

**ANAMUR İLÇESİ KATI ATIKLARA
UYGULANAN İŞLEMLER ve ALTERNATİF
YÖNTEM GELİŞTİRME**

EDA ALABAŞ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MERSİN
HAZİRAN - 2012**

**ANAMUR İLÇESİ KATI ATIKLARA
UYGULANAN İŞLEMLER ve ALTERNATİF
YÖNTEM GELİŞTİRME**

EDA ALABAŞ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Danışman
Prof. Dr. Fadime TANER**

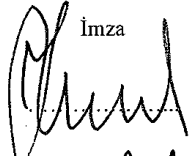
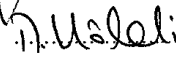
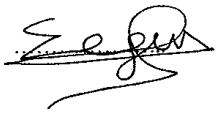
**MERSİN
HAZİRAN - 2012**

Eda ALABAŞ tarafından Prof. Dr. Fadime TANER danışmanlığında hazırlanan "Anamur İlçesi Katı Atıklara Uygulanan İşlemler ve Alternatif Yöntem Geliştirme" başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fadime TANER

Prof. Dr. Nurcan KÖLELİ

Yrd. Doç. Dr. Ergün PEHLİVAN

İmza




Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06./09./2012 tarih ve 2012/16/46.6.9. sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ANAMUR İLÇESİ KATI ATIKLARA UYGULANAN İŞLEMLER ve ALTERNATİF YÖNTEM GELİŞTİRME

EDA ALABAŞ

ÖZ

Son yıllarda Anamur nüfus ve kentleşmede hızlı bir gelişim göstermektedir. Bu gelişmeler ve teknolojik gelişmeler Anamur'da kentsel katı atık (KKA) üretim hızının ve bileşenlerinin artmasına ve değişimine yol açmaktadır. Katı atık bileşenlerinin ekonomiye katılacak yönetiminin sağlanması gerekmektedir. Ambalaj atıkları KKA bileşimindeki payı yüksektir. Katı atıkların taşınması ve toplanması özellikle yaz aylarında önemli problemlere yol açmaktadır. Anamur'da ki yerleşim bölgelerinin çoğunluğunda yaz aylarında nüfus yaklaşık iki katına çıkmaktadır. İlçede katı atık bileşenlerinin (ambalaj atıkları gibi) çıkış noktasında ayrılması, toplanması ve taşınması ile ilgili altyapı sistemleri bulunmamaktadır. Bileşenlerin çıkış noktasında ayrılıp, toplanıp taşınması için bölgede halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Anamur'da ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılması amacıyla, halkın bilinçlendirilmesi için bölge aşamalara ayrılmış, kapıdan kapıya bilgilendirme yapılmış, broşür, afiş dağıtılmıştır. Ambalaj atıklarının toplanmasında Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde, konut yapısına uygun toplama aparatları belirlenmiştir. Böylece Anamur ilçesinde oluşan ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması, yeniden kullanılabilirliği ile ilgili alternatiflerin belirlenmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anamur, Ambalaj Atıkları, Geri Dönüşüm, Kaynağında Ayrı Toplama

Danışman: Prof. Dr. Fadime Taner, Mersin Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı

TRANSACTIONS IN THE SOLID WASTE AND DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE METHODS IN ANAMUR

EDA ALABAŞ

ABSTRACT

In recent years, rapid technological development and urbanization, increase in population Anamur, İçel, leads to municipal solid waste production rate and components. One of the inevitable problems of solid waste management is a component of municipal solid waste (MSW), packaging waste. Here, separation, collection and transportation of solid waste are serious problems, especially in summer due to about two fold increase of population in the summer. Separation and collection of packaging waste at source in the district in question needs to train the population. In this study, for the separation of packaging waste at source, region for public awareness had been separated into phases, communicating with public door to door to give information about how to do. Some brochures and posters explain the separation, collection and transportation of MSW component, packaging materials had been distributed. According to the Packaging Waste Control Regulation, for the collection of packaging waste, residential collection apparatus according to the structure of MSW components were identified and distributed to the residents for separation of packaging waste at source. An alternative system for separation, collection and transportation of MSW components at source is designed for Anamur to reuse of almost all of the components.

Key Words: Anamur, Packaging Waste, Recycling, Separate Collection at Source

Advisor: Prof. Dr. Fadime Taner, Mersin University, Department of Environmental Engineering

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için, çalışmalarım sırasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Fadime TANER 'e ve manevi desteğiyle beni yalnız bırakmayan Doç. Dr. Nurcan KÖLELİ' ye ve Prof. Dr. A. Murat GİZİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesinde yardımlarını gördüğüm Anamur Belediyesi Temizlik İşleri Müdürü Cüneyt ÖZDEMİR'e ve eğitimim sırasında maddi ve manevi destekleriyle beni yalnız bırakmayan işverenim Muhsin AKBAŞ' a teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarım sırasında ciddi bir rahatsızlık geçiren ve manevi desteğini benden hiç esirgemeyen, beni teşvik eden anneme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım. Tez çalışmalarım sırasında maddi ve manevi desteğiyle beni yalnız bırakmayan, her zaman yanımda olan sevgili eşime sonsuz sevgimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu tezde, kaynak olarak kullandığım bilim adına yapılmış çalışmalarda katkısı ve emeği olan kişilere de teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı tedavisi devam eden anneme ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KATI ATIK BİLEŞENLERİ VE ÖZELİKLERİ	4
2.1. KATI ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI VE BİLEŞİMİ.....	4
2.1.1. Katı Atıkların Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırılması.....	5
2.1.2. Katı Atıkların Çıkış Noktalarına Göre Sınıflandırılması.....	5
2.1.3. Katı Atıkların Değerlendirilme Süreçlerine Göre Sınıflandırılması.....	6
2.1.4. Ambalaj Malzemeleri Ve Atıkları.....	7
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİ.....	7
2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR ENTEGRE ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ.....	8
2.3.1. Katı Atığın Kütleli Üretim Hızını Azaltmak.....	14
2.3.2. Katı Atık (Cevher) Bileşenlerinin Geri Dönüşümü.....	16
2.3.3. Katı Atık (Cevher) Bileşenlerinin İşlenerek Yeni Ürünlere Dönüşümü.....	16
2.3.3.1. Kompost.....	17
2.3.3.2 Katı atık bileşenlerinden biyogaz üretimi (Biyometanizasyon).....	17
	IV

2.3.4. Katı Atık Bileşenlerinin Doğrudan Yakılması ve Elektrik Enerjisi Üretimi.....	17
2.3.5. Düzenli Depolama.....	19
3. KAYNAK ARAŞTIRMASI	21
3.1. ULUSAL ATIK MEVZUATI.....	21
3.1.1. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik.....	22
3.1.2. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	22
3.1.3. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği.....	23
3.1.4. Belediyelerin Yasal Yükümlülükleri.....	26
3.2. AB ÜLKELERİ HUKUKUNDA KATI ATIK BİLEŞENLERİ YÖNETİMİ.....	28
3.2.1. Düzenli Depolama Direktifi.....	28
3.2.2. Ambalaj Atıkları Direktifi	29
3.2.3. Anamur İlçesi Geri Dönüştürülebilir Atık Bileşenlerinin Değerlendirilmesi İçin Dünya’da Uygulanan Yöntemler.....	31
3.2.4. Anamur İlçesi İçin AB ile Uyumlu ve Sürdürülebilir Alternatif Yöntem Geliştirme.....	38
3.2.4.1. Ambalaj atıklarını kim topluyor?.....	38
3.2.4.2. Ambalaj atıkları kimlerden toplanıyor?.....	38
3.2.4.3. Ambalaj atıkları nerede ve nasıl toplanıyor?.....	42
4. MATERYAL VE METOT.....	45
4.1. ANAMUR İLÇESİ.....	45
4.1.1. Anamur İlçesinde Katı Atık Sorununda Mevcut Durum.....	45
4.1.2. Kentsel Katı Atık Yönetim Sisteminin Mevcut Durumu.....	48
4.1.3. Anamur İlçesi Atık Kompozisyonu.....	48
4.2. ANAMUR İLÇESİ VERİLERİN TOPLANMASI.....	50
4.2.1. Nüfus.....	50
4.2.2. Sosyo-Ekonomik Yapı.....	51
4.2.3. Evsel Katı Atık Üretim Hızı.....	52
4.2.4. Anamur’un Katı Atık Bileşenlerinin Kütlece %lerinin Saptanması.....	55

4.3. ANAMUR İLÇESİ AMBALAJ ATIKLARININ TOPLANMASI İÇİN YÖNTEM GELİŞTİRME.....	62
4.3.1. Konteynır İle Toplama Yöntemi.....	62
4.3.2. Kumbara İle Toplama Yöntemi.....	63
4.3.3. Geri Dönüşüm Kutuları İle Toplama Yöntemi.....	64
4.3.4. Sepet Ve Poşetli Toplama Yöntemi.....	64
4.3.5 Bilgilendirme Amaçlı Eğitim Çalışmalar.....	65
4.3.5.1. Okullarda eğitim çalışmaları.....	69
4.4. ANAMUR İLÇESİNDE AMBALAJ ATIKLARININ TAŞINMASI VE GERİ DÖNÜŞÜMÜ.....	72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	82

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Ambalaj ve ambalaj atıkları direktifi.....	30
Çizelge 3.2. Toplama Sistemlerinin Avantaj ve Dezavantajları.....	41
Çizelge 4.1. Mersin ilindeki Anamur ilçesindeki belediyeler birliği ve katı atık bertaraf tesisi durumu (Mersin il çevre ve orman müdürlüğü, 2010).....	46
Çizelge 4.2. Nüfus.....	49
Çizelge 4.3. Anamur belediyesi mahalle nüfusları.....	50
Çizelge 4.4. Sosyo – ekonomik yapı	51
Çizelge 4.5. Evsel katı atık miktarı	52
Çizelge 4.6 Gelir grupları ve gruplar hakkında ayrıntılı bilgiler.....	53
Çizelge 4.7. Katı atık bileşenleri (madde grupları).....	57
Çizelge 4.8. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre zengin kesimin atık bileşenlerinin yüzdeleri.....	58
Çizelge 4.9. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre orta kesimin atık bileşenlerinin yüzdeleri.....	59
Çizelge 4.10. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre fakir kesimin atık bileşenlerinin yüzdeleri.....	60
Çizelge 4.11. Eğitim çizelgesi	65

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Entegre katı atık yönetiminin bileşenleri.....	9
Şekil 2.2. Entegre atık yönetimi bileşenleri önem sıralaması.....	12
Şekil 2.3. Hedeflenen atık yönetim hiyerarşisi.....	12
Şekil 2.4. Atık azaltmanın proses bazında yapılması.....	15
Şekil 2.5. ÇŞB 2012 yılı (ilk çeyrek) katı atık düzenli depolama tesisleri – projeleri mevcut durumu.....	20
Şekil 3.1. Yönetmelikte tanımlanan sistem.....	24
Şekil 3.2. Ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği iş akım şeması.....	25
Şekil 3.3. Katı atık ana planı projesi.....	35
Şekil 3.4. Poşetle toplama uygulama yöntemi.....	42
Şekil 4.2. Numune almak için hazırlanmış atık yığını.....	56
Şekil 4.3. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre zengin kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi	58
Şekil 4.4. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre orta kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi	59
Şekil 4.5. Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre fakir kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi	60
Şekil 4.6. Gelir seviyesine göre zengin, fakir ve orta kesimlerde ambalaj atıkları yüzdelerinin karşılaştırılması	61
Şekil 4.7. Konteynır ile toplama yöntemi.....	62
Şekil 4.8. Kumbara ve kafes ile toplama yöntemi.....	63
Şekil 4.9. Geri dönüşüm kutusu ile toplama yöntemi.....	63
Şekil 4.10. Sepet ve poşetli toplama yöntemi.....	64
Şekil 4.11. Toplama zamanlarının duyurusunda kullanılacak etiketler.....	66
Şekil 4.12. Halkın bilgilendirilmesinde kullanılacak broşür.....	67
Şekil 4.13. Çalışma kapsamında ilköğretim okullarına dağıtılacak kitap.....	68
Şekil 4.14. Ambalaj atıklarının geri dönüşümü eğitimi.....	69
Şekil 4.15. Anamur İlçesi 2011 yılı ambalaj atığı aylık toplama miktarları.....	72
Şekil 5.1. Organik katı atıkların toplanması, taşınması ve işlenmesi.....	73
Şekil 5.2. Ambalaj atıklarının toplanması, taşınması ve geri dönüşümü.....	73
Şekil 5.3. Avrupa çevre ajansı, ambalaj atığı yönetimi.....	76

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar açıklamaları ile birlikte sunulmuştur.

Kısaltma

Açıklama

EPA	Amerika Çevre Ajansı
EKAY	Entegre Katı Atık Yönetimi
KKA	Kentsel Katı Atık
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TAT	Toplama Ayrırma Tesisi
EEEA	Elektrik ve Elektronik Ekipman Atıkları
BAA	Biyolojik Olarak Ayrışabilir Atık
EHCIP	Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması

1. GİRİŞ

Günümüzde çevre ve çevre sorunları dünya gündemini oluşturan önemli konuların başında gelmektedir. Küreselleşme süreci ile uluslar arası ilişkilerin almış olduğu yeni boyutlardan önemli biriside çevre ve çevre sorunları olmaktadır. Çevre olgusu, çevre sorunları ve bu sorunların çözümü yönündeki politikalar, son dönemde politik-ekonomik tartışmaların odağına yerleşmiştir. Çevre sorunlarının doğal yaşamı ve insanlığı tehdit eder noktaya gelmesi, sorunun yaşamsal önemini de ortaya koymuştur. Gelişmiş sanayi ülkelerinden yaşanan çevresel sorunların, teknolojik değişimle çözülmesi yönünde çabalar sürerken yaratılan toplumu ve bu topluma sunulan ürünlerin yarattığı sorunlardan biri de atık ve çöp sorunu olarak ortaya çıkmıştır. Türkiye’de hızla artan nüfus, göç ve plansız kentleşme gibi nedenlerle birlikte toplam katı atık (çöp) miktarı çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Son dönemde, Türkiye’de çöp sorununun önem kazanması ve bu sorunun birçok kent ve belde yönetimi açısından ciddi bir çevresel sorun haline gelmesi, konunun tartışılmasına da beraberinde getirmiştir. Endüstri alanında meydana gelen hızlı gelişmeler, bir yandan insanın doğa üzerindeki egemenliğini arttırıp yaşam düzeyinin yükselmesini sağlarken diğer yandan artan nüfus ve hızlı kentleşme ile birlikte doğal dengelerin giderek bozulması sonucunda tüm canlıları tehdit edecek boyutlara varan hava, su ve toprak kirlenmesine neden olmaktadır. Daha önceleri sadece dar kapsamlı kirlenme sorunları ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik kısa vadeli çözümler olarak algılanan çevre, bugün kendini doğal, ekonomik, sosyal ve kültürel değerlerin bütünü olarak göstermeye başlamıştır. Bu gelişmeyi belirleyen en önemli faktör de sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesinde kullanılan kaynakların hızlı ve geri dönülmez bir şekilde tahrip edilmesidir. Bu gerçeğin anlaşılması, beraberinde geleneksel kalkınma modellerinin terk edilmesi ve yeni model arayışlarını da gündeme getirmiştir. Böylece geleneksel sınırsız kalkınma ve sınırsız tüketim modelleri yerini sürdürülebilir ve dengeli kalkınma modellerine bırakmaya başlamıştır. Bütün bunların sonucunda ortaya çıkan gerçek “kirliliğin kaynağında önlenmesidir”. Kirliliğin oluşmasından sonra işlenmesi için yapılacak harcamaların ve yatırımların maliyeti son derece yüksektir.

