

66759

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİ**

**VE**

**GERİ KAZANIM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çev. Müh. Kızıltan YÜCEİL**

66759

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 9 Haziran 1997**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 25 Haziran 1997**

**Tez Danışmanı**

**: Doç.Dr. Lütfi AKÇA**

**Diğer Jüri Üyeleri**

**: Prof.Dr. İzzet ÖZTÜRK**

**Doç.Dr. Cumali KINACI**

**HAZİRAN 1997**

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS KURULU  
25 HAZİRAN 1997

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada Türkiye'deki katı atık yönetiminin ve geri kazanım konusundaki faaliyet ve yaklaşımların özellikleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonunda yeni bir idari sistemin ülkedeki geri kazanılabilir kaynakların değerlendirilmesinde faydalı olabileceği düşünülerek varılan ilkeler doğrultusunda yeni bir yönetim sistemi önerilmiştir.

Bu çalışmadaki katkılarından dolayı tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Lütfi AKÇA'ya, diğer jüri üyeleri Sn. Prof. Dr. İzzet ÖZTÜRK ve Sn. Doç. Dr. Cumali KINACI'ya ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Haziran, 1997

Kızıltan YÜCEİL  
Çevre Mühendisi

## İÇİNDEKİLER

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ                               | ii   |
| İÇİNDEKİLER                         | iii  |
| ŞEKİL LİSTESİ                       | v    |
| TABLO LİSTESİ                       | vi   |
| ÖZET                                | vii  |
| SUMMARY                             | viii |
| BÖLÜM 1. GİRİŞ                      | 1    |
| 1.1 Anlam ve Önem                   | 1    |
| 1.2 Amaç ve Kapsam                  | 2    |
| BÖLÜM 2. GERİ KAZANIMA GENEL BAKIŞ  | 5    |
| 2.1 Tanımlar                        | 5    |
| 2.2 Geri Kazanım Yaklaşımı          | 6    |
| 2.3 GEKA Çeşitleri                  | 8    |
| 2.3.1 Plastikler                    | 9    |
| 2.3.1.1 Polietilenler               | 10   |
| 2.3.1.2 Polivinilklorür (PVC)       | 10   |
| 2.3.1.3 Polipropilen (PP)           | 10   |
| 2.3.1.4 Polisitren (PS)             | 11   |
| 2.3.1.5 Polietilentetraftalat (PET) | 11   |
| 2.3.2 Metaller                      | 11   |
| 2.3.3 Cam                           | 12   |
| 2.3.4 Kağıt ve Karton               | 12   |
| 2.3.4.1 Lamine Karton               | 12   |
| 2.3.5 Organik Atıklar               | 12   |
| 2.3.6 Tekstil Atıkları              | 13   |

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BÖLÜM 3. TÜRKİYE'DE KATI ATIK SORUNU</b>          | <b>15</b> |
| 3.1 Giriş                                            | 15        |
| 3.2 Türkiye'nin EKA ve GEKA Potansiyeli              | 16        |
| 3.3 Türk Katı Atık Mevzuatı                          | 19        |
| 3.4 Türkiye'de Katı Atık Yönetimi                    | 25        |
| 3.5 Türkiye'deki Geri Kazanım Sistemi                | 26        |
| 3.5.1 Genel                                          | 26        |
| 3.5.2 Tüketiciler                                    | 28        |
| 3.5.3 Sokak Toplayıcıları                            | 30        |
| 3.5.4 Belediyeler                                    | 31        |
| 3.5.5 Çöp Müteahhitleri                              | 32        |
| 3.5.6 Geri Dönüşüm Sektörü                           | 32        |
| 3.5.7 Sanayi Kuruluşları                             | 36        |
| 3.5.8 Türkiye'deki Önemli Uygulamalar                | 38        |
| 3.5.8.1 İzmir Büyükşehir Belediyesi                  | 38        |
| 3.5.8.2 Ankara Büyükşehir ve Çankaya Belediyeleri    | 38        |
| 3.5.8.3 İstanbul Büyükşehir ve Bakırköy Belediyeleri | 39        |
| 3.5.8.4 Bursa Büyükşehir Belediyesi                  | 41        |
| 3.5.8.5 İzmit Büyükşehir Belediyesi                  | 41        |
| 3.6 Türkiye'deki Mevcut Sistemin Değerlendirilmesi   | 42        |
| 3.6.1 Yasal ve İdari Sorunlar                        | 42        |
| 3.6.2 Teknik Ve Ekonomik Sorunlar                    | 45        |
| 3.6.3 Sosyal Sorunlar                                | 46        |
| <b>BÖLÜM 4. DÜNYADAN YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALAR</b>  | <b>48</b> |
| 4.1 Bütünleşmiş Yönetim Yaklaşımı                    | 48        |
| 4.2 ERRRA Çalışmaları                                | 50        |
| 4.2.1 Kaynakta Ayrı Toplama Sistemi                  | 51        |
| 4.2.2 Kaynakta Ayrı Toplamada Kritik Etkenler        | 52        |
| 4.2.2.1 Kaynak Atık                                  | 53        |
| 4.2.2.2 Eka Çevrimi                                  | 54        |
| 4.2.2.3 Altyapı                                      | 57        |
| 4.2.2.4 Ekonomi                                      | 66        |
| 4.2.2.5 Bütünleşmiş Yaklaşım                         | 67        |
| <b>BÖLÜM 5. KATI ATIK YÖNETİM ALTERNATİFLERİ</b>     | <b>69</b> |
| 5.1 Önerilen İdari Yapı : Yaygın Katı Atık Yönetimi  | 69        |
| 5.1.1 Ulusal Katı Atık Yönetimi Üst Kurulu           | 73        |
| 5.1.2 Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurulu          | 74        |
| 5.1.3 Katı Atık Yönetimi Anonim Şirketi              | 76        |
| 5.1.4 Katı Atık Yönetimi Vakfı                       | 77        |
| <b>BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                    | <b>79</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 Katı Atık Geri Kazanımının Genel Akım Diyagramı .....     | 7  |
| Şekil 3.1 DİE 1991 Verilerine Göre Türkiye’de EKA Kompozisyonu..... | 17 |
| Şekil 3.2 Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemi .....                    | 26 |
| Şekil 3.3 İşyeri GEKA Biriktirme Eğilimleri .....                   | 30 |
| Şekil 4.1 ERRRA Metal Sınıflandırması.....                          | 61 |
| Şekil 4.2 ERRRA Plastik Sınıflandırması.....                        | 61 |
| Şekil 4.3 ERRRA Kağıt Sınıflandırması .....                         | 61 |
| Şekil 4.4 ERRRA Cam Sınıflandırması.....                            | 62 |
| Şekil 5.1 Yaygın Katı Atık Yönetim Sistemi İdari Yapısı.....        | 76 |
| Şekil 5.2 KAY A.Ş. Gelir Gider Dağılımı.....                        | 81 |

## **TABLO LİSTESİ**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1 GEKA'ların Çeşitli Durumlardaki Yoğunlukları .....                                               | 9  |
| Tablo 3.1 Çeşitli Araştırmalara Göre Türkiye'de EKA üretimi .....                                          | 16 |
| Tablo 3.2 EKA ve GEKA: Kentleşmeye ve İçerdikleri Malzemelere Göre Dağılımı .....                          | 17 |
| Tablo 3.3 Türkiye'de 1989 Yılı Toplam Plastik Tüketimi ve Ambalaj Malzemelerinde Kullanılan Oranı .....    | 18 |
| Tablo 3.4 İşyeri GEKA Biriktirme Eğilimleri, 1992.....                                                     | 29 |
| Tablo 3.5 Türkiye'de 1991 Yılında Plastiklerin Geri Dönüşüm Oranları.....                                  | 33 |
| Tablo 3.6 Temmuz 1996 Tarihi İtibarı İle Geri Kazanılan Atıkların Yaklaşık Fiyatları.....                  | 36 |
| Tablo 3.7 1991 Yılı İtibarı İle Kota Kapsamına Giren Ambalajların Sektör ve İl Bazındaki Dağılımı.....     | 37 |
| Tablo 3.8 1991 Yılı İtibarı İle Kota Kapsamına Giren Ambalajların Sektörlere Göre Mevsimsel Tüketimi ..... | 37 |
| Tablo 3.9 Ataköy'de Projesi, Geri Kazanım Miktarları.....                                                  | 41 |

## ÖZET

Yapılan çalışmanın ilk bölümünde konunun tanıtımı yapılmış amaç ve kapsam tanımlanmıştır. İkinci bölümde öncelikle açıklanmasında yarar görülen terminolojinin tanımı yapılmış, katı atık konusunda Türkiye’de yapılan geri kazanım faaliyetlerinden genel olarak bahsedilmiş ve çalışmanın odak noktası olan “geri kazanılabilir evsel atıkların” çeşitleri ve özellikleri aktarılmıştır. Üçüncü bölümde kapsamlı olarak Türkiye’de katı atıkların bertarafı ve geri kazanılması yöntemleri ve esasları üzerinde durulmuştur. Mevzuat incelenmiş ve değerlendirilmiş, Türkiye’de çöpün ve içinde geri kazanılabilir malzemelerin durumu araştırılmış, bunun dışında ülke genelindeki mevcut toplama ve ayırma sistemleri belirlenmiş ve başarılı çalışmalardan örnekler verilmiş ve mevcut sistemin sorunları dile getirilip dördüncü bölümde ERRA ve faaliyetleri tanıtılmıştır. Beşinci bölümde ise yeni bir yönetim modeli oluşturulmuş ve son bölümde yapılan çalışmalara göre önerilen modelin değerlendirmeleri yapılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda mevcut durumda katı atıkların geri kazanılması ve bertarafı konusunda bilimsel ve sağlıklı yöntemlerin yeterince uygulanmadığı, mevzuat çerçevesinde öngörülmüş önlemlerin alınmadığı ve yükümlülüklerin yerine getirilmediği veya yeterli imkanların mevcut olmadığı sonucuna varılmıştır. Gerek ekonomik bir kaynak olarak gerekse bir çevresel problem olarak katı atık yönetimine yeni bir yaklaşım getirmek üzere bertaraf ile yükümlü yerel yönetimlerin ve geri kazanma ile yükümlü endüstri kuruluşlarının ortaklaşa çalışabilmelerini sağlayacak yeni bir idari organizasyon çatısı tanımlanmış ve sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

# **SOLID WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING IN TURKEY**

## **SUMMARY**

The goal of this study is to analyse the recent Solid Waste Management System and the Recovery of Household Wastes, and to identify whether the system is functionary and efficient. Thus, initially legal, organisational, social and technical characteristics of the system have been highlighted to a certain extent.

Secondarily foreign Solid Waste Management approaches have been studied. Aided by the foreign principles and applications, and accorded them with the background of the studies on the problems of the recent Management approach, a new Management model has been proposed.

The following headlines are the principles of the Integrated Solid Waste Management fact, which have been subject to this study.

### **Responsibility should be shared:**

1. Consumer maintains freedom of choice and sorts at or near home.
2. Local authorities supported by the industry collect, sort and continuously communicate to consumers.
3. Consumer goods industry design their products for recovery and recycling.
4. Consumer goods industry and publishers will, if necessary, add to their pricing the incremental costs of setting up selective collection and sorting of used packaging and papers.
5. Material suppliers take back materials sorted to specification at market price.
6. National governments set up legal frameworks ensuring one hundred percent participation by all parties involved and providing for infrastructure build-up.
7. Industry and governments support the use of secondary materials.

### **Waste management should be integrated:**

1. All recovery (valorisation) options - recycling, energy recovery, composting - must be available.

2. All waste streams containing used packaging and printed matter (house holds, offices, small business, instructions) should be integrated into municipal solid waste management systems.
3. All used packaging materials and printed matter should be considered, but only those waste stream elements for which recovery is economically and ecologically effective should be collected and sorted.

**Process should be environmentally effective:**

1. Recovery (including recycling) must provide a net benefit to the environment.
2. Ecological benefits should not be disproportionate to the economic impact.
3. Research and development for assessment methodology should be developed and should help in evaluating the environmental impact of alternative recovery options in different local circumstances.
4. Sorting facilities should provide health and safety working conditions.

**Total system should be economically efficient:**

1. Collection of sorted recyclables should be integrated with normal waste collection.
2. Industry and trade may create a national organisation responsible for the coordination of recovery.
3. The management of any industry financial participation in the incremental costs of the selected collection and the sorting of the recyclables.
4. Any Local authority should submit detailed plans for an integrated waste management programme including costs (with and without used packaging and printing matter collection and sorting).
5. Local authorities and industry and trade should increase the systems efficiency by considering regional approaches, promoting quality and making the costs of the implementing programmes transparent.

6. All systems should use standardised methods to continuously monitor, evaluate and control activities to measure progress and increase efficiency.

**Trade barriers must be avoided:**

1. Reuse and recovery (including recycling) schemes must not create barriers to trade.
2. Legislation must not hinder or distort competition between recyclables.
3. Any recovery methods must be available to each member state and the most appropriate method of safety disposal should be permitted when recovery is not environmentally effective and/or economically efficient.
4. Quotas and other limitations of market choice should be avoided.

**Secondary material markets have to be stimulated:**

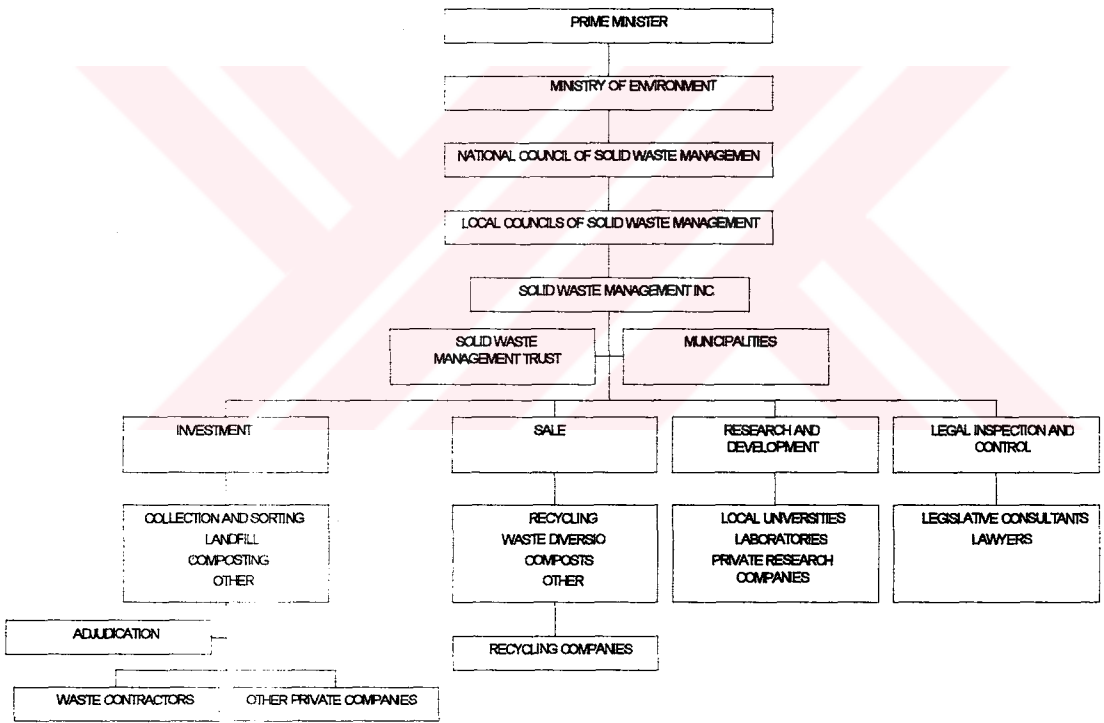
1. User should demand secondary materials at competitive price and quality.
2. National governments should encourage the use of secondary materials and eliminate unjustified restrictions on procured material specifications.
3. All systems should be managed to assure the most appropriate level of quality of materials recovered.
4. Build-up of selective collection and sorting capabilities should be progressive and allow for the integration of experiences gained in order to help keep sorted materials supply and recycled material demand in balance.

Guided by these essential principles it is concluded that recent Turkish Solid Waste Management should be modified backed up by legislative tools. Thus, a new integrated management approach is proposed within this study. The system proposes that local authorities should be assisted by a nationally organised industrial trust. Financially aided by the industry, local authorities would then be able to build up initial solid waste management facilities.

The cooperation between the municipalities and the industry will be supplied by an organisation directed and controlled by a Local Solid Waste Management Council occupying official representatives of the

state, local authorities, industrial institutions and non-governmental organisations which will provide a democratical platform to propose and decide on policies for solid waste management on local basis.

The representatives of each local council will then form a National Council to report their activities to the Ministry of Environment on annual basis. The national council is also responsible to organise seminars to inform their ongoing activities to the public which would also result in exchange of knowledge and experience between independent local councils. Thereby a scientific national database involving the quantity and quality of potential wastestream and the accomplishment of the projects would also be provided. The Figure below is the organisation chart for the proposed solid waste management.



It is believed that central governing approach may lead the decision makers to propose broad management strategies with lowest level of details. Thus such an approach may sometimes be unable to provide the necessary solutions or precautions to problems originating from local differences. Furthermore, in Turkey, it is observed that centralised management approach is a constraint to set up a proper inspection and monitoring system quite often. That is why the organisationally and technically integrated solid waste management system proposed in this study, goals to provide local authorities to be responsible of their local problems with the partnership of the

industrial funding, the collaboration of other local authorities, the local representatives of the central authority and the public, and the coordination of central government. The necessity to provide a central inspection on the local authorities or the industry will then be obsolete since this new organisational framework uses economical tools to encourage the local authorities to provide new projects.



## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1 Anlam ve Önem

İnsanın toplumsal ve bireysel olarak refah seviyesini artırma eğilim ve eylemleri, daima yenilenen tüketim araçlarının ve alışkanlıklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bir tüketici olarak insanın bu anlamdaki arayışları eşzamanlı çevresel sorumluluklarını arttırmaktadır. Gelişme süreçlerine bağıntılı olarak toplumlar, gerek niteliksel gerek niceliksel çeşitlilik açısından tüketimlerini arttırmakta ve dolayısıyla daha fazla ve daha yeni atıklarla karşılaşmaktadır. Artan atık bertaraf problemlerine ek olarak tüketilen her madde belirli miktarda çevresel ve endüstriyel kaynağın yok olmasına neden olmaktadır.

Bu çerçevede toplumsal refahı ve gelişme sürecini kısıtlamaksızın atık niceliğinin ve çeşitliliğinin azaltılması, çevresel ve endüstriyel kaynakların verimliliklerinin artırılması gerekmektedir. Atık üretimini ve yeni kaynak tüketimini azaltmanın en etkin yolu geri kazanım ve yeniden kullanımdır. Üretim ve tüketim süreci sonunda oluşacak atıklar yeniden değerlendirilebilir kalitede (hammadde veya yan ürün elde edilebilir, yeniden kullanılabilir, enerji üretilebilir, vb.) olduğu sürece bertaraf ihtiyacı ve doğal kaynaklara duyulan talep azalacaktır. Ancak, konunun sadece çevresel ve/veya teknik boyutları ile ele alınması doğru bir yaklaşım değildir. Zira, üretim ve tüketim süreçleri doğrudan toplumsal ve ekonomik etmenlerle ilişkilidir. Çevresel kaynakların korunması adına yeniden değerlendirilebilir malzemelerin gerek sanayi gerek tüketici tarafından son ürün olarak tercih edilebilmesi için

ekonomik bir faydanın bulunması gerekmektedir. Boyutların daha da çoğaltılabileceği düşünöldüğünde tüm tarafların amaç, çıkar, ve sorumluluklarının çevresel kaliteden en az tavizin verilmesiyle sağlandığı bir yönetim modelinin gerçekleştirilmesi gerekliliğı ortaya çıkmaktadır.

## 1.2 Amaç ve Kapsam

Bu tez çalışması kapsamında hava kirliliğı ve su kirliliğı problemlerinden farklı olarak toplumsal, kültürel, ekonomik, teknik, ve çevresel bileşenlerle çok daha yakın temasa sahip katı atık problemi üzerinde durulmuştur. Geniş bir malzeme dağılımı bulunan katı atıkların bileşenlerinden, özellikle PET, PVC, metaller, cam, kağıt vb. “Geri-Kazanılabilir Evsel Katı Atıklar” (GEKA) konunun asıl ilgi odağıdır. Özellikle PET, metal ve cam gibi malzeme gruplarının doğal ayrışmalarının çok uzun sürelerde tamamlanması, geri kazanım teknolojilerinin mevcut ve giderek yaygınlaşmakta olması ve yüksek ekonomik değerlerinin bulunması itibarıyla çalışmanın ana perspektifini oluşturmuşlardır. Bu çerçevede çalışmanın amaçları aşağıda sıralanmıştır:

1. Türkiye’deki mevcut katı atık yönetim sisteminin, ekonomik değere sahip GEKA’ların düzenli depolama sahalarına girişinin azaltmak, bu anlamda gerek depolama sahalarının ömürlerini uzatmak gerekse bu malzemelerin geri kazanılması sayesinde ekonomik kazanç sağlamak, çevresel ve endüstriyel kaynaklarının israf edilmesinin önüne geçmek konularındaki verimliliğini değerlendirmek ve gerekirse bu konularda iyileşme sağlayabilecek alternatifleri araştırmak,
2. Avrupa ölkelerinde yapılan çalışmaları inceleyerek değeriendirme için fayda sağlayabilecek bakış açılarını belirlemek,
3. Katı atık sorununda sorumlu olan tarafların tesbit edilmesi, ilgili tarafların örgütlenmiş işbirliğine dayanan, bütünleşmiş bir yönetim modelinin

oluşturulması için gerekli olacak idari çatının belirlenmesi ve olası sonuçlarının ve faydalarının değerlendirilmesi.

Düzenli depolama sahaları gerek ilk yatırımları gerek işletme giderleri açısından, özellikle Türkiye'deki yatırım koşulları göz önüne alındığında yüksek bedelli evre mühendisliği yapılarıdır.

Çoğunluğunu ambalaj malzemelerinin oluşturduğu GEKA organik atıklardan farklı olarak genellikle biyolojik ayrışma süreleri yüzyıllar mertebesinde seyreden, yoğunluğu düşük, yüksek hacimli vasıftadırlar. Bu nedenle GEKA'nın sahaya girişi kısıtlanmadığı takdirde depolama faydalı ömrü hesaplanacak sürelerden çok daha önce tamamlanacaktır. Diğer taraftan, gelişen teknolojilerle GEKA'dan faydalanarak dayanıklı ve uzun ömürlü hammaddelerin (ikincil ürünler) üretilebilir olması ekonomik değeri daha da arttırmaktadır. Ekonomik gereklilik ve faydaları dışında Türkiye'deki Katı Atık Mevzuatı da, Yönetmelik seviyesinde, gerek yerel yönetimlere gerek sanayi kuruluşlarına GEKA'nın ayrı toplanması ve ekonomiye geri kazandırılması adına yetki ve sorumluluk getirmekte ve bunu yaptırımlarla desteklemektedir. Tüm bu dayanaklara binaen aşağıdaki hususlar bu tez çalışmasının kapsamına alınmıştır.

#### 1. Türkiye'deki Katı Atık Yönetimi Probleminin Ortaya Konması:

Kamu, özel teşekküller ve toplumun katı atık sorununa gösterdiği yaklaşımın teknik (geri kazanım ve bertaraf yöntemleri), sosyal (kültürel altyapı, evre bilinci, vb.), idari (merkezi ve yerel yönetimlerin yetki, görev ve sorumlulukları), yasal (katı atık mevzuatının yeterliliği), ekonomik (öp müteahhitliği sistemi, atık pazarları, sanayi kuruluşlarının yatırımları, vb.) ve pratik (geri kazanım konusunda geliştirilen uygulama projeleri) boyutlar ele alınarak incelenmesi.

## 2. Probleme İlişkin Literatürün Taranması:

Özellikle Avrupa'daki faaliyetlerin ve izlenen yaklaşımların neler olduğunu incelemek ve bu doğrultuda çözüm için gerekecek altlığı oluşturmak.

## 3. Çözüm:

Edinilen bilgiler doğrultusunda Türkiye koşullarında etkili olabilecek bir yönetim modelinin geliştirilmesi için gerekli yapılanmaların belirlenmesi ve böylelikle çözümün ortaya konması.



