	1,4	14,9	1,6	12,5	2,1	10,2	2,7	7,8	4,1	5,5	8,2
6	23,5	1,0	20,6	1,1	17,8	1,4	15,0	1,7	12,2	2,3	9,4	3,4	6,6	6,9
7	27,3	0,8	24,1	1,0	20,8	1,2	17,5	1,5	14,2	2,0	10,9	2,9	7,6	5,9
8	31,2	0,7	27,5	0,9	23,7	1,0	20,0	1,3	16,2	1,7	12,4	2,6	8,7	5,1
9	35,1	0,7	30,9	0,8	26,7	0,9	22,4	1,1	18,2	1,5	14,0	2,3	9,8	4,6
10	39,0	0,6	34,3	0,7	29,6	0,8	24,9	1,0	20,2	1,4	15,5	2,1	10,8	4,1

Tablo A.40. Suadiye Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

SI	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	7	39,5	6	0,29
2	5	39,5	4	0,31
3	4	39,5	3,5	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

ERENKÖY

Bölge nüfusu (N)	=	45.078 kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	6,7 km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3,4 km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	1320 adet
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	45,1 ton
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	150,3 m3

Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteyner/saat
Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	16 m3
Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4

Tablo A.41. Erenköy Mahallesi Katı Atıklarının 16 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

Sl	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,0	6,7	3,5	7,8	3,1	9,4	2,6	11,7	2,1	15,7	1,6	23,5	1,2	47,0
2	7,9	3,4	6,9	3,9	6,0	4,7	5,1	5,9	4,1	7,8	3,2	11,7	2,2	23,5
3	11,8	2,2	10,3	2,6	8,9	3,1	7,5	3,9	6,1	5,2	4,7	7,8	3,3	15,7
4	15,6	1,7	13,7	2,0	11,9	2,3	10,0	2,9	8,1	3,9	6,2	5,9	4,4	11,7
5	19,5	1,3	17,2	1,6	14,8	1,9	12,5	2,3	10,1	3,1	7,8	4,7	5,4	9,4
6	23,4	1,1	20,6	1,3	17,7	1,6	14,9	2,0	12,1	2,6	9,3	3,9	6,5	7,8
7	27,3	1,0	24,0	1,1	20,7	1,3	17,4	1,7	14,1	2,2	10,8	3,4	7,5	6,7
8	31,1	0,8	27,4	1,0	23,6	1,2	19,9	1,5	16,1	2,0	12,4	2,9	8,6	5,9
9	35,0	0,7	30,8	0,9	26,6	1,0	22,3	1,3	18,1	1,7	13,9	2,6	9,7	5,2
10	38,9	0,7	34,2	0,8	29,5	0,9	24,8	1,2	20,1	1,6	15,4	2,3	10,7	4,7

Tablo A.42. Erenköy Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

Sl	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	7	45,1	6	0,34
2	5	45,1	4,5	0,31
3	4	45,1	4	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

GÖZTEPE

Bölge nüfusu (N)	=	75.416 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m ³
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	9 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	6 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m ³
Konteyner sayısı (Nk)	=	2200 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m ³	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	75,4 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	251,4 m ³			

Tablo A.43. Göztepe Mahallesi'nin Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
dk=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss														
1	4,2	11,2	3,7	13,1	3,3	15,7	2,8	19,6	2,3	26,2	1,9	39,3	1,4	78,6
2	8,3	5,6	7,4	6,5	6,5	7,9	5,5	9,8	4,6	13,1	3,6	19,6	2,7	39,3
3	12,5	3,7	11,1	4,4	9,7	5,2	8,3	6,5	6,8	8,7	5,4	13,1	4,0	26,2
4	16,6	2,8	14,7	3,3	12,9	3,9	11,0	4,9	9,1	6,5	7,2	9,8	5,3	19,6
5	20,8	2,2	18,4	2,6	16,1	3,1	13,7	3,9	11,4	5,2	9,0	7,9	6,7	15,7
6	24,9	1,9	22,1	2,2	19,3	2,6	16,4	3,3	13,6	4,4	10,8	6,5	8,0	13,1
7	29,0	1,6	25,7	1,9	22,5	2,2	19,2	2,8	15,9	3,7	12,6	5,6	9,3	11,2
8	33,2	1,4	29,4	1,6	25,6	2,0	21,9	2,5	18,1	3,3	14,4	4,9	10,6	9,8
9	37,3	1,2	33,1	1,5	28,8	1,7	24,6	2,2	20,4	2,9	16,2	4,4	11,9	8,7
10	41,4	1,1	36,7	1,3	32,0	1,6	27,3	2,0	22,7	2,6	18,0	3,9	13,3	7,9