Kirliliği kaynağında önlemek ve yatırım esnasında çevresel önlemler almak hem daha ucuza mal olmakta, hem de üretilen malların sosyal kitleler üzerinde çevreye duyarlı olumlu etki oluşturmaktadır.

Örneğin, Avrupa ülkelerinde son yıllarda alınan tedbirlerle çevreci mamullere çok önem verilmekte ve hatta çevreye duyarlı olmayan ürünlerin ithal edilmemesi ve ülkeye sokulmaması yolunda tedbirler alınmaktadır. Türkiye’de 1960’lı yıllarda üretilen toplam katı atık üretim potansiyel 3-4 Mton/yıl iken, bugün sadece evsel katı atık üretim potansiyeli 25 Mton/yıl dır. Dolayısı ile çöp, işlenmiş maddelerin karışımından oluşan cevherdir ve bu tezde cevher olarak adlandırılmıştır. Cevher, katı artık, sadece bertaraf edilmesi (gözden uzak bir yere gömülmesi) gereken bir atık türü olmaktan çok, cevher bileşenlerinin yapılarına ve özelliklerine göre çıkış noktasından ayrılması, bileşenlerin ayrı toplanması ve her bileşenin işlendiği işletmelere doğrudan taşınması, geri kazanılması, yeni ürünlerin üretilmesi, ve düzenli depolanması gereken maddelerin kalmadığı ekonomik yönetim sistemini gerekli kılmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak “atık yönetimi” terimi günlük lisanımıza yerleşmiş ve daha yeni bir terim olan “entegre atık yönetimi” tanımı da kullanılmaya başlanmıştır. Bu tanım “Atık Bileşenlerinin Yönetimi” olarak güncellenmelidir. Günümüzde kentleşme ve sanayileşme atık bileşenlerinde artışı ve kütleli üretim hızını daha da arttırmaktadır. Katı atık bileşenlerini ekonomik bir değer haline getirmek için onları “atık” olmaktan çıkarıp, özgün işletmelerde hammadde olarak kullanıp, yeni ürünler üreterek değerlendirmek gerekir. Katı atık Bileşenlerin sürdürülebilir yönetimi sağlanmalıdır. Bununla yolu, toplu konut yapılarında mimari projelerde atık bileşenlerinin çıkış noktasında ayrılarak toplandığı, alt yapı sistemlerine projelerde yer verilmesi ve kurulmasıdır.

Kentsel dönüşüm projelerinde katı atık bileşenlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için çıkış noktasında ayrılan katı atık bileşenlerinin toplanacağı ve toplandıkları yerden doğrudan işletmelere taşınacağı alt yapı sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Bu araştırmada bu tür alt yapı sistemlerini kuracak temel verilerin sağlanması için çalışma Anamur ilçesinde sürdürülmüştür.

Yapılan çalışmada temel bazı veriler saptanarak öneriler getirilmiştir. Bu öneriler arasında en önemli yeri yasal düzenlemeler oluşturmaktadır. Oluşturulacak yasal düzenlemelerde uzmanların görüşleri alınarak yeni uygulanabilir, geleceğe aktarılabilir, sürdürülebilir alternatif entegre katı atık bileşenlerinin yönetim sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenmelidir.

2. KATI ATIK BİLEŞENLERİ VE ÖZELİKLERİ

14 Mart 1991 tarihinde Resmi Gazete 'de yayınlanan “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nde katı atığın tanımı “üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ve özellikle çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde değerlendirilmesi gereken katı maddeler” şeklinde yapılmıştır [1].

Yapılan araştırmada katı atık bileşiminde plastikler grubunda yer alan PET, PE, PP, PS, PVC vb. maddelerdir ve tüm malzemelerin üretiminde kullanılmaktadır. Bu malzemeler üretici firmalar tarafından değişik boyar maddelerle görsel olarak satışa sunulduğu rapor edilmiştir [2]. Bu raporda her tür malzemenin bu plastiklerden yapıldığı görülmektedir. Bu malzemelerin üretici firma tarafından değişik boyar maddelerle, firma logosu eklenerek piyasaya sürülmektedir. Bu malzemeler üzerinde malzemelerin hangi maddeden yapıldığıyla ilgili etiketleri bulunmamaktadır. Bileşenleri kimyasal yapılarına göre ayırmada zorluk çekilmekte ve üretici firmaların hangi ana maddeyi kullandıkları bilinmemektedir. Bu malzemelerin hangi ana hammaddeden yapıldıkları, malzemelerin üzerine etiketlenmesi için mevzuatların güncelleştirilmesi gerekmektedir. Her malzemenin yapıldığı kimyasal maddelerin özellikleri bilinmektedir. Madde özelliklerine uygun olarak bu malzemeler işlenip ekonomiye katılabilir. Böylece bileşenin sürdürülebilir yönetimi geri döndürülerek sağlanabilir.

2.1. KATI ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI VE BİLEŞİMİ

Yukarıdaki açıklamalara doğrultusunda katı atıkları farklı sınıflandırılabilir. Çıkış noktalarına ve kimyasal yapılarına göre, farklı gruplara ayrılabilir. Katı atıklar üretim noktalarına göre; evsel, endüstriyel ve ticari katı atıklar olarak sınıflandırılabilir. Katı atıkların çıkış noktalarına göre sınıflandırılması, katı atık bileşenlerinin kimyasal yapıları hakkında genel bilgi vermesinden dolayı yapılmaktadır. Katı atık bileşenlerinin hammadde olarak kullanıldığı işletmelere göre sınıflandırılması da yapılmaktadır.

2.1.1. Katı Atıkların Kimyasal Yapılarına Göre Genel Sınıflandırılması

Genel olarak maddeler organik ve anorganik yapıdadır. Bu maddeler kendi içerisinde de yapılarına ve özelliklerine göre alt sınıflara ayrılabilir. Genelde üç sınıfa ayrılabilir. Bunlar:

- 1- Anorganik yapı,
- 2- Organik yapı katı atıklardır.
- 3-Organik-anorganik yapı karışık maddeler

Bu gruplarda yer alan maddeler farklı özellikte ve farklı kimyasal yapıdadırlar. Değişik endüstrilerde üretilmiş, kullanıma sunulmuş ve kullanım sonucu atık olarak üretilmiş malzemelerdir.

- 1- Anorganik maddeler: renkli renksiz camlar, demir, çinko, kurşun, bakır, alüminyum, kalay, kurşun vb. metalik malzemeler, porselen, fayans, çini, tuğla, kiremit, alçı, kireç, teflon, kum, çakıl, taş, toprak, vb.
- 2- Organik yapı maddeler: bitkisel kökenli olup biyokütle olarak bilinenler, her tür fosil kökenli, PP, PS, PE, PVC, PET vb. polimerler, lastikler, sentetik elyaflar, kağıt, selüloz vb.
- 3- Organik ile anorganik maddelerden yapılan kompozit malzemeler; enjektör iğnesi, tetrapak kutusu, tekerlekli araç lastikleri, pil, vb. Bunlar da atık olarak çıkmaktadır.

Her tür maddeden yapılan malzemeler, katı atık olarak çeşitli kaynaklardan çıkmaktadır. İnsanoğlunun yaşam çemberinde çıkış noktalarına göre atıklar sınıflandırılabilir. Bunlar:

2.1.2. Katı Atıkların Çıkış Noktalarına Göre Sınıflandırılması

- 1) Evsel katı atıklar
- 2) İri ve hurda katı atıklar
- 3) Bahçe atıkları

- 4) Cadde, sokak süprüntüleri
- 5) Sanayi atıkları
- 6) Mezbaha ve ahır atıkları
- 7) Doğal afet atıkları ve toprak
- 8) Tehlikeli ve zararlı atıklar
- 9) Zehirli atıklar

Katı atıklar heterojen bir yapıya sahiptirler ve bileşimleri sürekli değişir. Katı atık miktarı ve bileşimi bazı etkenlere bağlıdır. Bu etkenler nüfus, sosyal yaşam seviyesi, hayat standardı, ekonomik durum, beslenme alışkanlıkları, üretilen ve piyasaya sürülen maddeler olarak sıralanabilir [3].

2.1.3. Katı Atık Bileşenlerinin Değerlendirilme Süreçlerine Göre Sınıflandırılması

Katı atık bileşenlerinin kimyasal yapı ve bileşimine, fiziksel özeliğine, saflığına göre değişik süreçlerden geçirilerek, uygun işletmelerde ikincil ürün üretiminin temel hammaddeleri olarak kullanılabilir. Bunlar:

1-Geri dönüşümler: Bitkisel kökenli biyokütle olarak tanımlanır ve değişik işlemlerle yeni kullanılabilen maddelere dönüştürülebilir. Atıkların yakılarak elektrik enerjisi üretimi (CHP), Atıktan üretilen sıvı yakıt(RDF) ve biyokütlenin yakıt dönüşümü (BTL) ile ilgili teknolojilerin geliştiği görülmektedir. Isıl kimyasal (Termokimyasal), Isıl ve biyokimyasal yöntemlerle yeni ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Kısmen gelişmiş teknolojiler ve uygulamaların olduğu, teknoloji geliştirmeye çalışılanlar ve pilot sistemlerde denenilenler ve AR-GE çalışmalarının sürdürülerek, yeni teknoloji geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Bunlar.

- Piroliz
- Atıklardan üretilen akar yakıt (RDF, Refuse Derived Fuel)
- Yakma
- Gazlaştırma
- Kompostlaştırma,

- Sıvılaştırma
- Biyogaz üretimi
- Etanol üretimi
- Diğer

2-Geri Dönüşümlüler: Kimyasal yapıları değişmeyen fiziksel işlemlerle yeni malzeme üretimi sağlanan atık bileşenleridir. Plastikler (PVC, PP,PE, PS, vb), cam, metal, kâğıt, karton, Pet, vb. Geri dönüşümlüler arasında en büyük pay ambalaj malzemelerininidir. Türkiye’de ambalaj malzemeleri ayrı bir sınıfta toplanarak, ambalaj malzemeleri kimyasal yapılarına göre ayrılıp, her bileşene uygun işletmeler kurularak, yeni malzeme üretimi sağlanmaya çalışılmaktadır.

2.1.4. Ambalaj Malzemeleri Ve Atıkları

Ambalaj atığı: Üretim artıkları hariç, ürünlerin veya herhangi bir malzemenin tüketiciye ya da son kullanıcıya ulaştırılması aşamasında ürünün sunumu için kullanılan ve ürünün kullanılmasından sonra oluşan kullanım ömrü dolmuş tekrar kullanılabilir ambalajlar da dâhil çevreye atılan veya bırakılan satış, ikincil ve nakliye ambalajlarının atıklarıdır [4].

Ambalaj malzemeleri, çeşitli endüstriler tarafından üretilen; kâğıt- karton, Cam, Çelik-Teneke, Alüminyum, PE, PP, PS, PVC, PET, Kompozit malzemeler, vb. maddelerdir ve atık olarak çıkmaktadır.

2.2 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİ

Katı atık yönetiminin birçok disiplinin farklı teknolojiler kullanılarak birlikte çalıştığı bir sistem olduğu rapor edilmiştir [5]. Görüldüğü gibi tek bir metotla tüm katı atık bileşenleri, kimyasal yapılarının ve bileşimlerinin farklı oluşundan dolayı değerlendirilemez. Böyle bir yaklaşım doğal çevreye etkisi ve ekonomik zararından dolayı sürdürülebilir değildir. Katı atık yönetiminin sürdürülebilir,

bütünsel bir yaklaşımla yapılması, entegre katı atık yönetim sisteminin temelini oluşturur.

Katı atık yönetiminde uygulanan yöntemler birbirine bağlı olarak sürdürülür. Örneğin toplama ve ayırma yönteminin uygulanması geri kazanılacak madde miktarını ya da üretilecek yeni ürün miktarını etkiler. Yine benzer şekilde atık akımından geri kazanılan atıklar, enerji korunmasını ve yakıt üretim yöntemini etkiler. Bu nedenle bütünsel yaklaşım önem taşır. Entegre sistemler çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem olup, enerji tüketimi de olmak üzere, hava, su ve toprak kirliliği ve sosyal refah kaybı gibi çevresel etkilerin en aza indirilmesini sağlar. Entegre sistemlerin ekonomik açıdan sürdürülebilir olması ise işletme maliyetinin, yönetiminin, genel olarak toplumun kabul edebileceği seviyede olmasıdır. Çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir katı atık yönetimi aynı zamanda; entegre, pazar odaklı, esnek, öncelikli bölgesel ve evrensel uygulanabilir olmalıdır [6].

2.3 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENTEGRE ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ

Katı atık yönetiminde entegre bir sistem tüm atık çeşitleri ve tüm atık kaynakları için ayırma, toplama ve taşıma işlemlerinin yanı sıra aşağıda verilen çeşitli metotları kullanarak çözüm üretir. Bunlar:

- Kaynakta bileşenleri ayırma işlemlerini yaygınlaştırma, toplama, üretim işletmelerine taşıma ve işlenerek ikincil maddelerin üretiminin sağlanması.
- Biyolojik kökenli organik maddelerin (biyokütlenin) doğrudan/kimyasal/ ısı kimyasal ön işlemlerden sonra biyolojik olarak işlenmesi ve ekonomik değeri olan ürüne (etanol, kompost gübre, hidrojen gazı, metan, metanol vb) yüksek verimde ve kısa sürede dönüştürülmesi,

- Geri dönüşümsüz bileşenlerin (biyokütlenin) doğrudan/kimyasal/ısısal kimyasal işlemlerle; kimyasal madde, akaryakıt, yağ, yanıcı gaz yakıtlara yüksek verimde dönüştürülmesi,
- Isıl işlem sistemleri ile düzenli depolamaya gönderilecek atık miktarının azaltılması, inert hale getirilmesi ve enerji elde edilmesi
- Düzenli depolamaya sadece, taş, tuğla, kiremit, çini, fayans gibi inorganik yapıda malzemeleri içeren katı atıkların arazi ıslahında kullanılması ve en azından organik yapıda maddelerin düzenli depolamaya verilmemesi olarak sıralanabilir [6]. Şekil 2.1'de entegre atık yönetim sisteminin bileşenleri verilmiştir.



Şekil 2.1. Entegre katı atık yönetiminin bileşenleri [2].

Pazar odaklı yönetimin, geri dönüşüm, kompost veya atıktan enerji teknolojilerini içermesi durumunda bunlardan elde edilecek ürünlerin pazara bağlı olduğunun farkında olmalıdır. Bu pazarlar fiyata, arzın kalitesine ve miktarına duyarlı olacaktır.

Etkili bir yönetim, tasarım, uyum ve işletme açısından esneklik göstererek mevcut sosyal, ekonomik ve çevresel şartlara en iyi şekilde cevap vermelidir. Bu tip atık yönetim seçeneklerini içeren entegre sistemlerde ekonomik ve çevresel şartlar değiştikçe atıklar başka sistemlere yönlendirilme esnekliğini sağlar.

Entegre katı atık yönetim sistemi bölgesel bazda büyük ölçekli planlanmalıdır. Bir dizi atık uzaklaştırma seçeneğine olan ihtiyaç, belli bir kalite ve

miktarda geri dönüştürülen malzemelere, komposta veya enerjiye olan talep ve ölçek ekonomisinin faydası büyük ölçekli plan yapılmasının nedenleri arasında sayılabilir. EHCIP (Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması) çalışmalarına göre nüfusu 500 000' den fazla olan bölgelerde entegre katı atık yönetimi başarıyla uygulanabilmektedir. Bu ölçek uygulanan mevcut atık uzaklaştırma yöntemlerine karşılık gelmese de yerel yönetimlerin birlikte çalışmaları sonucu uygulanabilirlik kazanacaktır [6].