## BÖLÜM 2

### GERİ KAZANIMA GENEL BAKIŞ

#### 2.1 Tanımlar

Bu çalışma kapsamında;

**Eysel Katı Atık (EKA) :** Konutlardan atılan, tehlikeli ve zararlı katı atık kavramına girmeyen, bahçe, park ve piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıkları (KAKY, 1991),

**Geri Dönüşüm (Recycling) :** Katı atık içindeki kağıt, lamine karton, plastik, cam, metal gibi malzemelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlem ve süreçlerden geçirilerek ikincil ürün ve hammadde elde edilmesi,

**Yeniden Kullanım (Reuse) :** Katı atık içindeki malzemelerin bir işleme tabi tutulmadan veya yıkama, dezenfeksiyon gibi işlemlerden geçirilerek fiziksel ve kimyasal formlarını değiştirmeksizin ekonomik ömürleri boyunca tekrar kullanılmaları,

**Geri Kazanım (Recovery) :** Yeniden kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan; atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi (KAKY, 1994),

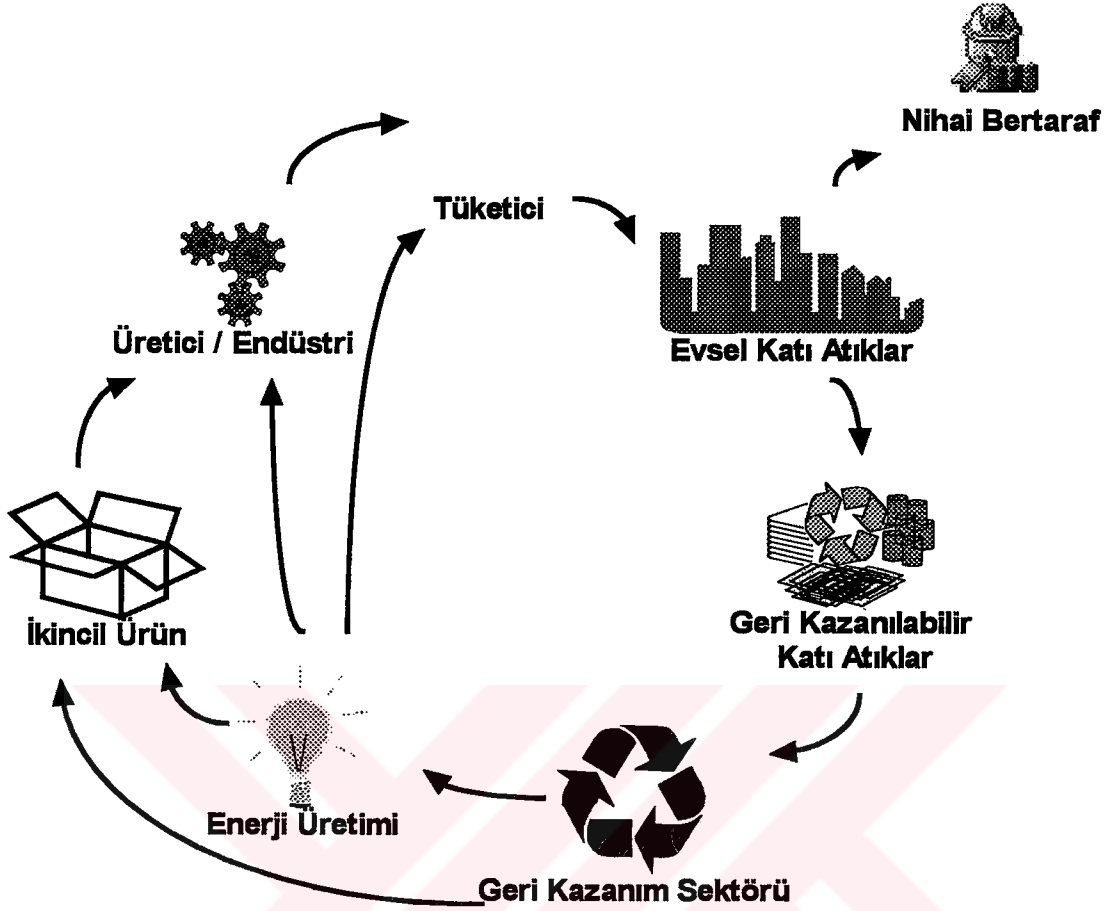
**Geri-Kazanılabilir Eysel Katı Atık (GEKA) :** Geri kazanım, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yaklaşımlarımdan biri veya birkaçı ile yeniden

değerlendirilmesi mümkün olan ve organik karakterli olmayan, kağıt, plastik, cam, metal, vb. Evsel Katı Atıklar

olarak tanımlanmıştır. GEKA tanımında organik karakterli atıkların (mutfak ve bahçe artıkları, vb.) hariç tutulmasının nedeni, biyolojik ayrışabilirliklerinin yüksek olması ve bu nedenle geri kazanım yöntemlerinin diğer malzeme gruplarından farklı olarak kompostlama gibi biyolojik süreçlere dayanmasıdır. Bu anlamda kağıtlar da organik atık olarak düşünülebilir. Ancak bu durumda teknolojik olarak atık kağıdın iyi kalitede geri dönüştürülmesi olanaksızdır. Bunun nedeni organik atıkların kağıtları biyokimyasal süreçlerle bozuşturmasıdır. Böylelikle kağıtlar da GEKA kapsamına alınmıştır.

## 2.2 Geri Kazanım Yaklaşımı

20. Yüzyıl'ın başlarına kadar yaygın bir şekilde kullanılan vahşi depolama yaklaşımı çevre sağlığı ve koku problemleri nedeniyle giderek terkedilmiş ve özellikle gelişmiş ülkelerde düzenli depolama ve yakma yöntemlerine geçilmiştir. Özellikle 70'li yıllarda enerji ve hammadde sıkıntısının yaşanması ile birlikte yeni enerji kaynaklarına ve hammadde tasarrufuna ihtiyaç duyulmuştur. Bu yeni arayışın etkileri kısa süre içerisinde katı atık yönetiminde de görülmüştür. EKA'dan yakma ile enerji, kompostlaştırma ile toprak şartlandırıcısı üretilmeye başlanmıştır. Her iki yöntem de düzenli depolama gereksinimini büyük ölçüde azaltmaktadır. Nüfusun artması ve şehir giderek genişlemesi nedeniyle araziye duyulan talep giderek artmaktadır. Bu nedenle düzenli depolama sahalarının son derece verimli kullanılması gerekmektedir. Özellikle 80'li yıllardan itibaren ortaya çıkan geri kazanım yaklaşımı da, hem hammadde ve doğal kaynaklardan tasarruf sağlaması hem de depolama ihtiyacını büyük ölçüde azaltması nedeniyle tüm dünyada etkisini hissettirmiştir. Tipik bir geri kazanım sistemi akım diyagramı Şekil 'de gösterilmiştir.



**Şekil 2.1 Katı Atık Geri Kazanımının Genel Akım Diyagramı**

Genel olarak ele alındığında katı atıkların içindeki muhtelif maddeleri ham madde ve yakıt kaynağı olarak kullanmak veya katı atıklardan kompost gübre veya başka kaynaklar üretmek ve faydalanmak katı atıkların geri kazanılması olarak tanımlanabilir. Depolama ile depo gazından, kompostlama ile kompostun kendisinden, yakma ve piroliz ile enerji ve cüruftan yararlanma söz konusudur. Atık sellülozdan glikoz ve etil alkol üretimi de yapılabilmektedir. Bunların yanında çöpün içinde bulunan demir ve diğer metaller, cam, tekstil parçaları, plastikler ve kağıttan hammadde olarak yararlanılmaktadır. Sistemli yada sistemsiz, Türkiye’de ve bütün dünyada önemli oranlarda katı atık geri kazanımı uygulanmaktadır. Belediyelerin çöp döktükleri alanlarda elle ayıklama yöntemiyle geri kazanma işlemleri her sene ihaleye çıkarılmakta ve ihale bedelleri şehrin büyüklüğüne göre önemli değerlere çıkabilmektedir.

Günümüzde geri kazanım bir atık yönetim yaklaşımı olmaktan öte etik bir karaktere de bürünmüş ve toplumlarda çevre bilincinin en önemli sembollerinden biri haline gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde GEKA geri kazanımı kamu tarafından tam anlamıyla sahiplenilmiştir. Türkiye’de ise çevre bilinci daha çok 90’lı yıllarda uyanmaya başlamıştır. Geri kazanım konusunda ise sokak toplayıcıları ve çöp müteahhitleri sayesinde yüksek bir ulusal puana sahip olunmasına karşın, ortalama eğitim ve kültür seviyesine bağlı olarak kitlesel destek oldukça azdır.

### 2.3 GEKA Çeşitleri

Bölüm 2.1’de yapılan tanımlardan yola çıkılarak GEKA kategorisine giren atıkların özellikleri sıralanmıştır. GEKA altkategorilerinde çoğunlukla ambalaj esaslı malzemeler yer almaktadır. Bunun nedeni evsel kullanımdan sonucu atılan atığın esas olarak mutfak artıkları, ürün ambalajları ve kullanılmış kağıt ile kartondan ibaret olmasıdır. Ambalajlar, kullanılan bir çok ürünü bozulmadan uzun süreler sağlıklı bir ortam içinde korumak, taşıma ve kullanımda kolaylık ve ekonomi sağlamak, içinde bulundurduğu ürünü tanıtmak amacı ile kullanılan ve çoğunlukla yüksek verimle geri kazanılabilir nitelikli bir GEKA grubunu oluşturmaktadır. Daha önce açıklandığı üzere mutfak artıkları ve diğer organik atıklar bu kapsamda ele alınmamıştır. Ancak yine de organik atıkların tanımı da bu bölümde yer alacaktır.

GEKA kategorisindeki atıkların ortak özelliği hacimlerinin yüksek olmasıdır. Sıkıştırılmadıkları veya ayrılmadıkları durumlarda bu tür atıklar depolama tesislerinde büyük miktarda yer işgal etmekte ve depolama sahasının faydalı ömrünü önemli derecede azaltmaktadırlar. Diğer taraftan aynı nedenden dolayı çöp toplama araçlarının taşıma verimlerini azaltmakta ve ek sefer ihtiyacını gündeme getirmektedirler. Ayrı toplanan GEKA’ların EKA toplama verimi üzerindeki etkilerini belirlemek üzere ele alınması gereken en önemli

parametrelerden biri atığın yoğunluğudur. Tablo 2.1'de bazı GEKA türlerinin gevşek balyalanmış karakteristik yoğunlukları sıralanmıştır (ÇEVKO, 1992).

**Tablo 2.1 GEKA'ların Çeşitli Durumlardaki Yoğunlukları**

| <b>Ambalaj Türü</b>  | <b>Durumu</b>    | <b>Yoğunluk (Kg/m<sup>3</sup>)</b> |
|----------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>PET</b>           | Gevşek (*)       | 30                                 |
|                      | Balyalanmış (**) | 200                                |
| <b>PVC</b>           | Gevşek           | 30                                 |
|                      | Balyalanmış      | 200                                |
| <b>PE/PP/PS</b>      | Gevşek           | 40                                 |
|                      | Balyalanmış      | 230                                |
| <b>Cam</b>           | Kırılmamış       | 350                                |
|                      | Yarı kırılmış    | 600                                |
| <b>Alüminyum</b>     | Gevşek           | 120                                |
|                      | Balyalanmış      | 260                                |
| <b>Teneke</b>        | Gevşek           | 80                                 |
|                      | Balyalanmış      | 200                                |
| <b>Lamine Karton</b> | Gevşek           | 40                                 |
|                      | Balyalanmış      | 300                                |

\* Boş ve dağınık

\*\* Türlerine göre ayrılıp preslenmiş ve balyalanmış

### 2.3.1 Plastikler

EKA içinde, özellikle gıda, meşrubat, deterjan ve kozmetik gibi tüketim maddesi ambalajlarında, değişik türlerde plastik maddeler kullanılmaktadır. Bu malzemeler arasında en yoğun olarak kullanılan türler Polietilen (PE), Polivinilklorür (PVC), Polietilentetraftalat (PET), Polipropilen (PP) ve Polisitrendir (PS).

### **2.3.1.1 Polietilenler**

Çamaşır suyu, deterjan ve şampuan şişeleri, kozmetik ürünleri, plastik motor yağı kutuları polietilenin kullanıldığı malzemler arasında gelmektedir. Bu ambalajların atıkları ve diğer PE ürünlerin atıkları (sera örtüleri, plastik torbalar vb.) granül haline dönüştürülerek ikincil ürün üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. PE geri dönüşümü Türkiye’de yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Polietilenlerin yoğunluklarına göre (YDPE; Yoğunluğu Düşük PoliEtilen ve YYPE; Yoğunluğu Yüksek PoliEtilen) sınıflara ayrılmıştır. Granüler PE su tesisat borusu yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır. Polietilenlerin bir başka özelliği de diğer plastiklere nazaran doğada ayrışma süresinin daha kısa olmasıdır.

### **2.3.1.2 Polivinilklorür (PVC)**

Su ve sıvı deterjan şişelerinde, bazı kimyasal maddelerde, pencere çerçevelerinde, ve kozmetik ürünlerinin ambalajlarında kullanılır. Kullanılmış PVC ambalajlar ve diğer PVC’den mamul atıklar yıkanıp mikronize toz haline dönüştürülerek ikincil mamul yapımında (marley, atıksu su boruları gibi) katkı malzemesi olarak kullanılmaktadır.

### **2.3.1.3 Polipropilen (PP)**

Polipropilen deterjan kutularının kapakları ve margarin kaplarından başlayarak sentetik fiber ve plastik filme kadar uzanan geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Hafif ve dayanıklı olması ve geri dönüştürülebilirliği nedeni ile otomotiv sektöründe de önemli bir kullanım alanı bulmaktadır. PP atıklar PE atıklarda olduğu gibi granül haline dönüştürülerek ikincil malzeme üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır.

#### **2.3.1.4 Polisitren (PS)**

Evsel ambalaj atıkları içerisinde özellikle yoğurt ve margarin kaplarında yoğun olarak kullanılan PS atıklardan ikincil mamül üretiminde katkı malzemesi olarak kullanılmak üzere granül imal edilmektedir. Türkiye'de PS geri kazanımı PE ve PP de olduğu gibi yaygın bir şekilde yapılmaktadır.

#### **2.3.1.5 Polietilentetraftalat (PET)**

PET'ler genellikle su, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajlarında kullanılmaktadır. Şişirme tekniği ile üretildikleri için şişenin alt kısmındaki üfleme noktası ve PET yazısı ile tanınabilir. PET atıklar sentetik elyaf ve dolgu malzemesi üretiminde kullanılmaktadır. PET geri dönüşümü için Adana'da kurulu 9000 ton/yıl kapasiteli bir tesis 1994 yılında faaliyete geçmiştir. PET şişelerde PP kapaklar kullanılmaktadır. Kapalı bir PET şişe çok yüksek basınçlara dahi dayanımlıdır.

#### **2.3.2 Metaller**

GEKA arasında yer alan metallerin önemli bir kısmını meşrubat ve konserve kutuları ve yağ tenekeleri oluşturmaktadır. Meşrubat kutuları alüminyum ve teneke olmak üzere iki cins olup her iki cins de eritilerek başka ürün haline dönüştürülebilmektedir. Ambalaj malzemeleri dışında da her nevde atık metal çok uzun yıllardır geri kazanılmaktadır. Alüminyum atıkları tenekelerden ayıran temel özellikler hafif ve kolay form verilebilir olmaları ve bu ölçüde de atık ve hammadde olarak pahalı olmalarıdır. Endüstriyel amaçlı olarak alüminyum son derece önemli bir cevherdir. Diğer taraftan hurda demirlerin eritilerek işlenmesi ile donatı demiri üretimi de yapılmaktadır.

### 2.3.3 Cam

Evsel atıklar arasındaki cam şişe ve kavanozların geri dönüşümü Türkiye’de de oldukça eski yıllara uzanmaktadır. Renklerine göre ayrılan cam şişe ve kavanozlar ve diğer cam atıklar kırılarak cam tozu haline getirilmekte, cam tozu, kum, kireçtaşı ve soda külü ile karıştırılarak yüksek sıcaklıkta şekillendirilerek yeni ürünlere dönüştürülmektedir. Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş., üretmiş olduğu cam atık kumbaraları ile tüketiciyi evde ayırma sistemine alıştırmaktadır.

### 2.3.4 Kağıt ve Karton

Kağıt ve karton toplam GEKA yelpazesinin ağırlık olarak % 10-15’ini oluşturmaktadır. Kağıt ve karton türleri arasında gazete kağıtları evsel atıkların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu atıklar yaygın bir şekilde toplanarak geri kazanılmaktadır. Kağıt ve karton üreticisi kuruluşlar atık kağıtlardan hammadde kaynağı olarak yararlanmaktadır.

#### 2.3.4.1 Lamine Karton

Yaklaşık 75 yıl önce gelişmeye başlayan içecek kartonları (karton süt ve meyve suyu kutuları) % 80 kağıttan ve az bir oranda da polietilen ve alüminyumdan oluşmaktadır. Kullanılmış lamine karton yüksek basınçla preslenerek yoğunlaştırılarak masa, sandalye ve dolap gibi mobilya üretiminde ve aynı zamanda kağıt hammadesi olarak da kullanılabilir.

### 2.3.5 Organik Atıklar

Bazı literatürlerde bioatık olarak da adlandırılan organik atıklar genel olarak sebze, meyve ve bahçe atıklarından oluşmaktadır. EKA içindeki en büyük

pay organik atıklarıdır. Organik atıkların ayrı toplanması durumunda kompostlaştırma işlemi ile toprak şartlandırıcısı elde etmek mümkündür. Toprak şartlandırıcıları tek başına gübre olarak kullanılamamasına karşın kullanılan gübrenin verimini arttırmaktadır. Kimi uygulamalarda kağıtların organik atıklarla birlikte değerlendirildiğine rastlamak mümkündür. Bu tip yaklaşımlarda organik atık içindeki kağıt sızıntı suyunu emerek toplama bidonunda kalmasını engellemekte, bu suretle kompost süresince sızıntı suyu üretiminin artması sağlanmakta; son kompost kalitesi de bu ölçüde artmaktadır. Ancak sızıntı suyu ile karışmış kağıt atıkların tekrar beyaz kağıt ve karton üretiminde kullanılması mümkün değildir. Ancak belirli derecede kontamine olmuş atık kağıtlardan da yumurta kapları imal edilmektedir.

Diğer taraftan organik atık kapsamında değerlendirilebilecek tarımsal atıklar da geri kazanılabilir niteliktedir. Saman, fındık kabuğu, prinç kapçığı, ayçiçeği kabuğu gibi organik atıklar yüksek basınçla preslenerek briket haline getirilmekte ve yüksek ısı değere sahip yakıt kaynağı olarak kullanılmaktadır. Son dönemlerde Amerika Birleşik Devletleri'nde Teksas Eyaleti'nde bir tür kabuklu yemişin işlenmesi sonucu açığa çıkan kabukların atıksu arıtma teknolojisinde verimli bir renk adsorbantı olarak kullanılabileceği açığa çıkarılmıştır. Bu sayede özellikle kot pantolon üretimi yapan endüstri kuruluşları, su kaynakları açısından sıkıntı çeken bu eyalette atıksularının renk parametresini gidererek tekrar proses suyu olarak kullanabilmişlerdir.

### 2.3.6 Tekstil Atıkları

Tekstil atıkları tam olarak EKA sınıfına girmeseler de evsel karakterli endüstriyel atık olarak adlandırılmaları mümkündür. Tekstil parçaları, aynı cinsden iplik üretiminde, üstüğü, özel yer halısı yapımında, yatak, mobilya ve giyim eşyası dolgularında kullanılmaktadır. Camlar renklerine göre ayrılarak değerlendirilmekte, ayırmama halinde hepsi kahverengi şişe üretiminde

kullanılmaktadır. Ayırılmış her renkteki camlar aynı cinsden yeni cam üretiminde yaklaşık % 33 enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Türkiye'nin en gelişmiş endüstrilerinden biri olan tekstil sektöründe de yün, pamuk ve sentetik elyafı yaygın bir geri kazanma mevcuttur. Bunların kaynakları eski giysiler ve konfeksiyon makas artıklarıdır. Genelde dünyanın yıllık, yün üretimi, tüketimi karşılayamamaktadır. Bu nedenle yünde geri kazanma tekstil sanayinde ilk uygulama olmuştur. Kağıtta olduğu gibi yün artıkları merinos, diğer yapağılar (hayvan kılları), kıl lifleri, sulu elyaf ve suni elyaf harmanları ve pamuklular olmak üzere 5 sınıfa ayrılır.

Elde edilen artıklar muhtelif temizleme, tarak ve benzeri cihazlarla taranıp çekilerek ve bazı makinalarla yolunarak lifler elde edilmektedir. Daha sonra üretilecek ipliğin cinsine göre tümüyle atıktan veya bakir malzeme ile karıştırılarak yapılmış malzemeler elde edilmekte, bunlardan önce iplik üretilmekte daha sonra boyama ve dokuma aşamalarına gelinmektedir. Geri kazanma konusunda bütün işlemler gibi tekstil endüstrisinde de özendirici tedbirlerin alınması, bu sektöre ait ihracatın teşvik edilmesi gerekmektedir. 1988 yılı verilerine göre hurda, paçavra ve bez ihracatı 170 milyon ABD\$'ı civarındadır. Buna karşılık artık tekstil parçalarından üretilen ipliklerle elde edilmiş giyim eşyalarından bunun yüzlerce katı nispetinde ihracat sağlanmıştır.

## **BÖLÜM 3**

### **TÜRKİYE'DE KATI ATIK SORUNU**

#### **3.1 Giriş**

Bu bölümde katı atıkların bertaraf ve değerlendirilmesi konusunda mevcut düzen çok boyutlu olarak incelenecek ve bu düzen bünyesindeki sorunlar ortaya konacaktır. Nüfusun ve toplumsal refahın artışı daha fazla tüketimi teşvik etmekte, yeni ve daha fazla katı atıkla karşılaşmaktadır. Yasal yaptırımlar ve düzenlemelerin şemsiyesi altında bu atıklar bertaraf edilmekte ve değerlendirilmektedir. Bir yandan, bir kamu hizmeti olması nedeniyle katı atıkların bertarafı yerel yönetimleri ekonomik yük altına sokarken, diğer yandan katı atıklar değerlendirilmekte, atık ticareti yapılmakta ve bazı kişi ve kuruluşlara ekonomik girdi temin edilmektedir. Çoğunlukla ekonomik fonksiyonların aksaması bertaraf ile değerlendirme arasındaki dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Neticede yatırımların yeterli veya tamamen yapılamaması gündeme gelmekte olumsuz çevresel etkiler açığa çıkmaktadır. Çevresel etkilerin olumsuzlaşması toplum sağlığını tehlikeye düşürmekte, hatta zaman zaman can ve mal kaybına neden olabilecek vahim felaketlerin oluşmasına ortam hazırlanmaktadır.

Biribirlerine doğrudan bağımlı olan belirtilen boyutların Türkiye koşullarındaki tanı ve değerlendirilmesinin yapılması bu bölümün amacını oluşturmaktadır.

### 3.2 Türkiye'nin EKA Ve GEKA Potansiyeli

Türkiye'de kişi başına üretilen EKA miktarı kentsel ve kırsal nüfusun özellikleri, sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı, tüketim alışkanlıkları ve benzeri faktörlere göre değişim göstermektedir. Bu konuda çeşitli kurum ve kuruluşlarca yapılan araştırmalar sonucu elde edilen veriler

Tablo 3.1'de derlenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanılarak yaklaşık olarak Türkiye'de yıllık 15 milyon ton EKA üretildiği sonucuna varılmaktadır. Kırsal ve kentsel nüfusun yaşam tarzlarının fonksiyonu olan EKA ve içinde yer alan GEKA miktarının dağılımı da Tablo 3.2'de verilmiştir (ÇEVKO, 1991). Görüldüğü üzere kentleşme düzeyleri yükseldikçe GEKA oranları artmaktadır. Bunun temel nedenleri yaşam düzeyleri gereği büyük kentlerde yaşayan insanların, büyük çoğunluğu geri kazanılabilir malzemelerden üretilen, ambalajlarda satılan gıda ürünlerini, gazete, dergi veya yazı kağıtlarını daha yoğunlukla tercih etmelerinden ileri gelmektedir. DİE Belediye Katı Atık İstatistikleri'nden (1991) alınan verilerle hazırlanan Şekil 'de de Türkiye genelinde GEKA karakterizasyon çalışmalarının sonuçları verilmektedir.

