

66762

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE' DE AMBALAJ ATIKLARI GERİ KAZANIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çev. Müh. Alphan ERÖZTÜRK

66762

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 9 Haziran 1997

Tezin Savunulduğu Tarih : 16 Haziran 1997

Tez Danışmanı : Doç. Dr. İsmail TORÖZ

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Cumali KINACI

Doç. Dr. Kadir ALP

Doç. Dr. Lütfü AKÇA

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

HAZİRAN 1997

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında engin tecrübesinden ve bilgisinden yararlanma imkanı bulduğum hocam Sayın Doç. Dr. İsmail TORÖZ'e,

Ayrıca konu ile ilgili bilgi birikiminin oluşmasında destek ve yardımlarını benden hiçbir zaman esirgemeyen ÇEVKO Vakfı' na, teknik detaylarda bana yardımcı olan, konularının gerçek uzmanları, Doç. Dr. Mehmet Borat, Mustafa Özcan, Mehmet Özen, Ahmet Şimşek, Safa Karaaslan, Evren Çekyay, Kamuran Pelister, Mehmet Levent, Oğuz Ergun, Şakir Karanlık, Murat Erdoğan, Deniz Şahinoğlu ve teknik yardımlarının yanı sıra bana her zaman moral desteği veren İ.Diğdem Kargı' ya, tezimin her aşamasında bana tam anlamı ile destek olan dostlarım, Emin Kayalı ve Özge Deniz Yücel'e, çok uzaklarda olsa da her zaman yanımda olduğu için kardeşim Robert'e ve bana her zaman maddi, manevi destek vererek bugünlere getiren sevgili anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç biliyorum.

Haziran 1997

Alphan ERÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Anlam ve Önemi	1
1.2 Çalışmanın Amaç ve Kapsamı	2
BÖLÜM 2 TANIMLAR	3
2.1 Tanımlamanın Önemi	4
2.2 Terimler	4
BÖLÜM 3 TÜRKİYE'DE KATI ATIK ÜRETİMİ	11
3.1 Katı Atık Miktarının Üretimi	11
3.2 Katı Atıkların Toplanması ve Depolanması Konusunda Mevcut Durum	16
BÖLÜM 4 ATIK KOMPOZİSYONU	33
4.1 Giriş	33
4.2 Atık Kompozisyon Bileşenleri	33
BÖLÜM 5 GERİ KAZANIM	39
5.1 Giriş	39
5.2 Geri Kazanımın Önemi ve Ekonomisi	39
5.3 Geri Kazanım Konusunda Yapılan Çalışmalar	49
5.4 Bakırköy Ambalaj Atıkları Ayırma Tesisi	53
	59
BÖLÜM 6 PLASTİKLERİN GERİ KAZANIMI	
6.1 Giriş	59
6.2 Dünyada Plastik Üretim ve Tüketimi	59
6.3 Türkiye'de Plastik Sektörünü Durumu	60

BÖLÜM 7 CAMIN GERİ KAZANIMI	80
7.1 Giriş	80
7.2 Türkiye' de Camın Geri Kazanımı	81
BÖLÜM 8 KAĞIT VE KARTON GERİ KAZANIMI	92
8.1 Giriş	92
8.2 Kağıt / Karton Üretim ve Tüketim Durumu	92
8.3 Kağıt / Karton Kategorileri	93
8.3.1 Gazete Kağıdı	93
8.3.2 Karton	95
8.3.3 Ofis Kağıdı	96
8.4 Atık Kağıttan Kağıt Üretimi	97
8.5 Atık Kağıt Sınıflandırması	98
8.6 Atık Kağıt Kaynakları	100
BÖLÜM 9 ALÜMİNYUM GERİ KAZANIMI	104
BÖLÜM 10 DÜNYA ÜLKELERİNDE KATI ATIK VE GERİ KAZANIM	111
10.1 Giriş	111
10.2 Dünyadaki Katı Atık Üretimi	111
10.3 Avrupa Ambalaj Atıkları Direktifi Doğrultusunda Yapılan Çalışmalar	114
10.4 Avrupa Ambalaj Atıkları Direktifi Doğrultusunda Kullanılan Kısaltma ve Numaralandırmalar	118
SONUÇ VE ÖNERİLER	122
KAYNAKLAR	126
EKLER	129
ÖZGEÇMİŞ	171

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Toplam Katı Atık Miktarlarının İllere Göre Mevsimsel Değişimi	12
Şekil 3.2 Nüfus Gruplarına Göre Türkiye Geneli Katı Atık Miktar Dağılımları	13
Şekil 3.3 Eskişehir İli Katı Atık Oluşumunun İllere Göre Değişimi	15
Şekil 3.4 Nüfus Grubuna ve Günde Toplanan Katı Atık Tahmin Yöntemine Göre Belediyeler	17
Şekil 3.5 Katı Atık Bertaraf Metodlarına Göre Belediyeler	22
Şekil 3.6 Kullanılan Katı Atık Depolama Alanlarının Sebep Olduğu Sorunlara Göre Belediyeler	23
Şekil 3.7 Kapatılan Çöplüklerin Sebep Olduğu Sorunlara Göre Yerel Yönetimler	24
Şekil 3.8 Çöplüklerden Çıkan Sızıntı Suyunun Gittiği Yere Göre Belediyeler	25
Şekil 3.9 Katı Atık Bertaraf Yöntemi ve Katı Atık Depolama Alanları İle İlgili Olarak Mühendislik Çalışmaları Yaptırma Durumuna Göre Belediyeler	26
Şekil 3.10 Katı Atık Bertaraf Etme İşlemlerine Yönelik Planları Olan Belediyeler	27
Şekil 3.11 Katı Atıkların Düzenli Olarak Toplanmasına Yönelik Planlarına Göre Yerel Yönetimler	28
Şekil 3.12 Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ni Yerine Getirme Durumuna ve Alınan Tedbirlere Göre Yerel Yönetimler	29
Şekil 3.13 Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği' ni Yerine Getirememeye Sebeplerine Göre Yerel Yönetimler	30
Şekil 3.14 Toplanan Katı Atık Miktarına Göre Temizlik İşlerinde Görevli Personel Sayısı	31
Şekil 4.1 İstanbul Katı Atık Kompozisyonu	36
Şekil 4.2 Katı Atık Kompozisyonunun İllere Göre Mevsimsel Değişimi	37
Şekil 4.3 İstanbul Katı Atık kompozisyonu	38
Şekil 5.1 Geri Kazanılabılır Atık Kompozisyonunun İllere Göre Mevsimsel Değişimi	42
Şekil 5.2 Çöplüklerdeki Geri Kazanım Faaliyetleri	47
Şekil 5.3 ÇEVKO, Yerel yönetim İşbirliğinde Gerçekleştirilen Ambalaj Atıklarının Kaynağında Ayrı Toplanması Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ambalaj Atığı Kompozisyonlar	57
Şekil 5.4 Ambalaj Atıkları Ayırma Tesis Akım Şeması	58
Şekil 6.1 Türkiye'de Yaygın Olarak Kullanılan Plastiklerin Toplam Tüketim İçerisindeki Yaklaşık Payları	62
Şekil 6.2 Merdiven Altı Sektörü Plastik Geri Kazanımı	68
Şekil 6.3 PE / PP Geri Kazanım Tesisi Akım Şeması	72
Şekil 6.4 Modern PE / PP Geri Kazanım Tesisi	73
Şekil 6.5 Türkiye' deki PVC Üretim ve Geri Toplama Miktarları	76
Şekil 6.6 Türkiye' deki PE Üretim ve Geri Toplama Miktarları	77
Şekil 6.7 Türkiye' deki PS Üretim ve Geri Toplama Miktarları	78
Şekil 6.8 Türkiye' deki PP Geri Kazanım ve Geri Toplama Miktarları	79
Şekil 7.1 1996 Yılı Kişi Başına Yıllık Cam Ambalaj Tüketim Miktarları	83
Şekil 7.2 Cam Geri Kazanım Tesisi	84
Şekil 7.3 Cam Ambalaj Geri Dönüşüm Sistemi	87
Şekil 7.4 Türkiye' deki Cam Üretim ve Geri Toplama Miktarları	88

Şekil 9.1 Türkiye' deki Alüminyum Dönüşüm Şeması	105
Şekil 9.2 Alüminyum Geri Kazanımı	107
Şekil 9.3 Türkiye' deki Teneke Üretim ve Geri Toplama Miktarları	109
Şekil 9.4 Türkiye' deki Alüminyum Üretim ve Geri Toplama Miktarları	110
Şekil 11.1 Aktarma İstasyonu	124



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Bursa Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçinde Kalan Yerel Yönetimlerin Aylık Olarak Günlük Ortalama ve Kişi Başına Üretilen Katı Atık Miktarları	14
Tablo 3.2 Bursa İli İçin Karşılaştırmalı Olarak Kişi Başına Günlük Atık Oluşumlarının Mevsimsel Değişimi	16
Tablo 4.1 Makro Yaklaşım Göre Katı Atık Bileşenleri	33
Tablo 4.2 Mikro Yaklaşım Göre Katı Atık Bileşenleri	34
Tablo 4.3 En Son Şekli İle Katı Atık Bileşen Kategorileri	35
Tablo 5.1 Haziran 1997 İtibarı İle Geri Kazanılabılır Nitelikli Ambalaj Atıkları Alış Fiyatları (ÇEVKO, 1997)	41
Tablo 5.2 Ambalaj Türlerine Göre Kota ve Geri Toplama Miktarlarının Yıllara Göre Değişimi	43
Tablo 5.3 Türkiye Geneli Reel Geri Kazanım Oranları	41
Tablo 5.4 Taşıma Mesafelerine ve Atık Miktarlarına Göre Atık Başına Taşıma Mesafelerinin Hesabı	46
Tablo 5.5 Geri Kazanımın Çevresel Fayda ve Maliyetleri	50
Tablo 5.6 ÇEVKO Vakfı Geri Kazanım Projeleri Gelişim Tablosu	54
Tablo 5.7 Bursa İli İçin Geri Kazanılabılır Nitelikli Atık Kompozisyonlarının Karşılaştırmalı Olarak Mevsimsel Değişimi	55
Tablo 5.8 Bursa İli Toplanan Ambalaj Atıklarının Mevsimsel Değişimi	56
Tablo 6.1 1972 - 1995 Dünya Plastik Tüketimi	59
Tablo 6.2 En Yaygın Tüketilen Plastiklerin Dünyada ve Türkiye' de Kişi Başına Tüketimleri	60
Tablo 6.3 Türkiye Geneli Plastik Tüketimlerinin Yıllara Göre Değişimi	61
Tablo 6.4 En Yaygın Kullanılan Plastiklerin Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi	61
Tablo 6.5 En Yaygın Kullanılan Plastiklerin Türkiye' de Kişi Başına Tüketim Miktarları	61
Tablo 6.6 Plastik Tüketiminin Değişik Sektörlere Göre Yüzde Tüketim Payları	63
Tablo 6.7 Plastik İşleme Sektörü Kurulu Kapasitelerinin Alt Sektörlere Göre Dağılımı	63
Tablo 6.8 Plastik Üretim Şeması	65
Tablo 6.9 Plastik Hurdası Alım Fiyatlarının Yıllara Göre Değişimi	66
Tablo 6.10 Geri Kazanılmış PE'den Elde Edilen Ürünlerin Dağılımı	66
Tablo 7.1 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Cam Üretimi Enerji İhtiyaçları ve Emsiyonları	89
Tablo 7.2 Şişecam Fırına Hazır Cam Kırığı ve Cam Ambalaj Atığı İçin Katışık Kabul Oran Limitleri	90
Tablo 8.1 Türkiye' nin Kağıt / Karton Üretimi ve Tüketimi Açısından Dünya Sıralamasındaki Yeri	92
Tablo 8.2 Kağıt / Karton Geri Kazanımında İstenmeyen Malzemeler	96
Tablo 8.3 Kağıt / Karton Üretim ve Tüketim Miktarlarının Alt Gruplar Bazında Dağılımı	99
Tablo 8.4 Kağıt Üretim Sektörünün Bölgesel Olarak Dağılımı	99
Tablo 8.5 Türkiye' deki Atık Kağıt Sınıfları	100

Tablo 8.6 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Kağıt Üretimi ve Enerji İhtiyaçları ve Emisyonları	103
Tablo 9.1 Sektörel Alüminyum İhtiyaçları	104
Tablo 9.2 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Alüminyum Üretimi Enerji İhtiyaçları ve Emisyonları	108
Tablo 10.1 Gelişmekte Olan Ülkelerde Kentsel Çöp Kompozisyonları	112
Tablo 10.2 Çeşitli Ülkelerden Kaynaklanan Atıkların Yıllara Göre Değişimi	112
Tablo 10.3 1980' lerde Çeşitli Ülkelerde Üretilen Katı Atık Miktarları ve Türlerine Göre Dağılımı	113
Tablo 10.4 Metaller İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	118
Tablo 10.5 Ahşap Malzemeler İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	118
Tablo 10.6 Tekstil Mamulleri İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	119
Tablo 10.7 Plastikler İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	119
Tablo 10.8 Kağıt ve Karton İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	120
Tablo 10.9 Cam İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	120
Tablo 10.10 Kompozitler İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar	121



ÖZET

Gün geçtikçe dünyamızın geleceği tehdit eder hale gelen çevre kirliliğini önemli bir bileşenlerin biri olan, katı atıklar, artan çevre bilinci ve çevre teknolojilerine bağlı olarak yeni yeni gündeme gelmektedir. Son otuz yıla kadar sadece ülkemizde değil, dünya genelinde atılan, sahibinin istemediği her malzeme, değerlendirme imkanları araştırılmadan, özelliklerine bakılmadan, ' çöp ' olarak, adlandırılmıştır.

Artan nüfusa bağlı olarak beraberinde tüketim hızını da artırmış ve üretim - tüketim dengesinde bozulmalar başlamıştır. Özellikle petrol, kömür gibi yenilenemeyen kaynakların bilinçsiz tüketimi sonucunda yapılan projeksiyonlar, sözkonusu maddelerin gelecekte insanların ihtiyaçlarını karşılamaya yetmeyeceğini göstermektedir.

Tüm bu gelişmelere rağmen ülkemizde katı atık miktar ve kompozisyonları ile ilgili çok ciddi ve kapsamlı çalışmalar maalesef pek bulunmamaktadır. Bu güne kadar yapılmış en kapsamlı çalışma olan, T.C. Başbakanlığı Devlet İstatistik Enstitüsü'nce yapılmış anket sonuçları baz alınarak, 1997 yılında Türkiye genelinde üretilecek evsel katı atık miktarı yaklaşık 22.778.274 ton olarak hesaplanabilmektedir. Yine aynı anketteki sonuçlara göre, aynı yıl içerisinde üretilecek geri kazanılabilir nitelikli malzeme miktarı yaklaşık 3.500.000 ton olup, bunun ekonomik değeri 181.500.000 \$'dır. Sözkonusu ekonomik değere sahip malzemelerin kaynağında evsel atıklardan ayrı toplanarak değerlendirilmesinin ekonomik faydası ise, kaba bir hesapla yaklaşık 715.000.000 \$'dır. Bu teorik bir kabul olsa da, geri kazanım faaliyetlerinin önemini vurgulama da önemli bir parametredir. Tüm bu gerçeklere rağmen, ülkemizde konu ile ilgili ciddi bir kanuni altyapı teşkil edilmemiş olup, mevcudun da yaptırım gücü, yeterli ölçüde bulunamaktadır.

Konunun önemini farkedenden bazı yerel yönetimler, kendi imkanlarıncaya bir takım faaliyetler organize etmeye çalışmaktadırlar. Ancak sözkonusu organizasyon çalışmalarında, mevcut sistem ile konunun gerçek uzmanlarının görüş ve düşüncelerini almaması sebepleri ile emekler büyük çoğunlukla boşa gitmektedir. Özellikle büyük şehirlerde, sokak toplayıcıları ve düzensiz depolama alanlarındaki ayırma faaliyetlerine karşı bir savaş verilirken, beraberinde alternatif bir geri kazanım sisteminin geliştirilmemesi, geri kazanım faaliyetleri ciddi ölçüde sekteye uğratılmış ve ayakta kalmak durumunda olan geri kazanım sektörü de farklı kaynak arayışlarına yönlendirilmiştir.

Mevcut geri kazanılabilir atık toplama ve değerlendirme sisteminin, birkaç örnek dışında, gerektiği gibi olmadığı açıktır. Verilerin düzenli olarak sağlanabileceği, modern, hijyenik bir sistemin kurulma gereği ortadadır. Önemli olan nokta, söz konusu sistemin kurulmasında mevcut sistemin tamamen reddedilerek yerine yeni bir sistemin kurulmasındansa, mevcut sistemin belirli yasal düzenlemeler çerçevesinde arzu edilen sisteme adapte edilerek hayata geçirilmesidir.

SUMMARY

RECYCLING OF PACKAGING WASTES IN TURKEY

Solid wastes which are one of the biggest components of the environmental pollution, which is increasingly threatening the future of the earth so it is absolutely clear that taking precautions which minimizes the effects of these wastes are, necessary.

Until the last 20 years, every kind of solid waste is left in nature without taking care the possible problems that may come out and called, ' trash '. In time, the increasing public awareness and environmental technologies pointed out that, all the wastes are generated are not only trash but also 'materials' that might be use in another way so determining the composition of the solid wastes generated, has become a necessity.

Parallel to the increasement of the population, the needs are increased and the necessity of supplying goods to the consumers in a proper way has occured. In this point of view, due to the increasing packaging industry, the percentage of these kind of materials in the municipal solid waste, clearly increased.

The experiments worldwide shows that, approximately 15 % of by weight and % 45 by volume of the municipal solid wastes are recyclable.

Table 1. Composition of Municipal Solid Wastes in İstanbul, (CH2MHILL, 1992)

COMPOUNDS	PERCENTAGE (%)
<i>Metals</i>	2
<i>Glass</i>	4
<i>Inert Materials</i>	4
<i>Textile</i>	6
<i>Plastics</i>	10
<i>Paper</i>	15
<i>Ash</i>	15
<i>Organics</i>	44

Table 2 Composition of Recyclable Packaging Wastes Collected by Curbside Collection Programs by ÇEVKO & Municipalities (İstanbul, Ataköy 1996)

COMPOUNDS	PERCENTAGE (%)
<i>Glass</i>	20
<i>Metals</i>	5
<i>Plastics</i>	27
<i>Paper & Board</i>	43
<i>Others</i>	5

According to the data's presented in the yearbooks and research papers of State Institute of Statistics, Prime Ministry of Turkey, the municipal solid waste generation of Turkey for 1997 can be assumed as 22.778.274 tons.

Due to the numbers presented in Table 1 and Table 2, the recyclable material percentage of solid waste can be accepted as approximately, 15.32 %.

The amount of the recycables can be calculated as,

$$22.778.274 \times 15.32 \% = 3.489.613 \text{ ton / year.}$$

Table 3 Prices of Packaging Scraps in Turkey by April 1997 (ÇEVKO)

MATERIAL	PRICE (\$ / Kg.)
<i>PET</i>	0.157
<i>PVC</i>	0.084
<i>PE / PP</i>	0.157
<i>PS</i>	0.084
<i>Newspaper</i>	0.035
<i>Board</i>	0.052
<i>Office Paper</i>	0.077
<i>Glass</i>	0.035
<i>Laminated Cartoons</i>	0.035
<i>Cans</i>	0.035
<i>Aluminum</i>	0.94
Average	0.154

By taking care into account of the transportation, workmanship expenses and profit, the buying price of mixed packaging waste can be calculated as, 0.052 \$ / ton.

Than, the total price of the packaging waste generated in Turkey,1997 can be calculated as,

$$3.489.613.000 \text{ kg.} \times 0.052 \$ = 181.459.876 \$ / \text{year.}$$

The density of loose packaging waste is approximately, 0.033 m³ / kg. It means that, the recycables generated in 1997 has volume of,

$$3.489.613.000 \text{ kg.} \times 0.033 \text{ m}^3 / \text{kg} \cong 115.158 \text{ m}^3 .$$

With the assumption of instruction and operational cost of a landfill is approximately, \$ 4.63 / m³ , the savings from landfills can be calculated as,

$$115.158 \text{ m}^3 \times \$ 4.68 / \text{m}^3 = \$ 533.181.540$$

Because of the high volume of the packaging wastes, the solid waste transportation vehicles can not be able to work in a efficient way. Referred to the State Institute of Statistics, Prime Ministry of Turkey data's, it can be assumed that, every 1 ton of waste is carried approximately 1 km. to the landfill areas so the decrease of the amount of waste means saving.

One truck is need approximately 0.6 lt. fuel per kilometer and fuel is 60.000 T.L. / lt. 3.489.613 kg. waste is equal to 3.489.613 km. The total amount is,

$$3.489.613 \text{ km.} \times 0.6 \text{ lt / km.} \times 60.000 \text{ T.L. / lt.} = 125.000.000.000 \text{ T.L. (\$ 892.857)}$$

As a result the total saving is calculated in Table 4.

Table 4 Total Savings for Recycling in 1997

DESCRIPTION	PRICE (\$)
Scrap Value	181.459.876
Landfill Savings	533.181
Transportation Savings	892.857
TOTAL	182.885.914

All the calculations are made with the supposition of all the recyclable materials were collected. Due to the existing collection system, the efficiency rate is much more higher than the authorities anticipated but is nearly impossible to determine the real numbers because of the majority of these sector is mostly unregistered.

With a right, experimental approach, the private sector found out that, recycling of the materials has a good market and the materials recycled are attractive because of their low prices. In time, several small factories got into market without registration because of their indefinite, unknown legal status and actually it was good for them because of getting rid of the registration fees.

After all the sector has shared, the legal status has determined, tried to be determined, without taking care the recent status and existing system. It is very clear that, to built up a system with regretting the existing system will end with a great failure and also this try ended with a failure too but the result doesn't mean that the recycling industry is totally down. The result appeared in a way that the control the recycling industry is much more impossible.

If the legal numbers are taken into consideration, recycling rate in Turkey is low. If all the materials collected by their quota rates, approximately 5.5 % of the recycables generated is collected. It is a good example to show insufficient limitations of the materials in the scope of quota.

In ideal conditions, the best solution depends on collection of recycables separate from organic wastes in the point generated and it is called, curbside collection.

With the responsibility of the industry, the biggest industrial groups came in together and assembled ÇEVKO Trust, to become the curbside collection a nationwide system in 1991.

In 1991 the number of the projects, supported by ÇEVKO was only one, but nowadays it is about 41 and approximately 600.000 citizen of Turkey is participating in a curbside collection program. If it is compared with the total population it is relatively low but it is a great success to change the behaviours of 600.00 people in 5 years time.

Though there are some hopeful development about recycling systems, seperately from your success, the point that you are going to reach, if you can, is relatively low because of the recent legal status.

To build up a real, integrated solid waste management system, a profeccional group which is gonig to be formed, from the real partners of solid waste must study hard and determine the real status and make projections and suggestion than the law makers must take these study into consideration and determine the real legal status as soon as possible.



Table 5. Savings by Recycling Related to Collection Rates

Total MSW Generated in 1997	22,778.274	tons / year	
Recyclable Material Rate	15.32	%	
Recyclable Material Generated in 1997	3,489.613	tons / year	
Recyclable Collection Rate	20 %	60 %	100 %
Recyclable Material Collected (tons / year)	697.923	2,093.678	3,489.613
Scrap Value (\$ / kg.)	0.052		
<i>Scrap Value of Recyclables Collected (\$ / year)</i>	<i>36.292.000</i>	<i>108.871.000</i>	<i>181.459.876</i>
Volume of Recyclables Collected (m ³ / year)	23,031.000	69,091.000	115,158.000
Landfilling Cost (\$ / m ³)	4.63		
<i>Landfilling Savings (\$ / year)</i>	<i>106.633.530</i>	<i>319.891.330</i>	<i>533.181.540</i>
Total Savings (\$ / year)	142.925.530	428.762.330	714.641.416

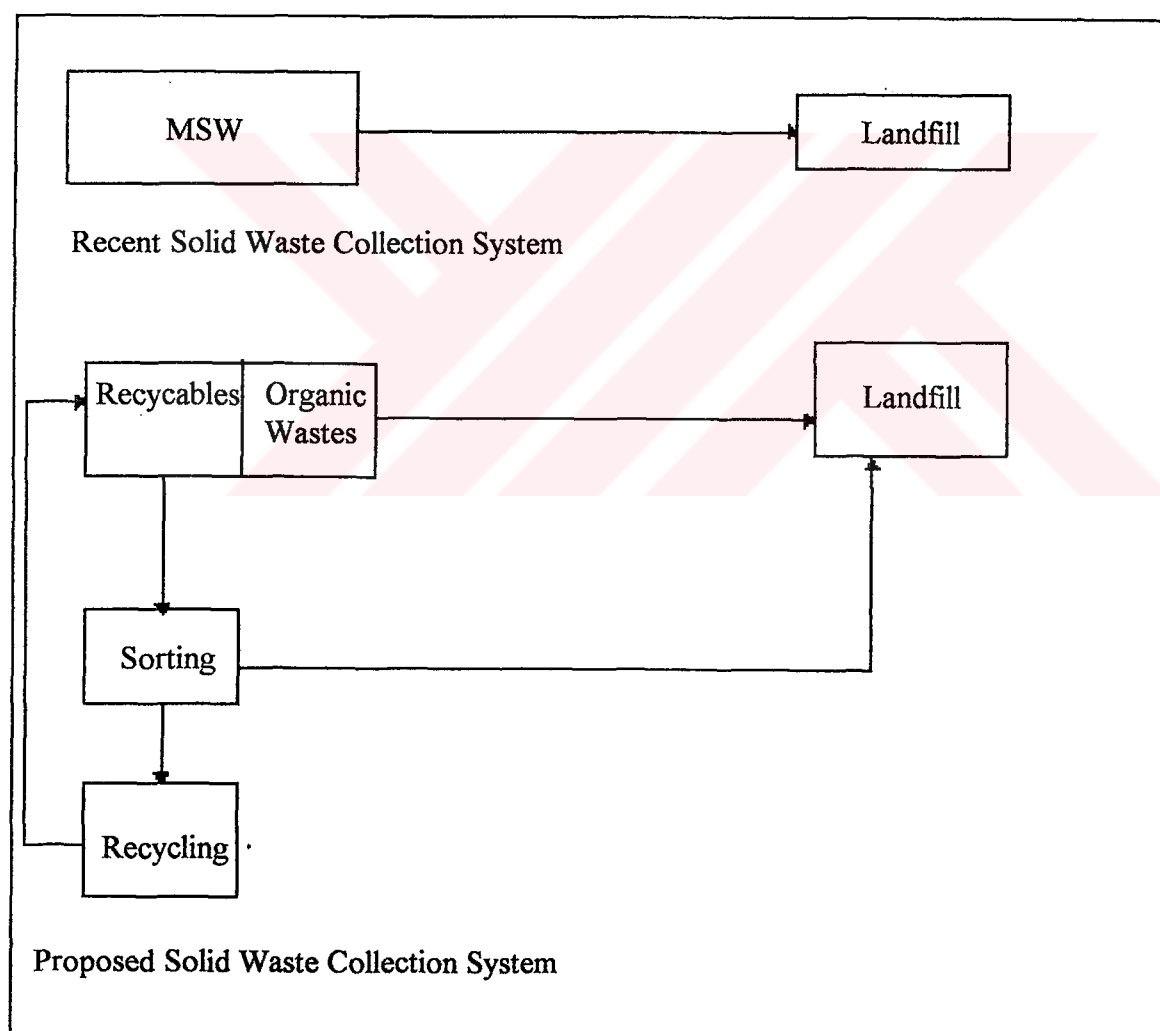


Figure 1 Recent and Proposed Solid Waste Collection Systems

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 ÇALIŞMANIN ANLAM VE ÖNEMİ

Çeşitli sebeplerle sağlığını ve dünyamızın geleceğini tehdit eder hale gelen çevre kirliliğinin önemli bir kısmını oluşturan katı atıkları, toplum ve çevre sağlığına en az zarar verecek şekilde bertaraf etmek ve bu yönde bir sistem oluşturmak kaçınılmaz bir hal almıştır.

Son birkaç yıla kadar, her türlü katı atık, “çöp” olarak nitelendirilmiş ve neden olabileceği sorunlar düşünülmeden, rastgele doğaya terk edilmiştir. Zaman içerisinde artan çevre sorunları ve gelişen çevre bilinci, bu maddelerin sadece, “çöp” olmadığını, belirli bir kompozisyona sahip olduğunu ve her bir bileşenin farklı şekilde bertaraf edilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır.

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak, ihtiyaçlar da o nispette artmış ve bu ihtiyaçların en uygun şekilde tüketiciye ulaştırılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu noktadan hareketle, gelişen ambalaj sektörüne bağlı olarak üretilen katı atıkların içerisindeki ambalaj atıklarının oranında da belirgin bir artış olmuştur.

Yapılan araştırmalar, dünya genelindeki katı atıkların ortalama ağırlıkça yaklaşık %15, hacimce yaklaşık % 45’ini teşkil eden bu tür atıkların bertarafından ziyade, tekrar kullanılması veya geri kazanılmasının, doğal kaynakların korunması ve enerji tasarrufu açısından daha uygun olduğunu göstermiştir.

Cam, metal, plastik, kağıt ve kartondan oluşan ambalaj atığı kategorisindeki tüm malzemelerin geri kazanımı özellikle ülkemizde yeni bir olgu olup teknolojik olarak, kısa süre içerisinde büyük bir gelişme göstermiştir.

Tüm bu gelişme ve değişmelere rağmen, atık miktar ve kompozisyonu ile bertaraf metodları konularında ciddi çalışmalar pek bulunmamakla birlikte, yapılan kişisel veya kurumsal bazlı çalışmalar da, bilimsel platformlarda gereğince duyurulmamıştır.

Gerek parasal gerekse de çevresel anlamda son derece büyük bir öneme sahip olan geri kazanım konusunda gerekli kanunsal altyapının yetersizliği sebebi ile, geri kazanım sektöründeki gelişmeler son derece plansız ve denetimsiz olmaktadır. Yerel yönetimlerin kendi imkanları ile yaptıkları çalışmalar ise, tüm iyi niyetlerine rağmen, yetersiz kanuni altyapı sebebi ile belirli bir verimi aşamamaktadır.

1.2 ÇALIŞMANIN AMAÇ VE KAPSAMI

Yukarıda açıklanmaya çalışılan noktalardan hareketle bu çalışma, Türkiye'deki geri kazanım faaliyetleri ve geri kazanım sektörünün halihazırdaki durumunu, mümkün olabilecek en yakın şekli ile tespit ederek, daha sonra konu ile ilgili yapılacak araştırma ve projeksiyonlara bir baz teşkil etmesinin yanısıra bugüne kadar süre gelen ihmaller neticesinde ortaya çıkan ve kısa sürede çıkacak olan sorunlara dikkat çekerek, acil çözümler üretilmesi gereğini, çeşitli alternatifleri ile ortaya koyarak, vurgulamak amacı ile hazırlanmıştır.

BÖLÜM 2

TANIMLAR

2.1 TANIMLAMAMANIN ÖNEMİ

Geri kazanımın, ülkemiz için yeni bir kavram olmasından hareketle, konu ile ilgili terimler tam anlamı ile bilinmemekte ve bazı kavramların yabancı dillerden, dilimize tercüme edilmesinde yapılan yanlışlıklar sonucunda karışıklıklar çıkmaktadır.

Kavramların gerçek anlamlarının ortaya çıkmasının yanı sıra, yapılan açıklamalar ve tespitlerin daha iyi anlaşılabilmesi amacı ile, katı atık ve geri kazanım faaliyetlerine konu olabilecek terimler, İngilizce'deki karşılıkları ile birlikte aşağıda verilmiştir. [1., 2., 3, 4 , 5]

2.2 TERİMLER

i. Çöp (Garbage, Trash)

Eski olmakla beraber geçerliliğini hala koruyan bu kavram kabaca “atılan herşey” anlamında kullanılmaktadır. Gelişen çevre bilinci ve çevre teknolojilerine bağlı olarak zaman içinde bu kavramın yeterli olmadığı görülmüş ve katı atık kavramı ileri sürülmüştür.

ii. Katı Atık (Solid Waste)

Ülkemizde de Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre katı atık, *üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzurunu özellikle çevrenin*

korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurlarını ifade eder.

Türk Standartları'na (UDK 62) göre ise *atık, her türlü üretim ve tüketim faaliyeti somucunda oluşan, bulundukları ortamda herhangi bir ekonomik değeri olmayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile karıştıkları alıcı ortamda doğal bileşim ve özelliklerin değişmesine yol açan, alıcı ortamdan doğrudan veya dolaylı zarar verebilen katı, sıvı ve gaz halindeki maddelerdir.* Aynı standartta, *katı atık, katı haldeki atık* olarak tanımlanmaktadır.

iii. Açığa Çöp Dökme (Open Dumping)

Katı atıkların rahatsız edici kokulara, su, toprak ve hava kirliliğine yol açacak biçimde açık alana dökülmesi, vahşi depolama.

iv. Açık Yakma (Open Burning)

Katı atık miktarını (hacmini), azaltmak amacı ile çöplüklerde yapılan yakma işlemi.

v. Çöplük (Dump Site)

Katı atıkların rastgele boşaltılıp üstünün açık bırakıldığı düzensiz katı atık tasfiye alanı.

vi. Düzenli Depolama (Landfilling)

Katı atıkların, toprak katmanları arasına gömülmesinden ibaret, katı atık tasfiyesinin en yaygın yöntemi.

vii. Atık Taşınması (Handling)

Katı atıkların kaynaklarından, sokaklardan, konteynerlerden, varillerden ve bu gibi yerlerden toplanarak nakli.

viii. Balyalama (Baling)

Katı atıkları sıkıştırarak, yüksek yoğunlukta bloklar haline getirme işlemi.

ix. Kentsel Katı Atık (Municipal Solid Waste)

Kentsel alanlardaki konut ve işyerlerinin katı atıkları ile lağım çukurlarının da dahil olduğu katı atıklar. Evsel katı atık ile aynı anlamdadır.

x. Çöp Boşaltma (Tipping)

Toplanan katı atıkların çöplüklere dökülmesi işlemi.

xi. Denize Çöp Dökme (Ocean Dumping)

Lağım çukuru, sanayi atıkları ya da diğer maddelerin de içinde bulunduğu katı atıkların denize dökülmesi.

xii. Geceyarısı Çöp Dökme (Midnight Dumping)

Gizli, yasadışı çöp dökme

xiii. Katı Atık Yönetimi (Solid Waste Management)

Katı atıkların toplanması, işlenmesi ve tasfiyesini, ayrıca yeniden işlenerek kullanılmasını planlı bir biçimde denetleme sistemi.

xiv. Kirleten Öder İlkesi (PPP : Polluter Pays Principle)

Kirliliğin üstesinden gelme bedelini, kirleticinin karşılaması gerektiğini savunan ilke.

xv. Kompostlama (Composting)

Katı atık ve çamur gibi organik maddeleri, çeşitli metodlarla şartlandırarak, gübreye dönüştürmekten ibaret biyolojik süreç.

xvi. Katı Atık Yakımı (Incineration)

Yanabilen atıkların denetimli bir biçimde yakılarak zararsız bir kalıntı haline getirilmesi.

xvii. Azgelişmiş Bölge (Depressed Area)

Ekonomik ve fiziksel gerileme gösteren bölge

xviii. Bahçeli Kent (Garden City)

Başlıca özellikleri bitişik yapı düzeni ve çevresinde yeşil kuşak olan kent imarı

xix. Bakir Bölgeler (Wilderness)

İnsan yerleşimlerinin ya da uygarlıkların ulaşamadığı topraklar.

xx. Bidon (Skip)

Büyük atık haznesi, konteyner.

xxi. Bozulmamış Alan (Unspoiled Area)

İnsan etkinlikleriyle değiştirilmemiş alanlar.

xxii. Cüruf (Clinker)

Fırınlardaki ergimiş kalıntı.

xxiii. Çevre (Environment)

Bir organizmanın varolduğu ortam ya da koşullar. Bu çevre, doğal fiziksel öğeleri ayrıca organizmanın etkileştiği insan ürünü koşulları içerir.

xxiv. Çevre Koruma (Environmental Protection)

Doğal ve insanların oluşturduğu çevresel kaynakların (madenler, su, ormanlar vb.) tükenme ve israfın yanısıra güzelliğinin de bozulmaması amacıyla korunması yönetimi ve akılcı kullanım. Çevre ile etkileşim içerisinde bulunan tüm bileşenlerin, ona en az zarar verecek şekile düzenlenmesi.

xxv. Çevre Yönünden Duyarlı Alan (ESA : Environmentally Sensitive Area)

Bir ülkenin doğal yerleşimleri ve süre gelmekte olan tarımsal etkinliklerini korumak ya da modern yoğun tarımdan geleneksel tarıma geçmek için özel önlemler alma gereği duyduğu alanlar için kullanılan terim.

xxvi. Çok Aileli Konut (Multifamily Dwelling)

İki ya da daha fazla aile birimini barındıran konut.

xxvii. Dengeli Nüfus (Equilibrium Transition)

Değişmeyen nüfus. Belirli bir sürede ölüm sayısı, doğum sayısına eşit olan nüfus.

xxviii. Derme Çatma Konut (Jerry Built Housing)

Genellikle hemen kar etmek için yetersiz malzeme ve işçilikle inşa edilen konut.

xxix. Ekoloji (Ecology)

Organizmaların birbirleriyle ve çevreyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı.

xxx. Ekosistem (Ecosystem)

Birbirleriyle ve cansız ortamla ilişki içinde olan kendi içinde yeterli hayvan ve bitki topluluğu.

xxxi. İnsandan Kaynaklanan (Antropogenically Emitted)

İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan.

xxxii. Kalıntı (Residue)

Katı atığın işlenmesi sonucunda ortaya çıkan nihai ürün. Yakma işleminden sonra fırında oluşan katı maddelerden ibaret kalıntı.

xxxiii. Kent Merkezi (City Core)

Kentin en yoğun ve genellikle merkezi iş alanlarının bulunduğu bölgesi.

xxxiv. Kirleticisi (Contaminant)

Havayı, suyu, toprağı yada çevrenin herhangi bir ögesini kirleten madde

xxxv. Kirleticisi (Pollutant)

Arzu edilmeyen etkilere yol açan katı, sıvı ya da gaz halindeki madde. Birincil kirleticiler, gürültü, yağmır suyu gibi doğrudan oluşmuş kirleticileri içerir. İkincil kirleticiler ise, kirlenmiş ortamlarla tepkimeye giren birincil kirleticiler tarafından üretilir.

xxxvi. Kümekent (Comurbation)

Birleşmiş kentsel topluluklar grubu yada ağı.

xxvii. Mahalle (Neighbourhood)

Bir kentsel alandaki coğrafi veya yönetsel bölüm

xxviii. Megalopolis (Megalopolis)

Birçok kentsel alanın daha büyük bir bütün halinde birleşmesi.

xxil. Mıdır (Slag)

Cüruf. Ergimiş metalin yüzeyindeki pislik.

xl. Olgun Kent (Mature City)

Nüfusu ve ekonomik faaliyetleri önemli düzeye ulaşmış, büyümekten çok durumunu koruma ve planlı biçimde küçülme ihtiyacı içinde olan kent.

xli. Öğütme (Milling)

Katı atıkları küçük parçacıklara indirgeme işlemi.

xlii. Süprüntü (Litter)

Sokaklara, karayollarına ve boş arsalara gelişi güzel atılmış katı atıklar.

xliii. Sıhhi Atık Gömme Alanı (Sanitary Landfill)

Katı atıkları hergün sıkıştırılmış ve toprakla örtülmüş katmanlar halinde gömüldüğü çukurlar. Doldurulan alanlar yeşillendirilip, park haline getirilebilmektedir.

xliv. Stabilizasyon (Stabilization)

Atıklardaki aktif organik maddelerin nötr materyale dönüşmesi.

xlv. Kontrolsüz Alan (UCS : Uncontrolled Site)

Denetimsiz çöp dökme sahası

xlvi. Ufalama (Shredding)

Katı atığın daha da hızlı ayrışması için küçük parçacıklara bölünerek küçültülmesi.

xlvii. Yararlı Kullanım (Benefical Use)

Kamu yararına, insanların esenliğine, güvenliğine ve çevre sağlığına ayrıca bitki ve hayvan yaşamına katkıda bulunan çevresel kullanım.

xlviii. Yenilenebilir Doğal Kaynak (Renewable Resource)

Kendini doğal olarak yenileyebilen ya da insan müdahaleleri ile yenilenebilen ağaç, hava yada su gibi doğal kaynaklar.

xix. Yenilenebilir Enerji Kaynakları (Renewable Energy Resources)

Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, su enerjisi, biokitle enerjisi, gelgit enerjisi ve üretici nükleer enerji gibi kendiliğinden yenilenebilir, kullanılmakla eksilmeyen enerji kaynaklarıdır.

xx. Yenilenemez Kaynak (Nonrenewable Resource)

Sınırlı olarak bulunan maddeler gibi doğal olarak cansız kaynak.

xli. Tekrar Kullanım (Reuse)

Atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü dolana kadar defalarca kullanılmasıdır. Buna örnek olarak, cam şişelerin içerisindeki maddelerin tüketilmesinden sonra temizlenmesi ve tekrar aynı amaç için kullanılması verilebilir.

xlii. Geri Dönüşüm (Recycling)

Atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil hammadde olarak üretim sürecine sokulmasıdır. Kırık cam şişelerin eritilerek hammadde haline getirilmesi, kırık camın zımpara kağıdı üretiminde kullanılması, atık plastiklerden tekrar başka plastik mamüller yapılması bu konuya örnek olarak verilebilir.

xlili. Geri Kazanım (Recovery)

Geri dönüşüm ve tekrar kullanımı kapsayan üst kavramdır. Geri dönüşüm ve tekrar kullanımın ötesinde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenleri, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir. Örneğin yakma, piroliz, kompostlaştırma gibi işlemler geri dönüşüm ve tekrar kullanım kapsamına girmemekle beraber geri kazanım kapsamında kabul edilirler.



BÖLÜM 3

TÜRKİYE’DE KATI ATIK ÜRETİMİ

3.1 KATI ATIK MİKTARININ TESPİTİ

Türkiye’de evsel atık üretim miktarı ve bu atıkların bileşimi konusunda çeşitli kuruluşlar tarafından değişik dönemlerde yapılmış araştırma ve çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmalar, evsel atık miktarı ve bileşiminin,

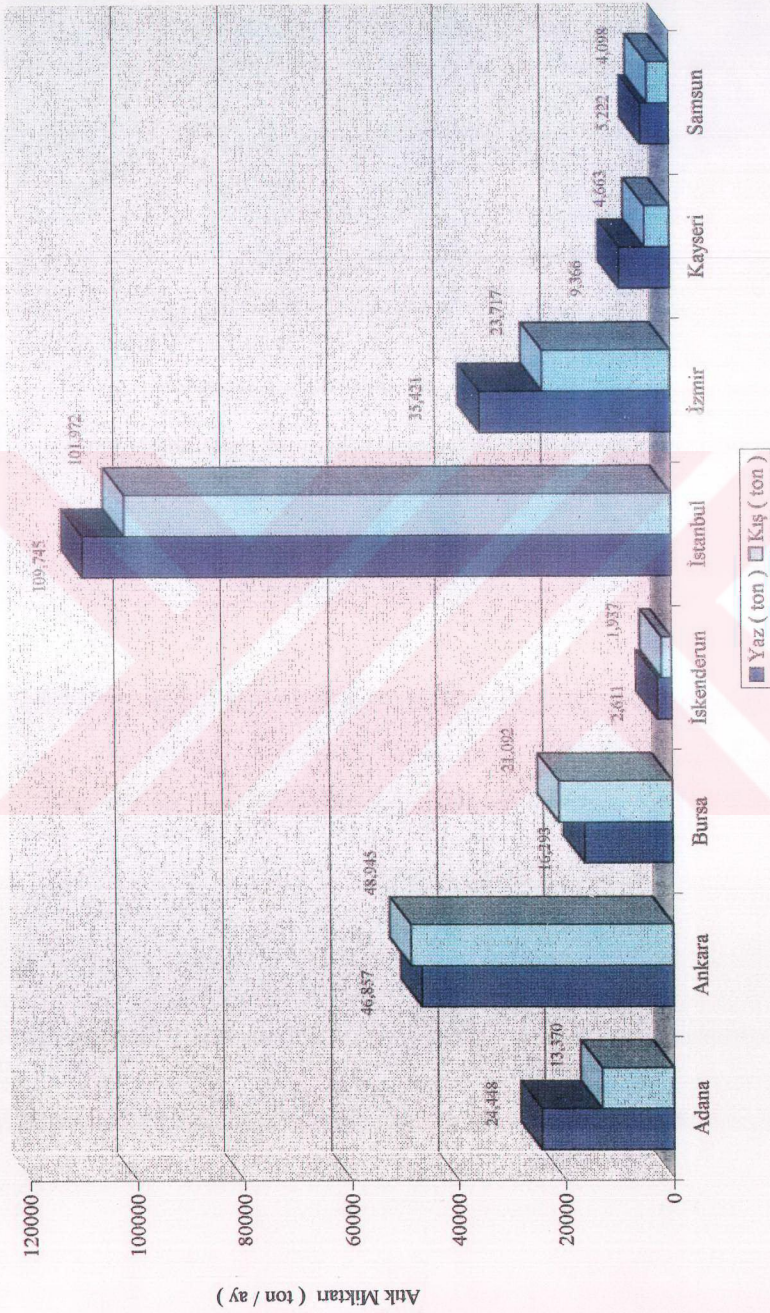
- Kentsel ve kırsal bölge özelliklerine
- Sosyo - ekonomik ve kültürel yapıya
- Tüketim alışkanlıklarına
- Mevsimsel değişimlere

bağlı olarak farklılık gösterdiğini işaret etmektedir.

Yapılan çalışmalar arasında en geniş kapsamlı ve ciddi çalışmalar arasında, Devlet İstatistik Enstitüsü’nün 1993 yılında yapmış olduğu “Çevre İstatistikleri, Hanehalkı Katı Atık Kompozisyon Araştırması ve Eğilim Anketi Sonuçları” isimli çalışma önde gelir. Bu çalışma sonucunda katı atık oluşumu ile ilgili elde edilen rakamlar Şekil 3.1’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

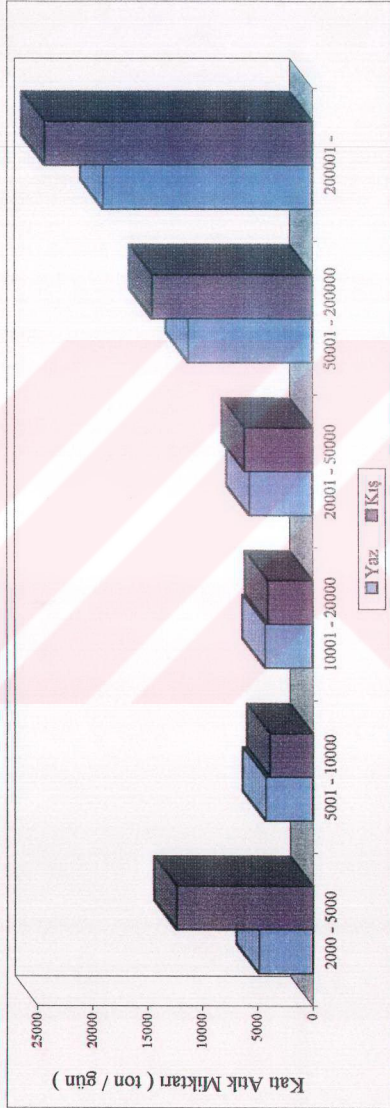
Şekil 3.2’ de belirtilen değerlerin doğru olduğu varsayımı ile 6 ay yaz, 6 ay kış olduğu kabülü ile Türkiye geneli katı atık üretimi 1993 yılı için yaklaşık,

49.535,7 x 30 x 6	= 8.916.426 ton (yaz)
65.329,1 x 30 x 6	= 11.759.238 ton (kış)
Toplam	= 20.675.664 ton / yıl olarak hesaplanabilir.



