

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

134702

**ELAZIĞ KENTİ KATI ATIKLARININ GERİ KAZANIM
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

Özge HANAY

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DEĞİŞİMLERİ VE
KURULUŞLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

134702

ELAZIĞ, 2003

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELAZIĞ KENTİ KATI ATIKLARININ GERİ KAZANIM
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

Özge HANAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez, **11.08.2003** tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile başarılı / ~~başarısız~~ olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gülsüm Uzun 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Halil HASAR 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Habibe BULUT 

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **./S../.08../2003/** tarih ve **21/9** sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamda maddi ve manevi her konuda yardımlarını esirgemeyen babama, anneme ve eşime, ayrıca tez çalışmamda bilgilerinden faydalandığım Sayın Yrd.Doç.Dr. Nilüfer Nacar KOÇER'e ve Sayın Yrd.Doç.Dr. Gülşad USLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ŞEKİLLER LİSTESİ	IV
TABLolar LİSTESİ.....	VI
EKLER LİSTESİ.....	VII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VIII
ÖZET.....	IX
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. KATI ATIKLAR	3
2.1. Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm	3
2.1.1. Katı Atık Geri Kazanımı.....	4
2.1.2. Geri Kazanımın Faydaları	6
2.2. Dünya Ülkelerindeki Geri Kazanım Uygulamaları	10
2.2.1. ABD.....	10
2.2.1.1. Kaldırımdan Toplama Yöntemi (Curbside).....	10
2.2.1.2. Satın Alma Merkezi Toplama Yöntemi (Buy-Back).....	10
2.2.1.3. Gönüllü Geri Getirme Yöntemi (Drop-Off)	10
2.2.1.4. Depozito	10
2.2.2. Meksika	12
2.2.3. İngiltere.....	13
2.2.4. Hollanda	14
2.2.5. Fransa	15
2.2.6. Almanya	15
2.2.7. Danimarka	16
2.2.8. İtalya.....	16
2.2.9. İspanya.....	16
2.2.10. Tayvan	17
2.3. Türkiye’de Geri Kazanım Çalışmaları	17
2.3.1. Bazı Belediyelerdeki Örnek Geri Kazanım Çalışmaları.....	19
2.4. Geri Kazanım Metodunun Aşamaları.....	23
2.4.1. Toplama.....	23
2.4.2. Ayırma.....	23
2.5. Belediyeler İçin Örnek Geri Kazanım Projesi.....	24

2.5.1. Proje Uygulama Bölgesi Seçimi.....	24
2.5.1.1. Demografik Yapı.....	24
2.5.1.2. Seçilen Bölgede Mevcut Durum.....	25
2.5.2. Toplama Yöntemi.....	25
2.5.2.1. Poşetle Toplama	25
2.5.2.2. Konteyner (Bring- Center).....	26
2.5.3. Toplanacak Atık Türlerinin Tespiti	26
2.5.4. Geri Kazanılabılır Atıkların Toplanmasında Kullanılacak Araçların Tespiti.....	27
2.5.4.1. Normal Araçlar	27
2.5.4.2. Sıkıştırılmalı Çöp Toplama Araçları.....	27
2.5.5. Tahmini Toplanabilecek Malzeme Miktarı	27
2.5.6. Toplama Aracı ve Personel İhtiyacı	28
2.5.7. Toplama Periyodu	28
2.5.8.Toplanan Malzemelerin Değerlendirilmesi	29
2.5.8.1. Direk Satış	29
2.5.8.2. Ayırma Tesisleri	29
2.5.9. Projenin Tanıtımı	32
2.5.9.1.Uygulama Bölgesinde Yapılacaklar	32
2.5.10.Eğitim Çalışmaları.....	32
3. MATERYAL VE METOD	33
4. BULGULAR	37
4.1. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi	37
4.2. Pilot Bölge Çalışması	49
4.3. Çalışma Sonucunda Elde Edilecek Gelir.....	58
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR.....	62
ÖZGEÇMİŞ	
EKLER	

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Toplama Torbalarının Baskı Metni	28
Şekil 3.1. Elazığ İli Yerleşim Planı	36
Şekil 4.1. Ankete Katılanların Eğitim Durumu	37
Şekil 4.2. Eğitim Durumuna Göre Çöp Bırakılmaması Gereken Yerlere Çöp Atma Durumu	38
Şekil 4.3. Çöp Bırakılmaması Gereken Yerlere Çöp Bırakılma Nedenleri	38
Şekil 4.4. Belediyenin Çöp Toplama Sisteminden Memnun Olma Durumuna Göre Hane Halkı	39
Şekil 4.5. Belediyenin Çöp Toplama Sisteminden Memnun Olmama Nedenleri.	39
Şekil 4.6. Eğitim Durumu, Geka'lar Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumuna Göre Hane Halkı.	40
Şekil 4.7. Hane Halkı Tarafından En Çok Bilinen Geri Kazanılabılır Katı Atıklar	40
Şekil 4.8. Eğitim Durumu, Ambalaj Türüne Dikkat Etme Durumuna Göre Hane Halkı.	41
Şekil 4.9. Eğitim Durumu, Ambalaj Kabı Depozitolu Olanları Tercih Etme Durumuna Göre Hane Halkı	41
Şekil 4.10. Eğitim Durumuna Göre Belediyenin Geka'lar İçin Ayrı Toplama Kampanyası Başlatması Durumunda Katılım Oranı	42
Şekil 4.11. Alışveriş Yapma Periyoduna Göre Hane Halkı.	42
Şekil 4.12. Eğitim Durumu, Kağıt, Gazete Ve Dergileri Değerlendirme Şekline Göre Hane Halkı.	43
Şekil 4.13. Eğitim Durumu, Camları Değerlendirme Şekline Göre Hane Halkı.	43
Şekil 4.14. Eğitim Durumu, İlaçları Değerlendirme Şekline Göre Hane Halkı	44
Şekil 4.15. Eğitim Durumu, Kullanılmış Kağıt, Cam, Plastik Ve Metal Toplama Kampanyalarına Katılıma Göre Hane Halkı.	45
Şekil 4.16. Kullanılmış Kağıt, Cam, Plastik Ve Metal Toplama Kampanyalarına Katılıma Göre Hane Halkı.	45
Şekil 4.17. Eğitim Durumu, Kampanyalara Katılım Durumunda Bu Maddelerin Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hane Halkı	46
Şekil 4.18. Kampanyalara Katılım Durumunda Bu Maddelerin Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hane Halkı.	47
Şekil 4.19. Eğitim Durumu, Geka'ları ' Kaynakta Ayırma' Yöntemiyle Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hanehalkı	47

Şekil 4.20. Hali Hazırda Düzenlenen Kağıt, Cam, Plastik Kampanyalara Katılımının Az Olması Hakkındaki Düşüncelerine Göre Hane Halkı	48
Şekil 4.21. Elazığ Katı Atıklarının Nerede Depolandığı Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumuna Göre Hane Halkı	48
Şekil 4.22. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında I., II., Bölgede Ve Elazığ İlinde Toplanan Çöplerdeki Geri Kazanılabilir Madde Bileşenlerinin Dağılımı	55
Şekil 4.23. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında I., II. Ve Elazığ İlinde Toplanan Çöpün Islak Atık Ve Geri Kazanılabilir Atık Açısından Dağılımı	57



TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Bazı Atıkların Üretimde Tekrar Kullanılması Halinde, Çevre Kirlenmelerinde Meydana Gelen Endirekt Azalmalar	8
Tablo 2.2. Bir Ton Atığın Yaklaşık Bertaraf Maliyeti	8
Tablo 2.3. Geri Kazanımın Ekonomik Analizi	9
Tablo 2.4. ABD’de Yıllara Göre Kentsel Katı Atıkların Bertaraf Şekli	11
Tablo 2.5. Meksika Kentsel Katı Atıkların Uzaklaştırma Oranları	12
Tablo 2.6 . D.İ.E Evsel Atıkların Kompozisyonu	18
Tablo 2.7. İzmir İlinde Yıllara Göre Toplanan Geri Kazanılabılır Atık Miktarı	20
Tablo 2.8. Bazı Belediyelerin Belirlediği Atık Kompozisyonları	22
Tablo 2.9. Karışık Olarak Toplanan Malzemelerin Kompozisyonu	27
Tablo 2.10. Basit Bir Ayırma Tesisinin Teknik Özellikleri	30
Tablo 2.11. Ayırma Tesisinin Yaklaşık Maliyeti	30
Tablo 2.12. Tesisin Yıllık İşletme Giderleri.	31
Tablo 2.13. Malzemenin İşlenmesiyle Elde Edilecek Yıllık Gelir	31
Tablo 4. 1. Ankete Verilen Cevaplara Göre Elazığ Kenti İçin Çevre Sorunlarının Sıralaması	49
Tablo 4.2. Pilot Bölge Uygulama Çalışması Sonrası Toplu Sonuçları.....	50
Tablo 4.3. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında Hane Halklarından Kaynaklanan Geri Kazanılabılır Atık Bileşenlerinin Miktar Ve Toplam GEKA İçindeki Yüzdeleri	54
Tablo 4.4 Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında Hane Halklarından Kaynaklanan Kişi Başına Günlük Islak Atık , Toplam Geri Kazanılabılır Maddenin Miktarı Ve Toplam Evsel Atık İçindeki Yüzdeleri ...	56
Tablo 4.5. Elazığ Kent Merkezinde Çalışma Sonucunda Elde Edilen Geri Kazanılabılır Maddelerden Sağlanan Gelir	58

EKLER LİSTESİ

EK 1 : Anket Formu



**TC. YÜKSEK İKTİSADİ VE
FİNANSMAN BAKANLIĞI
KURUMSAL YATIRIM KURULU
KURUMSAL YATIRIM MERKEZİ**

KISALTMALAR LİSTESİ

ÇEVKO	: Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
GEKA	: Geri Kazanılabılır Katı Atık
PE	: Polietilen
PET	: Polietilenetraftalat
PP	: Polipropilen
PS	: Polistren
PVC	: Polivinilklorür



TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
BİLGİ YÖNETİMİ MERKEZİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELAZIĞ KENTİ KATI ATIKLARININ GERİ KAZANIM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Özge HANAY

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

2003, Sayfa : 64

Bu çalışmada, Elazığ kenti katı atıklarının geri kazanım potansiyeli belirlenmiştir. Çalışma üç aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada, katı atıkların kaynakta ayırımında hane halkı ana rolü üstleneceğinden, bu konu hakkında hane halkının göstereceği ilgi derecesinin belirlenmesi amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu aşamanın sonucunda, Elazığ kenti genelinde kaynakta ayırım uygulamasının yapılması halinde katılımın yüksek olacağı belirlenmiştir. İkinci aşamada, pilot bölge çalışması yapılarak, farklı sosyo-ekonomik seviyeye sahip bölgelerde geri kazanım oranları tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek geri dönüşüm oranı % 9, 29 , en düşük oran % 4,5 ve Elazığ kenti genelinde % 7 olarak bulunmuştur. Üçüncü aşamada ise 335 kg elde edilen geri kazanılabilir atıkların ilgili yerlere satılması halinde elde edilen gelir 22 \$ olarak bulunmuştur. Elazığ Kentinde yılda 6930 ton geri kazanılabilir atık ve bu atıklardan elde edilebilecek gelir 455.104 \$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Katı atık, geri dönüşüm, anket araştırması.

İ.C. YÜZBİT
BİBLİYOGRAFİ
BİBLİYOGRAFİ

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF RECYCLING POTENTIAL OF SOLID WASTES IN ELAZIĞ CITY

Özge HANAY

Firat University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

2003, Page : 64

In this study, the recycling potential of the solid wastes in Elazığ city was investigated. This study was carried out in three stages. In the first stage; a questionnaire was carried out since households have the main role for separating at source. In this stage, mainly the views of the public to the recycling of solid wastes were determined. At the end of this stage, it was shown that the joining in recycling activities was high in Elazığ city. In the second stage; to find recycling rates, the pilot study was carried out in several sites which have different socio economic levels. According to this pilot study, it was found that the highest rate and the lowest rate was 9,29%, 4,5%, respectively. The recycling rate to Elazığ was 7%. In the third stage the recyclable materials which were collected in the pilot areas were sold to recycling industries and it was determined that the benefit was 22 \$ per 335 kilograms. It was Calculated that the recyclable material of 6930 ton and the benefit of 455.104\$ could be yearly obtained.

Key Words : Solid waste, recycling, questionnaire survey.

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının en önemli konularının başında gelen sağlık; insanın doğuştan hak ettiği ve yaşadığı süreçte en doğal hakkı olarak görülmesi gereken bir konudur. Ülkemizde Türk insanının sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşaması hakkının sağlanması, korunması ve denetlenmesi görevini Anayasamız devlete vermiştir. İnsanın içinde yaşadığı çevre sürekli değişmekte ve yüzyılımızda özellikle bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Doğada canlıların kendi aralarında ve çevreyle olan ilişkileri canlıların sağlıklı gelişimlerine olanak veriyorsa, doğal denge-ekolojik denge sağlanmıştır. Ekolojik dengeyi oluşturan canlı ve cansız varlıklar zincirinin halkalarından biri olan insan, ekolojik dengeyi bozucu faaliyetlerde bulunarak, çevre sorunlarını yaratan etkenlerin başında gelmektedir.

Çevre sorunları; insanlar tarafından oluşturulan yapay çevrenin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkileri, sağlık kurallarına uygun olmayışı, doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanımı ve çevrenin bu şekilde tahribi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Sanayileşmenin ve sosyal yaşam koşullarının sürekli ileriye gittiği günümüzde, bu gelişmelerin beraberinde getirdiği çevre kirliliği ülkelerin gündeminde ilk sıralarda yer almaya başlamıştır. Teknolojilerin yanlış kullanımı, bilinçsizlik, doğa sevgisinden yoksunluk ve çevre sağlığının öneminin anlaşılamaması, çevre kirliliğinin artışı daha da hızlandırmaktadır.

Dünyadaki doğal kaynaklar, nüfus artışı ve özellikle tüketimdeki kontrolsüz aşırılık sebebiyle hızlı bir şekilde azalmaktadır. Diğer yandan da bu kaynaklar tüketim için gerekli üretim kademelerinde de farklı şekillerde kirlenmektedir. Bunun sonucu olarak doğal kaynakların faydalı bir şekilde kullanılabilirliği azalmakta veya yok olmaktadır.

Mevcut kirliliklerin içerisinde katı atıklar, bertaraf edilmemeleri halinde insanların özellikle şehirlerde yaşayanların ilk aşamada doğrudan karşılaştıkları kirlilik olması dolayısıyla halkın dikkatini daha çabuk çekmektedir. Buna mukabil gözden ırak bir yere uzaklaştırılmaları halinde doğrudan rahatsız edici özelliği toplumun kültürel yapısına bağlı olarak azalmakta veya yok olmaktadır. Bununla beraber gözden uzaklaştırılan fakat usulüne göre bertaraf edilmeyen bu atıkların çevremizde meydana getirdiği zararlar kontrol edilemez ve geri dönülemez boyutlara varabilmektedir. Bu sebeple, kent yönetiminde katı atık yönetimi, insanların temiz bir çevrede yaşayabilmesi, gelecek nesillere yaşanılabilir bir çevre bırakabilmesi için önemli bir yer işgal etmektedir.

Hızlı nüfus artışı, tüketim, atık yönetimi ve bertarafı için uygun olmayan ve yetersiz kalan çalışmaların yanında endüstriyel proseslerde çevresel kontrollerin eksik olmasından dolayı dünyada birçok problemleri de beraberinde getirmektedir.

Şehir gelişimi; evlerden ve özel halk servis yerlerinden, ticari hizmet tesislerinden kaynaklanan atık, katı atık miktarında bir artışı desteklemektedir. Ekosistemin özümleme

kapasitesini aşan evsel katı atık halk sağlığına, hayat kalitesine, ekosisteme olumsuz sonuçlar doğurmakla birlikte, açık hava çöp depolama alanlarının kapasitesini arttırmaktadır.

Artan çevresel duyarlılık, yaşamımızla ve atığın rasgele uzaklaştırılmasıyla ilgili soru ve endişeleri artırmıştır. Daha yüksek hayat kalitesi, dünyadaki tüm insanlar için devam eden bir amaç haline gelmiştir. Bu, hizmetlerin ve yiyecek tüketiminin artışı desteklemektedir. Endüstriyel kökenli atıkların önemli bir kısmı kadar, tüketicilerin bir çoğunun oluşturduğu katı atıklar yaygın olarak deponi yoluyla uzaklaştırılmaktadır. Buna paralel olarak rasgele uzaklaştırma uygulamalarıyla ilgili sorularda artmıştır. Sonuç olarak, katı atıkların daha iyi yönetilmesinde ve arazi kaynaklarının daha etkili kullanılmasında büyük ilerlemeler meydana gelmiştir.

İnsanların kullanım ve tüketimine sunulan bir ürünün, üretimden tüketimine kadar olan süreç içerisinde ortaya çıkan atıklar, nüfus yoğunluğu fazla olan yerleşim alanlarında önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu sorunları en aza indirmek için, hammadde temininden itibaren başlayan üretimden, tüketim sonucu ortaya çıkan katı atıkların bertarafına kadar geçen süreçte, çevreye en az zarar verecek uygulamaların tercih edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda katı atıklar içerisinde önemli miktarda yer alan geri kazanılabilir atıkların yeniden değerlendirilmesidir. Bu maddeler; kağıt, karton, mukavva, cam, plastik, metal vb.'dir.

Bu çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada; Elazığ kenti genelinde anket çalışması yapılarak, ildeki eğitim seviyesi, bireylerin belediyenin çöp toplama sisteminden memnun olup olmadıkları, bireylerin katı atıkların kaynaktan ayırım ve geri dönüşüm olaylarından haberdar olup olmadıkları, kullanılmayan kağıt, cam ve ilaçları nasıl değerlendirdikleri ve Elazığ kentinin çevre sorunları ile ilgili sorular yöneltilerek, cevaplar aynı zamanda eğitim seviyeleri ile değerlendirilmiştir. İkinci aşamada; pilot bölgeler belirlenerek evlerde oluşan katı atıklar, ıslak atık ve geri kazanılabilen katı atıklar olarak ayrı poşetlerde toplanıp, geri kazanılabilen katı atıkların miktarları belirlenmiştir. Üçüncü aşamada ise, geri kazanım sonucu miktarları belirlenen katı atıkların, ilgili yerlere satılması halinde elde edilen gelir tespit edilmiştir.

2. KATI ATIKLAR

“Katı Atık Kontrolü Yönetmeliği”ne göre katı atıklar, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve artma çamurudur.

Adedibu (1985), kentsel katı atıkların işyeri ve evsel atıklardan oluştuğunu, Heinen (1995) ise daha çok evsel atıklardan oluştuğunu, tehlikeli ve ticari olmadığını belirtmiştir. Amerika’da ise kağıt, plastik, bahçe atıkları, cam ve diğer maddeler belediye katı atıkları olarak adlandırılır. Farklı bir bakışla Cailas ve diğ. (1996), belediye katı atığını; genelde toplumun aktiviteleriyle oluşan, evlerden, ticari alanlardan, enstitülerden gelen atıklar, Bruner ve Ernst (1986), belediye tarafından toplanan maddeler olarak tanımlamışlardır (Buenerostro ve diğ., 2001).

Katı atıklar oluştukları yere göre evsel, endüstriyel ve ticari atık olarak isimlendirilmekte ve tanımlanmaktadır. Yerleşim biriminin nüfusu arttıkça katı atıktaki çeşitlilik ve birim atık miktarı çoğalmaktadır. Katı atıkların miktar ve özellikleri ülkeden ülkeye değiştiği gibi aynı ülkede bölgeden bölgeye hatta aynı şehirde semtten semte değişebilmektedir. Bu değişim insanların sosyoekonomik yapısı ile alakalı olmakla beraber en çok gelir seviyesi ile tüketim ve kullanım alışkanlıklarına bağlıdır. Örneğin Amerika için atık üretim oranı 4,47 kg/ N gün iken bu oran Almanya’da 0,75 kg/ N gün, Antalya’da 0,8 kg/ N gün dür (Topkaya, 1998).

Katı atıkların madde grupları ve oranları, gelir sınıflarına ve mevsimlere göre değişmektedir. Katı atıkların yiyecek atıkları bileşimlerinin kimyasal özellikleri de aylara ve gelir bölgelerine göre önemli değişim göstermektedir (Uluatam ve diğ., 1984). Bir şehirde katı atık kompozisyon çalışmasının ekonomik maliyeti, 1 yıl boyunca bölge yönetimi tarafından katı atık yönetimi için verilen insan ve finansal kaynakların çoğunu tükettiğinden, birçok gelişmekte olan ülkelerde bu çalışmalar gereken sıklıkta yapılmamaktadır (Buenerostro ve diğ., 2001).

2.1. Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm

Değerlendirilebilir atıkların kaynağında ayrı toplanmasına, atıkların katı atık ayırma tesislerinde işlenerek özelliklerine göre daha homojen gruplara sınıflanmasına, atıkların bu şekilde tekrar kullanılabilir ve ikincil hammadde haline getirebilecek nitelikte elde edilmesine **Geri Kazanım** denir. Geri kazanılan bu ürünlerin fiziksel veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil bir hammadde olarak üretim süreci sokulması işlemine **Geri Dönüşüm** denir (Karaaslan, 1996).

2.1.1. Katı Atık Geri Kazanımı

Bir çok ülke için katı atık uzaklaştırılması zor bir problem haline gelmiştir. 1960'dan beri kentsel katı atık miktarı bir yılda % 1 oranında artmaktadır. Atığın % 75 'inden fazlasını geri kazanılabilir katı atıklar (GEKA) oluşturmaktadır. Bazı ülkeler katı atık uzaklaştırmada atığın hacmini azaltmayı amaçlamak için geri dönüşüm yasaları çıkarılmıştır. Bu yasallaşmış programlar çok popüler hale gelmiş fakat başarılı bir şekilde sürdürülmesi politik, sosyal ve ekonomik faktörlere bağlanmıştır. Geri dönüşüm sadece bir gönüllü olarak katılımlara dayanmaktadır. Uygun destek, eğitim ve finans desteği ile bir yasal program, geri dönüşüm olayını hızlandırmaktadır. Katı atık miktarındaki artış yasal faaliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Dünyanın birçok ülkesindeki belediyeler atıklarını hem deponi hem de yakma metoduyla uzaklaştırırlar. Örneğin İsveç ve Danimarka daha çok yakma yöntemini uygularken, İtalya, İngiltere ve Finlandiya atıklarının % 80'ninden fazlasını deponi yoluyla uzaklaştırmaktadır (Urbini ve diğ., 1998). Buna rağmen; maliyet, halk muhalefeti, sağlık ve çevresel konular bu metotları istenmeyen bir hale getirmiştir. Yakma işlemi; hava kirliliği problemi, yapım ve işletme masraflarından dolayı çok popüler değildir. İlaveten EPA'nın (Environmental Protection of Agency) yönetmelikleri yakma yönteminin işletilmesini daha zor hale getirmiştir ki bu nedenle deponi kentsel katı atıkların uzaklaştırılması için en popüler yoldur. Deponi için uyulması gereken çevresel standartlar ve arazi azlığı nedeniyle en pahalı uzaklaştırma metodu haline geleceği tahmin edilmektedir (Tilman ve Sandhu, 1998). Endüstrileşmiş ülkelerde, özellikle son uzaklaştırma bölgelerinde halkın muhalefetinden ortaya çıkan politik baskıdan dolayı geri dönüşümle ilgili aktiviteler artmıştır (Benitez ve diğ., 2002).

Gelişmekte olan bir çok ülkenin şehirlerinde katı atık geri dönüşüm ve geri kazanım çalışmaları sürdürülebilir ve etkili bir atık yönetim sistemi olabilir. Bu çalışmalar var olan belediye çöp depolama alanlarında veya bertaraf yerlerinde uzaklaştırılması gereken atık miktarının azaltılmasını, gelir oluşturma ve iş imkanlarını sağlamaktadır (Kaseva ve diğ., 2002).

Uygun katı atık yönetiminin başarı ile devam ettirilmesi sırasında, bu ülkelerdeki bir çok çalışma, daha çok toplama, bertaraf ve önemsiz atıkların geri dönüşümünde yoğunlaşmıştır.