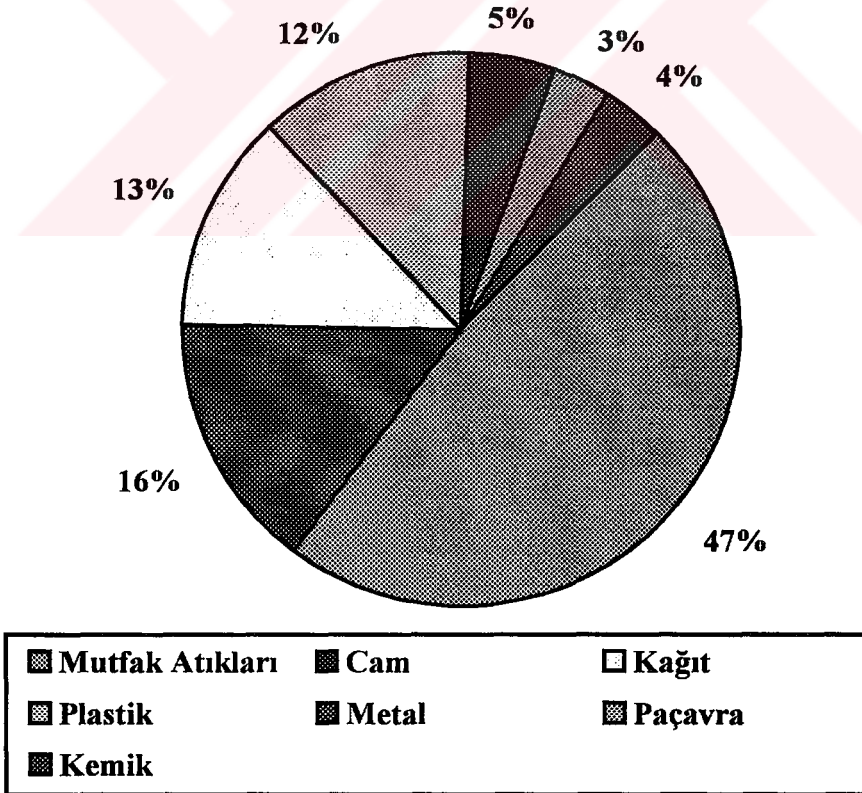
**Tablo 3.1 Çeşitli Araştırmalara Göre Türkiye'de EKA üretimi**

| <b>Araştırmalar</b>                           | <b>EKA Üretimi<br/>(kg/N-gün)</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>İstanbul Katı Atık Projesi (İBB, 1992)</b> | 0.58-0.66                         |
| <b>9 Eylül Üniversitesi (ÇEVMER, 1992)</b>    | 0.70                              |
| <b>Bursa Katı Atık Projesi, (BBB, 1991)</b>   | 0.57                              |
| <b>Ankara Katı Atık Projesi, (ABB, 1990)</b>  | 0.58                              |
| <b>Ortalama Değer</b>                         | <b>0.64</b>                       |

**Tablo 3.2 EKA ve GEKA: Kentleşmeye ve İçerdikleri Malzemelere Göre Dağılımı**

| Bileşen    | Büyük Kent (%) | Orta Kent (%) | Küçük Kent (%) | Kırsal Belde (%) | Ortalama (%) |
|------------|----------------|---------------|----------------|------------------|--------------|
| Yiyecek    | 21.5           | 18.6          | 16.7           | 12.8             | 17.4         |
| Kağıt      | 11.0           | 10.0          | 5.2            | 2.3              | 7.13         |
| Plastik    | 4.3            | 3.5           | 2.2            | 2.1              | 3.03         |
| Metal      | 1.7            | 1.5           | 1.0            | 1.7              | 1.48         |
| Cam        | 1.7            | 1.0           | 1.0            | 1.7              | 1.35         |
| Diğer      | 59.8           | 65.4          | 73.9           | 79.4             | 69.63        |
| Topl. GEKA | 18.7           | 16.0          | 9.4            | 7.8              | 12.98        |
| Topl. EKA  | 100            | 100           | 100            | 100              | 100          |

**Türkiye'de GEKA dağılımı, 1991, DİE**



**Şekil 3.1 DİE 1991 Verilerine Göre Türkiye'de EKA Kompozisyonu**

Sosyal etkenlerin rahatlıkla takip edilebildiği bir GEKA grubu ambalaj malzemeleridir. Yönetmelik’de kota uygulamasına esas alınan malzeme grubu belirlenmelerinden de anlaşılabileceği üzere, ambalaj malzemeleri GEKA’ların neredeyse tamamını kapsayacak mertebe önem arz etmektedir. Ambalaj malzemelerinin, üretilen geri dönüşebilir malzemelerin tümü içindeki payını incelemek üzere yapılan araştırmalardan bazıları spesifik GEKA çeşitleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Türkiye’deki 1989 yılı toplam plastik tüketimi ve bu üretim ambalaj yapımında kullanılan Tablo 3.3’de verilmiştir (ÇEVKO, 1991). Bu çalışmada PET tüketimi gösterilmemiştir.

**Tablo 3.3 Türkiye’de 1989 Yılı Toplam Plastik Tüketimi ve Ambalaj Malzemelerinde Kullanılan Oranı**

| Plastik Türü  | Tüketim*<br>(1000 ton/yıl) | Oran<br>(%) | Tüketim**<br>(1000 ton/yıl) | Oran<br>(%) |
|---------------|----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| LDPE          | 146                        | 31          | 88                          | 43          |
| LLDPE         | 12                         | 2           | 10                          | 5           |
| HDPE          | 50                         | 11          | 27                          | 13          |
| PP            | 100                        | 21          | 50                          | 25          |
| PVC           | 120                        | 25          | 20                          | 10          |
| PS            | 39                         | 8           | 2                           | 1           |
| ABS           | 9                          | 2           | 7                           | 3           |
| <b>TOPLAM</b> | <b>476</b>                 | <b>100</b>  | <b>204</b>                  | <b>100</b>  |

\* Toplam üretim

\*\* Ambalajda kullanılan

Verilerden anlaşılabileceği üzere Türkiye’deki plastik esaslı malzemenin %43’ü ambalaj yapımında kullanılmakta ve bu üretilen malzemelerin neredeyse tamamı iç pazarda tüketilerek GEKA formuna dönüşmektedir.

### 3.3 Türk Katı Atık Mevzuatı

Türkiye'deki kentselleşme süreci ile kentlerin sayısı ve nüfusları artmaktadır. Mevcut kentlerin nüfusları milyonlar ile ifade edilmeye başlanmıştır. Büyük kentler tüketim alışkanlıklarının bir sonucu olarak çok daha fazla katı atık üretmektedir. Türkiye'de 1960'lı yıllarda üretilen katı atık miktarı 3-4 milyon ton/yıl iken günümüzde bu değer 15 milyon ton/yıl seviyesine ulaşmıştır. Rakamlar büyüdükçe sorunlar ve sorumluluklar artmaktadır. Bu doğrultuda 90'lı yılların başlaması ile birlikte Türkiye'de katı atık sorununa yasal düzenlemeler getirilmeye başlanmıştır.

14 Mart 1991 tarihinde (R.G.: 20814) Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği çıkartılmıştır. Bu Yönetmeliğin Amaç ve Kapsam'ı aşağıdadır:

#### "Amaç

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

#### Kapsam

Madde 2 - Bu Yönetmelik, meskun bölgelerde evlerden atılan evsel katı atıkların, park, bahçe ve yeşil alanlardan atılan bitki atıklarının, iri katı atıkların, zararlı atık olmamakla birlikte evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane katı atıklarının, evsel atıksu arıtma tesisinden elde edilen (atılan) arıtma çamurlarının, zararlı atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının, hafriyat toprağı ve inşaat molozunun toplanması,

taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesine ilişkin esasları kapsar.

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

Görüldüğü üzere Yönetmelik’de amaç ve kapsamı karakterize eden anahtar kelime “evsel”dir. Evsel veya evsel karakterli olmayan katı atıklar ve tehlikeli veya zararlı atıklar kapsam dışında bırakılmıştır. Nitekim Yönetmelik’den daha sonra 1996 yılında yürürlüğe giren Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği bahsedilen vasıftaki atıkları kapsamaktadır.

Yönetmelik ilke olarak katı atık üretimini en aza indirecek teknolojilerin kullanılmasını, üretilen katı atıkların geri kazanıma ve değerlendirilmeye uygunluk sağlamasını, bu konuda belediyeler ve mahallin en büyük mülki amirliklerince eğitim çalışmalarının yapılmasını benimsemekte ve bu doğrultuda ilgili taraflara yükümlülük getirmektedir. Katı atıkların insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde bertarafında belediyeler ve yetkilerini devrettikleri kişi ve kuruluşlar yükümlü kılınmaktadır. Diğer taraftan sağlık kuruluşlarının klinik atıklarını ve tüketicilerin pil, akü ve ilaç gibi tehlikeli atıklarını EKA ile birlikte atmaları yasaklanmıştır. Ancak temelde doğru olan bu ilkeler getirilen sınırlamalara karşılık gelen denetim mekanizmaları tanımlanmadığı için çoğunlukla işlevsizdir.

Yönetmeliğin en önemli olumlu özelliklerinden biri, termoplastik esaslı (PET, PVC, PP, PE, vb.) ve metal (Alüminyum, çelik, vb.), cam ve termoplastik ihtiva eden karton (lamine karton) malzemelerden üretilen kap ve ambalajları piyasaya süren kuruluşları bu ürünlerin bertarafıyla da yükümlü kılmasıdır. Bu esas çerçevesinde üretici kuruluşlara ek listede (bkz. Yönetmelik Ek-I) tanımı yapılan ambalaj ve kapların kota kapsamına alınması uygun görülmüştür. Kota, dolumu yapılan kapların yeniden değerlendirmek veya

bertaraf maksatlı olarak toplanan kaplara olan oranını ifade etmektedir. Bu yaklaşım ile depolama tesislerinde ayrışması çok uzun süreler alan ve ekonomik değeri olan belirtilen malzeme gruplarının Ek-II'de yer alan geri dönüşüm oranlarının altında kalmamak şartıyla yeniden üretime sokma veya geri dönüşümünü sağlayarak yeniden değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Belirtilen GEKA özelliğindeki malzemeler üreticileri tarafından toplanarak geri kazanılmak durumundadır. Kota uygulamasına tabi olan atıkları üreten kuruluşlar Çevre Bakanlığı'na kota başvurusunda bulunabilirler. Kota başvurusunda GEKA'ların toplanması, ayrılması, geri kazanılması ve geri kazanılamayan atıkların bertarafı gibi konularda geliştirdikleri plan, proje, rapor, vb. dökümanları ibraz etmeleri gerekmektedir. İşletmeler, bunun dışında her yıl ürettikleri ve ithal ettikleri bütün kota kapsamındaki GEKA'ları da Bakanlığa bildirmekle yükümlüdürler. Bakanlıkça her yıl yapılan planlamalarda belirtilen kotaların altında kalınması veya kota başvurusunda bulunulmaması durumunda kuruluşlar depozito uygulamasına geçmek durumundadırlar. Bu durumda ilgili ürünlere uygulanacak depozito bedeli, yine Bakanlıkça ürünün birim fiyatı üzerinden belirlenen miktarlarda eklenmektedir. Kota uygulamasına tabi olan kuruluşlar yönetmelikte belirtilen geri dönüşüm sembolünü, depozito uygulamasına tabi olan kuruluşlarsa "Depozitoludur" ibaresini ve her iki durumda da ambalaj veya kabın nevini ürünlerinde belirtmek zorundadırlar. Cam ve laminat esaslı kaplarla ilgili olarak da termoplastik ve metal esaslı malzemeler için geçerli olan kota değerleri uygulanacaktır. Yönetmelik Ek-I'inde verilen kota uygulamasının geçerli olduğu ürünler aşağıda sıralanmıştır:

**Kaplarında Depozito Uygulanacak Madde ve Ürünler:**

1. Süt, yoğurt ve ayran
2. Yenilebilir sıvı yağlar
3. Meyve veya sebze suları ve meyve özö
4. Doğal su, kaynak suyu, maden suyu ve sofrs suyu
5. Alkol içermeyen meşrubatlar

6. Alkollü, alkolsüz bira
7. Üzüm mayalandırılmasıyla yapılan şarap
8. Vermutlar ve ekstrasyonla lezzetlendirilmiş üzümünden yapılmış şaraplar
9. Elma şarabı, likör ve diğer mayalandırılmış içkiler
10. Hacimce %80'den az alkol muhtevasıyla doğallığı bozulmamış, etil alkol, alkollü içkiler, çözeltiler ve diğerleri
11. Mayalanmış sirke ve seyreltik asetik asit
12. Sıvı Deterjanlar (çamaşır ve mutfak)
13. Şampuan, saç kremi vb. ürünler
14. Çamaşır suları
15. Çamaşır yumuşatıcıları

Depozito uygulamasına tabi kuruluşların ürün fiyatları artacaktır. Bu nedenle kota uygulaması işletmeler için daha uygun bir çözümdür. Ancak her bir GEKA üreticisinin ayrı ayrı geri dönüşüm projesi toplama projesi yapması da ekonomik olarak zor olacağı gibi çağdaş, bütünleşmiş bir katı atık yönetimi ile bağdaşmamaktadır. Ayrı ayrı yürütülecek bireysel projeler ülke ekonomisi adına israf ve verimlilikten uzak görünmektedir. Diğer taraftan yönetmelikte yer alan kota uygulamasına tabi olan ürünlerin katı atık hüviyetlerine göre malzeme grupları dikkate alınarak ayrılımları gerekirken içerdikleri ürünün özelliğine göre ayrılımları, sıralanamayan bir çok ürünün kota dolayısıyla geri dönüşüm kapsamı dışında kalmasına neden olmaktadır. GEKA bir çok farklı sektördeki bir çok altkategoriye ayrılmış kuruluşlarca sayısız çeşitlilikte üretilmektedir ve bu çeşitlilik sürekli olarak artmaya devam edecektir. Tüm bu ürünleri içeren listeler oluşturmak yerine GEKA'ları malzeme grupları bazında detaylı olarak sınıflandırmak daha kapsamlı ve pratik olacaktır.

2 Kasım 1994 tarihinde Yönetmelik'te yapılan değişiklik (R.G: 22099) ile yerel yönetimler sorumlu oldukları bölgelerde GEKA'ların ayrı toplanmasına ilişkin proje çalışmaları yapmakla yükümlü kılınmıştır. Yönetmelik'de Geçici Madde 7 ile "1/1/1995 tarihinden itibaren Büyükşehir Belediyeleri ile turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu ve bu faaliyetler sonucu nüfusu, yerleşik

nüfusun iki katına ulaşan belediyeler 3 yıl, nüfusu 1 milyondan fazla olan belediyeler 4 yıl, diğer belediyeler ise 5 yıl içinde atıklarını ayrı toplamaya yönelik sistemlerini kurmak zorundadır.” Bu maddeye göre 1997 yılı sonu itibari ile başta İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyükşehirler ile yaz nüfusunun etkili olduğu turistik belde belediyelerinin tamamı yasal olarak GEKA ayrı toplama projeleri başlatmak durumundadır. Ancak birçok belediye henüz bölgesindeki evsel atıkları bile sağlıklı bir şekilde toplayacak ekipman, personel ve finansmandan yoksundur. Özellikle yeni kurulmuş belediyeler ve belde belediyelerinin çoğu bu konuda sıkıntı çekmektedir. Getirilen yasal dayatma yerinde olmasına karşın ekonomik ve idari altyapısı gerçekçi bir zemine oturmadiğı için ulusal uygulamadan uzak görülmektedir. Nitekim, Devlet İstatistik Enstitüsü’nün 1991 yılında yaptığı çalışmalarda Katı Atık Yönetmeliği’nin yükümlülüklerini yerine getiren belediyelerin toplam belediyelerin % 1.67’sini teşkil ettiği görülmüştür. Aynı çalışmada, Yönetmelik hükümlerini bölgelerinde yerine getiremeyen belediyelerin en büyük sıkıntılarının ekonomik yetersizlikler olduğu, bunun yanında personel, ekipman ve teknik yetersizliklerin de büyük önem taşıdığı ortaya çıkmıştır. Yine de özellikle konuya eğilecek teknolojik ve ekonomik imkanlara sahip Büyükşehir Belediyeleri ayrı toplama ve geri dönüşüm programları uygulamakta, hatta pilot ölçekte ayırma istasyonlarını devreye sokmaktadırlar. Bu konuda İstanbul, Bursa ve Kocaeli illerine bağlı belediyeler önde gelmektedir.

Bahsi geçen Yönetmelik değişikliği ile Bütünleşmiş Katı Atık Yönetimi’ni tesis etmek için son derece önemli bir adım da atılmıştır. Yönetmelik’e eklenen Madde 49 ile “443 sayılı Çevre Bakanlığı’nın Kuruluşu ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname’nin 36’ıncı maddesini dayanılarak” Geri Kazanım Komisyonu’nun oluşturulmasına karar verilmiştir. Komisyon Bakanlıktan tayin edilecek bir başkan, Bakanlık Hukuk Müşavirliği’nden bir, Yönetmelikçe yükümlülük altına alınan sanayi kuruluşlarının geri kazanım amacı ile kurdukları tüzel kişilikleri temsilen dört, geri kazanım sektörünü temsilen bir, bir önceki yıl en yüksek ayrı toplama ve geri kazanım oranına

ulaşmış kuruluşlardan bir, ilgili akademik çevreleri temsilen YÖK tarafından belirlenecek bir, başvuru üzerine Bakanlıkça seçilecek gönüllü çevre kuruluşlarını temsilen bir ve Çevre Mühendisleri Odası'nı temsilen bir temsilci olmak üzere toplam 14 üyeden oluşmaktadır. Oy çokluğu esasına göre karar alan Komisyon, çok sesli olması itibarı ile demokratik ve bütünleştirici bir yapıya sahiptir. Komisyonun görevleri Yönetmeliğin işlerliğini sağlayacak esasların belirlenmesi, ayrı toplama ve geri kazanım miktar ve oranlarının saptanması, ayrı toplama ve geri kazanım konusunda metodolojinin oluşturulması ve dünyadaki gelişmeler ile birlikte Türkiye'de alınacak sonuçların değerlendirildiği bir yıllık raporun hazırlanması olarak özetlenebilir.

Komisyonun kuruluşu bir ilk adım olarak son derece önemli olmasına karşın sadece ilke kararları almakla görevlendirilmiş, bir ulusal bütünleşmiş katı atık yönetim modeli için gerekli olan idari teşkilatlanma ile desteklenmemiştir. Her bir ayrı toplama ve geri kazanma faaliyetinin yadsınamaz bir yerel niteliği olduğu ve bu doğrultuda yılda bir kez toplanacak merkezci bir komisyon vasıtası ile yerel koşullara göre yerel önlemlerin alınabileceği bir organizasyonun kurulmasının son derece güç olacağı unutulmamalıdır. Esasların ve metodolojinin tayin edilmesi için katı atık sorununun tarafları arasında görüş alışverişi ve fikir birliği sağlanması açısından son derece yerinde bir idari yapı olan Geri Kazanım Komisyonu, aynı ilkelerin yerel uygulamaları için bölgesel tarafları da bir araya getirebilecek ülkenin tümüne yayılmış bir teşkilata da sahip olmalıdır. Bu anlamda mevcut Yönetmelik hükümleri içerisinde son derece önemli yükümlülükler altına sokulmuş ekonomik, idari, ve teknik sıkıntılar içerisinde bulunan yerel yönetimlere mevcut Komisyon içinde yeterli sayıda üye ile temsil edilme hakkı da verilmelidir.

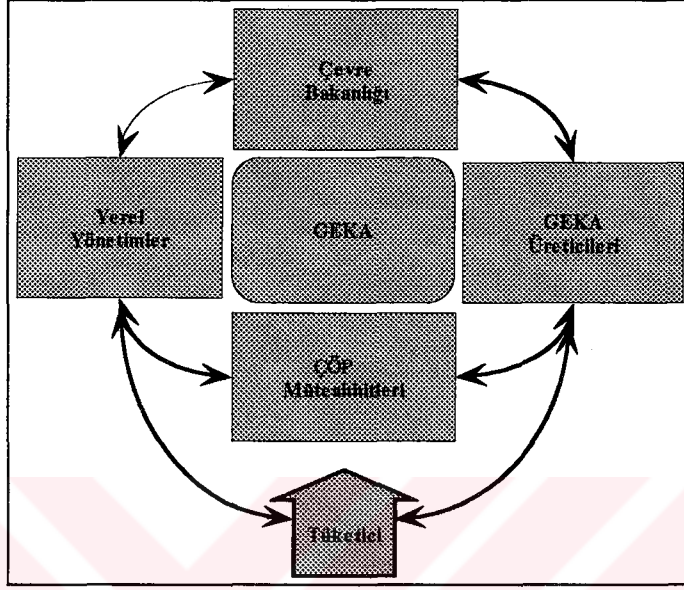
### 3.4 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi

Mevcut Türk Katı Atık Yönetimi yasal açıdan katı atık sorunu karşısında alınması gereken önlemleri disipline etmeyi amaçlamakta ise de daha önce değinildiği üzere mevcut Yönetmelik neredeyse tamamen işlevsiz durumdadır. Akademik öğretilerin ve mevcut mevzuatın tam aksine Türkiye’de EKA bertarafında kullanılan yaygın sistem “vahşi depolama”dır. Vahşi depolama, çevre sağlığı, toprak kirliliği, yeraltısuyu kirliliği ve estetik problemleri dışında kontrolsüz gaz çıkışları nedeniyle insan hayatını doğrudan tehlike altına alan bir bertaraf yöntemidir. 1991 yılına kadar sadece hizmet dışı bırakılan vahşi depolama sahalarında 22 adet yangın ve 2 adet patlama vakası ile karşılaşmıştır (DİE, 1991). Bu koşullar altında Türkiye’de bir Katı Atık Yönetim anlayışının varlığından söz etmek çok gerçekçi olmayacaktır. Sınırlı sayıda belediye kendi imkanları doğrultusunda sağlıklı bir yönetim oluşturma çabası içindedir.

Türkiye’deki mevcut katı atık yönetim sistemi Şekil ’de gösterilmiştir. Çevre Bakanlığı, yerel yönetimleri EKA’nın toplanması ve bertaraf edilmesi, GEKA’nın ayrı toplanması ve geri kazanılması konusunda denetlemektedir. Yerel yönetimler, tüketici kaynaklı atıkları ayrı veya birlikte toplamakta ve depolama sahalarına boşaltmaktadır. Çöp müteahhitleri bu sahaları belediyelerden kiralamakta ve istihdam ettiği personelle elle ayırma yoluyla GEKA temin etmektedir. GEKA Üreticileri, diğer bir deyişle, tüketiciye ürün sunan kota uygulamasına tabi işletmeler bağımsız bir GEKA toplama sistemi oluşturamadıkları için çöp müteahhitlerinden GEKA satın almakta ve bu suretle doldurdukları kotalarını Bakanlığa beyan etmektedirler.

Geri Kazanım Komisyonu sayesinde katı atık sorununun taraflarının biraraya gelmesi, görüş alışverişinde bulunması ve ortak karar almaları belirli düzeyde sağlanmasına karşın halen mevcut sistem, çevresel ve ekonomik faydaların yükseltilmesinin amaçlandığı bir işbirliği içinde hareket edilen bir

yönetim biçiminden çok, tarafların yasal zorunluluklar ve çıkarlar nedeniyle bir araya geldiği bir yapıyı yansıtmaktadır.



**Şekil 3.2 Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemi**

### 3.5 Türkiye'deki Geri Kazanım Sistemi

#### 3.5.1 Genel

Türkiye'de uygulama açısından bakıldığında bilimsel temellere oturmuş sağlıklı bir GEKA değerlendirme sistemi henüz yerleşmiş olmamasına rağmen, esasında GEKA ev veya işyerindeki çöp kabından depolamaya kadar uzanan güzergah üzerinde sokak toplayıcılarından ve hurdacılarından başlayıp çöp müteahhitleri, geri dönüşüm sektörü ve kota uygulaması yükümlülüğü altındaki sanayi kuruluşlarına kadar uzanan, ekonomik ve yasal nedenlerle birbirleriyle ilişkili bir ekipce belirli noktalarda ayırma ve ayıklama yapılarak geri kazanılmaktadır. Sonuçta depolamaya ulaşan çöpler de geri

kazanılabilir maddelerin bir kısmı alınıp ayıklanmış durumdadır. 1984 yılında İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü'nce gerçekleştirilen bir araştırmada İstanbul çöplerinin hammadde kaynağı olarak brüt değeri 10 milyar TL olarak hesaplanmıştır. Günümüz rakamları ile bu değer yaklaşık olarak 42 trilyon TL mertebesinde. Sokak toplayıcıları tarafından gerçekleştirilen ve kaçak olarak nitelendirilebilecek bu ayıklamalar engellenebildiğinde belediye gelirleri bir kaç katına çıkacaktır. Bununla beraber elle sokak toplayıcıları ile sokaklarda dolaşıp eski gazete ve hurda satın alan kişilerin ve mahalle arasında bulunan hurdacıların, sağlık problemleri dışında, ekonomiye katkıda bulundukları da bir gerçektir. Türkiye'de katı atıklardan çıkan maddelerle çalışan ve katı atıklara dayanan, büyük kapasitede önemli endüstriler de bulunmaktadır. Plastik imalatçılarının önemli bir kısmı, üstüğü işleyicileri, hurda ticareti yapan ve hurda toplayan kuruluşlardır. İzmir'deki Metaş hala ithal ettiği ve yurt içinden aldığı hurda demirleri eriterek inşaat demiri üretebilmekte, demir cevherinden demir üretimi ancak bazı kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Keza SEKA hariç Türkiye'deki bütün kağıt ve karton firmaları sadece yerli veya ithal malı hurda kağıt ve kartonları veyahut ithal malı sellülozu kullanabilmekte, SEKA gibi ağaç, saz, ve benzeri bitkilerden sellüloz, kağıt ve karton üretimi yapılamamaktadır. Başka bir ifade ile özel sektöre ait Türkiye'deki kağıt ve karton endüstrisi katı atıklardan geri kazanmaya bağlıdır denebilir. Hurda demir ve hurda kağıt ithalinde gümrükte sağlanan kolaylıklar çerçedeki katı atıklardan faydalanmanın aleyhine kullanılmayacak şekilde denetim altında tutulmalı, geri kazanma özendirilmelidir. Bu konuda ve geri kazanmaya ilişkin diğer konular için de yasal düzenlemeler gereklidir. Dünya genelinde kağıttan geri kazanma %20-40 arasında, Türkiye'de % 34 civarındadır. Japonya, Hong Kong ve Hollanda'da % 60 seviyesine ulaşılmıştır.