Şekil 3.1 Toplam Katı Atık Miktarının İllere Göre Mevsimsel Değişimi

Nüfus Grubu	Toplam Belediye Sayısı	Çöpü Toplanan Belediye Sayısı	Çöpü Toplanmayan Belediye Sayısı	Toplanan Çöp Miktarı (ton/gün)	
2000 - 5000	1172	1115	57	Yaz	Kış
5001 - 10000	375	375		4846,7	12364,4
10001 - 20000	206	206		4256,8	3891,5
20001 - 50000	139	139		4259,3	4048,5
50001 - 200000	93	93		5683	6121
200001 - 500000	42	42		11232,5	14568
Toplam	2027	1974	57	18987,4	24335,7
				49535,7	65329,1



Şekil 3.2 Nüfus Gruplarına Göre Türkiye Geneli Katı Atık Miktar Dağılımları

D.İ.E., 1996 yılına göre [6], 1993 nüfusu 59.000.000 kişi, 1997 yılı nüfusunda 65.000.000 kişi olmasından hareketle, 1997 yılı için yaklaşık katı atık miktarı 22.778.274 ton olarak tahmin edilebilir.

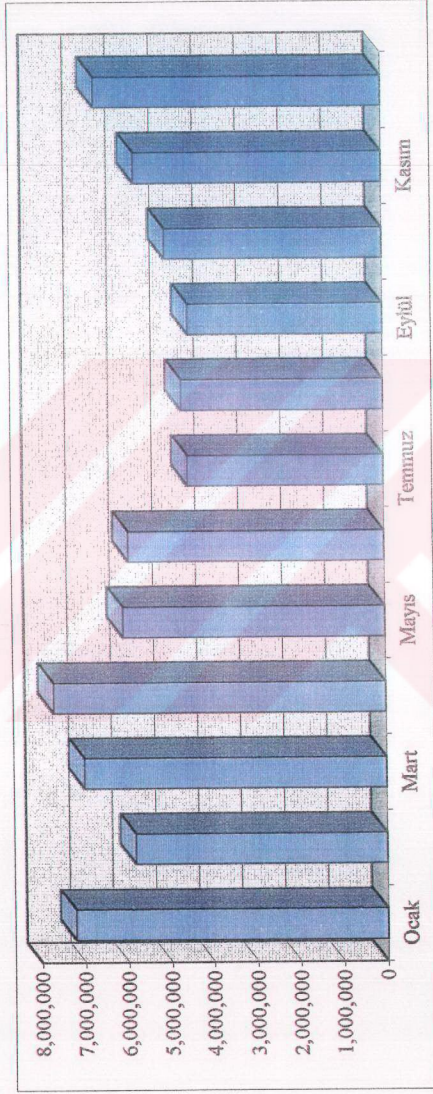
Katı atık yönetimi konusunda çalışmalar yapan yerel yönetimler, doğru bir sistem belirleyebilmek amacı ile kendi imkanları dahilinde bazı çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar, Tablo 3.1 ve Şekil 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Bursa Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçinde Kalan Yerel Yönetimlerin Aylık Olarak Günlük Ortalama Katı Atık Miktarları ve Kişi Başına Üretilen Atık Miktarları, 1996
(Bursa Büyükşehir Belediyesi, Çevre Koruma Daire Başkanlığı)

Aylar	ATIK MİKTARI					
	Osmangazi Belediyesi		Yıldırım Belediyesi		Nilüfer Belediyesi	
	Günlük Ortalama (ton / gün)	Kişi Başına Günlük Ortalama (kg / kişi - gün)	Günlük Ortalama (ton / gün)	Kişi Başına Günlük Ortalama (kg / kişi - gün)	Günlük Ortalama (ton / gün)	Kişi Başına Günlük Ortalama (kg / kişi - gün)
<i>Ocak</i>	268	0.2	201	0.34	45	0.23
<i>Şubat</i>	294	0.33	215	0.36	42	0.21
<i>Mart</i>	342	0.38	213	0.35	41	0.21
<i>Nisan</i>	288	0.32	217	0.36	40	0.20
<i>Mayıs</i>	313	0.35	211	0.35	38	0.20
<i>Haziran</i>	326	0.36	181	0.30	38	0.20
<i>Temmuz</i>	372	0.41	212	0.35	49	0.22
<i>Ağustos</i>	349	0.39	201	0.34	42	0.21
<i>Eylül</i>	395	0.43	220	0.37	47	0.24
<i>Ekim</i>	396	0.44	218	0.36	48	0.24
<i>Kasım</i>	414	0.46	237	0.40	47	0.24
<i>Aralık</i>	402	0.45	233	0.39	48	0.24

D.İ.E.'nin 1993'de yaptığı araştırma ile, 1996 yılında Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin yaptığı araştırma sonuçları arasında üç yılda oluşamayacak derecede farklılıklar bulunmaktadır. Söz konusu farklılıklar Tablo 3.2'de özetlenmiştir.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Katı Atık Miktarı</i>												
kg / ay	7,208,689	5,815,266	6,990,510	7,687,098	6,057,942	5,918,390	4,522,360	4,660,020	4,499,600	5,027,450	5,741,059	6,641,288
kg / Nüfus - gün	1.25	1.01	1.22	1.34	1.05	1.03	0.79	0.81	0.78	0.87	1.00	1.15



Şekil 3.3 Eskişehir İli Katı Atık Oluşumunun Aylara Göre Değişimi (1996)

Tablo 3.2 Bursa İli İçin Karşılaştırmalı Olarak Kişi Başına Günlük Atık Oluşumlarının Mevsimsel Değişimi

	YAZ		KIŞ	
	D.İ.E.	Bursa Büyükşehir Belediyesi	D.İ.E.	Bursa Büyükşehir Belediyesi
Atık Miktarı (kg / N.gün)	0.613	0.305	0.793	0.328

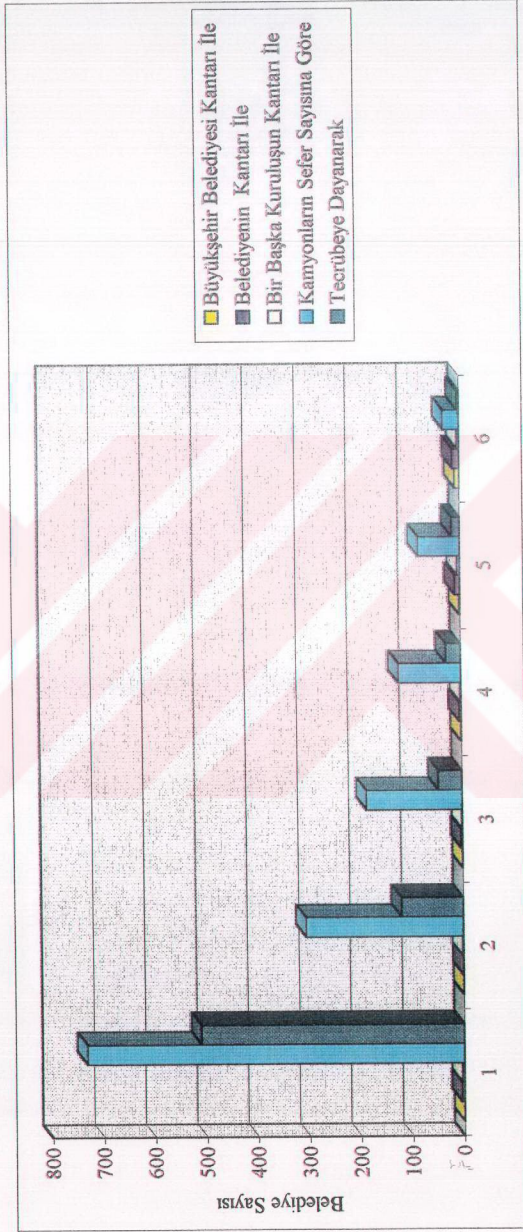
Çok az sayıda yerel yönetim, katı atık oluşumu ile ilgili bu derece ciddi çalışmalar yapmaktadır. En temel konu olan, atık miktarı ile ilgili Şekil 3.4’de özetlenen yaklaşımlar, yerel yönetimlerin büyük çoğunluğunun konuya gösterdiği ciddiyetin önemli bir göstergesidir.

3.2 KATI ATIKLARIN TOPLANMASI VE DEPOLANMASI KONUSUNDA MEVCUT DURUM

Türkiye genelinde Tugal ve Zambak tarafından 1995 yılında katı atıklar hakkında bir araştırma yapılmış ve aşağıdaki sorunlar tespit edilmiştir [7]

- Zonguldak, Samsun, Trabzon başta olmak üzere, Karadeniz Bölgesi’ndeki tüm yerleşim merkezlerinde katı atıkların bertaraf edilmesine ilişkin ciddi sorunlar mevcuttur. Batı Karadeniz sahilleri, denize boşaltılan katı atıklar ile kirlenmektedir. Örneğin, Zonguldak Metropolitan havzasında (Kozlu, Zonguldak, Kilimli, Çatalağazi) kömür ve elektrik üretimi ile ilgili çalışmalardan doğan sist, kum taşı, kömür tozları, kömür külü gibi atıklar çevredeki dereler kanalı ile Karadeniz’e verilmektedir. Benzer şekilde Karabük ve Ereğli’de kurulu Demir-Çelik Tesisleri’nde ve Samsun’ da bulunan azot ve bakır işletmelerinde, Amasya’daki şeker fabrikasında ve bölgedeki diğer endüstriyel kuruluşlar da başta kül olmak üzere diğer katı atıklardan kaynaklanan çevre sorunları vardır.

Nüfus Grubu	Çöpü Toplanan Belediye Sayısı	Büyükşehir Belediyesi Kantarı İle	Belediyenin Kantarı İle	Bir Başka Kuruluşun Kantarı İle	Kamyonların Sefer Sayısına Göre	Teçrübeye Dayanarak
2000 - 5000	1115	0	5	4	732	511
5001 - 10000	375	0	1	2	305	119
10001 - 20000	206	0	3	1	185	46
20001 - 50000	139	1	4	2	121	29
50001 - 200000	93	2	10	5	81	16
200001 -	46	9	13	4	31	4



Şekil 3.4 Nüfus Grubuna ve Günde Toplanan Katı Atık Tahmin Yöntemine Göre Belediyeler

- Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde katı atıklar konusunda ciddi sorunlar mevcuttur. Konya, Kayseri, Malatya ve Erzincan'daki şeker fabrikalarının atıkları ile ilgili önemli problemleri vardır.

- Uşak ve Kütahya'da kurulu şeker fabrikalarının melas atıkları, Denizli, Manisa ve Aydın illerinde yoğunlaşan tekstil endüstrilerinden kaynaklanan çeşitli atıklar, Kütahya Azot Fabrikası'nın atıkları ile Soma, Tunçbilek ve Yatağan Termik Santrali'nin kül atıkları çevrede depolanmakta ve kirlenme sorunları yaratmaktadır.

- Diyarbakır'da 1970'li yıllarda iki katı atık yakma fırını yaptırılmış, randıman elde edilemediğinden vazgeçilmiştir. Bu yıllarda atıklar, Dicle Nehri Vadisi'ne dökülmekte ve haftada bir kez mahallinde, 500 litre mazot dökülmek sureti ile bu açıktaki yakılarak yok edilmekteydi (Arun, 1972). Günümüzde ise atıklar, yüzey sularına ya da araziye düzensiz olarak depolanmaktadır. Toplama 490 ton/gün atık miktarından, 360 ton/gün olan kısmı Diyarbakır Belediyesi tarafından bertaraf edilmekte, bunun da % 5'i sanayi atığı olarak depolanmaktadır. Atıklar yayma ve sıkıştırma yapan bir dozerle kontrol altında tutulmaktadır.

- Mersin'de kentsel katı atıkların bir bölümü belediyeye ait kompost tesisinde işlenip, tarımda kullanılmaktadır. İlin atıklarının % 60'ı organikidir. Bölgede endüstriyel atık yoktur. Mevcut düzensiz depolama alanı ve yeni düzenli depolama alanı yanyana olup, toplam 4 hektar alanı kapsamaktadır. Mevcut sahadan, depolama sahasına taşan atıklar düzeltilip, üzeri toprakla örtülerek rehabilite edilmiş ve etrafına süzüntü suyu toplama hendeği açılmıştır. Mersin Düzenli Depolama Alanı Sahası projelendirme aşamasında bir ambalaj atıkları ayırma tesisi ve kompost tesisi ile birlikte planlanmıştır. Depo sahası, süzüntü suyu toplama sistemi, geçirimsiz örtü, süzüntü suyu toplama lagününden oluşmaktadır.

- Eskişehir'de toplanan katı atıklar Porsuk Nehri'ne atılmaktaydı. Ancak son 15 yıldır bu atıklar düzensiz bir şekilde sahaya dökülmektedir. Sahada atık ayıklayan kişiler çalışmaktadır.

- Antalya'daki ferrokrom tesislerinde üretilen günlük 80 ton kadar çürük ve yağ fabrikasının günlük 5 ton olan katı atıkları ile birlikte tüm atıklar Kepezbaşı mevkiindeki 7.5 hektar alan üzerine kurulu bölgede düzensiz olarak depolanmaktadır. Sahada dozer çalışmaktadır.

- Denizli’de mevcut sahaya gelen atık miktarının günde 700 ton olduğu saptanmıştır. Endüstriyel atıklar üreticileri tarafından bertaraf edilmekte olup, mevcut sahaya gelmemektedir. Hastahane atıklarının miktarı da 190 kg/gün olarak belirlenmiştir. Küçük sanayilerden gelen evsel nitelikli endüstriyel atıklar da mevcut sahaya gömülmektedir. Mevcut saha, yerleşim bölgesine 5 km. uzakta olup, bir yamaç eteğinde 4.5 hektarlık alanda bulunmaktadır.

- Yalova’daki düzensiz depolama sahası, 3 hektar alanda kurulmuş, günde yaklaşık 70 ton atığı kabul eden bir alandır. Sahada atık ayıklama çalışmaları yapılmakta olup, yerleşim sahası anayola çok yakın bir yerde bulunmaktadır. Sahaya endüstriyel atıklar kabul edilmemekte fakat hastahane atıkları kabul edilmektedir.

- Erzincan’da mevcut sahanın yanısıra inşaat halinde olan bir düzenli depolama sahası vardır. Mevcut sahada, günde 75 ton evsel atık, sanayi ve hastahane atıkları ile birlikte depolanmaktadır. Mevcut sahanın rehabilitasyon projesi tamamlanmış olup, yeni saha faaliyete geçtiğinde inşaatına başlanacaktır. Mevcut sahada atıklar, dozerle örtülmekte ve üzeri toprakla kapatılmaktadır.

- Kayseri mevcut sahasına günlük yaklaşık 450 ton’luk atığı kabul etmekte olup, evsel nitelikli atıklardan başka endüstriyel ve hastahane atıklarını almaktadır. Yerleşim bölgesine yakın olan sahada atıklar vadiye boşaltılmaktadır. Saha etrafında yer yer gecekondulara rastlanmaktadır.

- Adana, mevcut sahası 20 hektarlık bir alan üzerine kurulmuştur. Günde yaklaşık 100 ton atık sahaya gelmektedir. Sahada atıkları serme işleminde dozer kullanılmaktadır.

- Giresun, mevcut atık depolama sahası 5 hektar büyüklüğünde denize yakın bir bölgede yer almaktadır. Sahaya günde 90 ton atık gelmektedir. Bu miktara tıbbi ve endüstriyel atıklar dahildir. Saha işletimi sırasında iki haftada bir dozerle itilen atıkların üzeri toprakla örtülmektedir.

- Gaziantep il merkezine ait mevcut depolama sahası yerleşim bölgesinin yaklaşmakta olduğu bir alan üzerinde kurulmuştur. Düzensiz depolama faaliyetlerinin sürdürüldüğü bu alan yaklaşık 3 hektardır. Şahinbey ve Şehitkamil Belediyeleri’nin atıklarının kabul edildiği bu sahaya günde gelen toplam atık miktarı yaklaşık 450 ton’dur.

- Adıyaman ilinde bulunan Adıyaman, Besni, Gölbaşı ve Kahta Belediyeleri incelendiğinde, toplanan katı atıkların civardaki yüzeysel sulara ya da düzensiz depolama alanlarına gönderildiği görülmektedir. Günde ortalama 230 ton atık çıkmaktadır. Sahaların koku, görüntü kirliliği, haşere ve böcekler gibi çevre sorunları mevcuttur.

- Batman, İkiztepe köyü mevkiinde Batman Belediyesi'nin mevcut depolama sahası yakınında bulunan Batman Çayı'na verdiği kirlilik nedeniyle kapatılmış, yerine ana yola 5 km. uzaklıkta bulunan Batı Raman düzensiz depolama sahası faaliyete açılmıştır. Sahada atık ayıklama faaliyetleri vardır.

- Çorum'da sahaya gelen günlük atık miktarı 150 ton/gün'dür. Bu miktara endüstriyel ve hastahane atıkları da dahildir. Saha, düzensiz depolama sahasıdır. Atıklar, kuru bir nehir yatağına boşaltıldıktan sonra dozer ile itilerek üzeri toprakla örtülmektedir.

- Manisa mevcut sahası, yerleşim bölgesine 8 km. olup, sahaya günde yaklaşık 150 ton atık gelmektedir. Kışın kül miktarı ile günde yaklaşık 60 ton'a çıkmaktadır. Atıkların depolandığı saha, 5.5 hektar büyüklüğünde kuru bir dere yatağıdır. Sahada sinek, koku, metan çıkışı ve yangınlar gözlenmektedir. Sanayi katı atıkları, bölge içerisinde Karaçay deresine boşaltılmaktadır. Bu bölgede sıkça yanma gözlenmektedir. Deri atölyelerinden oluşan günde 25 ton'luk atık, kent dışındaki alanlara gelişigüzel boşaltılmaktadır. Organize sanayi bölgesinden çıkan günde yaklaşık 8 ton arıtma çamuru taban izolasyonu tamamlanmış depo sahasında bertaraf edilmektedir. Bu sahanın kapasitesi, 1500 m³ olarak projelendirilmiştir. Hastahane atıkları sahaya gelmektedir. Manisa atıksu arıtma tesisinden gelen çamurlar ise başka bir bölgeye depolanmaktadır. Belediye bünyesinde katı atık yönetimi çalışmaları başlamıştır.

- Nevşehir'de günde yaklaşık 65 ton olan atıklar, mevcut düzensiz depolama sahasında depolanmaktadır. Sahaya evsel atıkların yanısıra endüstriyel ve hastahane atıkları da gelmektedir.

- Zonguldak'ta saha, mevcut bir kömür madeninin yakınındadır. Şehrin katı atıkları madenden gelen atıklar ile birlikte kuru bir nehir yatağına boşaltılmaktadır. Sahaya günde 130 ton atık gelmektedir. Bu miktara kül ve inşaat molozları dahildir.

- Samsun’da 10 hektarlık bir alanda kurulmuş, yerleşim bölgesine 7 km. mesafede olan mevcut depolama sahasına günde 300 ton atık gelmektedir. Sahada ayıklama işlemi yapılmaktadır. Sahaya evsel, endüstriyel ve tıbbi atıklar birarada gelmektedir.

- Trabzon, bölgenin dağlık olması sebebi ile mevcut atık depolama sahaları yeterli değildir. Atıklar genellikle denize boşaltılmakta ve bu sebeple denizde 15 - 20 km. boyunca önemli miktarda kirlilik oluşmaktadır. Bu miktara kül ve inşaat molozu dahildir.

3.3 KATI ATIK OLUŞUMU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu konuda, 1991 ve 1993 yıllarında D.İ.E. tarafından yapılan çalışmalarda çıkan sonuçlar ilginçtir.

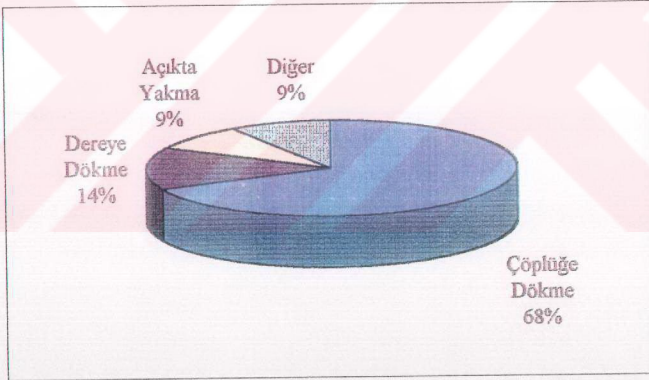
Şekil 3.5’de de görüldüğü gibi atıkları toplanan toplam 1974 belediyeden hiçbir atıklarını düzenli depolama sahası özelliğini taşımamaktadır [8].

1471 sahadan, 1148’inde çeşitli sorunlar olduğu beyan edilmiştir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Bu sorunlara ek olarak, alanda oluşan sızıntı suları ise, oluşabilecek sorunlar dikkate alınmadan, % 85 toprağa emdirilmektedir (Şekil 3.8) [9].

Tüm bu sorunlara rağmen, atık bertarafı konusunda mühendislik çalışma yaptıran belediyeler, genelin sadece % 3’ünü teşkil etmektedir (Şekil 3.9) [8].

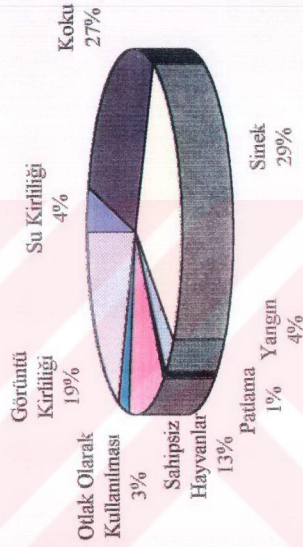
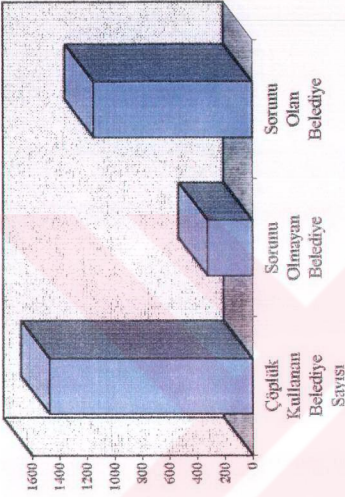
Söz konusu sorunlar ile ilgili olarak yerel yönetimlerin önerdiği çözümler, Şekil 3.10 ve Şekil 3.11’de açıklanmıştır [8]. Önerilen çözüm önerilerinin dağılımı, katı atık konusunun yerel yönetimler tarafından ne derecede bilindiğinin önemli bir göstergesidir. Ancak bu noktada söz konusu değerlerin, 1993’de yapılan bir çalışmaya ait olduğunu unutmamak gerekmektedir. 1997’ye kadar geçen dört yıl içerisinde yerel yönetimlerin katı atık konusundaki hassasiyeti, biraz da Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nin etkisi ile bir hayli gelişmiştir.

	Türkiye
Çöp Toplanan Belediye	1974
Büyükşehir Belediyesi Çöplüğü	49
Belediye Çöplüğü	1334
Başka Bir Belediyenin Çöplüğü	64
Düzenli Depolama	
Açıkta Yakma	159
Yakma Tesisi	
Denize Dökme	6
Göle Dökme	2
Dereye Dökme	300
Kompost Tesisi	6
Gömme	34
Dolgu Yapma	132
Kamu ve Özel Kuruluş Çöplüğü	3
Tarım Arazisi Atma	7
Belediye Çöplüğünde Açıkta Yakma	25



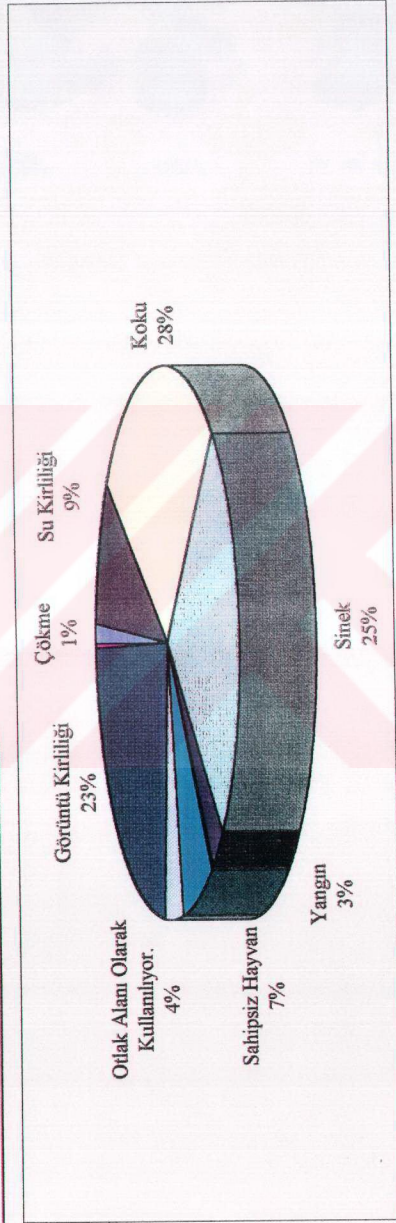
Şekil 3.5 Katı Atık Bertaraf Metodlarına Göre Belediyeler

	Türkiye
Çöplük Kullanan Belediye Sayısı	1471
Sorunu Olmayan Belediye	323
Sorunu Olan Belediye	1148
<i>Önem Sırası İle Sorunlar</i>	
Su Kirliliği	121
Koku	839
Sinek	872
Yangın	121
Patlama	22
Sahipsiz Hayvanlar	387
Otlak Olarak Kullanılması	104
Görüntü Kirliliği	587
Toprak Kirliliği	1



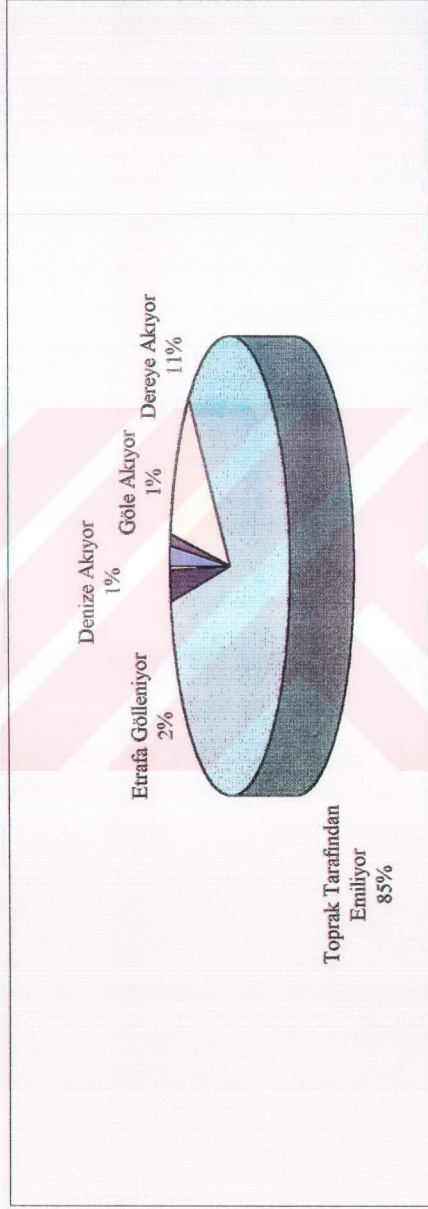
Şekil 3.6 Kullanılan Katı Atık Depolama Alanlarının Sebep Olduğu Sorunlara Göre Belediyeler

	Türüde
Çöplüğüñü Kapatın Belediye Sayısı	546
Kapatılan Çöplük Sayısı	667
Çöplükte İğiti Sorunu Olan Belediye Sayısı	292
<i>Önem Strasi İle Sorunlar</i>	
Çökme	9
Su Kirliliğı	62
Koku	194
Sinek	185
Yangın	22
Patlama	2
Sahipsiz Hayvan	52
Otlak Alanı Olarak Kullanılıyor.	30
Görüntü Kirliliğı	168
Toprak Kirliliğı	3



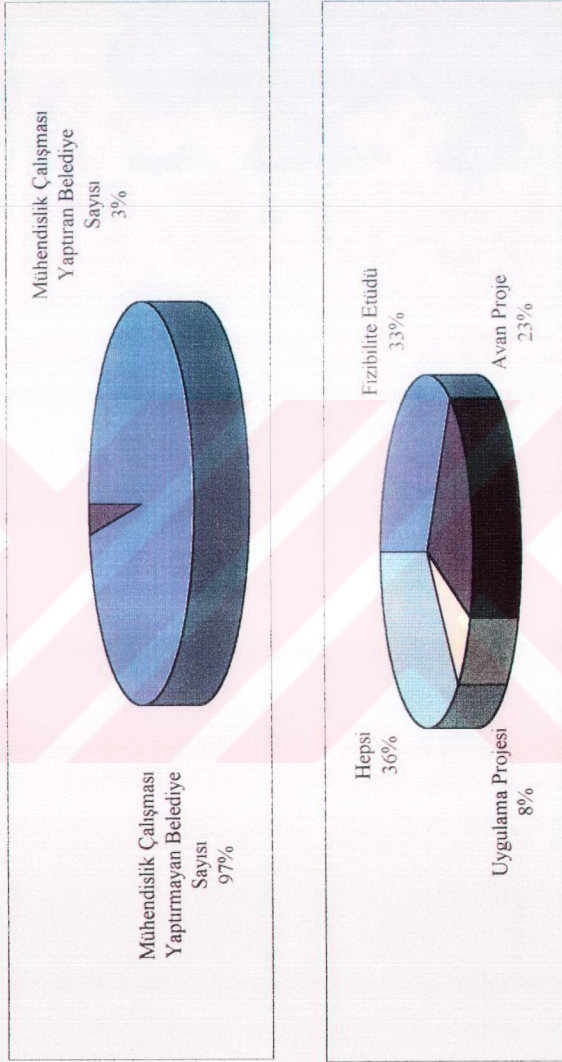
Şekil 3.7 Kapatılan Çöplüklerin Sebebi Olduğu Sorunlara Göre Yerel Yönetimler

	Türkiye
Toplam Belediye Sayısı	2033
Çöplüğü Olan Belediye Sayısı	1344
<i>Önem Sırası İle Sorunlar</i>	
Denize Akıyor	21
Göle Akıyor	14
Dereye Akıyor	158
Toprak Tarafından Emiliyor	1256
Etrafa Gökleniyor	33
Şehir Kanalizasyonuna Veriliyor	3
Çöplerin Üzerine Geri Pompalanıyor	1
Çöplük Alanının Arıtma Tesisine Gidiyor.	



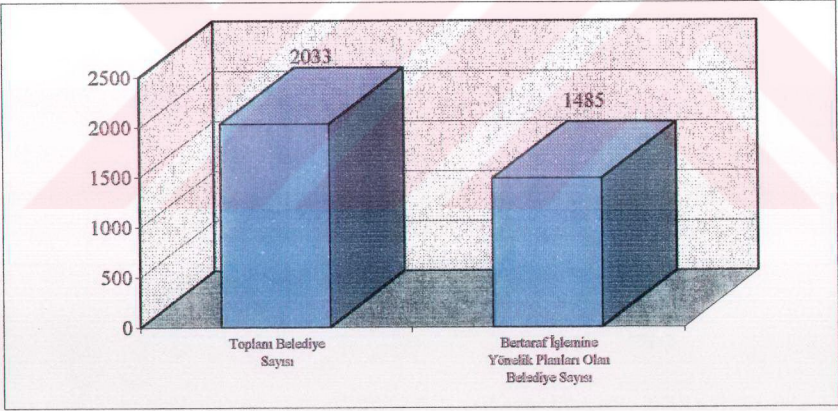
Şekil 3.8 Çöplüklerden Çıkan Sızıntı Suyunun Gittiği Yere Göre Belediyeler

	Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir
Toplam Belediye Sayısı	2033	46	43	64
Mühendislik Çalışması Yaptırmayan Belediye Sayısı	1981	38	34	62
Mühendislik Çalışması Yaptıran Belediye Sayısı	52	8	9	2
Fizibilite Etüdü	22	1	2	1
Avan Proje	15		1	1
Uygulama Projesi	5			
Hepsi	24	7	6	1



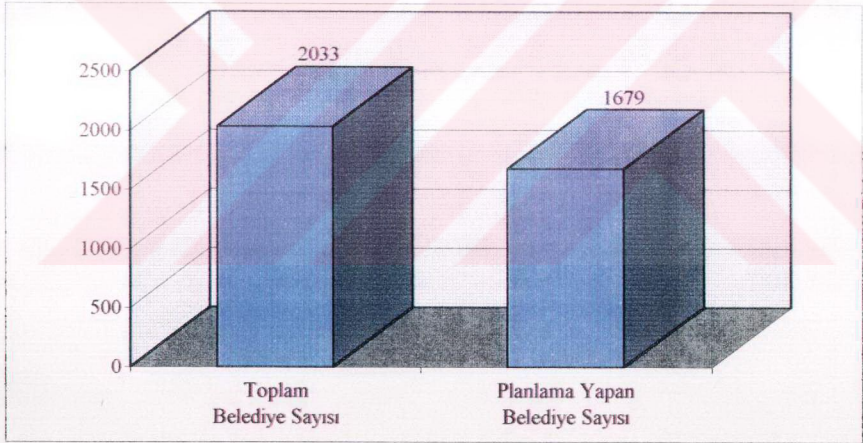
Şekil 3.9 Katı Atık Bertaraf Yöntemi ve Katı Atık Depolama Alanları ile İlgili Olarak Mühendislik Çalışmaları Yaptırma Durumuna Göre Belediyeler

	Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir
Toplam Belediye Sayısı	2033	46	43	64
Bertaraf İşlemine Yönelik Planları Olan Belediye Sayısı	1485	33	37	52
<i>Planlar</i>				
Düzenli Depolama Yapılması	854	19	23	31
Kompost Tesisi Kurulması	178	6	16	14
Yakma Tesisi Kurulması	419	12	9	15
Geri Kazanma Faaliyeti	567	11	26	26
Özel Sektörden Hizmet Alımı	113	5	5	8
Gömme	13			1
Yeni Çöplük Alanı Kurulması	15	1		
Çöp Alanının Etrafının Çevrilmesi	1			
Açıkta Yakmak	20			
Tarımda Kullanılan	1			
Çöplerin Ayrıştırılması ve Satılması	1			
Kompost Tesisi, Kapasite Artırımı	1			
Mevcut Tesisin Çalıştırılması	1			
Çöp Öğütme Makinası Kullanımı	1		1	



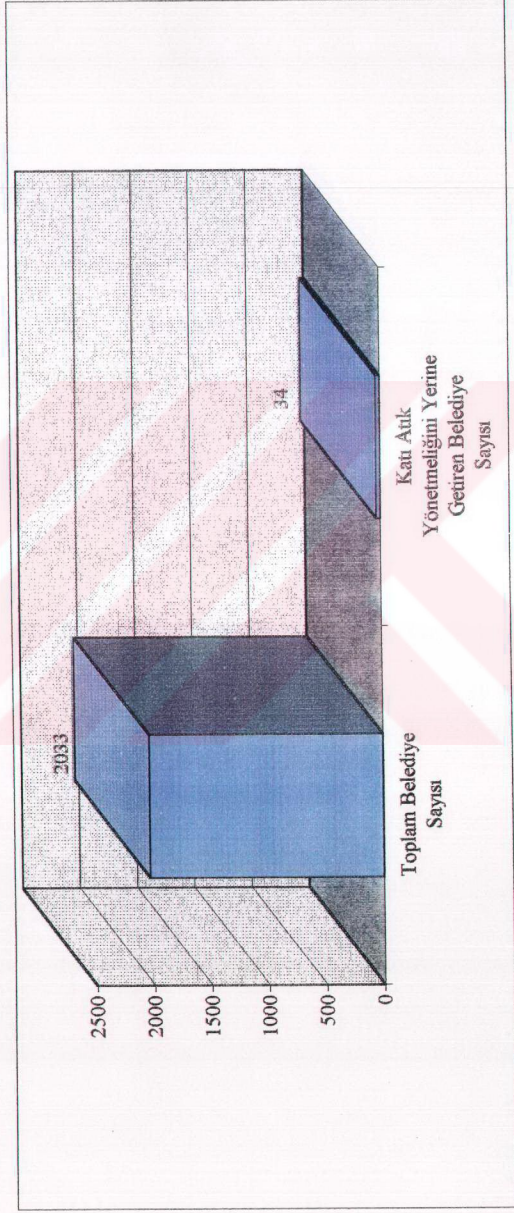
Şekil 3.10 Katı Atıkları Bertaraf Etme İşlemlerine Yönelik Planları Olan Belediyeler

	Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir
Toplam Belediye Sayısı	2033	46	43	64
Toplama İşlemine Yönelik Planları Olan Belediye Sayısı	1679	38	41	58
<i>Planlar</i>				
Çöplerin Poşetle Toplanması	949	27	27	31
Süpürgeli - Emici Araçlarla Sokakların Temizlenmesi	492	13	25	29
Kumbara İle Çöplerin Cinslerine Göre Ayrı Ayrı Toplanması	262	4	23	16
Çöplerin Konteynerde Biriktirilmesi	797	13	25	32
Çöp Bidonu Kullanımı veya Sayısının Artırılması	63			
Özel Sektörden Hizmet Alınması	169	4	8	9
Hastane Atıklarının Ayrı Toplanması İçin Özel Bir Program Uygulanması	317	13	19	11
Halkın Bilinçlendirilmesi	4			
Belediyenin Gösterdiği Alandan Toplanması	8			



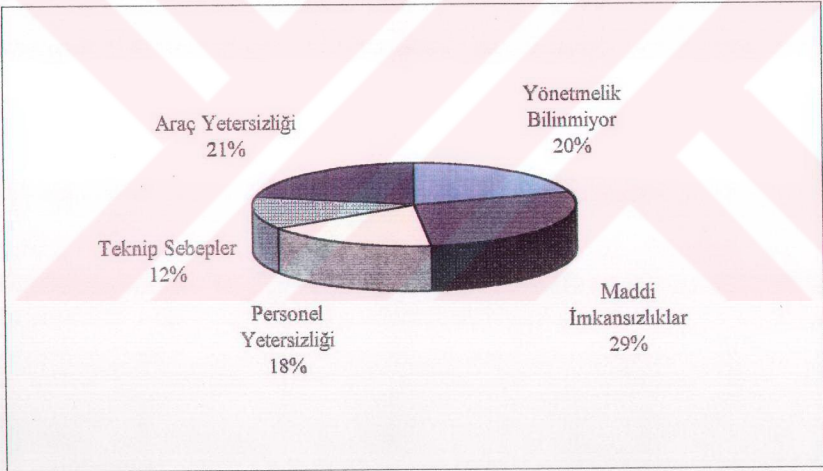
Şekil 3.11 Katı Atıkların Düzenli Olarak Toplanmasına Yönelik Planlarına Göre Yerel Yönetimler

Alınan Tedbirler	2033	46	43	64
Toplam Belediye Sayısı	34	2	2	5
Katı Atık Yönetmeliğini Yerine Getiren Belediye Sayısı	9	1	1	3
Hastahaneden Çıkan Çöplerin Muhafaza İçinde Toplanması	11			
Katı Atıkların İlaçlanması	3		2	
Çöplük Alanı İle İlgili Mühendislik Çalışması	1			
Geri Kazanılabılır Maddelerin Toplanması	4			
Katı Atıkların Belirli Yerlerden Toplamı Artırılması	6	1	1	
Katı Atıkların Poşetlerle Toplanması	5			
İşyeri ve Konutlarla Çöp Bidonu Temini	1			
Hafriyatın Düzenli Depolanması	3		1	1
Bertaraf Tesislerinin Proje Çalışması				



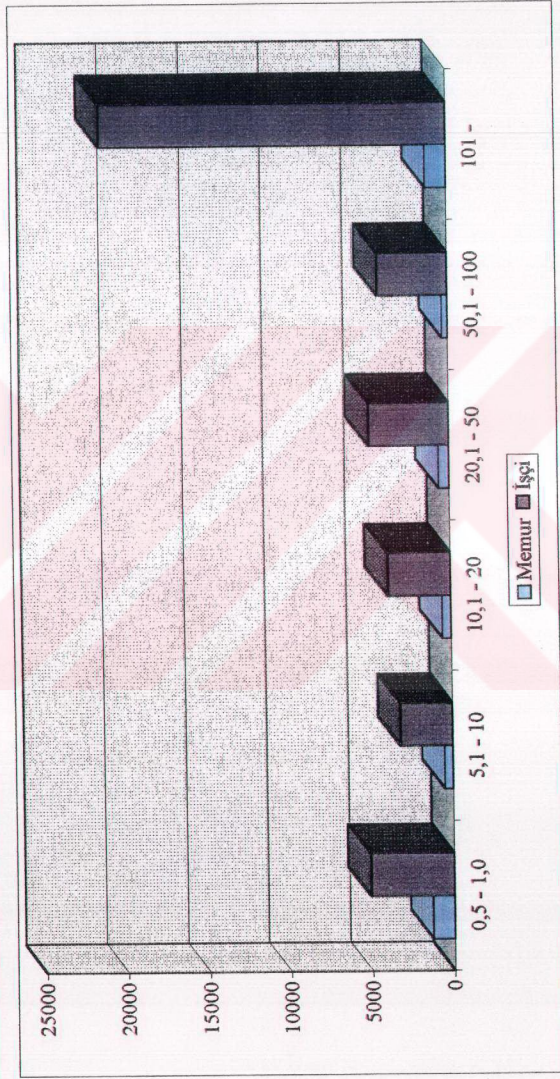
Şekil 3.12 Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ni Yerine Getirme Durumuna ve Alınan Tedbirlere Göre Yerel Yönetimler

	Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir
Toplam Belediye Sayısı	2033	46	43	64
Katı Atık Yönetmeliğini Yerine Getirmeyen Belediye Sayısı	1999	44	41	59
Yönetmelik Bilinmiyor	798	30	16	10
Maddi İmkansızlıklar	1107	10	20	39
Personel Yetersizliği	692	11	14	23
Teknik Sebepler	492	5	15	15
Araç Yetersizliği	843	8	14	37
Yönetmelik ve Belediye Tüzüğü Uyumuyor	2			
Yönetmelik Daha Büyük Belediyelere Göre	2			
Yönetmeliğin Yaptırım Gücü Yok	1		1	



Şekil 3.13 Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği' ni Yerine Getirememeye Sebeplerine Göre Yerel Yönetimler

Cöp Miktarı ton / gün	Cöpi Toplanan Belediye Sayısı	Toplam Personel	Memur	İşçi
0,5 - 1,0	1018	6390	1303	5087
5,1 - 10	356	3693	504	3189
10,1 - 20	242	4355	529	3826
20,1 - 50	183	5537	636	4901
50,1 - 100	80	4606	328	4278
101 -	95	22594	1282	21312



Şekil 3.14 Toplanan Kati Atık Miktarına Göre Temizlik İşlerinde Görevli Personel Sayısı

Türkiye genelindeki 2033 belediyeden sadece 34'ü, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin gereklerini yerine getirmektedir (Şekil 3.12) [8]. Yerine getirememesi sebebi olarak Şekil 3.13'den de görüldüğü üzere başta % 29'la maddi imkansızlıklar gelmektedir [9]. Yine aynı tabloda % 19'la sebep olarak gösterilen yetersiz personel iddiası, Tablo 3.14'deki değerlerle çelişmektedir. Türkiye genelindeki yerel yönetimlerde çalışan temizlik işlerinden görevli personel sayısı toplam 22.594 olup, bunun % 94'ü işçi statüsündedir [9].

1993 yılı itibarı ile, Türkiye'de oluşan katı atık miktarı yaklaşık 20.675.664 ton/yıl'dır ki bu değer, 56.646 ton/gün'e eşdeğerdir. Temizlik işlerinde görevli tüm işçi sayısının 42.493 kişi olduğunu ve bir işçinin günde 8 saat çalıştığını dikkate alırsak, bir işçinin yaklaşık 170 kg/saat verimle çalıştığını tespit edebiliriz. Birçok yerel yönetimin temizlik işlerini özelleştirdiğini, bazılarının ise birden fazla vardiya çalıştığını düşünürsek bu miktarı, 100 kg/saat olarak kabul edebiliriz.

Görüldüğü gibi, katı atık konusu ülke genelinde halen bir sorun olmakla beraber, yavaş yavaş düzenli depolama alanlarının işleme alınmaya başlanması, atıkların ayrı toplanıp değerlendirilmesi gibi çalışmalar, entegre atık yönetim sisteminin oluşturulabilmesine ilişkin ümit vermektedir.

Sonuçta herkes atık üretir. Ülkemiz genelinde bu atıkların sorun olmaması için, öncelikle atık üretilen, üretmediğimizle ilgilenmek yerine öncelikle o atığın miktar ve kompozisyonunu, ikincil bir kullanım mümkün olup olmamasına, eğer yoksa ne şekilde uzaklaştırılması gerektiğine karar vermek amacıyla tespit etmeliyiz.

BÖLÜM 4

ATIK KOMPOZİSYONU

4.1 GİRİŞ

Son yirmi yıla kadar, katı atık yönetimi ile ilgili konular, kompozisyonundan ziyade miktar üzerinde yoğunlaşmıştı. Zaman içerisinde uzun vadeli, verimli katı atık yönetimi için kompozisyonun da en az miktar kadar önemli olduğu gerçeği öne çıktı. Sonuç olarak, uzaklaştırma metodlarının çevreye olan etkilerinin belirlenmesinde de önemli bir yer tutan atık kompozisyonu, atık uzaklaştırma teknolojilerinin seçiminde önemli bir yer tutar hale geldi.

4.1 ATIK KOMPOZİSYON BİLEŞENLERİ

Geçmişte, katı atık karakterizasyon çalışmaları sınırlı sayıda bileşenleri kapsıyor ve “Makro Yaklaşım” diyebileceğimiz bu çalışmaların sonucunda, genel bir atık yönetim planı çıkartılıyordu. Söz konusu “Makro Yaklaşım” çalışmaları, atığı Tablo 4.1'deki bileşenlerine ayırıyordu [10].

Tablo 4.1 Makro Yaklaşım Göre Katı Atık Bileşenleri

<i>Katı Atık Bileşenleri</i>	Kağıt / karton Metal Kauçuk Ahşap Hafriyat Atıkları Çeşitli Organik Atıklar Cam Plastik Tekstil Yemek Atıkları Diğer Atıklar
---	--

Tam anlamı ile bir katı atık kompozisyonu ise Tablo 4.2'de verilen tüm bu bileşenleri tüm alt bileşenleri ile birlikte kapsamalıydı. Bu mantıkla ortaya çıkan, “ Mikro Yaklaşım “, yukarıda sözkonusu edilen atıkların alt kategorilerini de belirleyerek Tablo 4.2'de belirtilen bir dağılım sağlandı [10].

Tablo 4.2 Mikro Yaklaşım Göre Katı Atık Bileşenleri

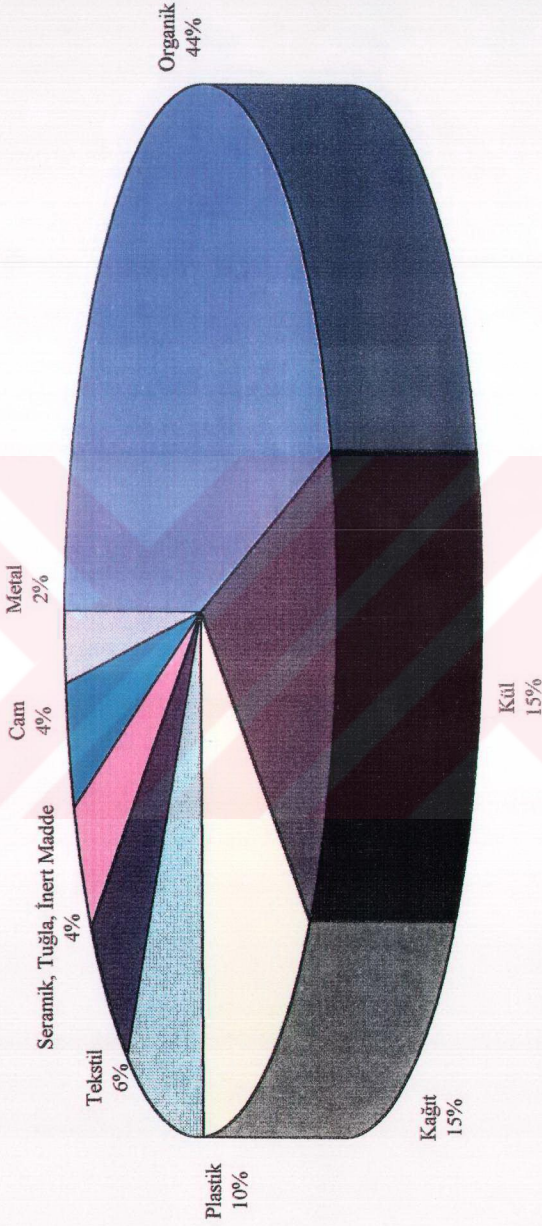
Katı Atık Bileşenleri	Kağıt	Gazete, mukavva, kitap, dergi, kağıt havlu / mendil, broşür, ofis kaynaklı kağıt, ambalaj kağıdı)
	Cam	Şişe (Beyaz, yeşil, kahverengi) ve diğer tür camlar
	Plastikler	PET, PVC, PE, PP, PS
	Yemek Atıkları	
	Deri	
	Tekstil	Fabrika atığı, elbise
	Ahşap	Palet, mobilya, kütük
	Bahçe Atıkları	Yaprak, çim, ağaç dalları
	Seramik	
	İnşaat Molozu	
	Otomobil Lastikleri	
	Atık Yağ	
	Diğer Atıklar	
	Çeşitli İnorganik Atıklar	

Atığın karakterinin doğru olarak belirlenebilmesi, yöneticinin, katı atığın tekrar kullanılıp kullanılamayacağı, geri kazanılıp kazanılamayacağı ve ne şekilde depolanması gerektiğinin en doğru şekilde belirlenmesine yardımcı olacak en önemli karar parametresi olması sebebi ile teknolojik gelişmelere bağlı olarak, gün geçtikçe detaylandırılmakta olup, en son şekli ile Tablo 4.3'de verilmiştir [10].