Entegre atık yönetiminde amaç, atık yönetiminin bir bütün olarak değerlendirilerek, çevreyi, kaynakları korumak, ekonomiye katmak ve sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Bu çerçevede, entegre atık yönetiminin yalnızca tek bir atık türüne ya da tek bir kaynağa yönelik olmaması gerekir. Sürdürülebilir atık yönetimi; çevresel, ekonomik ve sosyal yönleriyle gerçekleştirilmek istenen sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçasıdır. Atıklar, sürdürülebilirlik bakımından iki önemli etkiye sahiptir. İlk olarak, oluşan atıklar kaynakların ne derece etkin ya da verimli kullanıldığının bir göstergesidir; ikinci olarak ise, atıkların çevreye duyarlı ve ekonomik biçimde işlenerek geri kazanılması gereğidir. Atık yönetiminin ilk kuralı atık üretilmesinin engellenmesi, aynı zamanda kaynakların korunması anlamına gelmektedir. Atık, önemli bir hammadde kaynağıdır, geri kazanılması gereken kaynak olarak görülmelidir. Sürdürülebilir atık yönetiminin hedefi, kaynakların kullanımında döngüsel sürece geçerek son tüketim sonucunda oluşan atıkların faydalı amaçlar doğrultusunda tekrar kullanılmasıdır.

Sürdürülebilir atık bileşenlerinin yönetim sistemleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Toplumsal yaşamda değişik sektörlerce üretilen atıkların yönetiminde, depolama alanlarında ve yakma tesislerinde kaybolan atıkların/kaynakların en aza indirilmesi ve engellenmesi, geri kazanım verimlerinde en yükseğe ulaşılması, geri kazanımı ve tekrar kullanımı mümkün olmayan materyallerin ise tekrar kullanımı ve geri kazanımı mümkün olanlarla değiştirilmesini amaçlanmalıdır.

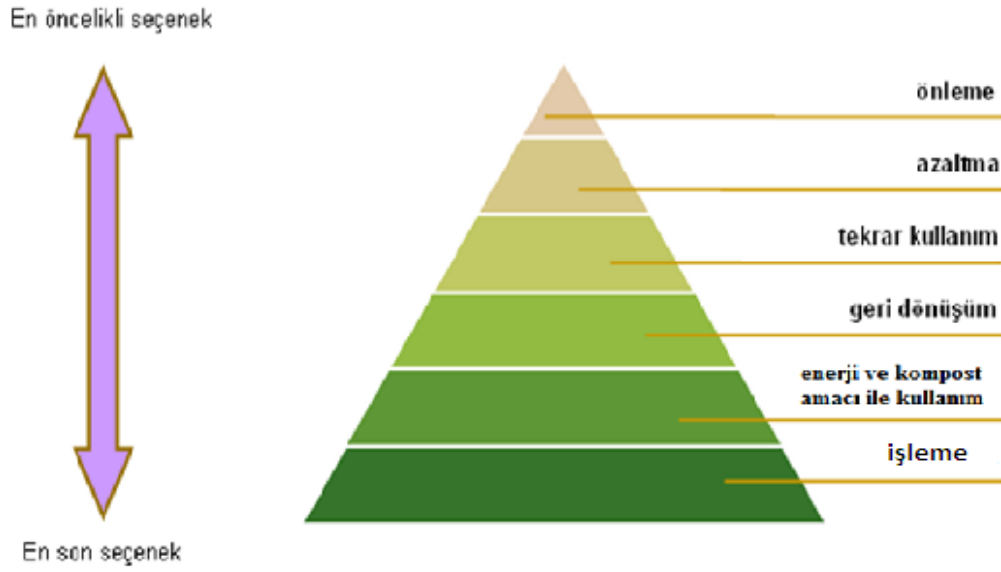
Sürdürülebilir atık bileşenleri yönetimi önem sırasına göre beş aşamalı karar sürecini gerektirmektedir.

1. Önleme
2. Kaynakta Azaltma ve temiz üretme
3. Yeniden Kullanım
4. Geri Kazanım / Geri Dönüşüm
5. İşleme ve yeni ürünlere dönüşüm

Bu doğrultuda öncelikle atık üretiminden olabildiğince kaçınılması; atık üretimi kaçınılmaz olduğunda atık bileşenlerinin yeniden kullanılması; yeniden kullanılamayan atık bileşenlerinin geri kazanılması; geri kazanımının mümkün olmadığı durumlarda, organik yapılı atık bileşenlerinin doğrudan yakılarak enerji kaynağı olarak kullanımı ya da uygun işletmelerde, kompost gübre gibi, yeni ürün üretim amacı ile kullanılması, tüm bu aşamalar geçildiğinde, atıkların işlenmesi için en uygun çevresel seçeneğin geliştirilerek uygulanması gerekmektedir [7].

Entegre katı atık bileşenlerinin yönetimi süreçleri önem sırasına göre Şekil 2.2'deki akım şemasına göre sıralamaktadır [8] .

ATIK YÖNETİMİ HİYERARŞİSİ



Şekil 2.2. Entegre atık bileşenleri yönetimi süreçleri önem sıralaması

HEDEFLENEN ATIK YÖNETİMİ HİYERARŞİSİ



Şekil 2.3. Hedeflenen atık yönetimi hiyerarşisi

Bu sıralama aynı zamanda katı atık yönetim hiyerarşisini göstermektedir. Tchobanoglous vd. çalışmalarında bu hiyerarşiyi EPA'dan uyarlayarak şu şekilde sıralamışlardır:

- Kaynakta Azaltma ve Ayırma
- Geri dönüşüm
- Atık bileşenlerin işlenerek yeni maddelere dönüşümü
- Düzenli depolama

Bu sıralamada atık dönüşümü kullanılmasının nedeni EPA' da yer alan yakmanın daha dar anlamda kullanılmasıdır. EPA'da dikkat edilmesi gerekli husus atık dönüşümü (yakma) ve düzenli depolama arasında bir ayırım yapılmamış olmasıdır. Bu nedenle her iki bileşen de entegre atık bileşenleri yönetiminde birbiri yerine kullanılabilir yöntemler olarak bakılmaktadır. Yine de bazı ülkelerde ve örgütlerde entegre katı atık bileşenlerin yönetimine daha sınırlayıcı yorumlar getirilmiştir.

Yani geri dönüşüm aşaması ancak atığın kaynakta azaltılmasından sonra uygulanabilir kılınmıştır. Yine benzer olarak atık dönüşüm aşaması geri dönüşümün maksimum düzeyde yapılmasından sonra uygulanması esas alınmıştır. Fakat EKAY' da ki bu kısıtlamalar ülkeden ülkeye değişmektedir [9].

Tekrar kullanım (reuse), geri dönüşüm (recycle) ve geri kazanım (recovery) kapsamı, giderek genişleyen iç içe bir kavramlar dizisidir. Son zamanlarda özellikle gelişmiş ülkelerde katı atık bileşenlerinin geri kazanılması yönünde yoğun bilimsel çalışmalar yapılmaktadır.

Tekrar kullanım: Atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü dolana kadar defalarca kullanılmasına “tekrar kullanım“ olarak tanımlanmaktadır.

Geri Dönüşüm: Atıkların fiziksel veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil hammadde olarak üretim sürecine sokulmasıdır.

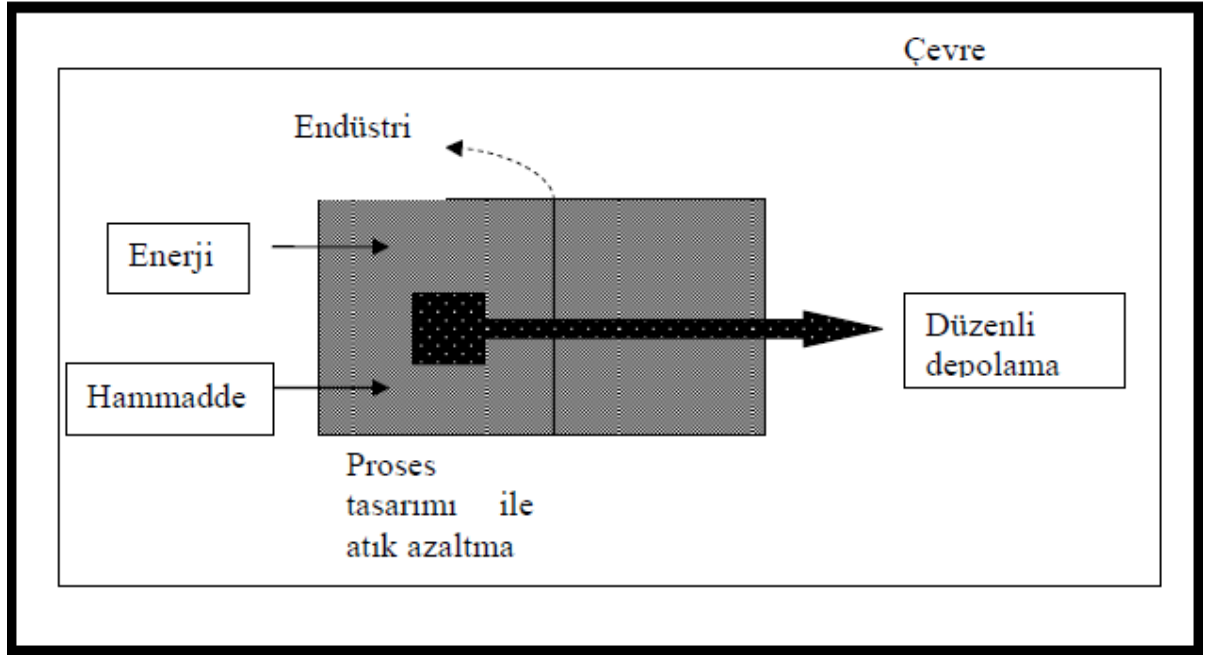
Geri kazanma : Geri dönüşüm ve tekrar kullanımı kapsayan üst kavramdır. Geri dönüşüm ve tekrar kullanım ötesinde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel ve biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir.

Geri kazanım yukarıdaki tanımlarla uygun olarak gerekli olan çok yönlü, ekonomik, yönetsel ve teknolojik faaliyetleri kapsamaktadır. Geri kazanımın hedefleri ise aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 1) **Kaynak Koruma:** Atıkların ikincil hammadde olarak devreye sokulup, birincil hammaddelerin tüketim hızını azaltmak.
- 2) **Çevre Koruma:** Özellikle yoğun nüfusa sahip metropol bölgelerinde giderek azalan düzenli depolama alanlarının ve düzensiz olarak çevreye saçılan atıkların doğa üzerinde doğurduğu baskıya en aza indirmek [10].

2.3.1 Katı Atığın Kütlesel Üretim Hızını Azaltmak

Entegre atık yönetimini planlarken atılacak ilk adım, yılda üretilen katı atık miktarını azaltarak doğal kaynakları ve enerjiyi korumaktır [7]. Atık miktarındaki azaltma ise hem ürün hem de süreç tasarımı bazında yapılabilmektedir. Ürün bazında yapılan uygulamalara örnek olarak kullanılan şişelerin tekrar kullanılmak üzere iadesi gösterilebilir. Şekil 2.4 ise süreç tasarımında yapılan uygulamalara örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 2.4. Atık azaltmanın süreç bazında yapılması [2].

Bu açıdan bakılırsa hem üretici ve hem de tüketici atık azaltmada yüksek sorumluluğa sahiptir. Tüketici öncelikli olarak tüketim alışkanlığını değiştirmelidir. Ürünleri daha az miktarlarda ve daha verimli kullanılmalıdır. Kamu sektörü ve özel sektör daha bilinçli tüketiciler olmalıdır. Kullanılan ürünlerde daha uzun ömürlü ve daha az atık veren ürünler seçilmelidir. Özel sektör üretim süreçlerini daha az atık veren sistemler olarak tasarlayabilir. Bunu ise kapalı döngü sistemlerle, hammadde değişimi ve/veya süreç değişimi ile gerçekleştirebilir.

Sonuç olarak özel sektör ürünlerini dayanıklılık, verimlilik ve tehlikeli oluşu açısından iyileştirebilir. Bununla birlikte herkes teşviklerin yanı sıra gönüllü olarak atık üretim hızını azaltmada yer almalıdır. Atık yönetiminde en önemli teşvik ise maliyetlerinin içselleştirilmesidir. Yani toplama, ulaşım, arazi ve yapı, idari ve maaş, çevresel kontrol ve izlemeden kaynaklanan tüm maliyetlerin ürün fiyatına yansıtılmasıdır. Bu maliyete, üründen çıkan atığın son işlemine kadar kullanılacak her türlü teknoloji ve yöntemin maliyeti dâhil olmalıdır. Üreticilerin ürünün kullanımı ve geliştirilmesiyle ilgili maliyetlerin kamu duyurusunu yapma koşulunun yönetmeliklerde yer alması ile maliyetlerin içselleştirilmesine yardımcı olunabilir [5].

2.3.2 Katı Atık (Cevher) Bileşenlerinin Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm bu hiyerarşi içinde ikinci sırada yer alır;

- Atık bileşenlerinin çıkış noktasında ayrılması ve toplanması
- Geri kullanım, yeniden işleme tabi tutulması ve başka bir formda üretim işlemlerine hazır hale getirilmesi ve bu işlemlerden geçirilmesinden oluşur [9].

Bu atıklar evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıklar içerisinde bulunan, fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerde geçirildikten sonra ekonomiye kazandırılması mümkün olan ambalaj atıklarını (kağıt, karton, plastik, metal, cam, termoplastik madde ihtiva eden karton esaslı kutu ve benzeri) ifade eder [10].

Geri dönüşüm kaynaklara olan ihtiyacı azaltır ve böylelikle düzenli depolamaya gönderilecek atık miktarı da azaltılmış olur.

2.3.3 Katı Atık (Cevher) Bileşenlerinin İşlenerek Yeni ürünlere Dönüşümü

Atık dönüşümü ise entegre atık yönetim sisteminde üçüncü sırada yer alır atığın fiziksel, kimyasal veya biyolojik işlemlerden geçirilerek yeni ürünlere dönüşümünü kapsar. KKA bileşenlerine uygulanan dönüşüm süreçleri ile;

1. Kentsel katı atık (KKA) yönetiminde kullanılan sistemlerin ve süreçlerin verimi artırılır.
2. Geri kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir bileşenlerden, fiziksel işlemlerle yeni malzemelerin üretimi sağlanır.
3. Dönüşüm ürünü (kompost, metan, hidrojen, etanol, metanol, vb.) ve enerji (ısı ya da yakıt formunda) üretimi sağlanabilmektedir. Atık bileşenlerinin farklı formlara dönüştürülmesi sonucu ise düzenli depolama hacminde azalma sağlanmış olur [9]. Atık bileşenlerinin dönüşümünde kompost gübre üretimi en yaygın olarak kullanılan süreç olup, RDF sistemlerin kullanımı ise giderek artmaktadır.

2.3.3.1 Kompost

Kompostlaştırma süreci katı atık bileşenlerinden geridönüşümsüz bitkisel kökenli biyokütlenin kontrollü koşullar altında biyolojik olarak çürütülmesidir. Katı atık içindeki organik maddeler; yiyecek atıkları, park-bahçe atıkları, tahta, kağıt ve atık su arıtma tesisinden çıkan biyolojik aktif çamurlar olabilmektedir. Bu işlem yardımı ile katı atıklar kararlı hale getirilir ve toprak iyileştirici ve bitki besin elementlerinin bitki yetiştirilen alanlara geri dönüşümleri için kullanılır. Kompostlaştırma sistemleri kompost edilecek maddelere, istenen son ürüne, tesiste kullanılacak ara maddelere ve projenin ekonomik oluşuna göre farklılık gösterir. Ticari olarak kullanılan kompostlaştırma teknikleri; Aktarmalı yığın(windrow), Havalandırılmalı Statik Yığın, reaktörde kompost (in-vessel), “Bay” ve Tünel yöntemidir [11].