Dünya genelindeki son araştırmalar, toplu olarak yılda 28 milyon vagonlu bir trenin içini dolduracak kadar çöp ürettiğimizi ortaya çıkarmıştır. 28 milyon vagonlu bir trenin uzunluğunun yaklaşık olarak dünya ile ay arasındaki mesafe kadar olduğu söylenebilir. Çöp yığınlarını yakmak atıkların yaklaşık % 60'nı veya duruma göre de % 90'nı yok etmektedir. Fakat bu yolla bir takım yan ürünler de elde edilmektedir. Örneğin bir ton çöpün yakılması ile yaklaşık 100 L petrolün yakılması eşit enerji sağlamaktadır. Ama kesin çözüm yakma metodu diye düşünülmemektedir. Çünkü işlemin kendisi de geride bir atık bıraktığı gibi, bu arada

gerekli filtreme yöntemi sağlanamadığı takdirde hava kirliliği de oluşturmaktadır. Yeniden kullanma yöntemi veya geri dönüşüm çevreye yakmaya göre daha az zarar vermektedir ve yakmaya göre maliyeti daha ucuzdur.

Bilim adamlarının çok büyük bir kısmı artık çöp sorununu çözümlemede iki cepheli hareket edilmesi görüşünü savunmaktadırlar. Birincisi kesin bir politik tavır gerektiren ve bireylerin kültürel alışkanlıklarını değiştirmeyi öngören çözümlerdir. Bu yolla hedef; çöp üretiminde gereksizi ortadan kaldırmak ve azalma sağlamaktır. İkincisi de çöpleri yakarak tüketmek yerine, onlardan yeniden yararlanma mekanizmalarını geliştirmektir (Genç Ekologlar Araştırma Grubu, 2002).

Geri dönüşümlü maddelerin geri kazanımı ev, işyeri, enstitü, endüstrileri içeren toplama, ayırma ve geri kazanım sistemleriyle geri kazanılabilir maddelerin alınması, satılması, son uzaklaştırılması ve dönüşümüyle ve yine geri dönüşümlü maddelerin kullanımıyla devam eden bir karmaşık sistemdir.

Geri dönüşümlü maddelerin geri kazanılması yeni bir fikir değildir. Bartone (1999), bunun merkezi çıkış noktasının eski şehir merkezi topluluklarına kadar uzandığını belirtmektedir. Çin, bunun için bir örnek oluşturmaktadır. Yüzyıllardır kırsal alanlarda zirai aktiviteleri kuvvetlendirmek amacıyla gübrenin esas kaynağı olan tezek toplanması için oluşturulan sistemlerle bu kültür devam etmektedir (Benitez ve diğ., 2001).

Seik (1997) ile Kaseva ve Gupta (1996) katı atık geri dönüşümünü çevresel zararları azaltan, enerjiyi koruyan, kaynakları muhafaza eden, atık toplama ve uzaklaştırma maliyetlerini koruyan bir ekonomik aktivite olarak ta tanımlamışlardır (Kaseva ve diğ., 2001).

Katı atık probleminin üzerinde maddelerin israf ve savurganlığı söz konusudur. Bu savurganlık sınırlı olan ham madde kaynaklarının tükenmesine, maliyetin artmasına ve çevre sağlığının önemli ölçüde bozulmasına neden olmaktadır (Şafak ve Erkal, 1995). Katı atıkların günümüz şartlarında en uygun bertaraf şekli, atık içerisindeki ekonomik değere sahip madde türlerinin geri kazanılmasıdır. Düzenli bir geri kazanma, geri kazanılabilecek maddelerin kaynaktan ayrılması, toplama sırasında ayırma ve merkezde ayırma yöntemlerinden birisiyle yapılabilmektedir. Geri kazanımın en etkin yolu ise 'kaynaktan ayırma' sistemi ile geri kazanılabilir maddelerin ayrılarak değerlendirilmesidir (Berktaş ve Pehlivan, 1996). Ancak bu çok iyi eğitilmiş bir toplum ve iyi bir organizasyon gerektirmektedir (Şafak ve Erkal, 1995). Kaynaktan iyi bir ayırma programı için önemli en büyük etken toplum desteğidir. Toplum desteği de birkaç faktörlerle bağlantılıdır. Bunlar; programın topluma ve iştirakçılara uygunluğu, toplumun çevresel davranışlarının durumu, atık yönetimine bakış açısıdır (Chung ve Poon, 1999).

Katı atık miktarı, mevsimsel şartlara, tüketim alışkanlıklarına ve coğrafik konuma göre değiştiği için buna paralel olarak da geri dönüşüm seviyeleri de bölgeden bölgeye değişmektedir. Geri dönüşüm programlarının ilk başlatıldığı yerlerde geri dönüşüm oranı daha yüksektir. Nüfus yaşı da geri dönüşüm planlamasıyla ilgili olmaktadır. Daha genç nüfus, atıklarını ayırmada yaşlılara oranla aynı zamana sahip olmayabilir ki bu daha düşük geri dönüşüm oranlarıyla sonuçlanmaktadır (Woodard ve diğ., 2001).

2.1.2. Geri Kazanımın Faydaları

Ülkemiz şartlarında tüm evsel katı atıkların genellikle karışık halde, çöp kovasında veya çöp torbasında biriktirildiği günümüzde geri dönüşüm sistemi ile sağlanacak faydalar şöyle açıklanabilir,

1. Çöp depolama yerindeki hacimden tasarruf edilerek, deponinin ömrü uzayacaktır.
2. Çöplerin birbirine karışması engellenerek, kağıt, cam, plastik ve metal gibi ana maddelerin temiz kalmaları ve yeniden değerlendirilmeleri en yüksek verimle sağlanacaktır.
3. Enerji ve doğal kaynaklar korunmaktadır. Kaynaktan gelen ham madde kullanımının yerine geri dönüştürülmüş ham maddeden elde edilen ürünün işlenmesi sayesinde ortaya çıkan kirlilik daha azdır. Geri dönüştürülmüş malzeme daha önceden zaten işlenmiş olduğu için yapılan işlem çevre açısından daha temiz olmaktadır ve daha az enerji gerektirmektedir. 10 farklı kategorideki hava kirleticileri ve 8 ayrı kategorideki su kirleticileriyle yapılan araştırmalarda geri dönüşüm işlemi sayesinde, bütün farklı kategorilere giren kirleticici miktarında azalma görülmüştür. Yani geri dönüşüm sayesinde hava ve su kirliliği de yüksek oranda engellenmektedir (Binbaşaran, 2001).
4. Çöpün düzenli ve verimli toplanmasının yanında, çağdaş kent yaşamının gereği olarak inşa edilen düzenli çöp depolama alanlarının daha verimli kullanımını sağlayarak, çöp depolamak amaçlı kullanılan doğal alanların da gereksiz kullanımına son vermektedir.
5. Geri dönüşüm uzun vadede verimli bir yatırımdır. Ham maddenin azalması ve doğal kaynakların hızla tükenmesi sonucunda ekonomik problemler ortaya çıkabilecek ve işte bu noktada olumlu etkiler yapacaktır. Yeni iş imkanları sağlamakta ve gelecek kuşaklara doğal kaynaklardan yararlanma olanağı sağlanacaktır.

6. Evlerde ayrıştırılmadan atılan atıkları çöp depolama araçlarında çok fazla yer kaplayarak araçların verimsiz çalışmasına kimi zamanda gereğinden fazla aracın servise çıkmasına neden olmaktadır. Bilinçsizce atılan çöpler, aynı hacimli çöp depolama alanlarını doldurduğundan büyük masraflı iyileştirme projeleri gerektirmektedir. Fakat iyi bir geri dönüşüm programıyla katı atık bertaraf maliyetinde azalma olacaktır.
7. Büyükşehir belediyelerinden ihale yoluyla müteahhitler tarafından yönetilmek üzere alınan çöp depolama alanlarında, farklı şehirlerden gelen 100-150 kadar insan ayrıştırdığı malzeme karşılığı ton başına ücretli olarak çalışmaktadır. Çevreye verilen kirlilik dışında, burada çalışan insanların sağlık koşulları da oldukça kötü durumdadır. Eldiven bile kullanmadan çalışan insanlar, sağlıksız ve verimsiz bir biçimde gelen atıklar arasından geri dönüşümlü olanları ayıklamaktadırlar. Katı atıkları kaynağında ayırmayla, çöp alanlarında insan gücüyle yapılan ayıklamaya gerek kalmayacağından sağlık riski de beraberinde ortadan kalkacaktır.

Ayrırmanın en büyük avantajı çöpün karışmasını ve ekonomik değerinin daha fazla olmasını sağlamaktadır. Örneğin plastik malzemeler kirlendiğinde değeri on'da bir, kağıtta üç'te bire düşmektedir. Ayırımı sağladığımızda ise kağıt, cam, plastik ve metal gibi maddelerin temiz kalmaları ve yeniden değerlendirilmeleri en yüksek verimle sağlanmaktadır (Genç Ekologlar Araştırma Grubu, 2002).

Demir, çelik, bakır, kurşun, kağıt, plastik, kauçuk, cam gibi maddelerin geri kazanılması ve tekrar kullanılması, tabii kaynaklarımızın tükenmesini önleyeceği gibi ülke ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ithal edilen hurda malzemeye ödenen döviz miktarını da azaltmakta, kullanılan enerjiden büyük ölçüde tasarruf edilmektedir.

Kağıdın ana ham maddesi taze ya da dönüştürülmüş ağaç lifidir. Kağıdın yalnızca taze liften yapıldığı durumlarda, bir ton kağıt üretimi için 500-900 kg arasında ağaç, 100-400 kg arasında kil, 50-90 kg arasında da su kullanılmaktadır. Bu durumda, küçük bir ağaç yalnızca 200-300 tane gazete için taze lif sağlayabilmektedir. Buna karşılık katı atıklardan ayrılan kağıdın yeniden işleme sokulması için gerekli olan enerji, normal işlemler için gerekli olanın % 50'si kadardır. Bu durumda, bir ton kullanılmış kağıdın geri kazanılmasıyla 17 ağaç kurtarılmakta ve 4100 kilovat-saatlik enerji tasarrufu elde edilmektedir ki, bu miktar bir ailenin ortalama olarak bir yılda kullandığı elektrik enerjisine eşittir. Ayrıca üretilen kağıt miktarının yeterli olmadığı zamanlarda, kalan miktar yurtdışından ithal edilmektedir. Bir ton kağıdın geri kazanımı, selüloz-kağıt ithalatı nedeniyle 1-1.5 milyar TL'nin yurtdışına gitmesini önlemektedir. Yalnızca Türkiye'de yılda tüketilen 1 milyon ton kağıt geri kazanılsa, yılda 85 km² ağaçlık alan korunabilmektedir.

Araştırmalara göre metallerin geri kazanılması için harcanan enerji, metallerin madenlerden çıkarılması için gerekli olan enerjiden çok daha azdır. Örneğin geri kazanılmış metalden bir ton alüminyum yapmak için gereken enerji, boksitten yapılacak bu alüminyum için harcanan enerjinin % 4'ü kadardır. Aynı şekilde bakır bileşimlerinin geri kazanılması için gereken enerji, bu metalin doğal kaynaklardan çıkartılması için gereken enerjinin sadece % 13'ü ve demir-çelik için % 19'u kadardır (Binbaşaran, 2000).

Katı atıkların geri kazanılmasıyla kaynak tasarrufu yanında, direkt ve endirekt olarak çevre kirlenmesi azalmaktadır. Tablo 2.1'de atık maddelerin üretimde tekrar kullanılması suretiyle çeşitli kirlenici unsurlarda meydana gelebilen azalmalar görülmektedir.

Tablo 2.1. Bazı Atıkların Üretimde Tekrar Kullanılması Halinde, Çevre Kirlenmelerinde Meydana Gelen Endirekt Azalmalar (Pehlivan, 1995) (%).

Parametre	Kağıt	Cam	Çelik	Alüminyum
Enerji	27-24	4-32	47-74	90-97
Hava Kirlenmesi	74	20	85	95
Su Kirlenmesi	35	-	76	97
Su Tüketimi	58	50	40	-

Katı atıkların bertarafı için kullanılan teknolojiye göre bir ton atığın yaklaşık bertaraf maliyeti Tablo 2.2'de görülmektedir.

Tablo 2.2. Bir Ton Atığın Yaklaşık Bertaraf Maliyeti (Tüylüoğlu ve diğ., 1999).

Bir Ton Atık İçin Bertaraf Maliyeti	(\$)
Geri Kazanım	2-8
Düzenli Depolama	8-12
Kompostlaştırma	10-40
Yakma	80-150

Tablo 2.3'de normal çöp toplama işlemi için giderler hanesinde, toplama, taşıma, gömme giderlerinden bahsedilmekte ve herhangi bir gelir elde edilmemektedir. Oysa ayrı toplama işleminde benzer giderlerin yanı sıra, ayrı toplama, taşıma ve sınıflama giderleri de maliyete eklenirken, bunun yanında gelir olarak satış ve çevre katkısı gelirleri gelirler hanesinde yer almaktadır. Tüm bu gelir ve giderlerin değerlendirilmesi yapıldığında görülen gerçek, ayrı toplama maliyetindeki artışın, elde edilecek satış gelirlerinin altında kalmasıdır. İşte bu fark; değerlendirme tasarrufudur ki, bu ayrı toplam sistemini, normal çöp toplama işleminde üstün

kılmaktadır. Diğer taraftan ayrı toplama işleminde gelirler hanesinde birde, çevre katkısı vardır ki; bunu parasal olarak ifade etmek oldukça zordur (Pehlivan, 1995).

Tablo 2.3. Geri Kazanımın Ekonomik Analizi (Pehlivan, 1995).

Ayrı Toplama İşlemi	
Giderler	Gelirler
Toplama	Satış Gelirleri
Taşıma	Çevre Katkısı
Gömme	-
Ayrı Toplama	-
Taşıma	-
Sınıflama	-
Normal Çöp Toplama İşlemi	
Giderler	Gelirler
Toplama	-
Taşıma	-
Gömme	-

Sayısal İfadelerle Geri Kazanımın Faydaları;

- Yeniden değerlendirilmiş kağıtların her tonu 17 ağacı, 7.000 galon suyu, 5 odalı bir evin altı ay boyunca kullanacağı ısı enerjisini korumaktadır.
- Bazı kağıtlar yedi kez ya da daha fazla yeniden işlenip kullanışlı hale getirilebilmektedir.
- Eski lastiklerden oluşan asfaltın ömrü, betona göre üç kat daha fazladır.
- Kullanıldıktan sonra atılan standart pil, oluşturduğundan elli kez daha fazla enerji harcar.
- New York'ta yolları asfaltlamak için şimdiye kadar 300.000 ton yeniden işlenip kullanışlı hale getirilen cam kullanılmıştır.
- Şişe depozito yasası olan eyaletlerde, çöp oranı % 30-40'a düşmüştür.
- Amerikalılar her gün 62 milyon gazete satın almakta ve bunun 44 milyonu çöpe atmaktadırlar. Bu, her hafta 500.000 ağacın kesilmesi anlamındadır (Andrews ve Mcmeel, 1994).

2.2. Dünya Ülkelerindeki Geri Kazanım Uygulamaları

Bu bölümde bazı dünya ülkelerindeki geri kazanım uygulamaları hakkında genel bilgiler verilmiş ve pilot ölçekte uygulamaya konulmuş bazı geri kazanım projeleri özetlenmiştir.

2. 2. 1. ABD

Geri kazanım uygulamalarına yönelik dört tip toplama sistemi görülmektedir.

2.2.1.1. Kaldırımdan Toplama Yöntemi (Curbside)

Geri kazanılacak maddeler için bir veya daha çok sayıda toplama kabı kaldırımlara yerleştirilerek toplama işi gerçekleştirilir. Bu yöntem sayesinde % 70-90 oranında geri kazanılabilecek madde toplanmıştır. Bugün için en başarılı geri kazanım programı olarak kaldırımdan toplama yöntemi görülmektedir.

2.2.1.2. Satın Alma Merkezi Toplama Yöntemi (Buy-Back)

Bu program doğrudan tüketiciye yöneliktir. ABD’de 10-15 eyalette toplam olarak 10000’den fazla toplama merkezi kurularak, özellikle alkolsüz içecek ambalajları bu merkezde toplanmıştır. Bu yöntemin geri kazanım oranı % 15-20 civarındadır.

2.2.1.3. Gönüllü Geri Getirme Yöntemi (Drop-Off)

Özellikle gönüllülerin çalışmaları ile oluşturulan sistemdir. Geri kazanılabilir maddelerin gönüllüler tarafından belirli merkezlere bırakılması esasına dayanır. Bu yöntemin başarısı % 10 civarındadır.

2.2.1.4. Depozito

Son yıllarda bu yöntemin görsel kirlilik ve geri kazanım açısından diğer yöntemlere göre başarılı olmadığı gözlemlendiğinden önemi azalmıştır (Ülkü, 1997).

ABD’de yıllara göre kentsel katı atıkların bertaraf şekli Tablo 2.4’de verilmiştir.

Tablo 2.4. ABD’de Yıllara Göre Kentsel Katı Atıkların Bertaraf Şekli (Subramanian, 2000).

Yöntem	1988	1990	1994	1996
Deponi	-	-	60,9	55,5
Geri Kazanım/Kompostlama	13	17	23,6	27,3
Yakma	-	-	15,5	17,2

ABD’de 140 milyon insana hizmet veren ve halen işletilen 9349 kaldırım programı vardır. 6 eyalette geri dönüşüm oranı % 40 ve daha yukarısına çıkmaktadır. 23 eyalette ise % 30 ve daha yukarısına ulaşmıştır. Başlatılan yerde geri dönüşüm oranı daha yüksektir. Kaliforniya, Florida ve Wiskonsin eyaletlerinde geri dönüşüm oranı daha yüksektir.

Kaliforniya eyaleti katı atık mevzuatının geniş bir iskeletini oluşturmuştur. Çalışmaya ilk olarak 1986’da içecek kaplarının geri dönüşümü ile başlanmıştır. Bu uygulamayla son 4 yıl boyunca bütün bira ve yumuşak içecek kaplarının % 80’inden fazlası geri dönüştürülmüştür. PET plastikler için geri dönüşüm oranı % 70 ve geri dönüşüm uygulamasından 20 milyon dolardan fazla kar sağlanmıştır.

Florida eyaletinde de yasalarla şehirlerde ve kasabalarda yaşayanların % 30’una geri dönüşüm programlarına katılım mecbur tutulmuştur. Geri dönüşümü desteklemek amacıyla, düzenli depolama ücretlerine vergi koyularak, bu ücretler direk olarak Florida eyaleti geri dönüşüm geliştirme fonuna aktarılmıştır. 1988’de geri dönüşüm oranı % 3’den 1994’de % 37’ye çıkmıştır.

Wiskonsin eyaletinde ise, atık yağ, arazi atıklarının ve pillerin çöpe atılması yasaklanmıştır. Gazete ve alüminyum kutuları gibi en önemli maddeler de yasaklanmıştır.

Alabama eyaletinde de 1991’den beri eyaletteki 74 katı atık deponi yerlerinin kapanması ve artan uzaklaştırma ücretleri geri dönüşüme yöneltmiştir. Alabama’da geri dönüşüm denemeleri ilk önce endüstri ve yerel programları içermesine rağmen, Alabama geri dönüşüm endüstrisi yaklaşık 18000 kişiye iş imkanı sağlayarak eyalet ekonomisine yılda 3.4 milyar \$ kar sağlamıştır (Tilman ve Sandhu, 1998).

Washington, Seattle’de ev sahiplerinin % 83’ü kaldırım kenarı programlarına katılmaktadır. Amerika’da şu anda 2400 çeşit yeniden değerlendirilmiş ürün vardır.

1989 yılında Amerikalılar, 80 milyar teneke konserve kutusu kullanmışlar ve bunların % 60’ı yeniden işlenmek üzere kullanışlı hale getirilmiştir. Amerikalılar yaklaşık olarak çöplerinin yalnızca % 10’nunu yeniden değerlendirmektedirler. Oysa Avrupa ülkelerinde bu rakam % 60’dır (Andrew ve McMeel, 1994).

2.2.2. Meksika

1998 yılında yapılan bir araştırmada Meksika’da toplanan kentsel katı atıkların toplam miktarının sadece % 52’sinin yeterli çevresel kontrollerle düzenli depolandığı saptanmıştır. Tablo 2.5’ de Meksika için uzaklaştırılan kentsel katı atık miktarı yıllık olarak verilmiştir.

Tablo 2.5. Meksika Kentsel Katı Atıkların Uzaklaştırma Oranları (Benitez ve diğ., 2002) (1000 ton / yıl).

Kontrollü Deponi	1587,14
Kontrolsüz Deponi	1007,49
Açık Hava Çöp Döküm Alanı	13458,96
Geri Dönüşüm	206,91
Toplam Kentsel Katı Atık	30550,50

Meksika’nın Meksikalı şehrindeki düzenli depolama alanında çalışan gezici atık toplayıcıları, komisyoncular ve geri dönüşüm endüstrileri için geri kazanılabilir maddelerin temel sağlayıcılarıdır. Meksikalı’nın atık yönetim sistemi; toplama, taşıma, son uzaklaştırma olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımların her birinde geri kazanılabilir maddelerin çok az miktarı yeniden değerlendirilmiştir.

Meksikalı şehrinin geri dönüşüm endüstrileri için materyallerin sağlanması resmi ve özel sektör tarafından yapılan geri kazanımla olmaktadır. Resmi geri kazanım; vergi ödeyen ve ticaret adı altında çalışarak resmi olarak kurulan işyerleri tarafından yapılmaktadır. İşyerlerinin bu tipleri “chatarreros, junkes” olarak bilinir. Genelde “chatarreros “ alüminyum, cam, plastik, kağıt, mukavvadan olan konteynırları satın alırlar. “junkes” larda araba, buzdolabı, metal eşyalar vb. geniş boyuttaki eşyaları satın alırlar. Chatarreros geri dönüşüm için satılabilecek atığın bütün tiplerini veya atığın bazı türlerini satın alırlar. Kısaca ticari değere sahip olan atıkları ve sonradan satabilecekleri atıkları alırlar.

Bartone (1999)’a göre, geri kazanılabilir maddelerin geri kazanılmasının her zaman özel sektörün üye grupları tarafından yapılan bir faaliyettir. Bundan başka Jaramillo (1999) ise; omuzlarındaki bir torbayla sokaklarda yürüyen küçük bir topluluğun üyelerinin veya açık hava çöp deponi alanlarında toplayan diğer bir grubun faaliyetleri olduğunu belirtmektedir (Benitez ve diğ., 2002).

Gelişmekte olan ülkelerdeki atık geri dönüşümünün en önemli karakteristiği özel sektörün katılımıdır. Örneğin Jakarta’daki atık toplayıcıları Endonezya şehir atıklarının % 25 ‘ini geri kazandırır ve geri dönüştürülecek maddelerin % 90’nını geri kazandırmada sorumludurlar. Endonezya Surabaya’daki atık toplayıcıları ise şehrin toplam atığının % 12’sini

geri kazandırır. Tayland Bangkok'da da atık toplayıcıları toplanan kentsel katı atıkların % 5 'ni geri dönüştürmektedir. Hochimin şehrinde ise % 7'sini geri kazandırmışlardır (Benitez ve diğ., 2002).

Meksika Dar es Saalam şehrinde yapılan bir çalışmada; günde 0,36 kg., yılda 14.600 kg geri kazanılabilir atık oluştuğu ve 8.030 kg'nın veya % 55'nin ancak geri kazanılabileceği, bu uygulamayla 834.000 Tsh gelir getireceği tespit edilmiştir. Bu gelir çalışma esnasında ülkedeki memurun minimum yıllık ücretinin 2 katından daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Ülke genelindeki geri kazanım daha çok toplama esnasında, yasal olmayan çöp döküm yerlerinde ve bertaraf noktalarında gerçekleşmektedir. Buna rağmen, bu gibi faaliyetleri düzenleyen, bireyleri içeren bir organizasyon veya yasal bir topluluk halen yoktur (Kaseva ve diğ., 2001).