Tablo A.44. Göztepe Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m ³)
1	6	75,4	13	0,30
2	4	75,4	9,5	0,31
3	3	75,4	8,5	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

EĞİTİM

Bölge nüfusu (N)	=	31.634 kişi	Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	9,5 km	Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	8,8 km	Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteynır/saat
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km	Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat	Araç kapasitesi (q)	=	16 m3
Konteyner sayısı (Nk)	=	920 adet	Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3	Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4
Bölgedeki konteynırların doluluk oranı (dk)	=	1,00 %			
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	31,6 ton			
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	105,4 m3			

Tablo A.45. Eğitim Mahallesi'nin Katı Atıklarının 16 m³'lük Toplama Araçları İle Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
dl=(%)	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
Ss	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
1	4,4	4,7	3,9	5,5	3,4	6,6	3,0	8,2	2,5	11,0	2,0	16,5	1,5	33,0
2	8,8	2,4	7,8	2,7	6,9	3,3	6,0	4,1	5,0	5,5	4,1	8,2	3,1	16,5
3	13,2	1,6	11,8	1,8	10,4	2,2	9,0	2,7	7,6	3,7	6,2	5,5	4,7	11,0
4	17,6	1,2	15,7	1,4	13,9	1,6	12,0	2,1	10,1	2,7	8,2	4,1	6,3	8,2
5	22,0	0,9	19,7	1,1	17,3	1,3	15,0	1,6	12,6	2,2	10,3	3,3	7,9	6,6
6	26,4	0,8	23,6	0,9	20,8	1,1	18,0	1,4	15,2	1,8	12,4	2,7	9,5	5,5
7	30,9	0,7	27,6	0,8	24,3	0,9	21,0	1,2	17,7	1,6	14,4	2,4	11,1	4,7
8	35,3	0,6	31,5	0,7	27,8	0,8	24,0	1,0	20,3	1,4	16,5	2,1	12,7	4,1
9	39,7	0,5	35,5	0,6	31,2	0,7	27,0	0,9	22,8	1,2	18,6	1,8	14,3	3,7
10	44,1	0,5	39,4	0,5	34,7	0,7	30,0	0,8	25,3	1,1	20,6	1,6	15,9	3,3

Tablo A.46. Eğitim Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	5	31,6	6	0,33
2	4	31,6	4	0,31
3	3	31,6	3,5	0,31

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0,28 < dç < 0,34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

YENİ SAHRA

Bölge nüfusu (N)	=	25.169 kişi
Garaj-Toplama Bölgesi mesafe (L1)	=	4,6 km
Toplama-Depolama mesafesi (L2)	=	3 km
Garaj-depolama mesafesi (L3)	=	2 km
Depolama alanında boşaltma hızı (tb)	=	0,25 saat
Konteyner sayısı (Nk)	=	735 adet
Konteyner hacmi (Vk)	=	0,8 m3
Bölgedeki konteynerlerin doluluk oranı (dk)	=	1,00 %
Bölgedeki toplam katı atık (Wç)	=	25,2 ton
Bölgedeki toplam katı atık (Hç)	=	83,9 m3

Çöp yoğunluğu (dç)	=	0,3 t/m3
Kişi başına çöp oluşumu (Q)	=	1,0 kg/kişi-gün
Çöp toplama hızı (vç)	=	60 konteyner/saat
Boş kamyon hızı (v1)	=	30 km/saat
Araç kapasitesi (q)	=	7 m3
Dolu kamyon hızı (v2)	=	20 km/saat
Sıkıştırma oranı (@)	=	1,4

Tablo A.47. Yeni Sahra Mahallesi'nin Katı Atıklarının 7 m3'lük Toplama Araçları ile Toplanması Hali Hesap Tablosu