2.3.3.2 Katı Atık Bileşenlerinden Biyogaz Üretimi (Biyometanizasyon)

Biyogaz üretimi, anaerobik koşullar altında reaktörde, geri dönüşümsüz katı atık bileşeni, biyokütlenin; yemek atığı, aktif çamur, sebze-meyve atıkları, suda çözülmüş organik madde derişimi yüksek olan atık sular, vb. gibi sulu atıkların çürütülerek, genelde metan ve karbondioksit gazı üretim sürecidir. Bu sürecin verimliliğini, gaz üretim hızını artırmak ve alıkonma süresini azaltmak için hammaddenin bazı ısı/ ısıl-kimyasal ön işlem koşullarının yoğun bir biçimde araştırıldığı görülmektedir[12-13-14-15].

2.3.4 Katı Atık Bileşenlerinin Doğrudan Yakılması ve Elektrik Enerjisi Üretimi

Oluşan KKA' ların başka bir işleme tutulmadan direk yakma işlemine tabi tutulmasına kütleli yakma (massburn) denilir. Atığın yakılmasında temel amaç hacmi azaltmak ve atığı önemli ölçüde steril hale getirmektir. Atığın yakılması sonucu elde edilen enerji (elektrik, ısı, buhar) diğer önemli faydalarıdır. Gelişmekte olan ülkelerde evsel katı atığın yoğunluğu yüksektir. Bu nedenle bu tip atıkların yakma prosesine tabi tutulması gelişmiş ülkelerin evsel katı atıklarına nazaran daha az uygulanır.

Çünkü gelişmekte olan ülkelerin katı atıklarının nemi yüksek olduğundan tutuşma ve yanma koşullarına sahip değildir. Isıl değerleri düşüktür. Organik yapılı endüstriyel, evsel, tehlikeli katı atıklar ve biyolojik kökenli arıtma çamurları yakma için uygun katı atıklardır. Bu tür katı atık bileşenlerin neminin yüksek olması yanmanın gerçekleşmesi için ek yakıt gerektirir. Bu durum ise maliyeti yükseltir. Yakma işleminin zorunluluk gösterdiği atıklar (organik katı atıklar, yüksek toksik vs.) dışında diğer atıklara yakma işleminin uygulanma nedeni, düzenli depolama standartlarının sıkı oluşudur. Evsel katı atıkların organik yapılı bileşenlerinin yakılmasındaki artan maliyet, yakmadan elde edilen enerjinin kazanımı ile dengelenebilir [7].

Entegre katı atık yönetiminde termal işlem 3 farklı adımdan oluşur. Yaygın olarak bilineni kütleli yakma ya da yakma olarak ifade edilen kentsel katı atığın karışık olarak yakıldığı sistemdir. Bunun yanı sıra seçimli yakma olarak tanımlanan iki sistem vardır ki bunlar atığın yakılabilir kısmı esas alınarak tasarlanmış sistemlerdir.

Yanabilir bileşenler, karışık atık içerisinde ya da kaynağında ayrılmış geri dönüşümsüz bileşenlerdir. Bu işlem, atıktan enerji prosesi olmasının yanında düzenli depolama öncesi yapılan bir ön işlem olarak da değerlendirilebilir.

Katı atıkları yakmanın 4 amacı vardır.

- i. Hacim azaltma: Kentsel atığın içeriğine bağlı olarak işlenecek atığın hacimce ortalama %90 ve kütlece %70 azalır. Bu yaklaşım düzenli depolamaya düşen maliyeti azalttığı gibi taşımadan kaynaklanan çevresel etkiyi de azaltmış olur.
- ii. Atığın stabilizasyonu: Yakmadan çıkan kül kentsel katı atığın okside olmasına bağlı olarak daha inerttir. Bu nedenle düzenli depolamada çıkabilecek sorunların (gaz çıkışı ya da sızıntı) azalmasını sağlar.
- iii. Atıktan enerji eldesi: Burada önemli olan katı atığa ön işlemin yapılmasından çok fiyatlandırılması yöntemidir. Yakmadan elde edilen enerji ile buhar üretilip

yerinde ya da bölgedeki diğer tesislerde hatta uzak mesafe ısıtma sistemlerinde kullanılabilmesidir.

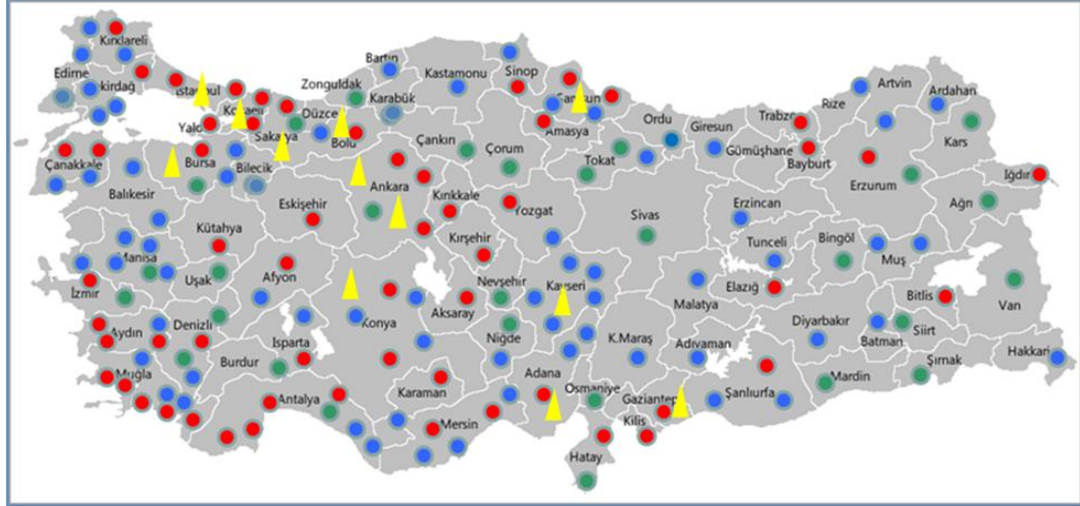
Birleşik ısı ve güç (CHP) tesisleri elektrik üreterek ve kalan ısıyı kullanarak her iki açıdan da verimliliği artırırlar. Enerji üretimi açısından yenilenebilir enerji kaynaklarına bakıldığında katı atığın yakılması fosil yakıtlarla yer değiştirebilir. Kentsel katı atığın enerji içeriğinin büyük bir kısmı biyokütle, tamamen yenilenebilir kaynaklardan oluşur ve bu kısmın net toplam karbondioksit üretimi fosil yakıtın ürettiğinden daha az olup biyokütlenin gelişimi evresinde absorbe olunur.

iv. Atığın sterilizasyonu: Tıbbi atıkların öncelikle yakılması, kentsel katı atığın patojenlerini de yok ederek düzenli depolama için güvenli hale getirmektir [9]. Termal işlem yakma prosesi, enerji kazanımı, emisyon kontrolü ve katı atık ürünlerin işlenmesi gibi birçok aşamadan oluşur.

2.3.5 Düzenli Depolama

Düzenli depolama, entegre katı atık yönetimi hiyerarşisinde son adım olup önceki adımlardan arta kalan atıklar da dâhil olmak üzere tüm atıkların depolandığı son noktadır [9]. Son işlem olması nedeniyle atık yükü ağırdır ve büyük arazi ihtiyacına sebep olur. Bu nedenle son adıma düşen atık yükünü önceki yöntemleri kullanarak hafifletmek gerekmektedir. Ayrıca yasal olarak getirilen kısıtlamalar, arazi maliyetleri ve çevresel etkiler açısından düzenli depolamaya sınırlamalar getirilmiştir.

Öte yandan düzenli depolamaya sadece son işlem yöntemi olarak bakmak yetersiz kalmaktadır. Çünkü düzenli depolama sahalarından oluşan depo gazı, yakılarak enerji elde etmede kullanılabilir. Ayrıca terk edilmiş taşocaklarının iyileştirilmesinde (arazi ıslahı) ya da Japonya'da olduğu gibi yapay ada yapımında kullanılabilir [9].



● İşletmede	: 59
● İnşaat ve ihale safhası	: 39
● Plan-proje safhası	: 41 (yer seçimi aşamasında olanlar hariç)
▲	: 12 (Ankara-Mamak'ta bulunan tesis depolamadan kaynaklanan metan gazı için sertifikalandırılmıştır. Diğerleri için süreç devam etmektedir.)

Şekil 2.5: ÇŞB 2012 yılı (ilk çeyrek)katı atık düzenli depolama tesisleri-projeleri mevcut durumu [16].

3. KAYNAK ARAŞTIRMASI

3.1 ULUSAL ATIK MEVZUATI

Atık yönetimiyle ilgili çıkarılan yönetmelikler 1983 yılında çıkan Çevre Kanunu'na dayanmaktadır. Çevre Kanunu Madde 11'e göre atıkların üretiminin ve zararlarının önlenmesi veya azaltılması ile atıkların geri kazanılması ve geri kazanılabilen atıkların kaynağında ayrı toplanması esastır. Atık yönetim plânlarının hazırlanmasına ilişkin esaslar, Bakanlık tarafından çıkarılacak yönetmelikle düzenlenir. Buna göre Bakanlık'ın çıkardığı ve şu anda yürürlükte olan ilgili yönetmeliklerin listesi aşağıda verilmektedir:

- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (KAKY), 2008 [1].
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (AAKY), 2011 [3].
- Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik, 2008 [17].
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (İYAKY), 2004 [18].
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY), 2005 [19].
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TeAKY), 2005 [20].
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, 2004 [21].
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik, 2010 [22].
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 2010 [23].

Bu yönetmelikler içerisinde Anamur için sürdürülebilir kentsel katı atık bileşenlerinin yönetim sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği güncelleştirilerek çıkartılmış ve kısaca ele alınmıştır.

3.1.1. Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik

Bu yönetmelik; atıkların oluşumlarından son işleme tabi tutulmasına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlenmesi amacıyla 05/07/2008 tarihinde, 26927 sayılı ile resmi gazetede yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanununun 11, 12 ve 13 üncü maddeleri ile 1/5/2003 tarihli ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 9 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

3.1.2. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

1991 yılında T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yürürlüğe girmiş olan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde[1], atık yönetimi konusunda idari ve teknik açıdan ayrıntılar yer almaktadır. Özellikle düzenli depolama alanındaki düzenlemeler bu yönetmeliğe göre yapılmaktadır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre Belediyeler, çevre kirliliğini azaltmak, evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden son işleme tabi tutulmasını sağlamak, evsel katı atık içerisindeki değerlendirilebilir maddeleri sınıflandırarak ayrı toplamak, dolayısıyla katı atık depo sahalarından azami istifade etmek ve ekonomiye katkıda bulunmakla yükümlüdürler. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, hastane, klinik ve laboratuarlardan kaynaklanan tıbbi atıklar ile evsel atık içerisindeki geri kazanılabilir atıklar, atık pil ve akümülatörler, atık lastikler, elektrikli ve elektronik ekipman atıkları (EEEA) ve hacimli atıklar KKA' lardan ayrı toplanmalıdır. Dolayısıyla belediyeler, söz konusu atıkların atık üreticileri tarafından kaynağında ayrı toplanmasını sağlamakla yükümlüdürler.

3.1.3. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Ülkemizde katı atıklar içinde önemli bir yer tutan ambalaj atıklarının yarattığı çevre kirliliğinin azaltılması ve bunların yeniden ekonomik değer haline getirilebilmeleri için ambalaj atıklarının yönetimi önemli bir süreçtir. Bu konuda gerekli hukuki ve teknik düzenlemeler 1991, 2004, 2007 ve 2011 yıllarında bakanlık tarafından çıkartılan yönetmeliklerle hüküm altına alınmıştır.

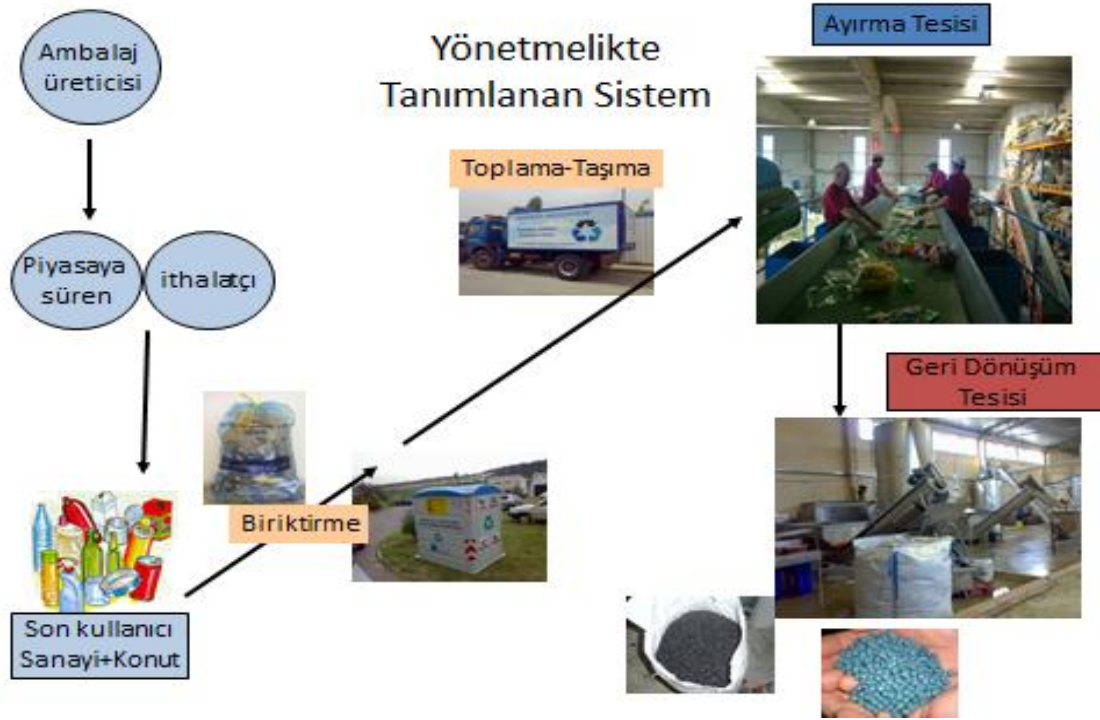
Ambalaj ve ambalaj atığının yönetmelik düzenlemesi ile yönetilmesi süreçlerinde, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinin paydaşları olan sanayicilerin, organize sanayi bölgelerinin, satış noktalarının, lisanslı işletmelerin, belediyelerin ve ambalaj atığı üreticilerinin uygulamalarla ilgili sorunları bulunmaktaydı. Bu sorunların çözümlenmesi amacıyla; yönetmeliğin 36 ıncı maddesi kapsamında ilgili tüm paydaşların temsilcilerinden oluşan ambalaj komisyonu 2009 yılında yapmış olduğu çalışmalarda 9 ay süreli detaylı çalışmalar yapmış ve alt komisyonlarca oluşturulan nihai raporlar bakanlığa sunulmuştur. Nihai raporların değerlendirilmesi neticesinde yönetmeliğin daha etkin ve ilgili tüm tarafların yükümlülüklerini yerine getirmesini sağlamak için yönetmelik değişikliğine ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda 2010 yılı içerisinde yönetmelik değişikliği çalışmalarına başlanmıştır. Yönetmelik değişiklik taslağının mevcut yönetmeliğin birçok maddesini etkilemiş olmasından dolayı yönetmeliğin yeniden yayınlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Tüm bu çalışmalar neticesinde ambalaj ve ambalaj atıklarının yönetimine ilişkin olarak 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete ‘de “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” yayımlanmıştır.