Tablo 4.3 En Son Şekli İle Katı Atık Bileşen Kategorileri

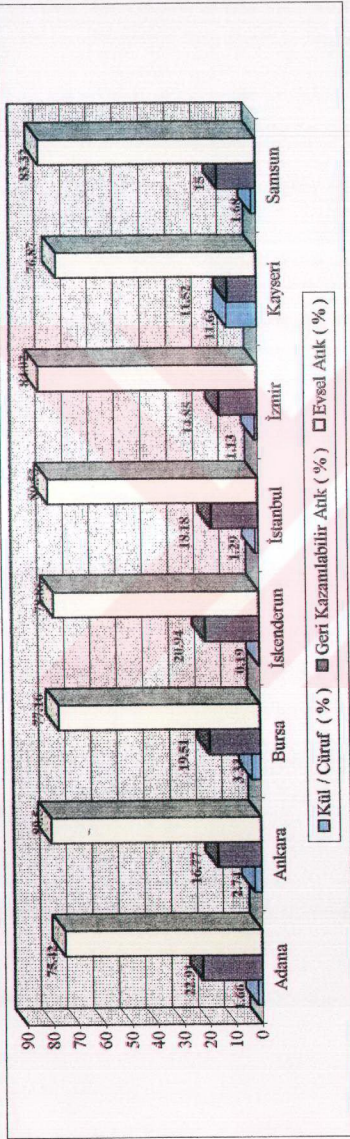
ANA BİLEŞEN	ALT KATEGORİLER
Kağıt	Karışık Kağıt Yüksek Kaliteli Kağıt Bilgisayar Çıktıları Diğer Ofis Kağıtları
Karton	Gazete Kağıdı
Plastikler	PET PVC PE / PP PS Film Diğer Plastikler
Bahçe Atıkları	
Yemek Atıkları	
Ahşap	
Diğer Organik Atıklar	
Madeni Atıklar	Meşrubat Tenekeleri Diğer Madeni Atıklar
Alüminyum	Meşrubat Tenekeleri Folyolar Diğer Alüminyumlar
Cam	Beyaz Yeşil Kahverengi
Diğer Organiklar	

Türkiye geneli ve çeşitli iller için, farklı kurum ve kuruluşlarca yapılan katı atık kompozisyon araştırmaları Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3' de sunulmuştur.

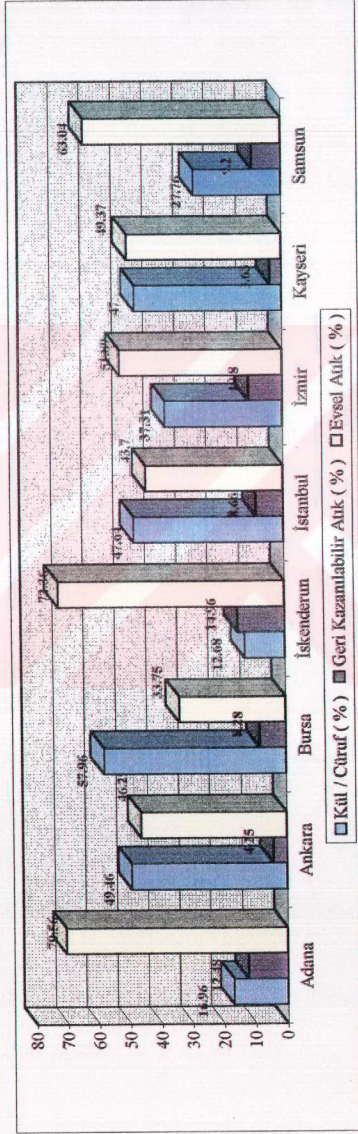


  kil 4.1 İstanbul Katı Atık Kompozisyonu (CH2M Hill, 1992)

YAZ

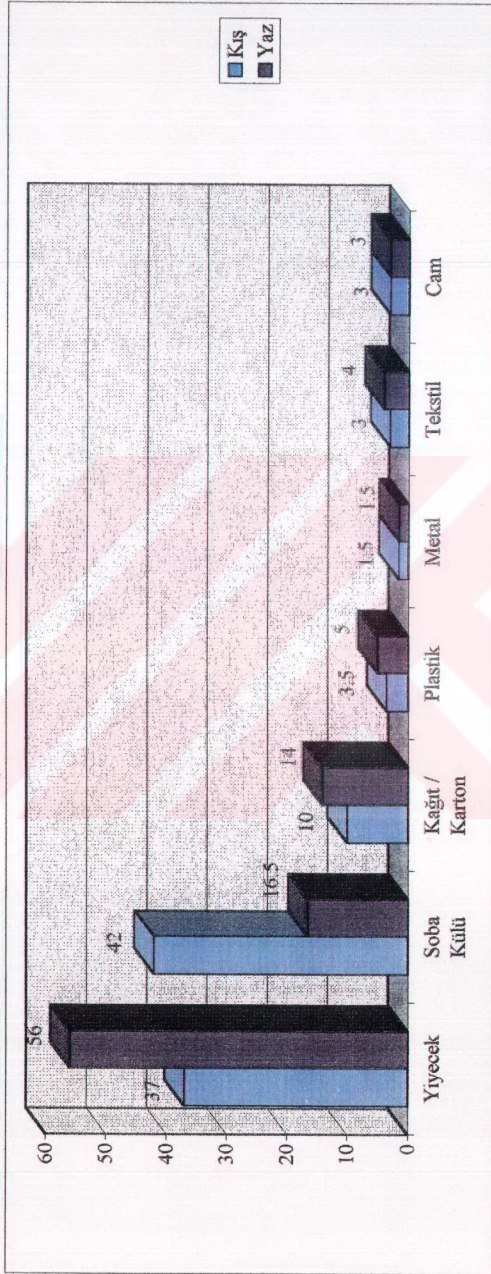


KIŞ



Şekil 4.2 Kan Atık Kompozisyonun İllere Göre Mevsimsel Değişimi (D.I.E., 1993)

	Malzeme Yüzdesi (%)	
	Kış	Yaz
Yiyecek	37	56
Soba Küli	42	16.5
Kağıt / Karton	10	14
Plastik	3.5	5
Metal	1.5	1.5
Tekstil	3	4
Cam	3	3



Şekil 4.3 İstanbul Katı Atık Kompozisyonu (Baştürk, 1995)

BÖLÜM 5

GERİ KAZANIM

5.1 GİRİŞ

Yukarıdaki bölümlerde de açıklandığı üzere, üretilen katı atıkların belirli bir yüzdesi, geri kazanılabilir nitelik taşımaktadır. Her ne kadar geri kazanım, doğal kaynakların korunması ve enerji sarfiyatının önlenmesi adına önemli bir faaliyet olsa da, bu tür bir organizasyona girilmeden önce kar/zarar analizinin son derece iyi yapılması gerekmektedir.

Bu analiz, atık kompozisyonuna bağlı olduğu kadar, pazar ihtiyaçlarından, nakliye ücretlerine kadar bir çok bileşene de bağlıdır.

5.2 GERİ KAZANIMIN ÖNEMİ VE EKONOMİSİ

Türkiye’de 1997 yılı için tahmini, 22.778.274 ton katı atık oluşacaktır. Şekil 5.1’deki katı atık kompozisyonu değerlerini dikkate alırsak, genel olarak yazın ortalama % 17.46, kışın ise % 13.18 atığın, geri kazanılabilir nitelikte olduğunu kabul edebiliriz.

Buna bağlı olarak, Türkiye genelindeki toplam geri kazanılabilir malzeme miktarı, 1997 yılı için yaklaşık,

$$22.778.274 \times \% 15.32 = 3.489.613 \text{ ton olarak tespit edilebilir.}$$

Hali hazırda, geri kazanılabilir nitelikli malzemelerin kilogram fiyatları, Tablo 5.1’de verilmiştir.

Sözkonusu fiyatlardan yaklaşık % 50 kar, % 25 işçilik, % 10 nakliye düşülürse, geri kazanılabilir nitelikli malzemelerin ortalama satış fiyatı yaklaşık, 7.500 T.L. / kg. olarak tespit edilebilir. Bu fiyat, piyasanın o andaki durumuna göre farklılık gösterebilmektedir.

Elde edilen fiyatlarla, Türkiye genelindeki 3.489.613 ton geri kazanılabilir nitelikli atığın yaklaşık olarak ekonomik değeri 1997 yılı için,

$$3.489.613.000 \text{ kg.} \times 7.500 \text{ T.L. / kg.} \cong 26.172.000.000.000 \text{ T.L. olarak}$$

hesaplanabilir.

1 kg ambalaj atığı gevşek formda iken, 0.033 m^3 yer kaplamaktadır[12] Dolayısı ile yıllık 3.489.613.000 kg. geri kazanılabilir atığın herbirinin değerlendirildiğini kabul edersek, böylece düzenli depolama alanlarından

$$3.489.613.000 \text{ kg.} \times 0.033 \text{ m}^3 / \text{kg} \cong 115.158 \text{ m}^3$$

tasarruf sağlanmış olur ki, sözkonusu hacim , 1 m^3 düzenli depolama alanının inşaat ve işletim maliyeti olan 4.63 \$ ile çarpıldığında[12]

$$115.158 \text{ m}^3 \times (4.63 \text{ \$ / m}^3) \cong 533.181 \text{ \$}$$

$$533.159 \text{ \$} \times 143.000 \text{ T.L. / \$} \cong 76.000.000.000 \text{ T.L.}$$

olarak düzenli depolama alanlarında sağlanan tasarruf miktarı hesaplanabilir.

Tablo 5.1 Haziran 1997 itibarı ile Geri Kazanılabilir Nitelikli Ambalaj Atıklarının Alış Fiyatları (ÇEVKO, 1997)

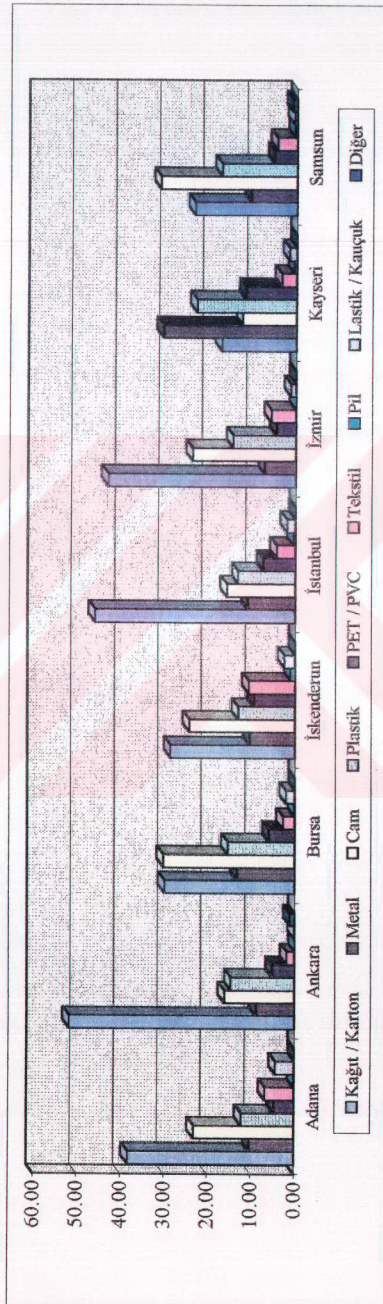
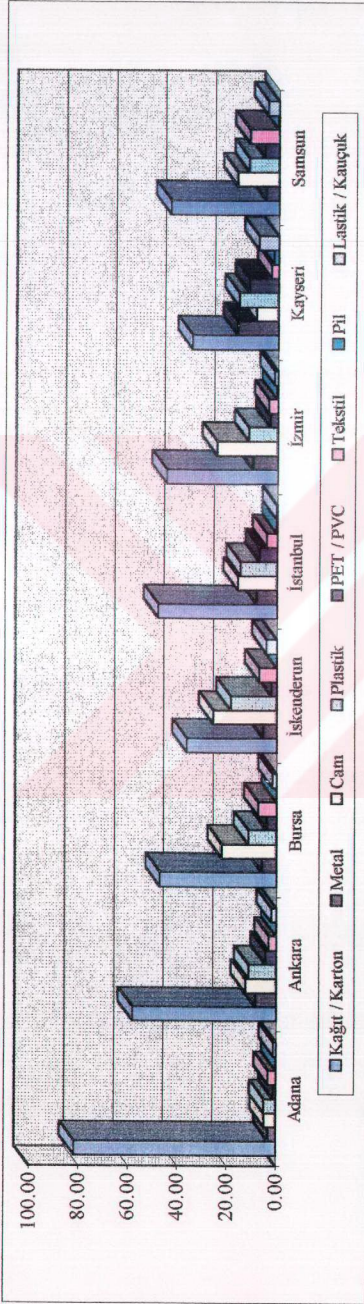
(1\$ ~ 143.000 T.L.)		
	Fiyat (T.L. / kg.)	Fiyat (\$ / kg.)
PET	22.500	0.157
PVC	12.000	0.084
PE / PP	22.500	0.157
PS	12.000	0.084
Gazete Kağıdı	5.000	0.035
Karton	7.500	0.052
Beyaz Kağıt	11.000	0.077
Cam	5.000	0.035
Lamine Karton	5.000	0.035
Teneke	5.000	0.035
Alüminyum	135.000	0.94
Ortalama	22.045	0.154

Türkiye’de halen geri kazanım, çoğunlukla sokak toplayıcıları ve çöplük alanlarında çalışan kişiler tarafından sürdürülmektedir. Tablo 5.2’deki kota rakamları dikkate alındığında Türkiye’de geri kazanımın son derece yetersiz gibi görünse de, gerçekte durum bundan farklıdır. Gerek sokaklardan, gerekse çöp depolama alanlarından toplanan geri kazanılabilir nitelikli atıklar; belgelendirilmeden, merdivenaltı sektör tarafından geri dönüştürülmektedir. Belgelendirilmedeki sorun ve çarpıklıklar ayrı bir tez konusudur.

Gerçek rakamlar dikkate alındığında Türkiye’deki geri kazanım miktarları, 1997 yılı için Tablo 5.3’de verilmiştir. Bu rakamlar, Türkiye genelinde atık depolama alanlarını işleten en büyük müteahhitler, merdiven altı geri kazanım sektörünün ileri gelenlerinden alınan bilgiler ışığında oluşturulmuştur.

Tablo 5.3 Türkiye Geneli Reel Geri Kazanım Oranları

	1997 Geri Kazanım Miktarları (ton/yıl)
PET	20.000
PVC	2.400
PE / PP / PS	90.000
Kağıt / Karton	600.000
Cam	40.000



Şekil 5.1 Geri Kazanılabilir Atık Kompozisyonunun İllere Göre Mevsimsel Değişimi

AMBALAJ CİNSİ	ÜRETİM (ton)		KOTA (ton)		FİİLİ TOPLANAN (ton)		DEVREDEDEN MİKTARLARDA TOPLANAN (ton)	
	94	95	94	95	94	95	94	95
PET	12,141.10	13,868.00	5,463.50	6,240.60	4,945.80	6,297.40	5,474.60	6,308.60
PVC	8,400.10	8,603.70	3,780.00	3,871.60	3,720.70	3,966.90	3,904.50	3,918.10
PE	6,099.40	5,154.20	2,744.70	2,319.40	3,123.40	2,159.40	3,230.70	2,493.20
PS	782.40	1,324.30	352.10	595.90	330.60	557.50	449.10	436.90
PP	946.40	173.30	425.80	78.00	441.10	92.90	448.60	103.50
AL	8,117.30	9,509.10	2,435.20	2,852.70	2,453.30	2,914.10	2,557.90	3,036.80
TENEKE	11,464.00	9,200.60	3,439.20	2,760.20	2,168.90	3,405.30	3,392.30	3,353.80
CAM	126,600.00	137,738.40	56,970.00	61,982.80	41,481.00	35,569.50	93,921.50	72,521.00
TOPLAM PLASTİK	28,369.40	29,123.50	12,766.10	13,105.50	12,570.60	13,074.10	13,507.50	13,260.30
TOPLAM METAL	19,581.30	18,709.70	5,874.40	5,612.90	4,622.20	6,319.40	5,950.20	6,390.60
TOPLAM CAM	126,600.00	137,738.40	56,970.00	61,982.80	41,481.00	35,569.50	93,921.50	72,521.00
TOPLAM AMBALAJ	174,550.70	185,571.60	75,610.50	80,701.20	58,673.80	54,963.00	113,379.20	92,171.90

Kota kapsamındaki ürünlerin 1994 yılı için üretim miktarları toplamı, 174.550 ton'dur ve bunların 75.610,50 ton'u kota kapsamındadır. Oysa yukarıda yapılan hesaplamalar neticesinde 1993 yılı için toplam geri kazanılabilir nitelikli atık miktarı 3.167.511 ton olarak belirlenmiştir. Dolayısı ile kota kapsamındaki tüm üretimlerin toplanması durumunda bile toplam geri kazanılabilir nitelikli atıkların sadece % 5.5'i geri kazanılmış olacaktır. Dolayısı ile yönetmelik kapsamının genişletilmesi gereği açıkça ortadadır.

Türkiye'de geri kazanım faaliyetlerinin % 75'i sokak ve çöplük orijinlidir (Şekil 5.2). Bu bir çok sakıncalara neden olmaktadır. Öncelikle geri kazanımın ilk aşaması olan toplama, son derece sağlıklı koşullarda sokaklardan ve çöp konteynerlerinden yapılmaktadır. Sokak toplayıcıları, bu tür malzemeleri diğer organik atıklardan ayırdetmek amacı ile konteynerleri devirmekte, çöp poşetlerini parçalamaktadırlar. Bu, hoş olmayan kokuların ve sineklenmenin yanısıra estetik bir kirlenmeye de sebep olmakta ve özellikle turistik yörelerde büyük sorun olmaktadır. Ayrıca çöplerin bu şekilde dağıtılması çöpün toplanma aşamasında da büyük sorun teşkil etmekte ve toplama zamanını artırmaktadır. Normal olarak 6 saate çöpü toplanabilecek bir bölge, sözkonusu sebeplerle çok daha uzun sürede toplanmakta, bu sebeple işçilik maliyetleri arttığı gibi araç gereçlerin amortismanı da o nispette artmakta ve çöpler o süre zarfında sokakta beklemek durumunda kalmaktadır.

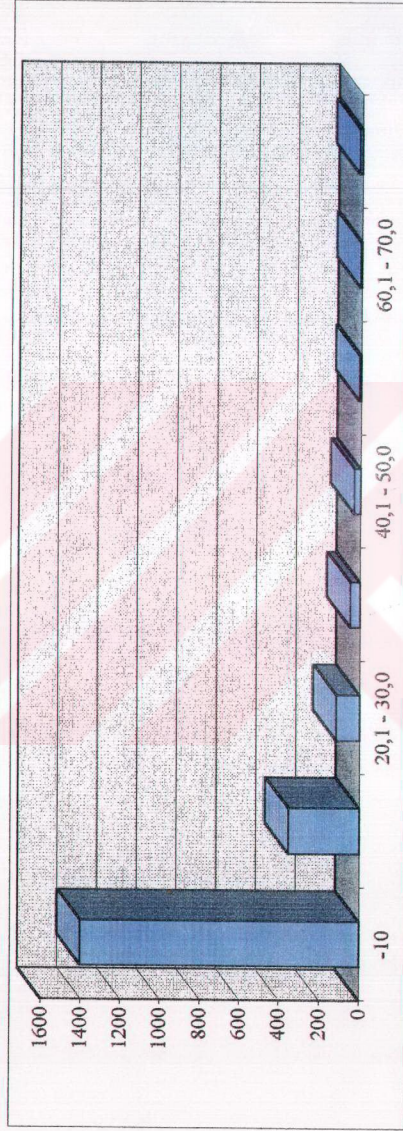
Şekil 5.2'de verilen atık taşıma mesafeleri dikkate alınarak, günlük 0.1 - 5 ton çöpün 1 seferde, 5 - 10 ton çöpün 2 seferde, 10 - 20 ton çöpün 3 seferde, 20 - 50 ton çöpün 4 seferde, 50 - 100 ton çöpün 5 seferde, 100 ton'dan fazla çöpün ise 7 seferde taşınabileceği kabulü ile Tablo 5.4'deki hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 5.4'deki rakamlar baz alınarak ise, Türkiye genelinde çöpü depolama sahasına ulaştırmak için katedilen toplam yol yaklaşık

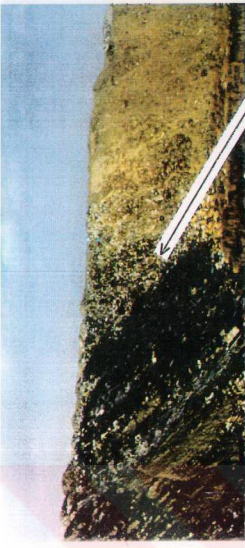
$$47635 \times 365 \cong 17.386.775 \text{ km/yıl}$$

olarak hesap edilebilir.

Çöp Miktarları (ton / gün)	Çöpi Toplanan Belediye Sayısı	Sefer Başına Kat edilen Yol (km)								
		-10	10,1 - 20,0	20,1 - 30,0	30,1 - 40,0	40,1 - 50,0	50,1 - 60,0	60,1 - 70,0	70,1 +	
0,1 - 5,0	1018	855	109	31	14	3	2	0	4	
5,1 - 10,0	356	261	70	18	4	1	0	1	1	
10,1 - 20,0	242	154	56	18	2	9	2	1	0	
20,1 - 50,0	183	86	62	20	7	4	2	2	0	
50,1 - 100,0	80	34	29	11	4	1	0	0	1	
100,1 -	95	11	28	17	16	12	2	3	6	
Toplam	1974	1401	354	115	47	30	8	7	12	



Şekil 5.3 Toplanan Katı Atık Miktarına ve Atık Toplama Aracının Sefer Başına Kat ettiği Uzaklığa Göre Yerel Yönetimler



Yarıdan aşağı kayan anıtlar



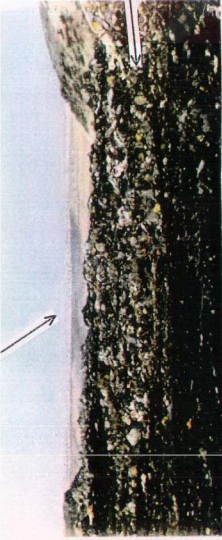
Ellerindeki çöplü keser cumhuriyet, poşetleri parçalanmış ve geri kazanılabilir değer olan malzemeleri karışık olarak varillere doldurmaktadır

Şekil 5.2

Çöplüklerdeki Geri Kazanım Faaliyetleri

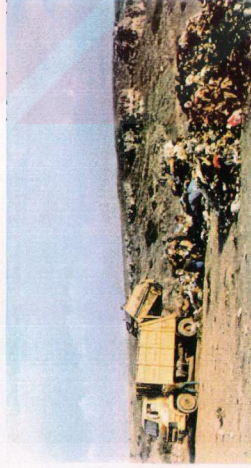


Variller



Çöplük

Kamyonlar, çöp sahalarına gelerek rasgele, denetimsiz olarak istedikleri bir yere anıtları boşaltmaktadır



Boşaltma işlemini bitirmeden, çöplükte çalışan kamyonlar yanına gelmektedir

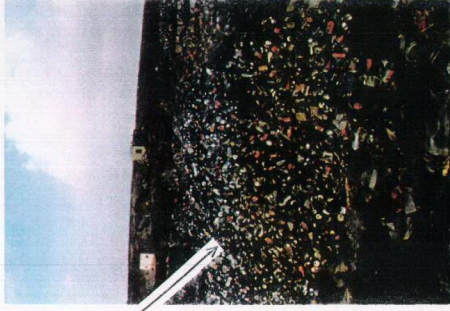




Verilerin içindeki malsazmeler, diğer bir görevli tarafından türlerine ayrılır.



Kemik Çuvalları



İçecek Kuvalları



Çöplükte Çalışanların Yaşadığı Bataklık

Türkiye'deki toplam atık miktarının 1993 yılı için 20.675.520.000 kg. olduğunu düşünürsek basit bir hesapla, her bir ton çöpün yaklaşık olarak ortalama 1 km. yol katettiğini bulabiliriz. Dolayısı ile üretilen tüm geri kazanılabilir nitelikli atıklarımızı çöpe atmadığımızı kabul edersek taşınacak toplam atık miktarımız 1997 yılı için yaklaşık 3.489.613 ton azalacaktır ki bu da yaklaşık 3.489.613 km. demektir.

Bir çöp toplama aracı 1 km'de yaklaşık 0.6 lt. mazot yakar. Mazotun litre fiyatının da 60.000 T.L. olduğunu kabul edersek, $3.489.613 \times 0.6 \times 60.000 \approx 125.000.000.000$ T.L. olarak 1997 yılı için nakiyeden tasarruf edilen miktarı hesaplayabiliriz.

Dolayısı ile 1997 yılında üretilecek her geri kazanılabilir nitelikli atığın geri kazanıldığını varsayarsak,

Malzeme satış geliri	26.172.000.000.000 T.L.
Depolama alanlarından tasarruf	76.000.000.000 T.L.
Nakliyeden tasarruf	125.000.000.000 T.L.
TOPLAM	26.373.000.000.000 T.L.

olarak toplam tasarruf bedelini hesaplayabiliriz.

Türkiye' deki düzenli depolama alanlarının yok denecek kadar az sayıda olması sebebi ile düzenli depolama alanlarındaki tasarruf yok sayılabilir. Nakliyeden tasarruf ise sadece mazottan ibaret değildir ve toplanan geri kazanılabilir nitelikli atıkların nakliyesi ve ayrılması maliyetleri de söz konusudur. Tüm bu maliyetlerin, toplam tasarruf bedelini etkileyeceği son derece açık olmakla birlikte söz konusu fiyat analizlerinin sadece Türkiye' deki geri kazanım potansiyeli hakkında bir fikir oluşturmak amacı ile hazırlandığı gözden kaçırılmamalıdır.

Tüm bunlara ek olarak geri kazanım doğal kaynakların korunması ve enerji tasarrufu açısından da büyük önem taşımaktadır. Söz konusu tasarruflarla ilgili özet bilgiler Tablo 5.5'de verilmiş olup, detaylı bilgiler her bir malzeme grubu için ilerdeki bölümlerde ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 5.5 Geri Kazanımın Çevresel Fayda ve Maviyenmesi (Üzeri Tablo 5.1 14)

MALZEME	GERİ KAZANIMLA TASARRUF EDİLEN PROSES ENERJİSİ (GJ / ton)	GERİ KAZANIMLA TASARRUF EDİLEN DAHİLİ ENERJİ (GJ / ton)	GERİ KAZANIM HAVA EMİSYONLARI	GERİ KAZANIM SU EMİSYONLARI	GERİ KAZANIMLA AZALTILAN KATI ATIK MIKTARI (kg / ton)	AÇIKLAMALAR
KAĞIT	83	30.3	Genellikle daha düşük	Genellikle daha düşük	80	Kağıt hamuru yapımı dahil edilmiştir.
CAM	38	-	Genellikle daha düşük	Genellikle daha düşük	(25)	Son ürüne kadar olan prosesler dahil edilmiştir.
METAL (Fe)	13.5	-	Genellikle daha düşük	Genellikle daha düşük	278	Tabaka geri kazanımından yeni tabaka üretimine kadar olan veriler kullanılmıştır.
METAL (Al)	126	-	Genellikle daha düşük (HCl hariç)	Genellikle daha düşük	639	
LDPE Alçak Yoğunluklu Polietilen	15.4	47.7	Genellikle daha düşük (CO ₂ hariç)	Az sayıda veri.	(93)	LDPE' nin tekrar işlenebilmesi konusunda veri yetersizdir.
HDPE Yüksek Yoğunluklu Polietilen	25.6	47.7	Genellikle daha düşük	Yetersiz veri. Daha yüksek olabilir.	(184)	LDPE' nin tekrar işlenebilmesi konusunda veri yetersizdir.
TEKSTİL	52 - 59	Veri yok.	Veri yok.	Veri yok.	Veri yok.	Enerji aralığı sadece, dokuma ve örgü yön içindir.

Not : Rakamlar, proseslere ve kullanılan ekipmana göre farklılık gösterebilir. Rakamlar, 1 ton hammaddeden yapılan imalatla, 1 ton geri kazanılmış maddeden yapılan imalat arasındaki farkı göstermektedir. Malzemelerin, toplanması, ayrılması ve işleyen endüstrilere nakliyesi dahil edilmemiştir. Benzer olarak, depolama alanına gidecek malzemenin tekrar kazanılmasından kaynaklanan kazanımlar da hesaplamalara dahil edilmemiştir. Tüm rakamlar, 1 ton geri kazanılmış ürün başıdır.

5.3 GERİ KAZANIM KONUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Sonuç olarak Türkiye’de geri kazanılabilir malzemeler büyük bir çoğunlukla, sağlıklı koşullarda, yukarıda açıklanan sorunlara sebep olarak toplanmaktadır. Bu amaçla, ulusal ve uluslararası endüstri kuruluşlarının belli bir endüstri sorumluluğu çerçevesinde biraraya gelerek, ÇEVKO Vakfı’nı kurmuşlardır. ÇEVKO Vakfı’nın amaçları aşağıda sıralanmıştır :

- Geri kazanım için, sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin geliştirilmesine yardımcı olmak,
- Kullanılmış ambalajların yeniden değerlendirilmesine yönelik çalışmalara kamu yönetimi, yerel yönetimler ile endüstri ve geniş tüketici kesimlerinin katılımını sağlamak,
- Entegre bir atık yönetim sisteminin geliştirilmesi için bilimsel çalışmalar yapmak,
- Uluslararası kurum ve kuruluşlarla işbirliği gerçekleştirmek ve bu bilgileri tüm ilgili kesimlerle paylaşmak,
- Kullanılmış ambalajların ayrı toplanması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda, tüketici duyarlılığın geliştirecek eğitici ve tanıtıcı faaliyetler yapmak,
- Ambalaj, kullanılmış ambalaj ve çevre ilişkileri konusunda, endüstrinin ortak fikir yapısını oluşturmak,
- Üye kuruluşlar arasında ortak görüş ve koordinasyonu sağlamak.

Amway, Ansan, Aymar, BP Petrolleri, Benckiser, Bericap, Carnaud Metal Box, Cam Pazarlama, Çamlıca, Coca Cola, Constar, DanoneSa, Eczacıbaşı, Edirne Yağ, Ege Biracılık, Erbak Uludağ, Erciyes Biracılık, Ersözler Yağ, Eti, Fruko Tamek, Günay Yağ, Güney Biracılık, Hayat Kimya, İmbat Meşrubat, Johnson & Johnson, Kırilangıç Gıda, Konektaş, Kopaş Kozmetik, Korozo, Lever, Maksan, Marshall, Marsa, Mehmetler Yağ, Meysan, Migros, Nacanco, Oriflame, Oruçoğlu Yağ, Paksoy, Pepsi Cola, Pfizer, Pınar Su, Plaş Plastik, Prestij Kozmetik, Procter & Gamble, Pilsa,

Roche, SASA, Shell, Star Pet, Su ve Şişeleme, Tariş, Tetrapak, Tuborg, Toros Biracılık, Türkimya, Unilever, Unicom, Yeşil Plastik gibi dev endüstri kuruluşlarının katılımı ile oluşan Vakıf, 1993 yılından bu yana ambalaj atıklarının kaynağında evsel atıklardan ayrı toplanması konusunda çalışmalar yapmaktadır.

Temel olarak yerel yönetimlere kaynağında ayrı toplama projelerinde, projelendirme ve tanıtım desteği sağlayan Vakıf, ilk 1993 yılında Bakırköy Belediyesi ile ortak olarak çalışmalarına başlamış olup, halen 38 yerel yönetime konu ile ilgili danışmanlık yapmaktadır. Proje kapsamının yıllara göre gelişimi Tablo 5.6'de verilmiştir.

Teknik olarak kaynağında ayrı toplama çalışmalarının gelişimi aşağıda kademelendirilmiştir :

- i. Proje uygulama amacı ile yerel yönetim ÇEVKO ile iletişim kurar.
- ii. İvedilikle, o yerel yönetimin katı atık oluşumu ile ilgili tüm bilgileri derlenir. Eksiklikler varsa, gerekli çalışmalar yapılarak tamamlanır.
- iii. Derlenen bilgiler doğrultusunda, belirli bir işbirliği içerisinde yerel yönetim sınırları dahilinde, ilk etapta projenin bir örnek teşkil edebilecek verimde uygulanabileceği, yaklaşık 2500 kişilik bir pilot bölge seçilir.
- iv. Pilot bölgedeki konutlar, tek tek dolaşarak varsa, tüm kapıcı ve yönetici isimleri tespit edilir, eğer yoksa konut sakinleri ile görüşülür ve tüm yöneticiler, kapıcılar ve konut sakinleri, pilot bölge yakınlarında yapılacak bir açılış toplantısına davet edilir.
- v. Açılış toplantısında kişilere yapması gerekenler ve geri kazanımın önemi anlatılır. Bu noktada kat sakinlerinden yapması beklenen, geri kazanılabilir niteliği olan cam, metal, plastik, kağıt ve kartonları diğer organik atıkları ile karıştırmadan ayrı bir poşet içinde biriktirmeleri ve kapıcılarına bu iki poşeti ayrı ayrı vermeleridir. Yerel yönetim ise kapıcılara kat sakinlerinin kendilerine verdiği geri kazanılabilir malzemeleri ihtiva eden poşetleri koyabileceği büyük naylon torbalar verir. Kapıcı kat sakinlerinden aldığı bu poşetleri, büyük poşetlerin içerisine koyarak ilan edilen gün ve saatte apartmanın önüne çıkarır.
- vi. Yapılan toplantıyı takip eden ilk hafta içerisinde, yerel yönetim bir araç tahsis ederek ayrı toplanan ambalaj atıklarını ayrı olarak toplar ve depolar.

Bu noktada toplanan atıkların ne şekilde değerlendirileceği sorunu ortaya çıkmaktadır. Teorik olarak, karışık olarak toplanan bu atıkların modern bir tesiste (Ambalaj Atıkları Ayırma Tesisi) türlerine göre ayrılarak balyalanması ve ondan sonra değerlendirici endüstrilere sevki gerekmektedir. Ancak, edinilen tecrübeler ışığında aylık 100 ton'un altında malzeme işleyen bir tesisin kar etmesinin mümkün olmadığı görülmektedir. Ambalaj atıkları ayırma tesisinin işletimi ve kar zarar dengesi ayrı bir tez konusudur.

ÇEVKO Vakfı'nın Bakırköy Belediyesi ile işbirliği içerisinde gerçekleştirmekte olduğu geri kazanım projesinin belirli bir verim ve kapasiteye ulaşması neticesinde geline nokta, böylesi bir tesis gerekliliğini meydana getirmiştir. Bu noktadan hareketle, önce yaklaşık 500 m²'lik kapalı bir binada 12 m.'lik basit bir konteyner sistemi ile malzemeler kabaca ayrılmış ve o şekli ile değerlendirici endüstrilere sevk edilmiştir. Tablo 5.6'da da görüldüğü üzere artan proje sayısına bağlı olarak tesise gelen malzeme miktarı da artmış ve daha modern bir ambalaj atıkları ayırma tesisi gereği ortaya çıkmıştır.

Bu mantıkla kurulan Bakırköy ambalaj atıkları ayırma tesisi, halen Bakırköy Belediyesi, ÇEVKO Vakfı ve Marmara Boğazlar ve Belediyeleri Birliği tarafından bir araştırma ve uygulama merkezi olarak işletilmektedir.

5.5 BAKIRKÖY AMBALAJ ATIKLARI AYIRMA TESİSİ

Kaynakta ayrı toplanan ambalaj atıklarının türlerine göre ayrılması amacı ile tasarlanan tesis, 10 ton / vardiya kapasitelidir (Şekil 5.5).

Tesise çöp kamyonu dışında sıkıştırmasız bir ayrı bir araçla toplanarak gelen ambalaj atığı poşetleri, bir görevli yardımı ile yırtılarak, malzemeler besleme bunkerine dökülür ve yükleme - yükseltme konveyörü yardımı ile ön ayırma bandına ulaştırılır. Ön ayırma bölümünde gazete kağıdı, karton, beyaz kağıt, iri teneke ve plastikler ayrılırlar. Bu ön ayırmanın amacı, sözkonusu malzemelerin döner tambura girerek

PROJE ADI	BAŞLANGIÇ TARİHİ	BAŞLANGIÇTAKİ KONUT SAYISI	MEVCUT KONUT SAYISI	TOPLANAN ATIK MİKTARI (~kg.)
Ataköy	1993	6.200	21.486	1.500.000
Bahçeievler	1994	645	5.200	650.000
Ankara - Bahçeievler	1993	5.500	5.500	-
Bursa - Nilüfer	1995	435	8.356	235.000
Bursa - Osmangazi	1996	4.382	4.382	170.000
Bursa - Yıldırım	1996	649	1.880	50.000
İzmit - Bekirpaşa	1996	808	3.062	25.000
Küçükçekmece	1996	468	938	4.500
Silivri	1996	450	450	7.500
Beşiktaş	1996	230	230	8.000
Sincan	1996	70.000	70.000	-
İzmit - Saraybahçe	1996	762	762	22.500
Eskişehir - Tepebaşı	1996	857	857	15.000
Eskişehir - Odunpazarı	1996	700	700	11.000
Zeytinburnu	1997	200	200	2.500
Beyoğlu	1997	İstiklal Cad. + Otel	İstiklal Cad. + Otel	55.000
Kocaeli Belediyeler Birliği	1997	27.500	27.500	-
TOPLAM				2.756.000

kalitelerinde olabilecek bozunmaları ve hacimli olmaları sebebi ile tambur ve ikinci ayırma bandı arasındaki muhtemel sıkışmaları önlemektir.

Kaba malzemelerden ayrılan atıklar, döner bir tamburun içine boşalır. Bu tambur yardımı ile dane çapı 5 cm'den küçük olan malzemeler (taş, toz, kir v.b.) bertaraf edilir ve malzemelerin ikinci ayırma bandına homojen bir şekilde aktarılması sağlanır.

İkincil ayırma bandında ise PET, PVC, PE, PP, PS, alüminyum, cam ve lamine kartonlar elle, metaller ise manyetik bir seperatör yardımı ile otomatik olarak ayrılır. Bandın sonuna kadar gelen değerlendirilemeyecek malzemeler ise, düzenli depolama alanına gönderilir.

Yukarıda tanımlanan ayrılacak malzeme türlerinin belirlenmesinde, kullanılacak teknoloji kadar pazar koşulları da belirleyici bir etken teşkil etmektedir.

Ambalaj atıkları ayırma tesislerinin işletimi, maliyet analizleri ve teknoloji seçimleri ayrı bir tez konusudur.

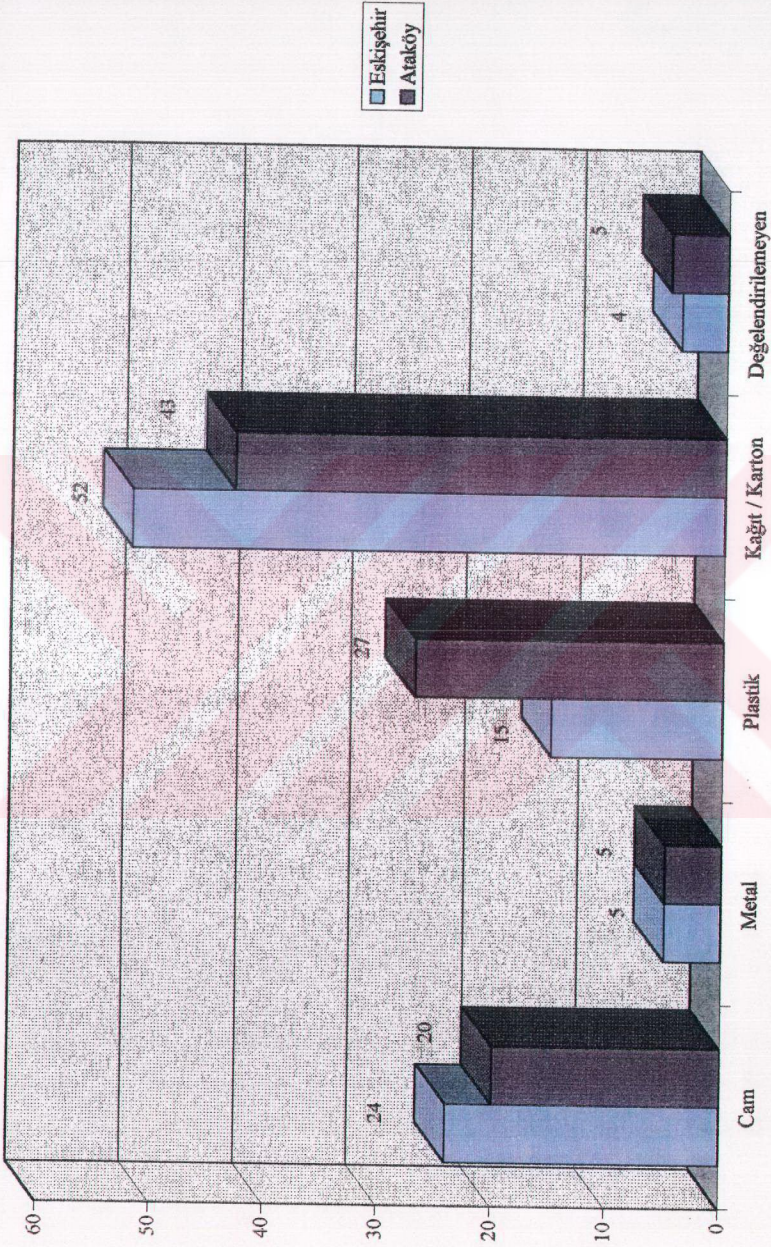
ÇEVKO Vakfı'nın gerek söz konusu tesiste, gerekse de işbirliği içerisinde olduğu yerel yönetimlerle yaptığı çalışmalarda ulaştığı sonuçlar, konusunda Türkiye'de yapılmış en güvenilir çalışmalar olup, Şekil 5.4, Tablo 5.7 ve Tablo 5.8'de özetlenmiştir.

Tablo 5.7 Bursa İli İçin Geri Kazanılabılır Atık Kompozisyonlarının Karşılaştırmalı Olarak Mevsimsel Değişimi [12]

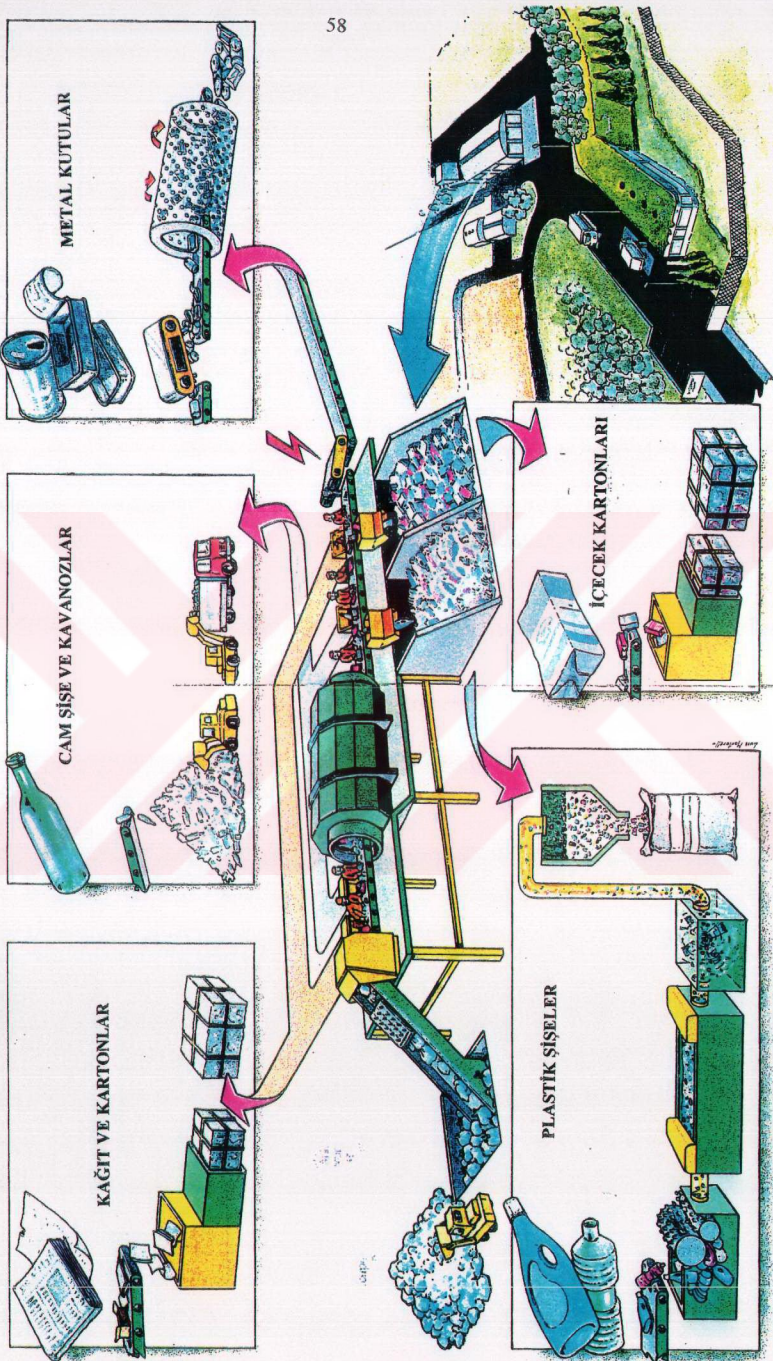
Malzeme Türü %	YAZ		KIŞ	
	D.İ.E.	Bursa Büyükşehir Belediyesi	D.İ.E.	Bursa Büyükşehir Belediyesi
Kağıt / Karton	47.29	21.67	29.93	46.74
Metal	5.89	7.2	13.26	5.89
Cam	22.18	58.02	30.23	30.56
Plastik	15.5	12.48	21.44	16.36
Diğer	9.15	7.13	5.14	11.71

Tablo 5.8 Bursa İli Toplanan Ambalaj Atıklarının Mevsimsel Değişimi [12]

	İLKBAHAR 3 / 5 / 1995		SONBAHAR 19 / 09 / 1995		ORTALAMA
Toplanan Atık Miktarı (kg.)	565		975		
LZEME TÜRÜ	Miktar (kg.)	Oran (%)	Miktar (kg.)	Oran (%)	Oran (%)
n	306.5	58.02	264.45	30.56	44.29
ğüt / Karton	114.48	21.67	404.49	46.74	34.20
nine Karton	3.37	0.64	4.07	0.47	0.55
eke	32.19	6.09	39.34	4.55	5.32
minyum	5.84	1.11	11.62	1.34	1.22
/ PS	23.39	4.43	5.28	0.61	2.52
	3.88	0.73	33.35	3.85	2.29
ı	21.64	4.10	47.16	5.45	4.77
ı	7.61	1.44	11.20	1.29	1.37
lon	9.42	1.78	28.16	3.28	2.52
t Plastik	0	0	16.27	1.88	0.94
er	39.7	6.49	109.64	11.24	8.87
i Kazanılabılır Atık Miktarı	528.31	100	865.37	100	100
Toplanan Ambalaj Atığı Miktarı	565	93.51	975	88.76	91.13



Şekil 5.3 ÇEVKO, Yerel Yönetim İşbirliğinde Gerçekleştirilen Ambalaj Atıklarının Kaynağında Ayrı Toplanması Çalışmaları Sonucunda Elde Edilen Ambalaj Atığı Kompozisyonları (Kış, 1996) (%)



Şekil 5.4 Ambalaj Atıkları Ayrırma Tesisi Akım Şeması

BÖLÜM 6

PLASTİKLERİN GERİ KAZANIMI

6.1 GİRİŞ

Artan sanayileşme ile birlikte başlayan kitlevi üretimin geniş kitlelere sunulmasında, öncelikle doğal hammaddelere dayalı ambalaj malzemeleri kullanılarak ihtiyaçlar giderilmeye çalışılmış, zamanla bu tür ambalajların yerini bir çok üstünlüklere sahip olan petrokimyasal kökenli plastik ambalajlar almaya başlamıştır.