### 3.5.2 Tüketiciler

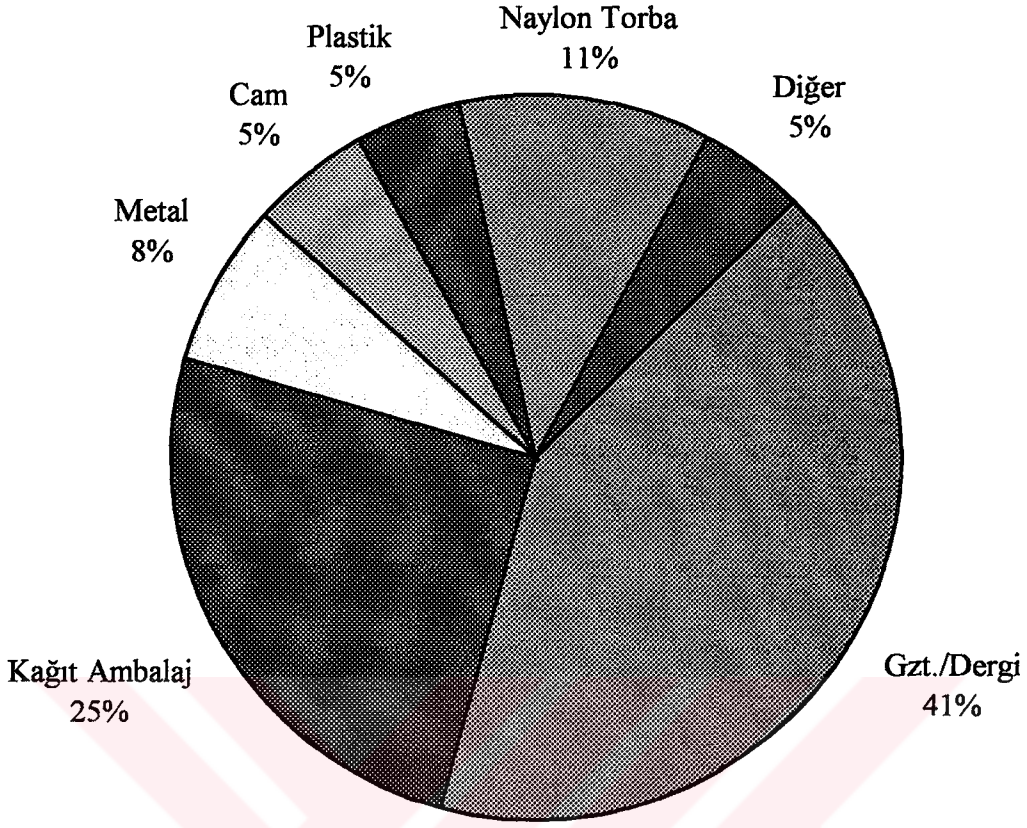
Kullanılan proje finansmanı, teknoloji, personel ne olursa olsun bir katı atık yönetim sistemi atığın temel kaynağı olan tüketiciyi göz ardı ettiği ve kontrol altında tutamadığı sürece verimli sonuç alınması imkansızdır. Tüketiciler evsel atığın temel kaynağıdır. Ürettikleri atıkların karakteristikleri sosyal koşul ve davranışlarına bağlıdır. Aynı etkenler atığın bırakılma koşulları için de geçerlidir. Kırsal kesimden bir tüketici, muhtemelen az miktarda ambalaj malzemesi tüketecek, daha çok organik atık (mutfak ve bahçe atıkları) içeren bir çöp atacaktır. Türkiye’de çoğunlukla çöpler alışveriş torbaları ile atılmaktadır. Özellikle kaynakta ayırma toplama programlarının uygulanabilmesi için tüketici katılımının sağlanması gerekmektedir. Bu durumda tüketici mutfak artıklarından GEKA’larını ayıracak ve sınıflayacaktır. Türkiye’de kaynakta ayrı toplama sisteminden verim alınabilmesi için GEKA’ların karışık olarak ayrılması, diğer deyişle kağıt, plastik, cam, metal kutular gibi malzemelerin mutfak artıklarından ayrı bir torba ile veya programı yürütülecek kuruluşça dağıtılacak geri dönüşüm torbalarında verilmesi daha uygun olacaktır. Kaynakta ayrı toplama sistemi için en önemli etken, tüketicinin ayırmada gösterdiği başarı ve gösterdiği katılım duyarlılığıdır. Bu anlamda tüketiciler açısından en kolay ayırma yöntemi tüm değerli malzemelerin birlikte ayrılmasıdır. Ülkedeki eğitim düzeyi düşünüldüğünde de bu görüş doğrulanmaktadır. Diğer taraftan tüketicinin programın önemi konusunda eğitilmesi dışında, özellikle ilköğretim kurumlarında da tanıtılması ile çocukların aile içinde uygulamaya katılmaları ve ebeveynlerini teşvik etmeleri beklenmektedir. Tüm bu çalışmalar için kapsamlı eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri gerçekleştirilmeli, yerel ve genel medya araçları kullanılmalıdır. Günümüzde sınırlı sayıda olsa bile ÇEVKO Vakfı ve yerel yönetimler işbirliğinde bu tür eğitim faaliyetleri yürütülmektedir.

Hanehalkları dışında GEKA üretiminde payı bulunan bir diğer kaynak işyerleridir. DİE tarafından 1992 yılında yaptırılan “İşyeri Çöp Eğilim Anketi

Sonuçları” raporundan elde edilen bilgilere göre; Türkiye’de Ticaret, hizmet, imalat sektörlerinde %21.15 oranında katılımla GEKA biriktirilmektedir. Özellikle kağıt ürünlerindeki ayrı biriktirme yüksektir. Sonuçlar Tablo 3.4’de ve Şekil ’de verilmiştir.

**Tablo 3.4 İşyeri GEKA Biriktirme Eğilimleri, 1992**

|                        | <b>Türkiye</b> | <b>Ticaret</b> | <b>Hizmet</b> | <b>İmalat</b> | <b>Otel</b> | <b>Lokanta</b> |
|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>Toplam İşyeri</b>   | 1029897        | 517373         | 209501        | 185763        | 6320        | 110940         |
| <b>Ayran İşyeri</b>    | 217829         | 112280         | 45655         | 38299         | 1600        | 19995          |
| <b>Gazete/ Dergi</b>   | 164239         | 89466          | 32491         | 25322         | 1480        | 15480          |
| <b>Kağıt Ambalaj</b>   | 100999         | 60088          | 14326         | 18145         | 720         | 7740           |
| <b>Metal</b>           | 30054          | 8562           | 13576         | 7836          | 80          | -              |
| <b>Cam</b>             | 20336          | 9339           | 3713          | 1804          | 320         | 5160           |
| <b>Plastik</b>         | 18617          | 7377           | 5391          | 3714          | 200         | 1935           |
| <b>Naylon Torba</b>    | 43144          | 29563          | 3358          | 8088          | 200         | 1935           |
| <b>Kumaş Parçaları</b> | 14244          | 2221           | 2800          | 9183          | 40          | -              |
| <b>Pil</b>             | 2156           | 722            | 1120          | 314           | -           | -              |
| <b>Deri Parçaları</b>  | 1464           | -              | 560           | 904           | -           | -              |
| <b>Motor Yağı</b>      | 361            | 361            | -             | -             | -           | -              |
| <b>Kemik</b>           | 722            | 722            | -             | -             | -           | -              |



**Şekil 3.3 İşyeri GEKA Biriktirme Eğilimleri**

### 3.5.3 Sokak Toplayıcıları

GEKA genelde, diğer evsel atıklarla beraber karışık olarak tek bir çöp kovalarında ve/veya çöp torbasında biriktirilmekte, daha sonra ev veya apartman önlerindeki çöp bidonlarına veya çöplüklere atılmaktadır. Apartman kapıcıları, görevli oldukları apartmanlardan çıkan evsel atıktan temiz, kolayca ayrılabilen ve değerli olanlarını (oluklu mukavva kutu, cam şişe gibi) kendilerine ayırmakta ve daha sonra çevrelerindeki veya hurdacılar bu malzemeleri satmaktadırlar. Toplama sistemi içinde fazla ağırlıkları yoktur. Amaçları küçük çapta gelir elde etmektir.

Sokak toplayıcıları, diğer bir deyişle seyyar hurdacılar, el arabası veya at arabası ile çalışmaktadırlar. Bunlar apartmanların çöp kutularına atılan değerli malzemeleri toplayıp hurdacılara yada plastikse kırmacı ve granülcülere satmaktadırlar. Faaliyetleri belediyece yasaklandığı için genelde gece çalışmaktadırlar. Bu kişiler için herhangi bir cezai uygulama getirilmemiştir, yalnızca Zabıta larca çevreyi kirlettikleri için ceza uygulanabilmektedir. İstanbul'da yapılan araştırmalar ve sokak toplayıcılarından elde edilen bilgilere göre, çöp içinde bulunan GEKA, plastikler için % 10-20, camlar için % 30-40 ve metaller için % 10-15 oranlarında sokak toplayıcıları tarafından ayrıldığı tahmin edilmektedir.

#### **3.5.4 Belediyeler**

Bidon veya konteynerlerdeki geri kalan katı atıklar Belediye'nin araçları tarafından belirli zaman aralıkları ile toplanmakta ve nihai bertaraf noktasına taşınmaktadır. Toplama ve taşıma nisbeten modern yöntemlerle yapılmaktadır. Nihai bertaraf noktasına gelen çöpler genellikle herhangi bir modern ve sağlıklı depolama yöntemine uyulmaksızın, belediyelerin rastgele seçtikleri boş arazilere atılmaktadır. Ancak bazı büyükşehir belediyelerinin toplanan organik kökenli çöpleri kompost tesislerinde işleme tabi tuttuğu ve elde edilen kompostu satarak gelir elde ettiği bilinmektedir. Ülke genelinde toplanan GEKA'ların ancak 1/3'ü döküm sahalarına gelmekte, geri kalan kısmı ise sokak toplayıcıları tarafından daha önceden alınmaktadır.

Çöplerin toplanması ile ilgili verilerin sağlanması amacı ile İstanbul'da çeşitli belediyeler nezdinde yapılan 1992 yılında bir araştırmada çöp toplama işlemi için 26 belediyede toplam 518 toplama aracı ve 4114 personel kullanıldığı ve araştırma yılı rakamlarına göre yaklaşık 570 milyar TL harcadığı belirlenmiştir. Günümüz rakamları ile bu eder yaklaşık 14 trilyon TL'dir. Daha önce İTÜ tarafından yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında

tüm İstanbul'un EKA brüt değerinin toplama bedelinin tam 3 katı olduğu görülmektedir. Bu durum katı atık yönetiminin ekonomik boyutlarının da ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

### 3.5.5 Çöp Müteahhitleri

Çöp müteahhitleri, belediyenin çöp depolama sahası olarak belirledikleri yerleri belli bir ücret karşılığında kiralamaktadır. Bu kişiler sahaya gelen atık malzemeleri ağırlığınca kendi adlarına çalışan işçilerden belli bir ücret karşılığı satın almakta ve cinslerine göre ayrılmış bu atıkları herhangi bir işleme tabi tutmadan (temizleme, presleme, kırma vb.) nakliyesi alıcıya ait olmak üzere hurdacılara, malzeme plastik ise kırmacı ve grânülcülere satmaktadır.

Yine İstanbul'daki çöp depolama sahalarını işleten çöp müteahhitlerinden elde edilen bilgilere göre, mevcut imkanlarla sahalarda GEKA ancak % 20 - 30 mertebesinde ayrılabilir. Toplanan atığın % 10 - 15'i plastik, % 30 - 33'ü cam, % 4 - 5'i teneke ve alüminyum meşrubat kutuları, % 10 - 15'i sac kutular ve % 30 - 35'i kağıttan oluşmaktadır.

### 3.5.6 Geri Dönüşüm Sektörü

Hurdacılar, gerekli GEKA ihtiyaçlarını toplayıcılar yada müteahhitlerden satın alarak temin etmektedir. Atık plastikleri toplayan ve bunları cinslerine göre ikinci kez ayıran hurdacılar, bu malzemeleri ya kendileri kırmakta yada seçilmiş hurda plastik olarak kırmacı yada yada grânülcülere satmaktadır.

Kırmacılar aldıkları hurda plastikleri kırdıktan sonra ikincil bir işleme tabi tutarak (ayırma havuzlarında) yabancı maddelerden ayırmaktadır. Kırılmış

plastikleri ya kendilerince granül haline getirmekte yada granülcülere satmaktadır.

Granülcüler tarafından satın alınan atık plastikler, granül hale getirilip plastik gereçler sanayiinde faaliyet gösteren kişi veya kuruluşlara satılmaktadır. Üretilen granüller ayakkabı boyası kutusu, plastik pis su boruları, sıva altı elektrik borusu, poşet, bidon, oyuncak, ayakkabı tabanı, vb. ürünlerde kullanılmaktadır.

1991 yılında PETKİM tarafından yapılan bir araştırma ile plastik esaslı GEKA'ların geri dönüşüm oranları belirlenmiştir (Başar, 1991). Bu çalışmanın sonuçları Tablo 3.5'de verilmiştir. PE geri kazanımının Türkiye'de oldukça yaygınlaştığı görülmektedir.

**Tablo 3.5 Türkiye'de 1991 Yılında Plastiklerin Geri Dönüşüm Oranları**

| Malzeme       | Toplam Tüketim | Geri Dönüşüm | Geri Dönüşüm  |
|---------------|----------------|--------------|---------------|
|               | (ton )         | Oranı(%)     | Miktarı (ton) |
| PVC           | 165000         | 10           | 16500         |
| PE            | 275000         | 40           | 110000        |
| PP            | 110000         | 10           | 11000         |
| PS            | 65000          | 10           | 6500          |
| <b>TOPLAM</b> | <b>615000</b>  | <b>23.4</b>  | <b>144000</b> |

GEKA'ların temiz ve ekonomik şartlarda temin edilmesi, geri dönüşüm sektörünü bu atıkların geri dönüştürülmesi için teşvik edecektir. Saflık derecesi düşük, kirli ve içinde fazla firesi olan GEKA, ikincil hammadde ve ürünlerin kalitesini bozmakta ve genel olarak tercih edilmemektedir. Türkiye'de mevcut sistemde ayrı toplanan GEKA içinde % 10 - 25'e varan fire ve kirlilik gözlenmektedir.

Kaynakta ayrı toplama programlarının uygulamaya girmesi ile, karışık olarak toplanan atıkların geri dönüşüm ve son kullanım pazarına sağlıklı bir şekilde hazırlanabilmesi için ayırma tesislerinin kurulması gerekmektedir.

Cam, teneke ve alüminyum atıklarının ayırma tesislerinde istenilen kalitede ayrılmaları halinde, bu malzemeleri geri dönüştürüp yeni ürün imalatında kullanabilecek tesis ve kapasiteler Türkiye'de mevcuttur. Örneğin Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.'ne ait Çayırova tesislerinde, ayrılmış camlar geri dönüşüm proseslerinden geçirilip harmanlandıktan sonra yeni ürün imalatında kullanılmaktadır.

Aynı şekilde teneke atıklar Türkiye Demir Çelik İşletmeleri'nce veya ark ocağı olan orta ve küçük ölçekli dökümcü firmalarca, alüminyum atıklar da külçe döküm kuruluşlarınca geri dönüşüm proseslerinden geçirilerek yeni ürün imalatında kullanılmaktadır. Ancak bu işletmelerdeki teknolojik eksiklikler, getirilen atıkların kirli ve saflık derecelerinin düşük olması sebebi ile fire meydana gelmektedir.

Türkiye'de plastik atıkların geri dönüşümü alanında da faaliyet gösteren bir çok kuruluş olmakla beraber, teknolojik eksiklikler sebebi ile, istenilen kalitelere geri dönüşümü sağlayacak tesisler halen mevcut değildir. Lamine karton atıkları için de nadir bulunan geri dönüşüm tesislerinin ileride yaygınlaşması beklenmektedir. Tetra Pak kuruluşu bu konuda çalışma yapmaktadır.

Gerek dünyada gerekse Türkiye'deki uygulamalarda plastik geri dönüşüm tesislerinde plastikler kırılıp, çapak haline getirilmekte ve çeşitli aşamalarda yıkanarak taş, cam, kir, kağıt, etiket vb.'den arındırılmaktadır. Daha sonraki aşamada yoğunlukları farklı plastikler "hidrosiklon" olarak; adlandırılan özel sistemlerle kademeli olarak birbirlerinden ayrılmaktadır. Ayrılan plastikler mekanik sistemlerle kurutulup, plastiğin özelliğine ve ikincil ürün imalatçısının talebine göre çapak veya granül halde paketlenip ikincil

hammadde olarak satışa hazır hale getirilmektedir. Bu uygulama için Koceli'deki Yeşil Plastik Tesisleri örnek gösterilebilecek niteliktedir.

Plastik atıkların geri kazanılmaları için genel olarak boyutları 4 cm.'den küçük çapaklar haline getirilmeleri gerekmektedir. Plastik sanayinde doğrudan çapak kullanımı bu nedenle yaygın değildir. En çok başvurulan yol, bu çapakları granül hale getirerek üretim safhasında granül olarak kullanmaktır.

### 3.5.7 Sanayi Kuruluşları

"Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca kota kapsamına giren ürünleri plastik, cam ve metal ambalajlar içerisinde pazarlayan dolumcu kuruluşlar, 1995 senesinden başlayarak üretim miktarlarının Geri Kazanım Komisyonu'nca belirlenen kota oranlarındaki ambalaj atıklarını toplamak ve bertaraf etmekle yükümlü kılınmışlardır.

Ülke çapında, böylesine büyük bir toplama sistemine sahip olmayan ancak sorumlu tutulan kuruluşlar, 1992 yılında ambalaj atıklarının % 15 - 25'ini geri toplayabilmek için, satın alma merkezleri açarak, bugün için tek alternatif olan özel çöp müteahhitlerinden satın alma yöntemini uygulamışlardır. Çöp müteahhitleri vasıtası ile gerçekleştirilen toplama işlemlerinin maliyeti, birçok malzemede Türkiye ve Dünya piyasa fiyatlarının üzerine çıkmıştır. Ayrıca ayrı bir ayırma ve toplama sistemi olmadığı için pazar fiyatlarının belirlenmesinde çöp müteahhitleri tek referans haline gelmektedir.

Yönetmeliğin çıkmasından sonraki ilk yıl olan 1992'de, kotaya tabi kuruluşlar kotalarının önemli bir kısmını, önceki dönemlerde birikmiş atıkları satın alarak rahatlıkla sağlamışlardır. Sonraki yıllarda gerek atık piyasasından uygulanmasına karar verilen oranlar yükseltildiği için çöp müteahhitlerinden satın alma yöntemi sanayi kuruluşları için tek seçenek olarak kalmış, bu

doğrultuda yasal yükümlölüklerin karşılanma bedelleri daha da artmıştır. Mertebelerin belirlenmesi açısından

Tablo 3.6'da Temmuz 1996 itibarı ile GEKA pazar fiyatları verilmiştir. Ambalaj atıklarının ekonomik şekilde toplanabilmesi için, satın alma sisteminden daha önemli ve ivedi olarak, halkın yoğun katılımı ile kaynakta ayrı, düzenli ve temiz bir ayırma ve toplama sisteminin oluşturulması gerekmektedir.

**Tablo 3.6 Temmuz 1996 Tarihi İtibarı İle Geri Kazanılan Atıkların Yaklaşık Fiyatları**

| Cinsi           | Fiyat  | İkincil Ürünleri                                                     |
|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------|
| B. Kağıt        | 10.000 | Kağıt                                                                |
| G. Kağıdı       | 7.800  | Kağıt                                                                |
| Mukavva         | 5.000  | Karton                                                               |
| Gri Karton      | 4.000  | Karton                                                               |
| Plastik         | 21.000 | Plastik Malz.                                                        |
| PET             | 17.000 | Sentetik halı tabanı, çeşitli elyaf ürünleri, sörf tahtaları.        |
| PVC             | 8.000  | Atıksu boruları, marley, çeşitli dolgu malzemesi, çeşitli profiller. |
| PE (Polietilen) | 21.000 | Deterjan şişeleri, çöp kutuları, su şişesi taşıyıcıları, faraş vs.   |
| PP, PS          | 18.000 | Sentetik halı tabanı, ofis malzemeleri, ev eşyaları                  |
| Teneke          | 7.000  | Hırdavat                                                             |
| Aluminyum       | 45.000 | Pencere kolu                                                         |
| Cam             | 3.500  | Cam Eşya                                                             |

1991 yılı itibarı ile kota kapsamına giren sektörlerdeki tüketimin illere göre dağılımı Tablo 3.7'da özetlenmiştir (ÇEVKO, 1991). Tablo 3.8'de ise 1991

yılı itibarı ile kota kapsamına giren sektörlerdeki tüketimin mevsimlere göre dağılımı özetlenmiştir (ÇEVKO, 1991). Tablo 3.8’de de görüldüğü üzere özellikle alkollü veya alkolsüz içeceklerin tüketimi bahar ve yaz dönemlerinde oldukça yükselmektedir. Bu durum GEKA karakteristiğinin alüminyum ve çelik içecek kutular ve kısmen depozitosuz şişeler ile PET ve PVC su bidonları açısından zenginleşeceği beklenmelidir. Çoğunlukla temizlik malzemelerinden kaynaklanan PE, PP nitelikteki GEKA ise yıl boyunca malzeme dağılımı açısından ortaya çıkan miktarını koruyacaktır.

**Tablo 3.7 1991 Yılı İtibarı İle Kota Kapsamına Giren Ambalajların Sektör ve İl Bazındaki Dağılımı**

| Sektör    | İstanbul (%) | Ankara (%) | İzmir (%) | Bursa (%) | Adana (%) | Antalya (%) | Diğer (%) |
|-----------|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Meşrubat  | 35           | 19         | 19        | 5         | 4         | 8           | 10        |
| Su        | 35           | 19         | 19        | 5         | 4         | 8           | 10        |
| Bira      | 35           | 19         | 19        | 5         | 4         | 8           | 10        |
| Yağ       | 33           | 20         | 12        | 5         | 8         | 3           | 19        |
| Temizlik* | 33           | 20         | 12        | 5         | 8         | 3           | 19        |

\* Temizlik sektörüne, kota kapsamına giren deterjan ve kozmetik ürünleri ait rakamlar dahil edilmiştir.

**Tablo 3.8 1991 Yılı İtibarı İle Kota Kapsamına Giren Ambalajların Sektörlere Göre Mevsimsel Tüketimi**

| Sektör   | Kış (%) | İlkbahar (%) | Yaz (%) | Sonbahar (%) |
|----------|---------|--------------|---------|--------------|
| Meşrubat | 15      | 30           | 40      | 15           |
| Su       | 20      | 25           | 35      | 20           |
| Bira     | 15      | 30           | 40      | 15           |
| Yağ      | 20      | 25           | 30      | 25           |
| Temizlik | 25      | 25           | 25      | 25           |

### 3.5.8 Türkiye'deki Önemli Uygulamalar

Finansman, personel ve teknik imkanlara sahip yerel yönetimler katı atık yönetimi konusunda gereken hassasiyeti göstermektedir. Özellikle Büyükşehir Belediyeleri sahip oldukları imkanlar itibarı ile gerekli yatırım kararlarını alabilmektedir. Bu bölümde Türkiye'de geri kazanım konusunda önemli yerel yönetim faaliyetlerinden örnekler verilmiştir.

#### 3.5.8.1 İzmir Büyükşehir Belediyesi

İzmir Büyükşehir Belediyesi Türkiye'de yüksek kapasitede kompostlama uygulayan nadir yerel yönetimlerden biridir. Belediye sınırları içinde oluşan toplam günlük EKA 2000 ton civarındadır. Bu miktarın 1300 tonu doğrudan vahşi depolama sahalarına dökülmektedir. Belediye, Uzundere, Eski İzmir'de ve Halkapınar'da birer kompostlaştırma tesisi işletmektedir. Toplam 700 tonluk kompostlaştırmaya gelen EKA'nın 500 tonu Uzundere, 200 tonu Halkapınar tesisinde işlenmektedir. Kompostlaştırma verimi %50'dir, 350 ton EKA proses atığı olarak geriye kalmakta ve vahşi depolama sahasına geri gitmektedir. Toplam üretilen kompostun toplam çöpe olan oranı, diğer bir deyişle EKA Çevrim Oranı, %17.5'dir. Bu tesislerde GEKA ayıklama üniteleri de bulunmakta ancak GEKA için kompostlamaya giren EKA'ya göre çevrim oranı %2 mertebesinde kalmaktadır. Belediye faaliyetleri sonucu elde edilen toplam çevrim oranı 18.2'dir (364 ton/gün).

#### 3.5.8.2 Ankara Büyükşehir ve Çankaya Belediyeleri

"Çankaya Yeni Temizlik Projesi" adı altında imarlı bölgenin tümünde çöp bidonu ile toplama uygulamasına son verilmiş ve poşetli uygulamaya geçilmiştir. Gecekondu bölgelerinde ise standart toplama hizmetleri eskisi gibi yürütülmektedir. Çankaya Belediyesi, ayrıca belirli merkezlere veya

uygun yerlere GEKA'ların atılması için konteynerler veya kaplar koymayı planlamaktadır. Bu yolla ev ve işyerlerinden GEKA toplanması hedeflenmektedir.

Ankara Büyükşehir Belediyesinin kurduğu BELKA A.Ş. 4 Nisan 1989'dan itibaren Ankara Tuzluca'yı çöp depolama sahasında GEKA ayırma değerlendirme çalışmalarında bulunmaktadır. İlçe belediyelerinin getirdiği çöpler, depolama sahasına hiçbir ücret söz konusu olmadan dökülmekte; BELKA A.Ş'nin izin verdiği bir işçi ekibi bu çöplerin içindeki cam, plastik, kağıt, karton vb. malzemeleri ayırıp tesbit edilen birim fiyat üzerinden BELKA'ya satmaktadır. Bu suretle yaygın uygulamadan farklı olarak belediye çöp müteahhitleri yerine, kontrolü altında bulunan bir ayırıcı grubu devreye sokmaktadır. Diğer bir önemli farklılık ise kurduğu Şirket ile ayrılan atığı satın alması ve pazarlamasını üstlenmesidir. Bu tür şirketleşme yaklaşımları katı atık yönetimindeki finansal sorunların çözülmesi açısından oldukça büyük önem taşımaktadır.