2.2.3. İngiltere

İngiltere'de mutfak ve bahçe atıkları karışık bir şekilde toplanmaktadır. 1967 Civic Amenities Act. Kontrolüne kadar, eski mobilya ve ağaç dalları gibi büyük evsel parçalar, ev sahiplerinden alınarak 5 mil uzaklıkta bulunan Civic Amenity bölgesine verilmiştir. Geri dönüşüm performansını geliştirmenin bir yolu da kaldırım geri dönüşümünden başlamaktır. Bu nedenle İngiltere'de kaldırım geri dönüşümü metaller, kağıtlar, mukavvalar ve camlar gibi maddeleri ayırmak için uygun konteynırlar ev sahiplerine verilmiştir. 1980'lilerin ortalarından 1990'nın başına kadar kaldırım programları İngiltere'de tanıtılmaya başlandı. Ev halkının bir çoğu kaldırım kenarı programına katılmaktadır ve ev halkına siyah bidon ve geri dönüşüm kutuları sağlanarak, haftalık olarak toplanmaktadır. CROWN denilen bir pilot çalışma başlatılmıştır. Bu programda kompost olabilen maddeler için yeşil bidonlar tanıtılmıştır. Yeşil bidondaki atıklar daha sonra kompostlama işlemi için bölge çiftliklerine verilmiştir. Siyah bidondakiler ise deponi bölgelere, geri dönüşüm kutuları da geri dönüşüm endüstrilerine götürülmüştür. Bu çalışma 1998'de 1000 evde uygulanmaya başlanmış ve 1999'da 4300 eve kadar çıkmıştır. Çalışma daha çok apartman ve büyük binaları içeren orta yoğunluktaki bölgelerde başlatılmıştır. Kaldırım kutularına (recyclate); gazete, magazin, katalog, yiyecek ve içecek kutuları, temiz alüminyum kutuları, saman olmayan kağıtlar atılmıştır. Yeşil bidonlara; sebze, meyve atıkları, çay, kahve poşetleri, kesilmiş çim, yaprak ve ağaç kabuğu, kesilmiş çalılar, ölü çiçek ve bitkiler atılmıştır. Siyah bidonlara ise; bebek bezi, et, balık, kemik, pişmiş yemek atığı, katlanmış karton gibi malzemeler atılmıştır. CROWN programı 5 hafta sürmüştür. İlk olarak çöp depolama alanına götürülen atık miktarında gözle görülür bir azalma olmuştur. Programdan önce 32 evden oluşan toplam atık 584 kg iken programdan sonra 263 kg'a düşmüştür. Bir haftada bir ev için ortalama 18,1 iken % 55'lik bir azalmayla 9,9 kg. olmuştur.

Aynı zamanda siyah bidonlardaki atık miktarları ile geri dönüşüm kutularındaki kağıt/karton ve metal miktarları artmıştır.

İngiltere’de yapılan bu pilot araştırmanın sonuçlarının yetersiz olduğu düşünülse de önceki yıllardaki 1000 ev üzerine uygulanan pilot programların sonuçlarına benzemektedir. Programın başarısını sağlayan en önemli etken eğitimidir. Program boyunca ev sahipleri bilgilendirilmiş ve ön anket çalışması yapılarak programa katılım oranları belirlenmiştir. CROWN programın işletilmesini açıklayan, atıkların ne zaman toplanacağını, hangi maddelerin hangi konteynirlara atılacağını açıklayan bir broşür ev sahiplerine dağıtılmıştır. Programın başarı ile devamı için zaman zaman seminerler verilmiştir. Programın başarısındaki en önemli bir diğer etken ise toplumun bu tip kaynakta ayırım programlarına büyük destek vermesidir. Benzer programların diğer ülkelerde başlatılmasına rağmen başarı ile devam etmemesinin nedeni toplumun gönülsüz oluşudur ve şiddetle karşı çıkmasıdır (Woodard ve diğ., 2001).

2.2.4. Hollanda

Kaynakta ayırım programlarının biri de 1981’de Hollanda Hertogenbosch şehrinde başlatılmıştır. Programda ev sahiplerine plastik, paçavra, tekstil, mukavva ve kağıtları ayrı toplamak için her biri 120-140 L’lik tekerlekli çöp tenekeleri sağlanmıştır. Bunlar haftalık olarak toplanmış ve bunun yanı sıra ıslak atıklarında ayrı poşetlerde toplanması sağlanmıştır (Woodard ve diğ., 2001). Şu anda Hollanda alüminyumunu yeniden değerlendirme konusunda dünyada birincidir (Andrews ve McMeel, 1994).

Bunun yanı sıra ERRA’nın Hollanda Lemsterland’da uygulaması vardır. Son yıllarda AT ülkelerinde kurulan ERRA (Avrupa Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm Derneği) kurumu üretici kesimde atıkların bertarafı, az atık oluşturma ve atıkların geri toplama ve değerlendirmesine yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu amaçla ERRA, Avrupa’da çok sayıda pilot uygulama çalışmaları gerçekleştirmektedir. ERRA Brüksel’de kurulmuş ve katı atık yönetiminin daha iyi anlaşılması ve uygulanması amacıyla “know-how” mali destek, uzman, bilgi destekleri sağlayan ve değişik şartlar altında bertaraf işlemlerini hızlandırmak amacıyla çalışmalar yürüten ve kar amacı gütmeyen uluslararası bir kuruluştur. ERRA değişik bölge ve ülkelerde merkezi ve / veya yerel yönetimler, özel kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yaparak, geri kazanım için planlar üretir ve model projeleri uygular. Aynı zamanda, geri kazanım için pazar olanaklarının geliştirilmesi yönünde de çalışmaları vardır (Aydın, 1998).

2.2.5. Fransa

Aralık 1989'da ERRA Fransa'nın Dunkerque şehrinde bir geri kazanım programını başlatmıştır. Tahmini olarak % 90 katılım oranıyla kağıt, plastik, metal ve cam maddeler mavi tekerlekli bidonlarda ayrı toplanmıştır. İlanlar yolu ile halka bu bidonları nasıl kullanacakları anlatılmıştır.

ERRA'nın 1992 yılında İtalya'nın Prato şehrinde, 1991 yılında İngiltere'nin Sussex ve Adur şehirlerinde, 1991 yılında İspanya'nın Barselona şehrinde benzer şekillerde geri dönüşüm çalışmaları başlatmıştır (Aydın, 1998).

2.2.6. Almanya

Geri kazanım bir çok ülkede yasalarla desteklenen bir sisteme oturtulmuş durumdadır. Bu sistemin en düzenli biçimde uygulandığı ülkelerden birisi de Almanya'dır. Almanya 'da pek çok evde tüketilen yoğurt ambalajları plastik atıkların konduğu çöp poşetlerine atılmadan önce yıkanarak temizleniyor. Mavi, sarı ve gri çöp torbalarıyla ayrı ayrı poşetlenen bu atıkların yerel yönetimlerle belirlenen gün ve saatlerde dışarı çıkarmaları zorunlu tutulmuştur. Aksi takdirde bu çöpler toplanmamakta, birkaç uyarıdan sonra da bu kurallara uymayanlara ceza uygulanmaktadır. Almanya'da bu sistemin bu kadar düzenli gitmesinin bir nedeni de sistemin yasalarla hükümet tarafından desteklenmesidir. 1991 yılında 'ambalajlama yasası' ile üreticilerin ambalajları geri toplaması zorunludur. Devletin çıkardığı bu yasa üzerine halk hemen harekete geçerek aldıkları ürünlerin ambalajlarını alışveriş yaptıkları süper marketlerde bırakmaya başlamışlardır. Ambalajların yığınla birikmesi üzerine üreticiler ve perakendeciler bir araya gelerek, bu ambalajların toplanması için işbirliğine başlamışlardır. Daha sonra "Duales System Deutschland" adını verdikleri, toplanan ambalajların doğru bir şekilde plastik, cam, kağıt, karton ve alüminyum gibi sınıflandırılmasını yapan bir sistem oluşturmuşlardır. Bu proje, üretici firmaların ' yeşil nokta' işaretini ürünlerin üzerinde taşımak için ödedikleri lisans ücretleriyle finanse edilmiştir. Tüm bu çalışmalar sonucunda, evsel atıklarda % 14 oranındaki düşüşün yanı sıra, üretilen ambalaj atıklarında da % 15 düşüş görülmüştür. Daha sonra bu çalışmalar, ' atık önleme' 'geri dönüştürme' ve 'yönetme yasası' ile desteklenmiştir. Bu başarı hükümet ve halkın işbirliği içerisinde çalışmasının bir sonucu olarak görülmektedir (Şafak ve Erkal, 1995).

2.2.7. Danimarka

Danimarka, hava kirliliğine sebep olduğu için, atıkların çöp yakma yöntemi ile bertaraf edilmesini “Çevre Koruma Yasası”nın hükümlerine tabi tutmuştur. Atıkların azaltılması ve bertaraf edilmesinde tercih edilen yöntemler; geri kazanım, yakma, depolamadır. Geri kazanımın özendirilmesi için, destek programları yapılmış ve uygulamaya sokulmuştur. Ayrıca, tüm alkolsüz içecek ve biralara geri kazanılabilir kaplarda satılması zorunlu hale getirilmiştir. Geri kazanılmış olan ürünlerin pazarlanması da destekleme programının bir parçası haline getirilmiştir (Ülkü, 1997).

2.2.8. İtalya

İtalya’da kaynakta ayırım çevresel hareketler tarafından desteklenmektedir. Bu durum, toplum yöneticilerinin dikkatini çekmiş, aynı zamanda geri kazanılabilecek atıkların değerlendirme olanakları fark edilmiştir. % 25 civarında geri dönüşüm kısa zamanda sağlanmıştır. Yasal provizyonlar altında İtalya Çevre Bakanlığı bir yılda ambalaj atıkların % 50’sini geri kazanmayı amaç edinmiştir. Buna rağmen diğer Avrupa ülkelerinde olduğu gibi şu an İtalya’da da deponi yoluyla kentsel katı atıklar uzaklaştırılmaktadır (Urbini ve diğ., 1998).

2.2.9. İspanya

İspanya’nın Pomplona şehrinde yaşayanların % 75’i evlerde günlük rutin olarak atıklarını ayırmaktadır. Bu durum, geri kazanılabilen atıkların miktarında bir artmayı ve bu yolla Avrupa Birliği hedefiyle katı atığın % 25’nin geri kazandırılabilceğini ima etmektedir. Örneğin Pomplona’da Ocak-Ağustos 1994’de geri kazanılabilen atıkların % 38,67’si geri kazanılmıştır. Basque şehrinde de yeni öncülerle kampanyalar ve pilot denemeler 1997 yılında başlamıştır. Son yıllarda atık miktarının limiti aşması çevresel zararları artırmış olması bu çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle İspanya’da hem yöneticiler hem de vatandaşlar, atık uzaklaştırılmasıyla ilgili konulara önem vermeye başlamışlardır ve ilk olarak ülke genelindeki bir çok şehirde vatandaşlara atık yönetimi ile ilgili genel soruları içeren bir dizi anket çalışması yapmışlardır (Junquera ve diğ., 2001).

2.2.10. Tayvan

Tayvan yaklaşık 36.000 km² toplam yüzey alanına ve yaklaşık 22 milyon nüfusa sahip olup, nüfus yoğunluğu dünyada en fazla olan ülkeler arasındadır. Son 10-20 yıldır hızlı endüstrileşme ve ekonomik büyüme gözle görülür bir şekilde katı atık miktarında bir artışa neden olmuştur. Yakma teçhizatlarının ve deponi alanlarının eksikliğinden dolayı katı atık uzaklaştırılması büyük bir problem haline gelmiştir. Bu nedenle de atık azaltılması ve geri kazanım tek alternatif olarak gündeme gelmiştir. Tayvan'da Çevre Koruma Vakfı tarafından 1989'da geri dönüşüm ve atık minimizasyon programları başlatılmıştır. Vakıf tarafından geri dönüşüm için atık kağıt, plastik, metal ve camlar yürürlüğe koyulan maddeler arasındadır.

Kentsel katı atıkların azaltılmasına yardımcı olan geri dönüşümün önemi fark edilerek, Tayvan Taoyuan Çevre Koruma Vakfı tarafından 1992'de Lungton Resource Recovery Center (LRRC) adlı bir merkez kurulmuştur. Eylül 1992'den itibaren bu merkezde, bütün şehir ve kırsal alanlardan geri kazanılabilir katı atıklar toplanmaya başlanmıştır. LRRC merkezi tarafından kağıt, plastik, PET şişeler, çelik kutular, alüminyum kutular, bakır ve camlar toplanan yedi tip atıktır. PET şişeler yaygın olarak su, içecek, yağ, salça, sos kapları için kullanılmaktadır ve tek bir kategori olarak plastiklerden ayrılmıştır. Bunların geri satış değerleri de diğer plastiklere göre daha yüksektir. Eylül 1992 ve Eylül 1995 arasında yapılan çalışmada geri kazanılabilir katı atıkların % 66'sının kağıtlardan, % 14,2'sinin çelik kutulardan, % 13,2'sinin PET şişelerden ve % 2,9'nun plastiklerden, % 3,7'sinin de diğer maddelerden oluştuğu tespit edilmiştir. Geri kazanılabilir katı atıklar arasında en fazla toplanan da kağıtlardır (Leu ve Lin, 1998).

2.3. Türkiye'de Geri Kazanım Çalışmaları

Türkiye'de atık yönetimi konusu özellikle son beş yıl içinde artan nüfus ve göç ile birlikte, çoğu kez şehir sınırlarının içine giren çöp dökme alanlarının yarattığı sorunlar ile birlikte gündeme gelmiştir. Öncelikle düzensiz depolama sahalarının rehabilitasyonu ve yeni düzenli çöp depolama sahalarının açılması gündeme gelmiş ve daha sonra kompostlama ve geri kazanım konuları tartışılmaya başlanmıştır. Ülkemizin mevcut koşulları dikkate alındığında yakma yönteminden ziyade düzenli depolama sahalarının kurulması ve bu alanlara gidecek atık miktarının azaltılması için önlemler alınması yani değerlendirilebilir atıkların ayrı toplanması ve geri kazanım bu aşamada önem kazanmaktadır. Bu durum Türkiye için öncelikli seçenekler olarak görünmektedir.

Ülkemizde nüfus artışına paralel olarak atık miktarı ve ambalajlı ürün kullanımı da artmış, geri kazanımı ekonomik bir değer haline getirmiştir. Bununla birlikte Çevre Bakanlığı

tarafından 1991 yılında yayımlanan ‘Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ ile geri kazanım yasal zorunluluk haline dönüşmüştür. Bu yönetmeliğin yaptırım gücünün olmamasından dolayı evsel ve endüstriyel katı atıkların geri kazanım oranları ülkemizde maalesef istenen seviyelere henüz ulaşamamıştır. Buna rağmen, belediyelerce evsel katı atıkların kaynağında ayrılarak toplanması ve düzenli depolama sahalarında bertaraf edilmesine yönelik uygulama çalışmalarının başlatılması için Çevre Bakanlığı tarafından izleme ve koordinasyon çalışmaları ülke çapında devam etmektedir (Pehlivan, 1995).

D.İ.E tarafından 1993 yılında yapılan araştırmaya göre Türkiye’de yıllık evsel ve endüstriyel katı atık miktarları ile bu katı atıkların kompozisyonu belirlenmiştir. Bu araştırmaya göre günlük evsel atık miktarının mevsimlere, ülkenin bölgesel ve sosyoekonomik özelliklerine göre farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ülkemizde yaz mevsiminde kişi başına günlük evsel atık miktarını 0,2-0,9 kg, kış mevsiminde ise 0,18-0,8 kg arasında değişmektedir. Buradan hareketle ülkemizde kişi başına ortalama yıllık evsel atık miktarının 187 kg, toplam evsel atık miktarının ise yaklaşık 11-12 milyon ton olduğu görülmektedir. Belediye atığı olarak adlandırılan ve toplanıp bertaraf edilme sorumluluğu belediyelere ait olan atıklara küçük işyerleri ve ticarethanelerden çıkan atıklarda dahil olduğundan küçük işletmeler ve ticarethanelerden çıkan yıllık 9-10 milyon ton atığı da göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu durumda belediye atıklarının yıllık toplamı 19-20 milyon ton olmaktadır.

Evsel atıklar içindeki cam, metal, plastik ve karton gibi geri kazanılabilir atıkların payı yaz aylarında % 8,5- 22,9, kış aylarında ise % 3,7- 15,6 arasında değişim göstermektedir. Bu rakamlar çerçevesinde ülkemizdeki cam, metal, plastik, kağıt ve karton gibi geri kazanılabilir atık miktarının yıllık 2-2,5 milyon ton olduğu söylenmektedir. D.İ.E tarafından belirlenen evsel atıkların kompozisyonu Tablo 2.6’ da görülmektedir.

Tablo 2.6 . D.İ.E Evsel Atıkların Kompozisyonu (DİE,1993).

Dönem	Kişi Başına Düşen Çöp Miktarı Kg/gün	Yaş Atık, %	Kül, Cüruf, %	Geri Kazanılabilir Atık, %
Yaz	0,6	80,25	3,9	15,84
Kış	0,47	50,31	41,06	8,64
Ortalama	-	64,2	23	11,9

Ülkemizde yaklaşık 800 bin ile 1 milyon ton atık geri kazanılmaktadır. Bu miktarın büyük bir kısmı çöp dökme sahalarından ve sokaklardan ilkel ve sağlıksız koşullarda toplanmaktadır. Ancak bu şekilde toplanan atıkların bir kısmı yaş çöple karıştığı için

değerlendirilememektedir. Daha sağlıklı ve verimli bir geri kazanım sistemi oluşturmanın temel koşulu geri kazanılabilir atıkların kaynağında yani konutlarda, işyerlerinde, okullarda, otel ve tatil köylerinde çöpten ayrı toplanmasıdır. Bu şekilde daha temiz ve fazla miktarda atık daha ekonomik bir şekilde toplanabilir. Bu sistemin oluşturulabilmesinin temel koşulu Belediye-Tüketici-Geri Dönüşüm Sanayinin aktif bir şekilde sistemin içinde yer alması ve sorumluluk üstlenmesidir. Doğru bir geri kazanım sisteminde tüketicinin sorumluluğu geri kazanılabilir atıkları kaynağında çöpten ayrı biriktirmektir. Belediye ise tüketicinin ayırdığı bu atıkları çöpten ayrı temiz bir şekilde toplamak ve cinslerine göre ayırmakla sorumludur. Sanayi sorumluluğu ise Belediyenin topladığı ve cinslerine göre ayırdığı bu atıkları alıp geri dönüştürmektedir.

ÇEVKO Vakfı düzgün bir geri kazanım sisteminin oluşması amacıyla belediye ve sanayi işbirliği ile geri kazanım uygulamalarını sürdürmektedir. İlk kez 1993 yılında Bakırköy Belediyesi işbirliği ile Ataköy bölgesinde 6.200 konutluk bir pilot bölgede başlatılan bu uygulamalar 2000 yılı sonu itibari ile 55 belediye işbirliği ile yaklaşık 177.000 konutta ve 710.000 kişinin katılımı ile düzenli ve sürekli bir şekilde sürdürülmektedir.

Türkiye’de bir yılda geri kazanılan kağıt, metal, cam ve plastik gibi yaklaşık bir milyon ton atığın % 70’i, yaklaşık 200 bin kişiden oluşan çöp toplayıcıları tarafından ekonomiye kazandırılmaktadır. ÇEVKO ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Geliştirme Daire Başkanlığı’ndan alınan bilgilere göre, Türkiye genelinde, hayatlarını çöplük alanlar, çöplükler ve sokaklardan topladıkları kağıt, cam, metal, plastik gibi atık maddelerinden kazanan yaklaşık 200 bin kişi bulunuyor. Yapılan araştırmalar, yaşları 12-25 arasında değişen bu kişilerin, daha önce herhangi bir işte çalışmadıklarını ve geçimlerini sağladıkları bu işi meslek haline getirdiklerini ortaya koyarken, aylık cam maddeden 150, plastik ve demirden 200 ve kağıttan da 300 milyon lira gelir sağladıklarını göstermiştir. Bu çöp toplayıcıları çoğunlukla doğu bölgelerinden büyükşehirlere gelen ve buralarda iş bulamayan insanlardır (Zaman Gazetesi, 2002).

2.3.1. Bazı Belediyelerdeki Örnek Geri Kazanım Çalışmaları

İzmir Büyükşehir Belediyesi geri kazanımla ilgili bir çok çalışmaları başlatmıştır. İlk aşamada 1999-2000 öğretim yılı içerisinde İzmir Valiliği Çevre İl Müdürlüğü, Konak Belediyesi ve ÇEVKO arasında imzalanan protokol çerçevesinde Konak ilçe sınırları içinde pilot olarak seçilen 41 okulda ve Karşıyaka ilçesi sınırları içindeki 45 ilköğretim okulunda, atıkların ayrı toplanmasına yönelik hem eğitim çalışması yapılmış hem de atıkların ayrı toplanması amacıyla İzmir Valiliği Çevre Koruma Vakfı’nca yaptırılan konteynırlar teslim edilmiştir. Projede atıklar Konak Belediyesi yetkililerince toplanacak ve toplanan atık miktarına

göre dereceye giren okullar ödüllendirilecektir. Okulların yanı sıra, halkın atıkları ayrı toplanmasını teşvik etmek açısından Buca Gölet, Selçuk Efes, Seyrek, Mordoğan, Karaburun, Foça, Menemen ve Seferihisar gibi ilçelere de yine müdürlükçe ayrı toplama konteynırlarından verilmiştir. Aynı zamanda alışveriş merkezlerinde ‘ Geri Dönüşüm Merkezleri’ oluşturulmuştur. İzmir Valiliği Çevre Koruma Vakfı tarafından yaptırılan, 125 cm (uzunluk), 100 cm (genişlik) ve 150 cm (yükseklik) ebatlarında olan konteynırlar toplama merkezlerine yerleştirilmiştir (www.izmir-cevre.gov.tr). İzmir ilinde yıllara göre toplanan geri kazanılabilir atık miktarı Tablo 2.7’de görülmektedir.

Tablo 2.7. İzmir İlinde Yıllara Göre Toplanan Geri Kazanılabilir Atık Miktarı (www.izmir-bel.gov.tr) (kg)

Yıllar	1998	1999	2000	2001
Hurda Cam	618.321	940.072	869.588	871.646
Atık Kağıt	14.023	45.160	81.980	91.980
Pil	3000	2.350	4.000	3.000

İzmir Çevre İl Müdürlüğü’nün hedefi sadece birkaç ilçede ve seçilmiş pilot okullarda değil İzmir genelinde geri kazanımı yaygınlaştırmaktır. Bu hedef doğrultusunda, görsel yayınların insanlar üzerinde bıraktığı etki göz önünde bulundurularak ayrı toplama ve geri kazanım konularında eğitim filmleri hazırlamaktadır. Afiş ve broşürlerle desteklenecek olan filmle, halkın bu projeye duyarlılığının ve katılımının artırılması planlanmaktadır. Ayrıca bir Ataköy Projesi’nin gerçekleştirilme çalışmaları da devam etmektedir. Düşünülen projede geri kazanılabilir atıkların depolandığı, işlendiği, ortaya çıkan ürünlerin sergilendiği ve ziyaretçilerin yorgunluklarını giderecekleri gibi bölümlerde yapılması planlanmaktadır.

Yine İzmir’in Balçova İlçesi’nde uygulanacak ‘Katı Atık Toplama ve Geri Kazanım Projesi’ ile yılda 3 bin ton maddenin geri kazanılması planlanmaktadır. Proje Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (ÇEVKO) tarafından desteklenmektedir (Zaman Gazetesi, 2003).

İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin Uzundere Kompost Tesislerinde de günde 400 ton çöp işlenirken, yaklaşık 80 ton gübre elde edilmektedir. Bu gübrenin bir kısmı kentin yeşil alan düzenlemelerinde kullanılırken bir kısmı da resmi kurum ve kuruluşlara ücretsiz verilmektedir (www.nethaber.com).

Bursa Nilüfer Belediyesi’nin ÇEVKO işbirliği ile sürdürdüğü ‘Katı Atık Geri Kazanım Projesi’nde halkı eğitip, bilinçlendirilerek katılım artırılmıştır. Halka geri dönüşümün önemini anlatmak üzere ilkokul öğrencilerine, site hizmetlilerine ve yöneticilerine yönelik eğitim çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda 1999 yılı Ocak ayında 13.200 kg olarak

toplanan katı atık miktarı, 2001 yılı Ocak ayında 22. 660 kg'a çıkmıştır. Proje ilçedeki akaryakıt istasyonlarında da başarıyla uygulanmaktadır. Hem insanların araçlarından rasgele çöp atmalarını dolayısıyla da çevrenin kirletilmesini önlemek hem de kampanyaya katkıda bulunmak amacıyla ilçedeki 19 akaryakıt istasyonunda sürücülere katı atık poşetleri dağıtılmaya başlanmıştır. Akaryakıt istasyonlarında uygulanan bu kampanya kapsamında da şimdiye kadar 6.305 kg katı atık toplandığı bildirilmektedir.

Atık cam toplama çalışmalarına Nisan 1999'da başlanmıştır. Başlangıçta 14 noktada 20 konteynır ile başlayan çalışmalar bugün 26 noktada 38 konteynır ile devam etmektedir.

Bursa Osmangazi İlçesi Elmasbahçeler'de oturan halkın kendi isteği ile geri kazanılabilir atıkların, kapılardan toplama yöntemi ile toplanmasına karar verilmiştir. Ekim 2000 itibarıyla her hafta perşembe günleri atıklar toplanmaya başlanmış, atık toplama aracına anons aleti takılmış ve projeyle ilgili bilgilendirici kaset hazırlanarak araçtan atık toplama esnasında anonslar yapılmaya başlanmıştır. Çalışmada haftalık atık miktarı 1 ton civarındadır (Bursa Yerel Gündem, 2001).