6.2 DÜNYADA PLASTİK ÜRETİM VE TÜKETİMİ

Bu noktadan hareketle, 1980 - 1990 yıllarında Uzak Doğu ülkeleri (Tayvan, Tayland, Singapur, Endonezya) ve Japonya, Çin ve Hindistan'da plastik konusunda önemli yatırımlar yapmışlardır. Bu bölge, dünya plastik pazarı için gerek kapasite gerekse tüketim yönünden en güçlü merkez olmaya adaydır. Dünya plastik üretiminin yaklaşık % 25'inin bu bölgeden olduğu kabul edilebilir.

Tablo 6.1 1972 - 1995 Dünya Plastik Tüketimi (x 1000 ton / yıl)

	1972	1986	1991	1995
K. Amerika	9895	22594	27550	31850
G. Amerika	1415	4476	5750	7055
B. Avrupa	12995	23317	27065	30200
D. Avrupa	4264	9802	11385	12875
Afrika / Ortadoğu	434	1056	1530	2045
Asya / Pasifik	7064	16068	20720	24975
Dünya Toplamı	36068	77313	94000	109000

6.3 TÜRKİYE PLASTİK SEKTÖRÜNÜN DURUMU

Türk plastik sektörü, 1965 yılında PETKİM'in kurulması ile gelişmeye başlamıştır. PETKİM'in 1970'de Yarımcı petrokimya kompleksini ve 1985'de Aliğa Petrol Kompleksi'ni kurmasının yanısıra SASA, AKSA, SİFAŞ gibi özel sektör kuruluşlarının da devreye girmesi ile sektöre hareket gelmiştir. 1980'den sonra ihracatımızın artması ile, termoplastiklerde oluşan önemli tüketim artışı nedeni ile ithalatımızda giderek artmıştır.

Türkiye'de yıllık kişi başına plastik tüketimi, 1993 değerleri dikkate alınarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır : [15]

Yerli üretim	: 500.000 ton / yıl
İthalat	: 460.000 ton / yıl
Rejenere	: 200.000 ton / yıl
Kayıt Dışı	: 100.000 ton / yıl
TOPLAM	: 1.260.000 ton / yıl

Mamül olarak ithal edilen plastik hariç, 1993 Türkiye nüfusunu 60.000.000 kabul ederek, kişi başına tüketimi yaklaşık 21 kg. olarak tespit edebiliriz.

Tablo 6.2 En Yaygın Tüketilen Plastiklerin Dünyada ve Türkiye' de Kişi Başına Tüketimleri 1990, (Kg. / Kişi - yıl) [15]

PLASTİK	Türkiye	A.B.D.	Batı Avrupa	Doğu Avrupa	Japonya	Hindistan	Çin
AYPE	3.77	17.7	15.2	3.7	13.0	0.1	0.6
YYPE	1.11	15.2	7.4	1.6	7.4	0.1	0.4
PP	1.92	12.6	8.2	1.7	14.8	0.1	0.5
PVC	1.15	9.7	6.6	1.8	9.7	0.1	0.2
PS	2.89	15.0	12.9	4.3	15.2	0.3	0.6
TOPLAM	10.84	70.20	50.30	13.1	60.10	0.7	2.3

Tablo 6.3 Türkiye Geneli Plastik Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi [15]

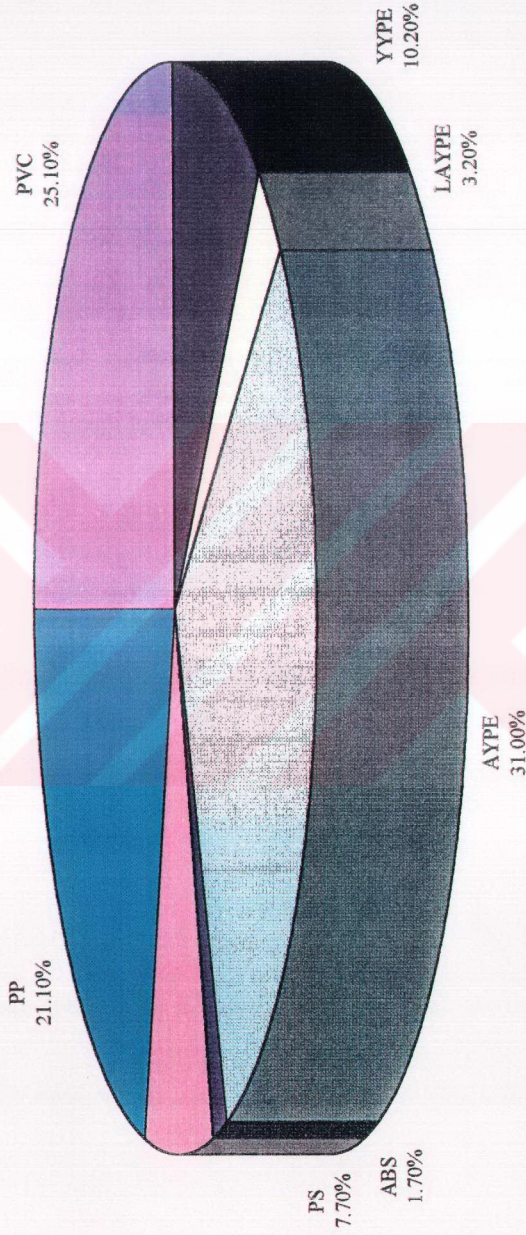
YILLAR	TÜKETİM (ton)	Bir Önceki Yıla Göre Artış (%)
1989	529.878	
1990	643.889	21.5
1991	705.891	9.6
1992	793.381	12.3

Tablo 6.4 En Yaygın Kullanılan Plastiklerin Türkiye' deki Tüketiminin Yıllara Göre Değişimi, (BinTon) [15]

PLASTİK	1989	1990	1995	2000	2005	Ortalama Yıllık Artış Oranı (%)
AYPE	146	156	230	345	520	8.3
LAYPE	12	17	40	70	105	19.5
YYPE	50	54	85	140	250	10.6
PP	70	110	170	230	280	6.6
PVC	120	130	200	315	500	9.3
PS	39	41	54	70	90	5.4
ABS	9	10	12	15	20	5.1

Tablo 6.5 En Yaygın Kullanılan Plastiklerden Türkiye' deki Kişi Başına Tüketimi (Kg. / Nüfus - Yıl) [15]

PLASTİK	1978	1980	1985	1995	2000
AYPE	1.68	0.87	1.99	4.87	7.10
YYPE	0.41	0.16	0.53	1.57	2.19
PP	0.47	0.46	1.15	2.50	3.25
PVC	1.69	1.14	1.80	3.77	4.98
PS	0.46	0.20	0.57	1.61	2.23



Şekil 6.1 Türkiye'de En Yaygın Olarak Kullanılan Plastiklerin Toplam Tüketim İçerisindeki Yaklaşık Payları

Tablo 6.6 Plastik Tüketiminin Değişik Sektörlere Göre Yüzde Tüketim Payları [15]

SEKTÖR	% PAY
TARIM SEKTÖRÜ (Seralık film, meyve ambalajı, sebze çuvalı, sebze kasası, sulama borusu)	17.6
TEKSTİL SEKTÖRÜ (Örgü, çuval, kumaş, elyaf, halat)	12.6
OTOMOTİV SEKTÖRÜ	5.0
MAKİNA İMALAT SANAYİİ	
İNŞAAT SEKTÖRÜ (Pencere, kapı, sıhhi tesisat borusu, içme suyu borusu, branda)	26.4
SAĞLIK SEKTÖRÜ (Enjektör, serum torbası, serum hortumu)	1.2
AMBALAJ SEKTÖRÜ (Pazar torbası, bidon, fiçi, shrink filmi)	17.6
MOBİLYA SEKTÖRÜ	6.3
DİĞER SEKTÖRLER	12.9
TOPLAM TÜKETİM	100

Tablo 6.7 Plastik İşleme Sektörü Kurulu Kapasitenin Alt Sektörlere Göre Dağılımı [15]

	TON / YIL	% PAY
<i>Boru Profil</i>	207.449	21.04
<i>Film Levha Yer Karosu</i>	319.961	32.45
<i>Enjeksiyonla Kalıplama</i>	164.211	16.66
<i>Şişirme ile Kalıplama</i>	86.445	8.77
<i>Döner Kalıplama</i>	630	0.06
<i>Şişe İmalatı</i>	12.282	1.24
<i>Suni Deri</i>	7.000	0.71
<i>Ayakkabı İmalatı</i>	4.090	0.41
<i>Halat İmalatı</i>	5038	0.51
<i>PS, PU, PE, PVC, Sünger</i>	51.824	5.26
<i>Çuvallık Üretim</i>	26.456	2.68
<i>MB, Granül üretim</i>	26.331	2.67
<i>Muhtelif</i>	34.650	3.51
<i>Kablo</i>	30.728	3.11
<i>Elyaf</i>	9.091	0.92
TOPLAM	986.186	100

Yukarıda da görüldüğü üzere 1992 itibarı ile 986.186 ton'luk bir kapasiteye sahip plastik işleme sektörü makina parkı, aynı yıl yaklaşık 793.381 ton hammadde işleyerek, % 80.45'lik bir kapasite kullanmıştır.

Genel anlamda plastik denince en yaygın ve en çok kullanılan türler polietilen (PE), polipropilen (PP), polivinilklorür (PVC) ve polistiren (PS)'dir.

(VCM)	: Vinil klorid monomer,
(PVC)	: Polivinil klorür
(LDPE)	: Düşük Yoğunluklu Polietilen
(HDPE)	: Yüksek Yoğunluklu Polietilen
(MEG)	: Monoetilen glikol
(PP)	: Polipropilen
(ACN)	: Akriolnitril
(LAB)	: Lineer Alkil Benzen
(CBR)	: Cis Polibütadien Lastik
(SBR)	: Stiren Bütadien Lastik
(PS)	: Polistiren
(O - X)	: Ortoksilen
(PA)	: Fatalik anhidrit
(P - X)	: Paraksilen
(PTA)	: Saf Terefatalik Asit

Tablo 6.8 Plastik Üretim Şeması (PETKİM)

NAFTA	ETİLEN	→VCM	PVC	Boru, kablo, şişe, tüp, inşaat malzemeleri, naylon film
			HDPE	Oyuncak, naylon film, tüp, şişe, levha, kaplama
			LDPE	Poşet, film, kablo, tüp, oyuncak, şişe
			MEG	Poliester, antifiriz, dinamit
	PROPİLEN		PP	Poşet, tüp, kablo,
			ACN	Sentetik lif, ABS (Akrilobütadiyenstiren reçine)
			LAB	Sülfonat bazlı deterjanlar
	C4		CBR	Lastik, kayış
			SBR	Kamyon lastikleri, konveyörler, mekanik parçalar, oyuncaklar, spor malzemeleri
	AROMATİKLER		BENZEN → PS	Meşrubat ve yiyecek ambalajları, ilaç konteynerleri
			O-X → PA	Alkali reçineler, sentetik kimyasallar ve poliester
			P-X → PTA	Poliester lifler, poliester reçineler, poliester filmler
			TOLUEN	Solventler, patlayıcılar, kozmetikler

Türkiye genelinde hurda PE / PP işleyen imalathanelerden alınan bilgilere göre, sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan PE / PP atıkların yaklaşık % 85'i, evsel kaynaklıların ise yaklaşık % 60'ı tekrar kullanılmaktadır.

Son üç yıl için hurda PE / PP alım fiyatlarına baktığımızda çok fazla bir değişiklik olmadığı açıkça görülmektedir.

Tablo 6.9 Plastik Hurdası Alım Fiyatlarının Yıllara Göre Değişimi (Yeşil Plastik A.Ş., 1997)

Yıllar	Hurda PE / PP Alım Fiyatları
1995	17.000
1996	20.000
1997	25.000

Türkiye'de geri kazanılan polietilenden elde edilen malzeme gruplarının yüzde dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 6.10 Geri Kazanılmış PE'den Elde Edilen Ürünlerin Dağılımı (Yeşil Plastik, 1997)

Yüzde	Ürün Cinsi
50	İnce film, poşet
40	Kap ve kutu
10	Diğer

PE ve PP geri kazanımı ile uğraşan bazı firmaların isimleri ve kapasiteleri aşağıda verilmiştir.

İstanbul (Avrupa)

1- Erçakallar	100 Ton/ Ay	P.E.
2- Sabit Ayrancı	30 Ton/Ay	P.E. Çapak
3- Tunç Plastik	30 "	P.E
4- Doğa Plastik	250 "	P.S.

TQPLAM

410 TON / AY

İstanbul (Anadolu)

1- Kenan Berberoğlu	100 Ton /Ay	P.E. Çapak
2- Erbirlik	60 "	
3- Emek Plastik	60 "	P.S.-P.P
4- Hasan Çankaya	20 "	P.E.
5- Zafer Ticaret	100 "	P.E. +P.P. +PS
6- Kanmaz Tic.	60 "	P.E.
<i>TOPLAM</i>	<i>400 TON / AY</i>	

Ankara

1- Çankaya Plastik	50 Ton/Ay	P.E.
2- Birlik Plastik	30 Ton/Ay	P.E
<i>TOPLAM</i>	<i>80 TON / AY</i>	

İzmir

1- Fehmi Çankaya	10 Ton/Ay P.E.	40 Ton/ay P.S.
2-Emre Ticaret	30 Ton/Ay	
3- Tecer Plastik	20 Ton/Ay	
<i>TOPLAM</i>	<i>60 TON / AY</i>	

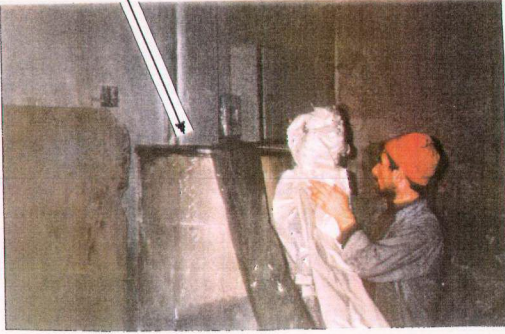
İzmit

1- Yeşil Plastik	180 Ton P.E.
------------------	--------------

Adana

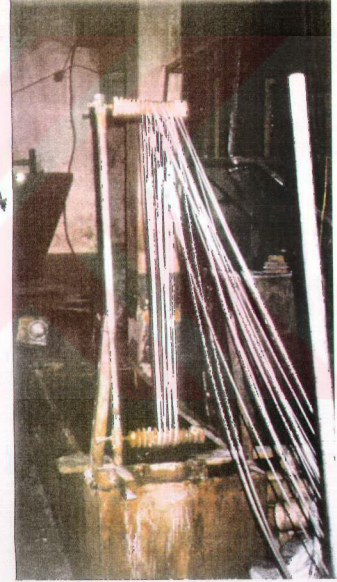
1- Ögem Plastik	50 Ton (SERA Platistiği)
2- Damla Plastik	50 Ton P.P. Çuval
<i>TOPLAM</i>	<i>100 TON / AY</i>

Agramel Makinası



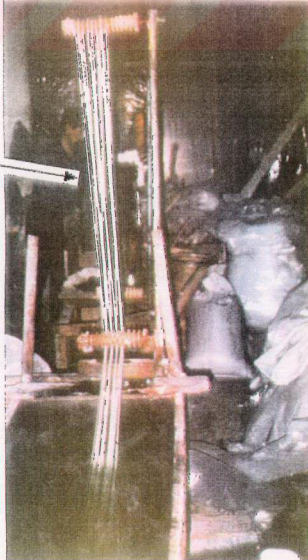
PE, kırılmış PP ve PS grubu temiz plastik atık granülün elde edileceği agrameli oluşturmak için Agramel Makinası'na atılır. (Sıcaklık $\approx 100^\circ\text{C}$)

Agramel Kırma / Isırma Makinası



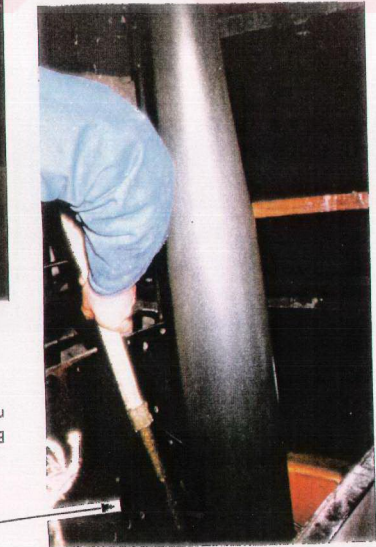
Elde edilen agramel, şekilde görülen makinede kırılıktan sonra yaklaşık 100°C 'ye ısıtarak spagetti haline getirilir. Spagetti, granüle edilmeden önce soğutma amacı ile su havuzundan geçirilir.

Spagetti



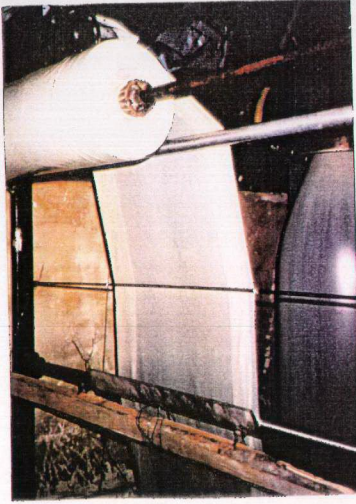
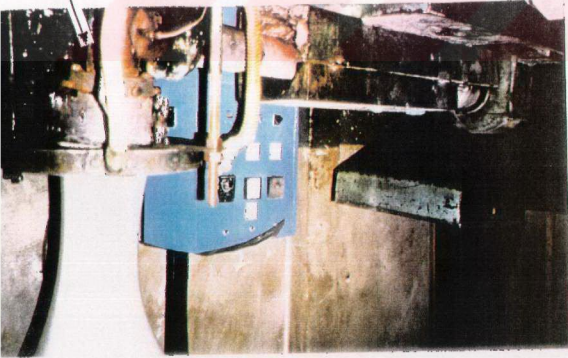
Soğutma Havuzu

Etide edilecek poşetin büyüklüğü, gelide görülen basing vandan ve üst makara aralıkları ayarlanarak belirlenir.



Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra poşet imalatına geçilir.

Basing Ayar Vandan



Makaralar

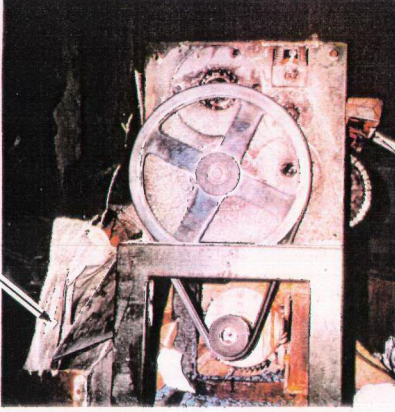
İml edilmiş poşetler, makaralara sarılarak kesime hazırlanır.

Granulator

70

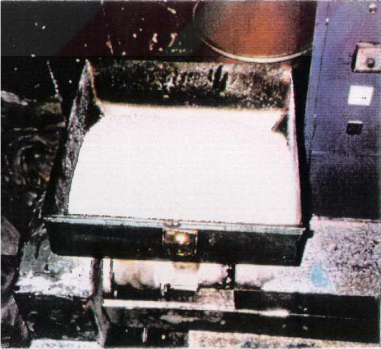
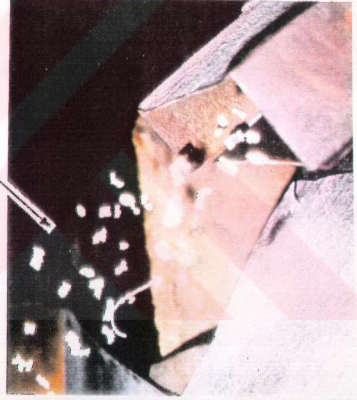
Giriş

Çıkış



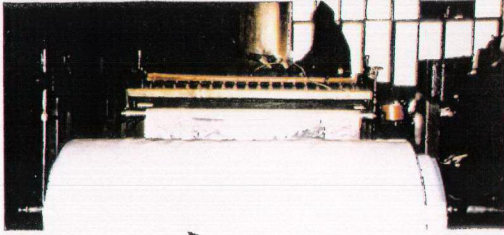
Soguyan spaghetti, granulatora gelir ve burada işlenmeye hazır granüller elde edilir.

Granüller



Naylon poşet imalatında, elde edilen granüller, önce imal edilecek poşetin cinsine göre karıştırarak enjeksiyon makinasının yükleme ünitesine doldurulur

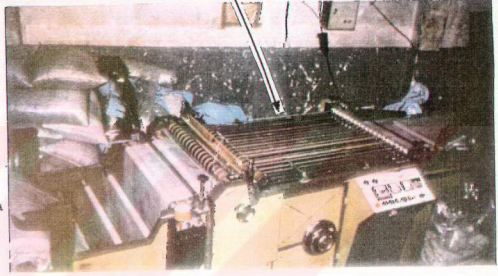
Makarlara sarılan poşetler, kesme makinasına takılarak imalat sırasında ayarlanan poşet boyuna göre kesilir.



Makarlalar

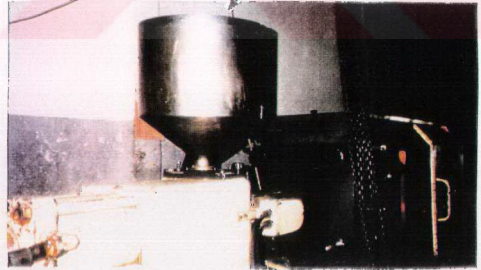
Kesme Ünitesi

Poşet Kesme Makina



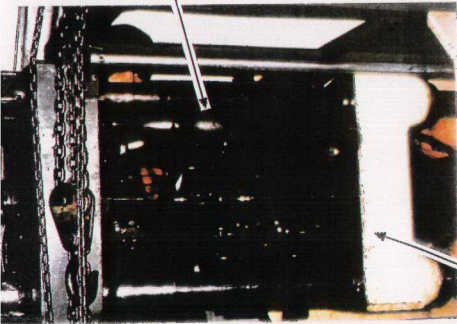
Elde edilen granüllerden, kalıplı enjeksiyon makinaları kullanılarak başka mamüller de elde edilebilir. Bu tür malzemeleri imal etmek için ilk olarak granülleri enjeksiyon makinasının üzerinde bulunan besleme hunisine, malatın cinsine göre karıştırılarak boşaltılmak gerelir.

Besleme Hunisi



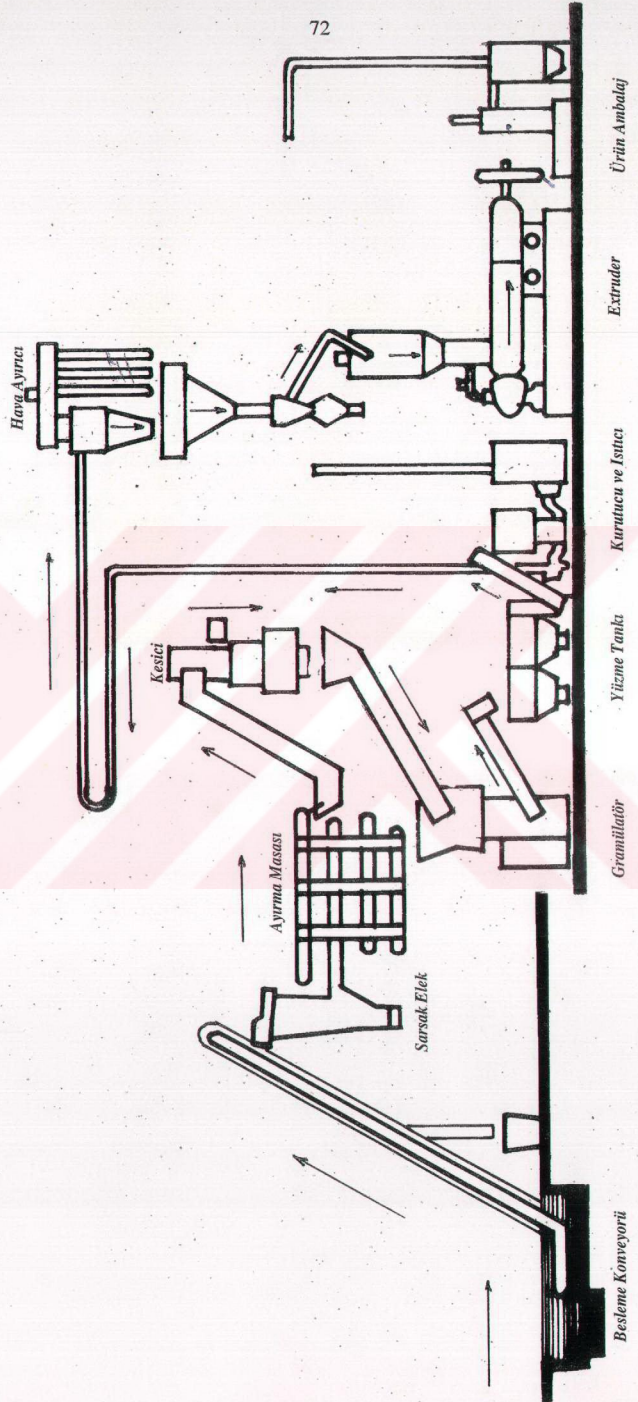
Enjeksiyon Makinası

Elde Edilen Mamül



Enjeksiyon / Presleme Ünitesi

Granüller, yaklaşık $200^{\circ}C$ ' a ısıtarak kalba enjekte edilir. Kalıp, yüksek basınçta sıkıştırılarak mamülün oluşması sağlanır.





Çuvallar

Tesise gelen PE / PP türü malzemeler boşaltılır.



Balyalar

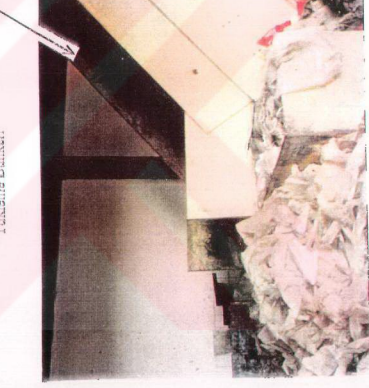
Şekil 6.4 Modern PE / PP Geri Kazanım Tesisi



Yıldırım bumerine ulaştırılır.

Yıldırım Bumeri

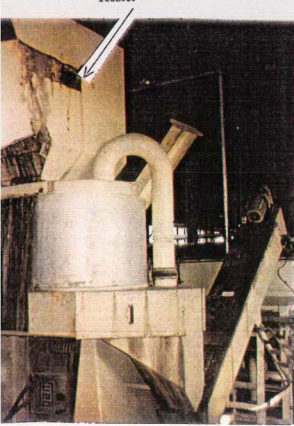
Yıldırım Konejörü



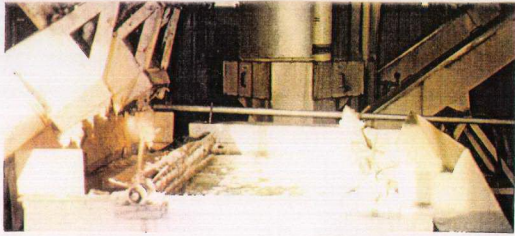
On ayrılmaya tabi tutulur.



Kesici



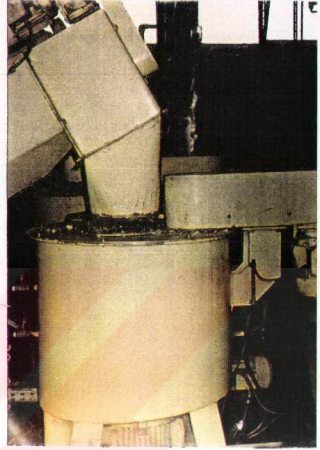
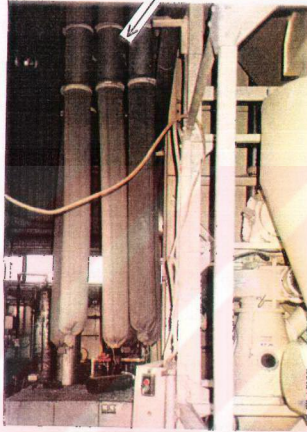
Kesici yardımı ile küçük parçalara kırılır.



İsticdan geçirili

Hava üflemeli bir sistemle birlikte tekrar kurutulurken, toz gibi istenmeyen maddelerden arındırılır.

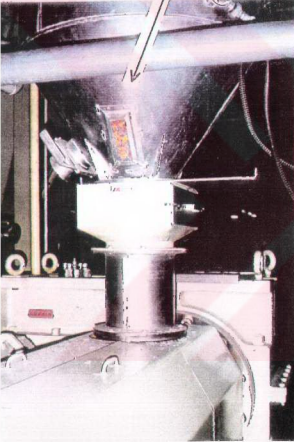
Toz Torbaları



Isıtıcı

Burada yaklaşık 400 C^o 'a ısıtılarak hamur haline getirir bir bıçak sistemi yardımı ile kesilerek granülize edilir.

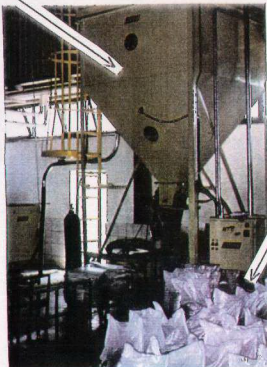
Erilmiş Plastik Malzemeler



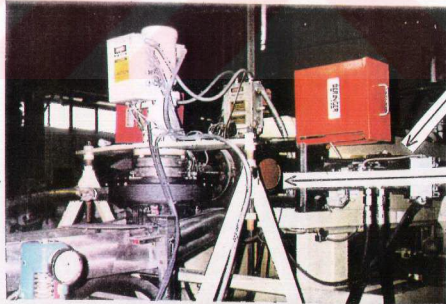
imal etmek için kullanılan ekstruderin yüklemesi silosuna gelir.

leme Silosu

Granüller



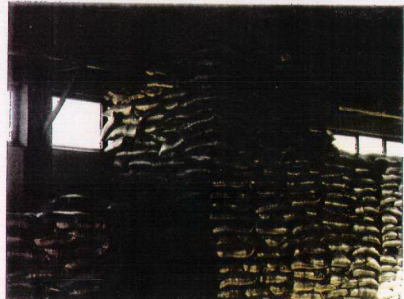
Çuvollar



Ekstruder

Bıçak Sistemi

Endüstriye sevki için depolar
tüzere depolar



Bu liste dışında plastik hurda ticareti ile uğraşan 250 civarında firma ve şahıs tesbit edilmiş olup sadece yukarıda tesbit edilen firmaların geri kazanım miktarları kota kapsamına giren miktarın oldukça üstündedir.

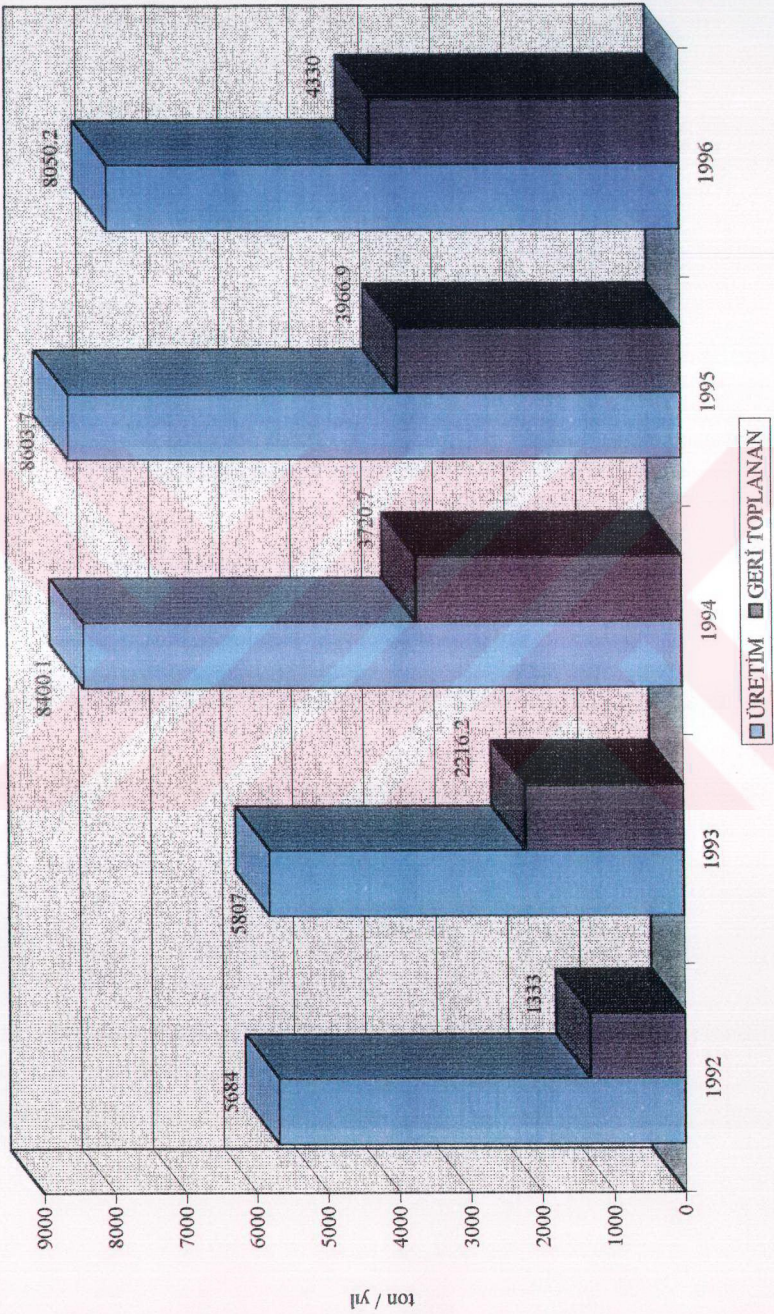
Tüm bu hurdacılar son derece sağlıklı koşullarda faaliyet göstermektedirler (Şekil 6.1). PE / PP grubu malzemelerin geri kazanımı konusunda en ciddi yatırımı, İzmit'te kurulu bulunan 20 ton/gün kapasite'li Yeşil Plastik Geri Dönüşüm Sanayi ve Ticaret A.Ş. gerçekleştirmiştir.

Çalışma şekli, Şekil 6.3 ve 6.4'de açıklanan PE / PP geri dönüşümü bu tesis dışında son derece sağlıklı koşullarda sağlanmakla birlikte, A.B.D.'de kullanılan roketatarların fünyelerinin İstanbul'da bir imalathanede atık plastikten üretiliyor olması, Türkiye'de plastik geri dönüşüm teknolojisine çalışma koşullarından bağımsız olduğunun önemli bir göstergesidir.

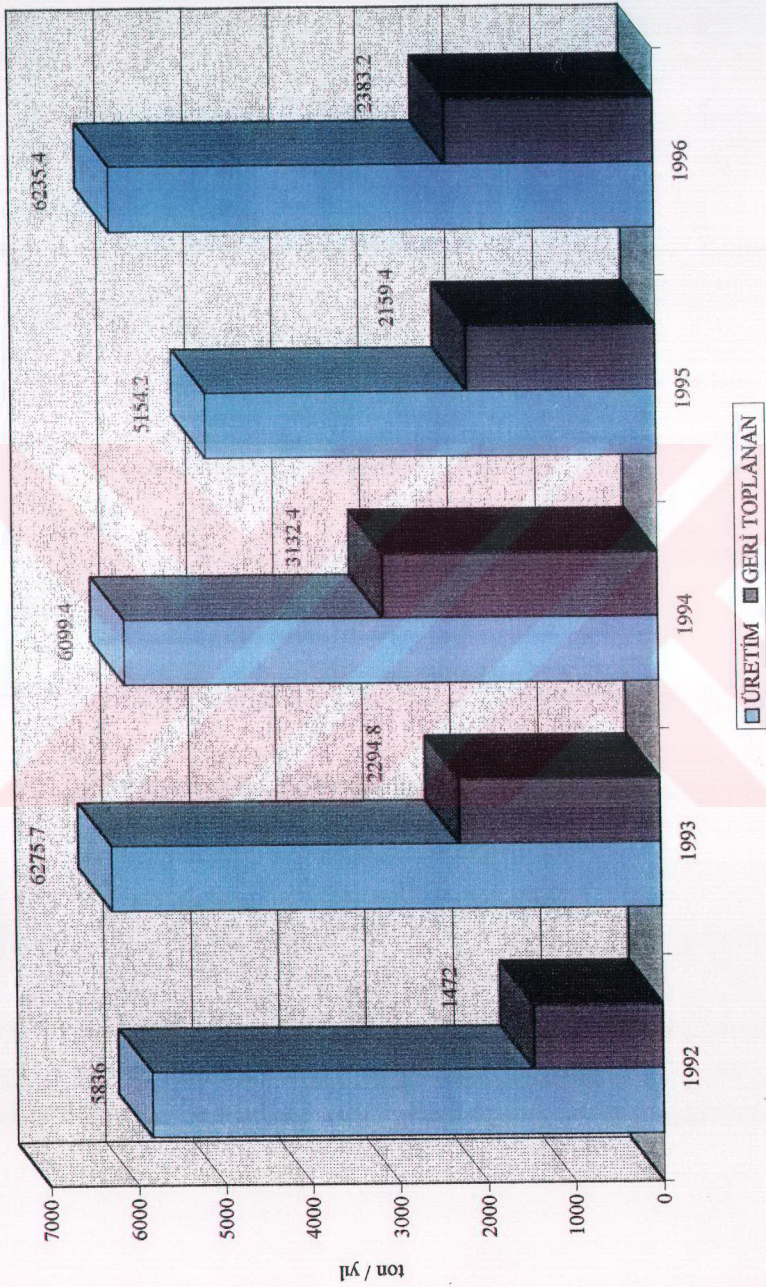
PVC Geri Kazanımı

Özellikle su ve deterjan ambalajlarda kullanılan PVC'nin toplanması ve geri kazanımı ile ilgili olarak iki büyük kuruluş tarafından toplama ve değerlendirme yapılmaktadır (Zafer Ticaret 400-450 Ton/ay, Pınar Su 100- Ton/ay).

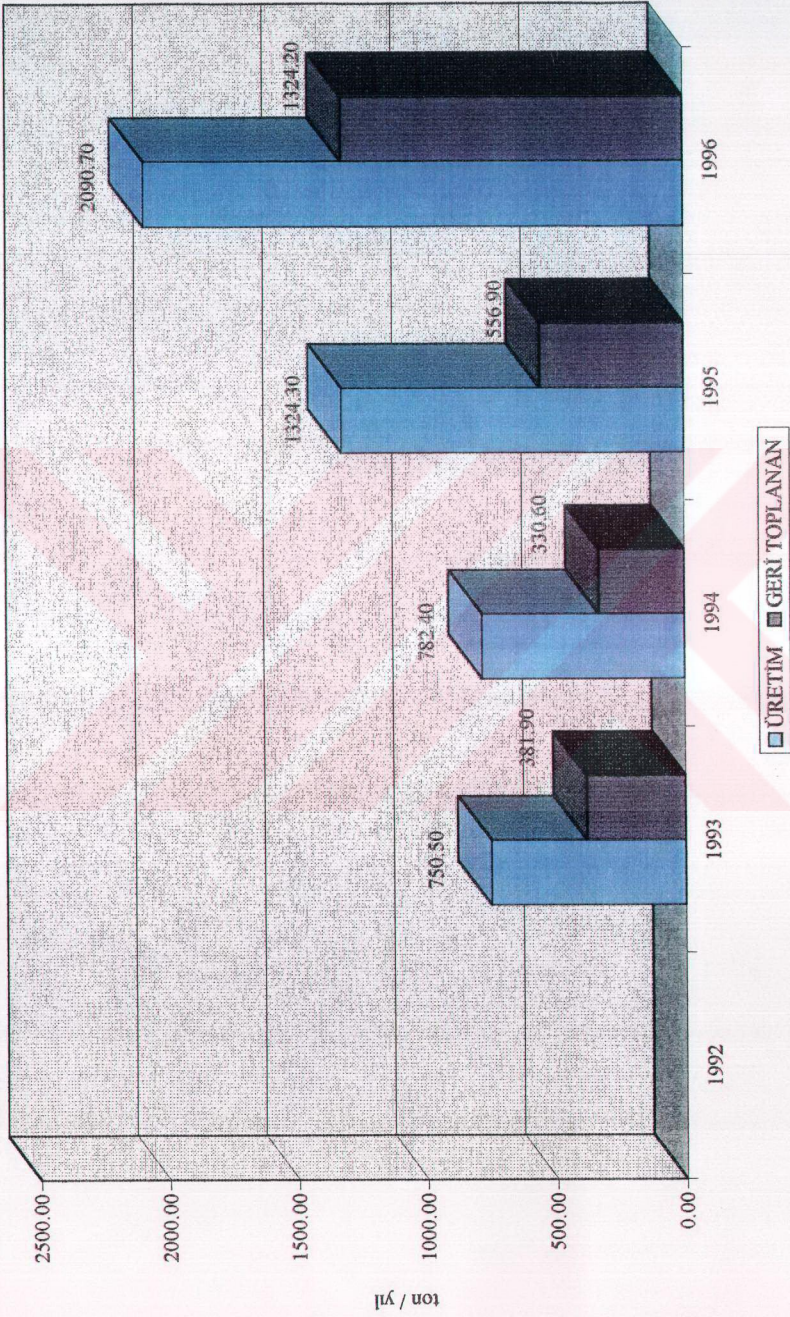
PVC şişe geri kazanım miktarı yıllık 6000 ton civarındadır. Bu miktarın yaklaşık 4000 tonu yönetmelik kapsamı kayıtlarına girmekte ve kayıtlara girmeyen yaklaşık 2000 ton civarında bir toplama olduğu tahmin edilmektedir [16].



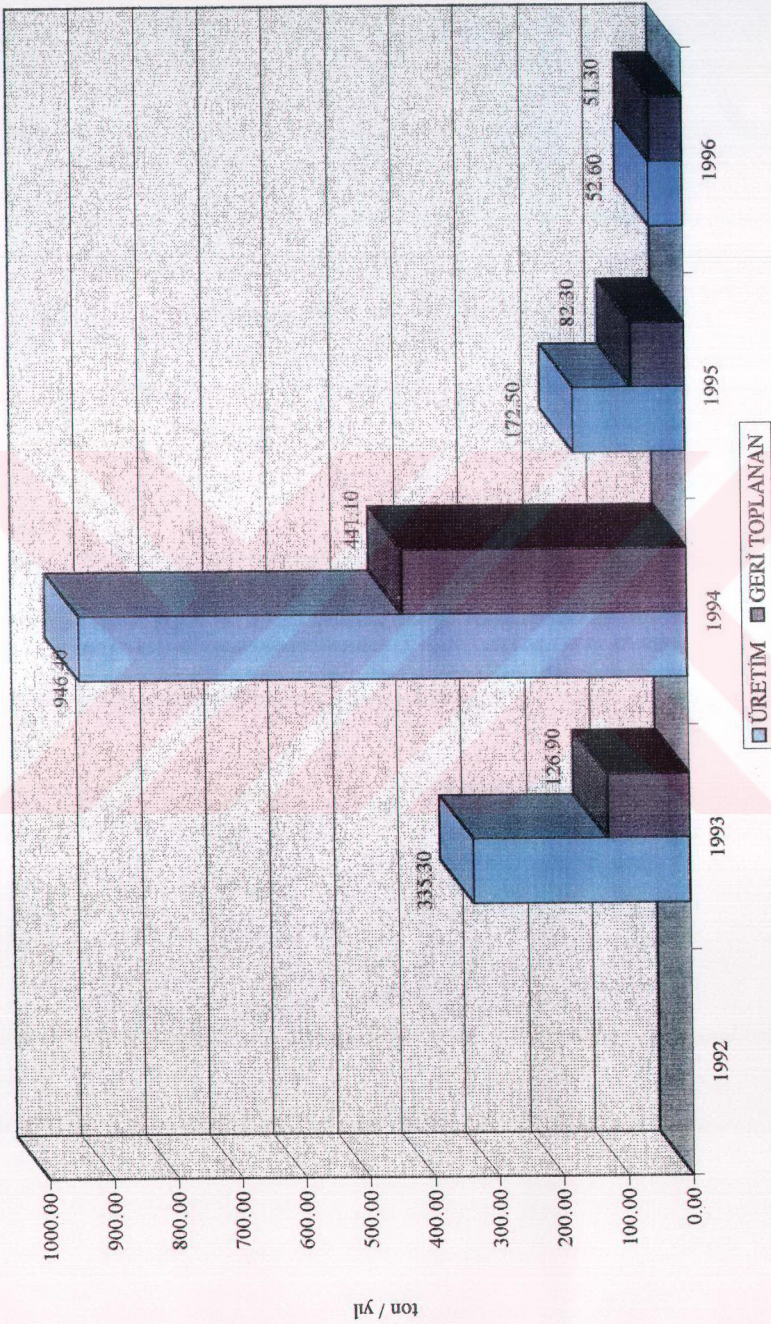
Şekil 6.5 Türkiye'deki PVC Üretim ve Geri Toplama Miktarları [16]



Şekil 6.6 Türkiye'deki PE Üretim ve Geri Toplama Miktarları (ton / yıl) [16]



Şekil 6.7 Türkiye'deki PS Üretim ve Geri Toplama Miktarları [38]



Şekil 6.8 Türkiye'deki PP Üretim ve Geri Toplama Miktarları [16]

BÖLÜM 7

CAMIN GERİ KAZANIMI

7.1 GİRİŞ

Önceleri şişe ve kavanozlar sadece camdan yapılıyordu. Son 20 yıl içerisinde HDPE ve PET türündeki plastik malzemeler de aynı amaçla kullanılmaya başlandı. Son 10 yılda ise lamine kartonlar ve folyolar, yiyecek ve içecek ambalajlamasında kullanılmaya başlandı.

Hala en fazla miktarda kullanılan cam türü olan cam ambalaj, şişe ve kavanoz üretiminde kullanılan cam türüdür. Meşrubat şişeleri, bira şişeleri, mayonez ve bebek maması kavanozları, şarap ve likör şişeleri bu türe örnektir.

12 ons.'luk bir cam şişe, ısıtılıp tekrar 12 ons.'luk bir şişe haline getirilebilir. Bu işlem sırasında bir yan ürün veya atık oluşmaz. Bu da camı, son derece sınırlı sayıdaki % 100 geri kazanılabilir maddeler arasına sokmaktadır.

Şişe camı pazarlamasında en önemli konu, camın renklerine göre ayrılmış olmasıdır. Halen ağırlıkla, yeşil, kahverengi ve renksiz (şeffaf) şişeler bulunmaktadır. Sektörde yeşil cam, emerald, kahverengi cam, amber, renksiz (şeffaf) cam ise flint olarak adlandırılır.

Cam , çevre korunması adına hiç bir tehdit oluşturmamaktadır. Çünkü inerttir ve biyolojik olarak ayrışmaz. Çevresel faktörlerin (rüzgar, yağmur, güneş gibi) etkisi ile küçük parçalara ayrılarak sonuçta, silikata ve bilinen sahil kumu gibi yeryüzünde en çok bulunan bileşenlere ayrılır.

Cam şişe kırığından şişe imal etmek, enerji ve cam üretim maliyetlerini azaltacaktır. Enerji ihtiyacının azalmasının sebebi, cam kırığının ergitilmesi için gerekli ısının diğer cam şişeler göre daha az olmasıdır. Ayrıca firmanın faydalı ömrü de yaklaşık % 15 - 20 uzamaktadır.

Enerji kazanımı, maliyetlerin yanı sıra doğal kaynakların korunması adına da çok önemlidir. Artan her % 1'lik cam kırığı kullanımı, % 0.25 daha az enerji harcanması anlamına gelmektedir. Pratikte, geri kazanılan her 1 ton cam için 9 galon petrol tasarruf edilmiş olur. Enerji tüketiminin azalması ve firmanın faydalı ömrünün uzaması, tesislerin daha verimli işlemesi ve genel maliyetlerin düşmesi anlamına gelmektedir.