### **3.5.8.3 İstanbul Büyükşehir ve Bakırköy Belediyeleri**

İstanbul'da Katı Atık Fizibilite Projesi yapılmış ve aynı ayda bir uygulama projesi de hazırlanmıştır. Fizibilite projesi tamamlandıktan sonra uygulama projesinin ele alınması gerektiği halde İstanbul'daki durumun aciliyeti nedeniyle her iki proje birbirine paralel yürütülmüştür. Uygulama projesi kapsamında iki adet düzenli depolama sahası kurulması (biri Anadolu, biri Avrupa yakasında), yakma tesisi, kompost tesisi, sekiz adet ayırma aktarma istasyonu kurulması planlanan projede ve mevcut vahşi depolama yerlerinin ıslahı da ele alınmıştır. Ancak eski sahaların yerlerinin ıslahı ve yeni düzenli depolama yerinin seçimi konusu Çevre Bakanlığı'na bağlı Çevre Müsteşarlığı tarafından titizlikle yürütülmektedir.

Türkiye'de kullanılmış ambalaj atıklarının ekonomiye geri kazandırılması için ilk defa 1993 yılında Bakırköy Belediyesi ve ÇEVKO Vakfı işbirliği ile Ataköy'de pilot bölge çalışmasına başlanmış ve bu maksatla Bakırköy Osmaniye'de bir ayırma tesisi kurulmuştur.

Kurulduğu tarihte 6 milyar TL'lik bir bütçe ile işletmeye açılan tesis ambalaj atıklarının ayrılması üzerinde yoğunlaşmıştır. Pilot proje Haziran, 1993'te Yeşilyurt ve Yeşilköy'deki otel, klüp ve restoranların haricinde 350 konuta hitap etmek üzere hazırlanmıştır. Üç yıllık bir sürede proje alanı 17769 konuta çıkarılmış proje kapsamında 60000 kişilik nüfusun GEKA potansiyelinin %44'ü bir geri kazanılarak yaklaşık 500 ton ambalaj atığı ekonomiye iade edilmiştir. Tesisde ayrılan malzemeler, PET, PVC, PE, PS, PP, lamine karton, renkli cam, renksiz cam, alüminyum ve teneke kutulardır. Tesis verimine ilişkin veriler Tablo 3.9'da verilmiştir (Metin vd.,1996).

Tesiste atıklar 10 m uzunluğunda 30 derecelik açılı bir besleme konveyörü ile kaba malzeme ayırma konveyörüne taşınmaktadır. Kaba malzeme ayırma konveyöründe beyaz eşya kartonları, plastik bidon, leğen vs. gibi sistemin sonundaki esas ayırma ünitesinin verimini etkileyecek hacimli atıkların ayrımı yapılmakta ve atıklar karbon malzeme ayırma konveyörü ile 3m yükseklikteki bir platforma taşınmaktadır. Platformun altındaki boşluklar malzeme biriktirme amacıyla kullanılmaktadır. İçerisindeki hacimli atıklar ayrıldıktan sonra geriye kalan GEKA tambur eleğe alınarak, burdan ayırma konveyörüne düzgün bir akımla gelmesi sağlanır. Tambur eleğin sistemdeki diğer bir görevi ise taş, toprak vb. gibi ayırma ünitesine gelmemesi gereken malzemelerin uzaklaştırılmasıdır. 10 m'lik esas ayırma konveyörüne gelen malzemeler burada PET, PVC, PE, PP, PS, lamine kartonlar, metaller, beyaz cam ve renkli cam olmak üzere sekize ayrılmaktadır. Toplanan malzemeler daha sonra preslenmekte ve satışa hazır hale getirilmektedir.

**Tablo 3.9 Ataköy'de Projesi, Geri kazanım Miktarları**

| <b>Ambalaj<br/>Cinsi</b> | <b>Bölgede<br/>Tüketim</b> | <b>Ayrı<br/>Toplanabilen</b> | <b>Türkiye<br/>Tüketimi</b> |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                          | kg/kişi-yıl                | kg/kişi-yıl                  | kg/kişi-yıl                 |
| <b>PET</b>               | 0.75                       | 0.42 %56                     | 0.24                        |
| <b>PVC</b>               | 0.61                       | 0.35 %57                     | 0.31                        |
| <b>PE-PP</b>             | 0.57                       | 0.27 %48                     | 0.21                        |
| <b>Metal Kutu</b>        | 0.29                       | 0.07 %26                     | 0.32                        |
| <b>Cam</b>               | 3.09                       | 1.82 %59                     | 1.83                        |
| <b>Lamine Karton</b>     | 1.25                       | 0.34 %27                     | 0.14                        |
| <b>TOPLAM</b>            | <b>6.56</b>                | <b>3.27 %49</b>              | <b>3.05</b>                 |

#### 3.5.8.4 Bursa Büyükşehir Belediyesi

1995 yılı Ocak ayında Bursa'da Büyükşehir Belediyesi koordinasyonunda İlçe Belediyeleri ve ÇEVKO Vakfı işbirliği ile 435 konut ve 1740 kişilik bir bölgede geri kazanım projesi başlatılmıştır. Bursa'da yapılan çalışmalar sonucunda Şubat, 1996 itibarı ile Nilüfer Belediyesi'nde 5395 konut ve 21600 kişi, Yıldırım Belediyesi'nde 649 konut 2600 kişi ve Osmangazi Belediyesi'nde 1800 konut ve 7000 kişilik bir bölgede geri kazanım projesi uygulanmaktadır. Bursa projesinin 1996 yılı sonuna kadar yaklaşık 80000 kişilik bir bölgeye yerleşmiştir. Bursa'da yapılmakta olan bu çalışma Büyükşehir Belediyesi koordinasyonunda tüm ili kapsayacak bir bütünleşmiş katı atık yönetimi sisteminin bir parçası olarak sürdürülmektedir.

#### 3.5.8.5 İzmit Büyükşehir Belediyesi

"İzmit Entegre Çevre Projesi" tam kapasite ile çalışmaya başladığında Türkiye'nin şu ana kadar sahip olduğu en büyük katı atık kompleksi olacaktır. Dünya Bankası kredisi ile finanse edilen projede 1995 yılında

inşaata başlanmıştır. Proje kapsamında zararlı ve evsel atıklar ayrı lotlarda olmak üzere düzenli depolama yapılacak, GEKA ayırma istasyonu ve bir de yakma tesisi kurulacaktır. Bunun dışında Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Saraybahçe ve Bekirpaşa Belediyeleri'nde pilot bazlı kaynakta ayrı toplama çalışmaları yürütülmektedir.

### **3.6 Türkiye'deki Mevcut Sistemin Değerlendirilmesi**

Türkiye'deki mevcut katı atık yönetimin incelenmesi sonucunda yasal, idari, ekonomik, teknik ve toplumsal açılardan problem teşkil edebilecek unsurlar belirlenmiştir. Modern ve akademik temellere oturan bir katı atık yönetim sistemi, ekonomik ve çevresel ulusal çıkarların korunması ve mevcut kaynakların kullanım verimlerinin artırılması bakımından oldukça önem taşımaktadır. Bu doğrultuda aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

#### **3.6.1 Yasal ve İdari Sorunlar**

Mevcut mevzuat çerçevesinde Yerel Yönetimler değerlendirilebilir katı atıkları ayrı toplamakla yükümlü kılınmışlardır. Ancak halen evsel katı atıkların düzenli depolama yapılarak bertaraf edilmesi bile Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden itibaren 6 yıl geçmesine rağmen birkaç ildeki istisnalar dışında uygulama bulamamış, çöpler alışlageldiği üzere vahşi depolama sistemi ile bertaraf edilmiştir. Bu sahaların bir çoğu patlama ve yangın gibi felaketlerin tehditi altında bulunmakta, yer tayininde ve sızıntı sularının kontrolunda titizlik gösterilmediği için çevre yerleşim birimlerinde yaşayan insanların sağlığı da tehlike altına alınmaktadır.

Düzenli depolama veya diğer bertaraf yöntemlerine geçilememesinin en büyük nedeni mali kaynakların yetersiz olmasıdır. Bu probleme paralel olarak geri kazanım konusunda da yerel yönetimlerin çoğunluğu kısıtlı finans

imkanlarını zenginleştirmek depolama sahalarını çöp müteahhitlerine ihale etmekte ve sağlıklı koşullarda ayırma yapılmasına izin vermek durumunda kalmaktadır.

Mevzuatça öngörülen yükümlülüklerin yerine getirilmemesinin bir diğer sebebi ise denetim mekanizmalarının yetersiz olmasıdır. Geri kazanma ve bertaraf konularında kapsamlı denetimlerin bulunmaması imkanları müsait olan belediyelerin dahi konuya yeterince eğilmemesine neden olmaktadır. Diğer taraftan imkanları yetersiz olan belediyelere getirilecek denetim de bu konuda istekli olursa bile işlevsiz olacaktır.

Yönetmelik, belirli ürünleri piyasaya süren sanayi kuruluşlarına bu ürünlerin ambalajlarının geri kazanılması konusunda kota uygulaması getirirken yerel yönetimlerimizin ayrı toplama faaliyetlerine ilişkin gerekli hedef oranları tanımlamamıştır. Bu koşullar altında sınırları içindeki bölgeden topladığı EKA miktarı ve bunun içindeki GEKA oranı ne olursa olsun belediyeler, küçük çaplı ayırma ve ayrı toplama faaliyetleri ile Yönetmeliğe karşı yükümlülüklerini yasal olarak yerine getirmiş olacaklardır. Bu açıdan bakıldığında sanayi kuruluşları ve yerel yönetimlere aynı hususlarda getirilen hükümlerde bir adaletsizlik göze çarpmaktadır.

Diğer taraftan sanayi kuruluşlarının kendilerinin yürüttüğü ayrı toplama sistemleri olmadığı için toplamak zorunda oldukları atıkları, yine yerel yönetimler, karışık veya ayrı olarak toplamak durumunda kalmaktadır. Bu karşıt durumda da yerel yönetimler aleyhinde adaletsizlik ortaya çıkmaktadır.

Sanayi kuruluşlarının ve yerel yönetimlerin işbirliği yapması durumunda, ayrıca, ayrı toplama ve geri kazanma projeleri finanse edilebilir duruma gelecektir. Geri kazanım açısından da sahada ayıklama sistemine göre ayırma verimleri yükselecek ve fire oranları düşecektir.

Yapılması gereken, gerek sanayi kuruluşlarına gerekse yerel yönetimlere eşit ağırlıkta yükümlülükler getirmek ve yükümlülüklerini yerine getirirken birlikte ve işbirliği içinde çalışma yapmalarını sağlayacak bir organizasyonun kurulmasıdır. Bu anlamda önemli bir ilk adım olan Geri Kazanım Komisyonu'nun kurulması ise yerel yönetimlere doğrudan temsil edilme hakkı verilmediği için bu açıdan yetersiz kalmaktadır.

Geri Kazanım Komisyonu konuda sorumluluğu bulunan birçok tarafı bir araya getirip ortak karar almalarını sağladığı için olumlu bir idari yapılanmadır. Ancak Yönetmelik'te tarif edilen görevleri itibarı ile Komisyon, karar alıcı olmaktan çok Bakanlığa görüş bildirir niteliktedir. Yılda normal koşullarda bir kez toplanacak Komisyon Bakanlık'a kararlarını rapor edecek Bakanlık gerek görürse yürütmeyi sağlayacaktır. Tüm ülkedeki yaygın yerel problemlere tek noktadan sunulacak çözümlerin bölge karakteristiklerini yansıtmama riski bulunduğu gibi Bakanlığın yalnızca koordinasyon görevini yürüttüğü, kararların doğrudan yerel yöneticiler tarafından alınacağı bir sisteme göre göre daha ağır işleyeceği de açıktır. Böyle bir sistemle yerel yöneticiler kendi sorunlarının çözümünde yetki ve sorumluluk alacağı için Bakanlığın denetleme görevleri de hafiflemiş olacaktır.

Son olarak sanayi kuruluşları ve yerel yönetimlere ortak kota konması durumunda karşılıklı olarak sorumluluğu paylaşacaklar gerekli sistemi işleme sokacaklardır. Sanayi kuruluşları bu suretle atıklarını kendisi toplayacağı için çöp müteahhitlerinden atık satın almak durumunda kalmayacaktır. Gerekirse belediye ve özel sektör bir şirket vasıtası ile ayırma ve toplama işlemlerini gerçekleştirebilecektir. Veyahut çöp müteahhitlerine bu işi devredip faaliyetler ve verimlilik konusunda denetleme hakkını saklı tutabilecektir. Toplanan ayrılan ve sınıflandırılan GEKA'nın nitelik ve niceliği yapılacak sözleşmelerle belirlenecek değerlerin altına indiği takdirde uyarıda bulunma gerekirse yasal yollara başvurma imkanı bulacaktır.

### 3.6.2 Teknik Ve Ekonomik Sorunlar

Bu çalışma kapsamında bir fizibilite etütü yapılamamakla beraber elde edilen bilgiler doğrultusunda 1984 yılında yapılan İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü araştırmasında İstanbul'daki EKA'nın brüt ederinin bugünkü rakamlar ile 42 Trilyon TL olduğu tahmin edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı tarihten itibaren gelişen demografik ve sosyal değişimler göz önünde alındığında bu meblağın daha da yüksek olacağı beklenmelidir. Nüfuslara göre oranlayarak Türkiye çöpünün ederinin İstanbul çöpünün 5 katı olacağı kabulü yapılırsa 210 Trilyon TL değerine ulaşılmaktadır. Mertebe ülke ekonomisi açısından değeri ihmal edilemeyecek niteliktedir. Çevresel yatırımlarda kaynak sıkıntısının ne derecede olduğu düşünüldüğünde sistemli ve modern bir katı atık yönetiminin gerekliliği bir kez daha vurgulanmaktadır.

Türkiye genelinde çöp müteahhitleri tarafından uygulanan vahşi depolamada ayırma sistemi sağlıklı koşullarda yapılması %15-%20 oranlarına varan fireler içermektedir. Bunun dışında EKA ile karışmış olarak bulunan GEKA kontamine olmakta, ayrılan değerli malzeme kirli, yaş ve geri dönüşüm için pek arzu edilmeyen bir niteliğe sahip olmaktadır. Bu durum dolayısıyla atığın geri dönüşüm sektörünün belirleyeceği alım fiyatının düşmesine neden olmaktadır. Bu koşullar altında dahi Türkiye'nin yüksek bir geri kazanım oranı olduğu düşünüldüğünde sistemli bir ayırma-sınıflandırma işlemi ile daha yüksek verimle daha temiz atıkların geri kazanılacağı tahmin edilmektedir. Düzenli bir ayırma sisteminin özellikle geri dönüşüm sektörü açısından önemi gelecek atıkların miktar ve kalite açısından süreklilik ve homojenlik göstereceğidir. Tüketici tarafından deşarj edilip ikincil ürün haline dönene kadar geçen süreçlerin kontrol altında tutulması gerek teknik gerekse ekonomik açıdan önem taşımaktadır.

Geri kazanım yaklaşımı sadece GEKA'nın ayrı toplanması ve ayrılmasından ibaret değildir. Kompostlaştırma ve enerji elde edilmesi de geri kazanım yaklaşımının bileşenleridir. Tarım alanları zengin olan Türkiye'de organik

atıkların kompostlaştırılması önemli bir alternatif olarak gözükmektedir. Modern geri kazanım yöntemleri arasında ekonomik olarak da kompostlaşma tercih edilebilir niteliktedir.

### 3.6.3 Sosyal Sorunlar

Sokak toplayıcılarının çalışma koşulları, vahşi depolamanın can ve mal kaybına sebebiyet verebilecek özellikteki tehlikeleri ve sahada elle ayıklama yöntemi özellikle bu sektörde çalışanlar ve genel çevre sağlığı açılarından ciddi anlamda sorun teşkil etmektedir. Estetik öğeler de mevcut sistemde göz ardı edilmektedir.

Geri kazanım yaklaşımı günümüzde sadece çevresel bir olgu olmaktan çıkmış etik bir kimliğe de bürünmüştür. Yaygın geri dönüşüm kampanyaları ve üst düzey politikaların oluşması, 80'li yıllarla birlikte ivmelenen çevre bilinci nedeniyle, özellikle batı toplumlarında bireyin geri kazanıma verdiği önemle "sorumlu ve iyi ahlaklı bir insan olması" paralel düşünülmektedir. Avrupa ile bütünleşme isteği içinde olan Türk insanının da bu global kültürden kendine düşen payı alması gerekmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği'nin önemli çevresel kıstaslarından biri de standartlarla belirlenmiş geri kazanım oranlarıdır. Türkiye'de kaynakta ayrı toplama sisteminin verimli çalışabilmesi için en az teknik ve idari sorunlar kadar tüketicinin eğitilmesi de önem taşımaktadır. Ancak bu sayede Türkiye, modern bir katı atık yönetim sistemi uygulayan, başarılı sonuçlar almış, toplumca konuya ciddiyetle yaklaşan bir ülke olarak kendini Avrupa'da tanıtabilecektir.

Etkili bir yönetim sistemin temel ilkesinin "Sorumluluk Paylaşımı" olduğu göz önünde bulundurulduğunda özellikle üniversitelere de büyük görevler düşmektedir. Akademisyenler, Türkiye'de bilimsel esaslara dayanan, ekonomik ve teknolojik olarak ülke koşullarına uygun planlama ve ar-ge

alışmaları yapmalı ve yetkili kurum ve kuruluşların bu konuya dikkatlerini çekmelidirler.



## BÖLÜM 4

### DÜNYADAN YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMALAR

Bu bölümde Türkiye'deki sorunların gözden geçirilmesinin ardından alternatifleri araştırmak maksadıyla literatür çalışması yapılmıştır. Bu bölüm esasen Avrupa Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm Birliği (ERRA) faaliyetleri üzerinde durmaktadır. Örnek olarak bu kuruluşun seçilmesinin nedeni Avrupa Birliği'ne üye İngiltere, İtalya, Hollanda, vb. ülkelerin önemli şehirlerinde uyguladıkları katı atık yönetim sistemleri konusunda geniş bir bilgi birikimine sahip olmasıdır.

#### 4.1 Bütünleşmiş Yönetim Yaklaşımı

Nüfus, tüketim ve EKA içerisindeki malzeme çeşitliliği arttıkça, katı atık yönetiminin sadece gözden uzak bir yerde EKA'nın bertaraf edilmesinden ibaret olamayacağı açıktır. Dolayısıyla toplama, taşıma, değerlendirme ve bertaraf gibi farklı disiplinleri kapsayan bir yönetim sistemi gerekmektedir. Bu nedenle giderek katı atık konusu yerel yönetimlerin Temizlik İşleri Bölümlerinin bir çöp toplama organizasyonu olmaktan çıkmış birçok faktörü bünyesinde barındıran "bütünleşmiş" bir yapıya sahip olmuştur.

"Bütünleşmiş Katı Atık Yönetimi", katı atık yönetimini bir bütün olarak ele almakta ve bu bütünün amaçlarını belirlemektedir. Bütünleşmiş katı atık yönetimi bu açıdan konuya ilişkin tüm unsurları bir bütün olarak değerlendirmekte ve katı atık yönetiminin amacını hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması olarak tanımlamaktadır.

Katı atık oluşumunu azaltarak katı atık kaynaklarının dikkatli bir şekilde yönetimini sağlamak etkin bir katı atık yönetiminin amacı olmalıdır. Her ne kadar katı atık miktarının azaltılması sağlıklı bir katı atık yönetimi sisteminin önemli aşamalarından birini oluştursa da, daima ele alınması gereken konu katı atıklar ve cinsleri olmalıdır. Amaç ise, bu katı atıkların çevre ve ekonomik yüklerinin minimize edildiği bir sistem içerisinde yönetimi olmalıdır.

Sürdürülebilir bir katı atık yönetimini sağlayabilmek için bu yönetim sisteminin her bir elemanının çevresel ve ekonomik yüklerini irdelemek ve bu mekanizmayı sürekli olarak işletmek gereklidir. En ekonomik ve çevreye yükü en az olan katı atık yönetimi tabii ki toplum yaşantısına engel olmadan en az atığın üretildiği sistemdir. Katı atık miktarını minimize etmek için ise gereksiz kullanım ve sarfın azaltılması (yani son kullanıcının eğitimi), katı atıkların enerji veya materyal olarak geri kazanımının sağlanmasının gerekli olduğu aşikardır. En son nokta olan nihai bertarafın ise yine bu amaç ve hedefler içinde gerçekleştirilmesi şarttır. Bu çerçevede Bütünleşmiş katı atık yönetimi:

Tüm katı katı atıkları kapsar: Spesifik bazı katı atık türlerine (sadece geri kazanılabilir atıklar veya yalnızca organik atıklar) endekslenmiş bir katı atık yönetimi muhtemelen etkin olamayacaktır.

Tüm katı atık kaynaklarını kapsar: Evsel, endüstriyel, ticari, tarımsal ve inşaat atıkları bir bütün halinde değerlendirilmelidir. Atığın sadece kaynağına yönelik bir yönetim yeterli etkinlikten uzak olacaktır.

Toplama ve geri kazanılabilir katı atıkların ayrı toplanmasının yanında aşağıdaki opsiyonlardan bir veya birkaçını da kapsar:

- Geri kazanım: Değerlendirilebilir katı atıkların kaynağında ayrı toplanmasını ve cinslerine göre sınıflanmasını gerekli kılar.

- Organik katı atıkların biyolojik olarak işlenmesi: Bu yöntem organik katı atıklardan kompost gübre üretilerek depolama sahalarına giden katı atık miktarını azaltacaktır.
- Yakma: Katı atıkların yakılması nihai katı atık miktarını en fazla oranda azaltan ve bununla birlikte enerji üretimi gibi önemli bir geri dönüşü sağlayabilecek bir yöntemdir. Diğer alternatifler arasında en pahalı yöntem olarak bilinir.
- Düzenli Depolama: Katı atıkların çevreye en az zararı verecek şekilde ve kontrol edilebilir bir yöntem ile uzun süreler depolanmasıdır.

## 4.2 ERRA Çalışmaları

Avrupa Geri Dönüşüm ve Geri Kazanım Birliği ERRA (European and Recycling Association) 1989 yılında kurulan kar amacı gütmeyen uluslararası bir birliktir. Topyekün Atık Yönetimi kapsamı altında evsel atıkların geri kazanım ve geri dönüşümüne yönelik nitelikli ve kabul edilebilir bilgi akışının sağlanması, kuruluşun amacını teşkil eder. ERRA, bu amaç doğrultusunda, Avrupa'daki 6 ülkede (İspanya, İtalya, Fransa, İrlanda, İngiltere ve Hollanda ) toplam 8 pilot geri kazanım projesi başlatmıştır. Geri kazanımın başarısını ve hedeflerin sınırlandırılmasına sebep olabilecek birbirinden farklı birçok etkenin karmaşık girişimlerinin araştırılması ve analiz edilmesine yönelik olarak proje sonuçları bir araya getirilmektedir (ERRA, 1993).

#### 4.2.1 Kaynakta Ayır Toplama Sistemi

Meskenlerden kaynaklanan atıkların geri kazanılması ve değerlendirilmek üzere transfer edilmesi olarak ifade edilebilecek kaynakta ayır toplama sistemi, bir takım aşamaları kapsamaktadır.

İlk önce atıklar, hanehalkı tarafından geri kazanılabilecek ve kazanılamıyacak atıklar şeklinde sınıflandırılırlar. Muhtelif şekillerde geri kazanılabilecek, diğer malzemelerden ayrılır. Bu işlemin verimi tüketicinin uyumu ve ikna edilmesine ve toplama yöntemine bağlıdır.

Toplama işlemi bir sonraki adımı oluşturur. Gerek konvansiyonel araçlar gerekse özel geliştirilmiş araçlarla bu işlemi uygulamak mümkündür. Örneğin bazı durumlarda toplama esnasında sınıflandırarak ve ayırarak depolama yapılması gündeme getirilebilir.

Toplanan geri kazanılabilir malzemeler MRF (Material Recovery Facility) adı verilen ayırma istasyonlarına sevk edilmekte ve burada işlenmektedir. İşlemler sınıflandırma, temizleme, parçalama, yoğunlaştırma veya balyalama, veya malzemeyi satışa hazırlayacak her türlü faaliyeti kapsamaktadır.

Geri kazanım için gelinen son nokta değerlendirme tesisidir. Atık içindeki potansiyel değerleri ortaya çıkarmak olarak tanımlanabilecek değerlendirme işlemi ise geri dönüşüm, organik atığın kompostlaştırılması veya enerji geri kazanımı olarak tanımlanabilecek olayları kapsamaktadır.

Uzun yıllardır endüstri kuruluşları ambalajlarda kullanılan malzemenin azaltılması yönünde araştırmalar yapmaktadır. Ürünler gün geçtikçe imalat aşamasında daha az hammadde gereksinimi gösterecek şekilde tasarlanmaktadır. Ambalajların yeniden kullanımı özellikle camlar için

geçerliliği bulunan ve depolama sahalarına gidecek değerli malzemelerin azaltılması düşüncesi ile geliştirilmiş ve kabul gören bir işlemdir.