Muğla'nın değişik yerlerine 20 adet şişe cam kumbarası yerleştirilmiştir. Şişecam Sanayi yetkilileriyle yapılan anlaşmaya göre hem kumbaraları yerleştirilmesi hem de kumbaralar dolunca boşaltma işlemi firma elemanları tarafından yapılmaktadır. Toplanan camlar İzmir 'e sevk edilmektedir. Şişe cam kumbaraları yerleştirilmesinden sonra toplam 12.520 kg cam toplanmıştır. Bunun dışında 9 adet sıvı gıda karton ambalaj kumbaraları hazırlanarak, cam kumbaraların yanına yerleştirilmiştir. (Muğla Belediyesi,2000).

Bir diğer çalışmayı da Fethiye belediyesi başlatmıştır. Geri Kazanım Projesi ile cam, metal, plastik, kağıt, karton vb. geri dönüşebilir malzemelerin diğer çöplerden ayrı olarak toplanması sağlanmıştır. Pilot bölge olarak seçilen 80 adet turistik tesisten turizm sezonunda günde 1 ton atık geri kazanılmıştır. Ekim 2000'de ilçenin çeşitli noktalarına yerleştirilen cam kumbaralarından 15 ayda toplam 33.500 kg atık cam geri kazanılmıştır. Aynı zamanda projenin Eğitim Programı kapsamında ilçede eğitim-öğretim kurumlarında Eğitim-Tanıtım Semineri düzenlenmiş ve okullara Geri Dönüşüm Kutuları yerleştirilerek uygulama başlatılmıştır (www.fethiye-bel.gov.tr).

Ankara Mamak ve Sincan'da bir entegre katı atık bertaraf tesisi kurulması planlanmaktadır. Tesislerde bulunacak geri kazanımlı ayrıştırma üniteleri ile çöplerin toplanması amaçlanmaktadır. Çöpler, geri kazanımlı ayrıştırma ünitelerinden sonra gönderildikleri üretim ünitelerinde çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra elde edilen biogazın, elektrik enerjisi ve otopaz yapımında kullanılması düşünülmektedir. Biogaz üretimi sırasında ortaya çıkan atıklardan ise kompost ve sıvı gübre elde edilecektir. Geri kazanım ünitelerinde,

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
BİLİMLER VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**

pet, PVC, plastik, naylon, vb. atıklar ayrıştırılarak motorin elde edilmesinde kullanılırken, kağıt, karton, cam ve metal atıkları ise hammaddeye dönüştürülmektedir (Akşam Gazetesi, 2002).

Sakarya'da belediyeye ait geri kazanım tesisinde cam şişe, plastik malzeme ve karton gibi katı atıklar ayrıştırılarak tekrar hammaddeye dönüştürülmektedir. 2001 yılında 178 ton katı atıktan 21 milyar gelir sağlanmıştır (Zaman Gazetesi, 2002).

Bu konu ile ilgili olarak, yaklaşık 50 belediyede kaynağında ayrı toplama çalışması devam etmektedir. Örneğin, Ankara ili Etimesgut ilçesinde belediye tarafından başlatılacak olan kaynağında ayırma protokolü imzalanmış; belediye ve ÇEVKO tarafından ayrı toplama çalışmalarına başlanılmıştır. Ayrıca çok sayıda belediye, katı atık nihai bertaraf tesisleri için inşaat çalışmalarına başlamıştır. ÇEVKO projeler koordinatörlüğü tarafından verilen bilgilere göre belediyeler, ambalaj firmaları ve çeşitli şirketlerle ortaklaşa yürüttükleri çalışmalar sonucunda, son bir yılda yaklaşık 690 bin ton kağıt, 75 bin ton cam, 180 bin ton plastik ve 50 bin ton metal atığın geri dönüşümü sağlanmıştır. Ayrıca bazı belediyelerle daha önceden başlatılan projelerle toplam 18.179.900 ton katı atığın geri kazanımı gerçekleşmiştir.

Toplanan atıkların kompozisyonuna bakıldığında ağırlıklı olarak cam, kağıt ve karton, türü atıkların yer aldığı görülmektedir. Tablo 2.8'de geri kazanım uygulamalarını sürdüren bazı belediyelerin topladığı atıkların kompozisyonları verilmiştir.

Tablo 2.8. Bazı Belediyelerin Belirlediği Atık Kompozisyonları (ÇEVKO, 2001).

Malzeme Cinsi	Bakırköy-Bahçelievler	Beşiktaş	Eskişehir	Marmaris
Kağıt-Karton	% 38	% 52	% 38	% 37
Cam	% 32	% 24	-	-

Bandırma Belediyesi ve ÇEVKO Vakfı işbirliği ile 21 Ocak 2000 tarihinde 2940 konutluk bir bölgede başlatılan Geri Kazanım Projesi düzenli ve verimli bir şekilde devam etmektedir. Salı ve cuma günleri olmak üzere hafta da iki gün toplama yapılmakta ve çalışmanın başlangıçtan bugüne kadar yaklaşık 20 ton ambalaj atığı toplanarak değerlendirilmektedir.

Eskişehir'de yapılan çalışmalara akademik katılımı sağlamak amacıyla Eskişehir Anadolu Üniversitesi ile ÇEVKO arasında üniversite kampüsünde atıkların geri kazanılması amacıyla bir protokol imzalanmış ve 15 ton ambalaj atık geri kazanılmıştır (ÇEVKO,2001b).

Marmaris Belediyesi'nde toplam 70 otel ve 5 okulda uygulanan geri kazanım çalışmasında Eylül 2000 sonu itibariyle 4300 ton ambalaj atığı toplanarak geri kazanılmıştır (ÇEVKO, 2001b).

Kuşadası'nda da 1998 yılında 28 otel ve 630 konutta başlayan geri kazanım çalışmaları şu ana kadar 140 otele çıkmıştır. Proje ayrıca okullarda da yaygınlaşmaktadır.

Ordu ilinde okullarda yapılan çalışmayla atık kağıtlardan yılda 3 milyar gelir elde edilmiştir. Bu gelir kimsesiz çocuklara bağışlanmıştır (Tercüman Gazetesi, 2003).

Kadıköy Belediyesi de bu uygulamaya katılmıştır. Toplanan malzemeler Türkiye'nin üç ayırma tesisinden biri olan Kadıköy Ayırma Tesisinde türlerine göre ayrılarak değerlendirilmektedir. ÇEVKO Vakfı tarafından Carrefour Aışveriş Merkezi'nde kurulan Geri Kazanım Merkezi'nde toplanan ambalaj atıkları da Kadıköy Belediyesi Geri Kazanım Ekibi tarafından alınarak ayırma tesisine götürölmektedir (ÇEVKO, 2001c).

2.4.Geri Kazanım Metodunun Aşamaları

Geri kazanımın iki temel kademesi toplama ve ayırmadır.

2.4.1.Toplama

Katı atık içindeki değeriendirilebilir bileşenler, hangi amaç ve yöntemlerle geri kazanılacak olursa olsun, bu atıkların düzenli ve ekonomik bir şekilde toplanması gerekir. Geri kazanılabilir atıkların toplanmasında tüketici tarafından getirme ve tüketiciden alma olmak üzere iki temel yöntem uygulanmaktadır.

Tüketici tarafından getirme yöntemi; toplayıcı açısından pasif bir yöntemdir ve ağırlıklı olarak tüketicinin etkinliğine dayanır. Kişiler atıklarını belirli bir uzaklığı kat ederek toplama kumbaralarına, satın alma noktalarına veya menfaat karşılığı ayırma/ işleme merkezlerine getirirler. Tüketiciler bu işi gönüllü olarak veya menfaat karşılığı yapabilmektedir. Depozito sistemi de bir ' tüketici tarafından getirme' yöntemidir.

Toplayıcı açısından aktif bir işlem olan ' alma' yöntemi; bu iş için tahsis edilmiş özel araç ve personel gerektirmektedir. Bu yöntem, tüketici tarafından ayrı olarak biriktirilmiş geri kazanılacak atıkların evlerden veya kaldırımlardan toplanması ve toplama/ ayırma tesislerine taşınması prensibine dayanır. Toplama ekipleri bu işi, genel çöpün toplanması sırasında ya da ayrı olarak yapabilir.

2. 4.2. Ayırma

Geri kazanım amacıyla toplanan maddelerin, seçilen değeriendirme yönteminin gerektirdiği şekil ve titizlikle ayırmaları şarttır. Ayırma şu şekilde gruplandırılabilir.

a. Kaynakta Ayırma: Geri kazanılacak atıkların, kaynağında, atığı üretenler tarafından biriktirilmesidir. Çoklu toplama kumbaraları da bu kapsamda sayılabilir.

b. Toplama Sırasında Ayırma: Bu sistemde ayrı olarak toplanan geri kazanılabilir maddeler, toplama araçlarının özel bölümlerine boşaltılırken, işçiler tarafından ayrılır. Toplama hızını düşüren bu yöntemde, araçların özel olarak bu işe uygun dizayn edilmesi gerekmektedir. Bu ayırma yönteminin avantajı, sınıflandırılmış olan sıkıştırılarak taşıma giderlerinin azaltılmasıdır.

c. Merkezde Ayırma: Birlikte toplanan geri kazanılabilir maddelerin, getirildikleri merkezde ayrılmasıdır. Ancak geri kazanılabilir maddeler diğer atıklarla iyice karışmış olduklarından, kaynağında ayırma programı ile elde edilen maddelerden daha düşük kalitede olurlar (Toröz ve Arıkan,1999).

2.5. Belediyeler İçin Örnek Geri Kazanım Projesi

Yapılan çalışmalarda ülkemizde de belediyelerimizin mevcut imkanları ile geri kazanım uygulamalarını başlatabilmeleri için fazla bir yatırım yapmalarına gerek olmadığı ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde genellikle belediye geri kazanım projelerinde poşetli toplama sistemi uygulanmaktadır. Tüketiciler, konutlarında veya işyerlerinde geri kazanılabilir atıklarını, yaş çöpten ayrı bir poşette karışık olarak biriktirmekte ve belediyelerce kendilerine bildirilen gün ve saatte bu atıkları bina önlerine çıkarmaktadırlar. Belediyeler de bu iş için tahsis ettikleri toplama araçları ile bu malzemeleri çöpten ayrı toplayarak değerlendirilmek üzere ilgili sanayi kuruluşlarına satışını gerçekleştirmektedirler. Toplama işlemi konutlardan genellikle haftada bir gün, işyeri ve otellerden ise her gün yapılmaktadır. Herhangi bir belediyenin yukarıda özetlenen geri kazanım projesini başlatabilmesi için yapması gereken çalışmalar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

2.5.1. Proje Uygulama Bölgesi Seçimi

Belediyelerin mevcut araç,ekipman ve elemanları ile tüm Belediye sınırları içinde geri kazanım uygulamasını başlatabilmeleri pek mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla öncelikle geri kazanım uygulamalarının pilot bölgelerde başlatılması ve kademeli olarak yaygınlaştırılması daha uygun olmaktadır. Pilot bölge seçiminde dikkat edilecek hususlar aşağıda belirtilmiştir.

2.5.1.1. Demografik Yapı

a-) Konut Sayısı : Pilot bölge seçiminde en önemli kriter konut sayısıdır. Konut sayısı hem toplanacak malzeme miktarı hem de bu bölgede uygulama yapılabilmesi için gerekli toplama aracı ve elemanı sayısının belirlenmesinde önemlidir. Bir toplama aracıyla (normal açık kasa

kamyon) ve üç kişilik toplama ekibiyle bir günde ortalama 3.000 konutluk bölgeden toplama yapılabilir. Dolayısıyla toplama aracı sayısını veya toplama yapılacak gün sayısı pilot bölgedeki konut sayısı belirleyecektir. Örnek olarak bir toplama aracı ve üç toplama elemanı (bir şoför + iki adet toplama elemanı) haftada iki gün toplama yapabilecekse yaklaşık 6.000 konutluk bir bölgede uygulama başlatılabilir.

b-) Yerleşim Özellikleri : İlk uygulama bölgesi olarak mümkün olduğunca düzenli yerleşim bölgelerinin seçilmesi gerekmektedir. Özellikle kapıcıli düzenli siteler mevcutsa buraların uygulama bölgesi olarak tercih edilmelidir.

2.5.1.2. Seçilen Bölgede Mevcut Durum

Seçilen pilot bölgede çöp toplama sistemi, çöp toplama periyodu ve günün hangi saatlerinde çöp toplama yapıldığı önemlidir. Geri kazanılabilir atıkların çöple karışmasını engellemek için bu atıkların mevcut çöp toplama gün ve saatleri dışında toplanması gereklidir. Ayrıca pilot bölgede çöpler poşetle toplanıyorsa ve bu iş için belirli renkte poşetler kullanılıyorsa geri kazanılabilir atıkların çöp poşetlerinden farklı renkte olması gerekmektedir. Bunların dışında pilot bölgede mevcut çöp toplama güzergahı ve çöp biriktirme noktaları geri kazanılabilir atıkların toplanmasında da kullanılabilir.

2.5.2. Toplama Yöntemi

Çöpe atılan değerlendirilebilir (geri kazanılabilir) atıkların (cam, metal, plastik, kağıt-karton v.b) kaynağında yani evlerde, işyerlerinde ve okullarda çöpten ayrı biriktirilmesi, belediyeler tarafından çöpten ayrı toplanması, karışık olarak toplanan bu atıkların cinslerine göre ayrılıp geri dönüştürülmek ve yeni ürünler elde etmek üzere ilgili sanayi kuruluşlarına sevk edilmesidir. Bu amaçla iki çeşit toplama sistemi uygulanmaktadır;

2.5.2.1. Poşetle Toplama

Seçilen uygulama bölgesinde konut sakinleri ve işyeri sahipleri, evlerinde ve işyerlerinde cam, metal, plastik, kağıt-karton gibi değerlendirilebilir atıklarını çöpe atmayacaklar ve herhangi bir pazar poşetinde karışık olarak biriktireceklerdir. Bu poşetleri günlük olarak kapıcılarına teslim edeceklerdir. Kapıcılar ise bu poşetleri belediye tarafından kendilerine bedelsiz olarak verilen geri kazanım torbalarında biriktirerek belediye tarafından

kendilerine bildirilen gün ve saatte (haftada bir gün) bu torbaları ağızları bağlı bir biçimde bina önlerine çıkaracaklardır. Belediyenin bu malzemelerin düzenli toplanması için tahsis ettiği araç ve elemanlarca belirlenen gün ve saatte bina önlerinden bu poşetleri toplayacak, bu sırada her binanın ihtiyacı olan yeni poşetleri de bırakacaklardır.

Ayrırma ve toplama işleminin yöneticilere, kapıcılara ve konut sakinlerine çok iyi anlatılması, blok yönetiminin toplama işlemini kontrol etmesi ve gerektiğinde kapıcıları uyarması dikkat edilmesi gereken konulardır. Ayrıca belediyeler tüm blokların listesinin bulunduğu kartları hazırlayarak her hafta toplama işlemi sırasında hangi bloktan ne kadar torba alındığını kaydetmeli projeye katılmayan bloklar varsa bunları tespit ederek nedenlerini araştırmalıdır. Gerekliyse bu blokların yöneticilerine, kapıcılarına ve konut sakinlerine proje yeniden anlatılmalıdır.

Kapıcı olmayan binalarda konut sakinlerine evlerinde ayırdıkları ambalaj atıklarını poşet içinde kendilerine belirtilen gün ve saatte bina önüne çıkarmaları söylenmelidir.

2.5.2.2. Konteyner (Bring- 'Center)

Bu uygulamada amaç vatandaşlara evlerinde ve işyerlerinde ambalaj atıklarını cam, metal, plastik ve kağıt-karton olmak üzere cinslerine göre ayrı ayrı biriktirmeleri, biriktirdikleri bu malzemeleri merkezi noktalara koyulacak konteynirlara atmalarının sağlanmasıdır. Bunun için öncelikle bu amaca uygun olarak yapılmış konteynirlara ihtiyaç vardır.

2.5.3. Toplanacak Atık Türlerinin Tespiti

Uygulama bölgesinde konut sakinlerinin çöpe atmayarak ayrı olarak biriktirecekleri malzemeler aşağıda belirtilmiştir.

Plastikler : PET (su, meşrubat ve sıvı yağ şişeleri), PVC (su ve yağ şişeleri), PE (deterjan,diğer yağ ambalajları, leğen, bulaşıklık, naylon kaplar gibi hacimli plastikler), PP (mevcut plastik şişelerin kapakları gibi), PS (yoğurt, ayran, margarin kapları).

Cam : Cam şişe ve kavanozlar.

Metal: Yağ tenekeleri, diğer tenekeler,konserve kutuları, teneke ve alüminyum meşrubat içecek kutuları.

Kağıt ve Karton : Gazete, dergi, kullanılmış kağıtlar, ambalaj kartonları, mukavva, meşrubat ve süt kutuları (Lamine karton).

2.5.4. Geri Kazanılabilir Atıkların Toplanmasında Kullanılacak Araçların Tespiti

2.5.4.1. Normal Araçlar

Geri kazanılabilir atıklar herhangi bir açık veya kapalı kasa kamyonla toplanabilir. Belediyelerin özel araçlar temin etmesine gerek yoktur.

2.5.4.2. Sıkıştırılmalı Çöp Toplama Araçları

Belediyeler çöp toplamada kullandıkları sıkıştırılmalı araçları da kullanabilir. Ancak bu araçların sıkıştırma oranlarının azaltılması gerekmektedir. Mevcut sıkıştırma oranları ile geri kazanılabilir atıklar sıkıştırıldığında cam şişe ve kavanozların kırıldığı görülmüştür. Ancak araçların sıkıştırma oranları azaltıldığında bu sorun yaşanmamaktadır.

2.5.5. Tahmini Toplanabilecek Malzeme Miktarı

ÇEVKO Vakfı tarafınca ülke genelinde 55 belediye ve yaklaşık 177.000 konutta devam ettirilen geri kazanım projelerinde elde edilen verilere göre ; ortalama konut başına haftada yaklaşık 0,6 kg değerlendirilebilir atık toplanmaktadır. Belirlenen uygulama bölgesinde başlatılacak geri kazanım uygulaması ortalama bir verimliliğe ulaştığında toplanabilecek değerlendirilebilir atık miktarı yaklaşık olarak ;

Uygulama bölgesindeki konut sayısı x 0.6 kg/konut-hafta kadardır.

Ancak uygulamanın ilk haftalarında fazla miktarda malzeme toplanmayabilir. Gerek konut sakinlerinin gerekse kapıcıların uygulamaya alışmaları ve benimsemeleri yaklaşık 6 haftalık bir süre alabilir. Toplama işlemi başladıktan sonra 6 hafta içinde bu değere ulaşıldığında bu bölgede yapılan çalışma ortalama verimliliğe ulaştığı kabul edilebilir.

Karışık olarak toplanacak malzemelerin kompozisyonu Tablo 2.9'da verilmiştir.

Tablo 2.9. Karışık Olarak Toplanan Malzemelerin Kompozisyonu

Malzeme	% Oran
Cam	30
Kağıt- Karton	35
Plastik	25
Metal	10

2.5.6. Toplama Aracı ve Personel İhtiyacı

Geri kazanım uygulamasının başlatılabilmesi için bir toplama aracı bir şoför ve iki toplama personeline ihtiyaç vardır.

Halen devam eden geri kazanım uygulamalarında elde edilen rakamlara bakıldığında normal sıkıştırmasız bir kamyonla bir günde yaklaşık 3.000 konutluk bir bölgeden toplama yapılabilir. Haftada 5 gün toplama yapılacağı kabul edilecek olursa 1 toplama aracıyla yaklaşık 15.000 konutluk (60.000 kişilik) bir bölgeden toplama yapılabilir. Uygulama bölgesi 15.000 konuttan büyük ise ikinci bir toplama aracına ihtiyaç vardır.

2.5.7. Toplama Periyodu

Ülkemizde devam eden Belediye Geri Kazanım Projelerinde konutlarda biriktirilen geri kazanılabilir atıklar haftada bir gün toplanmaktadır.

Bir toplama aracıyla bir günde en fazla 3.000 konutluk bir bölgeden toplama yapılabileceği ve aracın bir seferde 1-1,5 ton malzeme taşıyacağı kabul edilecek olursa tüm proje sahasının bölgelere ayrılması ve her bölgenin toplama gününün farklı olması gerekmektedir. Yukarıda verilen rakamlar ışığında seçilecek proje uygulama bölgesi büyüklüğüne göre toplama günü sayısı artırılabilir.

Başlatılacak olan uygulama bölgesi için toplama günleri ve saatleri belediye tarafından belirlenip yapılacak toplantılarda konut sakinlerine duyurulacaktır.

Toplama torbaları 80 x 110 cm ebadında olup 10 dairelik bir apartmanın bir haftalık ihtiyacını biriktirmeye uygundur. Bu torbalar mavi renkli olup baskılıdır. Baskı metni Şekil 2.1’de görülmektedir.



Şekil 2.1. Toplama Torbalarının Baskı Metni

Uygulama bölgesi için haftalık torba ihtiyacı proje bölgesindeki toplam konut sayısının 10'a bölünmesi ile elde edilebilir. Bu torbalar konut sakinleri projeye alışınca kadar yaklaşık 2 veya 3 ay boyunca konutlara belediye tarafından verilecektir. Belediye bu torbaları bloklara dağıtacaktır. Bu süre sonunda bu torbalara gerek olmadan ambalaj atıklarını herhangi bir poşette biriktirerek toplama noktalarına çıkarmaları proje başlangıcında yapılacak olan bilgilendirme toplantılarında konut sakinlerine anlatılacaktır.

2.5.8.Toplanan Malzemelerin Değerlendirilmesi

2.5.8.1. Direk Satış

Uygulama boyunca konutlardan çöpten ayrı olarak toplanacak ambalaj atıkları karışık olarak bu malzemeleri toplayan, ayıran, işleyen veya geri dönüşüm sanayisine veren kuruluşlara satılır. Her belediyenin çöp depolama sahasını işleten müteahhitler ve çöp toplama hizmeti veren kişiler bu satış için idealdir.

2.5.8.2. Ayırma Tesisleri

Evsel veya ticari kaynaklarda oluşan değerlendirilebilir atıkların düzenli ve temiz bir şekilde geri dönüşüm tesislerine satılmasını temin edebilmek için ayırma tesislerine ihtiyaç vardır. Ayırma tesisleri kapasite ve çalışma biçimlerine göre çeşitli türlere ayrılır, ancak manuel veya otomatik ayırma tesisleri olarak iki ana grupta işlenmektedir.

Ayırma tesislerinin kurulması için bazı minimum değerlere ihtiyaç vardır. Bu minimum değerler ayırma tesisinin işletimini garanti edecek değerler olmalıdır. Bu çerçevede bir değerlendirme yapıldığında genellikle evlere yönelik bir geri kazanım uygulamasında malzeme değerlendirilmesini temin etmek amacı ile kurulabilecek minimum kapasite 3 ton / gün – vardiyadır. Bu kapasite ile kurulacak bir ayırma tesisi ile 3 vardiyada ayda 270 ton geri kazanılabilir atık ayırma işlemine tabi tutulabilmektedir. Bu çaptaki bir tesis vardiya başına yaklaşık 40.000 konuta hizmet verebilmektedir. Aksi takdirde satılan malzemelerden elde edilecek gelir tesis giderlerini karşılamayacaktır. Bunun için çözüm ise proje uygulaması yapan ve birbirine yakın olan belediyelerin ortak bir tesis kurarak işletmesidir. Basit bir ayırma tesisinin teknik özellikleri Tablo 2.10'da, ayırma tesisinin yaklaşık maliyeti ise Tablo 2.11'de verilmiştir. Bu tesisin ilk yatırım maliyeti yaklaşık 23.280 \$ 'dır.

Tablo 2.10. Basit Bir Ayırma Tesisinin Teknik Özellikleri

Tek Bir Ayırma Bandından Oluşan Sistem	
1 adet 12 m'lik ayırma bandı	
1 adet 2,8 m'lik yükleme bandı	
25 adet ayrılmış malzeme biriktirmek için tekerlekli araba	
1 adet hidrolik pres	
1 adet manyetik seperatörden oluşmaktadır	
Detaylı teknik özellikleri	
Toplam konveyör uzunluğu : 12 m	
Konveyör yüksekliği	: 1,0 m
Bant tipi	: Yeşil renkli PVC bant
Bant genişliği	: 0,9 m
Şase genişliği	: 1,1 m
Şase malzemesi	: Siyah sac
Bant hızı	: Ayarlanabilir

Tablo. 2.11. Ayırma Tesisinin Yaklaşık Maliyeti

Ayırma bandı	7.420 \$
Yükleme bandı	2.330 \$
Ayrılmış malzeme arabaları	5.430 \$
Manyetik seperatör	3.100 \$
Hidrolik pres	3.000 \$
Elektrik işleri	2.000 \$

Bina İhtiyacı : Böyle bir tesis için gerekli bina yaklaşık olarak 30 m x 10 m ebatlarında olup teknik özellikleri bahsedilen bant sisteminin yerleşmesi için yeterlidir.