2005 yılında, tüm ambalaj ve ambalaj atıklarını kapsayan Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’nin yayımlanışına kadar geçen zaman içerisindeki verilere bakıldığında; 1992 yılında piyasaya 128 483 ton ambalaj sürülmüş, bunun 60 634’ü geri kazanılmıştır.1992’den 2004 yılına kadar toplam olarak 1.220.228 ton ambalaj atığı toplanılarak geri kazanımı sağlanmıştır [16].

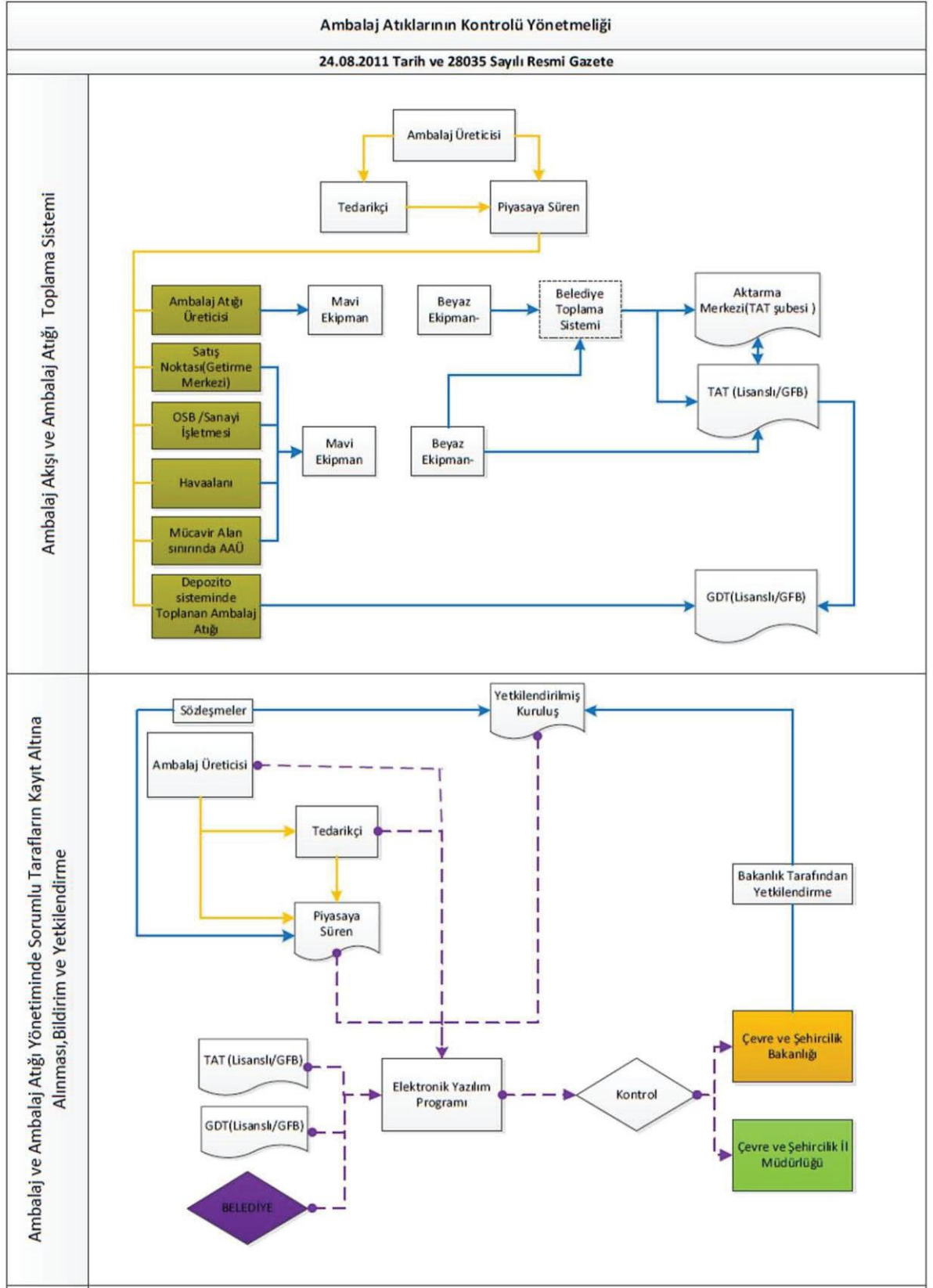
Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık bileşeni yönetim sistemi, geri kazanılabilir atıkların evsel atık ile karışmadan kaynağında ayrılması ve ayrı toplanması ve organize bir yapı içerisinde geri kazanım sürecinin gerçekleştirilmesini gerektirmektedir.

Bu şekilde hem depolama alanına giden atık miktarı azaltılabilecek, hem de değerlendirilebilir atıklar hammadde olarak ekonomiye kazandırılabilir. Bu amaçla, yönetmelikte ambalaj atıklarının kaynağında ayrılması esas olarak kabul edilerek, ayrı toplanma için bir sistem kurulmuştur.

Bu sistem içerisinde bulunan belediyeler tarafından ambalaj atıklarının nasıl, ne zaman ve ne şekilde toplanacağını belirten ambalaj atığı yönetim planları hazırlanmakta ve 2008 yılından itibaren T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca onaylanmaktadır.



Şekil 3.1 : Yönetmelikte tanımlanan sistem [16].



Şekil 3.2: Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği İş Akım Şeması [12]

3.1.4. Belediyelerin Yasal Yükümlülükleri

Belediye Kanunu'na [24] göre belediyeler, kendi sınırları içerisindeki temizlik, sağlık ve katı atık hizmetlerinin yerine getirilmesiyle yükümlüdür. Kanun benzer şekilde, katı atık bileşenlerinin kaynağında ayrılması, toplanması, taşınması, geri dönüşümü, işlenmesi ve depolanmasıyla ilgili tüm hizmetlerin bizzat yapılması veya yaptırılmasından belediyeleri sorumlu tutar.

Ambalaj Atıkları Kontrolü yönetmeliğinin 8. maddesi gereğince belediyelerin yasal yükümlülükleri aşağıdaki gibidir.

MADDE 8 – (1) Büyükşehir belediyeleri;

- a) Ambalaj atıklarının düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemleri almakla,
 - b) Belediyeler tarafından yürütülen çalışmalarda koordinasyonu sağlamak ve desteklemekle,
 - c) Ambalaj atıkları yönetimi kapsamında, bu yönetmelikle sorumluluk verilen taraflarla birlikte eğitim faaliyetleri yapmak veya katkıda bulunmakla,
- görevli ve yükümlüdür.

(2) Belediyeler;

- a) Kaynağında ayrılan Ambalaj atıklarını, ayrı toplamak veya toplattırmakla, bu iş için toplama ayırma tesisi kurmak/kurdurmak, işletmek/işlettirmekle ve kurduğu tesislere çevre lisansı/geçici faaliyet belgesi almak/aldırmakla,
- b) Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ambalaj atıkları yönetim planını hazırlamakla,
- c) Piyasaya sürenler ve/veya yetkilendirilmiş kuruluş ile sözleşme yapılması durumunda ise ambalaj atıkları yönetim planını birlikte hazırlamakla ve Bakanlığa

sunmakla, yönetim planı kapsamında gelişme raporlarını hazırlamak ve il çevre ve şehircilik müdürlüğüne sunmakla,

ç) Ambalaj atığı yönetim planı doğrultusunda, çalışmalarını yürütmek, gerekli önlemleri almakla,

d) Ambalaj atıklarının evsel atık toplama araçlarına alınmaması için gerekli tedbirleri almakla,

e) Ambalaj atıklarının düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemleri almakla,

f) Çevre lisansı başvurusunda bulunacak olan toplama-ayırma, geri dönüşüm ve geri kazanım tesislerine çalışabilecekleri uygun alan temin etmekle,

g) Ayırma, toplama, geri dönüşüm ve geri kazanım tesislerini belediye imar planları üzerine işlemekle ve altyapı hizmetlerini öncelikli olarak sağlamakla,

ğ) Ambalaj atıkları yönetimi kapsamında, bu yönetmelikle sorumluluk verilen taraflarla birlikte eğitim faaliyetleri yapmak ve katkıda bulunmakla,

h) Ambalaj atıkları yönetim planı kapsamında toplanan ambalaj atıklarına ilişkin belgeleri düzenlemek ve/veya onaylamakla,

ı) Ambalaj atığı yönetimi konusundaki sorumluluklarını, gerekli görmesi halinde, yetkilendirilmiş kuruluşla işbirliği içerisinde yürütmekle,

i) Ambalaj atıklarının yetkili olmayan kişiler tarafından toplanmasını, taşınmasını, depolanmasını, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılmasını önlemek amacıyla gerekli tedbirleri almakla,

j) Tercih etmeleri halinde, afetzedelerin acil barınma ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yapılacak evlerin imalatında hammadde ihtiyacını karşılamak üzere, Polietilenteraftalat ambalaj atıkları toplama yükümlülüğünü yapılacak sözleşme ile Türkiye Kızılay Derneğine devretmekle,

görevli ve yükümlüdürler.

3.2. AB ÜLKELERİ HUKUKUNDA KATI ATIK BİLEŞENLERİ YÖNETİMİ

Türk mevzuatında olduğu gibi AB mevzuatı da katı atık bileşenleri yönetimi alanında pek çok direktif içermektedir. Söz konusu Düzenli Depolama Direktifi ile Ambalaj Atıkları Direktifi, bölgesel atık yönetimi stratejisi oluşturulurken üzerinde durulması gereken iki temel direktiftir.

3.2.1. Düzenli Depolama Direktifi

AB Düzenli Depolama Direktifi'nin amacı, düzenli depolama sürecinde oluşan kirleticilerin havaya, toprağa, yüzeysel sulara, yer altı sularına ve nihayetinde insan sağlığına olumsuz etkilerini önlemek veya azaltmak amacıyla düzenli depolama ihtiyacını en aza indirmektir.

Direktif, düzenli depolama tesisleri için yerleşim, tasarım, izleme ve kapanma sonrası bakım ile ilgili somut şartlar getirmektedir. AB üyesi devletler için mevcut atık depolama alanlarının Haziran 2009'a kadar bu kurallara uyacak hale getirilmesi ya da kapatılması gerekmektedir.

Ayrıca Düzenli Depolama Direktifi biyolojik olarak ayrışabilir atık kotalarının sağlanabilmesi için üye ülkelerin bir ulusal strateji takip etmeleri gerekmektedir.

Düzenli Depolama Direktifi'nin en önemli özelliği, depolanacak biyolojik olarak parçalanabilir atık bileşen miktarına oldukça iddialı kısıtlamalar getirmesidir. KKA'nın biyolojik olarak parçalanabilir atık (BAA) bileşeni, zaman içerisindeki sabit bir değer baz alarak kademeli olarak azaltılmalıdır. Direktifin üye ülkeler için öngördüğü düzenli depolamaya kabul edilecek BAA kotaları aşağıdaki gibidir:

- 2006 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarının % 75'i
- 2009 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarının %50'si

- 2016 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak parçalanabilir atık miktarının %35'i

Direktif hedefleri, 1995 yılında toplanan KKA' nın %80'den fazlasını depolamış olan ülkelerde 4 yıllık bir döneme kadar ertelenebilmektedir.

Bu durum 1995 yılında toplamış olduğu KKA' nın büyük bir bölümü düzenli veya düzensiz sahalarda depolamış olan Türkiye için de geçerlidir. Bu durumda direktifin hedef yılları sırasıyla 2010, 2013 ve 2020 olarak kabul edilmektedir. Ancak katılımın 2015'de olacağı düşünülürse bu hedeflerin sırasıyla 2015, 2020 ve 2023 yıllarında tutturulacağı düşünülmektedir.

Yukarıdaki hedefler özellikle yüksek nüfus artışı gözlenen ülkeler için iddialı hedeflerdir. AB üyesi ülkelerin aksine Türkiye yüksek nüfus artış hızına ve dolayısıyla yıllar içerisinde giderek artan atık üretim hızına sahip bir ülkedir. BAA'nın depolanması ile ilgili kota geçmiş zamandaki bir değere sabitlendiği için, özellikle % 35'lik son hedef ulaşılması oldukça güç gözükmektedir [11].

3.2.2. Ambalaj Atıkları Direktifi

Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi Avrupa genelinde uluslararası ambalaj atıkları yönetimi esaslarını oluşturur. Amaç ambalaj atıklarının ham madde olarak geri dönüşümünü sağlamaktır. Yaygın olarak kullanılan ambalaj atığı, geri dönüşüm ve geri kazanım terimleri aşağıdaki açıklanmaktadır:

Ambalaj, ham maddeden ürünlere, üreticiden kullanıcıya her tür emtianın korunması, saklanması, taşınması, teslimatı için kullanılan malzemedir. Bunlar:

- (a) satış ambalajı ya da birincil ambalaj
- (b) grup ambalajı ya da ikincil ambalaj
- (c) taşıma ambalajı ya da üçüncül ambalaj olarak geçer.

Geri dönüşüm, atık malzemenin orijinal amacı veya diğer amaçlarla kullanımı için, organik atık geri dönüştürme dahil (örn. kompostlaştırma) ve enerji geri kazanımı hariç (örn. yakma) olmak üzere, üretim sürecinde yeniden işlenmesidir.

Geri kazanım, yukarıdaki geri dönüşüm tanımına ilaveten, atıkların yakıt veya diğer enerji üretim araçları olarak kullanılması kavramını kapsar.

Uygulanabilecek yöntemler ısı geri kazanımı için yakma, biyogaz, etanol vb maddeler üretimi ile geri kazanımı olabilir [11]. Ambalaj atıklarının geri kazanımı aynı zamanda depolamaya giden KKA miktarının azaltılmasını sağlar.

Ambalaj Atıkları Direktifi, ambalaj atıklarının geri dönüşümü ve geri kazanımı için 2008 yılı için Çizelge 3.1’de verilen hedefleri belirlemektedir.

Çizelge 3.1. Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi %Geri kazanım hedefleri

Atık Cinsi	Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi Hedefleri (%)
Cam	60
Kağıt ve karton	60
Metaller	50
Plastikler	22.5
Tahta	15
Toplam geri dönüştürülen	55-80
Toplam geri kazanılan	> 60

AB üyesi ülkeler direktifin bu hedefleriyle uyum için dört yıllık bir geçiş süresine sahip olmaktadır. Yani bu hedeflerin en geç 2012 yılı sonuna kadar sağlanması gerekmektedir. Türkiye'nin 2015 yılında AB'ye üye olacağı tahmini ile bu değerlere üyelik tarihinden itibaren ulaşılmaya çalışılacaktır.

3.2.3. Anamur İlçesi Geri Dönüştürülebilir Atık Bileşenlerinin Değerlendirilmesi İçin Dünya'da Uygulanan Yöntemler

Katı atıkların üretim hızındaki artış ve neden olduğu çevresel sorunlar, atıkların önemli bir çevre sorunu olduğu ve gerekli önlemlerin bir an önce alınması gerektiği fikrini ön plana çıkarmıştır. Bu kapsamda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde katı atıkların değerlendirilmesi için bazı çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

A.B.D.' de deki toplama yönteminde geri kazanım amacına yönelik dört tip toplama sisteminin yaygınlık kazandığı görülmektedir. Bu toplama sistemlerinde ulaşılan geri kazanım yüzdeleri ve sistemlerin belirleyici özellikleri ABD örneği kapsamında şu şekilde sıralanmaktadır.

- Kaldırımlardan toplama yöntemi (curbside) : Geri kazanılacak materyaller için bir veya daha çok sayıda toplama kabı kaldırımlara yerleştirilerek toplama gerçekleştirilir. Rutgers Üniversitesi Plastik Geri Kazanım Araştırma Merkezi (CPRR) ' nin uygulandığı özel programlarla bu yöntem sayesinde evsel çöplerden %70-90 oranında geri kazanılabilecek malzeme toplamıştır [25].