Atık kaynağı içindeki herhangi bir malzemenin yeniden kullanımının mümkün olmaması daha başka bir faydası olmayacağı anlamına gelmemektedir. Bir çok malzemenin geri dönüşümü, kompostlaştırılması, veya enerji elde edilerek başka yakıtların yerine kullanılması mümkündür. Bu faydaların tamamı değerlendirme işlemini kapsamaktadır. Geri kazanım bu bakış açısı altında malzemelerin atık kaynağından uzaklaştırılmasıdır. Bu nedenle, ERRA öncelikli ilgi alanını değerlendirme için geri kazanıma olarak tanımlamaktadır.

#### **4.2.2 Kaynakta Ayrı Toplamada Kritik Etkenler**

ERRA uyguladığı projelerden gelen verilerin analiz edilmesi sonucunda, başarılı bir geri kazanım için anlaşılması ve özenli bir yönetim bir yönetim ile sürekli bazda uygulanması gereken 4 kritik etken belirlenmiştir.

Bunlar;

- Atık kaynağının kompozisyonu
- Malzemelerin depolamadan geri kazanıma çevrilmesine neden olan etkenler,
- EKA Yönetiminin altyapısı: Sorumluluğun, finansmanın ve kaynakların metodoloji, vb. gibi unsurların dağılımı,
- EKA depolamanın ekonomik boyutlarıdır.

Birbirlerinden bağımsız düşünölmeyecek olan bu etkenler, değerlendirme için geri kazanımda başarı sağlayabilecek, herbiri kendilerine özgü noktaları ortaya çıkaran ayrı başlıklar altında işlenmiştir.

#### 4.2.2.1 Kaynak Atık

Bir geri kazanım programının performansı kaynak atığın (tüm potansiyel EKA) karakteristikleri ile doğrudan ilişkilidir. Toplam atık atılan ve artık kullanımı olmayan her çeşit atığı kapsamaktadır. Atıklar birçok sayıda farklı kaynaktan gelmektedir; örneğin, endüstri, mağazalar, ofisler ve evler. ERRRA çalışmalarında esas olarak evleri ele almakta, diğer atık kaynaklarını ancak evsel kaynaklarla etkileşim içine girdikleri durumda dikkate almaktadır.

Atık kaynağında bir çok malzeme ve madde bulunmaktadır. Genel olarak atık kaynağı aşağıdaki gibi kategorize edilebilir.

- Cam
- Plastikler
- Metaller
- Kağıtlar
- Organikler
- Tekstiller

Daima ebat veya miktar olarak çok küçük malzemelerle karşılaşmak mümkündür. Bu malzemeleri “Diğer” adı altında toplamak mümkündür.

Hanehalkının ürettikleri atık satın aldıkları ürünlerin karakteristiklerine göre oluşur. Bu anlamda tüketici davranışı yaşadığı coğrafi demografiye mevsimlere göre değişim gösterir. Atıkların toplanma sistemi de atık kaynağını etkileyebilecek bir unsurdur.

İkinci olarak daha teorik olmakla beraber toplama sisteminin düzenliliği veya aslen özel toplama yöntemleri gerekli olan zararlı atıkları da kapsayıp kapsamadığı, veyahut tüketici tarafından götürülerek atılmasına dayanıp dayanmadığı da kaynak atık kompozisyonu ve miktarını etkileyebilir.

Barselona'da (İspanya) şehrin birçok farklı bölgesinde kaynak atık analizi (Kaynak atığının bileşenlerini ortaya çıkarmaya yarayan işlem; madde grubu dağılım analizi) yapılmıştır. Tamamı yüksek binalardan oluşan meskenler ve bazı ticaret merkezlerine sahip bölgelerde yapılan analizler, demografik benzerliklere rağmen çok büyük mertebede kaynak atık farklılıkları ile karşılaşmıştır. Örneğin, kağıtlarda % 20 - 40, plastiklerde % 5 - 14, organiklerde % 10 - 60 arasında değişilere rastlanmıştır. Alınan sonuçlar bu şehir için standart ve ortak bir atık kaynağı belirlemesinin imkansız olduğunu ortaya koymaktadır.

Atık kaynağının dikkatlice tanımlanması ve daha sonra ölçülmesi son derece önem taşımakta ve analizlerin GEKA toplama programına başlamadan çok önce tamamlanması sağlanmalıdır.

Kaynak atığının hacim ve kompozisyon olarak büyük değişimler göstermesi sebebi ile kaynak atık içindeki GEKA'nın da değişim göstereceğini beklemek oldukça olasıdır. Bu nedenle, geri kazanım programlarının verimlerine doğrudan bağlı oldukları için kaynak atık karakteristikleri son derece büyük öneme sahiptir. Geri kazanımın planlanmasında, yerel kaynak atığının tamamen anlaşılması esastır. Diğer taraftan kaynak atığının miktar ve kompozisyonunu etkileyen birçok kompleks faktörün de yasal platformda ele alınması ve bu suretle hedef malzeme gruplarının tayin edilmesi gerekmektedir.

#### **4.2.2.2 Eka Çevrimi**

Geri kazanım için hedeflenen malzeme grubu ne kadar çeşitli ise, nihai depolamadan çevrilecek atık da o kadar fazla olacaktır. Toplam kaynak atığa göre az miktarda malzeme grubu hedeflenmiş ise EKA çevrimi oranında yüksek değerlere ulaşmak zorlaşacaktır.

Proje ilerledikçe denge geri dönüşüm, kompostlaştırma, veya enerji geri kazanımı ile sağlanacak değerlendirme için geri kazanım yönünde oluşmalıdır. Geri kazanıma giden atık EKA çevrim oranı ile ölçülecektir.

Daha fazla atığın nihai depolamaya sevki engellendiği sürece EKA Çevrim Oranı da yükselecektir. Katı Atık Yönetimi'nin çevreye vereceği etkilerin azaltılması için daha fazla geri kazanıma çevrilmesi gerekliliği fikiri giderek daha yaygın kabul görmektedir. Mevcut durumda birçok mevzuat evsel kaynak atığın spesifik bileşenleri ile ilgilenmektedir. Buna karşın, daha yüksek EKA çevrim oranlarına ulaşmak için mümkün olduğunca fazla sayıda malzeme grubunun hedeflenmesi gerekmektedir. Bu durum Lemsterland (Hollanda) ve Adur (İngiltere) projelerinde de kendini göstermiştir.

Adur projesinde hedeflenen malzemeler yiyecek ve içecek kutuları (metal), her renk camlar, plastik şişeler (fakat yalnız bazı türleri) ve gazete kağıtlarıdır. Lemsterland Projesi'nde ise tüm plastik ve metaller, karton ve kutular ve en belirgin olarak kompostlaştırılarak geri kazanmak üzere organik atıklar da hedef malzemeler olarak belirlenmişlerdir. Sonuç olarak Lemsterland'da elde edilen EKA Çevrim Oranı % 60'ı bulurken, Adur'da % 25'te kalmıştır. Organik geri kazanım bu orandan çıkarıldığında iki şehrin sonuçları aynı mertebeye gelmektedir. Bu dramatik farklılıklar hedef malzeme tayininin önemini yansıttığı gibi, Katı Atık Yönetimi'ni bir bütün olarak ele almanın faydalarını da ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışmalar, birlikte rol oynayan bazı etkenlerin EKA Çevrim Oranı'nı etkilediğini göstermiştir. Bunlardan belli başlıları;

- Hedef Malzemeler
- Hedeflenen geri kazanılabilirleri sınıflandıran ve ayıran hanehalklarının sayısı
- Hanehalklarının geri kazanılabilirlerini ne kadar iyi sınıflandırdığı ve ayırdığı

- Hanehalklarınca ayrılan geri kazanılabilirlerin tamamının değerlendirilmek üzere son atık pazarına ulaştırılmasını sağlamakta geri kazanım sürecinin verimi,

Yukarıda açıklandığı üzere ilk sınırlayıcı etken kaynak atık içinde hedeflenen malzeme gruplarının sayısıdır. Bir kaynak atık analizi yapıldığında ve hedef malzemeler belirlendiğinde **Potansiyel EKA Çevrim Oranı** hesaplanabilir.

Hedef malzemelerin tamamı toplanamayacaktır. Bunun temelde iki nedeni vardır. İlk önce, hanehalklarının tamamının (% 100) atıklarını ayırma konusunda ikna etmek çok zordur. **Katılım Oranı**, atıklarını ayıran hanehalklarının sayısını belirleyecektir.

İkinci olarak, katılımcı hanehalklarının geri kazanılabilir bileşenlerin % 100'ünü ayırmaları çok büyük çoğunlukla beklenmez. Katılımcıların ayırdıkları atığın miktarı da **Yakalama Oranı** ile hesap edilir. Pratik olarak her iki oranı ayrı ayrı belirlemek mümkün olmamaktadır. Bunun yerine **Toplamada Geri Kazanım Verimi Oranı** ölçülmektedir, ki bu oran her iki oranın bir fonksiyonudur.

Son olarak, her proste olabileceği gibi, katılımcılar tarafından ayrılan atıkların bir bölümü toplama veya sınıflandırma işlemleri sırasında kaybolabilir. Proses dışında kalan bakiye atık içindeki hedef malzemeler "kontaminasyon" tanımı altında toplanırlar. Tüm bu etkilerin bileşiminde ortaya çıkan oran **Gerçek Çevrim Oranıdır**. Bu parametre kaynak atık kompozisyonu kesin olarak biliniyorsa spesifik olarak da ölçülebilir. En son hesaplanacak parametre ise gerçek çevrim oranı ile potansiyel çevrim oranı arasındaki orandır ve **Geri Kazanım Oranı** olarak tanımlanır.

Aşağıda proje verimini ve gidişatını değerlendirmeye yarayan bu oranların aritmetik ifadeleri verilmiştir (ERRA, 1994).

$$\text{Katılım Oranı} = 100 \times \frac{\text{Bir aylık sürede en az bir hafta katılan h.h.}}{\text{Aynı bir aylık süredeki toplam h.h.}}$$

$$\text{Toplamda geri kazanım oranı} = 100 \times \frac{\text{Toplam toplanan hedef malzeme}}{\text{Katılım Oranı}}$$

$$\text{Yakalama oranı} = 100 \times \frac{\text{Toplamda Geri Kazanım Oranı}}{\text{Katılım Oranı}}$$

$$\text{Potansiyel çevrim oranı} = 100 \times \frac{\text{Kaynak atıktaki toplam hedef malzeme}}{\text{Kaynak atıktaki toplam malzeme}}$$

$$\text{Gerçek çevrim oranı} = 100 \times \frac{\text{Toplam geri kazanılan Malzeme}}{\text{Kaynak atıktaki toplam malzeme}}$$

$$\text{Geri kazanım oranı} = 100 \times \frac{\text{Gerçek Çevrim Oranı}}{\text{Potansiyel Çevrim Oranı}}$$

#### 4.2.2.3 Altyapı

Geri kazanım faaliyetlerinin organizasyonu yüksek çevrim ve geri kazanım oranlarına ulaşmak konusundaki başarıyı etkileyecektir.

Geri kazanım toplama, işleme ve satıştan oluşan günlük faaliyetlerin bütünüdür. Bunlardan görülebilir doğrudan faaliyetlerdir.

Günlük faaliyetlerin yerine getirilmesi için eş zamamnı bazı faaliyetler de mevcuttur. İşin etkili ve verimli işleyişini sağlamak üzere bütün bu faaliyetlerin koordinasyon içinde bulunması gerekmektedir. Yardımcı faaliyetler şunlardır:

- Katılım için tanıtım
- Son pazarın gelişmesi
- Finansman ve yapı
- İstihdam edilen personel
- Teknoloji gelişimi

### **Katılım İçin Promosyon**

Geri kazanım metodunu tanıtımı katılım ve yakalama oranlarını etkilemektedir. Tanıtımın ilk amacı hanehalklarına geri kazanım programının anlatılmasıdır. Bu ilk tanıtım aynı zamanda hanehalklarına kendilerinden neyin beklendiğini ve nasıl yapacaklarını da ifade etmelidir. Bundan sonraki faaliyetler proje süresince verimin artırılması ve katılımın sürdürülmesi konusunda hanehalklarının remotivasyonunu sağlayacak nitelikte olmalıdır.

ERRA'nın Prato (İtalya) projesinde bu promasyon faaliyeti kapsamlı medya kullanılarak yürütülmüştür. Tanıtım kampanyasının odak noktasında "Lupo Alberto" adındaki bir çizgi karakter bulunmaktadır. Bu maskot her tür tanıtım malzemesine, ayrı toplama konteynerlerine, hanehalkına dağıtılan torbalara ve sokak konteynerlerine yerleştirilmiştir. Proje başlangıcında ev ev dağıtılan torbaların içine ayrılacak atıkları gösteren ve toplama sistemini anlatan birer broşür, yerel yöneticilerden birer mektup konulmuştur. Bunun dışında İtalya Çevre Bakanı'nın da yer aldığı basın mektuplarına yönelik bir açılış da yapılmıştır. Proje süresince şehre büyük ve küçük posterler asılmış

ve düzenli radyo söyleyişleri ile proje yöneticileri faaliyetleri ve gidişatı duyurmuşlardır.

Anlatılan isteklerin doğru anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek üzere tanıtım kampanyalarında “feed back” mekanizmalarına da ihtiyaç vardır. Bu tip kontrol çalışmaları ilerideki kampanyalarda değişiklik yapılmasına ihtiyaç duyulup duyulmadığını da ortaya koyacaktır.

Lemsterland projesinde plastik, metal ve içecek karton kutularında yüksek düzeyde kağıt kontaminasyonu ile karşılaşmıştır. Bunun üzerine “feed back” mekanizması devreye sokulmuş ve ilgili ayırmanın neleri kapsadığı ve malzeme gruplarının doğru olarak nasıl ayrılması gerektiği yeniden detaylı şekilde açıklanmıştır.

### **Katılım için Uygunluk**

Yapılan anket çalışmalar projelerde “bring” Sistemi (katılımcıların atıkları sokak konteynerlerine kendilerinin bıraktığı sistem) uygulanan durumlarda, katılımcıların eski sistemde alıştıkları mesafeden daha fazla mesafe katetmek zorunda kalmaları durumunda katılımın aniden düştüğü gözlenmiştir.

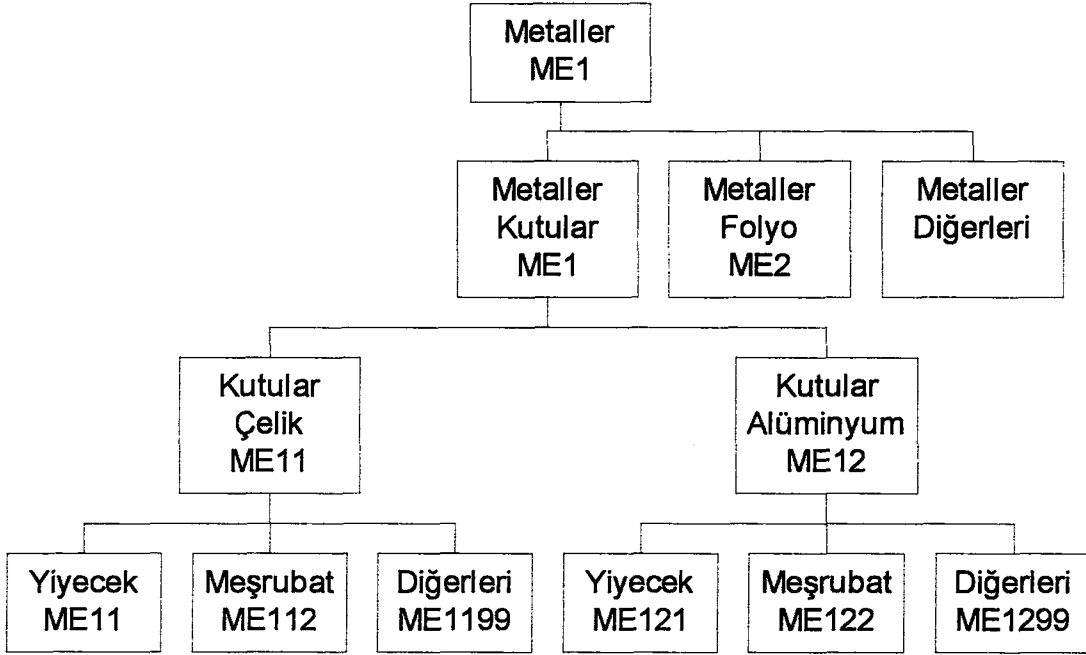
Gerek Adur, gerekse Prato’da kamuoyu araştırmaları sonuçları geri kazanılabilir malzemelerle eskiye nazaran 100 m daha az mesafe kat eden katılımcıların katılım oranı % 70’e çıkmıştır. Aynı araştırma sonuçları halkın sadece 30 m gitmesi sağlanırsa katılım oranının % 85’e çıkacağını göstermiştir. Mesafeye bağımlı katılım problemi, büyük olasılıkla eskiden alışılmış olan yönüne mesafelerinden kaynaklanmaktadır. Alçak yapıların hakim olduğu Adur’da halk atıklarını uzak mesafelerdeki depolara bırakmaya alışmıştır. Prato’da ise yüksek yapılaşma hakimdir ve atıklar cadde üstündeki hacimli konteynerlere bırakılmıştır. Bu nedenle halk atıklarını taşıma fikrine alışkın değildir. Muhtemelen proje başlangıcı aşamasında

Adur'da atıkların katılımcılar tarafından ne kadar uzağa bırakılacağı saptanmış olsaydı daha verimli sonuçlar alınacaktı.

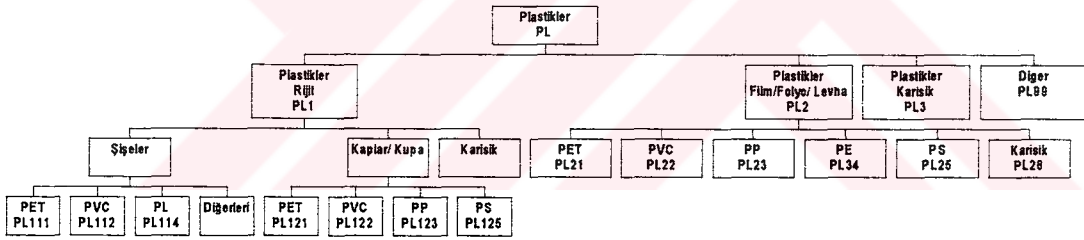
Bu örnekler aynı zamanda anket çalışmalarının gerek proje verimi gerekse ekonomik açıdan ne derece önemli olduğunu da göstermektedir. Çünkü, katılımcıların atıklarını uzağa taşıyabilme yetenekleri konulacak sokak konteyneri sayısını azaltacak ve tasarruf sağlayacaktır.

### **Sınıflandırma ve Ayırma**

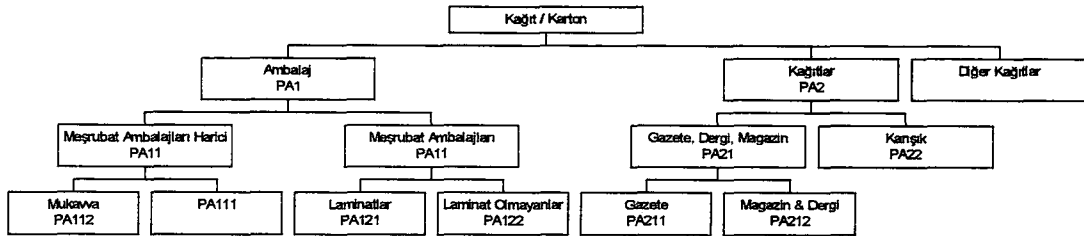
Farklı malzemeler geri kazanım süreci boyunca minimum sayıda noktada sınıflandırılmalı ve ayrılmalıdır. Ayırmanın yapılacağı nokta veya noktaların belirlenmesi bağımsızca karar verilebilecek bir konu değildir. Toplama metodu, işleme teknolojisi ve son pazarlarca belirlenen atık özellikleri kararları etkileyecek önemli etkenlerdir. Gerek MRF ayırmada, gerekse kaynak atık analizleri ve hedef madde tesbiti açısından atıkların nasıl sınıflandırılması gerektiği bilinmelidir. Buna ilişkin olarak ERRA tarafından bir kategorizasyon ve kodlama sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem Şekil 4.1-4.4.'de verilmektedir (ERRA Reference Workshop, 1993)



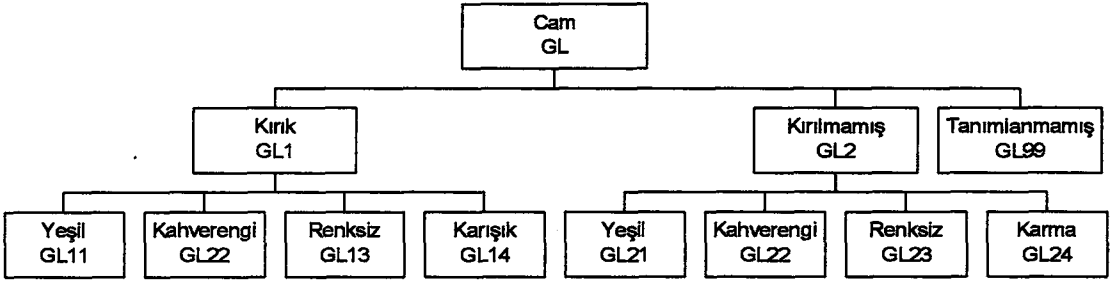
**Şekil 4.1 ERRA Metal Sınıflandırması**



**Şekil 4.2 ERRA Plastik Sınıflandırması**



**Şekil 4.3 ERRA Kağıt Sınıflandırması**



**Şekil 4.4 ERRA Cam Sınıflandırması**

### **Teknoloji**

EKA'nın bileşenlerinin sınıflandırılması tamamen elle veya tamamen makinalar aracılığı ile yapılabilmektedir. Kaldırım konteynerleri ve evlerdeki sınıflandırma içinse şimdilik sadece elle ayırma yöntemi mevcuttur.

Atıklar ayırma ve değerlendirme tesislerine ulaştığında ise her iki yöntem de geçerli olmaktadır.

Çelik kutuların manyetik separatörlerde alüminyum malzemeden ayrılması dışında ERRA projelerinde büyük çoğunlukla elle ayırma uygulanmaktadır. Adur'da uygulanan seperasyon ünitesi hem çelik hem de alimünyum malzemeyi ayırabilmektedir. Manyetik mekanizma çelik esaslı malzemeyi yakalarken aynı zamanda bir elektrik akımı yardımı ile itme kuvveti oluşturulmakta ve alüminyum esaslı malzeme de bu suretle ayrılmaktadır.

### **Toplama**

GEKA ayrı toplama sisteminin planlanmasında gözden geçirilmesinde yarar bulunan önemli bir husus da mevcut atık toplama sisteminin GEKA için nasıl uyarlanacağıdır.

Toplama sistemleri mevcut yapılaşma tipine de bağlıdır. Karışık yapılaşmanın (yüksek ve alçak) olduğu bölgelerde her iki tipteki alışkanlıklar

dikkate alınarak tüm hanehalkları için uygunluk sağlayacak şekilde tasarım yapılmalıdır. Örneğin, yüksek yapılaşmanın olduğu alt bölgelerde “kerbside” (apartman konteynerleri) sistemi alçak yapılaşmalı bölgelerde ise, “bring” sistemi kullanılmalıdır. Böylece katılımcılar için optimal uygunluk koşulları sağlanmalıdır.

### **Son Pazarlar**

Her tür malda olduğu gibi geri kazanılmış atıklarda da satış fiyatları sabit olmayacaktır. Prato projesinde malzeme fiyatlarındaki değişim son on yıl içerisinde geri kazanılmış malzeme fiyatlarında da değişim olduğunu göstermektedir.

Değerlendirme tesislerinin kapasitelerinin üzerinde geri kazanım sağlandığı için satış fiyatları üzerinde geri kazanım sağlandığı için satış fiyatları düşme trendine girmiştir. Dengenin tekrar tesis edilmesi için atık pazarları ile koordinasyon içinde hareket etmek gerekmektedir. Zira geri kazanılmış malzemeler için yeterli pazar bulunamıyorsa geri kazanım süreci tamamlanamayacak ve atıklar depolamadan çevrilemeyecektir.

### **Organizasyon**

EKA Yönetimi organize olmak zorundadır. Görünümde farklı sorumluluklara sahip gruplar bulunmasına rağmen, tüm grupların ortak amacı EKA'nın depolanmasını sağlamak yönündedir.

Geri kazanım süreci, katı atık yönetiminin bir bölümü olarak tüketicilerin (atığı üretenler) yerel ve bölgesel yönetimlerin (geri dönüşebilir hedef malzemeleri göz önünde tutarak EKA'nın güvenli olarak depolanmasında sorumlu taraflar) ve endüstrinin (geri kazanılabilir bileşenlerin değerlendirilebileceği son pazarları oluşturan taraf) bir arada hareket ettiği bir yapıdadır. Katı atık yönetim sorumlulukları yerel altyapı ve ihtiyaçlara

bağlı olarak oluşturulmalıdır. Geri kazanımın başarıya ulaşamadığı zamanlarda sorumlulukların yeniden tarif edilmesi veya yeniden organizasyona gidilmesi de gündeme gelmelidir. Barselona'daki organizasyon bu konuya örnek teşkil etmektedir.