Eleman İhtiyacı : Bu alternatif sistemde tesis içinde bir ustabaşı , dört işçi olmak üzere toplam beş kişilik personele ihtiyaç vardır. Bu işçiler belediye bünyesinden sağlanabilir.

Yıllık İşletme Giderleri : Bu tesisin yıllık işletme giderleri yaklaşık olarak Tablo 2.12'de verilmiştir.

Tablo 2.12. Tesisin Yıllık İşletme Giderleri.

Parametre	Giderler (\$)
İşçilik Giderleri	Belediye personeli görev yapacaktır. Ek bir ödeme yapılmayacaktır
Tamir ve Bakım Giderleri	3.000
Amortisman	4.250
Sabit Giderler (Elek+Su)	14.850
Yardımcı Malzeme	12.200

Yukarıdaki tabloya göre tesisin yıllık işletme giderleri toplam 34.300 \$'dır. İşçilik giderleri dahil edilmemiştir. Bu tesis günlük maksimum 3 ton/ gün malzeme işleyebilir. Bu miktarda malzemenin işlenmesiyle elde edilecek yıllık gelir yaklaşık olarak Tablo 2.13'de verilmiştir.

Tablo 2. 13. Malzemenin İşlenmesiyle Elde Edilecek Yıllık Gelir

Malzeme	Miktar (kg)	Birim Fiyat (CENT / kg)	Toplam Gelir (\$)
Karton	158.000	5	7.900
Gazete Kağıdı	172.800	5	8.640
Beyaz Kağıt	24.120	6,5	1670
Cam	165.600	2	3.300
Metal	39.600	4	1.580
Alüminyum	7.920	71	5.630
PET	39.600	14	5.550
PVC	31.680	6,5	2.060
Naylon	47.520	7,5	3.550
PS	15.840	5,5	870
PE	55.440	8	4.435
Lam. Karton	31.680	5,5	1750
TOPLAM			46.935

Ekonomik Değerlendirme :

Toplam Yatırım	: 23.280 \$
Yıllık Gelir (Tam Kapasite)	: 46.935 \$
Yıllık İşletme Gideri (işçilik ve nakliye hariç)	: 34.300 \$

2.5.9. Projenin Tanıtımı

2.5.9.1.Uygulama Bölgesinde Yapılacaklar

Yukarıda detayları belirtilen uygulamanın konut sakinlerine tanıtımı ve anlatılması için ilk adım, tanıtım ve eğitim malzemelerini hazırlamaktır. Bu malzemeleri afiş ve bez afişler olarak tanımlayabiliriz. Bez afişler uygulama bölgesinde en çok geçiş olan, göz önünde bulunan noktalara asılarak proje ve başlama tarihi konut sakinlerine duyurulacaktır. Hazırlanacak afiş ve broşürler; belediye görevlileri, bölgede faaliyet gösteren dernekler ve gönüllüler vasıtasıyla tek tek bütün konutlara dağıtılacaktır. Aynı zamanda Belediye zabıtası başkanının imzası olan bilgilendirme toplantılarına, davet mektubu parsel ve blok yöneticileri ile kapıcılara verilecektir.

Önceden belirlenen ve davet mektuplarında yazan gün ve saatte, belirlenen yerde parsel ve blok yöneticileri ile kapıcıların katılacağı bilgilendirme toplantıları yapılacaktır. Bu toplantılar bölgenin büyüklüğüne göre bir veya iki gün düzenlenecektir.

Toplantı saati olarak mesai sonrası saatleri seçmek toplantı verimliliği açısından şarttır. Daha önce duyurulan saatte toplantı yerine gelen yöneticiler ve kapıcılara projenin nasıl uygulanacağı, faydaları, neler yapacakları detaylı olarak anlatılacaktır. Konuların daha net anlaşılabilmesi için katılımcılara proje anlatılırken görsel materyaller (tepegöz, slayt gerekirse video filmi) kullanılacaktır. Toplantılara belediyenin idari kadrosunun, eğer mümkünse Başkan ve Başkan yardımcısının katılımı sağlanmalıdır.

2.5.10.Eğitim Çalışmaları

Bölgede yapılacak geri kazanım uygulaması sırasında bölge sınırları içinde bulunan okullarda Belediye ve ÇEVKO Vakfı işbirliği ile geri kazanım ve geri dönüşümle ilgili eğitici video kasetler, slaytlar gösterilerek eğitim kitapları ve broşürler dağıtılacaktır.

Eğitim çalışmaları yapılan okullara belediye tarafından üçer adet 240 L'lik konteynır yerleştirilecektir. Bu konteynırların üzerine yapıştırılacak stickerler ile cam, metal-plastik, kağıt-karton olmak üzere üç farklı malzeme türünün atılabileceği ayırım merkezleri oluşturulacaktır. Böylece çocukların fiilen geri kazanım uygulamasına katılımları sağlanmış olacaktır. Bu konteynırlarda biriken ambalaj atıkları belediye toplama aracı ile toplanacaktır (ÇEVKO,2001a).

TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
BAŞKANLIĞI
KURUMSAL GELİŞİM MERKEZİ

3. MATERYAL VE METOD

Bilindiği gibi 1580 sayılı Belediyeler ve 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu gereğince, şehirlerin genel temizliği, katı atıkların toplanması, taşınması ve zararsız hale getirilmesi belediyelerin görevleri arasında yer almaktadır. Bu görevin yerine getirilmesi için, belediyeler bütçelerinin üçte biri gibi önemli bir kısmını harcamaktadırlar. Üstelik, belediyeler için; katı atıkların toplanması, taşınması ve uzaklaştırılmasında en uygun sistemi seçmek ve kurmak oldukça zahmetli ve titiz bir çalışma gerektirir. Bu noktada, katı atık yönetiminde belediyeler tarafından birtakım tedbirlerin alınması gerekir. İşte bu tedbirlerden biri, katı atıklar içinde plastik, cam, metal ve kağıt gibi ekonomik değeri olan geri kazanılabilir maddeleri toplayarak yeniden kazanım sürecine getirmektir. Bu açıdan 'Kaynakta Ayırma' sistemi çağdaş belediyeciliğin bir uygulamasıdır.

Çağdaş belediyeciliğin bir uygulaması olan kaynakta ayırma sistemi ile geri kazanılabilir maddelerin ayrılması işlemi, gerek yukarıdaki yükümlülüğün yerine getirilmesi, gerekse saymış olduğumuz yararlarından dolayı tüm belediyeler için iyi bir katı atık uzaklaştırma ve değerlendirme şeklidir. Bu çalışmada, bahsettiğimiz bu katı atık değerlendirme yönteminin Elazığ Kenti için uygulanabilirliği ve bu yöntemle geri kazanılabilecek madde potansiyelinin bulunması amaçlanmıştır.

Bu çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama, tüm Elazığ genelinde yaklaşık 470 hane bazında yapılan hane halkı çöp eğilim anketidir. Anket çalışmasında, ildeki eğitim seviyesi, ortalama bir evde kaç kişinin oturduğu, bireylerin belediyenin çöp toplama sisteminden memnun olup olmadıkları, bireylerin katı atıkların kaynakta ayırım ve geri dönüşüm olaylarından haberdar olup olmadıkları, eğer belediye tarafından geri kazanılabilir katı atıklar için ayrı toplama kampanyası düzenlenirse katılımın olup olmayacağı, kullanılmayan kağıt, gazete, cam ve ilaçları nasıl değerlendirdikleri ve Elazığ kentinin çevre sorunları ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Yukarıda adı geçen anket soru formu örneği EK 1'de verilmiştir.

Düzenlenen anketler Elazığ kentinin değişik yerlerinde ikamet eden hane halkına dağıtılarak yaklaşık onbeş gün sonra cevaplanan toplam 470 anket toplanmıştır. Ankete olan katılımın % 100 olduğu tespit edilmiştir. Ankete verilen cevaplar aynı zamanda eğitim seviyesi ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise, hane halkı çöp kompozisyon araştırılması yapılarak kaynakta ayırma yöntemiyle, Elazığ Kenti geri kazanılabilecek madde potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle Elazığ'ın sosyo-ekonomik yapısı ve kullanılan yakıt türü dikkate alınarak iki pilot bölge seçilmiştir. Bu bölgeler;

I.Bölge: Sosyo-ekonomik seviyesi yüksek, genellikle ısınmak için katı ve sıvı yakıtlı kalorifer kullanan (GELİR SEVİYESİ YÜKSEK) bölgedir. Bu çalışmada Elazığ için; Üniversite Lojmanları, Gazi Caddesi, Kışla Caddesi ve Bahçelievler I. Bölge kapsamında seçilmiştir.

II. Bölge: Sosyo-ekonomik seviyesi orta düzeyde olan ve ısınmada soba veya sıvı yakıtlı kalorifer kullanan bölgedir. (ORTA HALLİ) Yeni Mahalle, Doğukent, Esentepe, Safran mahallesi II. Bölge kapsamındadır.

Çalışma sırasında gelir seviyesi düşük olan bölgelerde uygulamanın başarılı olmaması ve geri kazanılabilir maddelerin azlığı nedeniyle ağırlık orta halli ve zengin bölgelere kaydırılmıştır. Ayrıca çalışma 12 ay boyunca sürdürüldüğünden, kış aylarında olumsuz hava şartlarından dolayı özellikle şubat ayında çalışma yavaşlamıştır.

Bu aşamada; evsel katı atık içerisinde ne kadar ıslak atık ve geri kazanılabilir katı atık olduğunu ve aynı zamanda geri kazanılabilir katı atıkların bileşenlerini tespit etmek amacıyla hane halkına verilen mavi naylon poşetlerde geri kazanılabilir atıkların, ıslak atıkların ise evdeki herhangi bir poşette toplanması istenmiştir. Uygulama her ev için üç ay olarak hedeflenmesine rağmen, bazı hane halkının bu konuda isteksiz davranması uygulamayı bir veya iki aya düşürmüştür. Toplanan atıklar tasnif edilerek, elektronik tartıda tartımları yapılmıştır. Buna göre, Nisan 2002-Mart 2003 Süresince devam eden çalışma sonucunda hane halklarından kaynaklanan geri kazanılabilir bileşenlerinin miktar ve toplam GEKA içindeki yüzdeleri hesaplanmıştır. Bununla beraber, hane halklarından kaynaklanan kişi başına düşen ıslak atık ve toplam geri kazanılabilir maddelerin miktarı ve toplam evsel atık içindeki yüzdeleri bölgelere ve genel olarak Elazığ Kenti için belirlenmiştir.

Çalışma kapsamındaki bölgeler Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

Çalışmada adı geçen bu üç bölgede 51 haneden günlük yaş çöpleri (meyve, sebze, yemek ve ekmek atıklarını veya bunların bulaştığı geri kazanılamayacak hale gelen kağıtlar vs.) normal poşetlerde, diğer kuru çöplerini (kağıt, teneke kutu, plastik, naylon torba, metal, plastik şişe) kendilerine verilecek poşetlerde toplamaları istenmiştir.

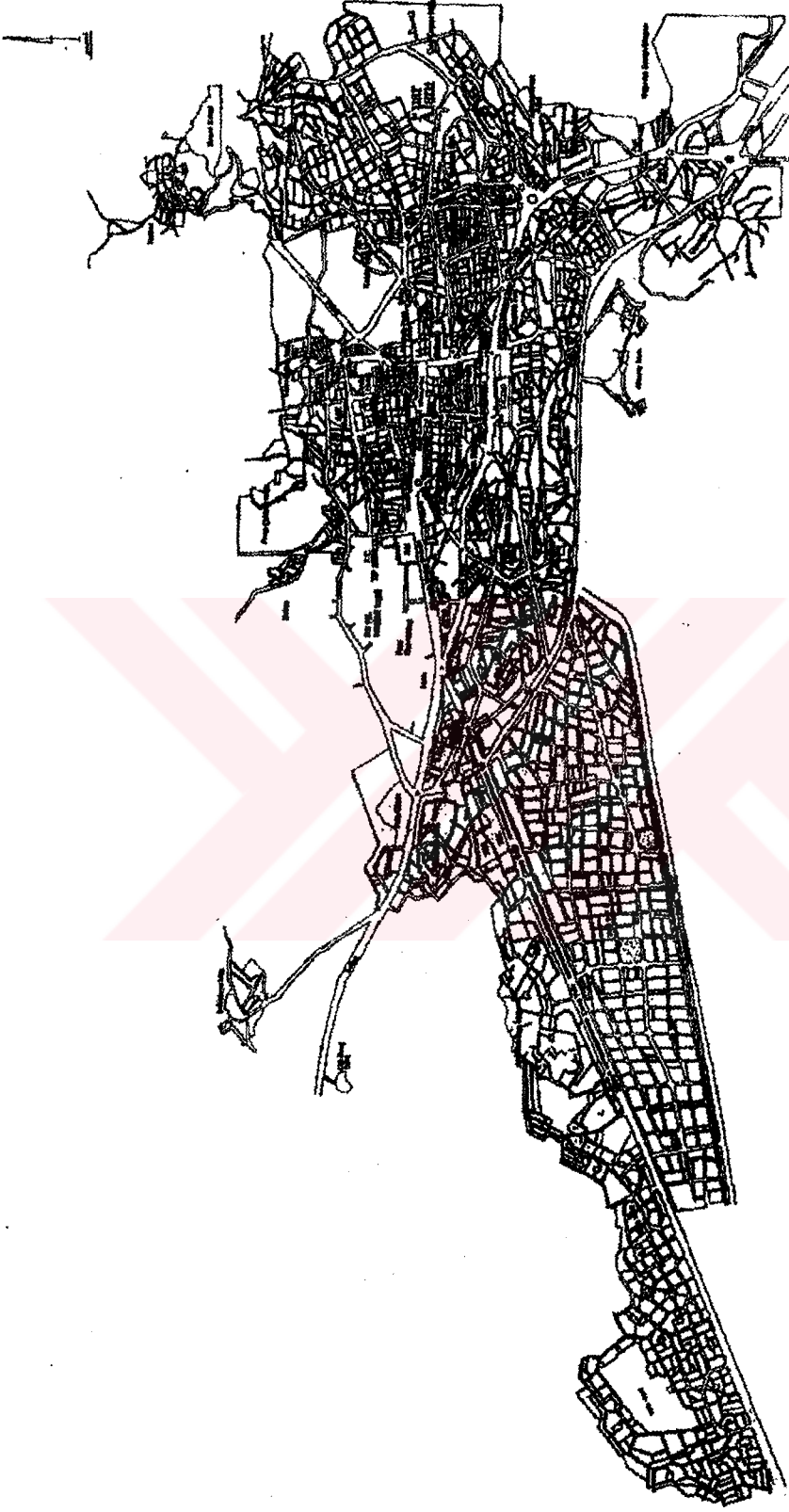
Çöpler haftada bir kez evlerden bir taşıt vasıtasıyla toplanmıştır. Toplanan ıslak ve kuru atıklar etiketlenerek laboratuara getirilmiş, geri kazanılabilir madde grupları tasnif edilerek, her biri ayrı ayrı tartılıp, kaydedilmiştir.

Çalışmanın uygulanacağı hane sakinlerine, verilen süreye sıkı bir şekilde uymaları, normal yaşamlarına uygun evsel katı atıklarını atmaları, yani ne fazla, ne de eksik katı atık ayırmamaları konularında uyarılmış, atıklar toplanırken bu kurala uyulup uyulmadığı kontrol edilmiştir.

TE. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
REKÜLTASYON MERKEZİ

Çalışmanın üçüncü aşamasında ise geri kazanım sonucu miktarları belirlenen katı atıklara geri dönüşüm programı uygulanarak, ilgili yerlere satılması halinde elde edilen gelir tespit edilmiştir.





Şekil 3.1. Elazığ İli Yerleşim Planı

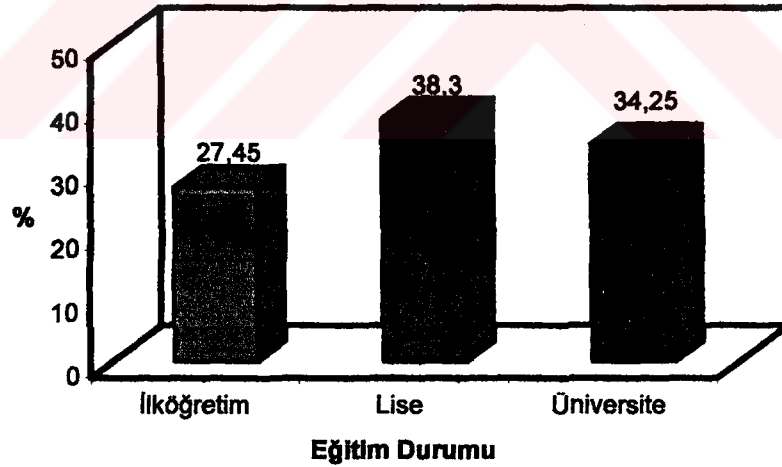
4. BULGULAR

Bu çalışma; Elazığ Kenti geri kazanılabilir katı atık potansiyelinin belirlenmesi amacıyla üç farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada daha önce hane halkına verilen anketler sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. İkinci aşamada seçilen pilot bölgelerde geri kazanılabilir atıkların miktarları ve toplam evsel atık içerisindeki yüzdeleri ve bileşenlerin toplam geri kazanılabilir atık içerisindeki miktar ve yüzdeleri belirlenmiştir. Üçüncü ve son aşamada ise elde edilen geri kazanılabilir atıklar için bir geri dönüşüm programı uygulanırsa elde edilecek gelir hesaplanmıştır.

4.1. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Elazığ Kenti genelinde rasgele seçilen 470 hane halkına verilen anketlerin yaklaşık 15 gün süre içerisinde cevaplandırılması istenmiştir. 15 gün sonra hanelerden toplanan anketler değerlendirilmeye alınmıştır.

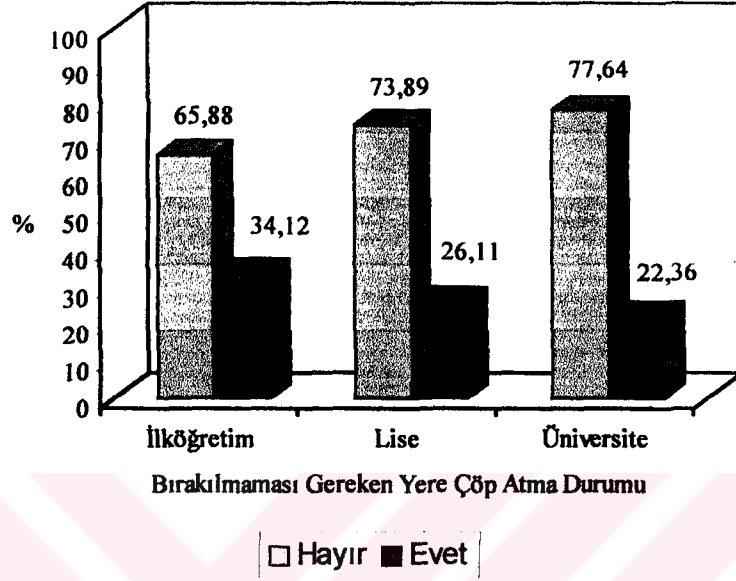
Anket çalışmasında ilk aşamada ankete katılan katılımcıların eğitim seviyeleri belirlenmiştir. Değerlendirilen 470 anket sonuçlarına göre ankete katılan hane halkının eğitim durumu Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre okuryazar oranı % 100'dür.



Şekil 4.1. Ankete Katılanların Eğitim Durumu, (%).

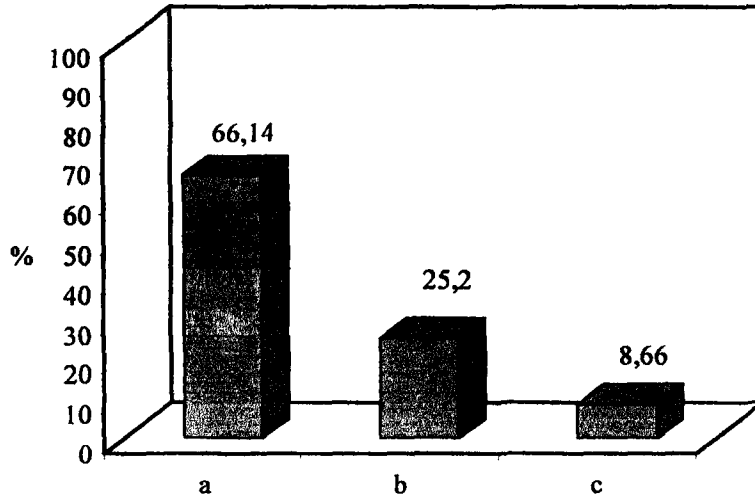
Ankete katılan hane halkının toplam nüfusu 2349 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ortalama olarak bir evde oturan kişi sayısı 5'dir.

Eğitim durumuna göre çöp bırakılmaması gereken yerlere çöp bırakan hane halkının yüzdesi Şekil 4.2' de görülmektedir. Şekil 4.2' ye göre eğitim düzeyi arttıkça çöpler, bırakılması gereken yerlere bırakılmaktadır.



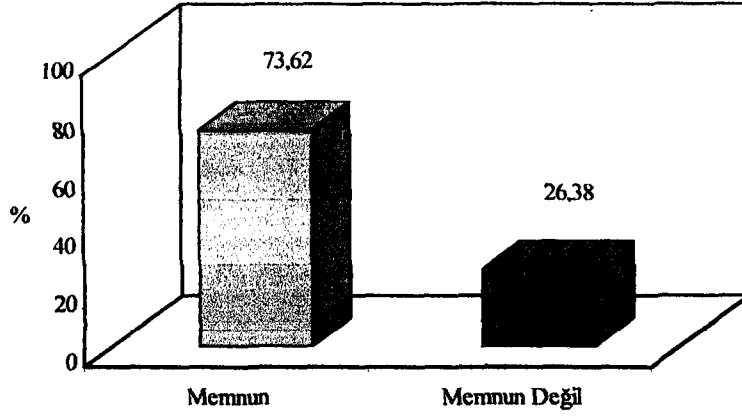
Şekil 4.2. Eğitim Durumuna Göre Çöp Bırakılmaması Gereken Yerlere Çöp Atma Durumu, (%)

Çöp bırakılmaması gereken yere çöp bırakıyor musunuz ? sorusuna evet veya bazen diyenlerin gerekçeleri ise Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



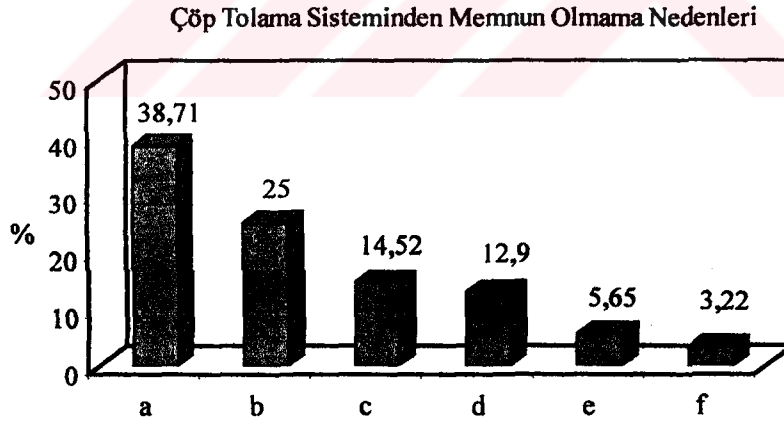
Şekil 4.3. Çöp Bırakılmaması Gereken Yerlere Çöp Bırakılma Nedenleri, (%). (a- Çöp Bidonunun Az Oluşu, b- Çöp Bidonunun Uzak Oluşu, c- Diğer Sebepler (zamanında toplanmaması, çöp bidonları boş bulamama vb.))

Belediyenin mevcut çöp toplama sisteminden memnun ve memnun olmayanlar % olarak Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4. 4. Belediyenin Çöp Toplama Sisteminden Memnun Olma Durumu ,(%).