Benzeri çalışma Cincinnati ve Rhode Island 'da yapılmış ve %65 oranında geri kazanım sağlanmıştır. Bugün için geri kazanım programı olarak kaldırımdan toplama yöntemi gerekmektedir.

- Satın alma merkezi toplama yöntemi (Buy-Buck): Bu program doğrudan tüketiciye yöneliktir. ABD 10-15 eyalete toplam olarak 10 000' den fazla toplama merkezi kurularak, özellikle alkolsüz içecek ambalajları bu merkezlerde toplatılmıştır . Bu yöntemin geri kazanım %15-20 civarındadır [25].

- Gönüllü geri getirme yöntemi (Drop-off): Özellikle gönüllülerin çalışmaları ile oluşturulan sistemdir. Bu sistemin tahminlere göre yöntemin başarısı %10 civarındadır [25].
- Depozito: ABD ‘de geri dönüşsüz ambalajlarla zorunlu depozito uygulamasına ilk defa 1972 yılında başlamıştır [25].

Avrupa topluluğu kapsamındaki ülkelerde 1992 ‘de ambalajlama ve ambalaj atıkları konusunda bir Konsey Direktifinin yürürlüğe konması planlanmıştır. Bu direktifin amacı, AT ülkeleri için bir ambalajlama ve ambalaj atığı kontrol programı oluşturmak ve bu atıkların çevreye verdikleri etkinin en aza indirilmesi ve hammadde ve enerji kullanımının azaltılması için bir çerçeve sağlamaktır. Bu direktif, AT ‘de piyasaya sürülen tüm ambalajları ve endüstri, ticaret, büro, dükkan, hizmet, konut, ayırımı yapılmadan ortaya çıkan ambalaj atıkları konusunda getirecekleri düzenlemelerin, aşağıdaki kriterlere uymasını öngörmüştür.

1. Düzenlemeler tüm ambalajları ve ambalaj malzemelerini kapsayan genel bir politikaya uygun olacaktır.
2. Düzenlemeler herhangi bir özel ambalaja veya ambalaj malzemelerine veya mamul grubuna ayrıcalık göstermemelidir.
3. Öngörülen ama getirilen düzenleme arasında açık bir bağıntı bulunmalıdır.
4. Yapılan düzenlemelerin etkinliği izlenerek tespit edilmelidir.
5. Düzenlemeler, ulaşılması istenen hedeflere uygun olmalıdır.
6. Aynı etkiyi yaratacak alternatif düzenlemeler arasındaki tercih, piyasa, üreticilere ve tüketicilere en az kısıtlamayı getirecek şekilde yapılmalıdır.
7. Düzenlemeler, topluluğun özellikle sağlık ve emniyet konularındaki anlaşmalarını, kullanılan malzemelerin ve teçhizatın teknik özelliklerini, sanayi ve ticari mülkiyet haklarını dikkate almalıdır.
8. Yapılacak düzenlemelerin uygulaması, kamu idareleri, üreticileri, tüketicileri ve ilgili sektörleri kapsamına almalı ve bunlar arasında bir fark gözetmeksizin sağlanmalıdır [26].

Bu direktifin, önce AT ülkelerinde geliştirilmiş olan düzenlemelerin uygulanabilirliğinin ekonomik ve gerçekçi bir temelde sağlanabilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar başlatılmıştır.

Almanya’ da ki (DSD) Dula sistem uygulanmasına göre Almanya’da başlangıçta getirilen depozito sistemine alternatif olarak kurulan “Dual Sistem Deutschland (DSD)” nin amacı, atıkların toplanması, taşınması ve değerlendirilmesi için çözüm aramak ve motive etmektir.

Özellikle değerli madde olarak görülen ambalaj atıklarının geri toplanması ve geri kazanılıp, hammadde olarak kullanılması hedef seçilmiştir. Bu nedenle de Almanya’da Dual Sistem GmbH adıyla bir şirket kurulmuştur. DSD, üretici, dolumcu ve dağıtıcıya ambalaj atıklarını belediye sistemlerinden ayrı toplama ve değerlendirme sistemi oluşturmaya zorlamaktadır. DSD konteynerlerin de “plastik, metal ve tetrapak” olarak toplanmaktadır. Bu konteynerlere cam ve kağıtların atılması yasaklanmıştır. Her ambalajı üretimde, ambalajın üzerine “yeşil nokta” işareti konulmaktadır [26].

1.1.1993 ‘ten itibaren yaş cevher ayrı toplanarak bu sistem kapsamına alınmıştır. Dual Sistem uygulanırken büyük şehirler, orta şehirler, küçük şehirler ve kırsal kesimler örnek uygulama alanı olarak seçilmiştir. Kentlerde her ev için bir adet değerli cevher bidonu (sarı bidon) ve 500 kişi içinde cam, kağıt, ayrı toplama konteynırı bulundurulması öngörülmüştür [26].

Ülkemizde yürürlüğe giren yönetmelikte paralellik gösteren ve sözü edilen Alman Katı Atık Yönetmeliği, başlangıçta katı bir depozito uygulaması getirmiş iken daha sonra PSD şekline dönüştürülerek, kota uygulanmasına geçilmiştir.

Haksız rekabete yol açtığı, ithalatı ve serbest ticareti engellediği, hedef alınan zaman ve miktar değerlerinin gerekli ve yeterli verileri toplamadan uygulamaya konulduğu için, diğer AT ülkelerinde yoğun bir biçimde

eleştirilmektedir. DSD sisteminde gerek süre, gerekse miktarın yeniden gözden geçirilmesi, sistemin revizyonu tartışma konusu olmuştur.

İngiltere’de ERRRA (Adur) Uygulaması: Burada tek evlerden oluşan bir alanda özel bir sistem uygulanmaktadır. 25 000 ev ve burada yaşayan 75 000 kişi proje kapsamına alınmıştır. Her eve “mavi kutu”lar (blue-box) dağıtılmıştır. Bu kapların üzerinde her evin ismi yazılmıştır. Kaplara yanlış malzeme bırakan kişiler uyarılmaktadır. Özel tasarım iki kamyon ile her gün toplama yapılmaktadır. Kaplardan doğrudan kamyonla yükleme yapılırken ayırma işlemi uygulanmaktadır. Her malzeme için kamyon üzerinde ayrı bölme mevcuttur. Daha sonra tekrar bir ayırma işlemi sınıflandırma tesisinde yapılmaktadır.

Proje, belediye tarafından yürütülmektedir. Ayırma tesisi de belediye tarafından finanse edilmiş, az maliyetli basit ve pratik bir bant sistemidir [27].

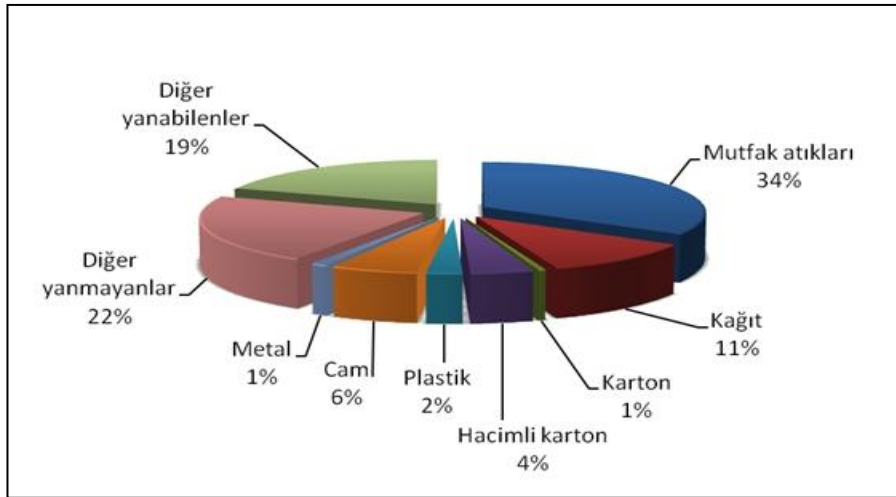
Japonya’ da Katı Atık Yönetimi: Japonya’da hızlı sanayileşme 19. yüzyılın sonlarına doğru önem kazanmış ve adada birçok çevre sorunları yaratmıştır. 1960’larda çevre sorunlarını gizlemeye çalışan ve sosyal tercihi olmayan Japonya, artan kamusal baskıyla sosyal içerikli kararlar almaya yönelmiştir. Japon halkı, 1963-1970 döneminde çevre kirliliğini giderek daha çok protesto eder olmuştur. Böylece II. Dünya Savaşı’ndan sonra ilk defa Japon endüstrisi kendini savunma durumunda kalmıştır. Topluluklar yeni sanayi girişimlerinden mutlu olmak yerine çevresel etkilerinden üzüntü duymaya başlamışlardır. Bunun sonucunda Japon çevre politikası çarpıcı bir değişime uğramıştır. 1970 yılında Japon meclisinden 14 temel çevre yasası geçmiştir. Bu “çevre meclisi” Japonya’yı bir anda dünyanın en tutarlı çevre kontrolünü yapan ülke haline getirmiştir. Genel olarak bakıldığında 1970’lerden itibaren otomotiv emisyon standartları azaltılmasına rağmen dünyada en yüksek kirliliğe sahip olan Japonya’dır.

1970 yılında kent yönetimi, ulusal çevre yasalarını kendi koşullarına uygun bir biçimde yorumlayarak, sıkı ve etkin önlemler getiren Kent Kirlilik Kontrol Yönetmeliği’ni oluşturmuştur. 1971 yılında bu yönetmelik, belediye ile beldedeki iş sahipleri (sanayi vb.) arasında imzalanan “Çevre Kirliliği Önleme Sözleşmeleri” sistemi ile daha da geliştirilmiştir.

Bu sözleşmelere dayalı kirliliği önleme tedbirleri, merkezi yönetimin desteği ve yerel bir alan denetim programı ile Dokai Körfezi yeniden hayata döndürülmüştür. 1990 yılına kadar bu sözleşmelerden 174 adedi yürürlüğe konulmuştur [28].

Bu program çerçevesinde kurulan “ Uluslar arası Çevre İşbirliği Merkezi” konuya uluslararası bir boyut kazandırması açısından önemli katkıda bulunmaktadır (T.C. Basbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, a.g.e., 96.).

Türkiye’de durum; kişi başına oluşan cevher miktarı ülkenin geneli için, kentsel ve kırsal nüfusun özellikleri, sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı, tüketim alışkanlıkları ve benzeri faktörler de dikkate alınarak 1,15 kg/kişi- gün dolayında alınabilir. Toplanan Belediye Atığı Miktarı: 25,28 Mton/yıl (TÜİK, 2010)



Şekil 3.3 : *Katı Atık Ana Planı Projesi (2006)

Türkiye de yeniden değerlendirilebilir ambalaj atıkları ile ilgili yürütülen çalışmalar ve uygulamalar aşağıda alt başlıklar halinde özetlenmiştir.

- Toplama: Ülkemizde, birçok belediyede yerleşim ve ticari alanlardan kaynaklanan katı atıklar karışık olarak belirli noktalara konulmakta, haftanın belli günlerde çöp kamyonları ile toplanmaktadır. Bunlara ilaveten çöp toplama işinin daha sistematik bir şekilde yapılabilmesi amacıyla şehirlerin belli noktalarında

konteynırlar konulmuştur. Endüstrilerden kaynaklanan katı atıklar ise, genelde endüstriyel kuruluşların kendi olanakları ile katı atık sahalarına taşınmaktadırlar.

El ve at arabalı toplayıcılar, gezici hurdacılarıdır. Bunlar apartmanların çöp kutularına atılan atık malzemelerin değerli olanlarını toplayıp, hurdacıları ya da atık plastikse kırmacılara ve granülcülere satmaktadırlar. Faaliyetleri belediyece yasaklandığı için, genelde gece toplama yapmaktadırlar [25].

Bidonlarda ve toplama kaplarında geriye kalan cevher ve katı atıklar belediyenin araçları tarafından belirli zaman ve aralıklarla toplanmakta ve son işlem noktasına taşınmaktadır. [25].

o Depolama: Ülkemizde halen modern toplama, geri dönüşüm, değerlendirme, yeniden kullanma teknolojisi yeterince gelişmemiştir. Ülke genelinde toplanan değerli çöplerin ancak 1/3 'ü toplama istasyonlarına gelmekte, geri kalan ise toplayıcılar tarafından daha önceden alınmaktadır [28].

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2005), Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde ve (2011), Ambalaj Atıkları Kontrol Yönetmeliğinde katı atık bileşenlerinin ve ambalaj atıklarının ayrılması, toplanması, taşınması, işlenmesi ve geri dönüşümüne ilişkin usul ve esaslar belirtilmektedir

1) Literatürler incelendiğinde bazı bölgelerde yeniden değerlendirilmesi mümkün olan ambalaj atıklarının hala çöpe karışıp, bertaraf tesislerine gönderildiği gözlemlenmektedir. Ancak evlerde ve işyerlerinde, kaynağında yapılacak basit bir ayrıştırma ile geri dönüşümü mümkün olan kağıt-karton, cam, metal ve plastik ambalaj atıklarının çöpe karışmadan geri kazanımı sağlanmış olacaktır. Yapılan bir pilot çalışmada, katı atık bileşenlerinin kaynaқта ayrılması ile kağıdın %95 inin geri kazanıldığı saptanmıştır [29].

Anamur ilçesinde bu ambalaj atıkları hala çöpe karışmaktadır. Belediyenin ambalaj atıklarını ayrı toplanması ile ilgili bir çalışması olmadığı gibi, halkta ambalaj atıkları hakkında farkındalık yoktur. Bu tezle birlikte ilçe sınırlarında bilgilendirme çalışmaları yapılması halkta ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması konusunda farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır.

Bölge de ambalaj atıkları çıkış noktasında ayrılarak, çöpe karışmadan geri kazanımının sağlanması hedeflenmektedir.

3.2.4 Anamur İlçesi İçin AB İle Uyumlu Ve Sürdürülebilir Ambalaj Atıklarının Toplanmasında Alternatif Yöntem Geliştirme

3.2.4.1 Ambalaj atıklarını kim topluyor?

Türkiye’de, ambalaj atıklarının ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği gereğince lisanslı toplama ayırma tesislerinin personeli tarafından toplanması öngörülmektedir.

Başka seçenekler şunlardır:

- Üreticinin yetkilendirilmiş kuruluşu tarafından,
- Belediye, belediye şirketi veya belediyeler birliği tarafından,
- Belirli ambalaj malzemelerini üreten firmaların organizasyonu tarafından,
- Geri dönüşüm şirketleri, kooperatifleri ya da hurdacılar tarafından toplamalar.

3.2.4.2 Ambalaj atıkları kimlerden toplanıyor?

Ambalaj atıkları değişik tüketici kitlelerinden toplanmalıdır:

- Hane halkı (genellikle birincil ambalajlar, nadiren ikincil ambalajlar)
- İdareler, büro, okul, banka gibi iş yerleri (birincil ve ikincil ambalajlar)
- Eczane, hastane, nalbur, ziraat işletmeler gibi ambalajlı tehlikeli maddeleri satan yerler

- Perakende ve toptan satış yerleri (ikincil ve ömrü bitmiş üçüncül ambalajlar, personelin kullandığı birincil ambalajlar)
- Üretici endüstri (ikincil ve ömrü bitmiş üçüncül ambalajlar, personelin kullandığı birincil ambalajlar)

Değişik ambalaj cinsleri için toplama ve geri dönüşüm sorumluluğu aynı yetkilendirilmiş kuruluşa verilebilir ya da ambalaj cinsine göre ihtisaslaşmış kurumlara verilebilir [10].