Geleneksel olarak EKA'nın toplanması Barselona Şehir Konseyi sorumluluğu altındadır. Bu görevi yerine getirmek ve atıkları depolama sahasına taşımak üzere, Konsey, FOSCA adında bir şirket ile sözleşme imzalamış ve görevini devretmiştir. Depolama sahasına gelen atık bu andan itibaren Entidad Metropolitana adı verilen bölgesel hükümet sorumluluğu altına girmektedir. Depolama yine CGTR adındaki bir özel şirketçe yürütülmektedir.

Geri kazanım planının uygulamaya geçirilmesi ile birlikte sistem organizasyonunda herhangi bir değişiklik yapılmamış; toplama işi yerel, işleme işi bölgesel yönetimlerde kalmıştır. Ancak proje, kontaminasyon konusunda çok ciddi problemlerle karşılaşmıştır. Yapılan EKA toplama konteynerlerinden gelen atıklarda % 60'a varan GEKA'ya rastlanmıştır.

Bunun sonucunda günümüzde; yerel organizasyonda değişikliğe gidilmiş ve Barselona şehrinin toplamadan ve kısmen işlemeden sorumlu tutulması sağlanmıştır. Reorganizasyon çalışması içinde Barselona şehrinin de ortaklığı bulunan Selections Metropolitana adlı yeni bir yarı-özel teşekkül kurulmuştur ve işleme görevi bölgesel yönetimce bu şirkete devredilmiştir.

Proje bu yeni sorumluluk yapılanması ile tekrar başlatılmıştır. Bu değişikliğin sonuçlarını tartışmak için henüz erken olmasına karşın; artık MRF'e ulaşana dek minimum kontaminasyon sağlanması Barselona yerel yönetiminin sorumluluğu altına alınmıştır. Ve ayrıca EKA toplamadan sorumlu özel şirketin sadece evsel atık konteynerlerini toplayacağına ilişkin taahhüt alınmıştır.

Evsel atıkların toplanması konusundaki finansman kaynağı yerel vergilerden karşılanmaktadır. Ancak geri kazanım programlarının finansmanını özellikle ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması ve farklı tipteki programları izlemek için gereken araştırma yatırımları nedeni ile daha karmaşıktır.

Lemsterland'da fon kaynakları oldukça çeşitlilik göstermektedir. GEKA'nın ve hedef dışı malzemenin ayrı toplanması sistemi birleştirilmiştir. Böylelikle geri kazanılabilirlerin ayrı toplanması da halkın vergileri ile karşılanan evsel atık toplama işinin bir parçası haline gelmektedir. Ek olarak hükümet yeni atık yönetimi ve toplama yaklaşımlarına ilgi gösterdiği için ek fon sağlamaktadır. Son olarak işleyen projeler hakkındaki bilgilerin verilmesi karşılığında sisteme finans girdisi sağlanmaktadır. Bu durum yerel seviyedeki faaliyetlerin global seviyedeki olaylardan bağımsız olmadığını göstermektedir. Yerel etkileşimler dış faktörlere karşı bir denge kurmaya çalışmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde mevzuat hem ulusal hem de Avrupa seviyesinde hazırlanmaktadır. Kamuoyu çevresel bilinç düzeyini giderek arttırmakta ve her seviyedeki yasal düzenlem üzerinde baskı kurmaktadır. Endüstri bu durumda atıklarını azaltmak yönünde büyük bir baskı altına girmektedir.

### **Bir İş Olarak Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm**

Önceki paragraflarda belirtildiği üzere geri kazanım ve geri dönüşüm bir "İş" in tüm özelliklerini yansıtmaktadır. Bu özelliklerin birbirleri ile olan etkileşimleri başarının sağlanıp sağlanamayacağını ortaya koyacaktır.

Her işte görüleceği üzere promosyon ve pazarlama, verimli işletme, pazar talebini karşılama ve uygun bir yapı için geri kazanımda da gereklidir.

Kişilerin birbirleriyle verimli etkileşimler içinde olması ve teknolojinin geliştirilmesi sonucunda global çevrede işletilen bir iş başarıya ulaşmaktadır. Uygulanan prosedürlerin kontrol altında tutulması ve böylelikle verimli

olmasını sağlamak üzere sorumluluklar tarif edilmeli ve bir idari çatı altında paylaştırılmalıdır.

#### 4.2.2.4 Ekonomi

EKA Yönetiminin muhasebesinde gerçek maliyet nadiren yansıtılmaktadır. Böylelikle ayrı toplama programlarının maliyetleri karşılaştırıldığında çok yüksek görünmektedir. Gerçek maliyetler yalnızca depolama sistemi için detaylandırıldığında, geri kazanım ve değerlendirmenin bütünleşmiş katı atık yönetiminin bir parçası olarak ekonomik uygulanabilirliği gün ışığına çıkmaktadır.

Arazi bedellerine bağlı olarak gelecekte ayrılamamış atığın depo maliyetlerinin giderek artacağı düşünülmektedir. Bu artışın oluşmasında hem depolama ihtiyacının artması hem de depolama maliyetlerinin artması etkin olacaktır. Değerlendirme çabaları ile elde edilecek bazı gelirler ile bu açığın ancak sınırlı bir kısmı kapatılabilecektir. Buna karşılık, ayrı toplama sistemi maliyetleri giderek azalacaktır.

İlk yatırım maliyetlerinin amorti edilmesi ve sistemde uygulanacak optimizasyon ile maliyet düşüşü yakalanabilecektir. Geri kazanım maliyetlerinin optimizasyonu ve gerçek depolama maliyetlerinin ortaya çıkması ile maliyet dengesi geri kazanımın lehinde oluşacaktır. Ancak geri kazanılan atıkların satışları hiçbir zaman maliyetleri tam olarak karşılayamaz.

ERRA'nın yapmış olduğu çalışmalar sonucunda satışlardan elde edilen gelirlerin işletme koşulları göz önünde bulundurulduğunda toplam maliyetin % 20'sinden fazlasını karşılayamadığı görülmüştür.

Optimizasyon, buna karşın mali dengenin oluşmasına imkanlar tanımaktadır. Mevcut ekipman ve kaynakların daha verimli kullanılması veya yeni

teknolojilere yatırım yapılması optimizasyon sağlamanın çeşitli alternatifleri arasında gelmektedir.

Prato'daki ayırma tesisi iki ayrı konveyör hattı ile farklı malzemelerin her iki tarafta da sınıflandırılmasına imkan tanıyacak şekilde kurulmuştur. Kağıt miktarının diğer atıkların sınıflandırılmasında problem teşkil edecek kadar yüksek miktarlara çıkması nedeni ile yeni alternatiflere ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle kağıtların ayrılma işlemi doğrudan balyalama makinasına bağlanacak şekilde konveyörün arkasında sınıflandırılmış; ve böylece tüm malzemelerin sınıflandırılması kolaylaştırılarak bakiye malzeme ve kontaminasyon azaltılmıştır.

Başka bir optimizasyon örneği Dublin'de (İrlanda) gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta, kerbside sistemi ile iki ayrı karışık atık kaynağı toplanmıştır. Kaynaklardan biri kağıt ve karton; diğeri plastikler, metaller ve camları içermektedir. Her iki kaynak da sınıflandırma için ayırma istasyonuna gelmektedir. Tesis çıkışında kağıtları gazete kağıdından ve diğer kağıtlardan ayırmak mümkün olmamış ve satışa karışık olarak sunulmuştur.

Gazete kağıdı satış fiyatının karışık kağıda göre iki kat daha fazla olması nedeni ile hanehalklarından gazete kağıtlarının ayrılıp, kartonların diğer karışık atıklarla birlikte verilmesi istenmiştir. Bu yolla kağıt akışı başka bir sınıflandırmaya gerek kalmadan satışa sunulmuş, kar arttırılmış ve buna karşılık toplama veya işleme için hiçbir ek masrafa gerek kalmamıştır. Böylelikle sadece bir tek karışık atık kaynağının avantajları ortaya çıkmıştır.

#### **4.2.2.5 Bütünleşmiş Yaklaşım**

Katı atık yönetimi maliyetlerinin değerlendirilmesinde global bir yaklaşımın gerekliliği ve geri dönüşümün tek bir perspektif olarak ele alınmasının hatalı olacağı daima göz önünde bulundurulmalıdır. Maliyetler dışında geri

kazanım sürecinin verimliliği için de aynı koşullar geçerlidir. Uygun süreçlerin tümünü kullanan bütünleşmiş bir katı atık yönetimi sadece maksimum ekonomik verimlilikte değil; aynı zamanda çevresel faktörler açısından da başarıya ulaşmak için yeterli koşullara sahiptir (J.Fonteyne, 1995).

Temel prensip; bütünü optimize etmek ve bölümleri büyütmekten kaçınmaktır. Bütünleşmiş katı atık yönetimi konusunda Kopenhag son derece olumlu bir örnek teşkil etmektedir.

Kopenhag'da enerji geri kazanımının değeri bütünleşmiş katı atık yönetimi yaklaşımının bir parçası olarak ele alınmıştır. Günümüzde, EKA'ların yakılması sonucu ile geri kazanılan enerji bir çok enerji santralinden daha az hava kirliliğine yol açarak önemli bir alternatif enerji kaynağı olarak görülmektedir.

Bunun dışında Hollanda ve Almanya 2000 yılına kadar tüm düzenli depolanmış atıklarını ön-insenerasyondan geçirmek konusunda yasal araçlarını devreye sokmuşlardır.

Bununla beraber Danimarka atıklarının mevcut kalorifik değerlerini korumak ve geliştirmek amacı ile işlenen atığın tonu başına üretilen enerji miktarlarını da diğer tüm çevresel parametrelerle birlikte izlemektedir. Bu en çok yaş atıkların ve kompostlanabilir bileşenlerinin ayrılması ile sağlanmaktadır.

Yerel koşullara da bağlı olamk üzere modernleştirilmiş enerji kazanım yöntemleri mevcut geri dönüşüm yaklaşımı ile rekabet edebilecek verim ve mali değerlerine ulaşmıştır.

## BÖLÜM 5

### KATI ATIK YÖNETİM ALTERNATİFLERİ

Bu bölümde, önceki bölümlerde yapılan incelemeler doğrultusunda Türkiye'deki mevcut katı atık yönetim sisteminin iyileştirilmesi açısından faydalı olduğu düşünülen bazı öneriler getirilmiştir.

#### 5.1 Önerilen İdari Yapı : Yaygın Katı Atık Yönetimi

Gelinen bu aşamaya kadar Türkiye'deki mevcut yönetim biçimi incelenmiş ve değerlendirilmiş ve Avrupa'daki uygulamalar incelenmiştir. Elde edilen sonuca göre alternatif bir yönetim biçimi için temel ilkeler tayin edilmiştir:

##### 1. KATI ATIK YÖNETİMİ BÜTÜNLEŞTİRİCİ OLMALIDIR

- Tüketicinin kısıtlandığı değil, teşvik edildiği bir kaynakta ayırma uygulanmalıdır.
- Yerel Yönetimler, endüstri kuruluşları desteği ile GEKA için ayrı toplama uygulamalı, tüketici ile iletişimi kurmalıdır.
- Endüstri, tüketim maddesi ambalajlarının tasarımında geri kazanım ve geri dönüşüme uygunluğa önem vermelidir.
- Malzeme üreticileri ve dolumcular gerekirse GEKA'ların ayrı toplanması ve sınıflandırılmasından doğacak ek maliyetleri fiyatlarına ilave etmelidirler.
- Malzeme üreticileri sınıflandırılmış GEKA'yı pazar fiyatından geri almalıdır.

- Devlet, ilgili tüm tarafların (yerel yönetimler, endüstri, işleticiler, tüketici ve devlet) % 100 katılımını sağlayacak yasal çerçeveyi oluşturmali ve gerekli alt yapinin olusmasini saglamalidir.
- Endüstri ve hükümetler ikincil maddelerin kullanımını teşvik etmelidir.
- Akademik çevreler konuya gereken desteği vermelidir.

## 2. KATI ATIK YÖNETİMİ BÜTÜNLEŞMİŞ OLMALIDIR.

- Tüm geri kazanım ve geri dönüşüm (değerlendirme) seçenekleri (geri dönüşüm, yakarak enerji kazanımı ve kompostlama) uygulanabilmelidir.
- Tüm EKA (evsel, büro, küçük işletmeler, ticari merkezler vb.), kullanılmış ambalajlar ve basılı malzemeler (kağıt, karton, afiş vb.) dahil olmak üzere, Katı Atık Yönetim Sistemi kapsamına alınmalıdır.
- Tüm GEKA dikkate alınmalı, ekonomik ve ekolojik açıdan değerlendirilmesi yararlı olan malzemeler ayrı toplanmalı ve sınıflandırılmalıdır.

## 3. YÖNTEMLER ÇEVRESEL AÇIDAN ETKİN OLMALIDIR:

- Geri kazanım ve geri dönüşüm işlemleri çevreye olumlu katkıda bulunmalıdır.
- Ekolojik kazançlar ekonomik kazançlardan önde tutulmalıdır.
- Değerlendirme yöntem ve esasları bilimsel tabana oturmalıdır.
- Ayırma ve kompostlama gibi değerlendirme tesisleri yeterli sağlık ve emniyet koşullarını sağlamalıdır.

## 4. TÜM SİSTEMİN EKONOMİK VERİMLİLİĞİ OLMALIDIR.

- GEKA'ların ayrı toplanması EKA toplama işlevi ile bütünleştirilmelidir.
- İlgili endüstri kuruluşları ve ticari işletmeler geri kazanım ve geri dönüşüm işlemlerinin koordinasyonunu sağlamak ve ayrı toplanmanın ve

sınıflandırmanın getirdiği ek maliyetler için maddi katılımın yönlendirildiği bir organizasyonu kurabilmelidir.

- Yerel Yönetimler, yöresel koşul ve yaklaşımları dikkate alarak, kaliteyi arttırarak, program ve projelerin maliyetlerini şeffaflaştırarak sistemin verimliliğini arttırmalıdır.
- Bu sistem içindeki faaliyetlerin sürekli olarak değerlendirilmesi, kontrol edilmesi, uyarılması, gelişimin ölçülmesi ve verimliliğin arttırılması için standard yöntemler kullanılmalıdır.
- Ürün bazında tüketici katılımı vergiden (K.D.V. gibi) muaf tutulmalıdır.

##### 5. İKİNCİL ÜRÜNLER İÇİN PAZAR TEŞVİK EDİLMELİDİR:

- Kullanıcı ikincil ürünleri fiyat ve kalite açısından rekabet edebilecek bir oranda tercih edebilmelidir.
- Devlet, ikincil ürünlerin kullanımını teşvik edici tedbirleri getirmelidir.
- Endüstri çevresel açıdan etkin, ekonomik açıdan verimli geri dönüşüm sisteminin öncülüğünü yapmalıdır.

Bu ilkeler çerçevesinde yeni bir “Yaygın Katı Atık Yönetim Sistemi” için gerekli olacak idari yapı teşkil edilmiştir. Önerilen sistemde tüm ülkeye yayılmış “Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurul”larının temsilcileri ile kurulacak “Ulusal Katı Atık Yönetimi Üst Kurulu” ile temsil edilecektir. Ulusal Katı Atık Yönetimi Üst Kurulu, mevcut Geri Kazanım Komisyonu ile benzer yapı ve görevde fakat çok daha geniş bir taban ile temsil edilecektir. Her “Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurulu” altında bir “Katı Atık Yönetimi Anonim Şirketi” olacaktır. Şirket yetki devri sistemi ile düzenli depolama sahaları, ayırma tesisleri, kompost tesisleri vb. kuracaktır. Şekil 'de tasarlanan Yaygın Katı Atık Yönetim Sistemi'nin organizasyon diyagramı verilmiştir.

Önerilen yapı, tüm su havzalarının bölgelere ayrılarak bu kaynakları kullanan bütün tarafları bir araya getirerek bütünleşmiş ve yaygın sorumluluk

ilkesine dayanan bir çok gelişmiş ülkenin su kaynaklarının yönetiminde kullanılan Havza Yönetim Sistemi (Gönenç vd., 1997) olarak adlandırılan sistemden esinlenerek Katı Atık Yönetimi'ne adapte edilmiştir. Havza, bu modelde bir vilayetin EKA potansiyeli olarak değerlendirilmekte ve model, bu atıkların ortaya çıkmasına neden olan endüstri ve bertaraf etmekle yükümlü olan yerel yönetimlerin ortaklık kurarak sistemi işletmesi prensibine dayanmaktadır.

Önerilen sistemin oluşturulmasında yapılan literatür çalışması sonucunda ele alınan bir başka husus ise Barselona'daki ERRA tecrübeleridir. ERRA ayrı toplama ve geri kazanma faaliyetlerini başlatmadan önceki yönetim biçiminde EKA'nın toplanmasından sorumlu Barselona Şehir Konseyi (Yerel İdare), bu görevi yerine getirmek ve atıkları depolama sahasına taşımak üzere, FOSCA adında bir şirket ile sözleşme imzalamış ve görevini devretmiştir. Katı atık yönetiminin bertaraf aşamasında ise Entidad Metropolitana adı verilen bölgesel hükümet yükümlü kılınmıştır. Depolama yine CGTR adındaki bir özel şirketçe yürütülmektedir. Fakat bu şirket bölgesel hükümete karşı sorumludur. Türkiye'deki mevcut sistemde bu durum yerel yönetimlerin sadece atıkların toplanmasından sorumlu tutulması ve merkezi idarenin (Valilik, İl Çevre Müdürlükleri vb.) de bertaraftan sorumlu olması şeklinde ifade edilebilir. Türkiye koşullarında böyle bir idari yapı mevcut değildir. Ancak her iki yatırımın da yerl yönetimlerce karşılanmasını beklemek de bir çok belediye için oldukça zor görünmektedir.

Geri kazanım planının uygulamaya geçirilmesi ile birlikte sistem organizasyonunda herhangi bir değişiklik yapılmamış; toplama faaliyetleri yerel, işleme ve bertaraf faaliyetleri bölgesel yönetimlerde kalmıştır. Ancak proje, kontaminasyon konusunda çok ciddi problemlerle karşılaşmıştır. Yapılan EKA toplama konteynerlerinden gelen atıklarda % 60'a varan GEKA'ya rastlanmıştır.

Bunun sonucunda günümüzde; yerel organizasyonda değişikliğe gidilmiş ve Barselona şehrinin toplamadan ve kısmen işlemeden sorumlu tutulması

sağlanmıştır. Reorganizasyon çalışması içinde Barselona şehrinin de ortaklığı bulunan Selections Metropolitana adlı yeni bir yarı-özel teşekkül kurulmuştur ve işleme görevi bölgesel yönetimce bu şirkete devredilmiştir. Proje bu yeni sorumluluk yapılanması ile tekrar başlatıldığında ayırma tesislerine ulaşana dek minimum kontaminasyon sağlanması Barselona yerel yönetiminin sorumluluğu altına alınmış ve ayrıca EKA toplamadan sorumlu özel şirketin sadece evsel atık konteynerlerini toplayacağına ilişkin taahhüt alınmıştır.

Görüldüğü gibi sadece idari veya hukuki nedenlerle değil teknik nedenler vasıtası ile de idari yapıların değişmesi gerekebilmektedir. Geri kazanım projelerinin veriminin artırılması için görevlerin ayrılmasından ziyade sorumlu tarafların ortak yükümlülükler altına girmesi gerekmektedir. Barselona deneyiminden çıkan bir diğer sonuç ise şirketleşmenin Avrupa katı atık yönetim yaklaşımında ne kadar yaygın olduğudur. Barselona'da kurulan yeni sistemde, ayırma ve bertaraf konusunda yapılan çalışmalarda görev alan yerel idare, Selectivas Metropolitanas adındaki yarı-özel kuruluşla temsil edilmiştir. Dolayısıyla yerel yönetim, bölgesel hükümet ve özel sektör işbirliğinde geniş tabanlı bir yönetim biçimi oluşturulmuştur. Geniş tabanlı yönetim ve şirketleşme yaklaşımı tamamen aynı parametrelerle olmamasına karşın Yaygın Yönetim Sistemi'nde de uygulanmış ve yerel yönetimlerin, merkezi idare, sanayii ve sivil kuruluşlarca temsil edilen bir Yerel Kurula sorumlu olarak, özel sektörle birleşip yarı-özel bir hüviyette şirketleşmesi önerilmiştir. Bu sayede taraflar bir araya getirilmiş ve geniş tabanlı bir yönetim yapısı oluşturulmuştur. Güçlerin birleşmesi ile finansman imkanları yeterli olan bir oluşum ortaya çıkmıştır.

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Avusturya'daki mevcut mevzuatın ve endüstri kuruluşlarının yaklaşımlarının Türkiye ile benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Avusturya Çevre Bakanlığı 1992 yılından bu yana Ambalaj Malzemeleri Yönetmeliği'ni ve takiben Geri Kazanım Hedefleri

Yönetmeliği'ni yürürlüğe sokmuştur. 1995 yılında ise her iki Yönetmelik'de de değişikliğe gitmiştir. Zamanlama itibari ile Türk Mevzuatı ile oldukça benzerlik gösteren Avusturya Mevzuatı içerik olarak da benzerliklere sahiptir. Yönetmeliğin son halinde ambalaj atıklarını dağıtan kuruluşları kota kapsamına almış ve atıklarını geri toplamakla yükümlü kılmıştır. Atık deşarjını kendisi üstlenen kuruluşlar ise geri kazanım kotalarını bildirmekle yükümlü kılınmışlardır. Dağıtıcılar ambalaj maddelerini geri kazanmak veya yeniden kullanmakla ve kota bilgilerini beyan etmekle yükümlüdürler. Ayrıca son kullanıcıya yönelik bilgilendirme ve tanıtım çalışmaları da dağıtıcıların sorumluluğu altındadır. Son olarak tüketicilerin ambalaj malzemelerini ayrımaları da ayrı bir yükümlülük olarak tanımlanmıştır. Yönetmeliklerin genel olarak amaçları; ambalaj atıklarını üreten ve dağıtan (bayiler ve toptancılar dahil) ambalaj malzemelerinin sorumluluğunu alarak ambalajların ekonomik olarak değerlendirilmesini, büyük ölçekli bir toplama sisteminin oluşturulmasını ve yeniden kullanım-geri kazanım programlarının geliştirilmesi olarak sıralanabilir.

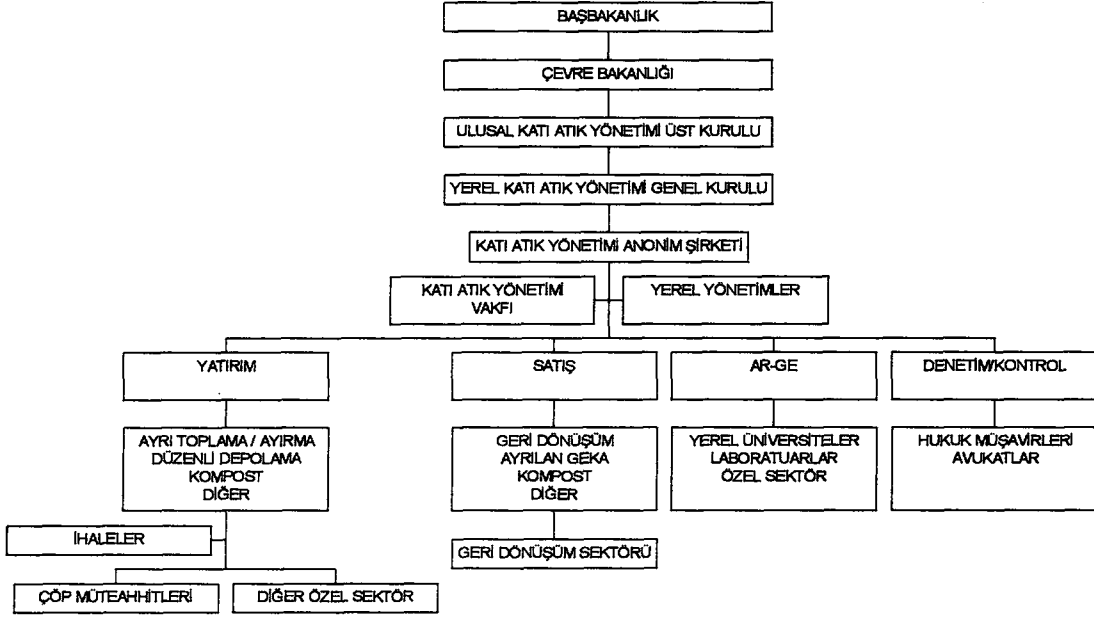
Bu yoğun yükümlülükler altında Avusturya'daki ambalaj üreten ve dağıtan sanayi kuruluşları bir araya gelerek bir kuruluş kurmuşlardır. "Altstoff Recycling Austria AG" (ARA) adındaki bu kuruluş kağıtlar, camlar, ahşap ve kereste, seramikler, metaller, tekstil ürünleri, plastikler ve karışık malzeme gruplarını hedef alan bir geri kazanım organizasyonu oluşturmuştur. Kuruluş üç ana grubu temsil etmektedir. Bunların ilki paketlemeci, dolumcu ve ithalatçılar, ikincisi dağıtıcı ve toptancılar ve üçüncüsü ise ambalaj malzemesi üreticileridir. Kuruluş idari yapısında her bir ana grubun üçer temsilci belirleyerek oluşturduğu bir yönetim kurulu ve bir genel kurul bulunmaktadır. ARA Sistemi üyelerinden kaynaklanan tüm ambalaj malzemelerinin toplanması, tasnif edilmesi ve geri kazanılmasından ve bu suretle Yönetmelikçe belirlenen kotaların karşılanmasını taahhüt etmektedir. ARA sistemine dahil olan bir kuruluşun yasal sorumlulukları tamamen ARA Sistemi'ne geçmekte bireysel olarak devlete karşı sorumluluğu kalmamaktadır. Ayrıca "yeşil nokta" olarak adlandırılan bir uygulama ile

sistemin bünyesinde olduğunu ürünleri üzerinde belgeleme hakkına sahip olmakta ve serbest rekabet koşullarında bir adım öne çıkmaktadır. Üyeler aynı zamanda ürettikleri ambalaj atıklarının muhasebesi yapmaktan da kurtulmaktadır.