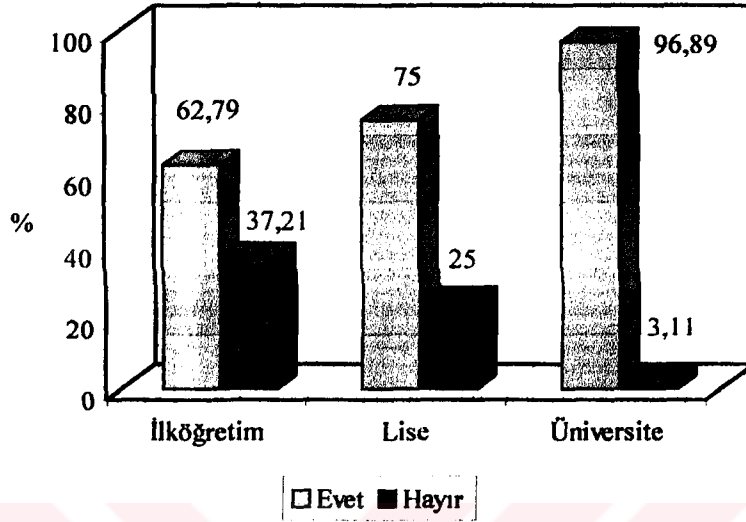
Belediyenin mevcut çöp toplama sisteminden memnun olmayan hane halkının ; gerekçeleri Şekil 4.5’de göstermişlerdir.



- a. Toplama Sıklığının Az Bulunması
- b. Toplama Zamanlarının Uygun Olmaması
- c. Çevre Kirliliğinin Oluşması
- d. Çöp Bidonlarının Eksikliği
- e. Çöp Toplama Araçlarının Verdiği Kirlilik
- f. Diğer Nedenler (Poşetleme Sisteminden Rahatsızlık, yetersiz eleman)

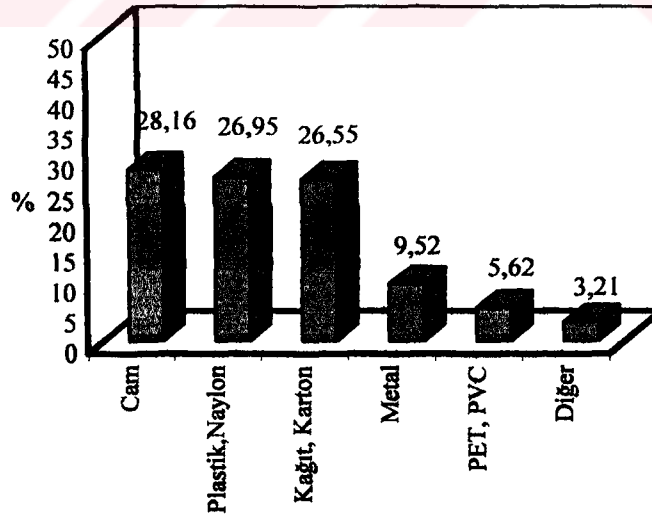
Şekil 4.5. Belediyenin Çöp Toplama Sisteminden Memnun Olmama Nedenleri, (%).

Çöplerin içindeki bazı maddelerin tekrar işlenerek kullanıma kazandırıldığını biliyor musunuz? sorusuna verilen yanıtlar evet veya hayır olarak eğitim seviyeleriyle Şekil 4.6'da görüldüğü gibi karşılaştırılmıştır.



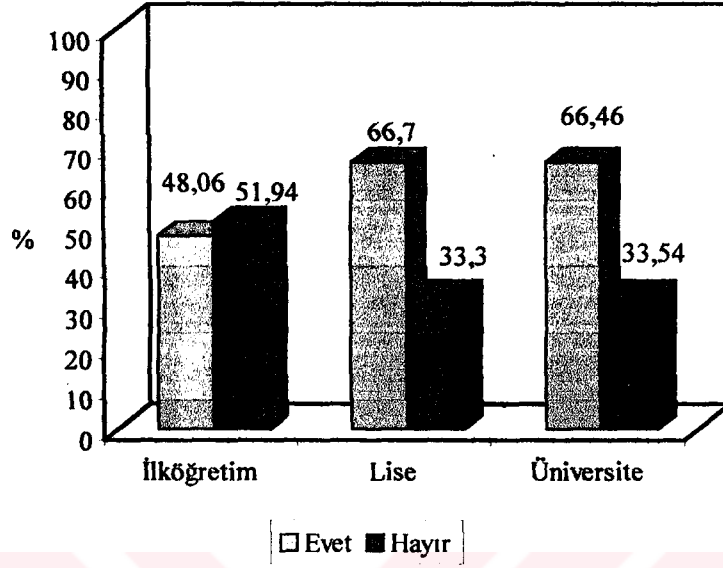
Şekil.4.6. Eğitim Durumu, GEKA'lar Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumuna Göre Hane halkı,(%).

Hane halkı tarafından en çok bilinen geri kazanılabilir katı atık türleri Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



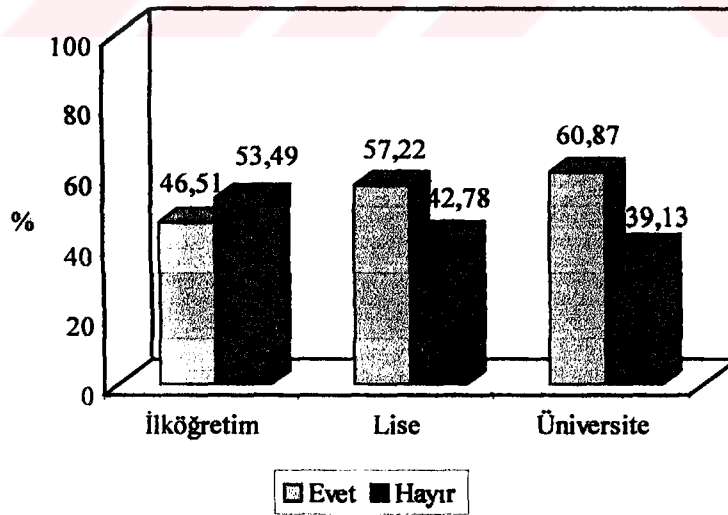
Şekil 4.7. Hane Halkı Tarafından En Çok Bilinen Geri Kazanılabilir Katı Atıklar,(%).

Alışveriş yaparken ambalaj türüne dikkat ederim veya etmem diyenler Şekil 4.8’de görüldüğü gibi eğitim seviyeleriyle karşılaştırılmıştır.



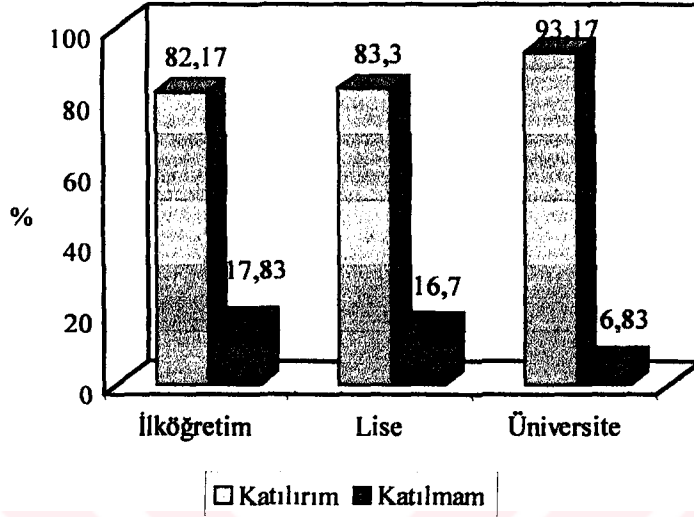
Şekil 4.8. Eğitim Durumu, Ambalaj Türüne Dikkat Etme Durumuna Göre Hane halkı, (%).

Ambalaj kabını depozitolu olarak tercih eden ve etmeyen hane halkı, eğitim seviyelerine göre Şekil 4.9’da verilmiştir.



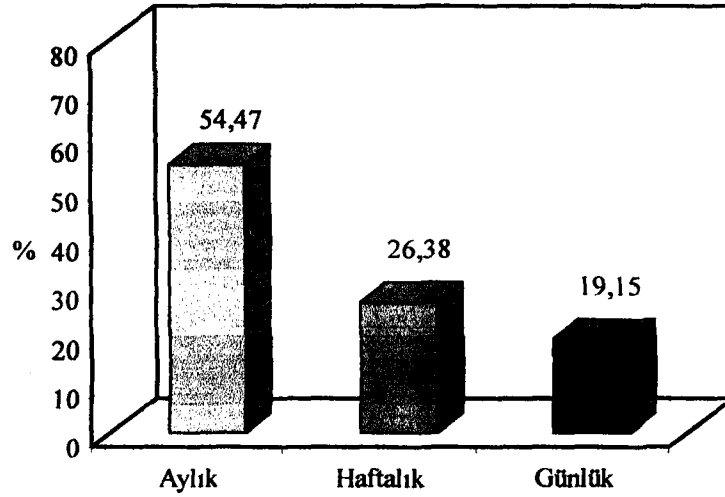
Şekil 4.9. Eğitim Durumu, Ambalaj Kabı Depozitolu Olanları Tercih Eden Hane halkı, (%).

Belediye tarafından geri kazanılabilir atıkların ayrı toplanması için bir uygulama getirilirse, katılımın olup olmayacağı hane halkının eğitim seviyesine göre Şekil 4.10'da görüldüğü gibidir.



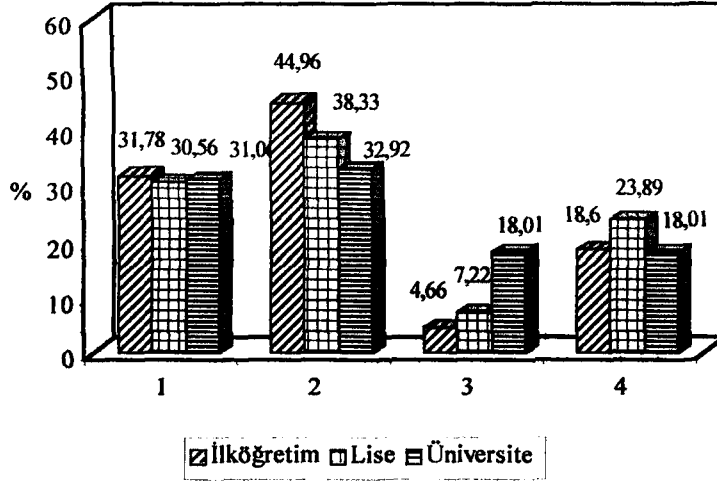
Şekil 4.10. Eğitim Durumuna Göre Belediyenin GEKA'lar İçin Ayrı Toplama Kampanyası Başlatması Durumunda Katılım Oranı,(%).

Alışverişinizi günlük, haftalık, aylık mı yaparsınız sorusuna verilen cevaplar Şekil 4.11'de görülmektedir.



Şekil 4.11. Alışveriş Yapma Periyoduna Göre Hane halkı,(%).

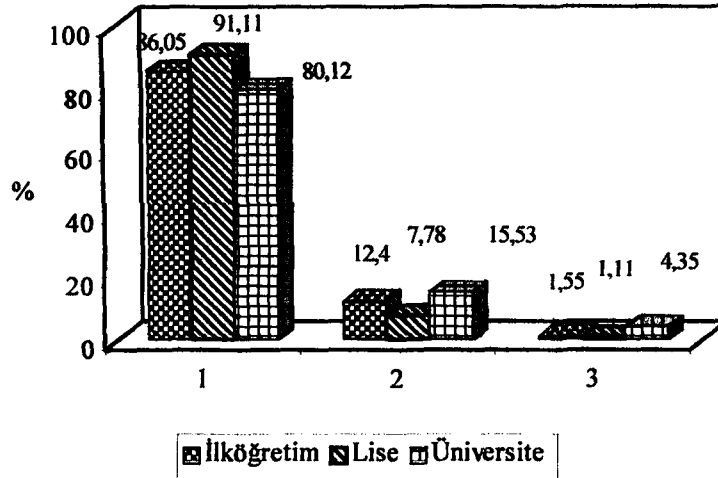
Kullanılmayan kağıtları; evde kullanma, yakma, bir başkasına verme ve çöpe atma durumu gibi değerlendirme şekline göre hane halkı eğitim seviyelerine göre Şekil 4.12’de görülmektedir.



1. Evde kullanma
2. Yakma
3. Bir başkasına verme
4. Çöpe atma

Şekil 4.12. Eğitim Durumu, Kağıt, Gazete ve Dergileri Değerlendirme Şekline Göre Hane halkı, (%).

Cam atıkları; çöpe atma, başkasına verme ve evde kullanma gibi değerlendirme şekline göre hane halkı eğitim seviyelerine göre Şekil 4.13’de verilmiştir.



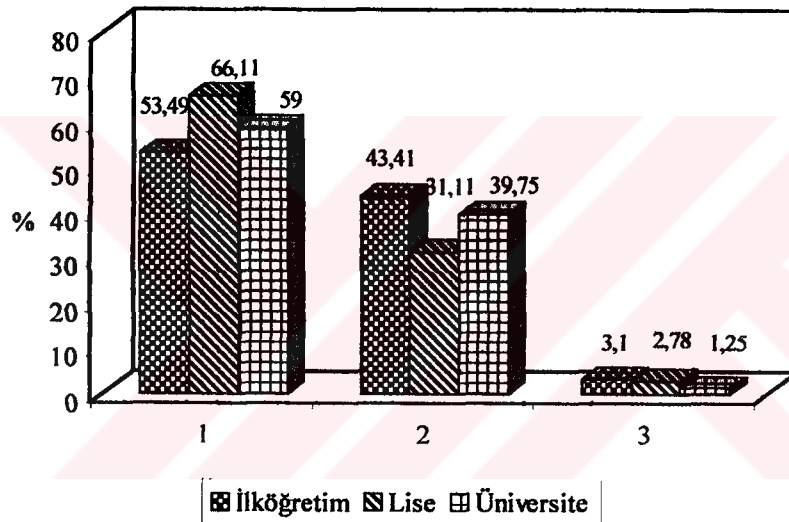
- 1.Çöpe Atma
2. Evde Kullanma
3. Başkalarına Verme

Şekil 4.13. Eğitim Durumu, Camları Değerlendirme Şekline Göre Hanehalkı, (%).

Kullanılmayan ilaçları bir başkasına verme ve sağlık kuruluşlarına veya ihtiyacı olana verme gibi değerlendirme Şekil 4.14’de verilmiştir. Şekil 4.14’e göre, rasgele seçilen hane halkının belli bir yüzdesinin ilaç sıkıntısının olduğu gözlenmiştir.

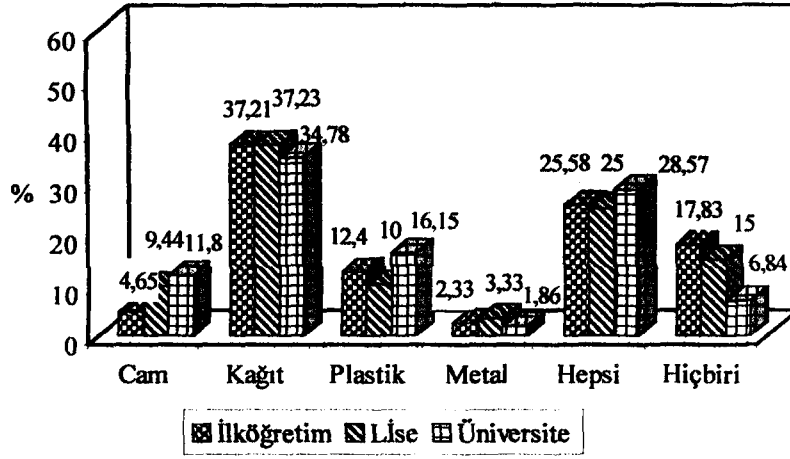
Kağıt, cam, plastik, metal için toplama kampanyası düzenlendiği takdirde hane halkının en çok katılacağı kampanya türü eğitim seviyesine göre Şekil 4.15’de, genel olarak kağıt, cam, plastik, metal için toplama kampanyası düzenlendiği takdirde hane halkının en çok katılacağı kampanya türü ise Şekil 4. 16’da gösterilmiştir.

Düzenlenecek kampanyalara katılım durumunda, belirli yerlere konulacak kumbaralara atmak, belirli toplama merkezlerine götürmek ve evlerde ayrı toplamak gibi atıkların ayrı toplanması konusundaki hane halkının önerileri eğitim seviyelerine göre Şekil 4.17’de verilmiştir.

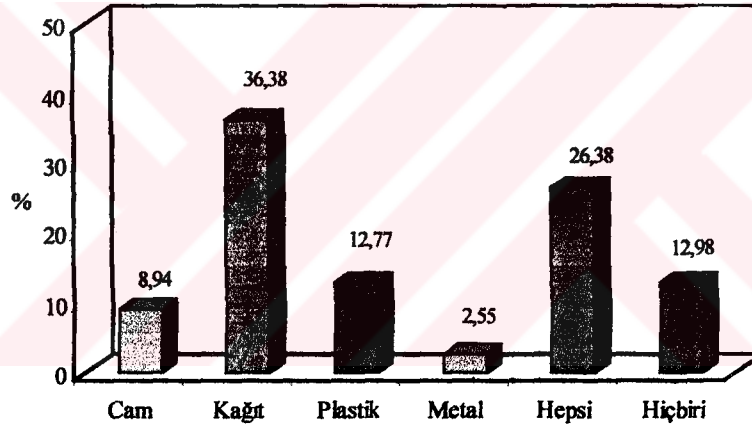


1. Çöpe Atma
2. İhtiyacı Olana veya Sağlık Kuruluşlarına Verme
3. İlaç Sıkıntısı Var.

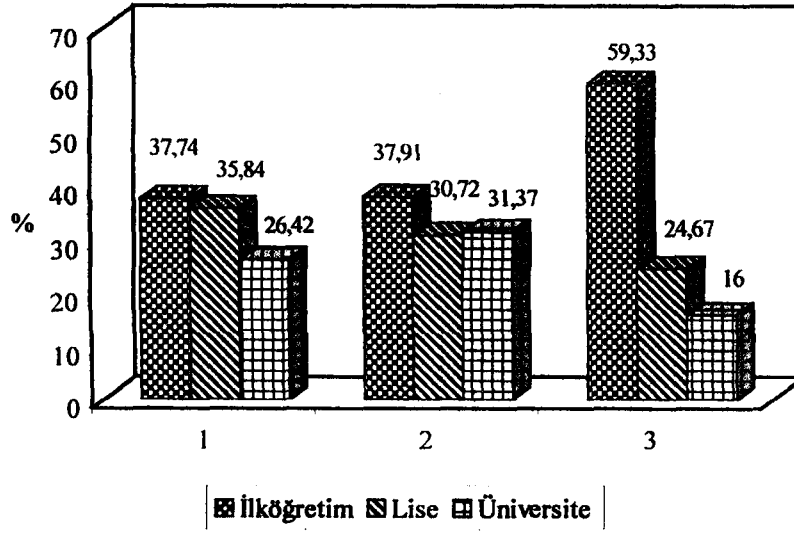
Şekil 4.14. Eğitim Durumu, İlaçları Değerlendirme Şekline Göre Hane halkı, (%).



Şekil 4.15. Eğitim Durumu, Kullanılmış Kağıt, Cam, Plastik ve Metal Toplama Kampanyalarına Katılıma Göre Hane halkı, (%).



Şekil 4.16. Kullanılmış Kağıt, Cam, Plastik ve Metal Toplama Kampanyalarına Katılıma Göre Hane halkı, (%).

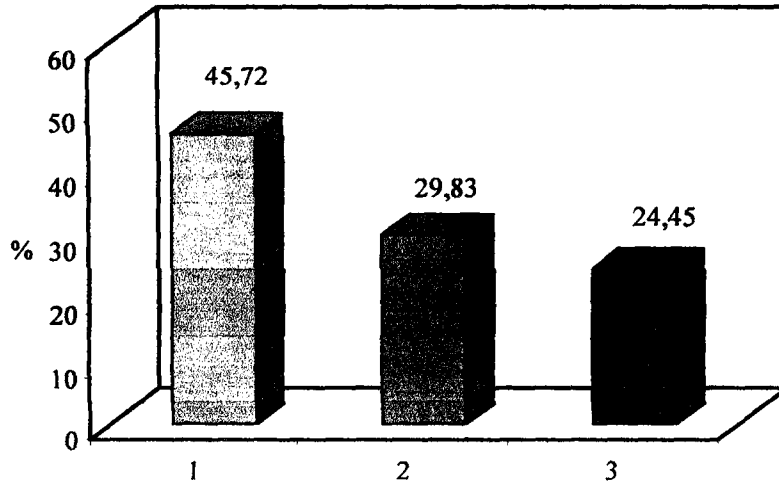


1. Belirli Yerlere Konulacak Kumbaralara Atma
2. Belirli Toplama Merkezlerine Götmek
3. Evlerde Ayrı Toplama

Şekil 4.17. Eğitim Durumu, Kampanyalara katılım Durumunda Bu Maddelerin Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hane halkı, (%).

Genel olarak düzenlenecek kampanyalara katılım durumunda, belirli yerlere konulacak kumbaralara atmak, belirli toplama merkezlerine götmek ve evlerde ayrı toplamak gibi atıkların ayrı toplanması konusundaki hane halkının önerileri Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

Atıklarını evlerde ayrı toplamak isteyen hane halklarının bu işlem için ayrı özel çöp torbası, alışveriş poşeti isteyenler veya fark etmez diyenler eğitim seviyelerine göre Şekil 4.19’da verilmiştir. Bu tür kampanyalara katılımın az olmasının sebepleri; halkın eğitim seviyesinin düşüklüğü, kampanyaların kamu ve özel kuruluşlarca desteklenmediği, basın ve diğer yayın organlarının konuya yeterince yer vermemesi, halkın ilgisizliği veya sözü edilen nedenlerin hepsi gerekçe olarak hane halkı tarafından belirtilmiştir. Bu durum Şekil 4.20’de gösterilmiştir.

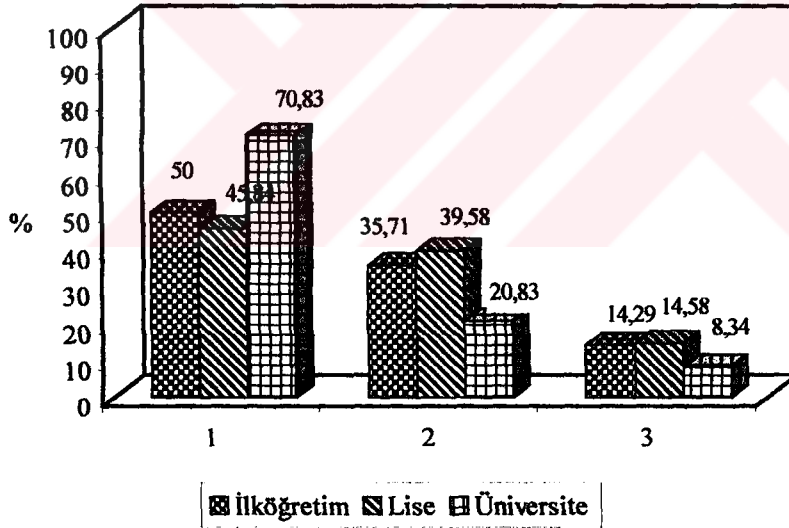


1. Belirli Yerlere Konulacak Kumbaralara Atma

2. Belirli Toplama Merkezlerine Göttürmek

3. Evlerde Ayrı Toplama

Şekil 4.18. Kampanyalara katılım Durumunda Bu Maddelerin Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hane halkı, (%).

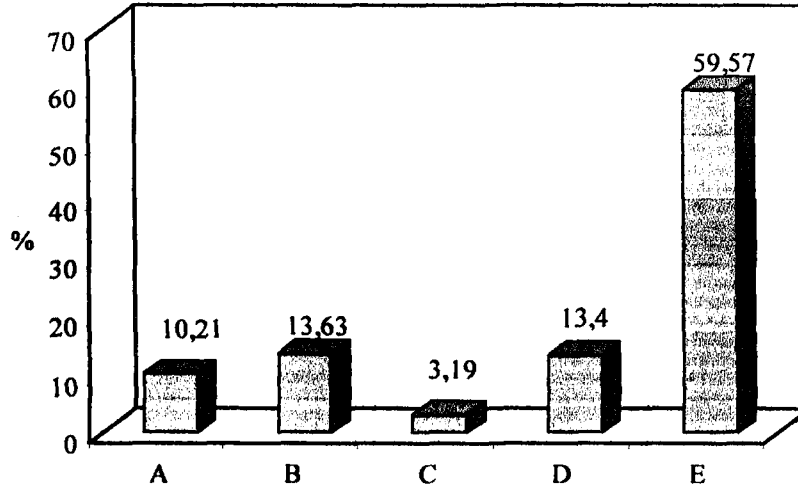


1. Özel Çöp Poşeti İsteyenler

2. Alışveriş Poşeti Kullanmak İsteyenler

3. Fark etmez

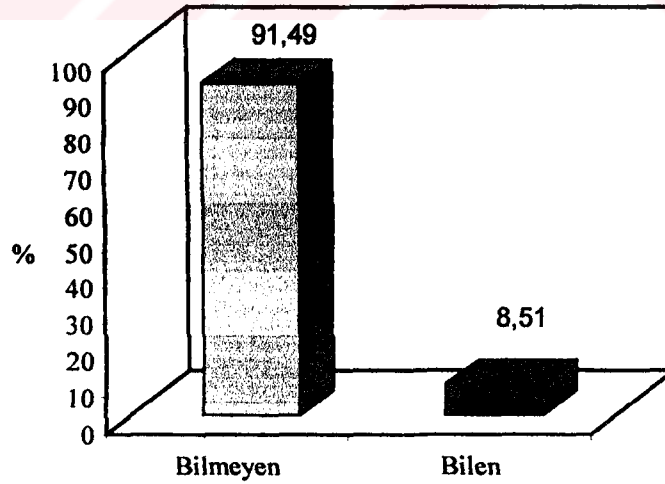
Şekil 4.19. Eğitim Durumu, GEKA'ları "Kaynakta Ayırma" Yöntemiyle Toplanması Konusundaki Önerilerine Göre Hane halkı, (%).