7.2 TÜRKİYE'DE CAM GERİ KAZANIMI

Türkiye'nin en büyük cam üreticisi olan Şişecam'ın cam ambalaj olarak yıllık kapasitesi, 1997 yılı için 535.000 ton'dur. Alınan bilgiler ışığında, % 70 lik bir kapasite kullanımı kabul edildiğinde yıllık üretim, 427.000 ton olarak hesaplanabilir.

Ayrıca 600.000 ton'luk düz cam ve 200.000 ton'luk bir züccaciye camı üretimi söz konusu olup, bu tür camlar, BTB mozaikleri gibi farklı şekillerde geri kazanılmaktadır. Bu cam türünde geri dönüşüm cam ambalaj geri dönüşümüne oranla daha azdır.

Cam ambalaj üretiminin yaklaşık % 25'i (107.000 ton) olan kavanozlar, ülkemizde birçok amaçla tekrar kullanıldığından geri dönüşsüz kabul edilmektedir. % 5'lik bir kısmı teşkil eden (21.400 ton) depozitolu şişeler ise sistemde dönmekte ve yine geri dönüşsüz sayılmaktadır. Dolayısı ile üretilen 427.000 ton camdan 127.400 ton'u sistem dahilinde tekrar kullanılmakta ve kalan yaklaşık 300.000 ton cam atık olarak sistem dışına atılmaktadır.

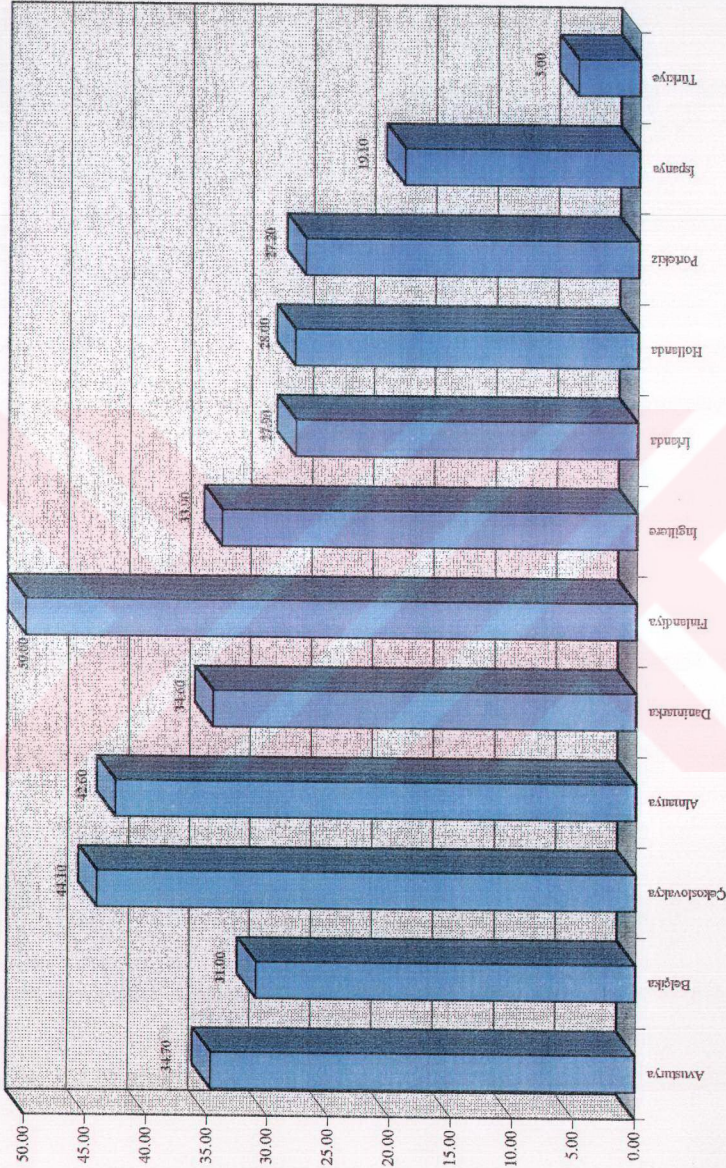
Şişecam'da yapılan bir araştırmaya göre camın toplanması ancak 700 km.'lik bir çap içerisinde verimli olabilmektedir. Dolayısı ile Türkiye'nin her noktasında tüketilen

camlar geri toplanamamakta ve bu da yaklaşık 55.000 ton'luk bir kayba sebep olmaktadır .

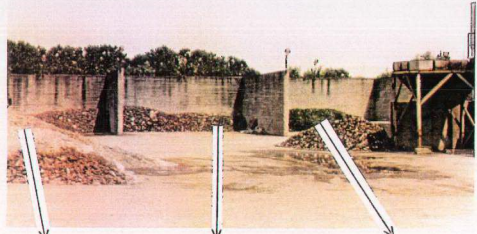
10.000 ton ambalaj camı ise, Şişecam dışındaki dört küçük cam imalathanesinde ve ülke genelindeki BTB atölyelerinde katkı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ambalaj atıklarının kaynağında toplanması çalışmaları ülkemizde yeterli düzeyde yaygınlaşamaması sebebi ile tüm sokak toplayıcıları ve atık depolama alanlarında çalışan kimselere ve özellikle son yıllarda depolama alanlarında ayırma faaliyetlerine izin verilmemesi ile plansız olarak tasarlanan aktarma istasyonları, sebebi ile 1997 yılında yaklaşık 60.000 ton camın gömülmesine sebep olacaktır. Dolayısı ile, atık olarak kabul edilen 300.000 ton camdan sadece 175.000 ton camın toplanması teorik olarak mümkün olabilecektir.

Türkiye'deki en eski ve en yetkin atık müteahhitlerinden Mehmet Özen'den elde edilen bilgiye göre 1997 yılı için en fazla toplanabilecek cam miktarı 40.000 ton'dur . Bu da cam toplama veriminin yaklaşık % 23 olduğunu göstermektedir.

Türkiye'de toplanan camın, sadece % 7'i kumbaralardan gelmekte olup, % 70'i direkt olarak sanayi kuruluşlarından, % 12'si ise çöp depolama alanlarından gelmektedir.



Şekil 7.1 1996 Yılı Kişi Başına Yıllık Cam Ambalaj Tüketim Miktarları (Kg / Kişi - yıl)

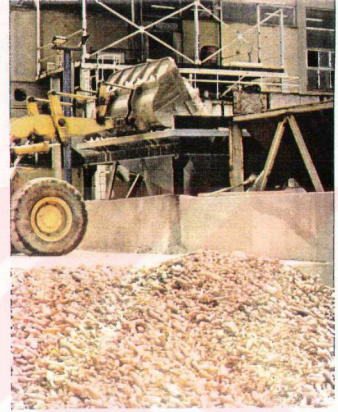


Renksiz

Bal Rengi

Yeşil

Bir kepçe yardımı ile
yüküne hunisine boşaltılır.



Yükleme konveyörüne ulaştırılır.

Yükleme Konveyörü



Manyetik seperatör yardımı ile metaller ayrılır.

Manyetik Seperatör



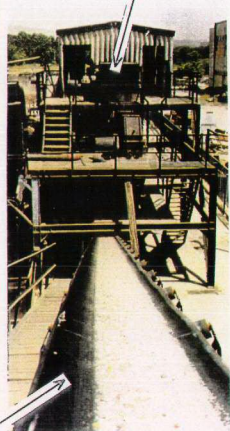
Görevliler yardımı ile kaba malzemeler ayrılır.

Şutler



Bir konkosör yardımı ile küçük parçalara kırılır.

Konkosör



Şekil 7.2 Cam Geri Kazanım Tesis
(Şişecam, Çayırova)

Yabancı Madde Konteynerleri

İkincil Yüklem Bandı

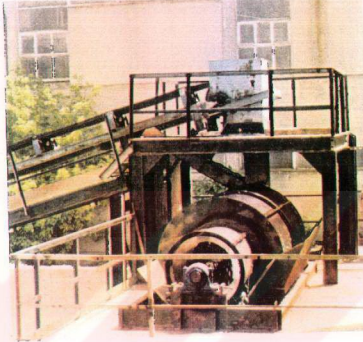
malzemeler ayrılır.

85

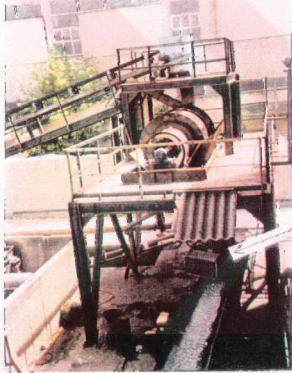
Titreşimli Platform

Yabancı malzemelerden arındırılan camlar,
ikinci bir konveyöre aktarılır.

Siklon

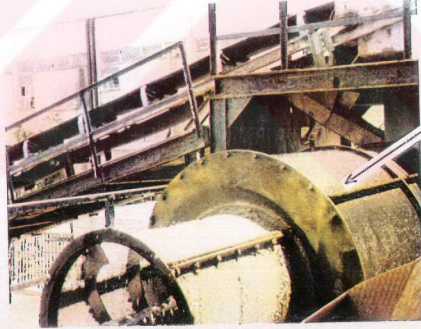


Manyetik Separatör



Elekte yıkanan camlar tekrar bir manyetik separatörden geçirilir.

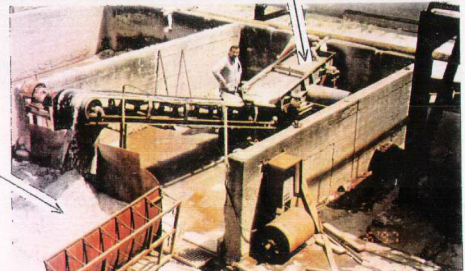
Cam Kırıkları



Döner Tambur

Sarsak Elek

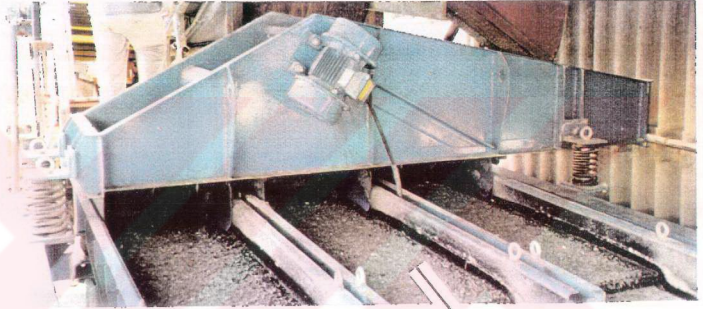
Cam



Elekten geçen küçük cam kırıkları, su ile birlikte sistemden ayrılır.

Sarsak bir elek yardımı ile cam kırıkları, sudan arındırılarak kullanılacak forma getirilir.

Seperatör



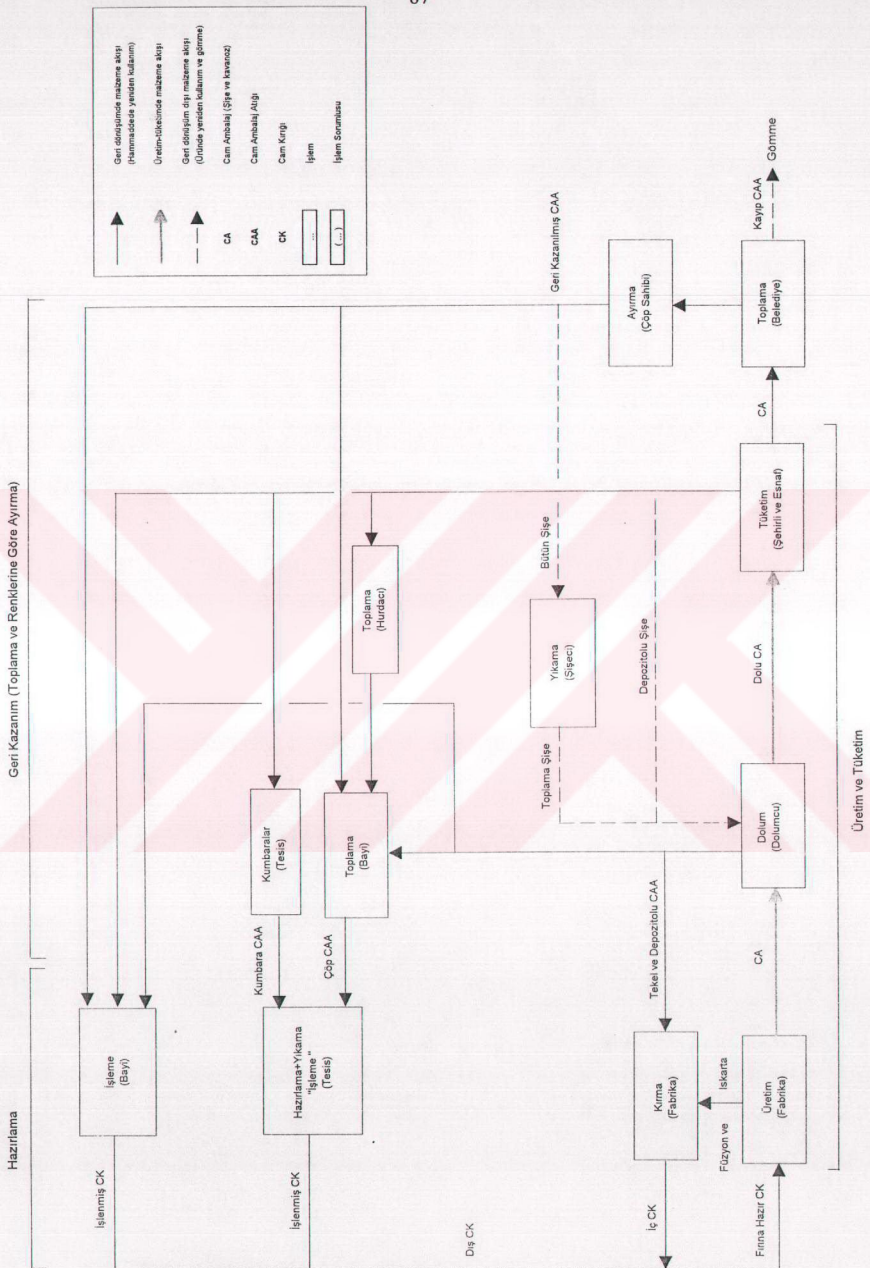
Silo

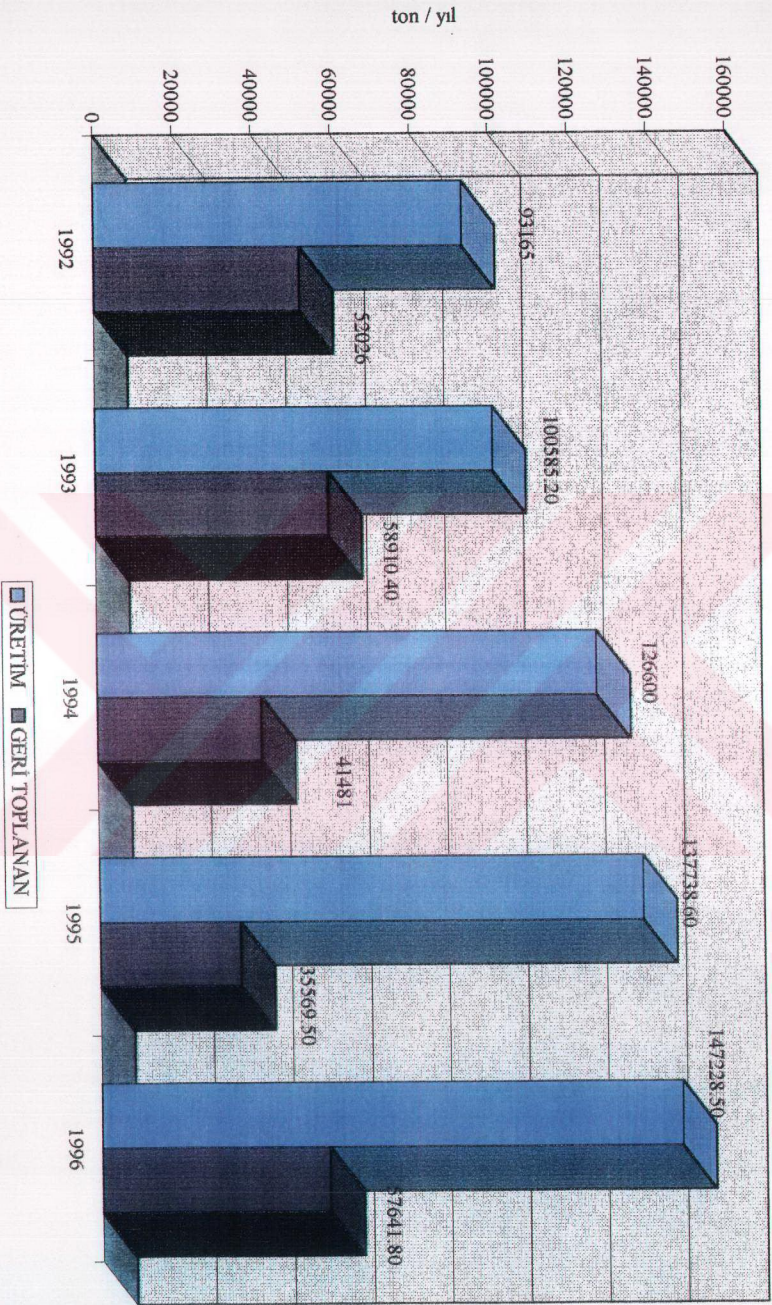
Kanal

Cam kırıkları son olarak bir siloya yüklenir.



Buradan kamyonlara yüklenerek, eritmek üzere fırınlara sevk edilir.





Şekil 7.4 Türkiye'deki Cam Üretim ve Geri Toplama Miktarları [16]

Tablo 7.1 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Cam Üretimi Enerji İhtiyaçları ve Emisyonları

89

KAYNAK	Üretilen 1 Ton Geri Kazanılmış Cam Başına, Habersatter (1991)	Üretilen 1 ton Ham Cam Başına Habersatter (1991)a	Geri Dönüştürülen 1 ton Cam Başına Tasarruf
ENERJİ İHTİYACI (Gj)	5.8	9.6	3.8
HAVA EMİSYONLARI (g)			
Partikül	428	17.780	17.352
CO	57	105	48
CO2			
CH4			
NOX	1586	2270	648
N2O	12	106	94
SOX	2652	3627	975
HCl	6	75	69
HF	2.4	1	-23
H2S			
HC	1113	2300	1187
HC(Klorlanmış)			
Dioksin			
Amonyak	2	4	2
Arsenik			
Kadmiyum			
Kromyum			
Bakır			
Kurşun	16	0	-16
Gümüş			
Nikel			
Çinko			
SU EMİSYONLARI (g)			
BOI	1	1	0
KOI	2	4	2
Askıda Katı Madde	1	1	0
Toplam Organik Madde	20	26	6
AOX			
HC (klorlanmış)			
Dioksin/Furans (TEQ)			
Fenol	0	0	0
Amonyum	0	0	0
Toplam Metal			
Arsenik			
Kadmiyum			
Kromyum			
Bakır			
Demir			
Kurşun			
Gümüş			
Nikel			
Çinko			
Klorid			
Florid			
Nitrat			
Sülfat			
KATI ATIKLAR (kg)	29.3	4.0	-25.3

(a) % 100 ve %56 geri kazanılmış cam verilerinden ekstrapolasyonla hesaplanmıştır.

(b) %3'lük bir malzeme kaybı olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 7.2 Şişecam Fırına Hazır Cam Kırığı (FHCK) ve Cam Ambalaj Atığı İçin Katışık Kabul Oran Limitleri

1. Fırına Hazır Cam Kırığı (FHCK) İçin Katışık Kabul Oran Limitleri			
Organikler (Plastik, kağıt, mantar, tekstil, deri, lastik)	1500 gr. / ton		
İnorganikler (Taş, seramik, porselen, refrakter)	500 gr. / ton		
Alüminyum (Kapak, ring)	100 gr / ton		
Manyetik Metaller (Demir, kapak ve diğer)	15 gr / ton		
Ağır Metaller (Krom, kurşun, kalay)	3 gr / ton		
Renk Karışımı	<u>Renksiz</u>	<u>Bal</u>	<u>Yeşil</u>
Renksizde	-	% 0.5	% 0.1
Bal Renginde	% 5	-	% 5
Yeşilde	% 1.5	% 1.5	-

2. Cam Ambalaj Atığı (CAA) İçin Katışık Kabul Oran Limitleri

Organikler (Plastik, kağıt, mantar, tekstil, deri, lastik)	3000 gr. / ton
İnorganikler (Taş, seramik, porselen, refrakter)	5000 gr. / ton

Alüminyum (Kapak, ring)		1000 gr / ton
Ağır Metaller (Krom, kurşun, kalay)		3 gr / ton
Renk Karışımı		
	<u>Renksiz</u>	<u>Bal</u> <u>Yeşil</u>
<i>Renksizde</i>	-	% 0.5 % 0.1
<i>Bal Renginde</i>	% 5	- % 5
<i>Yeşilde</i>	% 1.5	% 1.5 -

BÖLÜM 8

KAĞIT VE KARTON GERİ KAZANIMI

8.1 GİRİŞ

Ambalaj sektöründeki tüm gelişmelere rağmen Türkiye'deki kağıt / karton ambalaj sektörü, gelişim sürecinin henüz başındadır. 1993 yılı için Türkiye'de ve çeşitli Avrupa ülkelerindeki kişi başına kağıt / karton kullanım oranları, söz konusu sektörün yakın bir gelecekte önemli bir oranda gelişeceğini önemli bir göstergesidir.

8.2 KARTON / KAĞIT ÜRETİM VE TÜKETİM DURUMU

1995 yılındaki dünya geneli kağıt / karton üretimi, 277.791.000 ton, selüloz üretimi ise 174.275.00 ton'dur. Türkiye'deki kağıt / karton üretimi ise, 1.235.000 ton olup, dünya geneli üretimin % 0.44'ünü teşkil etmektedir. Selüloz üretiminde ise, 1.470.000 ton ile, % 0.27'lik bir paya sahiptir.

Yukarıda verilen rakamlara göre Türkiye'nin kağıt / karton üretim ve tüketimindeki dünya sıralamasındaki durumu aşağıdaki gibidir.

Tablo 8.1 'Türkiye' nin Kağıt / Karton Üretimi ve Tüketimi Açısından Dünya Sıralamasındaki Yeri [17]

	Üretim	Tüketim
<i>Kağıt / Karton</i>	29.	25.
<i>Selüloz</i>	28.	54.

Artan ihtiyaçlara bağlı olarak, Türkiye’de kurulu bulunan kağıt / karton üretim sektörü makina parkı kapasitesi, 1995’deki kapasitesi olan 1.417.250 ton’u, 1996’da 1.501.389 ton’a çıkarılmıştır. [17]

1996 yılında toplam 1.105.509 ton kağıdın ise, % 34’ü kamu, % 66’sı ise özel sektör tarafından üretilmiştir. [17]

Türkiye’de yaklaşık 201.990 km² orman alanı ve 88.000 km²’lik ticari orman alanı bulunmaktadır. Bütün ormanların devlete ait olması sebebi ile özel sektör oduna dayalı selüloz üretimine girememektedir. Bu konu, kağıtların geri kazanılması hususunu daha da önemli kılmaktadır.

Türkiye’de kağıt geri kazanımı uzun süredir çeşitli hurdacılar kanalı ile yapılmaktadır. Tüketilen kağıt ve kartonun yaklaşık % 51’i çeşitli şekillerde toplanmakta ve Kartonsan, SEKA, Marmara Kağıt, Eren Kağıt, Dönkasan ve Modern Karton gibi kuruluşlar vasıtası ile geri dönüştürülmektedir.

Kapıt ve kartonlar, üretim teknoloji ve malzemeleri gerekse de, geri kazanım şekilleri ile farklılaşmaktadırlar. Bu sebeple bu tür malzemelerin doğru şekilde sınıflandırılması gerekmektedir.

8.3 KAĞIT / KARTON KATEGORİLERİ

8.3.1 GAZETE KAĞIDI

Amerikan Kağıt Borsası Enstitüsü, yayımladığı “Kağıt Borsası El Kitabı, PS 90” da geri kazanılabilir nitelikli gazete kağıtlarını dört çeşide ayırmıştır. Bu derecelendirmeler, kağıdın kalitesi ve son kullanım amacına göre yapılmıştır.

Gazete kağıdı (6. kalite)

Özel Gazete kağıdı (7. kalite)

Özel Mürekkebi Çıkarılabilir Gazete Kağıdı (8. kalite)

Satılmadan İade Edilen Gazeteler (9. kalite)

6. ve 7. kalite kağıtlar karton ve mukavva gibi muhteviyatın saflığının çok da önemli olmadığı kullanım amaçları için uygundurlar.

8. ve 9. kalite kağıtlar ise tekrar gazete kağıdı yapımında kullanılırlar.

Gazete kağıdının kaynakları,

- İadeler
- Bölgesel ve belediyesel bazda toplama çalışmaları
- Diğer toplamalardır.

Gazete matbaaları, büyük çoğunlukla, iade gazeteleri geri kazanır ve direkt olarak mürekkebinin almak ve kullanıma hazır hale getirilmek üzere fabrikalara gönderirler.

Kaliteyi garanti altına almak, nakliye ve işlemeyi kolaylaştırmak amacı ile, gazete kağıtları tüm diğer atıklardan ayrı ve kaynağına mümkün olduğunca yakın toplanmalıdır. Özellikle bir çok geri kazanılabilir atığın birlikte toplandığı kaynaktan ayrı toplama programlarında gazete kağıdının cam, metal ve plastik şişelerde aynı yerde bulunmaması gerekmektedir. Aksi takdirde, bu şişelerin içindeki içecek birikintileri kağıdı kullanılmaz hale getirebilecektir.

Tüm bu sebeplerle çok bileşenli geri kazanım programlarında, kağıdın toplanmasına, yüklenmesine, nakliyesine, boşaltılmasına, işlenmesine ve depolanmasına özellikle önem verilmelidir.

İşleme sırasında en çok karşılaşılan sorun mazleme muhteviyatında meydana gelen farklılaşmalardan kaynaklanmaktadır. Özellikle, telefon rehberleri, sert veya yumuşak kapaklı kitaplar, dergilerin ayırımı sorun teşkil etmektedir.

Toplanan malzemenin içeriği o bölgedeki insanların ne kadar iyi bilgilendirildiğine, toplama elemanlarının toplama esnasındaki verimine ve olaylara anında müdahale

yeteneğini göstermektedir. Gazete kağıdının pazarı, hammadde olarak, tamamı ile o malzemeden yapılacak ürün ihtiyacına bağlıdır.

Geri kazanımın başarılı olabilmesi için pazar tarafından desteklenmesi, motive edilmesi gerekmektedir. Hamur yapan fabrikaların sayısının artırılması arzı körükleyerek belirli bir talep doğuracaktır.

1 ton gazate kağıdının geri kazanımı, 2.5 m^3 depolama alanı tasarrufu sağlar. 1 ton kağıdın geri kazanılması ile, % 70 daha az enerji, % 60 daha az su harcanmış olur. 1 ton kağıt geri kazanılırsa, ağırlığı yaklaşık 230 kg. olan 17 ağaç kurtarılmış olur.

8.3.2 KARTON

Geri kazanılan kağıt türü atıkların büyük çoğunluğunu (A.B.D. için % 40) kartonlar teşkil etmektedir. Tüm dünyada oranlar değişmekle birlikte en fazla geri kazanılan kağıt türünü bu grup teşkil etmektedir.

Bu tür malzemeler daha ziyade, perakende satış mağazalarında, büyük alışveriş merkezlerinde ve bu tür yerlere malzeme sağlayan dükkanlardan kaynaklanır. Karton, yakın gelecekte ürünlerin pazarlanması için en uygun malzeme olacaktır.

Bu tür malzemeler de, ambalajların açıldığı yerde ayrılarak diğer malzemelerle karıştırılmadan depolanmalıdır.

Geri kazanım sektörünü, PS-90'dan daha hassas sınırlandırmalar yapabilecek noktaya gelmiştir. Buna göre olması kesinlikle istenmeyen malzemelerin listesi Tablo 8.2 'de verilmiştir.

Tablo 8.2 Kağıt / Karton Geri Kazanımında İstenmeyen Malzemeler

İstenmeyen Malzemeler	Plastik kaplı kartonlar
	Et ve tavuk eti ile yan ürünlerinin saklandığı karton ambalajlar
	Storoform
	Şişeler ve kasaları
	Promosyon malzemeleri, tabelalar
	Süprütü, ahşap, metal, organik atıklar
	Suda çözünebilen yapıştırıcı kraft yapışkan bantlar hariç her türlü bant
	Folyolar

Çoğu pazarda, karışık hurda kağıtlar gevşek formda alınmaz. Ancak alıcıya ulaştırılırsa, alıcı bunu kabul eder. Sadece atık oluşumunun az olduğu durumlarda atık toplama amacı ile konan konteynerlerden gelen atıklar kabul edilir. Alıcılar genelde balyaları özellikle de “mill - size” tabir edilen hamur yapan fabrikalarda kullanılmaya uygun ağır, büyük balyaları tercih ederler. Böylesi hem ekonomiktir, hem de depolama açısından daha uygundur.

8.3.3 OFİS KAĞIDI

Bu tür kağıtların geri kazanım sistemlerinin kurulması ve işletimi son derece kolaydır.

Bu tür atıkları toplama amacı ile kullanılan bir çok sistem vardır. Bunlar dahili toplam kutularının kullanılabilceği masa üstü toplama kutuları olabileceği gibi (Dahili Sistem), harici büyük konteynelerin ofis içi küçük konteynerlerle besleneceği sistemler (Harici Sistem) de olabilir.

Masa üstü veya yani dahili sistem, atık kağıtların büyük çoğunlukla masalardan kaynaklandığı durumlarda tercih edilir. Kullanılan kağıt, masa üstünde bulunan bu kutuya atılır. Kutu daha sonra konteynere boşaltılır. Bu hem kullanım kolaylığı getirir hem de trafiğin yoğun olduğu yerlerde kolaylık sağlar. Merkezi konteynerler ise geri kazanım şirketi tarafından sağlanır ve eğitimli personelce denetlenir. Masa üstü veya

yanındaki kağıtları konteynerlere bu görevliler boşaltır işe yaramayan kağıt türleri bu noktada ayrılır.

Direkt konteyner sistemi ise, kağıdın bir sürü yerden çıkabileceği durumlarda kullanılır. Bilgi işlem merkezleri, fotokopi merkezleri gibi.

Tüm bu sistemlerin en önemli kısmı, personelin eğitimidir. Sistemler, ihtiyaçlara göre kombine edilebilir.

Amerikan Kağıt Enstitüsü'nün tahminlerine göre bir ofis binasından kaynaklanan atıkların yaklaşık % 85'i yüksek kalitede geri kazanılabilir nitelikli atık kağıttan oluşmaktadır.

8.4 ATIK KAĞIT TAN KAĞIT ÜRETİMİ

Atık kağıttan kağıt üretimi iki grupta ele alınabilir. Bunlar; basit işlemler ile üretim ve mürekkep giderme işlemini de ihtiva eden daha karmaşık üretim şeklidir (EPA,1980)

Basit işlemler ile işlenebilen atık kağıtlar genellikle temiz ve iyi sınıflandırılmış atık kağıtlardır. Bu halde kağıtlar hamur haline getirilir ve selüloz ile karıştırılarak hamur hazırlanır. Uygulanan işlemler temizleme - ayırma ve elekten geçirme işlemleridir. Yazı ve tabi kağıtları gibi iyi kalite kağıtlar bu işlemle elde edilebilir. Ancak, işlenecek atık kağıtlar karışık (iyi sınıflandırılmamış) veya kirli ise basit işlemlerle üretim yine uygulanabilmekle birlikte elde edilecek kağıt gri karton gibi düşük kaliteli kağıtlarla sınırlı kalmaktadır.

Mürekkep giderme işleminde atık kağıtlar, dispersanların, deterjan ve çözücülerin de ilavesi ile kuvvetli alkali çözeltielerde pişirilir. Bu işlemde esas olarak mürekkepteki pigment bağlayıcıları ve kil, kalsiyum karbonat, titanyum dioksit gibi dolgu ve katkı maddeleri çözülür veya disperse hale getirilir. Tutkal, nişasta gibi bağlayıcılar da bu arada disperse hale getirilir. Daha sonra pişirme işlemine geçilir. Bu safhada temizleme, ayırma yapılır. Eleklerden geçen hamur kağıt üretimi kısmına sevk edilir

veya selülozla karıştırılır. Mürekkep giderme işlemi 19. yüzyıldan bu yana uygulanmakla birlikte son yıllarda çok geliştirilmiş ve temizlik kağıtları, kağıt havlular, ambalaj kağıtları ve gazete kağıdı gibi kağıtların üretiminde yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Proseste kuvvetli alkaliler yerine çözücü ve yüzey aktif maddelerin kullanımı daha önce geri kazanılması prosesin atık yükünü de azaltmıştır.

Mürekkep giderme işleminden geçmiş elyafa ağartma işlemi de uygulanabilir. Bu işler klor, kalsiyum veya sodyum hipoklorit kullanılarak tek kademede yapılabilir. Ancak linyin muhtevası yüksek olan elyafa klorlama-kostik ekstraksiyon-klor dioksit uygulaması şeklinde üç kademeli işlem de uygulanabilmektedir. Mekanik işlemlerle elde edilen selülozun bulunması halinde peroksit ve hidrosülfidler kullanılabilir.

Yukardaki genel bilgilerin değerlendirilmesiyle endüstri yapısını belirleyecek üç faktör bulunduğu belirlenebilir. Bunlar, üretilmesi planlanan kağıt cinsi, mürekkep giderme uygulanıp uygulanmayacağı ve ilave selüloz cins ve miktarıdır. Şüphesiz bu faktörler birbirlerine bağlıdır. Ancak herbiri belirli bir dereceye kadar bağımsız olarak incelenebilir.

8.5 ATIK KAĞIT SINIFLANDIRMASI

Atık kağıdın kullanılması, atık kağıdın sınıflandırılmasına bağlıdır. Karışık atık kağıtlar, kalitenin önemli olmadığı gri karton gibi türlerde kullanılır. Her atık türü, belirli bir elyaf karışımına ihtiyaç gösterir.

Teorik olarak, her kağıt kağıt - karton türü için, bir elyaf yapısı ve buna bağlı bir sınıf tanımlanabilir. Ancak bu şekilde ayırım yapmak mümkün değildir. Zaten atık kağıdın sağladığı özellikler bütün kağıt türleri için yeterli değildir. Bu sebeple atık kağıttan üretilebilecek kağıt - karton türleri de sınıflandırılmıştır. Dolayısı ile sınıflandırma, hem üretim ihtiyacı, hem de atık kağıdın kaynağa ayrılabilme , toplanabilme durumuna bağlı olarak yapılır. Sınıflandırma da önem taşıyan bir diğer faktör de, her sınıf için belirli bir standardın tanımlanmasıdır. Sınıflandırma kontrolü, genellikle deneyden çok uzmanlarca yapıldığından bu standartların uygulanmasında da kaynağa toplama sistemi önem taşımaktadır.

Tablo 8.3 Kağıt / Karton Üretim ve Tüketim Miktarlarının Alt Gruplar Bazında Dağılımı (1996)

	Üretim		İthalat		Girdiler Toplamı		Tüketim		İhracat		Çıktılar Toplamı
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton
<i>Gazete Kağıdı</i>	78,149	7.00	300,000	40.00	378,149		377,810	20.90	339	0.76	378,149
<i>Yazı - Tabii Kağıdı</i>	191,306	17.30	120,000	16.00	311,306		309,306	17.10	2,000	4.45	311,306
<i>Sargılık Kağıt</i>	27,086	2.50	7,500	1.00	34,586		34,374	1.90	212	0.48	34,586
<i>Oluklu Mukavva</i>	493,113	44.60	115,000	15.33	608,113		604,113	33.40	4,000	8.88	608,113
<i>Kraft Torba Kağıdı</i>	57,081	5.20	98,500	13.13	155,581		152,581	8.40	3,000	6.66	155,581
<i>Kartonlar</i>	189,090	17.10	100,000	13.33	289,090		275,455	15.20	13,635	30.30	289,090
<i>Temizlik Kağıtları</i>	65,377	5.90	4,000	0.54	69,377		47,563	2.60	21,814	48.47	69,377
<i>İnce ve Özel Kağıtlar</i>	4,307	0.40	5,000	0.67	9,307		9,307	0.50			9,307
	1,105,509	100.00	750,000	100.00	1,855,509		1,810,509	100.00	45,000	100.00	1,855,509

Tablo 8.4 Kağıt Üretim Sektörünün Bölgesel Olarak Kapasite Dağılımı

Bölge	Fabrika Sayısı	Makine Sayısı	Toplam Kapasite ton / yıl	%
<i>Trakya - İstanbul</i>	9	12	227,000	15
<i>Marmara</i>	6	16	524,389	35
<i>Batı Karadeniz</i>	2	2	81,500	5
<i>Doğu Karadeniz</i>	1	1	82,500	5
<i>Ege</i>	9	9	193,000	13
<i>Orta Anadolu</i>	6	8	104,000	7
<i>Akdeniz</i>	3	4	235,000	16
<i>Güney Doğu</i>	2	2	54,000	4
<i>Toplam</i>	38	54	1,501,389	100

Halen A.B.D.' de 49 atık kağıt kategorisi bulunmakta olup, bunların standartları belirlenmiştir. Türkiye' de de 7 sınıf tanımlanmıştır. Bu sınıflar Tablo 8.5 ' da verilmiştir.

Tablo 8.5 Türkiye' deki Atık Kağıt Sınıfları

Sınıf	Tanım
A	% 100 Beyaz, uzun elyafli selülozdan üretilen kağıtlar (Odun hamursuz, yazı kağıtları, kraft kağıdı)
13 I / A	Odun hamurlu, baskısız yazı kağıtları
BI / A	Odun hamurlu, baskılı yazı kağıtları
B2	Gazete kağıtları
B3	Oluklu kutu
B4	Çimento torba kağıtları
B5	Karışık atık kağıtlar

8.6 ATIK AĞIT KAYNAKLARI

Ülkemiz ormanlarının 1987' de toplam üretimi, 20.013.000 m³' tür. Bunun 10.621.000 m³' ü yakacak, 9.392.000 m³'ü ise kağıt üretimi dahil endüstride kullanılmıştır. 6. 5 yıllık kalkınma planı için yapılan etüdlere Orman Genel Müdürlüğü'nün 2009 yılına kadar uzanan odun arz projeksiyonlarından, diğer sektörlerde olduğu gibi, kağıt sektörü için odun talebinin karşılanamayacağı anlaşılmıştır. Kağıt ve karton için hammadde sıkıntısının ortaya koymuş olduğu bu problemin çözüm yolları arasında aşağıdakiler sayılabilir :

- Türkiye' nin orman alanlarının yaklaşık 2 / 3' ü bozuk nitelikte olup, buraların gerçek orman haline getirilmelidir.
- Çok kısa sürede yetişen okaliptüs türü ağaç plantasyonları oluşturulmalıdır.
- Kağıt üretecek özel sektör, Orman Kanunu'nun 57. maddesi uyarınca kendi ormanını yetiştirebilmelidir.
- Yurt dışından, gerekli hallerde, yonga ithal edilebilmelidir.

- Kağıt üretiminde harman içerisindeki kısa elyaf yüzdesini artırıcı çalışmalar desteklenmelidir. Böylece atık kağıdın kullanım oranı artacağı gibi, pamuk ve haşhaş sapı ile diğer tarım atıklarından kağıt üretimine faydalanmak mümkün olacaktır.
- Atık kağıt kullanımının yüzdesi artırılmalıdır. Bazı ülkelerde kağıt üretiminde % 50' yi aşan hatta % 65' ulaşan oranlarda atık kağıt kullanılmaktadır.

Atık kağıtların kaynakları genel olarak 5 gruba ayrılırlar :

1. Gazete Basımevleri

2. Matbaa ve Kırtasiye İmalathaneleri

Matbaa ile defter, bloknot, dosya ve benzeri kırtasiye malzemesi üretim tesislerinden çıkan atık kağıt ve kartonlar bu gruba girer. Evde bürolardan toplananlara nispeten daha temiz ve sınıflandırılmışlardır.

3. Mağaza ve Marketler

Bu gibi işyerlerinde muhtelif tipte kağıt ve karton yanında özellikle oluklu mukavvadan yapılmış kutular birikmektedir. İşyerlerinin çoğu bu kutuları depolamakta güçlük çekmektedir.

4. Evler ve Bürolar

Evlerden, gazete, dergi, kitap, kutu ve diğer türlerde kağıt ve kartonlar çıkmaktadır.

Üretilen ve kullanılan kağıtların bir kısmı geri dönmektedir. Bunların listesi aşağıda verilmiştir.

1. Kütüphanelerde kalın kitap, dergi, rapor ve diğer kağıt - karton
2. Bürolada kullanılan ve arşive kaldırılan kağıt ve kartonlar.
3. Tekrar kullanıma imkanı bulunmayan ambalaj kutuları ve bunların kağıt ve kartonları.
4. Temizlik kağıtları
5. Asfalt, mum ve plastik gibi kağıt ve kartonun tekrar kullanılmasını engelleyen maddelerle kaplanmış veya kirlenmiş kağıtlar.
6. Yakılan kağıtlar

Aşağıdaki faktörler atık kağıdın geri dönüşünü etkilemektedir.

1. Kağıt ve kartonların kullanıldıktan sonra tekrar kullanılabilme imkanları
2. Bölgenin nüfus yoğunluğu
3. Halkın hayat standardı
4. Halkın eğitim ve sosyal dayanışma durumu
5. Atık kağıt fiyatları
6. Atık kağıt yerine kullanılacak elyaf kaynaklarının varlığı ve bolluğu
7. Mevzuatın atık kağıt kullanımını teşvik edici olması veya olmaması

Atık kağıtların geri dönüşümünü artırmak ve konuda gerekli gelişmeyi sağlamak üzere yerine getirilmesi teklif edilen hususlar şunlardır :

1. Atık kağıdın geri dönüş yüzdesini artırmak için halkın eğitimine önem verilmelidir.
2. Kağıt ve karton işletmelerinde atık kağıt kullanım yüzdesini artırmak üzere atık kağıt işleme tesisleri kullanılmalıdır.
3. Atık kağıt sınıflandırma tesisleri kurulmalıdır.
4. Atık kağıt balya, pres makinaları kullanılmalıdır.
5. Şehirlerde atık kağıt toplama sistemleri geliştirilmeli ve topluma uygun olanları kullanıma sokulmalıdır.
6. Atık kağıt standartları geliştirilmeli, uluslararası atık kağıt ticaretine uygun düzenlemeler yapılmalıdır.
7. Atık kağıt fiyatları gerçekçi, kararlı olmalı ve toplamayı teşvik edici düzeyde tutulmalıdır.
8. Yeni kağıt işletmelerinin atık kağıt kullanan tesisler olması özendirilmelidir.
9. Gönüllü kuruluşlar, çevre koruma ve yardım derneklerinin atık kağıt toplama işine girmeleri için gerekli çalışmalar yapılmalı, bu kuruluşlar teşvik edilmelidir.

Tablo 8.6 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Kağıt Üretimi Enerji İhtiyaçları ve Emisyonları

KAYNAK	Üretilen 1 Ton Geri Kazanılmış Kağıt Başına, Habersatter (1991)a	Üretilen 1 ton Ham Kağıt Başına Habersatter (1991)a	Üretilen Ton Başına Tasarruf	1 Ton Geri Kazanılmış Madde Başına Tasarruf (a)
ENERJİ İHTİYACI (Gj)	14.4	22.7	8.3	6.8
HAVA EMİSYONLARI (g)				
Partikül	357	4346	3989	3270
CO	383	3165	2782	2280
CO2				
CH4				
NOX	2295	5114	2819	2310
N2O	280	345	65	53
SOX	6054	10868	4814	3947
HCl	0	4	4	3.3
HF	0.004	0.01	0.006	0.005
H2S	0	15	15	12
HC	4195	6258	2063	1692
HC(Klorlanmış)				
Dioksin				
Amonyak	2.9	3.4	0.5	0.4
Arsenik				
Kadmiyum				
Kromyum				
Bakır				
Kurşun				
Gümüş	0	0.004	0.004	0.003
Nikel				
Çinko				
SU EMİSYONLARI (g)				
BOI	1	2921	2920	2390
KOI	3	25,423	25.42	20.84
Aslında Katı Madde	1	1	0	0
Toplam Organik Madde	25	30	5	4
AOX	0	3	3	2.5
HC (Klorlanmış)				
Dioksin/Furans (TEQ)				
Fenol	0	0	0	0
Amonyum	0.331	0.876	0.545	0.447
Toplam Metal				
Arsenik				
Kadmiyum				
Kromyum				
Bakır				
Demir				
Kurşun				
Gümüş	0	0	0	0
Nikel				
Çinko				
Klorid	9	22	13	11
Florid	0.714	1.89	1.18	0.97
Nitrat				
Sülfür	0	7	7	6
KATI ATIKLAR (kg)	70.6	150.2	79.6	65.3

(a) %18'lik bir malzeme kaybı olduğu kabul edilmiştir.

(b) Girdilerin inherent enerjisi dahil edilmemiştir.

BÖLÜM 9

ALÜMİNYUM GERİ KAZANIMI

Atık kaynaklarını, miktar ve çeşitlerini belirleyebilmek için öncelikle sektördeki alüminyum ihtiyacını ve malzeme dayanıklılığının belirlenmesi gerekmektedir.

Tablo 9.1 Sektörel Alüminyum İhtiyaçları

	%
Ambalaj	27
Ulaştırma	19
İnşaat Sektörü	16
İhracat	13
Elektrik	9
Dayanıklı Tüketim Malzemeleri	7
Makina / Ekipman	6
Diğer	3

Kaynak : U.S. Dept. of Interior, Bureau of Mines (Bauxite, Alumina, Aluminum, 1989)

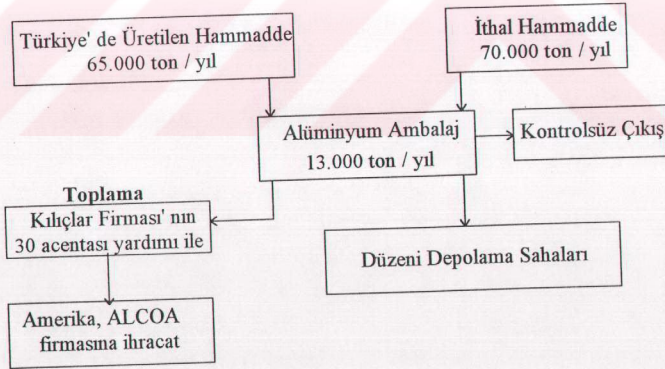
Geri kazanım için en uygun malzemeler, tüketicinin kısa sürede tüketip atmak istediği ve genel katı atık karakteri içerisinde büyük miktarlarda bulunan malzemelerdir.

Ulaşım ve inşaat sektöründe kullanılan alüminyum ürünler, uzun vadeli kullanım ömrüne sahiptirler. Dolayısı ile genel atık içerisinde çok fazla miktarda bulunan alüminyum kutular geri kazanım için çok daha caziptir.

Aşağıda da gösterildiği gibi geri kazanım programları dahilinde alüminyum kutu geri kazanımı halkın çevre korumaya olan ilgisinin artması ki bu konuda düzenli depolama alanlarının faydalı depolama ömürlerinin artması, enerji ihtiyacını azalması konularının halka son derece bilinçli bir şekilde empoze edilmesi etken olmuştur, 1972'den bu yana oldukça artmıştır.

Kullanılmış içecek kutularından yenilerini üretmek % 95 daha az enerji demektir ki bu sadece A.B.D. için yılda 10 milyon varil petrol demektir.

Kullanılmış içecek kutularından alüminyum üretmek, ikincil bir alüminyum üretimi olarak hurda endüstrisini ilgilendiren bir konudur. Proseste, geri kazanım programları ile toplanan kullanılmış içecek kutuları, bir fırında eritilir ve endüstriyel ihtiyaçlara cevap verebilmek amacı ile başka malzemelerle birlikte karıştırılır. Malzemenin son kullanım amacına uygun gerekli tüm spesifikasyonların sağlanmasını garanti altına almak amacı ile saf alüminyum da bu karışıma katılır. Isıtma işleminden sonra, ergitilmiş bu karışım külçe, levha veya alüminyum ürünler halinde dökülür (Şekil 9.1).