ARA aynı zamanda dağıtıcılardan kaynaklanan atıkların ayrı toplanması ve sınıflandırılması konusunda özel sektörle taahüt alarak anlaşmalar yapmakta ve bertaraf ve geri dönüşüm faaliyetleri için de bertaraf şirketleri, yerel yönetimler ve geri kazanım şirketleri ile organizasyon kurmaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren ÇEVKO Vakfı da ARA ile oldukça benzer yapıdadır ve endüstri kuruluşlarının Çevre Bakanlığı'na karşı olan sorumluluklarını yerine getirmesi sistemli bir geri kazanım yönetiminin oluşturulması için Belediyelerle işbirliği içinde çalışmalar yapmaktadır. ÇEVKO Vakfı bugüne kadar birçok belediye ile pilot proje çalışması yapmış ve GEKA'nın kaynakta ayrı toplanmasını ve ayrılarak ekonomiye geri kazandırılmasını sağlamıştır.

Önerilen yönetim sistemindeki Katı Atık Yönetimi Vakfı da gerek ARA gerekse ÇEVKO Vakfı ile benzerlik göstermekte fakat tüm ülkede örgütlenmesi ve yerel yönetimlere doğrudan finans ve ortak işletme desteği vermesi beklenmektedir.



**Şekil 5.1 Yaygın Katı Atık Yönetim Sistemi İdari Yapısı**

### 5.1.1 Ulusal Katı Atık Yönetimi Üst Kurulu

#### Kuruluş Amacı:

Yönetmelik'te belirtilecek bilimsel bertaraf yöntemlerinin ve geri kazanım faaliyetlerinin gereklerinin yapılması için Ulusal Katı Atık Yönetimi politikalarını belirlemek ve geliştirmek.

#### Görevleri:

- Yılda en az bir kez Ankara'da toplanarak seminerler ve Çevre Bakanlığı'nda yapılacak bilgilendirme toplantıları düzenlemek ve Türkiye Katı Atık Yönetimi konusundaki gelişmeleri duyurmak
- Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurulları'nın herbirinin bölgeleri için hazırladıkları yapılan faaliyetleri ve ulaşılan geri kazanım oranlarının

belirtildiği Faaliyet Raporlarını Çevre Bakanlığı'na ve kamuoyuna açıklamak ve beyan etmek

- Yapılacak seminerler sayesinde Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurulların deneyim, fikir ve bilgi alışverişi yapmalarını sağlamak
- Katı Atık Yönetimi konusunda dünyadaki gelişmeleri ve edinilen ulusal deneyimleri birarada değerlendirilerek izlenmesi gereken prensip ve metodolojiyi tayin etmek ve karara bağlamak

### **İdari Yapısı:**

Ulusal KAY Üst Kurulu aşağıdaki üyelerden oluşur:

- Yerel KAY Genel Kurullarından seçilecek birer temsilci
- KAY Şirketlerine Araştırma-Geliştirme hizmeti veren üniversitelerin kendi bünyelerinde belirleyecekleri toplam 10 temsilci
- KAY Vakfı'ndan 10 temsilci

Üst Kurul temsilcileri içinden 1 başkan, 2 başkan yardımcısı ve sekreteryaya seçecektir.

Üst Kurul Bakanlık ile yapılacak toplantılarda gerektiğinde temsil edilmek üzere temsilci heyetler kurabilir. Bu heyetlerde yer alacak temsilci sayısı Üst Kurul'un yapacağı oylama ile belirlenir.

### **5.1.2 Yerel Katı Atık Yönetimi Genel Kurulu**

#### **Kuruluş Amacı:**

Kurulduğu her ilin sınırlarındaki Evsel Katı Atık potansiyelini Yönetmelik'de belirtilen esaslar ve Ulusal KAY Üst Kurulu toplantılarında alınan kararlar çerçevesinde değerlendirme ve bertaraf etmek için gereken politikaları

oluşturmak, hedef ve öncelikleri saptamak, kısa, orta ve uzun vadeli planları ve bütçeleri onaylamak ve denetlemek.

#### **Görevleri:**

- Yılda en az 2 kez toplanarak ildeki EKA potansiyelinin değerlendirilmesi konusunda alternatifleri ve önceliklerini belirlemek, Ulusal KAY Üst Kurul'un belirlediği prensipleri de göz önüne alarak bu yönde politikaları belirlemek
- Belirlenen politikalar doğrultusunda EKA potansiyelinin değerlendirilmesine ilişkin yapılan kısa, orta, uzun vadeli planları inceleyerek onaylamak
- Planların uygulanmasına ilişkin gerekli bütçeyi onaylamak ve denetlemek
- Bütçe gelir kaynaklarını (Endüstri kuruluşlarından gelecek sübvansiyonlar, çevre temizlik vergisi, atık satışları) belirlemek ve düzenlemek
- KAY A.Ş.'nin yapacağı ihale esaslarını oluşturmak
- KAY A.Ş.'nin Yönetim Kurulu'na girecek üyeleri seçmek ve/veya onaylamak
- KAY A.Ş.'nin sermaye arttırımı, yeni hissedarların alınması gibi kararları almak ve/veya onaylamak
- Genel Kurul'un başkan ve yardımcılarını seçmek
- Ulusal KAY Üst Kurulu'na gönderilecek temsilciyi seçmek ve araştırma-geliştirme desteği alınan üniversitelerin temsilcilerini belirlemesini sağlamak
- Yerel yönetimlerce toplanacak çevre temizlik vergilerinin planlara uygun şekilde kullanımını sağlamak
- Valilik'e yapılan çalışmalara ilişkin Faaliyet Raporu hazırlamak

### **İdari Yapısı:**

Genel Kurul aşağıdaki üyelerden oluşmaktadır:

- Vali
- İl Çevre Müdürü
- İl Sağlık Müdürü
- Belediye Başkanları
- Belediyelerde katı atık konusuyla ilgili daire veya müdürlüklerin en üst kademedeki temsilcileri (Fen İşleri Müdürü, Çevre Koruma Daire Başkanı, vb.)
- KAY Vakfı Bölge Temsilcileri
- Sanayii ve Ticaret Odası temsilcileri
- Tüketicuyu Koruma Dernekleri temsilcileri
- Gönüllü çevre kuruluşları temsilcileri
- KAY A.Ş.'ye hizmet veren özel sektör temsilcileri (hizmet süresi boyunca)
- Belediye Meclislerince belirlenecek halk temsilcileri

Genel kurul üyelerce seçilen bir başkan, iki başkan yardımcısı ve sekreteryaya ile yürütme yapacaktır.

### **5.1.3 Katı Atık Yönetimi Anonim Şirketi**

#### **Kuruluş Amacı:**

İldeki EKA potansiyelinin değerlendirilmesi için Genel Kurul'un onayına sunulmak üzere kısa, orta, uzun vadeli planlar yapmak, yatırım ve işletme seçenekleri oluşturmak; Genel Kurulca onaylanan planları uygulamak, yürütmek, ve denetlenmek; planların gerçekleşmesi için gerekli bütçeyi yapmak, satışa sunulacak atıkların bedellerini saptamak.

### **Görevleri:**

- İldeki EKA potansiyelini değerlendirmek üzere alternatifler üretmek
- Bu alternatiflerin kısa orta ve uzun vadeli planlarını hazırlamak üzere yerel üniversitelere veya özel sektöre çalışma yaptırmak ve hazırlanan planı Genel Kurul'un onayına sunmak
- Genel Kurul'ca onaylanan alternatif için gerekiyorsa fizibilite ve master plan çalışması yapmak veya yaptırmak
- Yatırımlar için gerekli bütçeyi oluşturmak
- Üretilen planlarla kurulmasına karar verilecek değerlendirme veya bertaraf tesislerini Genel Kurul'un belirlediği esaslarda yaptırmak üzere ihaleye açmak
- İhaleyi alan kuruluşun yapılan akitlere uyup uymadığını takip etmek gerektiğinde yasal yollara başvurmak
- Kurulan tesisleri diğer kuruluşlara işletmek üzere ihaleye açmak
- Belirlenmiş kota oranlarını dikkate alarak ihalenin verileceği kuruluştan gelecek atığın kalite ve miktarına ilişkin taahhütname almak
- Bakanlıkça belirlenecek geri kazanım kotalarını sağlamak, Ulusal KAY Üst Kurulu kararlarını ve Mevzuat yükümlülüklerini yerine getirmek
- İşletmeci kuruluşların alınan taahhütnamede belirlenen kriterlere uyup uymadığını izlemek ve denetlemek gerekirse sözleşmeyi fesh etmek
- Üretilen geri kazanılmış malzemeyi satışa sunmak
- Yatırımlar için kredi araştırmak
- Şirket finansmanını arttıracak faaliyetlerde bulunmak (hisse senetleri çıkarmak, vb.)
- Elde edilen sonuçların saklandığı bir veri tabanı oluşturmak
- Genel Kurul'a düzenli olarak elde edilen sonuçları içeren Faaliyet Raporları hazırlamak
- Personel işlerini yürütmek

### İdari Yapısı:

- KAY Vakfı ve Belediyelerce teklif edilecek adaylardan Genel Kurulca seçilerek tayin edilecek en az 5 üyeli bir Yönetim Kurulu ile temsil edilecektir. Şirket yapılacak teklifler doğrultusunda yeni hissedarlar almak üzere Genel Kurul'a teklif götürebilecektir.
- Yönetim Kurulu kendi içinden bir başkan seçecek ve bir Genel Müdür tayin edecektir.
- Planlama, Basın ve Halkla İlişkiler, Finansman, Kontrol ve Denetim, Eğitim Hizmetleri ve Personel Departmanları ilk önce kurulacaktır. Gerekli görüldüğünde Yönetim Kurulu kararı ile ek departmanlar da oluşturulabilecektir.

Katı Atık Yönetimi Şirketinin finansal yapısı Şekil 5.2'de verilmiştir.



**Şekil 5.2 KAY A.Ş. Gelir Gider Dağılımı**

#### 5.1.4 Katı Atık Yönetimi Vakfı

##### Kuruluş amacı:

Türkiye genelinde GEKA oluşumuna sebep olan ambalaj malzemesini piyasaya süren tüm endüstri kuruluşlarını temsil ederek bu atıkların ayrı

toplanması ve geri kazanılması konusunda yerel yönetimlere finansman sağlamak ve kurulacak Katı Atık Yönetimi Şirket'lerinde görev almak.

#### **Görevleri:**

- Türkiye genelinde GEKA oluşumuna sebep olan ambalaj malzemesini piyasaya süren tüm endüstri kuruluşlarını Vakfa dahil etmek
- Yerel Genel Kurulu kurulmuş tüm illerde bu vakfın bölge temsilcilerini kurmak
- Kurulacak KAY Şirket'lerinin Yönetim kurullarında görev almak üzere adaylar belirlemek
- KAY Şirket'lerinin ilk kuruluşlarında yatırımların bir an önce başlamasını sağlamak için Yerel Genel Kurul'ca belirlenecek sübvansiyonu sağlamak
- Ulusal Genel Kurul'da yer almak üzere temsilcilerini belirlemek
- KAY Şirket'leri aracılığıyla hizmet verdiği tüm illerdeki toplam değerlendirme ve bertaraf yatırımlarına ve ulaştığı sonuçlara yönelik Faaliyet Raporlarını Çevre Bakanlığı'na beyan etmek

#### **İdari Yapısı:**

Endüstri kuruluşları Vakfının kurulması aşamasında hazırlayacakları iç tüzük ile idari yapılanmalarını oluşturacaklardır. Genel esaslar dışında idari yapılanmalarında serbesttirler.

## BÖLÜM 6

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaygın Katı Atık Yönetim Sistemi yerel yönetimler ve katı atık üreten ve geri kazanmakla yükümlü olan endüstri kuruluşlarının işbirliği içinde hareket etmesini amaçlamaktadır. Sistemde bu işbirliği ekonomik unsurlar göz önünde bulundurularak bir şirket bünyesinde oluşturulmuştur. Şirket kar amacı gütmemekte, katı atıkların değerlendirilmesi yoluyla elde ettiği geliri sistemin kendi kendini işletmesi ve geliştirmesi için kullanmaktadır.

Şirketin üstünde, hizmet verdiği ildeki konuya ilişkin tarafları bir araya getiren geniş tabanlı bir Yerel Genel Kurul bulunmaktadır. Kurul, bilimsel, ekonomik ve sıhhi bir katı atık yönetiminin yerel koşullar göz önünde bulundurularak nasıl şekillenmesi gerektiğini belirlemekte, bu doğrultuda gerekli yatırımları tesbit etmekte ve faaliyetleri denetlemektedir. Genel Kurul yapısı itibarı ile katı atık yönetimi konusunda işbirliği yapmak üzere il sınırları içindeki tüm belediyelerin yanı sıra, merkezi yönetimin temsilcilerini (Vali, İl Çevre Müdürü, vb.) endüstri kuruluşlarını, akademisyenleri ve diğer sivil kuruluşların temsilcilerini bir araya getirerek eşit söz hakkı vermektedir. Bu sayede sorumlu tarafların tartışarak ortak bir sonuca varmaları tesis edilmektedir.

Her ilde kurulacak Yerel Kurullar kendi içlerinden seçecekleri temsilcilerle bir Ulusal Üst Kurul oluşturmaktadır. Üst Kurul, tüm illerde yürütülen bağımsız faaliyetlerin bilgilerini bir araya getirmekte, hem merkezi yönetimin hem de Yerel Kurulların birbirlerini bilgilendirilmelerini sağlamaktadır. Yılda bir kez toplanacak Üst kurul'un sağlayacağı bilgiler doğrultusunda illerin yıllık faaliyetleri ve mevcut değerli atık potansiyelleri saptanacak ve takip eden yıla ait hedefler belirlenecektir.

Sistem kendi kendini işletebilir düzeye gelene kadar yasal bir kota yükümlülüğü hedef belirlemek açısından gerekli görülmektedir. Ancak, ekonomik unsurlar bir süre sonra çevresel faydaların sağlanması için gerekli olan yasal kısıtlamaları gereksiz hale getirecektir. Sistemin dengesi geri kazanım faaliyetleri sonucu elde edilecek ikincil ürünler (geri dönüşmüş hammadde, kompost, vb.) için yeterli pazarın oluşması ile sağlanacaktır. Pazar talebi arttığında ayırma verimini arttıracak tedbirler alınarak arzın da artması sağlanacaktır. Pazar talebinin artmasını sağlamak için son kullanıcının (tüketicinin) geri dönüştürülmüş ürünleri tercih etmesi teşvik edilmelidir. Bunu sağlamak üzere eğitim ve tanıtım faaliyetleri gerçekleştirilmelidir. Basın-Yayın kuruluşlarının konuya ilgisi çekilmeli, gerek yerel gerek tüm ülke bazında projelerin tanıtımı yapılmalıdır. Bakanlık vasıtasıyla çeşitli ödüller verilerek tanıtım faaliyetlerine medyanın gönüllü katılımı sağlanabilir.

Önerilen sistem, mali kaynak sıkıntısı içinde birçok belediyenin ve mevcut mevzuata göre tanımlanmış kota oranlarını sağlayacak bir sisteme sahip olmayan ambalaj üreticilerinin ortaklık kurarak hem yasal yükümlülüklerini yerine getirmelerini hem de çevre için etkin bir çalışma içine girmelerini sağlamaktadır. Bu anlamda Yaygın Katı Atık Yönetimi'nde endüstri kuruluşlarına düşen görev, kurulacak Yönetim Şirketleri'nin yatırım çalışmalarına bir an önce başlamak üzere sübvansiyon sağlamak ve Şirket yönetiminde görev alarak faaliyetleri bizzat yürütmektir. Özellikle ambalaj atıklarına neden olan ürünleri piyasaya süren kuruluşların tüm ülkeye hizmet vermeleri nedeniyle, yerel atık üreticilerinin tayin edilmesi son derece zordur. Bu nedenle endüstri kuruluşları bir Vakıf bünyesinde birleşerek her ilde temsilcilikler açmak sureti ile yerel sistemle birleşmelidir. Kapsamlı ve titizlikle yürütülecek planlama çalışmaları ile sistemin sanayici için bir ekonomik külfet haline gelmesini engellemek mümkün olacaktır. Nitekim Şirket yönetiminde, diğer bir deyişle sistemin yürütücü organında doğrudan görev alması, kendi çıkarlarını da gözetmesi açısından endüstriye önemli bir

fırsat sağlamaktadır. Ancak, Yerel Genel Kurul'a karşı sorumluluğu nedeniyle çevre politikalarının zarar görmesi engellenecek, kurumlararası denetim sağlanacaktır.

Özellikle son yıllarda endüstri kuruluşlarının ürünlerinin tüketici açısından tercih edilmesini sağlamak üzere çevreye duyaralılık faktörünü ön plana çıkarması başka bir önemli noktayı oluşturmaktadır. Günümüzde bir çok çevresel yatırımda ve kampanyada sanayi kuruluşları kendilerini göstermek istemekte ve bu suretle tüketici nezdinde olumlu izlenim uyandırmayı amaçlamaktadır. Bu anlamda belirli bir dereceye kadar endüstri kuruluşları çevresel yatırımlara destek vermeye gönüllü görünmektedir. Ancak yatırımların kendi kendini işletebilir duruma geldiğinde ek ekonomik yükler endüstri sübvansiyonuna konu olmayacak ve dengeler muhafaza edilecektir. Oluşturulacak sistemde ortaya çıkacak projelerin tanıtım faaliyetleri ile aynı zamanda ortak-yürütücü konumundaki endüstri kuruluşları da kendi pazar politikaları lehinde tanıtılma imkanı bulacaklardır.

Mevcut durumda bir çok Büyükşehir Belediyesi şirketleşme yöntemini halihazırda tercih etmiş ve gerek evsel katı atıkların toplanması gerekse değerlendirilmesi konusunda faaliyet göstermek üzere bağımsız veya kendilerince kurulmuş özel şirketlere görev ve yetkilerini devretmiştir. Ancak bu faaliyetleri gerçekleştirebilen belediyeler büyük çoğunlukla yüksek yatırım olanaklarına sahiptirler. Yaygın Katı Atık Yönetim Sisteminde şirketleşme aşamasına gelemeyen belediyelerin bir Yönetim Şirketi oluşturmaları ve ilk etapta katı atık yönetimi için en temel çevresel yapıları kurmaları ve işletebilir duruma gelmeleri amaçlanmaktadır. Halihazırda şirketleşme süreçlerini tamamlamış belediyeler ise Belediye Meclislerince yürütölen yasama mekanizmalarını Yerel Kurullara devredecekler ve Şirket bünyesinde endüstri ile ortaklık kurarak mevcut yatırımları iyileştirecek ve yeni yatırımlara girişecektir.

Vakıf, yapacağı sübvansiyon konusunda Genel Kurul'da ve Üst Kurul'da temsil edilme imkanı bulunduğu için haksızlığa uğramayacaktır. Diğer taraftan, Vakıf, Şirket yönetiminde de görev aldığı için yapılacak sübvansiyonun bir ortaklık payı olarak adlandırılması da mümkündür.

Şirket, yapıcı değil yaptırıcı bir kuruluştur. Kendisi proje uygulamayacak fakat ehil kişilerce en uygun ekonomik koşullarla işin yapılmasını sağlayacak ve yapılan işin kalitesini denetleyecektir. Evsel atıkların toplanması işini Belediyelere bırakacak ancak ayrı toplama ve EKA toplama işinde uyum ve toplam verimi arttırmak üzere koordinasyon içinde çalışacaktır. GEKA yönetimi ve düzenli depolama sahalarının inşaa edilmesinde ise kendisi sorumlu olacaktır.

Şirketin amacı kar etmek değil elde ettiği gelirleri yatırım olarak tekrar kamuya hizmet olarak iade etmek olacaktır. Bu ilkeye göre yapılacak yatırımlar Genel Kurulca belirlenecektir.

Kota oranları yerel yönetimlere illerindeki potansiyeller, endüstriye ise tüm Şirketler aracılığıyla ulaştıkları çevrim oranları doğrultusunda Bakanlıkça Üst Kurul'a danışılarak kararlaştırılacak ve malzeme grupları bazında belirlenecektir. Mevcut Mevzuat'taki ürün bazındaki malzeme tanımlamaları yerine malzeme grubu bazında bir sınıflandırma yapılması doğru olacaktır. Bu yaklaşıma ilişkin malzeme sınıflandırılmasına 4.Bölüm'de örnek verilmiştir (Bkz. Şekil - Şekil ).

Teknik faktörler düşünüldüğünde, maddi imkanları ve EKA potansiyeli geri dönüşüm için yeterli görünmeyen illerde kompostlama bir alternatif olarak gündeme getirilecektir. Çoğunlukla kırsal özellikteki bu illerde uygun faaliyetler yürütülürse tarım sektörü için de olumlu imkanlar yaratılabilir. Şirketin kararları ile yaptırılacak bilimsel araştırmalar, alınması gereken yatırım kararları için bilgi birikimi sağlayacaktır. Bu doğrultuda yerel üniversitelerin imkanları ne kadar kısıtlı olursa olsun bölge özelliklerine daha

hakim olacağı düşünülebilir. Bu durumda GEKA analizleri, fizibilite çalışmaları ve araştırma-geliştirme faaliyetlerinin bu üniversitelerce yürütülmesi hem onlara kaynak sağlayacak hem de işlemlerde hız kazandıracaktır. Ancak çalışmaların bilimsel niteliğinin zenginleştirilmesi için diğer üniversitelerle bilgi alışverişi yapılması da mümkündür. Ek olarak Üst Kurul toplantıları ile yerel yöneticiler bir araya getirilerek karşılıklı tecrübe alışverişi yapılması sağlanacaktır. Bakanlık kapsamlı bir şekilde bilgilendirilecek ve Ülke'deki her il için detaylı bir bilgi bankası oluşacaktır. Toplama sistemleri konusundaki kullanılacak teknoloji, sistem ve dikkat edilmesi gereken hususlar 4.Bölümde verilmiştir. Üst kurul veya Genel Kurullar vasıtası ile ERRRA gibi uluslararası kuruluşlarla bilgi alışverişi ve finansman sağlamak da mümkün görünmektedir.

Genel bir sonuç olarak Yaygın Katı Atık Yönetim Sistem yasal yükümlölük ve sorumlulukları yeniden tanımlamakta ve son derece kaynakların zengin israf edilmesini engellemek için yeni bir yönetim sistemi oluşturmaktadır. Türkiye'nin yasal yükümlölüklerin tam anlamıyla yerine getirilemediğı bir ortamda dahi yüksek bir geri kazanım sağladığı düşünüldüğünde organize ve tüm ülkeye yayılmış bilimsel bir yönetim anlayışı ile hem ekonomik kaynakların artacağı hem de çevre yönetiminde ileri bir noktaya ulaşacağı beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

**Ankara Büyükşehir Belediyesi, (1990), Katı Atık Yönetim Sistemi Tasarımı Projesi**

**Y.Başar, (1991), Status of Plastics Industry in Turkey, Legislations & Applications on Recycling Plastics, Petkim Petrochemicals Co.**

**Bursa Büyükşehir Belediyesi, (1991), Evsel ve Endüstriyel Katı Atık Yönetimi Hazırlık Etüd Raporu**

**ÇEVKO, (1991), Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Ve Geri Dönüşüm Organizasyonu Fizibilite Raporu**

**ÇEVKO, (1992), Ambalaj Atıkları Raporu**

**ÇEVMER, (1992), Plastik ve Metal Ambalajların Toplanması ve Geri Kazanımı Araştırma Projesi Raporu**

**DİE, (1991), Belediye Katı Atık İstatistikleri**

**DİE, (1992), İşyeri Çöp Eğilim Anketleri Sonuçları**

**ERRA, (1993), European Recovery and Recycling Association Workshop'93, Brussels**

**ERRA, (1994), European Recovery and Recycling Association Reference Codification Programme'94, Brussels**

**J.Fonteyne, (1995), Optimisation Of Packaging Waste Reduction: a European Perspective, Brussels**

**İ.E.Gönenç, (1997), B.B.Baykal, A.Tanık, O.İnce, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu, Cilt II,727**

**İstanbul Büyükşehir Belediyesi, (1992), Katı Atık Yönetim Etüd Raporu**

**Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, (1991), Resmi Gazete, 20814**

**Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, (1994), Resmi Gazete, 22099**

**E.Metin, D.J.Gaskell, B.Pasin, N.Uğur, (1996), Entegre Atık Yönetimi, ÇEVKO**

ALL INFORMATION CONTAINED  
HEREIN IS UNCLASSIFIED  
DATE 08-28-2001 BY 60322 UCBAW