- A. Halkın Eğitim Seviyesinin Düşüklüğü
- B. Kampanyaların Kamu ve Özel Kuruluşlarca Yeterince Desteklenmediği
- C. Basın ve diğer Yayın Organlarının Konuya Yeterince Yer Vermemesi
- D. Halkın İlgisizliği
- E. Hepsisi

Şekil 4.20 Hali Hazırda Düzenlenen Kağıt, Cam, Plastik Kampanyalara Katılımının Az Olması Hakkındaki Düşüncelerine Göre Hane halkı, (%).

Hane halkına ayrıca Elazığ katı atıklarının nerede depolandığını biliyor musunuz? sorusunu bilenler ve bilmeyenler Şekil 4.21’de verilmiştir.



Şekil 4.21. Elazığ Katı Atıklarının Nerede Depolandığı Hakkında Bilgi Sahibi Olma Durumuna Göre Hane halkı, (%).

Elazığ kenti için mevcut olan çevre sorunları hane halkı tarafından Tablo 4.1'deki gibi sıralanmıştır. Tablo 4.1'den de görüldüğü gibi hane halkı birden fazla sorunu belirtmişlerdir.

Tablo 4. 1. Ankete Verilen Cevaplara Göre Elazığ Kenti İçin Çevre Sorunlarının Sıralaması.

ÇEVRE SORUNLARI	SAYI	SIRALAMA
Hava Kirliliği	220	1
Trafik ve Otopark Yetersizliği	200	2
Yeşil Alan Azlığı	160	3
Altyapı Yetersizliği	123	4
Yolların Bozukluğu	118	5
Çöpler ve Çevre Düzensizliği	80	6
Gürültü Kirliliği	52	7
Su Kirliliği	27	8
Çocuklar İçin Oyun Alanı Azlığı	15	9

4.2. Pilot Bölge Çalışması

Bu aşamada; evsel katı atık içerisinde ne kadar ıslak atık ve geri kazanılabilir katı atık olduğu tespit edilmiştir. Bu amaçla; toplanan atıklar tasnif edilerek, elektronik tartıda tartımları yapılmıştır. Buna göre, Nisan 2002-Mart 2003 süresince devam eden çalışma sonucunda, hane halkından kaynaklanan geri kazanılabilir bileşenlerinin miktar ve toplam GEKA içindeki yüzdeleri hesaplanmıştır. Bununla beraber, hane halkından kaynaklanan kişi başına düşen ıslak atık ve toplam geri kazanılabilir maddelerin miktarı ve toplam evsel atık içindeki yüzdeleri bölgelere ve genel olarak Elazığ Kenti için belirlenmiştir

Pilot bölge uygulamasının toplu sonuçları Tablo 4.2'de, Nisan 2002- Mart 2003 süresince uygulanan pilot bölge çalışmasında hane halkından kaynaklanan geri kazanılabilir atık bileşenlerinin miktar ve toplam GEKA içindeki yüzdeleri Tablo 4.3'de verilmiştir.

Bölgelere göre, Nisan 2002- Mart 2003 süresince uygulanan pilot bölge çalışmasında I. Bölge, II. Bölge ve Elazığ Kent merkezinde toplanan çöplerdeki geri kazanılabilecek madde bileşenlerinin Dağılımı (%) olarak Şekil 4.22'de verilmiştir.

Nisan 2002- Mart 2003 süresince uygulanan pilot bölge çalışmasında hane halklarından kaynaklanan kişi başına günlük ıslak atık, toplam geri kazanılabilir maddenin miktarı ve toplam evsel atık içindeki yüzdeleri Tablo 4.4' de görülmektedir. Bölgelere göre; Nisan 2002- Mart 2003 süresince uygulanan pilot bölge çalışmasında I. Bölge, II. Bölge ve Elazığ kentinde toplanan çöpün ıslak atık ve geri kazanılabilir atık açısından dağılımı Şekil 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4. 2. Pilot Bölge Uygulama Çalışmasının Toplu Sonuçları (K= kalori/ferli S=sobalı)

Örnek No	Bölge No	Semt İsmi	Araştırma Tarihi	Hane Halkı (kişi)	Çöp Birikme Süresi (gün)	Isınma Şekli S....	Toplam Eysel Atık Kg/gün	Islak Atık kg/gün	GEKA kg/gün	GEKA kg/ay	Cam kg/ay	Kağıt Karton kg/ay	Metal kg/ay	Plastik Naylon kg/ay	PET PVC kg/ay	Tekstil kg/ay	Ahşap kg/ay
1	1	Ünv. Loj.	Nisan 2002	4	7	*	1,873	1,770	0,103	3,080	-	1,840	-	0,490	0,750	-	-
1	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	4	7	*	2,050	1,850	0,200	6,000	0,760	3,750	0,630	0,430	0,380	0,050	-
1	1	Ünv. Loj	Haz. 2002	4	7	*	1,848	1,690	0,158	4,730	1,020	1,320	0,620	0,850	0,750	0,170	-
2	1	Ünv. Loj	Nisan 2002	5	7	*	2,310	2,150	0,160	4,790	0,840	1,850	0,800	0,400	0,800	0,100	-
2	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	5	7	*	1,403	1,240	0,163	4,890	0,790	2,110	0,170	0,700	1,120	-	-
2	1	Ünv. Loj	Haz. 2002	5	7	*	2,316	1,900	0,416	12,480	1,960	5,950	0,980	1,900	1,540	0,110	-
3	1	Ünv. Loj	Nisan 2002	5	7	*	1,751	1,640	0,111	3,330	0,750	1,400	0,620	0,140	0,420	-	-
3	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	5	7	*	1,597	1,320	0,277	8,300	0,410	3,060	1,160	2,910	0,760	-	-
3	1	Ünv. Loj	Haz.2002	5	7	*	1,641	1,250	0,391	11,730	0,860	8,570	0,670	0,990	0,640	-	-
4	1	Ünv. Loj	Nisan 2002	4	7	*	1,103	1,000	0,103	3,090	0,280	1,900	0,690	0,220	-	-	-
4	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	4	7	*	1,285	1,180	0,105	3,150	0,800	1,260	-	0,550	0,540	-	-
4	1	Ünv. Loj	Haz. 2002	4	7	*	2,277	2,100	0,177	5,320	0,590	1,770	0,650	0,890	1,420	-	-
5	1	Ünv. Loj	Nisan 2002	4	7	*	1,137	1,050	0,087	2,620	-	1,150	-	0,180	1,290	-	-
5	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	4	7	*	1,943	1,800	0,143	4,300	1,050	1,300	-	0,500	1,450	-	-
5	1	Ünv. Loj	Haz.2002	4	7	*	1,527	1,260	0,267	8,010	1,150	3,520	-	0,390	2,690	0,260	-
6	1	Ünv. Loj	Nisan 2002	3	7	*	2,777	2,580	0,197	5,920	0,390	4,630	0,500	0,200	0,200	-	-
6	1	Ünv. Loj	Mayıs 2002	3	7	*	0,993	0,850	0,143	4,300	0,150	0,150	2,750	0,250	1,00	-	-
7	1	Ünv. Loj	Haz.2002	3	7	*	1,027	0,950	0,077	2,320	0,270	0,900	0,880	0,270	-	-	-
7	1	Ünv. Loj	Tem2002	3	7	*	1,753	1,650	0,103	3,080	0,420	1,250	0,750	0,110	0,550	-	-
8	1	Ünv. Loj	Haz2002	4	7	*	1,666	1,490	0,176	5,280	0,350	2,750	1,330	0,850	-	-	-
8	1	Ünv. Loj	Tem.2002	4	7	*	2,503	2,210	0,293	8,780	0,340	7,260	-	0,600	0,580	-	-
9	1	Ünv. Loj	Ağs.2002	5	7	*	3,294	2,950	0,344	10,310	4,610	3,630	0,150	0,340	1,450	0,130	-

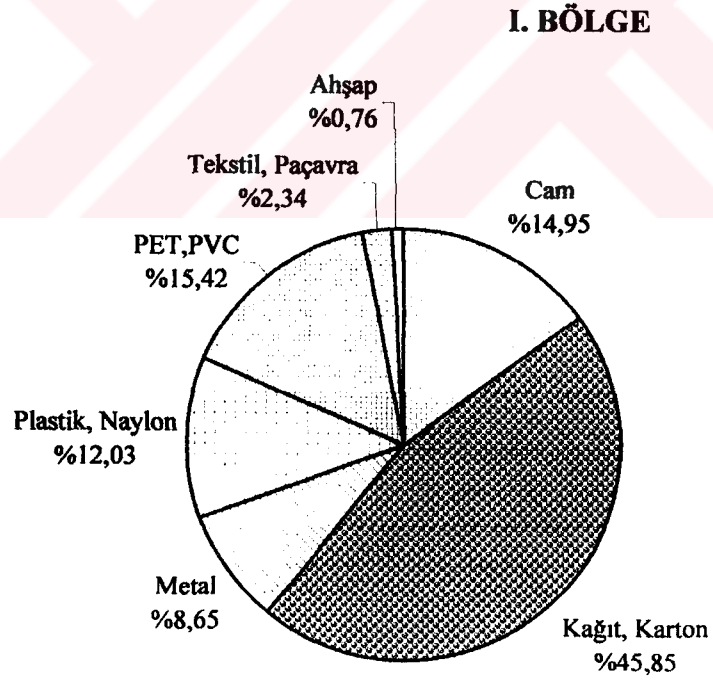
Örnek No	Bölge No	Semt İsmi	Araştırma Tarihi	Hane Halkı (kişi)	Çöp Birikme Süresi (gün)	Isınma Şekli S.....K	Toplam Eysel Atık kg/gün	Islak Atık kg/gün	GEKA kg/gün	GEKA kg/ay	Cam kg/ay	Kağıt Karton kg/ay	Metal kg/ay	Plastik Naylon kg/ay	PET PVC kg/ay	Tekstil kg/ay	Ahşap kg/ay
9	I	Ünv. Loj	Ağs.2002	5	7	*	1,207	0,950	0,257	7,710	1,350	4,010	0,780	0,720	0,850	-	-
9	I	Ünv. Loj	Eyl.2002	5	7	*	2,523	2,180	0,343	10,300	2,750	5,550	-	0,800	1,200	-	-
10	I	Kışla Cad.	Haz. 2002	6	7	*	3,123	3,050	0,073	2,180	0,870	0,330	-	0,500	0,480	-	-
10	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	6	7	*	2,562	2,400	0,162	4,860	0,850	1,240	0,370	0,570	0,950	0,880	-
11	I	Kışla Cad.	Haz.2002	2	7	*	1,684	1,575	0,109	3,270	0,980	1,290	0,200	0,450	0,350	-	-
12	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	4	7	*	0,837	0,75	0,087	2,610	0,120	1,820	-	2,220	0,450	-	-
12	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	4	7	*	1,821	1,750	0,071	2,310	0,640	0,910	0,580	-	-	-	-
13	I	Kışla Cad.	Haz.2002	5	7	*	2,046	1,980	0,066	1,980	-	0,990	0,280	0,270	0,440	-	--
13	I	Kışla Cad.	Haz. 2002	5	7	*	2,181	2,030	0,151	4,540	-	2,340	-	0,470	1,730	-	-
14	I	Kışla Cad.	Haz. 2002	4	7	*	1,994	1,920	0,074	2,230	-	0,880	-	0,990	0,360	-	-
14	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	4	7	*	2,587	2,320	0,067	2,00	-	1,080	-	0,250	0,670	-	-
15	I	Kışla Cad.	Haz. 2002	5	7	*	1,278	1,100	0,178	5,330	-	2,720	0,430	1,710	0,470	-	-
15	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	5	7	*	1,073	0,870	0,203	6,100	-	4,380	0,130	1,00	0,590	-	-
16	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	5	7	*	2,283	2,250	0,33	0,990	-	-	0,750	-	-	0,240	-
17	I	Kışla Cad.	Tem. 2002	6	7	*	4,065	3,850	0,215	6,460	0,850	1,240	0,370	0,570	0,950	0,880	1,600
18	I	Bah.evler	Ağs. 2002	4	7	*	2,924	2,770	0,154	4,620	-	1,460	1,040	0,520	1,600	-	-
19	I	Bah.evler	Ağs 2002	4	7	*	0,914	0,750	0,164	4,920	0,210	2,320	0,520	0,440	0,850	0,580	-
20	I	Bah.evler	Ağs 2002	2	7	*	2,014	1,800	0,214	6,420	1,830	2,450	0,220	0,570	1,000	0,110	0,240
21	I	Gazi cad.	Ağs 2002	4	7	*	1,662	1,350	0,312	9,350	2,250	1,700	-	1,500	1,900	2,000	-
21	I	Gazi cad.	Eylül 2002	4	7	*	2,012	1,730	0,282	8,450	1,800	2,450	1,100	0,750	2,350	-	-
22	I	Gazi cad.	Ağs 2002	3	7	*	2,197	1,920	0,227	6,800	-	4,250	0,500	0,800	1,000	0,250	-
22	I	Gazi cad.	Eylül 2002	3	7	*	1,003	0,750	0,253	7,580	2,730	3,000	-	1,100	0,750	-	-
23	I	Gazi cad.	Ağs 2002	2	7	*	1,118	0,980	0,138	4,150	1,850	1,100	0,710	0,490	-	-	-

Örnek No	Bölge No	Semt İsmi	Araştırma Tarihi	Hane Halkı (kişi)	Çöp Birlikme Sırası (gün)	İsınma Şekli S.....K	Toplam Evsel Atık kg/gün	Islak Atık kg/gün	GEKA kg/gün	GEKA kg/ay	Cam kg/ay	Kağıt Karton kg/ay	Metal kg/ay	Plastik Naylon kg/ay	PET PVC kg/ay	Tekstil kg/ay	Absap kg/ay
23	I	Gazi cad.	Eylül 2002	2	7	*	2,192	2,00	0,192	5,765	-	4,200	-	0,820	1,745	-	-
TOPLAM							87,400	79,18	8,22	246,555	36,870	113,030	21,330	29,670	38,02	5,760	1,880
24	II	Esentepe	Nisan2002	3	7	*	1,853	1,730	0,123	3,680	0,150	1,410	0,440	0,890	0,790	-	-
24	II	Esentepe	Mayıs 2002	3	7	*	1,775	1,650	0,125	3,735	-	2,150	0,770	0,125	0,690	-	-
25	II	Esentepe	Nisan 2002	2	7	*	1,075	1,045	0,030	0,910	-	0,540	-	0,120	0,250	-	-
25	II	Esentepe	Mayıs 2002	2	7	*	1,832	1,750	0,082	2,460	0,530	0,960	-	0,800	0,170	-	-
26	II	Esentepe	Nisan 2002	3	7	*	1,091	2,050	0,041	1,240	0,070	0,770	-	-	0,400	-	-
26	II	Esentepe	Mayıs 2002	3	7	*	1,618	1,550	0,068	2,030	0,120	0,510	-	-	1,400	-	--
27	II	Esentepe	Nisan 2002	5	7	*	2,741	2,700	0,041	1,230	-	0,680	-	0,300	0,250	-	-
27	II	Esentepe	Mayıs 2002	5	7	*	2,318	2,150	0,168	5,040	0,560	1,850	0,640	0,880	0,990	0,120	-
28	II	Esentepe	Nisan 2002	4	7	*	1,704	1,660	0,044	1,320	-	0,400	0,020	0,400	0,500	-	-
28	II	Esentepe	Mayıs 2002	4	7	*	0,818	0,750	0,068	2,030	0,350	1,300	-	0,160	0,220	-	-
29	II	Esentepe	Nisan 2002	3	7	*	1,160	1,120	0,040	1,210	-	0,710	-	0,390	0,110	-	-
29	II	Esentepe	Mayıs 2002	3	7	*	1,147	0,950	0,197	5,920	0,390	4,630	0,500	0,200	0,200	-	--
30	II	Doğukent	Eylül 2002	6	7	*	3,009	2,850	0,159	4,760	0,800	2,550	0,950	0,460	-	-	-
31	II	Esentepe	Eylül 2002	5	7	*	2,061	2,550	0,060	1,790	-	1,340	-	0,450	-	-	-
31	II	Esentepe	Ekim 2002	5	7	*	1,897	1,790	0,107	3,200	1,700	1,300	0,200	-	-	-	-
32	II	Esentepe	Eylül 2002	5	7	*	2,217	2,100	0,117	3,500	0,450	0,980	0,350	0,100	1,000	0,620	-
32	II	Esentepe	Ekim 2002	5	7	*	1,808	1,645	0,163	4,900	-	3,000	0,900	0,850	-	0,150	-
33	II	Esentepe	Eylül 2002	4	7	*	1,008	0,950	0,058	1,750	-	1,500	-	-	0,250	-	-
33	II	Doğukent	Ekim 2002	4	7	*	1,983	1,950	0,033	1,000	0,500	0,500	-	-	-	-	-
34	II	Doğukent	Ekim 2002	6	7	*	2,225	2,120	0,105	3,150	0,220	1,860	-	0,870	0,200	-	-
35	II	Doğukent	Ekim 2002	3	7	*	1,803	1,720	0,083	2,500	-	0,750	1,000	0,450	0,100	0,200	-

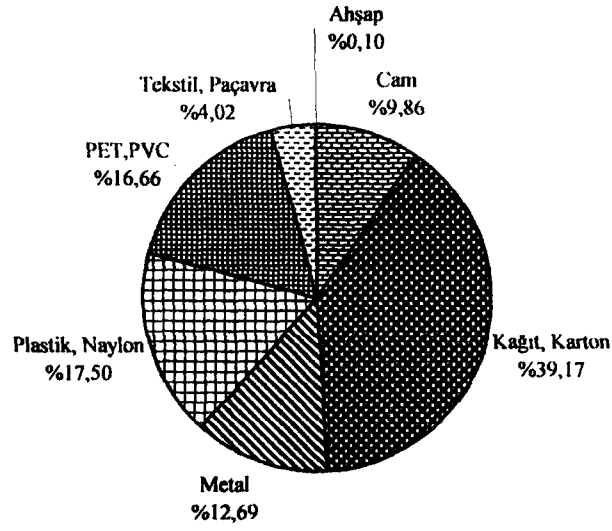
Örnek No	Bölge No	Semt İsmi	Araştırma Tarihi	Hane Halkı (kişi)	Çöp Birikme Sırası (gün)	Isınma Şekli S.....K	Toplam Evsel Atık kg/gün	Islak Atık kg/gün	GEKA kg/gün	GEKA kg/ay	Cam kg/ay	Kağıt Karton kg/ay	Metal kg/ay	Plastik Naylon kg/ay	PET PVC kg/ay	Tekstil kg/ay	Ahsap kg/ay
36	II	Doğukent	Ekim 2002	2	7	*	0,998	0,950	0,048	1,430	-	0,700	-	0,500	0,230	-	-
37	II	Doğukent	Ekim 2002	2	7	*	1,682	1,630	0,052	1,545	0,125	0,550	-	0,170	0,600	0,100	-
38	II	Doğukent	Ekim 2002	4	7	*	2,004	1,950	0,054	1,610	-	0,860	0,200	0,500	0,050	-	-
39	II	Yeni Mah	Kasım 2002	1	7	*	0,777	0,720	0,057	1,700	0,100	1,150	0,300	0,150	-	-	-
40	II	Yeni Mah	Kasım 2002	5	7	*	1,547	1,430	0,117	3,500	-	0,700	1,000	1,250	0,330	0,220	-
41	II	Yeni Mah	Kasım 2002	7	7	*	1,801	1,755	0,046	1,375	0,250	-	0,600	0,155	0,370	-	-
41	II	Yeni Mah	Aralık 2002	7	7	*	1,997	1,910	0,087	2,600	-	-	1,100	0,850	0,650	-	-
42	II	Yeni Mah	Kasım 2002	5	7	*	2,168	2,100	0,068	2,030	-	1,050	-	0,250	0,730	-	-
42	II	Yeni Mah	Aralık 2002	5	7	*	1,944	1,900	0,044	1,310	-	-	-	0,600	0,710	-	-
43	II	Yeni Mah	Kasım 2002	4	7	*	1,853	1,725	0,128	3,850	0,125	0,735	-	0,430	1,550	1,010	-
43	II	Yeni Mah	Aralık 2002	4	7	*	1,487	1,455	0,032	0,970	-	0,250	0,100	0,620	-	-	-
44	II	Yeni Mah	Kasım 2002	6	7	*	2,910	2,855	0,055	1,662	0,930	0,177	0,555	-	-	-	-
44	II	Yeni Mah	Aralık 2002	6	7	*	2,708	2,660	0,048	1,440	0,530	0,460	0,250	0,100	0,100	-	-
45	II	Safran	Ocak 2002	3	7	*	1,337	1,250	0,087	2,610	-	-	0,735	0,950	0,770	0,155	-
45	II	Safran	Şubat 2003	3	7	*	2,202	2,100	0,102	3,050	1,150	0,500	0,950	0,200	0,250	-	-
46	II	Safran	Ocak 2003	3	7	*	1,533	1,470	0,063	1,900	-	0,500	0,950	0,200	0,250	-	-
46	II	Safran	Şubat 2003	3	7	*	0,825	0,775	0,050	1,485	0,440	0,120	-	-	0,255	0,670	-
47	II	Safran	Mart 2003	2	7	*	0,876	0,870	0,006	0,200	-	-	0,100	-	0,100	-	-
48	II	Safran	Mart 2003	2	7	*	1,060	1,000	0,060	1,795	-	0,675	0,120	0,800	0,100	-	0,100
48	II	Safran	Mart 2003	2	7	*	0,928	0,895	0,033	0,996	0,400	-	-	0,476	0,120	-	-
49	II	Safran	Mart 2003	4	7	*	1,548	1,477	0,071	2,117	-	0,230	-	0,972	0,125	0,790	-
50	II	Safran	Mart 2003	4	7	*	1,737	1,690	0,047	1,400	-	-	-	0,500	0,900	-	-
51	II	Safran	Mart 2003	8	7	*	3,180	3,100	0,080	2,400	-	0,950	-	0,450	1,000	-	-
							TOPLAM	80,794	3,347	100,330	9,890	39,297	12,730	17,568	16,71	4,035	0,100

Tablo 4.3. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında Hane halklarından Kaynaklanan Geri Kazanılabılır Atık Bileşenlerinin Miktar ve Toplam GEKA İçindeki Yüzdeleri

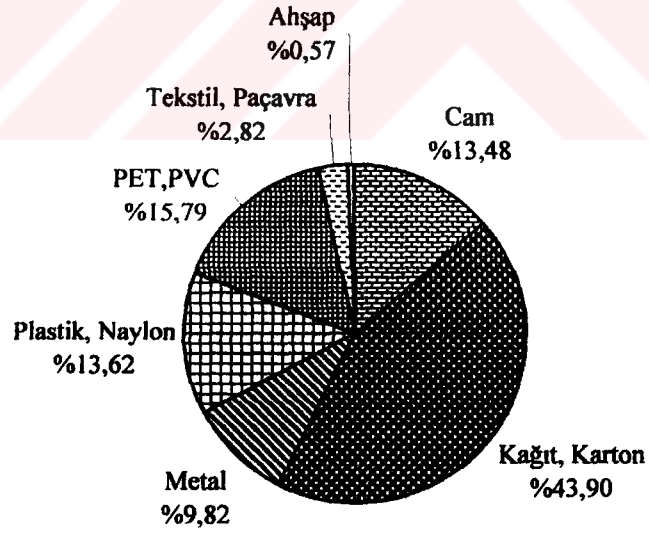
Bölge No	Toplam GEKA(kg)	Cam (kg)	Kağıt Karton (kg)	Metal (kg)	Plastik Naylon(kg)	PET PVC(kg)	Tekstil Paçavra (kg)	Ahşap (kg)
I (23 Hane)	246,555	36,870	113,030	21,330	29,670	38,015	5,760	1,880
		% 14,95	% 45,85	%8,65	% 12,03	% 15,42	% 2,34	% 0,76
II (28 Hane)	100,330	9,890	39,297	12,730	17,568	16,710	4,035	0,100
		% 9,86	% 39,17	%12,69	% 17,50	% 16,66	% 4,02	% 0,10
ELAZIĞ (51Hane)	346,885	46,760	152,327	34,060	47,238	54,725	9,795	1,98
		% 13,48	% 43,90	% 9,82	13,62	% 15,79	% 2,82	% 0,57



II. BÖLGE



ELAZIĞ



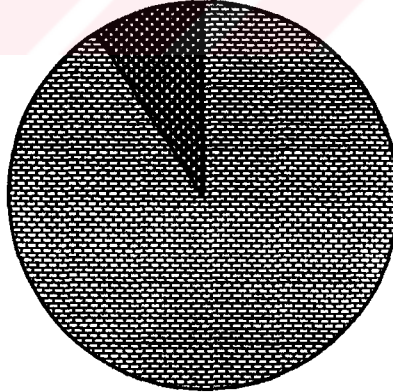
Şekil 4.22. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında I. Bölge, II. Bölge ve Elazığ Kentinde Toplanan Çöplerdeki Geri Kazanılabilecek Madde Bileşenlerinin Dağılımı.(%)

Tablo 4.4 Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında Hane Halklarından Kaynaklanan Kişi Başına Günlük Islak Atık , Toplam Geri Kazanılabılır Maddenin Miktarı ve Toplam Evsel Atık İçindeki Yüzdeleri.