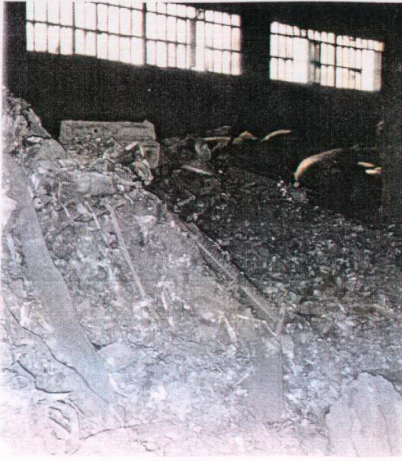


Şekil 9.1 Türkiye'deki Alüminyum Dönüşüm Şeması [18]

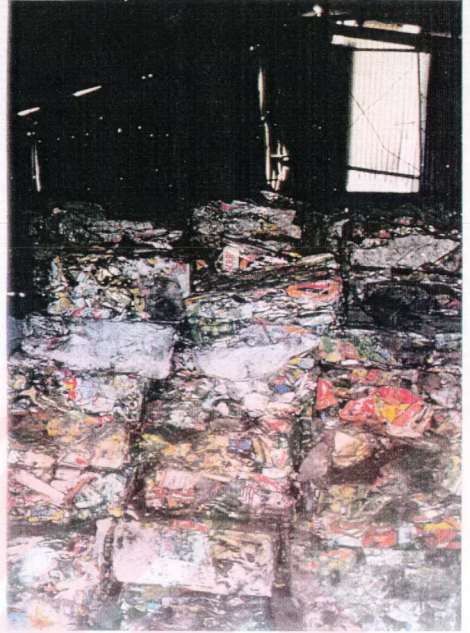
Türkiye'de alüminyum hammadde olarak, Etibank Seydişehir Alüminyum Fabrikası'nda üretilir. Alüminyumu üreterek külçe dökmek sureti ile geri dönüştüren

irili ufaklı bir çok atölye olmasına rağmen toplanan alüminyumun büyük bir kısmı, Amerika'daki ALOCA firmasına gönderilmektedir. Yeni kurulmuş olan ECOMELT isimli, 2.500 ton / ay kapasiteli bir firma kendi bayilik sistemini oluşturarak sektöre dahil olmuştur. ECOMELT geri kazandığı alüminyum külçelerin, % 50'sini iç pazara, % 50'sini ise yurtdışına pazarlamayı öngörmüştür.

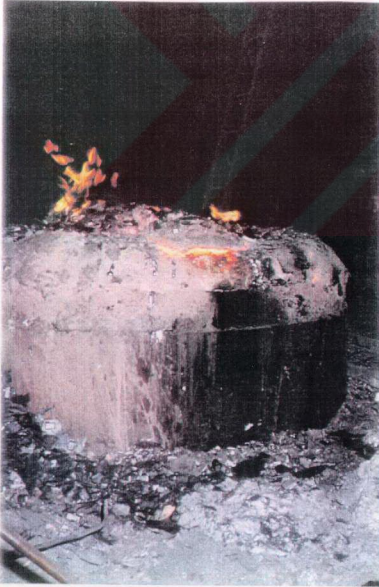




Hurda Alüminyum



Alüminyum Kulçeler



Eritme Fırını

Kalıp

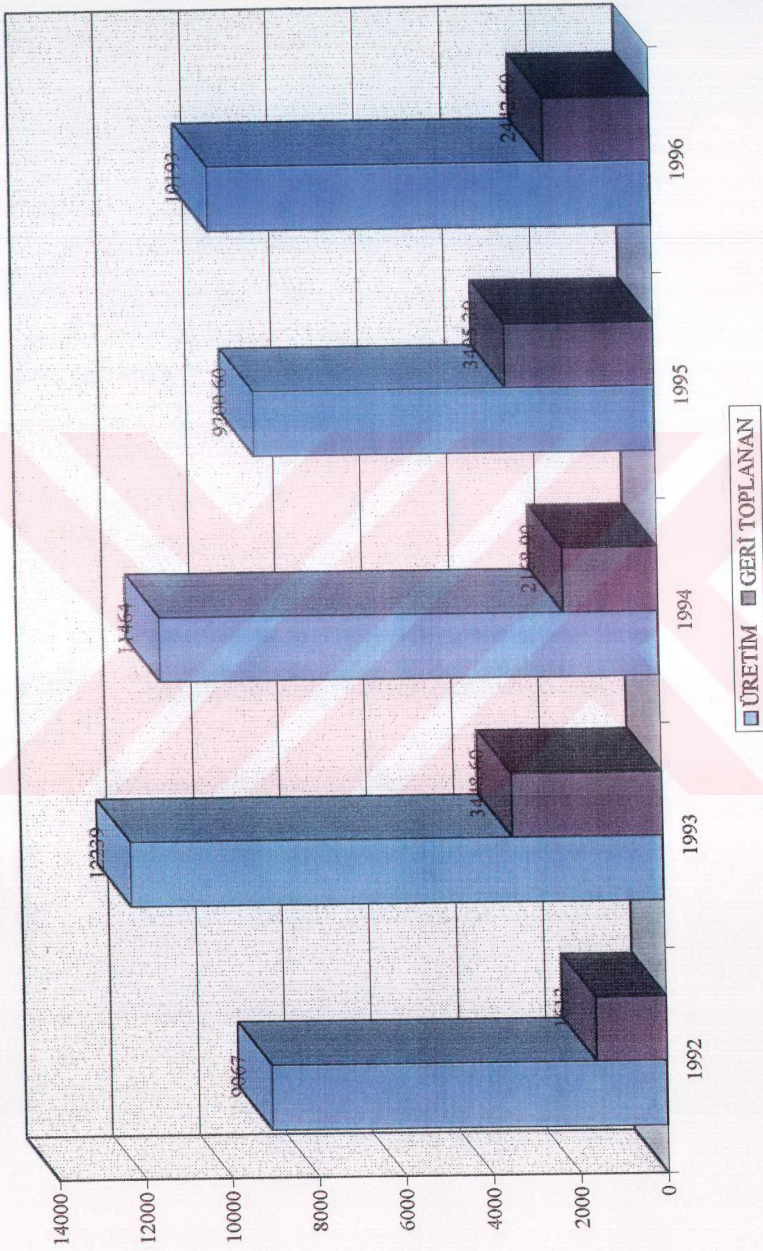


Tablo 9.2 Geri Kazanılmış Malzeme ve Hammaddeden Alüminyum Üretimi Enerji İhtiyaçları ve Emisyonları

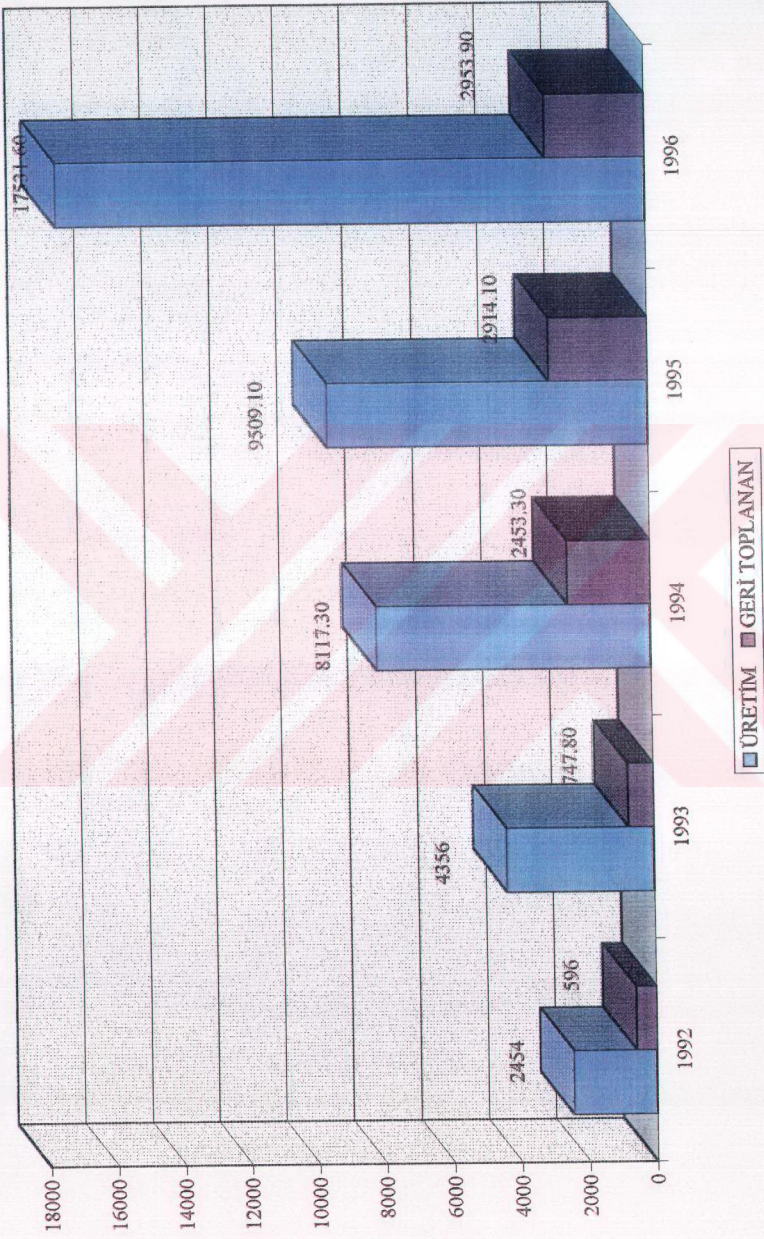
KAYNAK	Üretilen 1 Ton Geri Kazanılmış Kağıt Başına, Habersatter (1991)a	Üretilen 1 ton Ham Kağıt Başına Habersatter (1991)a	1 Ton Geri Kazanılmış Madde Başına Tasarruf (a)
ENERJİ İHTİYACI (Gj)	15.6	171.2	147.8
HAVA EMİSYONLARI (g)			
Partikül	1222	37.388	34.358
CO	474	17.713	16.377
CO2			
CH4			
NOX	2527	27.711	23.925
N2O	252	1673	1350
SOX	7090	75.793	65.268
HCl	760	50	-675
HF	0	254	241
H2S			
HC		39.87	33.361
HC(Klorlanmış)			
Dioksin	3	20	16
Amonyak			
Arsenik			
Kadmiyum			
Kromiyum			
Bakır			
Kurşun			
Gümüş			
Nikel			
Çinko			
SU EMİSYONLARI (g)			
BOI	1	799	758
KOI	3	19.02	18.066
Askıda Katı Madde	1	6	4.8
Toplam Organik Madde	28	173	138
AOX			
HC (klorlanmış)			
Dioksin/Furans (TEQ)			
Fenol	0	0	0
Amonyum	0	1	0.95
Toplam Metal			
Arsenik			
Kadmiyum			
Kromiyum			
Bakır			
Demir			
Kurşun	0	1	0.95
Gümüş			
Nikel			
Çinko			
Klorid	0	0	0
Florid	1	3	1.9
Nitrat	0	0	0
Sülfid			
KATI ATIKLAR (kg)	237.6	876.5	607

(a) Elektrik üretimi için 'Western World' senaryosu kullanılmıştır.

(b) % 5'lik bir malzeme kaybı olduğu kabul edilmiştir.



Şekil 9.3 Türkiye' deki Teneke Üretim ve Geri Toplama Miktarları (ton / yıl)



Tablo 9.4 Türkiye'deki Alüminyum Üretim ve Geri Toplama Miktarları

BÖLÜM 10

DÜNYA ÜLKELERİNDE KATI ATIK VE GERİ KAZANIM

10.1 GİRİŞ

Türkiye'deki mevcut durumla karşılaştırmak sureti ile katı atık yönetiminin geleceğine dair projeksiyonlar yapmak daha az yanıltıcı olacaktır. Bu noktadan hareketle dünya ülkelerinde atık miktar ve kompozisyonları ile bertaraf metodları hakkındaki bilgiler derlenmiştir.

10.2 DÜNYADAKİ KATI ATIK ÜRETİMİ

Tablo 10.1'de de belirtildiği gibi gelişmekte olan ülkelerde kişi başına katı atık üretimi ortalama 0.58 kg / Nüfus - gün, Avrupa'da 1.08 kg / Nüfus - gün (Tablo 10.2), Türkiye'de ise yaklaşık 0.9 kg. / Nüfus - gün'dür. Tablo 10.2'de belirtilen miktarların sektörel dağılımı Tablo 10.3'de verilmiştir. Şekil 10.1'de ise Avrupa'daki evsel atıkların bertarafında tercih edilen metodların dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 10.1 Gelişmekte Olan Ülkelerde Kentsel Çöp Kompozisyonları (Dioz & Gouleke, 1986)

İLEŞEN	Hindistan	Filipinler	Yemen	Paraguay	Peru	Brezilya	Meksika	Venezuela	Nijerya
anılabilir lar									
ağıt / Karton	2.0	12.9	15.5	12.2	24.3	31.5	16.7	34.9	6.6
Metal	1.0	5.8	13.2	2.3	3.4	5.9	5.7	6.0	2.5
Cam	0.2	3.5	2.6	4.6	1.7	4.7	3.7	6.6	0.6
Plastik	1.0	1.6	2.9	4.4	2.9	3.9	5.8	7.8	4.0
Tekstil	3.0	1.8	6.8	2.5	1.7	4.1	6.0	2.0	1.4
lam	7.2	25.6	41.0	26.0	34.0	50.1	37.9	57.3	15.1
Cüruf	25.6	41.0	2.0	13.2	31.7	2.1	5.7	2.3	8.9
Atık	75.0	49.8	57.0	60.8	34.3	47.7	56.4	40.4	76.0
Miktarı / N . gün)	0.41	0.42	0.46	0.64	0.96	0.54	0.68	0.94	0.17

Tablo 10.2 Çeşitli Ülkelerden Kaynaklanan Atıkların Yıllara Göre Değişimi [19]

	Kişi Başına Atık Üretimi (kg / N - yıl)				Artışlar (%)		
	1975	1980	1985	1989	1975 - 1980	1980 - 1985	1985 - 1989
Belçika (a)	296	313		349	5.7		
Danimarka		399	469			17.5	
Almanya (b)	330	348	318	314	5.3	-8.7	-1.2
Yunanistan		259	304	314		17.4	3.1
İspanya (c, d)	226	270	275	323	19.5	1.9	17.4
Fransa (e)	228	260	272	303	14.1	4.6	11.3
İrlanda (f)	175	188	311		7.7	65.1	
İtalya	254	249	263	301	-2.1	5.5	14.5
Lüksemburg (g)	330	351	357	451	6.3	1.7	26.5
Hollanda (d, h)		489	426	465		-12.9	9.1
Portekiz		214	247	285		15.4	15.2
İngiltere (i)	324	319	355		-1.5	11.3	
A.B.D. (j, k)	648	703	744	839	8.4	5.9	12.8
Japonya (d)	341	355	344	392	4.1	-3.2	14

a) 1989 rakamları, Brüksel 1982, Flanders 1987 ve Walloon 1989 rakamlarını kapsamaktadır.

b) Rakamlar, 1977, 1980, 1984, 1987 yıllarına referans edilmiştir.

c) 1980 rakamları, 1978'e referans edilmiştir.

d) 1989 rakamları, 1988'e referans edilmiştir.

e) 1975 rakamları, 1976'ya referans edilmiştir.

- f) 1985 rakamları, 1984' e refere edilmiştir.
g) 1989 rakamları, 1990' a refere edilmiştir.
h) Rakamlar, hesap metodundaki değişiklikler nedeni ile tam anlamı ile aynı düzelemde kıyaslanmamalıdır.
i) Sadece İngiltere ve Britanya için.
j) 1985 rakamları, 1983' e refere edilmiştir.
k) 1986 rakamları, 1986' ya refere edilmiştir.

Tablo 10.3 1980' lerde Çeşitli Ülkelerde Üretilen Katı Atık Miktarları ve Türlerine Göre Dağılımı

	Yıl	KATI ATIK (1.000 ton)							
		Enerji Üretimi Kaynaklı	Evsel	Endüstriyel	Tarımsal	Madencilik Kaynaklı	İnşaat Molozu	Hafriyat Toprağı	Arıtma Çamuru
İçika	1988	1.069	3.478	26.700	53.000	7.069	680	4.805	687
nimarka	1985	1.532	2.400	2.400			1.500		1263
manya	1987	11.702	19.483	61.424		9.488	11.826		1750
manistan	1989	7.680	3.147	4.304	90	3.900			
anya	1988		12.546	5.108	45.000	180.000			10.000
ansa	1989		17.000	50.000	400.000	10.000			620
anda	1984	130	1.100	1.580	22.000	1.930	240		570
ılya	1989		17.300	39.978	29.830	57.000	34.374		3.500
iksemburg	1990		170	1.300			4.000		15
lland	1988	1.482	6.900	6.687	86.000	121	7.700	16.000	252
rteliz	1989	164	2815			202			
iltere	1989	14.000	20.000	50.000	250.000	23.000	25.000	37.000	30.000
B.D.	1986	99.247	208.760	760.000	150.556	14.000	31.500		10.400
ponya	1988	19.828	48.283	312.271	62.690	26.017	57.886		2001

10.3 AVRUPA AMBALAJ ATIKLARI DİREKTİFİ DOĞRULTUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Avrupa ülkelerinin hepsi, Ambalaj Atıkları direktifi uygulama doğrultusunda farklı çözümler geliştirmektedir. Çeşitli amaçlar için tasarlanan ve yürürlüğe konan yasal düzenlemeler ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

1) Avusturya

Avusturya'da Avrupa Birliği direktifini uygulatan yasal düzenlemeler, 1992'de yürürlüğe giren "Packaging Ordinance" ve yine 1992'de yürürlüğe giren "Objectives Ordinance" olup, 1995 Haziran'da çıkan bir düzenleme ile son şeklini almıştır. Bu kanunlarla, tüm ambalaj üreticileri ve dağıtımçıları için geri alma yükümlülüğü getirilmiş olup, üretici ve dağıtımçıları için, Haziran 1996'da % 60, Haziran 1997'de % 70, Haziran 1998'de ise % 80'lik toplama hedefleri konulmuştur. Kurulması amaçlanan geri kazanım sisteminde, ambalaj kullanıcıları, ambalaj üreticileri ve ithalatçılardan oluşan Altstoff Recycling Austria AG (A.R.A.), satış ve ikincil nakliye ambalajlarının toplanması ve geri kazanımından sorumlu kılınmıştır. 1995'de toplanan 615.000 ton ambalaj atığı bu kanaldan geri dönüşüme yönlendirilmiştir. Sistemdeki, toplama, ayırma ve geri kazanım işlemleri, özel sektör kuruluşları veya yerel yönetimlerce ihale edilmektedir. Tüm bu toplam, ayırma ve geri kazanım maliyetleri A.R.A' nın, "Yeşil Nokta" lisans ücretlerinde elde ettiği gelirle finanse edilmektedir.

2) Belçika

Belçika'da Avrupa Birliği direktifinin uygulanması amacıyla 1993 yılında Eco-Tax Kanunu yürürlüğe girmiş olup, bu kanun metninde Mart 1996'da yeni düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 1996'da Bölgesel İşbirliği Anlaşması yapılmıştır. Bu yasal düzenlemeler doğrultusunda üreticiler ve dağıtım zincirindeki kuruluşlar için geri alma zorunluluğu getirilmiş olup, geri kazanım hedefleri; 1996 yılında %35, 1997 yılında %40, 1998 yılında %45, 1999 yılında ise %50 olarak belirlenmiştir. Firmalar, kanunların belirlediği görevlerini bir toplama ve geri kazanım sistemine dahil olmak koşuluyla devredebileceklerdir. Hedeflenen geri dönüşüm oranlarının

gerçekleştirilememesi durumunda tekrar kullanılamayan ambalajlar için Eco-Tax yasası uygulanabilecektir. FOST PLUS ismiyle ambalaj üreticileri, dolumcular, dağıtım zincirinin kuruluşları ve geri kazanım şirketleri tarafından kurulmuş olan şirket ayrı toplama ve ayırma işlemleri için istekte bulunan kuruluşlara finansal destek sağlamaktadır. Geri dönüştürülen evsel ambalaj atıklarının miktarı 1995'de 171940 ton'dur. Bu miktar tüm evsel ambalaj atıklarının %23' ünü oluşturmaktadır. Ayrı toplama, ayırma ve geri kazanım işlemlerinin finansmanı, FOST PLUS tarafından "Point Vert" in (Yeşil Nokta benzeri işaret) lisans ücretinden elde edilen gelirle sağlanıyor.

3) Danimarka

Danimarka'da ise bira ve meşrubat ambalajları için 1981 yılında yasal düzenlemeler yapılmış bunun yanında cam ve ticari ambalajlar için 1994'de gönüllü anlaşma yapılmıştır. Burada yapılan yasal düzenlemelerde; bira ve alkolsüz içecekler yalnızca geri dönüşümlü ambalajlarda satılabilecektir. Bunların dışındaki satış biçimleri kanunca yasaklanmıştır. Ancak ithal ve geri dönüşümsüz ambalajlar depozito, geri dönüş veya geri kazanım sistemi kurulmuşsa kullanılabilir. Ülkede kağıt/karton ve cam ambalajlar için geri kazanım sistemi planlanmış olup bu atıklar ayrı ayrı toplanmaktadır. Ayrı toplama işlemi yerel yönetimler tarafından yada özel şirketlere yaptırılmaktadır. Ayrı toplama işleminin finansmanı ise özel atık bedellerinden karşılanmakta elde edilen bu gelir yerel yönetimler tarafından finans kaynağı olarak kullanılmaktadır.

4) Finlandiya

Ülkedeki ilk yasal düzenleme 1995 yılında meşrubat, bira ve alkollü içecekler için hazırlanan yönetmelikle başlamıştır. Daha sonra 1996'da ambalaj ve ambalaj atıkları karar taslağı oluşturulmuştur. Yasal düzenlemenin temeli ise dolumcu ve ithalatçılara geri alma zorunluluğu getirmesidir. Üreticilere getirilen bu zorunluluğu ulusal bir örgüte de denetleme iznini vermektedir. Çıkarılan yasalar çerçevesinde 2001 yılına kadar %48 cam, %53 kağıt, %25 metal ve %15'i plastik olmak üzere toplam %42 geri dönüşüm, %19 enerji kazanımı planlanmaktadır. Finlandiya'da mevcut geri kazanım

sistemin de ise cam, karton, içecek kartonları ve meşrubat kutuları ayrı toplanmaktadır. Henüz sorumluluk paylaşımı kesinleşmiş değildir. Dolayısıyla yerel yönetimlerin ayrı toplamadaki görevleri tam olarak kesinleşmemiştir.

5) Fransa

Yasal düzenlemeler 1992 yılında evsel ambalaj atıkları tebliği ile gündeme gelmiş olup daha sonra 1994 Sanayi ve Ticari Ambalaj Atıkları tebliği ile devam etmiştir. Yasal düzenlemelerin temeli ambalaj üreticileri ve dağıtımçılarına geri kazanım zorunluluğu getirmesidir. Ayrıca bu sorumluluğu merkezi örgüte devretme hakkında saklı bulunmaktadır. Ülkede 2002 yılına kadar %75 geri kazanım hedeflenmektedir. Mevcut geri kazanım sisteminde de cam, metal, plastik, kağıt, karton ve içecek kartonları ayrı toplanmaktadır. Üretici firmaların ambalaj atıklarını toplamak maksadıyla Eco-Emballages adlı kuruluş mevcuttur. Ayrı toplama yerel yönetimlerce yapılmaktadır. Finansman üretici firmalardan yeşil nokta sistemi ile Eco-Emballages tarafından sağlanmakta ve yerel yönetimlere kaynak olarak aktarılmaktadır.

6) Almanya

A.B. direktifini uygulatan düzenlemeler, 1991'de yürürlüğe giren ambalaj Yönetmeliği ve 1996'da yapılan düzeltmedir. Bu kanunlarla, dağıtımçı ve üreticiler geri alma zorunluluğu getirilmiş olup, cam, metal ve plastikler için % 90, kağıt ve alüminyum için ise, % 80 geri dönüşüm oranı belirlenmiştir. Evlerden ve küçük ticari kuruluşlardan yapılacak toplama ve ayırma ise, DSD (Dual System Deutschland GmbH)'nin sorumluluğundadır. Yerel yönetimler, DSD ile yaptıkları özel anlaşma uyarınca toplamayı kendileri yapmaktadırlar. Maliyetlerin tamamı ise, DSD tarafından karşılanmaktadır. DSD' nin finansmanı "Yeşil Nokta" nın lisans ücretlerinden sağlanmaktadır.

7) Yunanistan

A.B. direktifini uygulamak amacı ile bir yönetmelik hazırlanmaktadır. Halihazırda, 51 üretici ve dolumcu firmanın katılımı ile oluşturulan HERRA, ambalaj atıklarının ayrı toplanmasını amaçlayan pilot projeler gerçekleştirmektedir.

8) Lüksemburg

Sıvı içecek kapları ile ilgili kanun taslak halindedir. Geri dönüşüz kaplar için, zorunlu depozito uygulaması getirilmiş olup, bir özel sektör organizasyonu olan, Valorlux, toplama ve ayırma sistemlerinin geliştirilmesinden sorumludur. Toplama, yerel yönetimlere ait olup, gerekli finansman Valorlux'den sağlanmaktadır.

9) İspanya

1996'da yürürlüğe giren Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Kanunu, geri alma ve geri kazanım sorumluluğunu üretici ve dağıtıcılara vermiştir. Yönetmeliğin ilk iki yılında, tüm ambalajların % 15'i geri dönüştürülecek, % 50 - 65'i geri kazanılacaktır. 1996 sonuna kadar özel sektör kuruluşu, "Eco - Emballages" kurulacaktır. Aynı toplamadan yerel yönetimler sorumlu tutulmuş olup, gerekli finansman Eco - Emballages tarafından, "Eco - Emballage" işareti kanalı ile sağlanmaktadır.

10) İsveç

1994'de yürürlüğe giren Ambalaj üreticisi sorumluluğu, 1982'deki alüminyum kaplar için uygulamalar ve 1991'deki PET şişeler için uygulamalar, 1997'ye kadar, PET hariç plastikler için % 30, alüminyum kutu ve PET şişeler için % 40'lık geri dönüşüm ve yeniden kullanım zorunluluğunu sağlamak amacı ile yürürlüğe girmiştir. Üreticiler, dolumcular ve dağıtıcılar geri kazanımı sağlamak amacı ile biraraya gelerek, REPA'yı kurmuşlardır.

11) İngiltere

Haziran 1996'da hazırlanan Ambalaj Atıkları Yönetmeliği taslağı ışığında, hammadde üreticileri, ambalaj üreticileri, dolumcular ve dağıtıcılara geri kazanım zorunluluğu getirilmiştir. Bu düzenleme uyarınca, özel sektör örgütü olan VALPAK'ın kurulma çalışmalarına başlanmıştır. Ayrılmış malzemelerin geri dönüşümü; VALPAK, yerel yönetimler ve onların sözleşme ile bağlandıkları örgütlerce sürdürülecektir.

10.4 AVRUPA AMBALAJ ATIKLARI DİREKTİFİ DOĞRULTUSUNDA KULLANILAN KISALTMA VE NUMARALANDIRMALAR

Tablo 10.4 Metaller İçin Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Çelik	FE	40
Alüminyum	ALU	41
		42
		43
		44
		45
		46
		47
		48
		49

Tablo 10.5 Ahşap Malzemeler için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Odun	FOR	50
Mantar	FOR	51
		52
		53
		54
		55
		56
		57
		58
		59

Tablo 10.6 Tekstil Mamulleri için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Pamuk	TEX	60
Jüt	TEX	61
		62
		63
		64
		65
		66
		67
		68
		69

Tablo 10.7 Plastikler için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Polietilen Tetrafitalat	PET	1
Yüksek Yoğunluklu Polietilen	HDPE	2
Polivinil Klorür	PVC	3
Düşük Yoğunluklu Polietilen	LDPE	4
Polipropilen	PP	5
Polistren	PS	6
		7
		8
		9
		10
		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18
		19

Tablo 10.8 Kağıt ve Karton için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Karışık Karton	PAP	20
Karışık Olmayan Karton	PAP	21
Kağıt	PAP	22
		23
		24
		25
		26
		27
		28
		29
		30
		31
		32
		33
		34
		35
		36
		37
		38
		39

Tablo 10.9 Cam için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Renksiz Camlar	GL	70
Yeşil Camlar	GL	71
Kahverengi Camlar	GL	72
		73
		74
		75
		76
		77
		78
		79

Tablo 10.10 Kompozitler için Numaralandırma ve Kısaltmalar

Materyal	Kısaltmalar	Numaralandırma
Kağıt, Karton / Çeşitli Metaller		80
Kağıt, Karton / Plastik		81
Kağıt, Karton / Alüminyum		82
Kağıt, Karton / Madeni Levha		83
Kağıt, Karton / Plastik/Alüminyum		84
Kağıt, Karton / Plastik / Alüminyum / Madeni Levha		86
		87
		88
		89
Plastik / Alüminyum		90
Plastik / Madeni Levha		91
Plastik / Çeşitli Metaller		92
		93
		94
Cam / Plastik		95
Cam / Alüminyum		96
Cam / Madeni Levha		97
Cam / Çeşitli Metaller		98
		99

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yukarıda açıklanan bilgilerin ışığında geri kazanım faaliyetlerinin, doğanın korunması ve enerji sarfiyatının önlenmesinin yanısıra önemli bir ekonomik boyutu olduğu belirlenmiştir. Bu pazara bağlı olarak son derece önemli bir geri dönüşüm sektörü de oluşmuştur. Gerekli kanun, yönetmelik ve tüzüklerin zamanında ve yeterince kapsamlı yürürlüğe girmemesi ile yaptırım gücünün zayıf olması, bu sektörün plansız olarak gelişmesine sebebiyet vermiştir.

Rakamlardan da görüldüğü gibi, geri kazanılabilir madde miktarı oldukça fazla olmakla beraber, bunların çok azı kota kapsamına alınmıştır. Bu konunun acil olarak gözden geçirilerek, daha kapsamlı ve yaptırımcı düzenlemelerin hayata geçirilmesinde büyük fayda bulunmaktadır.

Entegre katı atık yönetiminin gereği olarak, son yıllarda büyük şehirlerde düzenli depolama alanlarının faaliyete geçmesi ile birlikte eski çöplükler rehabilite edilmeye başlanmış ve yeni depolama alanlarındaki ayırma işlemi yasaklanmıştır. Ayrıca zabıta desteği kullanılarak, sokaktan toplama işlemine de mani olunmaktadır. Bu tür ayrı toplama faaliyetlerin hiç de medeni olmadığı ve modern şehirlerimize yakışmadığı açıktır. Fakat belirli bir geri kazanım, ayrı toplama sistemi geliştirmeden mevcut sistemi reddetmek son derece yanlıştır.

Toplayıcılardan tamamen izole edilerek aktarma istasyonlarına götürülen malzemeler burada hiçbir ayırım işlemine tabi tutulmadan sıkıştırılmaktadır. (Şekil 11.1) Bu işlem, geri kazanılabilir niteliği olan malzemelerin özelliklerinin tamamına yakını kaybetmelerine sebep olmakta, camlar kırılarak kullanılamayacak hale gelmekte, kağıt ve kartonlar ise diğer organik atıklardan kaynaklanan sıvılarla evsafını yitirmektedir. Ayrıca sözkonusu atıklar, silolarda da son derece fazla yer kaplayarak, siloların verimli

olarak kullanılamamalarına neden olmakta ve aktarma istasyonlarının yapılış amaçları ile ters düşmektedir.

Aktarma istasyonlarının tasarımında yapılabilecek küçük değişiklikler, bu alanlarda ayrımı mümkün kılarak geri kazanılabilir atıkların en az % 50' sinin depolama sahalarına gitmesini önleyecektir.

Geri kazanılabilir maddelerin gerçek anlamı ile değerlendirilebilmesi için en uygun sistem, sözkonusu malzemelerin kaynağında evsel atıklardan ayrı toplanmasıdır. Bu sistemin oluşabilmesi içinde gerekli yerel yönetim, endüstri ve tüketici üçgeninin en kısa sürede ve en uygun şekilde oluşturularak, gerekli kanuni desteklerin sağlanması gerekmektedir.

Kanunları gerektiği şekilde ve uygun olan zamanda çıkmaması, özellikle çevre ile ilgili konulara geri dönülmesi imkansız zararlara sebep olmaktadır.

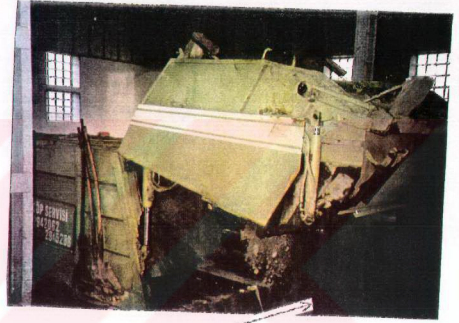
Sonuç olarak, teknik alt yapı her ne kadar hazırlanırsa hazırlansın, gerekli kanuni destek olmadıkça bu düşünceler layığı ile hayata geçirilemeyecektir.



Karışık olarak toplanan katı atıklar, kamyondan siloya boşaltılır.

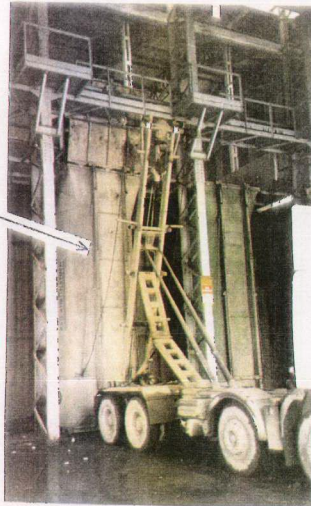


Atıklar



Silo

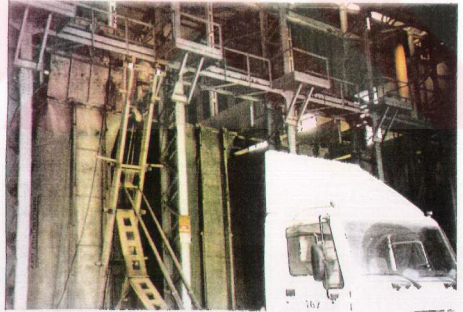
Silo



Atık kamyonu tamamen boşaldıktan sonra, atıklar bir pres yardımı ile silo içerisinde sıkıştırılır



Silonun kapağı kapatılarak, kamyonu yüklenir.



KAYNAKLAR

- [1] Türk Çevre Mevzuatı, Türk Çevre Vakfı Yayını, Cilt I, (1992)
- [2] Türk Çevre Mevzuatı, Türk Çevre Vakfı Yayını, Cilt II, (1992)
- [3] ÇEVKO Vakfı, (1994), "Ambalaj Atıkları Raporu"
- [4] ÇEVKO VAKFI, (1994), " Değerlendirilebilir Atıkların Kaynağında Ayrı Toplanması, Sınıflandırılması ve Değerlendirilmesi El Kitabı"
- [5] IULA, Çevre Kitapları Serisi, (1993), "Çevre Terimleri Sözlüğü"
- [6] T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, (1996), " Türkiye İstatistik Yılığ 1996 "
- [7] Zambak, C., Tugal, İ.B., (Aralık 1994), "T.C. Hükümeti, Ulusal Çevre Planı, Tehlikeli Atıkların Yönetimi Taslağı"
- [8] T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, (1991),"Çevre İstatistikleri, Hanehalkı Katı Atık Kompozisyon Araştırması ve Eğilim Anketi Sonuçları".
- [9] T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, (1993), "Çevre İstatistikleri, Hanehalkı Katı Atık Kompozisyon Araştırması ve Eğilim Anketi Sonuçları"
- [10] Recycling Handbook, McGraw Hill (1996)
- [11] T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü,(1995), "İstatistik Göstergeler, 1923-1995 "
- [12] Kargı, İ.D., Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (1997), "Bursa' da Katı Atık Sorunu ve Çözüm Önerileri "
- [13] T.C. Çevre Bakanlığı Verileri, (1997)
- [14] White, P.R., Franke, M., Hindle, P., (1995), "Integrated Solid Waste Management"
- [15] TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, Ege Bölge Şubesi, (1997), "Ulusal Ambalaj Teknolojisi ve Yan Sanayi Kongresi ve Sergisi Tebliğleri "

[16] Metin, E., V. Yiğit, ÇEVKO Trust, (1997), " The Legal and Practical Aspects of Recycling in Turkey"

[17] Arıkan, O., Öztürk, İ., Baştürk, A., Tüylüoğlu, B.S., Öztürk, M., (1996), "İstanbul' da Katı Atık Yönetimi"

[18] Akalp, B., (1996), "Eysel Atıkların İstanbul Şehrinde Kaynağında Ayırım Projesi, Avrupa Topluluğu' nun Çevre Mühendislik ve Yönetim Yüksek Lisansı İçin Bitirme Ödevi "

[19] EUROSTAT, (1991), "Environmental Statistics,1991"

[20] Boğaziçi Üniversitesi, (1993) , "İstanbul' da Katı Atıklar, Toplanması, Nakli, Depolanması ve Bertarafı Sorunları Seminer Notları"

[21] İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, (1995) , " İstanbul Eysel Katı Atıklarında Havasız Ortamda Kompostlaşabilirlik ve Bioenerji Geri Kazanımı ile Mevcut Düzenli Depolama Sahaları Sızıntı Suyu Arıtımı Araştırma Projesi, İstanbul Katı Atıklarının Karakterizasyonu Konusunda Mevcut Çalışmalar"

[22] Organization for Economic Co - operation and Development in Paris, (1992), "Environmental Monographs No:62, Reduction Recycling of Packaging Waste"

[23] Ortadaoğlu Teknik Üniversitesi, Sürekli Eğitim Merkezi, (1996), " Geoteknik Açından Düzenli Katı Atık Depolanması Semineri "

[24] SCS Engineers, (1986), "Solid Waste Stream Assessment Guide Book"

[25] CH2MHILL International Ltd., ANTEL (1993), " İstanbul Anakent İçin Hazırlanan Katı Atık Yönetimi Etüdü, Teknik Rapor No :2 "

[26] Dipl.Ing. Hans-Josef Kalubert, Dipl. Ing. Gunter Steinbrecher Waste Disposal, (1993), " Space Saving Techniques for the Planned Disposal of Waste "

[27] Tüfekçi, N., Akça, L., Çitil, E., İ.T.Ü., Çevre Mühendisliği Bölümü, (1995), " İstanbul Katı Atıklarının Özelliklerine Uygun Bertaraf Yöntemler "

[28] The Club de Bruxelles, (1994), "Packaging & Packaging Waste in Europe, Conference Notes "

[29] Association of Plastic Manufacturers, (1996), "Ecoprofiles of the European Plastic Industry, Report 9"

[30] İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, (1996), "Katı Atık Eğitim Projesi, 1. Ara Rapor"

[31] İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, (1995), " İstanbul Evsel Katı Atıklarında Havasız Ortamda Kompostlaşabilirlik ve Bioenerji Geri Kazanımı İle Mevut düzenli Depolama Sahaları (Kömürcüoda, Odayeri) Sızıntı Suyu Arıtım Araştırması Projesi, Katı Atık Düzenli Depolama Sahası Sızıntı Sularının Özellikleri "

[32] Borat, M., (1993), "Katı Atık Ders Notları"

[33] Katı Atık Milli Komitesi, (1992), "Katı Atık ve Çevre Dergisi"

[34] ENDA, (1993), "Man and Waste, Popular Recycling Activities in the third World"

[35] Brown., R. B., (1992), " Dünyanın Durumu, Worldwatch Ins."

[36] Yeşil Plastik Geri Dönüşüm Sanayi ve Ticaret A.Ş., (1996), " Plastikler ve Çevre El Kitabı "

[37] Arıkan, O., Öztürk, İ., Demir, İ., Demir, A., İnanç, B., Öztürk, M., Tüylüoğlu, B.S., (1996), "Changes in The Characteristics of the Municipal Solid Wastes in İstanbul Metropolitan City"

[38] , İstanbul Teknik Üniversitesi, (1990), "Kağıt Sanayii Araştırma ve Uygulama Merkezi Kurulması Projesi, 1. Ara Rapor, Kağıt Sanayiine Bakış"

[39] Tezyapar, M.,(1996), "Gümrük Birliği' ne Girerken Dünyada ve Avrupa' da Plastik Sektörü "



ŞEKİLLERİN OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN
T.C. BAŞBAKANLIK DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ
ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Toplam Katı Atık		13,370.44 ton / ay										
	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	9,434.34	70.56	27.77	633.25	1,619.61	2,456.10	2,006.64	1,106.20	516.62	305.60	181.40	58.11
Knl / Çüruf	2,267.14	16.96	33.03	134.90	322.02	492.88	470.32	345.18	184.01	81.57	75.00	128.83
Geri Kazanılabılır Atık	1,668.96	12.48	13.13	140.28	319.13	490.63	378.51	170.35	55.47	32.30	14.58	54.58
<i>Kağıt / Karton</i>	638.15	38.24	6.17	53.75	133.94	197.15	146.48	55.65	20.40	5.97	5.90	12.75
<i>Metal</i>	172.40	10.33	0.15	14.23	31.11	49.86	37.60	17.65	6.58	4.06	1.33	9.83
<i>Cam</i>	385.08	23.07	2.66	27.63	80.92	113.30	66.93	43.68	13.38	16.22	3.06	17.32
<i>Plastik</i>	203.76	12.21	1.73	21.79	29.93	63.34	50.37	20.28	6.28	2.25	1.32	6.47
<i>PET / PVC</i>	76.69	4.77	1.15	4.84	11.56	20.65	19.67	10.09	3.84	2.19	1.61	4.10
<i>Paçavra</i>	112.86	6.76	0.90	10.21	21.22	35.87	17.81	19.11	2.31	1.07	0.38	3.97
<i>Pil</i>	3.13	0.19	0.00	0.07	0.60	1.15	0.66	0.52	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Lastik / Kauçuk</i>	73.84	4.42	0.36	7.77	9.81	9.31	39.00	3.36	2.69	0.55	0.98	0.01
<i>Diğer</i>	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	ton /ay	%	0 - 20000002000001 - 50000005000001 - 1000000010000001 - 1500000015000001 - 2000000020000001 - 2500000025000001 - Bilinmeyen
Evsel Atık	9,434.34	70.56	1,163.32
Knl / Çüruf	2,267.14	16.96	450.75
Geri Kazanılabılır Atık	1,668.96	12.48	147.28
<i>Kağıt / Karton</i>	638.15	38.24	46.91
<i>Metal</i>	172.40	10.33	16.27
<i>Cam</i>	385.08	23.07	34.65
<i>Plastik</i>	203.76	12.21	18.62
<i>PET / PVC</i>	76.69	4.77	11.43
<i>Paçavra</i>	112.86	6.76	18.03
<i>Pil</i>	3.13	0.19	0.34
<i>Lastik / Kauçuk</i>	73.84	4.42	1.00
<i>Diğer</i>	0.05	0.00	0.05

Toplam Katı Atık 46,857.48 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	37,718.86	80.50	605.21	3,384.05	6,978.72	10,234.18	7,542.64	3,532.22	2,225.03	1,559.25	537.77	1,119.78
Kül / Çürüf	1,282.28	2.74	2.01	81.41	157.12	271.21	269.06	270.90	49.30	95.65	24.81	57.81
Geri Kazanılabılır Atık	7,856.34	16.77	135.97	978.52	1,161.02	2,224.56	1,496.66	547.36	408.26	219.96	39.16	197.86
<i>Kağıt / Karton</i>	4,582.75	58.33	66.85	515.54	967.92	1,375.40	851.50	280.21	252.29	124.90	18.26	129.88
<i>Metal</i>	672.76	8.56	16.61	64.47	165.97	189.84	115.96	63.50	25.01	21.82	3.36	6.23
<i>Cam</i>	983.26	12.52	30.12	164.48	207.20	249.57	165.53	52.79	40.74	33.55	7.47	31.81
<i>Plastik</i>	882.44	11.23	14.30	143.56	134.65	234.11	161.03	85.39	62.72	23.30	6.04	17.33
<i>PET / PVC</i>	326.49	4.16	7.10	49.25	60.12	104.85	49.02	18.18	15.92	9.59	0.90	11.54
<i>Paçavra</i>	235.56	3.00	0.98	28.65	40.60	33.40	91.53	24.05	6.85	5.53	3.13	0.83
<i>Pil</i>	12.54	0.16	0.00	0.32	1.86	6.69	2.54	0.68	0.23	0.00	0.00	0.22
<i>Lastik / Kauçuk</i>	160.54	2.04	0.00	12.26	32.71	30.71	56.54	22.55	4.50	1.26	0.00	0.00

	ton /ay	%	0 - 200000020000001 - 500000050000001 - 10000000100000001 - 15000000150000001 - 20000000200000001 - 25000000250000001 - Bilinmeyen							
Evsel Atık	37,718.86	80.50	5,705.25	19,337.39	9,503.35	2,384.19	344.83	238.09	121.08	84.67
Kül / Çürüf	1,282.28	2.74	397.75	656.69	198.62	20.49	1.49	6.38	0.86	0.00
Geri Kazanılabılır Atık	7,856.34	16.77	1,020.40	3,535.07	2,274.43	715.69	190.79	67.02	22.66	30.29
<u>Kağıt / Karton</u>	<u>4,582.75</u>	<u>58.33</u>	<u>485.64</u>	<u>1,996.04</u>	<u>1,364.05</u>	<u>519.06</u>	<u>146.90</u>	<u>40.40</u>	<u>14.94</u>	<u>15.72</u>
<i>Metal</i>	672.76	8.56	147.51	298.69	158.10	45.63	4.77	12.37	1.11	4.58
<i>Cam</i>	983.26	12.52	153.67	461.12	288.13	59.06	12.51	2.82	1.40	4.55
<i>Plastik</i>	882.44	11.23	113.80	450.57	240.67	50.17	11.15	9.61	2.83	3.64
<i>PET / PVC</i>	326.49	4.16	65.50	135.10	85.96	27.89	8.98	0.92	0.64	1.49
<i>Paçavra</i>	235.56	3.00	36.75	83.33	102.95	5.03	6.25	0.89	0.04	0.31
<i>Pil</i>	12.54	0.16	0.31	8.20	3.37	0.45	0.22	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	160.54	2.04	17.22	102.02	31.21	8.40	0.00	0.00	1.70	0.00

ANKARA KIŞ

Çıplam Katı Atık 48,945.46 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	22,654.53	46.29	174.58	2,109.56	4,528.22	6,978.37	4,592.28	2,497.02	861.73	626.04	123.88	162.85
Kül / Çüruf	24,208.89	49.46	119.58	1,885.32	4,385.84	6,973.22	5,353.52	3,106.83	1,185.27	766.87	191.11	241.34
Geri Kazanılabılır Atık	2,082.05	4.25	15.73	237.74	528.69	687.54	359.79	170.00	41.35	34.38	4.95	1.87
<i>Kağıt / Karton</i>	1,076.88	51.72	7.37	117.62	295.82	366.29	182.56	68.41	18.88	15.04	3.35	1.54
<i>Metal</i>	184.02	8.84	1.81	16.83	32.95	46.31	48.94	27.10	3.81	6.09	0.09	0.10
<i>Cam</i>	341.68	16.14	2.22	47.48	85.02	109.60	49.12	32.73	12.21	3.30	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	305.90	14.69	3.41	29.73	74.66	108.54	46.62	31.83	4.95	5.02	1.13	0.00
<i>PET / PVC</i>	108.06	5.19	0.91	11.29	23.95	39.94	21.65	6.94	0.50	2.28	0.37	0.23
<i>Paçavra</i>	38.81	1.86	0.00	2.71	3.68	16.85	8.90	3.00	1.01	2.66	0.00	0.00
<i>Pil</i>	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	3.14	0.15	0.00	1.32	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	23.37	1.12	0.00	10.75	12.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

134

	ton /ay	%	0 - 200000002000001 - 50000005000001 - 1000000010000001 - 1500000015000001 - 2000000020000001 - 2500000025000001 - Bilinmeyen							
Evsel Atık	22,654.53	46.29	1,858.79	11,770.29	6,603.61	1,496.56	584.51	100.12	95.71	144.94
Kül / Çüruf	24,208.89	49.46	2,804.72	15,456.18	5,280.39	440.46	65.24	14.27	0.00	147.63
Geri Kazanılabılır Atık	2,082.05	4.25	110.64	853.85	703.51	291.54	98.19	3.53	7.99	12.79
<u>Kağıt / Karton</u>	<u>1,076.88</u>	<u>51.72</u>	<u>39.28</u>	<u>433.43</u>	<u>372.48</u>	<u>177.03</u>	<u>44.39</u>	<u>1.97</u>	<u>5.70</u>	<u>2.62</u>
<i>Metal</i>	184.02	8.84	12.68	92.13	48.88	23.56	6.00	0.00	0.11	0.67
<i>Cam</i>	341.68	16.14	32.31	122.22	117.35	31.29	28.20	0.38	1.67	8.26
<i>Plastik</i>	305.90	14.69	15.79	132.65	95.01	45.15	15.88	0.18	0.00	1.24
<i>PET / PVC</i>	108.06	5.19	3.91	38.66	48.91	14.52	1.47	0.08	0.51	0.00
<i>Paçavra</i>	38.81	1.86	6.67	18.98	9.99	0.00	2.26	0.92	0.00	0.00
<i>Pil</i>	0.18	0.01	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	3.14	0.15	1.00	0.00	3.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	23.37	1.12	0.00	12.62	10.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BURSA YAZ