- Ambalaj atıklarının belediye, belediye şirketi, taşeronu ya da belediyeler birliği tarafından toplanması

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Toplama lojistiği, belediyenin diğer atık toplama güzergâh, gün ve saatlerine uygun plânlanabilir.• Bütün toplama aynı kurum tarafından gerçekleştirildiği için, verim daha yüksek ve maliyet daha düşük olabilir.• Vatandaşın çöp toplama konusunda tek bir muhatabı olmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">• Belediyenin hedef, menfaat ve ilkeleri, yetkilendirilmiş kuruluşunkiyile örtüşmeyebilir.• Belediye ve yetkilendirilmiş kuruluş arasında organizasyon veya finansman konusunda anlaşmazlık olması durumunda, ayrı toplama askıda kalabilir.

Belçika Örneği; Brüksel’de belediye şirketi (Bruxelles Proprete), Felemenk ve Valon bölgelerinde ise belediyeler birliği evsel ambalaj atıklarının ayrı toplanmasını organize etmektedir. Finansmanı Fost Plus adlı yetkilendirilmiş kuruluş tarafından karşılanmaktadır [10].

Fransa Örneği; Eco-Emballages adlı yetkilendirilmiş kuruluş, belediyelerle yerel bazda sözleşme yapıp, belediyelerin evsel ambalaj atıklarını toplamasını finanse etmektedir [10].

- Ambalaj atıklarının yetkilendirilmiş kuruluş veya taşeronları tarafından toplanması

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Yetkilendirilmiş kuruluş, toplama yöntemlerini ve şartlarını tamamen kendi ihtiyaçlarına ve gerekçelerine göre düzenleyebilir.• Yetkilendirilmiş kuruluş, değişik atık akımları için değişik toplayıcıları veya toplama yöntemlerini seçebilir.	<ul style="list-style-type: none">• Evsel çöplerin belediye tarafından, ambalaj atıklarının özel sektör tarafından toplanması iki ayrı sistem, ayrı organizasyon, ayrı personel ve ayrı araç gerektirdiği için daha pahalı olabilir.• Çoğu ülkede, çöp toplama belediye imtiyazında olduğu için belediyenin bunu kabul etmesi gerekmektedir.

Örnekler :

- Belçika : Val-i-Pac (ticarî/ sanayi ambalaj için yetkilendirilmiş kuruluş) endüstri ve marketlerdeki ambalajları anlaşmalı taşeronlar vasıtasıyla topluyor. Değişik malzemeler için ihtisaslı taşeronlar çalışıyor.

- İspanya : Tehlikeli ambalaj atıkları için (meselâ ilaç kutuları) ayrı yetkilendirilmiş kuruluşlar sorumludur. Bu ambalajları satış noktalarında toplanıyor ve yetkilendirilmiş kuruluş tarafından ters lojistik yöntemiyle toplanıp geri dönüşüme aktarılıyor.

- Türkiye : Türkiye'deki TAT sistemi de yetkilendirilmiş kuruluşun sözleşmeli taşeronlarıyla işletilmektedir. Ancak belediyeler bu sistemde önemli bir üçüncü taraf teşkil etmektedirler.

➤ Ambalaj atıklarının geri dönüşüm şirketleri veya hurdacılar tarafından toplanması

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Atık toplamada ve değerlendirmede tecrübeli olan resmî ya da gayri resmî kuruluşlar bu işi belediye veya haricî diğer bir kuruluşa göre daha verimli bir şekilde gerçekleştirebilirler.• Ambalaj atıklarını toplama işini zaten bu konuyu yapan hurdacı veya geri dönüşüm şirketlerine vermekle vasıfsız işyerleri korunur ve azımsanmayacak sayıda insana gelir sağlanır.• Resmî sektöre geçerek hurdacı ve geri dönüşüm işletmeleri orta veya uzun vadede daha kaliteli iş yapıp, rekâbet kabiliyetini de arttırabilirler.	<ul style="list-style-type: none">• Gayri resmî atık ticareti yapan kişi ve kuruluşlar için resmî sektöre geçmek ve bazı kurallara uymak cazip gelmeyebilir (vergi, sosyal sigorta gibi ilâve maliyetler, sıhî ve teknik kontroller...), birlikte çalışmayı red edebilirler.• Düzenli ayrı toplama, bununla ilgili bilinçlendirme ve atık ön işleme bazı küçük işletmelerin kapasitesini aşabilir.• Düzenli ayrı toplamanın getirdiği ek maliyetten dolayı ambalaj satışından gelen gelir masrafları kurtarmayabilir ; o durumda üçüncü bir taraftan destek gerekebilir.

Örnekler :

- Brezilya, Ekvator : Güney Amerika'da genişletilmiş üretici sorumluluğu kavramı pek yaygın olmadığı için belediyeler atık toplama için sorumludurlar. Ayrı toplama sisteminin getirildiği yerlerde, belediyeler çoğu zaman ambalaj atıklarının

toplanmasını ihale veya anlaşma yoluyla hurdacılar, hurdacı kooperatiflerine veya geri dönüşüm şirketlerine verirler.

- Türkiye : Türkiye'deki TAT sisteminde, lisanslı toplama/ ayırma firmaları yetkilendirilmiş kuruluşun adına çalışmaktadır. Bu sistem üretici sorumluluğunu ve ambalaj satışıyla ekonomik sürdürülebilirliği sağlayan atık ticaretini bir araya getirmektedir,

3.2.4.3 Ambalaj atıkları nerede ve nasıl toplanıyor?

- Getirme sistemleri (kumbara, getirme merkezleri)
- Evden alma (poşet, bireysel kumbara)
- Karışık sistemler (bazı malzemeler evden alınır, bazı malzemelerin kumbaraya veya getirme merkezine götürülmesi gerekir)
- Kombine sistemler (toplu konutların içinde atıklar kumbaraya götürülür; kumbara ambalaj toplama aracı tarafından boşaltılır veya değiştirilir)

Çizelge 3.2. Toplama Sistemlerinin Avantaj ve Dezavantajları

Toplama sistemi	Toplama verimi	Yabancı madde muhtevası	Maliyet
Kapıdan kapıya poşet ile toplama	Orta -yüksek	Orta	Yüksek
Kapıdan kapıya kumbara ile toplama	Yüksek	Orta	Orta - yüksek
Getir sistemleri (kumbaralı)	Düşük-orta	Orta - yüksek	Orta
Getirme merkezleri	Düşük	Düşük	Düşük

1. Kapıdan kapıya poşet ile toplama

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Ev sakinleri için en basit yöntem katılım yüksek olur.• Poşetler hafiftir, toplama personeline fazla yük olmaz.• Poşet maliyeti tüketiciye aktarılabilir.	<ul style="list-style-type: none">• Uygun malzemelerin uygun poşete atılması ve poşetlerin uygun zamanda uygun yere bırakılması için uzun ve tutarlı bilinçlendirme, takip ve kontrol gerekiyor.• Dışarıda bırakılan poşetler seyyar hurdacılar veya sokak hayvanları tarafından karıştırılabilir.• Poşetler ilâve bir atık teşkil eder.



Şekil 3.4. Poşetle toplama uygulama yöntemi

2. Kapıdan kapıya kumbara ile toplama

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Toplu konut için verimli ve basit bir yöntem, hane halkı için yollar pek uzun olmaz, katılım yüksek olur.• Kumbara maliyeti hane halkına aktarılabilir.	<ul style="list-style-type: none">• Yabancı malzemelerin atılmaması için bilinçlendirme, takip ve kontrol gerekiyor• Dışarıda bırakılan kumbaralar seyyar hurdacılar veya sokak hayvanları tarafından karıştırılabilir.• Vandalizm ve kumbara hırsızlığı

3. Kumbaralı getir sistemleri

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Toplama ucuz olur (az toplama noktası, çok atık)• Hacmi düşük, kütlesi yüksek olan atıklar (meselâ cam) için verimli bir toplama yöntemidir• Gömülü kumbara sistemiyle vandalizm, yer sıkıntısı ve gürültü probleminin önüne geçilebilir.	<ul style="list-style-type: none">• Sistemin verimli olabilmesi için mesafelerin kısa olması gerekiyor, bu da kumbara yatırım maliyetini arttırır.• Standart kumbaralar çok yer kaplar, cam atılınca gürültü kirliliği olur.• Gömülü konteyner sistemleri için yatırım maliyeti çok yüksektir.

4. Getirme merkezleri

Avantaj	Dezavantaj
<ul style="list-style-type: none">• Toplama ucuz olur (az toplama noktası, çok atık)• Getirme maliyeti müşteriye aittir.• Getirilen atıklar getirme merkezinin personeli tarafından incelendiği için yabancı madde muhtevası düşük olur	<ul style="list-style-type: none">• Sistemin verimli olabilmesi için mesafelerin kısa olması gerekiyor, bu da şehir içinde çok zor olur.• Hacmi çok olan ambalaj atıklarının getirme merkezine gidinceye kadar evde biriktirilmesi hane halkı için kabul edilmez bir külfet olabilir.• Getirme merkezleri ancak başka toplama yöntemlerine bir ilâve olarak işlevsel olabilir.

Belçika - Valonya Örneği;

Belçika'nın 3 federal bölgesinden biri olan Valonya'da ambalaj atıkları için kapıdan kapıya toplama uygulanmıyor. Yaklaşık 5 milyon kişinin yaşadığı bölge için 210'dan fazla atık getirme merkezi mevcuttur; onlar ambalaj atıklarıyla birlikte AEEE, pil, yeşil atık, ayıklanmış inşaat atıkları, metal, tekstil vs. atıkları da kabul ediyorlar. Getirilen atıkların saflığı evden toplananlara göre daha iyi ve toplama verimi Belçika'nın ambalaj geri dönüşüm kotasına erişmek için yeterlidir.

4. MATERYAL VE METOT

4.1 ANAMUR İLÇESİ

Başta Muz olmak üzere Yer Fıstığı, Narenciye ve Çilek ile ünlü olan Anamur Türkiye'nin Akdeniz'deki en uç noktasında yer alır. Batısında Gazipaşa, kuzeyinde Ermenek, doğusunda ise Bozyazı ilçeleri ile çevrilmiştir.

Anamur son zamanlarda hızla göç alan bir yer olmuştur ve il olmaya aday Anamur'un yaz aylarındaki nüfusu 100 000'e yaklaşmakla birlikte, merkez nüfusu 34 805'dir.

Türkiye'nin el değmemiş olma özelliği ile birlikte en uzun kıyı şeridinde sahip olan ilçeden Kıbrıs'ın dağlarını da görebilirsiniz. Anamur tarım kenti olmasının yanında gelişen bir turizm şehridir.

4.1.1 Anamur İlçesinde Katı Atık Sisteminde Mevcut Durum

Son yıllarda gelişmekte olan bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi yurdumuzda da hızlı şehirleşme, hayat şartlarının ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi gelişmeler, kişi başına düşen evsel katı atık miktarının hızlı ve sürekli olarak artmasına neden olmuştur. Buna bağlı olarak günümüzde belediyelerinin çözmek zorunda olduğu en önemli çevresel sorunlar arasında katı atıkların toplanması, taşınması ve işlenmesi ilk sıralarda yer almaktadır. Bu kapsamda Mersin bölgesinde planlama aşamasında olan çok sayıda katı atık işleme tesisleri bulunmaktadır. Söz konusu bu işleme tesisleri bu illerde kurulan ve kurulma çalışmaları devam eden katı atık birliklerince yürütülmektedir.

Bilindiği üzere 03.12.2003 tarih ve 3373 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı (2003/8 No' lu) Genelgesi ile iller genelinde bölgesel işbirliği yapabilecek belediyeler ve alternatif katı atık depolama alanlarının belirlenmesi, vahşi atık

depolama alanlarının kapatılarak rehabilite çalışmalarının başlatılması gerektiği yönünde tüm Valilikler talimatlandırılmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca, ülkemizde yaşanan katı atık sorununun çözümü için, belediyelerin Katı Atık İşleme Tesislerinin hayata geçirilmesi ana unsur olarak görülmüş ve söz konusu genelge çerçevesinde, Bakanlık koordinatörlüğünde ülkemiz genelinde çalışmalar devam ettirilerek belirli bir aşamaya getirilmiştir.

Bu çalışmalar kapsamında birlik modeli oluşturma çalışmaları hız kazanmıştır. Katı Atık İşleme Tesislerinin kurulması çalışmalarına yeni başlayacak belediyelerin birlik modeli esasına göre; Çevre Kanunu'nun (değişik 13.05.2006-5491) geçici madde 4 gereğince, evsel nitelikli katı atık işleme tesisini kurmamış belediyeler, bu tesislerin kurulmasına ilişkin iş termin planlarını bu kanunun yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bir yıl içinde ilgili Valiliklere sunmuş ve iş termin planının ilgili Valiliğe sunulmasından itibaren; belediyelerde nüfusu, 100 000'den fazla olanlarda 3 yıl, 100 000 ila 50 000 arasında olanlarda 5 yıl, 50 000 ila 10 000 arasında olanlarda 7 yıl, 10 000 ila 2 000 arasında olanlarda 10 yıl içerisinde işletmeye alma zorunluluğu getirilmiştir. Ülkemizde katı atık yönetim hizmetlerinde yaşanan en önemli problemlerden biri katı atık yönetim işletmeleri olan çok sayıda küçük belediyenin bulunmasıdır. Küçük belediyeler atıkların işlenmesi açısından belirli bir altyapıya, deneyimli personel veya yöneticiye sahip değildir. Bu nedenle, atıkların işlenmesi için daha büyük yönetim birimlerinin (Belediyeler Birliği gibi) kurulmasını teşvik etmek önem taşımaktadır.

Bu kapsamda Anamur Belediyesi Bozyazı, Çarıklar, Ören ve çevre belediyeler ile birlikte toplanarak katı atık birliği kurulması aşamasında çalışmalara başlamıştır. Çevre ve şehircilik bakanlığına yapılan başvuru neticesinde ön onay alınmış, çalışmalar devam etmektedir.

Çizelge 4.1 : Mersin ilindeki Anamur ilçesindeki belediyeler birliği ve katı atık işleme tesisi durumu (Mersin il Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2010)

İLÇE	ANAMUR – BOZYAZI- AYDINCIK
BELEDİYE BİRLİĞİ ADI	Akdeniz Katı Atık Birliği (Anamur-Bozyazı-Aydıncık-Ören-Çarıklar-Tekmen-Tekeli Belediyeleri)
NÜFUSU VE İTP SÜRESİ	112 848 3 YIL
KATI ATIK İŞLEME TESİSİ ALANI	Bozyazı ilçesi Tekmen Belediyesi Yolgediği Mevkii (~14 Ha.)
MÇK ONAY DURUMU	08.03.2007 Tarihli il Mahalli Çevre Kurulunda görüşülerek onaylandı ve Bakanlığa bildirildi.
İŞ TERMİN PLANI TAAHHÜT SÜRESİ	08.05.2007 01.01.2012
SON DURUMU	Danıştay kararı ile yer seçimi yapılan alanda katı atık depolama tesisi kurulmasına izin verilmemiştir. Bakanlıkça yeni bir alan bulunarak müracaat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Ormanlık Alanlarda Katı Atık İşleme Tesislerine Verilecek izinlere ilişkin 2006/12 Sayılı Genelgenin iptal edilmesi ve yerine Ormanlık Alanlarda Katı Atık İşleme Tesislerine Verilecek izinlere ilişkin 2010/2 Sayılı Genelgenin yayınlanması neticesinde daha önceki yapılan çalışmalara kaldıkları yerden devam edilecektir. Birlik başkanlığınca zemin etüdü ve ÇED raporu ihalesine esas proje şartnamesi hazırlanmış, Temmuz ayı içerisinde ihale ilanına çıkılacağı

	belirtilmiştir.
--	-----------------

4.1.2 Kentsel Katı Atık Yönetimi Sisteminin Mevcut Durumu

Kentsel katı atıklar, evlerde gıda ve çeşitli amaçlarla kullanılan madde ve malzemelerin ambalajları ile madde ve malzemelerin kullanımından sonra atılan ambalaj malzemesi ile artık kullanılamaz duruma gelen maddelerden oluşmaktadır. Atılan madde ve malzemelerin türleri var olan teknolojiye ve teknolojide kullanılan ana hammadde ve yardımcı maddelere göre değişmektedir. Evsel katı atıklar içerisinde yer alan geri dönüşümsüz maddeler-ki bunlar fotosentez yoluyla güneş enerjisinin depolanarak, her yıl yenilenen organik yapıdaki maddeler olup, belediye çöpünde yaklaşık %35 pay almaktadır [30]. Seramik dışındaki tüm diğer maddeler, değişik malzemeler halinde atık bileşenleri olarak üretilmekte olup, hepsi geri dönüşümlü maddeler olarak bilinmektedir. Bu maddelerin uygun teknolojilerde hammadde olarak kullanımı, çevrenin ve kaynakların korunması açısından gerekmektedir.