Bölge No	Kişi Başına Günlük Çöp Miktarı (Toplam Evsel Katı Atık, kg)	Kişi Başına Günlük Geri Kazanılabılır Madde (kg)	Kişi Başına Günlük Islak Atık (kg)
I (190 Kişi)	0,463	0,043 % 9,29	0,420 % 90,71
II (175 Kişi)	0,445	0,020 % 4,5	0,425 % 95,5
ELAZIĞ (365 kişi)	0,461	0,032 % 7	0,429 % 93

I. BÖLGE

Geri
Kazanılabilir
Atık
%9,29

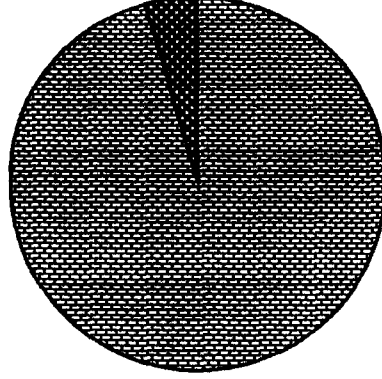


Islak Atık
%90,71

II. BÖLGE

Geri Kazanılabilir

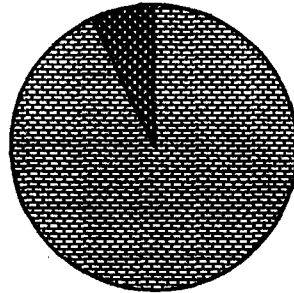
Atık
%4,50



Islak Atık
%95,50

ELAZIĞ

Geri
Kazanılabilir
Atık
%7,00



Islak Atık
%93,00

Şekil 4.23. Nisan 2002- Mart 2003 Süresince Uygulanan Pilot Bölge Çalışmasında I., II. Bölge ve Elazığ Kentinde Toplanan Çöpün Islak Atık ve Geri Kazanılabilir Atık Açısından Dağılımı, (%).

4.3. Çalışma Sonucunda Elde Edilecek Gelir

Çalışmanın son aşamasında elde edilen geri kazanılabilir maddelere bir geri dönüşüm programı uygulanması halinde elde edilecek gelir belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Elazığ Kent Merkezinde Çalışma Sonucunda elde Edilen Geri Kazanılabilir Maddelerden Sağlanan Gelir

Malzeme	Birim Fiyatı (cent/kg)	Miktar (kg)	Toplam Gelir (cent)
Cam	5	46,760	233,80
Metal	4	34,060	136,24
PET-PVC	10	54,725	547,25
Kağıt	6	152,327	913,962
Plastik-naylon	6,5	47,238	307,047
TOPLAM		335,11	2138

Elazığ Belediyesi’nden elde edilen bilgilere göre belediye sınırları içerisinde toplam çöp miktarı 99.000 ton/yıl’dır. Yapılan bu çalışmaya göre Elazığ kenti için ortalama geri kazanım oranı %7’dir. Buna göre, yılda 6930 ton atık geri kazanılabilir. Geri kazanılabilir maddelerin ilgili birimlere satılması sonucunda elde edilecek gelir ise 455.104 dolardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Elazığ Kenti Evsel Katı Atıklarının Geri Kazanım Potansiyelinin Belirlenmesi çalışması kapsamında birinci aşama da yapılan ankette, 470 hane üzerinden yapılan değerlendirmede, eğitim seviyesi arttıkça çöp bırakılmaması gereken yerlere çöp bırakmama, geri kazanılabilir katı atıklar hakkında bilgi sahibi olma durumu, belediye tarafından GEKA'ların ayrı toplanması için bir uygulama getirildiği takdirde katılım oranı, alışveriş yaparken ambalaj türüne dikkat etme durumu, ambalaj kabı depozitolu olanları tercih etme durumu artmıştır.

Bırakılmaması gereken yerlere çöp bırakma nedenleri; daha çok bidonlarının az oluşu ve bunu sırasıyla çöp bidonlarının uzak oluşu, çöp bidonlarını boş bulamama gibi nedenler izlemektedir.

Belediyenin mevcut çöp toplama sisteminden memnun olan hane halkı sayısı daha fazladır. Memnun olmayanlar, toplama sıklığının az olduğunu, toplama zamanının uygun olmadığını, toplama esnasında aynı zamanda çevre kirliliğinin oluştuğunu neden olarak belirtmişlerdir.

Hane halkı tarafından en fazla bilinen geri dönüşümlü katı atıklar sırasıyla; cam, plastik-naylon, kağıt-karton, metal, PET-PVC'dir.

Kağıt, gazete ve dergilerin değerlendirilmesinde, hanelerin büyük bir kısmı yakmaktadır. Bunu evde ihtiyaca göre kullanma, çöpe atma ve bir başkasına verme izlemektedir. Eğitim seviyesi azaldıkça yakarım diyenler daha fazladır.

Camların ve ilaçların değerlendirilmesinde hanelerin büyük bir kısmı çöpe atmaktadır. Camların diğer kullanım şekilleri ise sırasıyla evde kullanma ve bir başkasına vermedir. İlaçların bir diğer kullanımı ise ihtiyacı olan kişilere veya sağlık kuruluşlarına vermektir.

Hane halkının katılabileceğini söyledikleri kampanyalar öncelik sırasına göre; kağıt, hepsi (cam, kağıt, plastik, metal), plastik, cam, metal kampanyaları şeklindedir. Hane halkına bu maddelerin toplanması konusundaki önerileri sorulduğunda, bu maddelerin belirli yerlere konulacak kumbaralara atma durumunun daha fazla olduğu görülmüştür. Bunu, belirli toplama merkezlerine götürmek ve evlerde ayrı toplama takip etmektedir. Eğitim seviyesi azaldıkça evlerde ayrı toplamak diyenlerin sayısı da artmıştır.

Evlerde ayrı toplamak isteyenler bu iş için daha çok özel çöp poşetini tercih etmişlerdir. Bu durum aynı zamanda eğitim seviyesiyle artmıştır.

Hali hazırda düzenlenen kampanyalara katılımın az olmasını hane halkları; öncelikle belirtilen nedenlerin hepsi olduğunu (Halkın eğitim seviyesinin düşüklüğü, Kampanyaların kamu ve özel kuruluşlarca yeterince desteklenmediği, Basın ve diğer yayın organlarının konuya yeterince yer vermemesi, Halkın ilgisizliği), daha sonra sırasıyla halkın ilgisizliğine, kampanyaların kamu ve özel kuruluşlarca yeterince desteklenmediğine, halkın eğitim

seviyesinin düşüklüğüne, basın ve diğer yayın organlarının konuya yeterince yer vermemesine bağlamışlardır.

Elazığ katı atıklarının nerede depolandığını bilen hane halkı % 8,51 gibi düşük bir orandadır.

Ankette dikkate alınan hane halkının genelde alışveriş periyodu aylık, haftalık, günlük olarak sıralanmaktadır.

Elazığ kenti için çevre sorunlarının sıralanmasında; hava kirliliği problemi birinci sırada yer alırken, çöpler ve çevre düzensizliği problemi altıncı sırada yer almaktadır.

Çalışmanın ikinci aşamasında, pilot bölge çöp kompozisyon araştırması yapılmıştır. Burada 'Kaynakta Ayırma Yöntemi' ile toplanan çöplerin geri kazanım oranı, Elazığ kenti genelinde % 7'dir. Geri kazanım oranı en fazla I. Bölge olarak seçilen Üniversite Lojmanları, Gazi Caddesi, Orduevi ve Bahçelievler'de % 9,29 oranında olduğu tespit edilmiştir. II. Bölge olarak seçilen Yeni Mahalle, Doğukent, Esentepe, Safran'da bu oran % 4,5 ile en düşük orandadır.

I.Bölge, II. Bölge ve Elazığ kenti genelinde toplanan çöplerdeki geri kazanılabilir maddelerin oranları da şu sırayı takip etmektedir:

I.Bölge: Kağıt> PET-PVC>Cam>Plastik-Naylon>Metal>Tekstil>Ahşap

II.Bölge: Kağıt>Plastik-Naylon>PET-PVC>Metal>Cam>Tekstil>Ahşap

Elazığ Kenti genelinde: Kağıt>PET-PVC>Plastik-Naylon>Cam>Metal>Tekstil>Ahşap

Yapılan hane halkı çöp kompozisyon çalışmasında alınan sonuçlara göre, kişi başına günlük üretilen (kg) çöp üretimi en fazla I. Bölgede 0,463 kg/kişi.gün olarak bulunurken en az II.Bölgede 0,445 kg/kişi.gün'dür. Elazığ kenti geneli için bu oran ise 0,461 kg/kişi.gün şeklindedir.

Burada yapılan çalışmada elde edilen geri kazanılabilir atıklara, geri dönüşüm programı uygulanması halinde her atık için satış fiyatları tespit edilmiş, bu atıkların satılmasıyla elde edilecek maddi kazanç 22\$ olarak bulunmuştur.

Elazığ kentinde yapılacak böyle bir uygulamada, çalışmanın özellikle eğitim ve gelir seviyesi yüksek olan yerlerde başlatılması uygun görülmüştür. II. Bölgede geri kazanım oranının düşük olması uygulamanın hem kış ayında gerçekleşmesi hem de çalışmanın bu bölgelerde fazla tanıtılmamasına dayandırılmıştır. Aynı zamanda hane halkının bu konudaki isteksizliği de çalışmayı olumsuz etkilemiştir. Sosyoekonomik seviyenin yüksekliği kişilerin çevre duyarlılığı göstermesi için yeterli olmayıp aynı zamanda kültürel gelişmişlikte önemlidir. Anket çalışması değerlendirilmesinde geri kazanım uygulamasının başlatılması halinde katılımın yüksek olduğu görülmüştür. Ancak şu da unutulmamalıdır ki; anketlere verilen

cevaplarla, uygulamadaki gerçekler hep farklı olmaktadır. Uygulama sonucunda gerçek katılım oranları ortaya çıkacaktır.

Bu ve benzeri çalışmaların amacına ulaşabilmesi için;

1. Çevre konusuna ilişkin olarak yapılan araştırmaların sürekli ve daha kapsamlı olarak yapılması ve sonuçların kamuoyuna sunulması, elde edilen sonuçlara göre disiplinlerarası eğitim programları hazırlanmalıdır.
2. Hane halkının geri kazanılabilir katı atıklar konusunda sistematik bir biçimde ve her türlü eğitim-öğretim aracından yararlanılarak bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yapılacak çalışmalarda halkın etkin kullanımının sağlanabilmesi için bu bilgilendirmenin yanında halkın geri kazanımdan sağlayacağı faydaların ve geri kazanım sonuçlarının somut bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir.
3. Özellikle katı atıkları toplama ile görevli belediyelerin atıkları ayrı toplama konusunda yeterli altyapıya sahip olmaları gerekmektedir.
4. ‘Damlaya damlaya büyük tehlikeler oluşur’ düşüncesi ile hareket edip, bireyler olarak ayrı toplama, depositosuz kaplarda sunulan tüketim malları almama gibi bilinçli yaşam tarzı ile hem ham maddelerimizi hem de dövizimizi korumalıyız. Bireyler olarak camın kumdan, plastiğin petrolden, kağıdın ağaçtan ve metalinde yeryüzünü örten minerallerden elde edildiğini unutmamamız gerekmektedir.
5. Üreticilerin çevre dostu ve geri dönüştürülebilir ürün üretimini artırmaları ve depozito uygulamasıyla geri kazanımın sağlanması gerekmektedir.
6. Katı atık üreten herkese düşen en büyük vazife, mümkün olduğunca az atık üretmeye çalışmak, atılan atıkları da elden geldiğince değerlendirmek, kullanılacak malzemelerin uzun süre tekrar tekrar kullanmaktır. Bunu yaparken de düzenlenen geri kazanım kampanyalarına samimiyetle katılmanın ve çevremize de, bunun gerekliliğini anlatmanın her vatandaşın görevi olduğunu unutmamak gerekir.

Tüm bu çalışmalar sonucunda, katı atıkların toplanması, taşınması ve uzaklaştırılmasından sorumlu belediyeler için, katı atıkların bertarafında “Kaynakta Geri Kazanım” yöntemi gerek çevre kirliliğinin önlenmesi gerekse ekonomik yönden yararlı olacağından, bu yöntem tüm belediyelere önerilmektedir.

İ.C. YÜZKÜLTÜR KÜPÜ
BİLGİLENDİRME MERKEZİ

KAYNAKLAR

- Adedibu, AA., 1985, A Comparative Analysis of Solid Waste and Generation in Two Cities of A Developing Nation. *Environmentalist*, 5(2):7-123.
- Akşam Gazetesi, 9 Ekim 2002.
- Andrews ve McMeel, 1994, The Earth Works Group, Doğayı Kurtarmak İçin 50 Basit Öneri Daha. A Universal Press Syndicate Company, Kansas.
- Aydın, D., 1998, Katı Atıkların Geri Kazanılması, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bartone, C., 1999, Gestion, Recuperation Reciclaje de Los Desechos Municipales: Estrategio Para la Autosuficiencia en Los Paises en Desarrollo Textos Completos CEPIS encontrado en.
- Benitez, O., Vega, C., Ramirez, MA., 2001, Formal And Informal Recovery Of Recyclable In Mexicali, Mexico: Handling Alternatives. *Resources, Conservation And Recycling*, 34, 273-288.
- Berktaş, A., Pehlivan, E., 1996, Konya Kent Merkezinde Yaşayanların Evsel Katı Atıkların Kaynağında Geri Kazanılabilirliğinin Konusundaki Eğilimlerinin Belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 11,9-14.
- Binbaşaran, B., 2001, Kazandığımız Çöp. *Bilim ve Teknik Dergisi* Aralık 2001, 72-77.
- Bruner HP., Ernst RW., 1986, Alternative Methods For the Analysis of Municipal Solid Waste. *Waste Management Res.* 4: 60-147.
- Buenerostro, O., Bocco, G., Cram, S., 2001, Classification Of Sources Of Municipal Solid Wastes In Developing Countries, *Resources, Conservation And Recycling*, 32, 29-41.
- Bursa Yerel Gündem, 2001, Bursa Yerel Gündem 21 Çalışma Grupları Eylem Alanları, Ürettikleri Projeler, Hedefledikleri Projeler.
- Cailas, DM., Kerzee, GR., Bing-Canar J., 1996, An Indicator of Solid Waste Generation Potential For Illinois Using Principal Components Analysis and Geographic System. *J. Air Waste Management Association* 46:414-421.
- Chung, S., Poon, C., 1999, The Attitudes Of Guangzhou Citizens On Waste Reductin And Environmental Issues. *Resources, Conservation And Recycling*, 25, 35-59.
- ÇEVKO, 2001a, ÇEVKO Vakfı Belediyeler Geri Kazanım Projeleri 2001 Yılı Özel Faaliyet Raporu.
- ÇEVKO, 2001b, ÇEVKO Yayınları Dönüşüm Dergisi Ağustos-Eylül-Ekim 2001 Sayı:5.
- ÇEVKO, 2001c, ÇEVKO Yayınları Dönüşüm Dergisi Nisan-Mayıs-Haziran 2001 Sayı:4.
- DİE., 1993, ' Hanehalkı Çöp Eğilim Anketi Sonuçları', Ankara.

- Genç Ekologlar Araştırma Grubu, 2002, Kentleşme İle Gelen Çöpleşme Sorunu, Ekoloji Çevre Magazin Dergisi 42, 4-5.
- Heinen JT.,1995, A review of and Research Suggestions For, Solid-Waste Management Issues: The Predicted Role of Incentives in Proloting Conservation Behavior. Environmental Conservation 22(2): 66-157.
- Jaramillo, VG., 1999, Acerca Del Reciclaje o la Economia de los Desechos. Textos Completos CEPIS Encontrado en.
- Junquera, B., Brio, J., Muniz, M., 2001, Citizens' Attitude To Reuse Of Municipal Solid Waste: A Practical Application. Resources, Conservation And Recycling, 33, 51-60.
- Karaaslan, C.,1996, Atıklar ve Geri Kazanım. Yerel Yönetimlerde Katı Atık Yönetimi Ve Geri Kazanım Eğitim Semineri, 20-23 Mayıs 1996, III.2, Gebze, İstanbul.
- Kaseva, ME., Gupta SK., 1996, Recycling-an Environmentally Friendly and Income Genarating Activity-to- Wards Sustainable Solid Wastes Management, a Case Study-Dar es Salaam City, Tanzania. Resources, Conservation And Recycling, 17, 299-309.
- Kaseva, ME., Mbuligwe, S., Kassenga, G., 2001, Recycling Inorganic Domestic Solid Wastes: Results From A Pilot Study In Dar Es Salaam City, Tanzania, Resources, Conservation And Recycling, 34, 273-284.
- Leu, H., Lin, S., 1998, Cost-Benefit Analysis Of Resources Material Recycling, Resources, Conservation And Recycling, 23, 183-192.
- Muğla Belediyesi, 2000, Yüz Günlük Çalışma Raporu, 12 Aralık 2000.
- Pehlivan, E., 1995, Konya Metropolü Evsel Katı Atıklarından Geri Kazanılabılır Maddelerin Potansiyelinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pehlivan, E., Berktaş, A., 1999, Konya Kampüs Bölgesi Evsel Katı Atıklarının Geri Kazanılabılırılığının Araştırılması, Kent Yönetimi İnsan Çevre Sempozyumu, 1999 İstanbul, 373-381.
- Seik FT.,1997, Recycling of Domestic Waste: Early Experiences in Singapore. Habitat International 21(3): 89-277.
- Subramanian, P.M., 2000, Plastics Recycling And Waste Management In The USA. Resources, Conservation And Recycling, 28, 253-263.
- Şafak, Ş., Erkal, S., 1995, Ailelerin Evle İlgili Faaliyetlerde Çevre Korunmasına İlişkin Davranışlarının İncelenmesi, Standart Dergisi Sayı: 405, 84-89s.
- Tercüman Gazetesi, 15.2.2003.
- Tilman, C., Sandhu, R., 1998, A Model Recycling Program For Alabama. Resources, Conservation And Recycling, 24, 183-190.

- Topkaya, B., 1998, Solid Waste Management Along the Coastal Zone Of Antalya, The Kriton Curi International Symposium On Environmental Management In the Mediterranean Region, Boğaziçi Üniversitesi İstanbul, 447-455.
- Toröz, İ., Arıkan, O., 1999, İstanbul'da Katı Atıkların Geri Kazanımın İncelenmesi, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu Bildirileri, 1999, İstanbul, 263-271.
- Tüylüoğlu, S., Yıldız, Ş., İskenderoğlu, A., 1999, İstanbul'da Katı Atık Yönetimi ve Bertarafı Uygulamaları, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu Bildirileri, 1999, İstanbul, 340-353.
- Uluatam, S., Yurteri, C., Billur, N., 1984, Ankara Katı Atıklarının Etkin Biçimde Toplanması, Taşınması, Değerlendirilmesi ve Zararsız Hale Getirilmesi. Doğa Bilim Dergisi Cilt:8, No:1, 100-110.
- Urbini, G., Conti, F., Iannelli, R., 1998, Quality Evolution Of Municipal Solid Waste In Italy And New Disposal Strategies, The Kriton Curi International Symposium On Environmental Management In the Mediterranean Region, Boğaziçi Üniversitesi İstanbul, 507-517.
- Ülkü, N., 1997, Dünya ve Ülkemizde Mevcut Geri Kazanım Çalışmalarının ve Geri Kazanılabilen Atıkların Kaynakta İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Woodard, R., Harder, M.K., Bench, M., Philip, M., 2001, Evaluating The Performance Of A Fortnightly Collection Of Household Waste Separated Into Compostables, Recyclates And refuse In The South Of England. Resources, Conservation And Recycling, 31, 265-284.
- www.izmir-bel.gov.tr
- www.izmir-cevre.gov.tr
- www.nethaber.com, 28.5.2003
- www.fethiye-bel.gov.tr
- Zaman Gazetesi, 16.01.2003
- Zaman Gazetesi, 24.01.2002
- Zaman Gazetesi, 9.10.2002

EK I

ANKET FORMU

1. Eğitim durumunuz ?
2. Ev halkının nüfusu ?
3. Oturduğunuz semtin veya mahallenin adı ?
4. Çöp bırakılmaması gereken yerlere çöp bırakıyor musunuz?
Cevabınız evet veya bazen ise sebepleri aşağıdakilerden hangisidir ?
 - a. Çöp bidonlarının az oluşu
 - b. Çöp bidonlarının uzak oluşu
 - c. Diğer sebepler
5. Belediyenizin mevcut çöp toplama sisteminden memnun musunuz ? Memnun değilseniz sebepleri sizce nelerdir ?
6. Çöplerinizin içindeki bazı maddelerin tekrar işlenerek kullanıma kazandırıldığını biliyor musunuz ?
7. Sizce geri dönüşümlü olan katı atıklar nelerdir ?
8. Belediye tarafından geri kazanılabilir atıkların ayrı toplanması için bir uygulama getirilirse katılır mısınız ?
9. Alışveriş yaparken ambalaj türüne dikkat ediyor musunuz ?
10. Ambalaj kabı depozitolu olanları tercih eder misiniz ?
11. Alışverişinizi genelde aylık mı, haftalık mı, günlük mü yaparsınız ?
12. Kağıt, gazete, dergi maddelerini nasıl değerlendiriyorsunuz ?
13. Cam atıkları nasıl değerlendiriyorsunuz ?
14. Kullanılmayan ilaçları nasıl değerlendiriyorsunuz ?
15. Kağıt, cam, plastik, metal için toplama kampanyası düzenlenirse en çok hangi tür toplama kampanyasına katılırsınız ?
16. Düzenlenecek kampanyalara katılırsanız, bu atıkların ayrı toplanması konusunda aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz ?
 - a. Belirli yerlere konulacak kumbaralara atmak
 - b. Belirli toplama merkezlerine götürmek
 - c. Evlerde ayrı toplamak
17. Eğer evlerde ayrı toplamak isterseniz özel çöp torbası mı istersiniz veya alışveriş poşetini mi kullanırsınız ?
18. Bu tür kampanyalara katılımların az olmasının sizce nedenleri neler olabilir ?

- a. Halkın eğitim seviyesinin düşüklüğü**
- b. Kampanyaların kamu ve özel kuruluşlarca yeterince desteklenmediği**
- c. Basın ve diğer yayın organlarının konuya yeterince yer vermemesi**
- d. Halkın ilgisizliği**
- e. Hepsi**

19. Elazığ katı atıklarının nerede depolandığını biliyor musunuz ?

20. Elazığ kentinde sizce geçerli olan aşağıdaki çevre sorunlarını sıralayabilir misiniz ?

- a. Hava kirliliği**
- b. Su kirliliği**
- c. Kanalizasyon ve altyapı yetersizliği**
- d. Yeşil alan azlığı**
- e. İmar planı**
- f. Gürültü kirliliği**
- g. Çöpler ve çevre düzensizliği**
- h. Trafik sorunu ve otopark yetersizliği**
- i. Yolların bozukluğu**

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Elazığ'da doğdum. İlköğrenimimi Evren Paşa İlkokulu'nda orta ve lise öğrenimimi Elazığ Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1996 yılında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'ne girdim. 2000 yılında mezun olarak, Çevre Mühendisi ünvanını hak kazandım. Şu anda Fırat Üniversitesi Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksek Okulu Çevre Koruma Programı'nda Okutman olarak görev yapmaktayım.



İÇ YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