Toplam Katı Atık 16,293.21 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	12,571.36	77.16	243.91	1,464.69	2,556.09	3,922.18	2,192.11	1,046.89	567.85	265.61	128.58	183.45
Kıl / Çüruf	543.16	3.33	5.32	69.03	86.86	188.00	47.02	111.65	28.42	1.13	0.00	5.73
Geri Kazanılabılır Atık	3,178.69	19.51	180.22	287.15	709.64	949.67	585.58	171.53	179.31	25.46	52.55	37.57
<i>Kağıt / Karton</i>	<i>1,503.23</i>	<i>47.29</i>	<i>47.17</i>	<i>129.21</i>	<i>370.95</i>	<i>446.99</i>	<i>257.60</i>	<i>87.11</i>	<i>113.51</i>	<i>7.59</i>	<i>19.69</i>	<i>23.40</i>
<i>Metal</i>	<i>187.23</i>	<i>5.89</i>	<i>17.89</i>	<i>21.42</i>	<i>33.75</i>	<i>59.59</i>	<i>31.13</i>	<i>6.67</i>	<i>3.28</i>	<i>3.07</i>	<i>8.69</i>	<i>1.75</i>
<i>Cam</i>	<i>704.91</i>	<i>22.18</i>	<i>95.48</i>	<i>54.68</i>	<i>138.38</i>	<i>200.05</i>	<i>143.52</i>	<i>28.33</i>	<i>31.79</i>	<i>0.01</i>	<i>10.06</i>	<i>2.52</i>
<i>Plastik</i>	<i>364.91</i>	<i>11.48</i>	<i>5.84</i>	<i>33.81</i>	<i>68.05</i>	<i>112.94</i>	<i>78.68</i>	<i>28.31</i>	<i>13.50</i>	<i>10.35</i>	<i>6.08</i>	<i>7.35</i>
<i>PET / PVC</i>	<i>127.76</i>	<i>4.02</i>	<i>12.49</i>	<i>16.47</i>	<i>23.14</i>	<i>41.07</i>	<i>19.86</i>	<i>5.29</i>	<i>4.11</i>	<i>3.22</i>	<i>1.37</i>	<i>0.74</i>
<i>Paçavra</i>	<i>236.10</i>	<i>7.43</i>	<i>1.35</i>	<i>23.95</i>	<i>58.39</i>	<i>73.09</i>	<i>44.33</i>	<i>14.03</i>	<i>11.34</i>	<i>1.13</i>	<i>6.66</i>	<i>1.82</i>
<i>Pil</i>	<i>4.98</i>	<i>0.16</i>	<i>0.00</i>	<i>2.06</i>	<i>1.23</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>1.14</i>	<i>0.55</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Lastik / Kauçuk</i>	<i>49.58</i>	<i>1.56</i>	<i>0.00</i>	<i>5.55</i>	<i>15.74</i>	<i>15.94</i>	<i>10.46</i>	<i>0.65</i>	<i>1.23</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>

	ton /ay	%	0 - 2000000020000001 - 5000000050000001 - 100000000100000001 - 150000000150000001 - 200000002000000001 - 250000002500000001 - Bilinmeyen									
Evsel Atık	12,571.36	77.16	1,577.55	8,110.61	2,141.85	472.98	172.70	81.35	14.33	0.00	0.00	0.00
Kıl / Çüruf	543.16	3.33	51.55	365.03	108.78	9.47	1.12	7.21	0.00	0.00	0.00	0.00
Geri Kazanılabılır Atık	3,178.69	19.51	369.67	1,895.61	747.59	128.68	18.59	14.71	3.84	0.00	0.00	0.00
<i>Kağıt / Karton</i>	<i>1,503.23</i>	<i>47.29</i>	<i>182.06</i>	<i>865.36</i>	<i>362.86</i>	<i>75.06</i>	<i>9.56</i>	<i>5.45</i>	<i>2.86</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Metal</i>	<i>187.23</i>	<i>5.89</i>	<i>25.98</i>	<i>94.74</i>	<i>52.22</i>	<i>10.11</i>	<i>2.27</i>	<i>1.92</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Cam</i>	<i>704.91</i>	<i>22.18</i>	<i>79.82</i>	<i>405.85</i>	<i>190.75</i>	<i>20.79</i>	<i>3.99</i>	<i>3.71</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Plastik</i>	<i>364.91</i>	<i>11.48</i>	<i>37.63</i>	<i>241.54</i>	<i>68.04</i>	<i>13.82</i>	<i>2.19</i>	<i>0.93</i>	<i>0.77</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>PET / PVC</i>	<i>127.76</i>	<i>4.02</i>	<i>13.59</i>	<i>71.00</i>	<i>37.46</i>	<i>4.31</i>	<i>0.58</i>	<i>0.62</i>	<i>0.21</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Paçavra</i>	<i>236.10</i>	<i>7.43</i>	<i>27.85</i>	<i>178.21</i>	<i>28.77</i>	<i>4.58</i>	<i>0.00</i>	<i>2.09</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Pil</i>	<i>4.98</i>	<i>0.16</i>	<i>0.00</i>	<i>4.43</i>	<i>0.55</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Lastik / Kauçuk</i>	<i>49.58</i>	<i>1.56</i>	<i>2.74</i>	<i>39.89</i>	<i>6.95</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>

[illegible]

İSKENDERUN YAZ

Toplam Katı Atık 2,610.63 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	2,058.86	78.86	21.88	186.65	280.70	542.55	270.98	226.08	189.80	167.22	35.36	37.64
Kül / Çürük	5.08	0.19	0.00	3.49	0.00	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geri Kazanılabilir Atık	546.69	20.94	8.10	64.79	56.69	141.18	64.51	101.08	60.33	38.73	3.65	7.61
<i>Kağıt / Karton</i>	199.09	36.42	1.95	20.37	14.61	56.55	20.31	23.54	36.85	19.14	1.52	4.25
<i>Metal</i>	30.60	5.60	1.43	4.08	1.79	9.49	4.09	2.43	0.64	4.76	0.38	1.52
<i>Cam</i>	140.98	25.79	0.86	23.81	24.57	30.15	15.70	33.58	8.68	3.26	0.07	0.31
<i>Plastik</i>	102.21	18.70	2.19	12.25	12.39	27.27	12.13	19.23	7.30	6.85	1.40	1.21
<i>PET / PVC</i>	11.41	2.09	0.10	3.25	0.29	1.71	1.53	0.29	0.63	3.08	0.22	0.31
<i>Paçavra</i>	38.98	7.13	0.00	1.03	2.88	15.62	3.40	8.74	5.60	1.65	0.07	0.00
<i>Pil</i>	0.61	0.11	0.00	0.00	0.16	0.38	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	22.79	4.17	1.59	0.00	0.00	0.00	7.30	13.27	0.64	0.00	0.00	0.00

	ton /ay	%	0 - 2000000	2000001 - 500000	500001 - 1000000	1000001 - 1500000	1500001 - 2000000	2000001 - 2500000	2500001 - Bilinmeyen
Evsel Atık	2,058.86	78.86	888.92	1,072.43	66.81	30.71	0.00	0.00	0.00
Kül / Çürük	5.08	0.19	0.00	1.59	0.00	3.49	0.00	0.00	0.00
Geri Kazanılabilir Atık	546.69	20.94	164.81	315.44	31.05	35.39	0.00	0.00	0.00
<i>Kağıt / Karton</i>	199.09	36.42	60.48	113.00	4.94	20.68	0.00	0.00	0.00
<i>Metal</i>	30.60	5.60	9.72	17.19	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cam</i>	140.98	25.79	36.51	94.16	6.82	3.49	0.00	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	102.21	18.70	40.87	53.83	6.73	0.78	0.00	0.00	0.00
<i>PET / PVC</i>	11.41	2.09	5.48	3.44	0.62	1.87	0.00	0.00	0.00
<i>Paçavra</i>	38.98	7.13	9.90	18.61	1.91	8.56	0.00	0.00	0.00
<i>Pil</i>	0.61	0.11	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	22.79	4.17	1.59	14.86	6.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Toplam Katı Atık 1937.05 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eysel Atık	1401.7	72.36	22.64	133.05	285.58	524.22	192.02	63.80	110.93	30.36	10.57	28.53
Kül / Çürüf	245.58	12.68	7.82	42.66	28.68	87.69	8.63	10.57	18.51	14.09	12.33	14.59
Geri Kazanılabılır Atık	289.77	14.96	5.97	31.61	52.24	112.15	36.36	12.32	22.44	8.57	3.33	4.78
<i>Kağıt / Karton</i>	82.84	28.59	1.26	8.29	13.81	31.07	13.64	2.85	5.84	4.32	0.53	1.23
<i>Metal</i>	30.13	10.4	0.99	4.26	3.91	13.42	3.27	1.87	1.57	0.18	0.35	0.32
<i>Cam</i>	70.21	24.23	1.90	7.26	12.99	26.07	6.21	3.66	7.91	2.18	0.92	1.10
<i>Plastik</i>	37.92	13.09	0.54	4.88	6.94	16.01	4.51	1.72	2.30	0.53	0.16	0.34
<i>PET / PVC</i>	27.34	9.44	0.41	2.89	6.79	9.93	3.13	1.33	1.65	0.32	0.32	0.57
<i>Paçavra</i>	30.77	10.62	0.81	3.79	5.55	11.73	4.28	0.70	2.29	1.06	0.18	0.38
<i>Pil</i>	3.19	1.1	0.06	0.25	0.55	1.26	0.53	0.18	0.36	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	7.38	2.55	0.00	0.00	1.69	2.64	0.79	0.00	0.53	0.00	0.88	0.85

	ton /ay	%	0 - 2000000(20000001 - 5000000(50000001 - 10000000(100000001 - 15000000(150000001 - 20000000(200000001 - 25000000(250000001 - Bilinmeyen									
Eysel Atık	1401.7	72.36	249.90	922.37	197.09	32.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kül / Çürüf	245.58	12.68	68.19	152.37	25.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geri Kazanılabılır Atık	289.77	14.96	50.65	190.97	36.91	11.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>Kağıt / Karton</u>	82.84	28.59	12.20	57.12	7.17	6.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Metal</i>	30.13	10.4	4.23	21.56	3.92	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cam</i>	70.21	24.23	16.18	40.74	11.77	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	37.92	13.09	6.14	25.70	5.17	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>PET / PVC</i>	27.34	9.44	4.82	17.78	4.36	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paçavra</i>	30.77	10.62	6.69	19.30	4.16	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pil</i>	3.19	1.1	0.39	2.44	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	7.38	2.55	0.00	6.63	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Toplam Katı Atık 109,744.53 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	88,375.26	80.53	1,390.91	9,110.46	16,101.92	22,962.68	17,081.53	10,411.07	4,779.13	3,268.79	1,284.11	1,984.58
Kıl / Çüruf	1,414.38	1.29	31.55	101.85	194.22	541.98	196.47	150.83	75.28	91.42	14.75	16.02
Geri Kazanılabilir Atı	19,954.92	18.18	475.59	2,563.60	3,856.27	5,249.96	3,745.56	1,981.86	872.48	605.54	241.75	362.41
<i>Kağıt / Karton</i>	<i>9,599.58</i>	<i>48.11</i>	<i>203.92</i>	<i>1,167.58</i>	<i>1,925.94</i>	<i>2,415.51</i>	<i>1,965.57</i>	<i>953.68</i>	<i>386.62</i>	<i>290.21</i>	<i>109.94</i>	<i>180.68</i>
<i>Metal</i>	<i>1,650.99</i>	<i>8.27</i>	<i>32.33</i>	<i>225.17</i>	<i>338.68</i>	<i>437.71</i>	<i>259.15</i>	<i>164.88</i>	<i>97.54</i>	<i>41.97</i>	<i>26.24</i>	<i>27.43</i>
<i>Cam</i>	<i>3,174.39</i>	<i>15.91</i>	<i>97.92</i>	<i>517.91</i>	<i>577.16</i>	<i>903.38</i>	<i>551.83</i>	<i>259.64</i>	<i>113.40</i>	<i>61.68</i>	<i>36.10</i>	<i>55.43</i>
<i>Plastik</i>	<i>2,956.25</i>	<i>14.81</i>	<i>74.74</i>	<i>353.00</i>	<i>545.95</i>	<i>802.04</i>	<i>526.41</i>	<i>300.38</i>	<i>151.52</i>	<i>115.67</i>	<i>35.30</i>	<i>51.22</i>
<i>PET / PVC</i>	<i>1,412.35</i>	<i>7.08</i>	<i>53.54</i>	<i>187.67</i>	<i>277.12</i>	<i>358.23</i>	<i>246.10</i>	<i>140.68</i>	<i>62.20</i>	<i>41.53</i>	<i>16.01</i>	<i>29.17</i>
<i>Paçavra</i>	<i>838.38</i>	<i>4.20</i>	<i>9.21</i>	<i>82.40</i>	<i>127.60</i>	<i>243.11</i>	<i>142.16</i>	<i>112.44</i>	<i>42.90</i>	<i>48.25</i>	<i>15.63</i>	<i>14.65</i>
<i>Pil</i>	<i>49.32</i>	<i>0.25</i>	<i>0.46</i>	<i>8.87</i>	<i>17.08</i>	<i>9.59</i>	<i>6.78</i>	<i>2.61</i>	<i>0.82</i>	<i>0.53</i>	<i>0.77</i>	<i>1.85</i>
<i>Lastik / Kauçuk</i>	<i>272.74</i>	<i>0.25</i>	<i>3.42</i>	<i>21.02</i>	<i>46.62</i>	<i>79.49</i>	<i>47.62</i>	<i>47.56</i>	<i>17.54</i>	<i>5.69</i>	<i>1.75</i>	<i>0.55</i>
0 - 200000(2000001 - 500000 500001 - 1000000 1000001 - 1500000 1500001 - 2000000 2000001 - 250000 2500001 - Bilinmeyen												
Evsel Atık	88,375.26	80.53	12,441.14	44,739.68	20,044.75	6,142.84	2,458.54	780.67	976.71	791.89		
Kıl / Çüruf	1,414.38	1.29	300.83	686.90	258.68	31.75	8.20	0.32	61.89	65.77		
Geri Kazanılabilir Atı	19,954.92	18.18	2,318.04	9,249.18	5,383.37	1,572.03	645.48	406.03	259.95	120.85		
<i>Kağıt / Karton</i>	<i>9,599.58</i>	<i>48.11</i>	<i>1,016.11</i>	<i>4,226.95</i>	<i>2,764.31</i>	<i>840.55</i>	<i>307.02</i>	<i>279.62</i>	<i>119.83</i>	<i>45.19</i>		
<i>Metal</i>	<i>1,650.99</i>	<i>8.27</i>	<i>201.18</i>	<i>793.41</i>	<i>431.81</i>	<i>122.53</i>	<i>40.63</i>	<i>14.43</i>	<i>38.03</i>	<i>8.96</i>		
<i>Cam</i>	<i>3,174.39</i>	<i>15.91</i>	<i>398.92</i>	<i>1,459.06</i>	<i>823.71</i>	<i>239.71</i>	<i>150.43</i>	<i>35.56</i>	<i>39.38</i>	<i>27.62</i>		
<i>Plastik</i>	<i>2,956.25</i>	<i>14.81</i>	<i>406.06</i>	<i>1,451.10</i>	<i>741.91</i>	<i>201.47</i>	<i>73.74</i>	<i>32.22</i>	<i>33.81</i>	<i>15.91</i>		
<i>PET / PVC</i>	<i>1,412.35</i>	<i>7.08</i>	<i>167.47</i>	<i>646.18</i>	<i>348.64</i>	<i>130.14</i>	<i>50.01</i>	<i>30.63</i>	<i>23.78</i>	<i>15.49</i>		
<i>Paçavra</i>	<i>838.38</i>	<i>4.20</i>	<i>92.95</i>	<i>502.70</i>	<i>196.67</i>	<i>20.37</i>	<i>16.74</i>	<i>4.47</i>	<i>2.28</i>	<i>2.21</i>		
<i>Pil</i>	<i>49.32</i>	<i>0.25</i>	<i>5.27</i>	<i>20.12</i>	<i>14.53</i>	<i>5.82</i>	<i>1.68</i>	<i>1.01</i>	<i>0.74</i>	<i>0.16</i>		
<i>Lastik / Kauçuk</i>	<i>272.74</i>	<i>0.25</i>	<i>30.07</i>	<i>149.67</i>	<i>60.84</i>	<i>11.44</i>	<i>5.23</i>	<i>8.08</i>	<i>2.08</i>	<i>5.31</i>		

İSTANBUL KIŞ

Toplam Katı Atık 101,971.81 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eysel Atık	44,561.66	43.70	700.79	4,746.14	8,365.11	13,181.33	8,757.33	4,431.50	2,303.56	954.97	349.88	771.06
Kıl / Çüruf	48,582.13	47.64	450.74	4,586.94	8,394.57	13,517.58	10,222.01	5,620.10	3,059.18	1,240.59	545.86	944.57
Geri Kazanılabilir Atık	8,828.02	8.66	362.32	1,205.21	2,241.13	2,526.77	1,451.34	585.99	234.75	84.57	58.98	76.96
<i>Kağıt / Karton</i>	4,052.55	45.91	231.39	557.02	1,143.00	1,148.89	630.78	214.29	65.53	21.47	11.06	29.10
<i>Metal</i>	960.96	10.89	15.20	106.96	212.02	298.78	183.27	78.02	44.32	12.59	11.35	7.45
<i>Cam</i>	1,385.87	15.70	45.51	227.16	318.62	400.98	210.09	104.34	41.61	16.85	14.00	6.70
<i>Plastik</i>	1,158.06	13.12	27.65	140.05	242.31	327.96	218.16	100.24	52.16	17.46	12.34	19.72
<i>PET / PVC</i>	653.14	7.40	19.28	95.50	165.41	189.30	109.23	40.58	15.89	6.37	4.08	7.49
<i>Paçavra</i>	386.50	4.38	19.35	45.81	94.96	99.77	71.93	28.66	10.46	6.96	2.43	6.16
<i>Pil</i>	47.85	0.54	0.87	5.86	9.58	18.31	8.13	3.42	1.02	0.45	0.10	0.12
<i>Lastik / Kauçuk</i>	176.63	2.00	3.04	26.26	55.10	51.09	18.90	13.47	3.40	2.41	2.74	0.22
<i>Diğer</i>	6.47	0.07	0.04	0.58	0.12	0.69	0.84	2.96	0.36	0.00	0.89	0.00

	ton /ay	%	0 - 2000000	2000001 - 5000000	5000001 - 10000000	10000001 - 15000000	15000001 - 20000000	20000001 - 25000000	25000001 - Bilinmeyen
Eysel Atık	44,561.66	43.70	3,329.71	23,567.96	12,364.39	2,955.69	1,109.25	589.43	466.66
Kıl / Çüruf	48,582.13	47.64	4,671.85	31,393.52	10,755.50	1,004.56	259.03	56.78	117.19
Geri Kazanılabilir Atık	8,828.02	8.66	432.24	3,367.69	2,571.65	1,184.76	506.14	394.12	338.72
<i>Kağıt / Karton</i>	4,052.55	45.91	137.69	1,068.42	1,202.65	792.70	328.57	273.95	243.79
<i>Metal</i>	960.96	10.89	63.35	493.62	274.42	70.85	21.80	17.40	12.22
<i>Cam</i>	1,385.87	15.70	70.71	620.72	419.17	109.73	77.72	44.54	33.98
<i>Plastik</i>	1,158.06	13.12	63.81	576.50	331.78	100.32	33.71	26.40	18.78
<i>PET / PVC</i>	653.14	7.40	33.18	262.43	194.45	72.45	34.53	28.68	25.53
<i>Paçavra</i>	386.50	4.38	39.20	226.83	80.23	28.84	5.31	1.71	2.66
<i>Pil</i>	47.85	0.54	2.21	26.75	12.64	2.11	1.91	1.44	0.72
<i>Lastik / Kauçuk</i>	176.63	2.00	21.43	90.80	52.49	7.40	2.60	0.00	1.03
<i>Diğer</i>	6.47	0.07	0.67	1.63	3.82	0.36	0.00	0.00	0.00

Toplam Katı Atık 35,420.79 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eysel Atık	29,759.39	84.02	486.29	2,691.99	10,016.40	6,808.74	4,042.44	2,803.09	1,359.69	726.19	465.59	358.96
Kül / Çüruf	400.12	1.13	2.05	25.16	63.02	57.61	181.96	41.61	10.13	0.00	18.57	0.00
Geri Kazanılabilir Atı	5,261.28	14.85	101.11	477.30	1,001.26	1,539.00	913.74	648.91	283.63	87.03	89.69	119.61
<u>Kağıt / Karton</u>	<u>2,364.40</u>	<u>44.94</u>	<u>38.27</u>	<u>236.79</u>	<u>427.80</u>	<u>766.23</u>	<u>382.58</u>	<u>282.29</u>	<u>104.74</u>	<u>41.41</u>	<u>28.86</u>	<u>55.45</u>
Metal	528.35	10.04	6.50	30.70	65.69	138.53	103.30	69.22	49.17	10.10	7.46	17.67
Cam	1,299.76	24.70	37.49	116.64	245.76	324.29	230.94	164.99	87.37	18.25	37.49	36.54
Plastik	618.46	11.75	12.83	60.06	128.62	184.63	107.87	75.40	23.63	8.18	13.66	3.59
PET / PVC	160.89	3.06	4.22	20.61	32.52	44.72	23.99	17.51	7.78	5.13	1.40	3.02
Paçavra	193.63	3.68	1.80	4.66	50.58	43.00	53.87	26.62	7.88	2.71	0.00	2.51
Pil	24.75	0.47	0.00	0.83	2.33	11.14	3.25	5.04	0.36	0.98	0.81	0.00
Lastik / Kauçuk	71.03	1.35	0.00	7.00	17.97	26.46	7.94	7.83	2.70	0.28	0.00	0.84

	ton /ay	%	0 - 200000020000001 - 50000005000001 - 1000000000000001 - 1500000005000001 - 200000000200000001 - 250000000250000001 - Bilinmeyen							
Eysel Atık	29,759.39	84.02	5,381.91	17,736.83	4,741.37	1,097.32	326.73	79.81	267.50	127.93
Kül / Çürüf	400.12	1.13	130.65	233.69	10.77	0.16	0.00	0.00	24.85	0.00
Geri Kazanılabilir Atı	5,261.28	14.85	975.51	2,643.82	1,146.00	295.78	86.67	15.98	60.66	36.87
<u>Kağıt / Karton</u>	<u>2,364.40</u>	<u>44.94</u>	<u>408.98</u>	<u>1,145.87</u>	<u>551.69</u>	<u>160.95</u>	<u>42.68</u>	<u>9.87</u>	<u>20.48</u>	<u>23.87</u>
<i>Metal</i>	528.35	10.04	99.70	286.68	107.99	17.76	5.45	1.71	6.79	2.28
<i>Cam</i>	1,299.76	24.70	217.12	649.71	290.70	56.83	18.51	1.37	12.33	8.20
<i>Plastik</i>	618.46	11.75	141.14	291.66	112.30	39.52	14.19	2.91	15.62	1.13
<i>PET / PVC</i>	160.89	3.06	33.38	79.40	34.87	6.19	2.89	0.12	2.93	1.12
<i>Paçavra</i>	193.63	3.68	58.05	97.77	23.54	9.38	2.64	0.00	1.97	0.28
<i>Pil</i>	24.75	0.47	4.05	6.57	8.31	4.97	0.31	0.00	0.54	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	71.03	1.35	13.10	41.16	16.59	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00

İZMİR KİŞ

Toplam Katı Atık 23,717.32 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	12,307.58	51.89	132.67	1,543.47	3,011.53	4,209.28	1,788.57	933.39	387.81	125.64	92.70	82.52
Kül / Çüruf	8,848.49	37.31	116.45	1,104.96	2,085.53	2,890.96	1,341.88	663.15	364.28	101.67	82.70	96.91
Geri Kazanılabılır Atı	2,561.25	10.80	39.48	331.44	741.59	873.75	324.81	147.93	60.92	21.73	12.70	6.91
<i>Kağıt / Karton</i>	1,101.80	43.02	16.20	138.94	326.93	408.89	132.81	52.24	14.64	8.45	1.88	0.82
<i>Metal</i>	184.38	7.20	1.00	25.36	43.98	66.83	28.80	11.01	3.89	1.78	1.45	0.27
<i>Cam</i>	605.67	23.65	15.87	80.67	177.16	182.95	70.74	45.42	16.29	3.97	8.41	4.21
<i>Plastik</i>	368.93	14.40	4.48	50.45	98.60	125.23	50.22	19.46	15.50	3.61	0.62	0.75
<i>PET / PVC</i>	117.59	4.59	1.58	11.91	26.21	44.12	16.30	11.45	2.85	2.14	0.25	0.78
<i>Paçavra</i>	147.40	5.76	0.12	21.17	54.15	33.57	22.94	7.49	7.07	0.80	0.10	0.00
<i>Pil</i>	1.18	0.05	0.04	0.06	0.71	0.19	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Lastik / Kauçuk</i>	32.27	1.26	0.19	2.46	13.79	11.73	2.88	0.86	0.16	0.19	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	2.02	0.08	0.00	0.42	0.06	0.25	0.00	0.00	0.50	0.79	0.00	0.00

	ton /ay	%	0 - 2000000(20000001 - 5000000(50000001 - 10000000(100000001 - 15000000(150000001 - 20000000(200000001 - 25000000(250000001 - Bilinmeyen							
Evsel Atık	12,307.58	51.89	1,799.06	6,551.96	3,014.50	664.53	46.64	44.45	43.96	42.48
Kül / Çüruf	8,848.49	37.31	1,771.26	5,362.03	1,400.28	209.60	29.69	9.90	22.43	43.30
Geri Kazanılabılır Atı	2,561.25	10.80	267.26	1,280.22	704.36	198.75	66.98	26.61	13.06	4.02
<i>Kağıt / Karton</i>	1,101.80	43.02	87.70	522.32	329.24	91.35	41.72	21.44	6.86	1.17
<i>Metal</i>	184.38	7.20	24.82	92.45	48.58	10.17	5.05	0.63	2.02	0.66
<i>Cam</i>	605.67	23.65	77.06	293.75	159.31	58.09	13.30	1.64	2.17	0.35
<i>Plastik</i>	368.93	14.40	45.11	182.64	103.43	26.36	6.40	2.59	1.75	0.66
<i>PET / PVC</i>	117.59	4.59	13.48	60.03	36.74	5.65	0.52	0.32	0.25	0.61
<i>Paçavra</i>	147.40	5.76	16.30	103.88	21.53	5.11	0.00	0.00	0.00	0.58
<i>Pil</i>	1.18	0.05	0.08	0.88	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	32.27	1.26	1.93	23.08	5.31	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	2.02	0.08	0.79	1.17	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00

KAYSERİ YAZ

am Katı Atık 9,366.45 ton / ay

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ton /ay	6.88	396.26	890.07	2,117.79	1,711.77	1,045.31	639.26	91.51	64.62	236.19
%	76.87	6.88	137.47	285.62	270.14	153.79	78.89	14.49	18.80	43.11
rsel Atık	0.00	85.59	138.79	328.06	266.89	134.94	72.34	7.57	10.59	26.48
/ Çürüf	1.86	91.08	44.08	118.44	100.31	45.93	24.74	2.37	3.80	8.26
arı Kazanılabılır Atık	0.37	25.75	22.71	56.73	41.89	21.12	11.69	1.47	3.05	4.82
<i>Kağıt / Karton</i>	0.00	14.11	12.90	2,605.00	25.75	12.93	6.43	0.68	0.90	2.92
<i>Metal</i>	0.19	6.19	22.54	48.01	44.85	22.29	10.73	1.85	1.20	3.62
<i>Cam</i>	0.19	15.92	17.61	38.01	24.40	14.91	9.67	1.07	1.08	4.05
<i>Plastik</i>	0.93	14.47	4.10	10.50	7.24	3.39	1.26	0.00	0.52	1.04
<i>PET / PVC</i>	0.19	2.00	2.14	4.65	5.36	2.78	1.83	0.13	0.00	0.49
<i>Paçavra</i>	0.00	1.55	12.72	25.67	17.10	11.59	6.00	0.00	0.34	1.27
<i>Pil</i>	0.00	11.10								
<i>Lastik / Kauçuk</i>	0.00									

	ton /ay	%	0 - 2000000020000001 - 5000000050000001 - 10000000100000001 - 15000000150000001 - 20000000200000001 - 25000000250000001 - Bilinmeyen							
ysel Atık	7,199.66	76.87	999.53	3,838.19	1,891.85	341.08	40.87	0.00	43.15	0.00
ıl / Çüruf	1,087.89	11.61	298.94	659.63	121.53	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00
eri Kazanılabılır Atıl	1,078.90	11.52	152.65	578.01	278.02	53.81	6.04	0.00	10.37	0.00
<u>Kağıt / Karton</u>	374.03	34.67	56.03	187.23	103.42	20.85	1.67	0.00	4.84	0.00
<i>Metal</i>	177.58	16.46	28.73	95.03	44.96	6.90	0.75	0.00	1.21	0.00
<i>Cam</i>	94.93	8.80	11.78	56.18	21.76	4.37	0.14	0.00	0.69	0.00
<i>Plastik</i>	171.20	15.87	23.45	88.60	45.47	10.30	1.48	0.00	1.89	0.00
<i>PET / PVC</i>	126.21	11.70	13.77	74.37	30.71	6.17	0.14	0.00	1.04	0.00
<i>Paçavra</i>	30.24	2.80	7.44	15.08	6.05	1.30	0.37	0.00	0.00	0.00
<i>Pil</i>	18.93	1.75	1.51	11.26	5.30	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	85.78	7.95	9.95	50.26	20.34	3.05	1.48	0.00	0.69	0.00

KAYSERİ KİŞ

Toplam Katı Atık 4,662.55 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Evsel Atık	2,301.97	49.37	7.27	101.35	265.02	743.50	673.24	331.25	87.72	39.20	26.54	26.79
Kül / Çürük	2,191.37	47.00	11.27	163.91	251.98	650.67	543.10	386.31	100.39	52.45	23.89	7.41
Geri Kazanılabılır Atık	169.20	3.63	0.00	10.26	24.98	56.06	44.97	23.21	2.87	1.82	3.32	1.17
<i>Kağıt / Karton</i>	28.94	17.10	0.00	1.91	5.06	9.02	7.96	4.21	0.00	0.26	0.21	0.31
<i>Metal</i>	51.54	30.46	0.00	3.13	7.21	21.88	10.48	5.15	1.56	0.35	1.26	0.52
<i>Cam</i>	20.88	12.34	0.00	0.63	1.95	4.98	6.15	5.94	0.00	0.00	0.75	0.48
<i>Plastik</i>	38.48	22.74	0.00	2.97	5.79	10.88	11.60	5.03	0.99	0.52	0.29	0.40
<i>PET / PVC</i>	19.60	11.58	0.00	1.14	2.44	5.57	6.88	2.35	0.32	0.42	0.50	0.00
<i>Paçavra</i>	5.84	3.45	0.00	0.00	1.32	2.71	0.83	0.42	0.00	0.26	0.31	0.00
<i>Pil</i>	0.99	0.59	0.00	0.00	0.00	0.62	0.26	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	2.93	1.73	0.00	0.49	1.21	0.42	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

144

	ton /ay	%	0 - 2000000(20000001 - 5000000(50000001 - 10000000(100000001 - 15000000(150000001 - 20000000(200000001 - 25000000(250000001 - Bilinmeyen									
Evsel Atık	2,301.97	49.37	321.71	1,401.05	460.51	92.51	15.23	0.00	10.95	0.00	0.00	0.00
Kıl / Çüruf	2,191.37	47.00	393.56	1,430.39	334.21	33.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geri Kazanılabılır Atık	169.20	3.63	18.59	97.83	40.19	10.17	1.15	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
<i>Kağıt / Karton</i>	28.94	17.10	2.68	14.11	9.36	2.27	0.31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
<i>Metal</i>	51.54	30.46	6.51	32.55	9.78	2.33	0.27	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
<i>Cam</i>	20.88	12.34	3.15	13.02	3.80	0.49	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	38.48	22.74	4.66	22.66	8.42	2.49	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>PET / PVC</i>	19.60	11.58	1.43	10.12	6.12	1.46	0.31	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
<i>Paçavra</i>	5.84	3.45	0.00	3.72	1.51	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pil</i>	0.99	0.59	0.15	0.34	0.33	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lastik / Kauçuk</i>	2.93	1.73	0.00	1.31	0.86	0.35	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00

SAMSUN YAZ

[illegible]

SAMSUN KİŞ

oplam Katı Atık 4,098.26 ton / ay

	ton /ay	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
İşsel Atık	2,583.62	63.04	13.33	242.47	303.71	824.54	641.38	351.62	106.40	100.17	0.00	0.00
İş / Çürüf	1,137.69	27.76	15.67	54.88	203.21	361.34	269.31	130.17	42.46	60.64	0.00	0.00
İşeri Kazanılabılır Atık	376.95	9.20	2.62	58.05	48.55	143.21	63.30	56.14	4.07	1.02	0.00	0.00
<i>Kağıt / Karton</i>	110.18	29.23	1.13	33.43	14.04	38.75	13.78	7.49	0.83	0.72	0.00	0.00
<i>Metal</i>	39.52	10.48	0.01	2.01	3.11	17.13	5.56	10.34	1.21	0.15	0.00	0.00
<i>Cam</i>	117.68	31.22	0.94	12.24	14.88	54.61	21.56	13.36	0.10	0.00	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	64.75	17.18	0.00	7.72	11.80	20.64	11.60	11.36	1.62	0.00	0.00	0.00
<i>PET / PVC</i>	19.58	5.19	0.54	1.82	3.28	5.48	3.19	4.95	0.28	0.04	0.00	0.00
<i>Paçavra</i>	17.23	4.57	0.00	0.45	1.44	2.64	7.22	5.33	0.04	0.11	0.00	0.00
<i>Pil</i>	1.94	0.51	0.00	0.38	0.00	0.55	0.40	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lasitık / Kauçuk</i>	2.40	0.64	0.00	0.00	0.00	2.31	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	3.68	0.98	0.00	0.00	0.00	2.31	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00

	ton /ay	%	0 - 2000000(20000001 - 5000000(50000001 - 10000000(100000001 - 15000000(150000001 - 20000000(200000001 - 25000000(250000001 - Bilinmeyen							
İşsel Atık	2,583.62	63.04	451.55	1,386.92	744.57	96.78	0.00	0.00	0.00	57.22
İş / Çürüf	1,137.69	27.76	224.21	607.67	290.16	42.78	0.00	0.00	0.00	40.42
İşeri Kazanılabılır Atık	376.95	9.20	47.39	188.15	130.44	32.29	0.00	0.00	0.00	1.07
<i>Kağıt / Karton</i>	110.18	29.23	13.00	55.53	32.05	15.83	0.00	0.00	0.00	0.32
<i>Metal</i>	39.52	10.48	1.09	17.44	20.50	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cam</i>	117.68	31.22	21.36	57.03	36.68	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Plastik</i>	64.75	17.18	8.16	34.98	22.43	2.39	0.00	0.00	0.00	0.63
<i>PET / PVC</i>	19.58	5.19	2.14	8.58	9.07	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Paçavra</i>	17.23	4.57	1.64	10.80	5.39	0.30	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Pil</i>	1.94	0.51	0.00	1.01	0.65	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Lasitık / Kauçuk</i>	2.40	0.64	0.00	1.63	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Diğer</i>	3.68	0.98	0.00	1.15	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

KATI ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

Yönetmelik
R.G. 14.3.1991

(b)
Sahife: 1

R.Gazete No.20814
R.G. Tarihi: 14.3.1991

Devlet Bakanlığından :

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

**BİRİNCİ BÖLÜM
GENEL HÜKÜMLER**

Amaç

Madde 1 — Bu Yönetmeliğin amacı; her türlü atık ve atığın çevreye zarar verecek şekilde, doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesi, depolanması, taşınması, uzaklaştırılması ve benzeri faaliyetlerin yasaklanması, çevreyi olumsuz yönde etkileyebilecek olan tüketim maddelerinin idaresini belli bir disiplin altına alarak, havada, suda ve toprakta kalıcı etki gösteren kirleticilerin hayvan ve bitki nesillerini, doğal zenginlikleri ve ekolojik dengeyi bozmasının önlenmesi ile buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi, uygulanması ve geliştirilmesidir.

Kapsam

Madde 2 — Bu Yönetmelik, meskun bölgelerde evlerden atılan evsel katı atıkların, park, bahçe ve yeşil alanlardan atılan bitki atıklarının, iri katı atıkların, zararlı atık olarak birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane katı atıklarının, evsel atık su arıtma tesisinden elde edilen (atılan) arıtma çamurlarının, zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının, hafriyat toprağı ve inşaat malzemesinin toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin esasları kapsar.

Özel ve/veya resmi kuruluşlarca ve gerçek kişilerce üretilip çeşidi, özelliğı ve miktarı itibari ile insan sağlığına zarar veren, su, hava ve toprağı kirleten, yanıcı ve patlayıcı madde ihtiva eden, hastalık mikrobu taşıyabilen zararlı ve tehlikeli atıklar hakkında bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

Tanımlar

Madde 3 — Bu Yönetmelikte geçen;

Müsteşarlık : Başbakanlık Çevre Müsteşarlığını,

Kanun : 2872 sayılı Çevre Kanununu,

Katı atık : Üreticisi tarafından şıllmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurunu, (iri katı atık, evsel katı atık, bu Yönetmelikte "katı atık" olarak anılmaktadır)

İri katı atık : Buzdolabı, çamaşır makinası, koltuk gibi evsel nitelikli eşyalardan oluşan ve kullanılmayacak durumda olan çoğunlukla iri hacimli atıkları,

Evsel katı atık (çöp) : Konulardan atılan, tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen, bahçe, park ve piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıkları,

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

Ham çamur : Çürütme, kuruma ve su alma gibi ön işlemlere tabi tutulmamış arıtma çamurunu,

Epidemik kusursuz çamur : Kimyasal ve termik yarıtlandırma, termik kurutma, ısıtma, kompostlaştırma, kimyasal stabilizasyon veya diğer işlemlerle hastalık mikrobi öldürülünüş çamuru,

Kompost : Organik esaslı katı atıkların oksijenli ortamda ayrıştırılması suretiyle üretilen, toprak iyileştirici maddeyi,

Üretici : Faaliyetleri süresince atık oluşmasına sebep olan kişi veya kuruluşları,

(1) **Plastik :** Petrol türevlerinden elde edilen ısı veya polimerizasyon yoluyla şekillendirilebilen, yeniden ısı tatbik edildiğinde şekil değişirebilen polimerleri, (örneğin : PVC, PET, PS, PE, PP, PA, PC ve benzeri)

(2) **Tekrar kullanım :** Atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü doluncaya kadar defalarca kullanılmasını,

(2) **Geri dönüşüm :** Atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikinci hammadde olarak üretim sürecine sokulmasını,

(2) **Geri kazanım :** Tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan; atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesini,

(2) **Komisyon :** Geri Kazanım Komisyonu'nu,

(3) **Kota veya depozito uygulamasına tabi işletmeler :** Plastik veya metal esaslı malzemelerden imal edilen kapları üretenleri, bu kaplara (EK-I)'de verilen madde ve ürünleri dolum yapan veya bu malzemeden yapılmış kapları dolu olarak ithal edenleri

Zararlı ve tehlikeli atık : Patlayıcı, parlayıcı, kendiliğinden yanmaya müsait, suyla temas halinde parlayıcı gazlar çıkaran, oksitleyici, organik peroksit içerikli, zehirli, korozif, hava ve su ile temasında toksik gaz bırakan, toksik ve ekotoksik özellik taşıyan ve Müsteşarlıkça tehlikeli ve zararlı atık olduğu onaylanan atıkları,

Bertaraf etme : Katı atıkların, konutlarda ve işyerlerinde atıldıkları yerlerde geçici olarak biriktirilmesi, bu işyerlerinden toplanması, taşınması, madde ve enerji kazanmak üzere işleme tabi tutulması için yakma, kompostlaştırma, geri kazanma gibi düzenli depolanması suretiyle, çevreye ve insan sağlığına zararsız hale getirilmesi ve ekonomiye katkı sağlama işlemlerinin tümünü,

İşleme tesisi : Geri kazanma tesisi, kompost veya yakma tesisi gibi katı atıklardan tekrar kullanılabilir madde veya enerji elde etmek, katı atıkların hacmini küçültmek ya da çevreye zararın azaltmak maksadı ile kurulan, inşa edilen tesis ve yapıları,

Maddesel geri kazanma : Katı atık içindeki kağıt, plastik, cam gibi yeniden değerlendirilebilir nitelikteki maddelerin herhangi bir kimyasal ve biyolojik işleme tabi tutulmadan ekonomiye tekrar kazandırılması işlemini,

Organik madde veya yanma kaybı : Katı atık veya kompostun kurutulduktan sonra kül fırınında 775°C'de 3 saat süre ile yakılması sonucu yanan veya kaybolan madde miktarını,

Kuru madde : Katı atık veya kompostun kurutma fırınında 103°C'de yaklaşık 24 saat süre ile sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulması sonucunda geride kalan katı madde miktarını,

Kota : Yıllar itibari ile dolum yapılmış plastik ve metal kapların yeniden değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi amacıyla, bu kapların geri toplanan miktarının dolum-yapılan miktarına oranını,

ifade eder.

(1) Bu tanım, 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle eklénmiştir.

(2) Bu tanım, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(3) Bu tanımın, 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÜRETİM BERTARAF ETME VE ÖZENDİRMeye İLİŞKİN ESASLAR

Katı Atık Üretim Aşamasında Uyulacak Esaslar

Madde 4 — Katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, en az katı atık üreten teknolojiyi seçmekle, mevcut üretimdeki katı atık miktarını azaltmakla, katı atık içinde zararlı madde bulundurmamakla, katı atıkların değerlendirilmesi ve maddesel geri kazanma konusunda yapılan çalışmalara katılmakla yükümlüdür.

(1) Katı atıkların en aza indirilmesinde, uluslararası uygulamalara uyum sağlayabilmek amacıyla ambalaj atıklarının geri dönüşüm ve bertarafına ilişkin idari tedbirler almaya ve bu konuda tebliğler yayımlamaya Bakanlık yetkilidir.

Bertaraf Aşamasında Uyulacak Esaslar

Madde 5 — Bu Yönetmelik kapsamına giren katı atıkların bertarafı sırasında belediyeler ve yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar işlettikleri katı atık tesislerinin faaliyetlerinin planlanmasında ve işletilmesinde; insanların ruh ve beden sağlığına, hayvan sağlığına, doğal bitki örtüsüne, yeşil alanlara ve binalara, toplumun düzeni ve emniyetine, yeraltı ve yüzeyel su alanları ile su rezerv sahalarına zarar vermeyecek, hava ve görüldü yönünden çevre kirlenmesini önleyecek uygun tedbirleri almak zorundadırlar.

Eğitim

Madde 6 — Müsteşarlık, mahallin en büyük mülki amiri ve belediyeler katı atık bertarafı ile ilgili olarak konut ve işyerlerinden daha az atık atılmasını temin etmek, atık içerisinde zararlı maddelerin atılmasını önlemek, katı atıkları değerlendirme ve maddesel geri kazanma çalışmalarına katılımı sağlamak üzere ilgili kişilere yönelik olarak gerekli eğitim çalışmalarını yaparlar.

Katı Atık Üretenlerin Özendirilmesi

Madde 7 — Müsteşarlık, mahallin en büyük mülki amiri ve belediyeler;

- 1) Atık madde, hurda kağıt ve çöplerden imal edilen mamüllerin tercih edilmesini teşvik etmeye,
- 2) Yeniden değerlendirmeye uygun veya çevre ve insan sağlığına zarar vermeden bertarafı mümkün olan maddelerin kullanılmasını teşvik etmeye,
- 3) Uzun süre dayanıklı ve onarıma elverişli makina ve teçhizatın tercih edilmesini sağlamaya,

ilişkin özendirici faaliyetlerde bulunurlar.

Katı atıkları geri kazanma amacıyla tesislerinde işleyen kişi ve kuruluşlara, bu faaliyetlerinden dolayı Müsteşarlığın bağlı bulunduğu Devlet Bakanlığı tarafından Çevre Kirliliğini Önleme Fonu'ndan karşılanmak üzere uygun görülmesi halinde maddi destek sağlanabilir.

Ayrı Bertaraf Edilmesi Gereken Atıklar

(x) Madde 8 — Ayrı bertaraf edilmesi gereken atıkları üreten;

- a) Hastanelerin, kliniklerin, laboratuvarların ve benzeri yerlerin, hastalık bulaştırıcı kimyasal ve radyolojik atıkları ile tehlikeli atıklarını evsel atıklar ile birlikte atmaları,
- b) Tüketicilerin kullanmış akü ve piller ile ilaç atıklarını evsel katı atık ile birlikte karışık şekilde atmaları,

yasakur.

(2) Termoplastik türü madde içeren sıvı kabı ve ambalaj malzemesi üretenler bu atıkların bertarafından sorumludur.

(1) Bu fıkra, 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(2) Bu fıkranın, 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(x) İlgili olarak, Geçici Madde 8'e bakınız.

Belediyelerin (a) ve (b) bentlerinde sözü edilen atıklar ile evsel atıkları birbirine karışacak şekilde birlikte toplamaları ve bertaraf etmeleri yasaktır.

Müsteşarlık, mahallin en büyük mülki amiri ve belediyeler yukarıda sayılan maddelerin ayrı ayrı toplanması veya bunlara depozito uygulanması konusunda tedbir alabilir ve düzenleme yapabilirler.

(1) Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeler, bu alanlar dışında ise mahallin en büyük mülki amiri;

1) İhtiva ettikleri zararlı maddeler dolayısıyla değerlendirilmesi veya bertarafı özel işlemler gerektiren katı atıkları, diğer atıklardan kendi içinde sınıflandırarak ayrı olarak toplamak ve taşımak veya sözkonusu maddeleri üretenlere veya tüketenlere benzer işlemleri yaptırmakla,

2) Katı atıkların çevreye zarar vermeden bertarafını ve değerlendirilmesini kolaylaştırmak, çevre kirlenmesini önlemek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirler almakla,

yükümlüdürler.

Evsel katı atık ve evsel nitelikli endüstriyel katı atık atan kişi ve kuruluşlar, katı atıklarını belediyelerin ve mahallin en büyük mülki amirinin istediği şekilde konut ve işyerlerinde hazır etmekle yükümlüdürler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DEPOZITO VE GERİ DÖNÜŞÜM (KOTA) UYGULAMASI (x)

Plastik ve Metal Ambalaj Atığının En Aza İndirilmesi

Madde 9 — Müsteşarlık, doğada ayrışması uzun süreler alan plastik ve metal esaslı malzemelerden imal edilen ve (EK-I)'de öngörülen madde ve ürünleri içinde bulunduran kapların kullanımını ve atık oranını kontrol altına almak, ekolojik sistemlerin dengesinin bozulmasını önlemek amacı ile, kota veya depozito uygulamasını zorunlu kılar.

Bu Yönetmelik gereğince, kota ve depozito uygulamasına tabi işletmeler toplanan bu atık kapları yeniden üretime sokabilir veya geri dönüşümünü sağlayarak yeniden değerlendirilir veya çevreye zarar vermeyecek şekilde bertaraf eder veya ettirir. Ancak toplanan kapların geri dönüşüm oranı (EK-II)'de öngörülen değerlerden az olamaz.