S1	7		6		5		4		3		2		1	
	0,14		0,17		0,20		0,25		0,33		0,50		0,99	
dk=(%)	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay	Tt (st)	Ay
Ss														
1	2,1	8,6	1,9	10,0	1,6	12,0	1,4	15,0	1,2	20,0	1,0	30,0	0,8	59,9
2	4,0	4,3	3,6	5,0	3,2	6,0	2,8	7,5	2,4	10,0	2,0	15,0	1,6	30,0
3	6,0	2,9	5,4	3,3	4,8	4,0	4,2	5,0	3,6	6,7	3,0	10,0	2,3	20,0
4	8,0	2,1	7,2	2,5	6,4	3,0	5,6	3,7	4,7	5,0	3,9	7,5	3,1	15,0
5	10,0	1,7	9,0	2,0	8,0	2,4	6,9	3,0	5,9	4,0	4,9	6,0	3,8	12,0
6	12,0	1,4	10,8	1,7	9,5	2,0	8,3	2,5	7,1	3,3	5,8	5,0	4,6	10,0
7	14,0	1,2	12,5	1,4	11,1	1,7	9,7	2,1	8,2	2,9	6,8	4,3	5,4	8,6
8	16,0	1,1	14,3	1,2	12,7	1,5	11,0	1,9	9,4	2,5	7,8	3,7	6,1	7,5
9	18,0	1,0	16,1	1,1	14,3	1,3	12,4	1,7	10,6	2,2	8,7	3,3	6,9	6,7
10	20,0	0,9	17,9	1,0	15,8	1,2	13,8	1,5	11,7	2,0	9,7	3,0	7,6	6,0
11	21,9	0,8	19,7	0,9	17,4	1,1	15,2	1,4	12,9	1,8	10,6	2,7	8,4	5,4

Tablo A.48. Yeni Sahra Mahallesi Toplama Araçları Yoğunluk Kontrolü

S1	Ss	Wç (ton)	Ay (adet)	dç (t/m3)
1	11	25,2	5	0,33
2	8	25,2	3,5	0,32
3	7	25,2	3	0,29

Kamyon sayılarının yuvarlatılması sonucu bulunan çöp yoğunluğu (dç) değerlerinin kabuledilebilirlik sınırları $0.28 < dç < 0.34$ olarak kabul edilerek yuvarlatma işlemi yapılmıştır.

Tablo A.49 Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Tipine Göre Özet Hesap Tablosu

Mahalleler	q	7m3						11m3						13m3						16m3						20m3					
		1	2	3	Tt	Ay	Tt	1	2	3	Tt	Ay	Tt	1	2	3	Tt	Ay	Tt	1	2	3	Tt	Ay	Tt	1	2	3	Tt	Ay	Tt
Caddeler bostan	S1																														
	Ss																														
	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
Fenerbahçe	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	10																														
	3																														
	4																														
	5																														
Feneryolu	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	11																														
	3																														
	4																														
	5																														
Zühtüpaşa	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	4,0																														
	3																														
	4																														
	5																														
Caferağa	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	13																														
	4																														
	5																														
	2																														
Osmanağa	3																														
	4																														
	5																														
	4,0																														
	2																														
	3																														
	4																														
	5																														
Rasimpaşa	2																														
	3																														
	4																														
	5																														
	8																														
	3																														
	4																														
	5																														

Tablo A.49 Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Tipine Göre Özet Hesap Tablosu (Devamı)

[illegible]

Tablo A.49 Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Tipine Göre Özet Hesap Tablosu (Devamı)

Mahalleler	q	7m3						11m3						13m3						16m3						20m3					
		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
		Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt
Sahrayı Cedid	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	7	7,0																													
	10																														
Küçük Bakırköy	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11																														
	10																														
Kayışdağı	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11																														
	10																														

Tablo A.49 Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Tipine Göre Özet Hesap Tablosu (Devamı)

Mahalleler	q	7m3						11m3						13m3						16m3						20m3					
		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
		Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt	Ay	Tt
İçerenköy	Ss																														
	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11	7,6																													
Kozyatağı	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11	7,6																													
	15	7,6																													
Bostancı	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11	8,0	7,9																												
	4																														
	5																														
	6																														
Eğitim	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	12	8,0																													
	15	8,0																													

Tablo A.49 Kadıköy İlçesi Mahallelerinin Toplama Aracı Tipine Göre Özet Hesap Tablosu (Devamı)

ÖZGEÇMİŞ

Eyüp G rg n 1974 yılında İstanbul’da doğdu. İlköğrenimine İstanbul Arnavutköy İlkokulunda başladı. Daha sonra Gazi Osman Paşa Ortaokulu ve Kabataş Erkek Lisesi’nde eğitimine devam etti. 1991 ÖSYM sınavında  .T. .  evre Mühendisliği Bölümünü kazandı. 1995 yılında  .T. . Yüksek Lisans yabancı dil hazırlık eğitimi görmeye hak kazandı. 1996 yılında başladığı Yüksek Lisans eğitimine halen devam etmektedir.