(1) (EK-I)'de verilen madde ve ürünleri ihtiva eden plastik ve metal esaslı kapları üretenler veya piyasaya sürenler bu madde ve ürünlerin boş kaplarını (EK-II)'de belirlenen oranlar doğrultusunda toplamak ve geri kazandırmak zorundadırlar. İşletmeler kota ve depozito uygulaması için Bakanlıktan izin almak ve beyanda bulunmakla yükümlüdürler. İzin başvurusunda bulunmayanlar ile toplamakla yükümlü oldukları kaplardaki kota oranı (EK-II)'de belirtilen oranlara ulaşamayan işletmeler depozito uygulamasına tabi olurlar. Plastik ve metal kapları üretenler, piyasaya sürenlerin kabul etmeleri durumunda bir sistem kurarak onların adına bu kapları toplayabilirler. Ancak, bu sisteme dahil olan kapları doldurarak piyasaya sürenlerin tümü kotanın tutturulmasından sorumludur. Kotaya erişilememesi durumunda sisteme dahil olanların tümü depozitoya geçer.

(2) Yönetmeliğin 49 uncu maddesinde belirtilen komisyon, yükümlülerin 1995 ve devamı yıllar için geri toplayacakları miktarları, bir önceki yıl toplamaları gereken miktarlardan az olmayacak şekilde belirler.

(1) Bu fıkranın, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(2) Bu fıkra, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(x) Bu bölümdeki 9 ilâ 16. maddelerin uygulama tarihi için Ek Geçici Madde 2'ye bakınız.

Geri Dönüşüm (Kota) Uygulaması İçin İzin Başvurusu

Madde 10 — Kota ve depozito uygulamasına tabi olacak işletmeler, Müsteşarlığa yapacakları izin başvurusunda, (EK-I)'de belirtilen madde ve ürünlerin konulduğu kapların toplanması, taşınması, biriktirilmesi, tasnif edilmesi, geri dönüşümü, yeniden değerlendirilmesi, geri kazanılan ürünler ve kullanım alanları ile geri kazanılamayan atık kapların nasıl zararsız hale getirileceği ile ilgili plan, proje, rapor ve diğer ilgili dokümanları ibraz etmek zorundadırlar.

İşletmeler kullanılan hammadde, üretilen ve dolumu yapılan, ithal edilen ve piyasaya sürülen madde ve ürün miktarlarını, kendileri tarafından kurulan organizasyonla geri toplanan, tekrar kullanılan, değerlendirilen veya zararsız hale getirilen atık kapların adet ve ağırlık olarak miktarlarını, Müsteşarlığa her yıl Ocak ayının son iş günü bitimine kadar vermek zorundadırlar. Müsteşarlık bunlardan, gerektiğinde ek bilgi ve belge isteyebilir.

İzin Başvurusunun Değerlendirilmesi

Madde 11 — Müsteşarlık, 10 uncu maddede belirtilen plan, proje ve belgeleri yeterli bulması durumunda, ilgili işletmelere kota uygulaması için izin verir. İzin süresi azami bir takvim yılıdır. Yıl ortasında başvurulması halinde de aynı kota oranları uygulanır. Kota uygulamasına tabi olan işletmeci istenen oranı sağlayamayıp depozito uygulamasına geçtiği ilk yılda (EK-II)'de öngörülen oranları sağladığı takdirde bir kereye mahsus olmak üzere kota uygulamasına dönebilir. 10 uncu maddeye göre verilen belgelerin doğru olmadığı veya Yönetmelik şartlarına uyulmadığının tespit edilmesi durumunda verilen izin iptal edilir ve depozito uygulamasına geçilir.

(1) Ayrıca Müsteşarlık, Yönetmeliğin 10 uncu maddesinde belirtilen izin başvurusu beyanlarını yeminli mali müşavirlere kontrol ettirebilir. Bunun için yapılacak harcamalar Müsteşarlığın bağlı olduğu Devlet Bakanının onayı ile Çevre Kirliliğini Önleme Fonu'ndan karşılanır.

(2) Kota uygulaması izin başvurusunun Bakanlıkça incelenmesi sonucu, geri toplayacağı miktarın 1000 kilogramın altında olduğu belirlenen işletmeler ile 5 litre ve daha büyük hacme sahip, geniş ağızlı ve kavanoz üpli ambalaj kapları kota sistemi dışında tutulurlar. Bu durum ilgili işletmelerin Bakanlığa beyanda bulunma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.

Depozito Uygulaması**Madde 12 — Müsteşarlık;**

1) Kota uygulaması için izin başvurusunda bulunulmaması,

2) Kota izni aldığı halde (EK-II)'deki tabloda verilen hedeflere ulaşılamaması,

hallerinde kota ve depozito uygulamasına tabi işletmeler hakkında depozito uygulamasını zorunlu kılar.

(3) Depozito uygulamasına tabi işletmelerce, üretim ve satış her hangi bir kademesinde plastik ve metal ambalajlara uygulanacak depozito bedeli, ambalajın dolumcuya birim satış fiyatı üzerinden (EK-III)'de verilen oranlara göre tespit edilen depozito bedelinden az olamaz.

Boş Kapların Geri Alınması

Madde 13 — Satışın her aşamasında depozito uygulaması geçerlidir. Bu uygulamada depozito bedeli, boş sıvı kapları geri getirenlere ara satıcılar tarafından ödenir. Toplanan boş kapları dolum veya şişeleme yapanlar, bakkal, market dahil olmak üzere bütün satış kademe-lerinde piyasaya ürünler dolu olarak ithal edenler ve üreticiler geri almak zorundadırlar.

(1) Bu fıkra, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(2) Bu fıkra, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(3) Bu fıkranın, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Yönetmelik
R.G. 14.3.1991

(b)
Sayfa: 6

(1) Depozito uygulamasına tabi işletmeler (EK-III)'de verilen oranlar üzerinden belirlenen depozito bedelini uygularlar. Bu işletmelerin dağıtıcıları ise bakkal, market gibi son satıcılara söz konusu madde ve ürünleri verirken şişe kutu adetleri toplamı kadar depozito bedelini de faturalarında belirtirler.

Tüketicinin Bilgilendirilmesi

Madde 14 — Depozito ve kota uygulamasına tabi işletmeler;

1) Piyasaya sürmek istedikleri kaplar kota uygulamasına tabi ise; kapların etiketlerine ve geri toplama sistemini oluşturan her türlü ekipmanın üzerine ilgili uygulamayı belirten (EK-V)'de verilen sembolü yazmakla,

(2) 2) Piyasaya sürmek istedikleri kaplar depozito uygulamasına tabi ise; depozito uygulamasına dahil oldukları tarihten itibaren 30 gün içinde kabın etiketine "depozitoludur" ibaresini yazarak uygulamaya başlamakla,

yükümlüdürler.

(1) Her iki uygulamada da kabın üzerinde cinsini ve hangi firma tarafından üretildiğini açıklayan ibarelerin bulundurulması zorunludur.

Kapların Bertarafında Uyulacak Esaslar

Madde 15 — (EK-I)'de belirtilen madde ve ürünleri yerli veya ithal malzeme kullanarak dolum veya şişeleme yapanlar veya söz konusu maddeleri dolu olarak ithal etmek suretiyle piyasaya sürülenler toplanan atık kapları, kamuya ait çöp bertaraf tesislerinin dışında bertaraf etmeye mecburdurlar.

Cam Kaplar ve Termoplastik Madde İhtiva Eden Karton Esaslı Kutularla İlgili Hükümler

(3) Madde 16 —

(EK-I)'de verilen madde ve ürünlerin konulduğu dönüşümsüz cam kaplara dolum yapan işletmeler (EK-II)'de verilen kota ve geri kazanım oranlarına ulaşmak ve bu Yönetmeliğin 10 uncu maddesine göre izin almak zorundadırlar.

(EK-I)'de verilen madde ve ürünlerin konulduğu termoplastik madde ihtiva eden karton kutulara dolum yapan işletmeler bu Yönetmeliğin 10 uncu maddesine göre izin almak zorundadırlar.

Üreticinin Bilgi Verme Zorunluluğu

Madde 17 — Müsteşarlık gerek gördüğü hallerde (EK-I)'de yer alan madde ve ürünlerin konulduğu kapları üretenlerden bu kaplarla ilgili bilgiyi isteme hakkına sahiptir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KATI ATIKLARIN TOPLANMASI VE TAŞINMASI

Katı Atıkların Toplanması

Madde 18 — Katı atıkların, üretici veya taşıyanları tarafından denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere, ormanlara ve çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmesi yasaktır.

(1) Bu fıkranın, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(2) Bu bendin, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(3) Bu madde ve başlığının, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Konutlarda ve işyerlerinde, evsel veya evsel nitelikli endüstriyel çöpleri çöp toplama aracına vermek üzere kullanılan çöp biriktirme kapları, çeşitli büyüklükte ve herbiri standard ölçülerde olmak zorundadır. Bu kapların ölçüleri, şekilleri, malzemeleri Müsteşarlıkça çıkarılacak tebliğlerde belirtilir.

Çöpü üretenler, bu çöp biriktirme kaplarını, çevrenin sağlığını bozmayacak şekilde kapalı olarak muhafaza etmek ve çöp toplama işlemi sırasında yol üstünde bırakarak bulundurmamak zorundadır.

Belediyeler ve mücavir alanları dışında kalan yerlerdeki sanayi tesisleri veya turistik tesis işletmeleri atıklarının taşınmasından sorumludurlar. Bunlar, topladıkları atıklarını belediyenin işleme veya depolama tesislerine taşımak veya taşıtmak zorundadırlar. Bu alanlarda denetleme yetkisi mahallin en büyük mülki amiridir.

Eysel Nitelikte Olmayan Katı Atıkların Toplama Kapları

Madde 19 — Eysel nitelikte olmayan katı atıkların toplanmasında veya tesis içinde biriktirilmesinde, çevre ve insan sağlığını, çevrenin görünüşünü bozmamak, çevreyi koku, toz gibi yollarla rahatsız etmemek kaydıyla istenilen hacim ve şekilde kap veya tank kullanılabilir.

Katı Atıkların Taşınması

Madde 20 — Toplanan evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirlilemeyecek şekilde kapalı özel araçlarda taşınması zorunludur.

Aktarma İstasyonları

Madde 21 — Katı atıkların taşınmasının ekonomik olmasını sağlamak, taşıma hattındaki trafiğe fazla yüklenmemek için şehirlerin merkezi yerlerinde aktarma istasyonları kurulabilir. Bu istasyonlarda küçük hacimli araçlarla toplanan katı atıkların daha büyük hacimli araçlara aktarılması, bu araçlarla işleme veya depo yerlerine taşınması sağlanır. Aktarma direkt taşıma aracına yapılabileceği gibi, bir ara depoya (bunker) boşaltıldıktan sonra, yeni araçla doldurmak şeklinde, dolaylı olarak da gerçekleştirilebilir.

Aktarma istasyonlarının koku, toz, gürültü ve görünüş yönünden çevreyi kirlilememesi için, boşaltma işleminin yapıldığı yerlerin, kapalı olarak inşa edilmesi zorunludur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

KATI ATIKLARIN DEPOLANMASI

Eysel Katı Atık Depo Alanına Depolanacak Atıklar ve İstisnaları

Madde 22 — 2 nci maddede belirtilen atıklar, hafriyat toprağı hariç olmak kaydıyla evsel katı atık depo alanına depolanır.

Eysel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların öncelikle geri kazanılması esastır. Geri kazanmanın ekonomik ve teknik olarak mümkün olmaması halinde, atıklar çevrenin sağlığının korunması, katı atık hacminin azaltılması, kısmen enerji veya kompost elde edilmesi maksadıyla termik veya biyolojik işlemlere tabi tutulur. Ancak termik veya biyolojik işlemlere elverişli olmayan veya bu işlemler sonucu yan ürün olarak ortaya çıkan atıkların depolanması zorunludur. Bu amaçla belediyeler 1580 sayılı Belediye Kanunu gereğince katı atıklar için yapılan depolarda aşağıdaki hususları gözönünde bulundururlar.

Eysel atıkları düzenli depolamak maksadıyla inşa edilen depolara, insan ve çevre sağlığını korumak amacıyla;

- 1) Sıvıların ve sıvı atıkların,
- 2) Akıcılığı kayboluncaya kadar suyu alınmamış arıtma çamurlarının,
- 3) Patlayıcı maddelerin,

- 4) Hastane ve klinik atıklarının,
- 5) Hayvan kadavralarının,
- 6) Depolama esnasında aşırı toz, gürültü, kirlenme ve kokuya sebep olabilecek atıkların,
- 7) Radyoaktif madde ve atıkların,
- 8) Tehlikeli atık sınıfına giren katı atıkların, depolanması yasaktır.

Hafriyat Toprağının Depolanması

Madde 23 — Hafriyat toprağı üreticileri ve/veya taşıyıcılarının, topraklarını belediyelerin gösterdiği yerlerin dışına dökmeleri yasaktır. Aksi davranışta bulunanlar hakkında Kanun çerçevesinde işlem yapılır.

Hafriyat toprağının denizlere, göllere, akarsulara dökülmesi ve bunlarla dolgu yapılması yasaktır.

Katı Atık Depo Tesislerinin Yer Seçimi

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

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

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

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

Depo Tesisleri

Madde 25 — Depo tesisleri aşağıda belirtilen özellikleri taşımalıdır:

1) Evsel ve evsel katı atık özelliğindeki endüstriyel atıklar ile bunların atıksu arıtma çamurlarını depolamak üzere inşa edilen depo tesislerinin asgari kapasiteleri, nüfusu 100.000'den küçük olan yerleşim bölgelerinde 10 yıllık depolama ihtiyacını karşılayacak şekilde, nüfusu 100.000'den büyük olan yerlerde 500.000 m³ olarak planlanır.

2) Depo tesisine ulaşım ve depo iç yollarında geçiş her türlü hava şartlarında mümkün olacak şekilde düzenlenir.

3) Planlanan depo tesisi bir çitle çevrilir.

4) Depolama sahasında kirlenen araba tekerleklerinin yolları ve caddeleri kirlenmesi için, tekerlekleri temizleyecek teknik tedbirler alınır.

5) Depo tesisi girişinde, girişi kontrol altında tutmak, gelen katı atıkları muayene etmek, tartmak amacı ile bekçi kulübesi, işletme odası, kantar ve binası bulunur.

..... (1)

(1) Bu bendin son cümlesinin 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle yürürlük - ten kaldırılmadan önceki şekli:

Kantar tartma kapasitesi 35 ton, platformun genişliği asgari 3 metre, boyu 18 metre olacaktır.

Depo Tabanının Teşkili ve Sızınu Suyu Toplanması

Madde 26 — Depo tesisinden, depo tabanına sızan suların yeraltı suyuyla karışması-
nın önlenmesi için alınacak tedbirler şunlardır:

1) Depo tabanı tabii yeraltı suyunun maksimum seviyesinden en az 1 metre yüksekte
olur.

(1) 2) Depo tabanı geçirimsiz hale getirilir. Bunun için depo tabanı, kalınlığı en az 60 cm
olan kil zeminle sıkıştırılır. Sıkıştırılmış zeminin geçirimsizlik katsayısı (permeabilitesi) en az
 1.10^{-8} m/sn olur. Az çatlaklı kaya zeminlerde bu değer 1.10^{-7} m/sn olarak alınır. Bu kil
tabakası üzerine bir dren tabakası döşenir, bunun üzeri de yüksek yoğunluklu polietilen folye
ile kaplanır.

3) Geçirimsiz hale getirilen taban üzerine dren boruları döşenerek sızınu suları bir nok-
tada toplanır. Hidrolik ve statik olarak hesaplanması gereken drenaj borularının çapı mini-
mum 100 mm ve minimum eğimi ‰ 1 olur. Dren boruları, münferit borular şeklinde, yatayda
ve düşeyde kıvrım yapmadan doğrusal olarak depo sahası dışına çıkar. Depo tesisi çıkışında
kontrol bacaları bulunur. Ayrıca dren boruları çevresine kum, çakıl filtre yerleştirilir. Bu filt-
renin boru sırtından itibaren yüksekliği minimum 30 cm olur.

4) Toplanan sızınu suları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde verilen deşarj limitle-
rini sağlayacak şekilde arıtılır.

Depo Gazının Uzaklaştırılması

Madde 27 — Depo kütleğinde havasız kalan organik maddenin, mikrobiyolojik ola-
rak ayrışması sonucu çevreye yayılarak, patlamalara, zehirlenmelere sebep olabilecek metan
gazı ağırlıklı olmak üzere karbon dioksit, hidrojen sülfür, amonyak ve azot bileşikleriyatay
ve düşey gaz toplama sistemi ile toplanır ve kontrollu olarak atmosfere verilir veya enerji üretmek
sureti ile değerlendirilir.

Arıtma Çamurunun Eysel Katı Auklarla Birlikte Depolanması

Madde 28 — Arıtma çamurunun depolanabilmesi için içinde bulunan su oranının ‰ 65
olması gerekir. Ancak, depo yeri işletmecileri, çamurun su oranının daha fazla olması halin-
de, deponun stabilitesini bozmayacağı, koku problemi ortaya çıkarmayacağı kanaatine varır-
larsa, su oranı ‰ 75'e kadar olan çamurları kabul edebilirler.

Depo Tesisinin Olumsuz Etkisinin Önlenmesi

Madde 29 — Depo tesisinde toz, koku, kağıt ve gürültü gibi çevreyi olumsuz yönde
etkileyecek tesirlere karşı tedbir alınır. Ayrıca, depo sahasında evcil ve yabani hayvanların bes-
lenmesi yasak olup, haşere ve sinek üremesini önleyecek tedbirler alınır.

Depo Sahasının Yeşillendirilmesi

Madde 30 — Depolama işleminin tamamlanmasından sonra veya şevlerde dolgu sıra-
sında, depo sahasının görünüşi olarak çevreyi rahatsız etmemesi ve arazinin tekrar kullanılabi-
lir hale getirilmesi için yeşillendirilmesi, ağaçlandırılması, deponun en üstüne ve şevlere tarım
toprağı serilmesi gerekir. Bu toprağın kalınlığı dikilmek istenen bitkinin kök derinliğine göre
seçilir. Depo kütleşi üzerine düşen yağmurun kısa sürede sahayı terk edebilmesi için en üst toprak
tabakasının eğiminin ‰ 3'den büyük olması gerekir.

(1) Bu bendin, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Depo Tesisine Ruhsat Alınması

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

- 1) Belediye hudutları ve mücavir alan sınırları dışında kalan yerlerde mahallin en büyük mülki amiri,
- 2) Belediye hudutları ve mücavir alanlar içinde kalan ve büyükşehir belediyesi olan yerlerde büyükşehir belediye başkanlığı, diğer yerlerde belediye başkanlıkları, yetkilidir.

(1) 3) Ancak bu idareler Katı Atık Depo Tesisine depolama ruhsatı vermeden önce gerekli tüm bilgi ve belgelerle birlikte nüfusu onbine kadar olan yerlerde Mahalli Çevre Kurulu'na, nüfusu onbinden yukarı olan yerlerde ise Bakanlığa müracaat ederek bu makamların uygun görüşünü almak zorundadır.

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

Depo Yeri İşletilmesi ve Kontrolü

Madde 32 — Katı atık işletmecisi kişi ve kuruluşlar, her depo tesisi için bir görevli bulundurmak zorundadır. Bu görevliler depo yerine getirilen kau atıkların kontrolundan, depo yerinin işletilmesi ve inşaa edilmesinden sorumludurlar. Müsteşarlık adı geçen kişi ve kuruluşlardan istediği bilgileri alabilir.

Tesisi işleten belediyeler veya belediyelerin yetkilerini devrettiği kişi veya kuruluşlar evsel kau atık niteliğinde olmayan endüstriyel atıkları depolarına kabul edemezler.

Sızıntı suyu miktarı ve özellikleri tesisi işletenler tarafından belirli aralıklarla ölçülür ve sonuçlarından istendiğinde Müsteşarlık haberdar edilir. Ölçüm işlemleri depo yeri kapatıldıktan sonra 10 sene müddetle devam eder.

ALTINCI BÖLÜM**KATI ATIKLARIN KOMPOSTLAŞTIRILMASI****Kompostun Kullanımı**

Madde 33 — Organik katı atıkların oksijenli ortamda indirgenmesi suretiyle elde edilen kompostun toprağın yapısını iyileştirici bir vazife görmesi için;

- 1) Bahçe ve mutfak atıklarının, bu iş için kurulmuş tesislerde kompostlaştırılması,
- 2) Kompost üretimini kolaylaştırmak için, komposta elverişli organik atıkların ayrı toplanması, gerekir.

Kompost Tesislerinde Bulunması Gerekli Teknik Özellikler

Madde 34 — Yıllık kapasitesi 200 tondan büyük olan kompost tesislerinde;

- 1) Kompost tesisi havalandırılarak çalıştırılıyorsa, emilen havanın filtreden geçirilmek suretiyle temizlendikten sonra atmosfere verilmesi,
- 2) Kompost sahasından toplanan sızıntı suyu kompostun ıslanması için kullanılmıyorsa, sızıntı suyu arıtıldıktan sonra alıcı ortama verilmesi ve bu konuda Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin alıcı ortam standartlarına uyulması,

(1) Bu bent 22.2.1992 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

3) Tesise gelen katı atıklar için ön depolama ve dengeleme görevi yapan ön deponun (bunker) kapalı olması,

4) Kompost tesislerinin yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının koruma alanı içine inşa edilmemesi,

5) Yerleşim alanlarına en yakın mesafenin 1000 metre olması, gerekir.

Kompost Üretiminde Kullanılmak İstenen Katı Atıklarda Bulunması Gerekli Özellikler

Madde 35 — Kompost reaksiyonunun optimum şartlarda gerçekleşmesi, daha ekonomik kompost üretilmesi için;

1) Katı atığın minimum organik madde veya yanma kaybı muhtevasının oranı kuru maddenin % 50'si olması,

2) Tesise giren katı atığın C/N oranının 35'den küçük olması, gerekir.

Tarımda Kullanılmak İstenen Kompostun Kalite Kriterleri

Madde 36 — Kompostun tarımda kullanılabilmesi için;

1) Kompostun, hijyenik yönden kusursuz olması, insan ve tüm canlı sağlığını tehdit etmemesi,

2) C/N oranının 35 den daha büyük olması halinde kompost reaksiyonunun optimum şartlarda cereyan edebilmesi için reaktördeki kompostta azot beslemesinin yapılması,

3) Toprak ıslahı için kullanılacak kompostta, organik madde muhtevasının kuru maddenin en az % 35'i oranında olması,

4) Piyasaya sürülen kompostun su muhteva oranının % 50'yi geçmemesi,

5) Üretilen kompostun dane büyüklüğü itibarıyla sınıflandırılması,

6) Piyasaya sürülen kompost içinde, cam, curuf, metal, plastik, lastik, deri gibi seçilebilir maddelerin toplam ağırlığın % 2'sini geçmemesi, gerekir.

Kompostun Ağır Metal Muhtevası ve Sınır Değerleri

Madde 37 — Bazı ağır metaller yüksek konsantrasyonlarda canlılar üzerinde zehirlenme etkisi gösterebileceğinden tarım alanlarına kontrollü olarak verilmesi için;

1) Üretilen kompostun ağır metal muhtevaları, en fazla üçer aylık aralarla, ihtiva ettikleri kurşun, kadmiyum, krom, bakır, nikel, civa ve çinko yönünden incelenmesi,

2) Kompostun kullanılacağı arazi bir hektardan büyükse toprağın pH değeri, ihtiva ettiği kurşun, kadmiyum, krom, bakır, nikel, civa ve çinko yönünden analiz edilmesi,

3) Numunelerin tekniğine ve usulüne uygun olarak alınması ve tüm küleyi temsil edici olması,

4) , Toprak analizleri sonucu, topraktaki ağır metal içeriklerinin (EK-IV/A)'da yer alan değerleri aşması halinde söz konusu arazide kompostun kullanılmaması,

5) Kompostun arazide tekrarlanan bir şekilde kullanılması halinde, ağır metaller itibarı ile araziye verilen yükün (EK-IV/B)'de belirtilen değerleri aşmaması, gerekir.

YEDİNCİ BÖLÜM
Katı Atıkların Yakılması

Yakma Tesisi ile İlgili Teknik Hususlar

Madde 38 — Katı atıkları hijyenik olarak zararsız hale getirmek, hacmini azaltmak ve kısmen enerji elde etmek maksadı ile inşa edilen yakma tesislerinin;

1) Kapasitesi 0,75 ton/saat'den küçük olan evsel atık yakma tesislerinde baca gazı içindeki oksijen fazlalığı % 17, kapasitesi 0,75 ton/saat'den büyük olan tesislerde ise % 11 olması,

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

a) Bir önsilo inşa edilmesi,

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

c) Bu önsilodaki basıncın atmosfer basıncının altında tutulması,

d) Emilen havanın yakma hücrelerine gönderilerek yakılması,

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

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

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

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

6) Yakma tesislerinde;

a) Son yakma hücrelerinin bulunması,

b) Minimum hücre sıcaklığının 800°C olması,

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

d) Yakma hücrendeki sıcaklığın devamlı ölçülmesi, kaydedilmesi ve hücredeki sıcaklığın istenen sıcaklığın altına düşmesi halinde, yedek yakma sisteminin otomatik olarak devreye girerek son yakma hücrendeki sıcaklığı artırması,

e) Atığın son yakma hücrelerine hücredeki sıcaklığın yedek yakma sistemi ile istenen minimum yakma sıcaklığına eriştikten sonra verilmesi,

7) Yanma sonucunda çıkan cüruf içinde yanmamış atık miktarının ağırlık olarak, küllün % 2'sini geçmemesi ve tesiste arıtma çamuru yakılması halinde bu değerin % 3'e kadar çıkabilmesi,

8) Cüruf ve baca gazı partiküllerinin ayrı ayrı toplanması,

9) Yakma sonucu ortaya çıkan ısı ve cürufun değerlendirilmesi için gereken önlemlerin alınması,

10) Tesiste, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde belirtilen sınır emisyon değerlerini sağlayacak baca gazı temizleme sistemlerinin bulunması

gerekir.

(1) Belediyeler atık bertarafının yakma ile olacağı hallerde ayrı toplama ve/veya ayırma ile ilgili plan ve projelerini yakma tesisleri ile birlikte gerçekleştirmek zorundadırlar.

Baca Gazı Sınır Emisyon Değerleri

Madde 39 — Eysel katı atık yakma tesislerinde Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinin 7 nci ekinde 2 nci grup tesisler başlığı altında yer alan esaslara uyulur.

Eysel Katı Atık Tesisinde Yakılması Yasak Olan Maddeler

Madde 40 — Eysel katı atık, evsel atıma çamuru ve evsel katı atık benzeri endüstriyel atıkları yakmak maksadı ile inşa edilen yakma tesislerinde, ağırlık olarak katı atık toplam miktarının % 1'ini geçen organik bağlı klor veya 1 kg atıkta 50 mg'dan fazla halojenli organik madde ihtiva eden tehlikeli atıkların yakılması yasaktır.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

Katı Atık İşleme Tesislerine İnşaat ve İşletme Ruhsatı Verilmesi

İnşaat Ruhsatı Verilmesi

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

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

İşletme Ruhsatı Verilmesi ve Denetlenmesi

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

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

İşletme Ruhsatının İptali

Madde 43 — Müsteşarlık, büyükşehir belediyeleri veya belediyeler ile mahallin en büyük mülki amirince yapılan kontrollarda, tesisin işletme ruhsatına uygun olarak çalıştırılmadığının ürün ve atık kalitesinin Yönetmelikte istenen özellikte olmadığına, hava, gürültü emisyonlarının veya tesise ait atık suların ilgili Yönetmeliklerde istenen şartları sağlamadığının tespit edilmesi halinde, hatanın giderilmesi için işletmeciyi, kontrolü yapan merci yazılı olarak ikaz eder. Hatanın düzeltilmesi için verilen süre, hatanın önemine ve kaynağına göre bir ay ile bir yıl arasında değişir. Şehirden toplanan katı atığın özelliğinden dolayı hatanın

(1) Bu tıkra, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

düzeltilmeyeceği anlaşılırsa, ruhsatı veren merci tarafından, Müsteşarlığın da görüşü alınarak, işletme ruhsatı iptal edilir. Yapılan kontrollarda işletme ruhsatı süresi biten tesislere, mevcut işletme şartlarında çalıştırılmasının insan ve çevre sağlığı açısından mahzurlu görülmesi, sözkonusu işletme şartlarının düzeltilmeyeceğinin anlaşılması halinde, işletme ruhsatı yenilenmez.

DOKUZUNCU BÖLÜM

Arıtma Çamurlarının Tarımda Kullanılması

Arıtma Çamurlarının Tarımda Kullanılabilir Şartları

Madde 44 — Evsel ve evsel nitelikli endüstri sularının arıtılması sonucu elde edilen arıtma çamurunun tarımda kullanılabilirliği için;

(1) 1) Her altı ayda bir çamurdaki kurşun, kadmiyum, krom, bakır, nikel, civa ve çinko gibi ağır metaller ile azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi elementlerin tayininin yapılması ve istenmesi halinde 31 inci maddede belirtilen merciye verilmesi,

2) Arıtma çamuru kullanılmadan önce, kullanılmak istenen toprağın pH değeri kurşun, kadmiyum, krom, bakır, nikel, civa ve çinko muhtevaları yönünden laboratuvar analizinin yapılması,

3) Arıtma tesisini işleten özel ve resmi kuruluşların, arıtma çamurunu verdikleri toprağa ait ağır metal analizlerini en az 6 ayda bir yapması veya yaptırması, ağır metal birikimlerini takip etmesi, sonuçlarından 31 inci maddede belirtilen ilgili mercileri haberdar etmesi ve topraktaki ağır metal muhtevaları sınır değerlerine eriştiğinde, araziye yapılan bu uygulamanın durdurması,

4) Arıtma tesisi işletmecisi tarafından 1 inci 2 nci bentlerde sözkonusu edilen ölçüm sonuçlarının yetkili merciye ve tarla sahibine yazılı olarak bildirilmesi zorunludur.

Arıtma Çamurunun Kullanma Sınırlamaları ve Yasakları

Madde 45 — Ham çamurun tarımda ve ormanda sebze ve meyva tarımında kullanılması yasaktır. Epidemik olarak kusursuz olmayan arıtma çamurunun mera ve otlaklarda, bitki yaşadığı sürece kullanılması yasaktır. İlgili belediye başkanlığı veya mahallin en büyük mülki amiri, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı'nın ilgili il veya bölge müdürlüğünün görüşünü alarak belirtilen yasağı, çamurun kullanılması ile hasatın alınması arasında en az üç ay süre varsa kaldırabilir. Topraktaki ortalama ağır metal muhtevalarının (EK-IV/A)'da verilen değerlere ulaşması halinde, bu toprakta arıtma çamuru kullanılması yasaktır.

(1) Arıtma çamurunun tarımda kullanılabilirliği için çamur kuru maddesindeki ağır metal muhtevalarının (EK-IV/C)'de verilen değerleri geçmemesi gerekir. İlgili Belediye Başkanlığı veya mahallin en büyük mülki amiri, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığının ilgili il veya bölge müdürlüğünün de görüşünü alarak (EK-IV/C)'de verilen değerleri (kadmiyum ve civa hariç) % 5'e kadar artırabilir. Daha yüksek artışlar için Müsteşarlığın bağlı olduğu Devlet Bakanının onayı alınır.

(1) Bu fıkranın, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Yönetmelik
R.G. 14.3.1991

(b)
Sayfa: 15

ONUNCU BÖLÜM Çeşitli Hükümler

Denetim

Madde 46 — Müsteşarlık bu Yönetmelik çerçevesinde yapılacak denetimlerde Kanuna göre yetkilidir.

Bu Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edenler hakkında Kanunun 15 ve 16 ncı maddelerinde belirtilen merciler tarafından gerekli işlemler yapılır ve 26 ncı maddedeki yaptırım uygulanır. Kanunun 24 üncü maddesindeki merciler tarafından 20, 21 ve 23 üncü maddelerinde belirtilen idari nitelikteki cezalar verilir.

İşletmecinin Yükümlülüğü

Madde 47 — Tesislerin işletmecileri,

- 1) Yetkili mercinin görevlendirdiği kişilerin tesislere girmesine izin vermekle,
- 2) Görevli kişiler tarafından numune alınması ve yerinde ölçüm yapılması için izin vermekle,
- 3) Görevli kişilerin istedikleri bilgi ve belgeleri sağlamakla,
- 4) İzin alma işlemini veya denetleme işlemleri ile ilgili olarak yapılan deneyler ve ölçüm masraflarını karşılamakla,

yükümlüdürler.

Tebliğler

Madde 48 — Bu Yönetmeliğin uygulanması ile ilgili teknik ve idari tebliğler, Müsteşarlığın bağlı olduğu Devlet Bakanlığı tarafından çıkarılır.

Geri Kazanım Komisyonu

(1) Madde 49 — Geri Kazanım Komisyonu, 443 sayılı Çevre Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 36 ncı maddesine dayanılarak oluşturulur.

Bu Komisyon, Bakanlıkça tayin edilecek bir başkan, Bakanlık Hukuk Müşavirliğinden bir, Bakanlıktan üç, Yönetmelik kapsamına giren ambalaj atıkları ile ilgili yükümlülük verilen sanayi kuruluşlarının geri kazanım amacı ile kurdukları tüzel kişiliklerce belirlenecek dört, ambalaj atıklarını toplama ve geri kazanım sektörünü temsilen, bir önceki yıl en yüksek toplama ve geri kazanım oranına ulaşan firmalardan birer, Yüksek Öğretim Kurulu'na belirlenecek ilgili bilim dalından bir öğretim üyesi, geri kazanım konusunda faaliyeti ve Bakanlığa başvurusu olan gönüllü kuruluşlar arasından Bakanlıkça seçilecek bir, Çevre Mühendisleri Odasından görevlendirilecek bir temsilci olmak üzere toplam on dört (14) kişiden oluşur. Komisyonun toplanma yeter sayısı komisyon üye sayısının salt çoğunluğudur. Kararlar oy çokluğu esasına göre alınır. Oyların eşitliği halinde başkanın oyu çift sayılır. Komisyon sekreteryası Bakanlıkça yürütülür.

Komisyon çalışma usul ve esaslarını ve gündemini kendisi belirler. Komisyon üyelikleri bir yıl sürelidir. Ancak kurumları tarafından seçilmeleri halinde aynı üyeler göreve devam edebilirler.

Komisyon gerektiğinde konu ile ilgili kurum/kuruluşlarla görüş alışverişinde bulunmak üzere genişletilmiş toplanular yapabilir.

(1) Bu madde, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

Geri Kazanım Komisyonunun Görevleri**(1) Madde 50 — Komisyonun görevleri şunlardır;**

- a) Bu Yönetmeliğin kapsadığı ambalaj atıklarının toplanması ve geri kazanılması ile ilgili hükümlerinin işlerliğini sağlamak üzere esaslar belirlemek,
- b) 1995 ve sonraki yıllara ilişkin toplama ve geri kazanım miktarları ile oranlarını (EK-II)'de tespit ederek Bakana sunmak,
- c) Çevre Kanunu ve bu Yönetmeliğin amaçları doğrultusunda ülke şartlarını gözetecek, çevresel yararı sağlamak amacıyla kullanılacak ayrı toplama, sınıflandırma, değerlendirme yöntem ve sistemlerine ilişkin metodları belirlemek,
- d) Geri kazanım ilkeleri ve yöntemleri konusunda dünyadaki gelişmeleri ve ülkemizdeki uygulamaların getirdiği sonuçları gözönüne alarak ülke koşullarına uygun esasları kapsayan sonuç raporunu hazırlayarak Bakan'a sunmak.

(2) Ek Madde 1 — Ek-II ve Ek-III'de belirtilen kota oranlarını yıllık % 10'a kadar artırmaya veya eksiltmeye Çevre Müsteşarlığının bağlı olduğu Devlet Bakanı yetkilidir.

GEÇİCİ HÜKÜMLER**Mevcut Katı Atık İşleme ve Depolama Tesisleri**

Geçici Madde 1 — Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce inşasına ve işletilmesine başlanılan katı atık işleme ve depolama tesislerini işleten belediyeler veya yetkilerini devrettikleri kişi ve kurumlar Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 6 ay içinde tesislerin yeri, kapasitesi ve teknik özellikleri ile ilgili bilgi ve dokümanlarla birlikte Madde 31, 32, 41 ve 42 de verilen prosedüre uygun olarak inşaat ve işleme ruhsatı almak üzere ilgili mercilere başvurmak zorundadırlar.

Belediye ve mahallin en büyük mülki amiri; bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce dolgusuna başlanılan depolar, Yönetmeliğin 24 ve 25 inci maddelerinde belirtilen şartları taşıyorlarsa, en geç bir yıl içinde sözkonusu sahada depolama işlemine son vermeye yetkilidirler. Ancak bu durumda da 27, 28, 29 ve 30 uncu maddelerde belirtilen hususlar yerine getirilir. Sözü edilen bu geçici sürede 22 nci maddede belirtilen katı atıkların, sözkonusu depo alanına depolanması yasaktır.

Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce dolgusuna başlanılan 24 üncü maddede belirtilen şartları taşıyan depo işletmecileri, 22, 25, 27 ve 29 uncu maddelerde belirtilen şartları yerine getirmek ve Müsteşarlığın uygun görüşünü almak kaydı ile 3 yıl süre ile faaliyetlerine devam ederler.

Mevcut Katı Atık Yakma ve Kompostlaştırma Tesisleri

Geçici Madde 2 — Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihte mevcut kompostlaştırma tesislerinin işletmecileri Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren;

- (3) 1) 1 yıl içerisinde 34 üncü maddede belirtilen şartları yerine getirmekle,
- (3) 2) 6 ay içinde 37 nci maddede verilen ölçümleri ve kontrolleri yapmakla, yükümlüdürler.

(1) Bu madde, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(2) Bu Ek Madde, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(3) Bu bendin, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Mevcut evsel katı atık yakma tesisleri bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 1 yıl içerisinde bu Yönetmelikte verilen hükümleri yerine getirmekle yükümlüdürler.

Mevcut yakma ve kompostlaştırma tesisleri Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 1,5 yıl içinde 42 nci maddede verilen prosedürle işletme ruhsatı almakla yükümlüdürler.

Arıtma Çamurlarının Analizi

Geçici Madde 3 — Arıtma çamurlarını tarımda kullanan gerçek özel ve tüzel kişi ve kuruluşlar, 44 üncü maddede verilen analizleri 6 ay içinde yapmak veya yaptırmak zorundadırlar.

Depo tesisi ve işleme tesisi işletmecileri Geçici 1 inci maddenin birinci ve ikinci fıkralarındaki bilgileri ve Geçici 2 nci maddede verilen tesis ve kontrol veya analizlere ait sonuçları ve dokümanları mahallin en büyük mülki amirliğine, belediye başkanlıklarına ve Müsteşarlığa 6 ay içinde yazılı olarak bildirmek zorundadırlar.

Çevre kirliliği yönünden tehlike arzeden durumlarda belediyeler Geçici 1 inci Maddede verilen geçiş sürelerini Müsteşarlığın uygun görüşünü alarak kısaltmaya yetkilidir.

Geçici Madde 4 — Kota ve depozito uygulamasına tabi işletme, Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden sonraki ilk başvuruda 1996 yılı sonuna kadar, her yıl için ayrı olmak üzere ve (EK-II)'de verilen değerlerden az olmamak kaydıyla, geri dönüşüm planını, Müsteşarlığa vermek zorundadır.

(1) Geçici Madde 5 — Kota veya Depozito uygulaması kapsamına giren işletmeler 31/12/1991 tarihine kadar 10 üncü maddede öngörülen izin için gereken belgelerle başvuruda bulunmak zorundadırlar.

Geçici Madde 6 — Kota ve depozito uygulaması için Yönetmelikte 1991 yılı için verilen değerleri gönüllü olarak uygulamak isteyen kurum ve kuruluşların başvurusu halinde uygulamayı kolaylaştırıcı proje ve programları için Çevre Kirliliğini Önleme Fonu İda Amirinin uygun görmesiyle bu kurum ve kuruluşlar 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 17 nci maddesi hükümü çerçevesinde kredi ile desteklenebilirler.

(2) Geçici Madde 7 — Zorunlu depozito uygulamasına dahil olan, ancak bu yükümlülüklerini yerine getirmeyen işletmeler, Bakanlığa taahhütname vermek şartı ile, önceki yıllara ilişkin toplamadıkları miktarları % 10 fazlasıyla toplayarak bir kereye mahsus olmak üzere kota uygulamasına dahil olabilirler.

Bu madde hükmünden yararlanmak isteyen işletmeler 5/11/1994 tarihinden itibaren 1 aylık sürede yazılı olarak Bakanlığa müracaat etmek zorundadırlar.

(2) Geçici Madde 8 — Yönetmeliğin 8 inci maddesinde belirtilen atıkları sınıflandırarak ayrı toplama yükümlülüğünün yerine getirilmesi için 1/1/1995 tarihinden itibaren, Büyükşehir Belediyeleri ile turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu ve bu faaliyetler sonucu nüfusu, yerleşik nüfusun iki katına ulaşan belediyeler 3 yıl, nüfusu 1 milyondan fazla olan belediyeler 4 yıl, diğer belediyeler ise 5 yıl içinde atıkları ayrı toplamaya yönelik sistemlerini kurmak zorundadırlar.

(1) Bu Geçici Maddenin, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(2) Bu Geçici Madde, 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(1) Ek Geçici Madde 1 — Mevcut depo ve işleme tesislerine, Yönetmelikteki hususlara uygunluğunun sağlanması için Geçici 1 ve 2 nci maddelerde süre verilmiş olması, bunlar hakkında 2872 sayılı Çevre Kanunu ile bunun ek ve değişikliklerinde öngörülen idari ve cezai yaptırımların uygulanmasına engel değildir.

(1) Ek Geçici Madde 2 — Yönetmeliğin 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 16 nci maddelerinin uygulanması 1/1/1992 tarihine kadar ertelenmiştir.

Hukuki Dayanak

(2) Madde 51 - Bu Yönetmelik 9 Ağustos 1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 1 ve 3 üncü maddelerinde öngörülen amaç ve ilkeler doğrultusunda adı geçen Kanunun 8, 9, 10, 11 ve 31 inci maddeleri ile 389 sayılı Çevre Müsteşarlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 2 nci maddesinin (a), (c), (d), (e) ve (g) bentleri ve 25 inci maddesi gereğince hazırlanmıştır. (x)

Yürürlük

(2) Madde 52 - Bu Yönetmelik Resmi Gazete'de yayımlandığı tarihte yürürlüğe girer.

Yürütme

(2) Madde 53 - Bu Yönetmelik hükümlerini Müsteşarlığın bağlı olduğu Devlet Bakanı yürütür.

EK — I

KAPLARINA DEPOZİTO VEYA KOTA UYGULANACAK MADDE VE ÜRÜNLER

- (3) 1 — Süt, yoğurt ve ayran
- 2 — Yenilebilir sıvı yağlar
- 3 — Meyve veya sebze suları ve meyve özü
- 4 — Doğal su, kaynak suyu, maden suyu ve sofraya suyu
- 5 — Alkol içermeyen meşrubatlar
- 6 — Alkollü, alkolsüz bira
- 7 — Üzüm mayalandırılmasıyla yapılan şarap
- 8 — Vermutlar ve ekstraksiyonla lezzetlendirilmiş üzümünden yapılan şaraplar
- 9 — Elma şarabı, likör ve diğer mayalandırılmış içkiler
- 10 — Hacimce % 80'den az alkol muhtevasıyla doğallığı bozulmamış, etil alkol, alkollü içkiler, çözeltiler ve diğerleri
- 11 — Mayalanmış sirke ve seyreltik asetik asit
- (3) 12 — Sıvı deterjanlar (çamaşır ve mutfak)
- (3) 13 — Şampuan, saç kremi vb. ürünler
- 14 — Çamaşır suları
- 15 — Çamaşır yumuşatıcıları

(1) Bu Ek Geçici Madde, 3.4.1991 R.G. tarihli Yönetmelikle eklenmiştir.

(2) Bu maddelerin numaraları 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle 51, 52 ve 53 olarak değiştirilmeden önce 49, 50 ve 51 idi.

(3) 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

(x) Maddede bahsi geçen 389 s. K.H.K. CİLT (III/1)'de KISIM I Bölüm 2'de 443 s. Kanun Hükmünde Kararname ile yürürlükten kaldırılmıştır.

(1) EK - II

PLASTİK, METAL, CAM VE TERMOPLASTİK MADDE
İHTİVA EDEN KARTON ESASLI KUTULARIN
TOPLANMASINDA ULAŞILACAK ORANLAR

(Adet ve Ağırlık Üzerinden)

YILLAR	PLASTİK-CAM	METAL	TERMOPLASTİK
			MADDE İHTİVA EDEN KARTON ESASLI KUTU
1991	%15 (Gönüllü hedef)	%10 (Gönüllü hedef)	---
1992	%25	%15	---
1993	%35	%20	---
1994	%45	%30	%5 (Gönüllü hedef)

1995'den 2000 yılına kadar olan hedefler komisyonca tespit edilir.

PLASTİK, METAL, CAM VE TERMOPLASTİK MADDE İHTİVA EDEN
KARTON ESASLI KUTULARIN GERİ KAZANILMASINDA
ULAŞILACAK ORANLAR

(Toplananın Ağırlığı Üzerinden)

TOPLANAN

AMBALAJ MALZEMELERİNİN
GERİ KAZANIM ORANLARI

YILLAR

1995

%45

(1) EK - III

Ambalaj Birim Satış Fiyatına Göre Uygulanacak Depozito Bedeli Oranları

Ürün Ambalajı	Ambalajın Doluncuya Birim Satış Fiyatının
Meşrubat Ambalajlarında	% 50'si
Meşrubat Ambalajları Dışındaki Ambalajlarda	% 25'i

EK - IV

A : Toprakta Mücadele Edilen Maksimum Ağır Metal Muhavevaları
(kuru toprakta mg/kg olarak)

Ağır Metal	Topraktaki Sınır Değerler
Kurşun	100
Kadmiyum	3

(1) Bu EK'in 2.11.1994 R.G. tarihli Yönetmelikle değiştirilen şeklidir.

Krom	100
Bakır	100
Nikel	50
Civa	2
Çinko	300

B : Bir Yılda Araziye Verilmesine Müsaade Edilecek Ağır Metal
Yükü (Yılda hektar başına gram olarak)

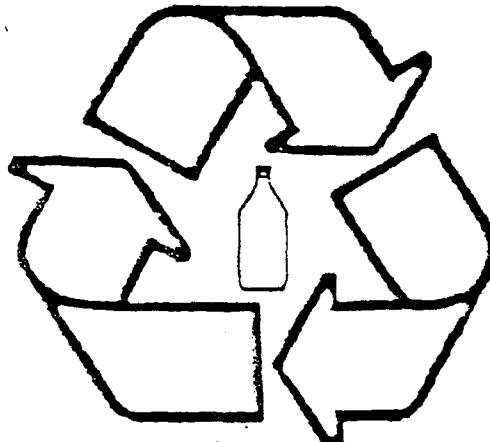
Ağır Metal	Sınır Yük Değeri (gram/hektar yıl)
Kurşun	2000
Kadmiyum	33
Krom	2000
Bakır	2000
Nikel	330
Civa	42
Çinko	5000

C : Tarımda Kullanılacak Arıtma Çamurunda Müsaade
Edilebilecek Maksimum Ağır Metal Muhtevaları
(mg/kg çamur kuru maddesi olarak)

Ağır Metal	Sınır Değer
Kurşun	1200
Kadmiyum	20
Krom	1200
Bakır	1200
Nikel	200
Civa	25
Çinko	3000

EK — V

KOTA UYGULAMASINA TABİ KAPLARDA KULLANILACAK SEMBOL



Geri Kazanılabilir Kap

ÇEVRE BAKANLIĞI
KURULU
TEKNOLOJİ MERKEZİ

ÖZGEÇMİŞ

Alphan Eröztürk, 1972 yılında İstanbul’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Şişli Terakki Lisesi’nde tamamladıktan sonra 1989’da mezun oldu. 1990 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü’nü kazandı. “ İstanbul Boğazı’ndan Desalinasyon ile İçme Suyu Temini ve Ekonomik Analizi ” konusundaki bitirme ödevini, Prof. Dr. Hasan Zuhuri Sarıkaya ve Prof. Dr. Ahmet Saatçi danışmanlıklarında tamamlayarak, 1994’de iyi derece ile mezun oldu. Mezuniyetini takiben 1994 Kasım’ında, yine aynı bölümde yüksek lisansa hak kazandı. Aynı zamanda İMC, İstanbul Master Plan Konsorsiyum’unda görev aldı. Halen Doç. Dr. İsmail Toröz’ün yöneticiliğinde tez çalışmalarını yürütmekte ve ÇEVKO Vakfı’nda proje mühendisi olarak görev yapmaktadır.