Anamur Belediyesinin katı atıkları hala vahşi depolama alanlarında toplanmaktadır. Atıklar evlerde karıştırılmakta, ekonomik değere sahip, yeniden değerlendirilebilir maddeler, ambalaj atıkları vahşi depolama alanlarına gönderilmektedir.

4.1.3 Anamur İlçesi Atık Kompozisyonu

Belediye çöpünde bulunan madde ve malzemelerin sınıflandırılarak, her sınıfta yer alan maddelerin derişimlerinin saptanması ile yapılan araştırmada [2], kağıt (gazete, karton, oluklu karton kutu, magazin, kahve renkli kağıt, posta kağıtları, gıdada kullanılan kartonlar, selpak, mumlu kağıt, plastik kaplamalı kağıt vb.) %56,01, gıda atıkları (sebze, et, dondurulmuş et, limon atıkları vb.) %4,34, Ev temizlemede çıkan (Elektrikli süpürge ile çıkanlar %2,52, boya, yağ gidericiler %0,84, odun %8,50, Cam ve seramik 8,50 vb) %14,38, metaller (demir ve demir

olmayanlar) %7,53, süs bitkileri ve çim (çiçekler ve çim, ağaç yaprakları) %7,56, Halı, kilim, tekstil %0,84, kimyasallar %0,1 olduğu saptanmıştır.

Bu maddeler değişik malzemeler halinde bulunmaktadır. Evde çıkan malzemeler albenisi yüksek olan ve değişik yapıda boyar maddelerin de bulunduğu malzemelerdir.

Kentsel katı atık bileşenleri, çıkış kaynaklarına göre genel olarak, konutlar (ev ve apartmanlar, kamu barınma evleri, bakım evleri, yurtlar, vb.), yatılı özel kuruluşlar (okul ve kolejler), ofis ve kamu kuruluşları (hastane, hapishane, okul, kolej, üniversite, park ve dinlenme yerleri, hayvanat bahçeleri, postaneler, polis ve itfaiye, sağlık ocakları, otobüs terminalleri, garlar, şehir otobüs ve minibüs merkezleri, meteoroloji istasyonları vb.), sağlık üniteleri (özel hastaneler, hemşire ofisleri, ilkyardım üniteleri), ticari ve servis istasyonları (dükkanlar, alış-veriş merkezleri, eğlence yerleri, bankalar ve şubeleri, cenaze servisleri, veterinerler, hayvan hastaneleri, elektrik, su gaz dağıtım merkezleri vb.), inşaat atıkları (bina yapımı, hafriyat, boyama elektrik, sıhhi tesisat, oto bakım atölyeleri, şubeleri, vb.), tarımsal (sera, tarla, bağ, bahçe,tavuk ve, koyun-keçi ve büyük baş hayvan üretim merkezleri vb), endüstri (her tür endüstri: cevher çıkarma, gıda, tütün, patlayıcı, tank, tüfek, tekstil, elyafi ve dokuma, kereste ve odun ürünleri, mobilya, kağıt ve kağıt ürünleri, matbaalar, inorganik ve organik madde üretim işletmeleri, plastik, ilaç, sabun, yağ, boya, vernik, kauçuk, petrol rafinerileri, lastik, metaller, elektrikli cihazlar, elektronik cihazlar, çeşitli analiz cihazı üreten işletmeler, diğer değişik işletmeler, diye sınıflandırılır.

Her sınıfta yer alan kaynaklarda çıkan madde ve malzemelerin tür yapıları değişmektedir. Ana hammadde ve yardımcı maddelere, işletme türlerine ve ürünlere bağlı olarak üretilen maddeler insanoğlunun hizmetine sunulmakta ve bunlar da, kullanımından sonra katı atık olarak üretilmektedir. Kentsel katı atık bileşenleri çıkış noktasına göre değerlendirildiğinde, bunların endüstriyel faaliyetlerle üretilen malzemelerin, evlerde kullanımından oluştuğu görülmektedir. Örneğin gıda,

mobilya, kağıt ve tütün gibi endüstrilerden çıkan ürünler evlerde kullanılmakta ve kullanılmayan kısımlar atık olarak çıkmaktadır [2].

Bu tezde Anamur İlçesindeki ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama çalışmalarının başlatılması ve bu değerli malzemelerin geri dönüşümünün sağlanması için alternatif yöntem geliştirilmesi planlanmaktadır.

4.2. ANAMUR İLÇESİ NÜFUSU VE VERİLERİN TOPLANMASI

4.2.1. Nüfus

Anamur İlçesi Merkez nüfusu TÜİK adrese dayalı nüfus kayıt sistemi veri tabanı 2010 verilerine göre 34 805 kişidir. TÜİK verilerine göre nüfusun 17 478 (%50.21) kişisini erkekler, 17 327 (%49.89) kişisini kadınlar oluşturmaktadır. Anamur ilçesi turizm bölgesidir. Dolayısıyla bölgede yaz aylarında yazlık sitelerin ve otellerin dolmasıyla nüfusun 70 000 kişiye ulaştığı tahmin edilmektedir. Anamur'da nüfusun mevsimlere göre dağılımı Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Mevsimlere göre Anamur'da Nüfus dağılımı

Kışlık Nüfus	Yazlık Nüfus	Toplam Nüfus
34 805	70 000	70 000

Anamur ilçesinde toplamda 17 mahalle bulunmaktadır. İlçe turizm bölgesi olması sebebiyle mahallelerin nüfusları yazın ve kışın değişiklik göstermektedir. Yazlık ve kışlık nüfusları Çizelge 4.3. de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Anamur Belediyesi Mahalle Nüfuslarının Mevsimlere göre dağılımı

SIRA	MAHALLE ADI	NÜFUS kış	NÜFUS yaz
1	AKARCA	1 752	1 752
2	AKDENİZ	980	980
3	BAHÇE	2 573	2 573
4	BAHÇELİEVLER	796	796
5	ESENTEPE	2 122	2 122
6	FATİH	573	5 000
7	GÖKTAŞ	2 204	2 204
8	GÜZELYURT	3 647	10 000
9	KALINÖREN	1 661	1 661
10	SARAY	2 071	2 071
11	SAĞLIK	3 811	3 811
12	SULTAN ALAADDİN	1 399	1 399
13	TOROSLAR	1 126	1 126
14	YALI EVLERİ	1 731	10 000
15	YEŞİLYURT	4 620	4 620
16	YILDIRIM BEYAZIT	2 034	2 034
17	İSKELE	1 705	10 000
	TOPLAM	34 805	69 805

4.2.2. Sosyo-Ekonomik Yapı

Bölgede yerleşim özellikle ilçenin merkezinde daha yoğun olması dikkate alındığında, Yalievleri, Yeşilyurt, Esentepe, Saray, İskele mahallelerinde eğitim düzeyi daha yüksek; diğer mahallelerde ise eğitim düzeyinin daha düşük olduğu bilinmektedir. İlçemizde Mersin Üniversitesine bağlı Anamur Meslek Yüksekokulu bulunmaktadır. Bu durum üniversitede öğrenim gören ve mezun olanların sayısında artışa neden olmakta, bölgede yaşayanların sosyo-ekonomik durumuyla da paralellik göstermektedir.

Bölgede ısınma şeklinin müstakil evlerin ağırlıklı olduğu mahallelerde odun/kömür sobası ile, diğer yerleşim birimlerinde ise elektrikli ısıtıcı/ klima ile ısınma yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 4.4 Sosyo-ekonomik Durumu; konut yapısı, ısınma şekli ve yerleşim yapısı

Sıra No.	Mahalle Adı	Konutların Yapısı	Isınma Şekli	Yerleşim Yapısı
1	Akarca	Müstakil	Soba	Konut
2	Akdeniz	Müstakil	Soba	Konut
3	Bahçe	Müstakil	Soba	Konut - Sanayi
4	Bahçelievler	Müstakil	Soba	Konut
5	Esentepe	Apartman	Elektrik-Soba	Konut
6	Fatih	Müstakil	Soba	Tarihi/Turistik
7	Göktaş	Apartman	Soba	Konut
8	Güzelyurt	Site	Isıtıcı/Klima	Turistik
9	Kalınören	Müstakil	Soba	Konut
10	Saray	Apartman	Soba	Konut
11	Sağlık	Apartman	Soba	Konut
12	Sultan Alaaddin	Müstakil/Apartman	Elektrik- Soba	Konut
13	Toroslar	Müstakil	Soba	Konut
14	Yalı Evleri	Apartman/Site	Isıtıcı/Klima	Turistik
15	Yeşilyurt	Apartman	Isıtıcı/Klima	Konut
16	Yıldırım Beyazıt	Müstakil/Apartman	Soba	Konut
17	İskele	Site/Apartman	Isıtıcı/Klima	Turistik

4.2.3. Evsel Katı Atık Kütlesel Üretim Hızı

Anamur belediyesi tarafından toplanan evsel katı atıklar aşağıdaki on yedi mahalle dışında hal, pazaryerleri, sanayi sitelerini de kapsamaktadır. Ayrıca yazlık sitelerde yaz aylarında atık miktarında artışlar gözlenmektedir. Kışlık atık miktarı 40 ton/gün, yazlık ise 65 ton/gün civarında seyretmektedir.

Çizelge 4.5. Evsel Katı Atık Kütlesel üretim hızlarının Mevsimlere göre değişimi

Mahalle Adı	Evsel katı atık üretim hızı ton/gün) KIŞ	Evsel katı atık üretim hızı (ton/gün) YAZ
AKARCA	2	2
AKDENİZ	1	1
BAHÇE	3	3
BAHÇELİEVLER	1	1
ESENTEPE	3	3
FATİH	1	6
GÖKTAŞ	3	3
GÜZELYURT	3	10
KALINÖREN	2	2
SARAY	3	3
SAĞLIK	3	2
SULTAN ALAADDİN	2	2
TOROSLAR	1	1
YALI EVLERİ	3	10
YEŞİLYURT	5	5
YILDIRIM BEYAZIT	1	1
İSKELE	3	10
TOPLAM	40	65

Elde edilen bu verilerle Anamur ilçesindeki mahalleler sosyo- ekonomik yapılarına göre gruplandırılıp, katı atık bileşenlerinin kütlesel üretim hızlarının saptanmasında gruplarca üretilen atıklar farklı zamanda örneklenerek, bileşenlerine ayrılıp, bileşenlerin kütlece % leri ve üretim hızları saptanmıştır. Bu gruplar da, atık üreticileri olan iş yeri sayısı, alışveriş marketleri sayısı, okul sayısı gibi veriler araştırılarak eklenmiş, projenin uygulanması sonucunda elde edilecek verimin

maksimum olması planlanacak şekilde, öncelikle 1. grupta ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılabilmesi için yöntemler geliştirilmiştir.

Çizelge 4.6. Gelir grupları ve gruplar hakkında ayrıntılı bilgiler

Gelir ve Bilgi Düzeylerine Göre Gruplandırma	Mahalle adı	Konut sayısı (kişi)	Nüfusu	İşyeri sayısı	Okul sayısı	Personel ve öğrenci sayısı	Kamu kurum kuruluş sayısı	Kurum Çalışan sayısı(kişi)	200 m2 den Küçük marketler sayısı	Satış noktası sayısı(200 m2 den büyük yerler)	Turistik tesis sayısı	Turistik Tesislerin toplam kapasitesi (kişi/tesis)	Terminal sayısı(Şehirler arası)
1. grup	ESENTEPE	1 394	2 122	57	3	90/1228	4	10	4	6			
	GÜZELYURT	3 772	3 647	37	1	40/516	5	60		1	1	20	
	SARAY	1 820	2 071	101			6	50	3	7	1	30	
	YALI EVLERİ	1 984	1 731	21	1	4/20	10	400	1	2	7	500	
	YEŞİLYURT	2 745	4 620	68	2	86/1689	7	500	2	13			1
	İSKELE	2 470	1 705	41	1	24/275	1	10			8	500	
Toplam	6	14 185	15 896	325	8		33	1 030	10	29	17	1 050	1
2.grup	AKDENİZ	602	980	19	2	56/764	9	150	2	2			
	GÖKTAŞ	1 269	2 204	71	2	105/1780	2	10	4	2			
	SAĞLIK	2 148	3 811	59			14	450	7	10	1	30	
	YILDIRIM BEYAZIT	974	2 034	12	2	21/204	5	60		1			
Toplam	4	4 993	9 029	161	6		30	670	13	15	1	30	0
3. grup	AKARCA	824	1 752	15	2	40/778	6	50	1	1			
	BAHÇE	1 527	2 573	41	1	22/218	15	300					
	BAHÇELİ EVLER	462	796	13			4	30		1			
	FATİH	526	573	1	1	44/750	2	15					
	KALINÖREN	795	1 661	2	2	61/755				1			
	SULTAN	709	1 399	5	1	12/139							

	ALAADDİN												
	TOROSLAR	471	1 126	14	2					1			
Toplam	7	5 314	9 880	91	7		27	395	1	4	0	0	0
Toplam	17	24 492	34 805	577	2		90	2 095	24	48	18	1 080	1

4.2.4. Anamur'un Katı Atık Bileşenlerinin Kütlece %lerin Saptanması

Katı atık bileşenlerine göre yüzdelerinin belirlenmesi, mevsime, bölgeye ve sosyo-ekonomik duruma göre değişiklik gösterdiği için belli sıklıkta ve farklı noktalarda yapılması planlanmıştır.

Malzeme Listesi:

- Kantar
- Sabit hacim kabı (1m*1m*1m), plastik poşet
- Plastik Örtü (5m*10m)
- Plastik kap
- Kürek, tırmık, süpürge, eldiven, maske, çizme, baret, gözlük
- Not defteri, kalem

Uyarılar:

- Çalışmaya başlamadan önce, ayırma işlemini yapacak ekiple birlikte tehlikeli durumlar ve prosedür yeniden gözden geçirilmelidir.
- Çivi, ustura, cam parçaları, şırınga gibi kesici maddeler atık yığını içerisinde bulunabilir. Bunlara karşı personel uyarılmalıdır. Yaralanmalara karşı riski en aza indirmek için baret, eldiven, gözlük, maske ve çizme kullanılmalıdır.
- İçerisinde sıvı olan kaplar ve tehlikeli atık olabilecek diğer atıklar, ayrı bir yerde toplanarak görevli amir tarafından kontrol altına alınmalıdır.

- Katı atık bileşen yüzdelerinin belirlenmesi için numune alınacak atıklar, atık toplama araçlarında sıkıştırılmadan getirilmelidir.

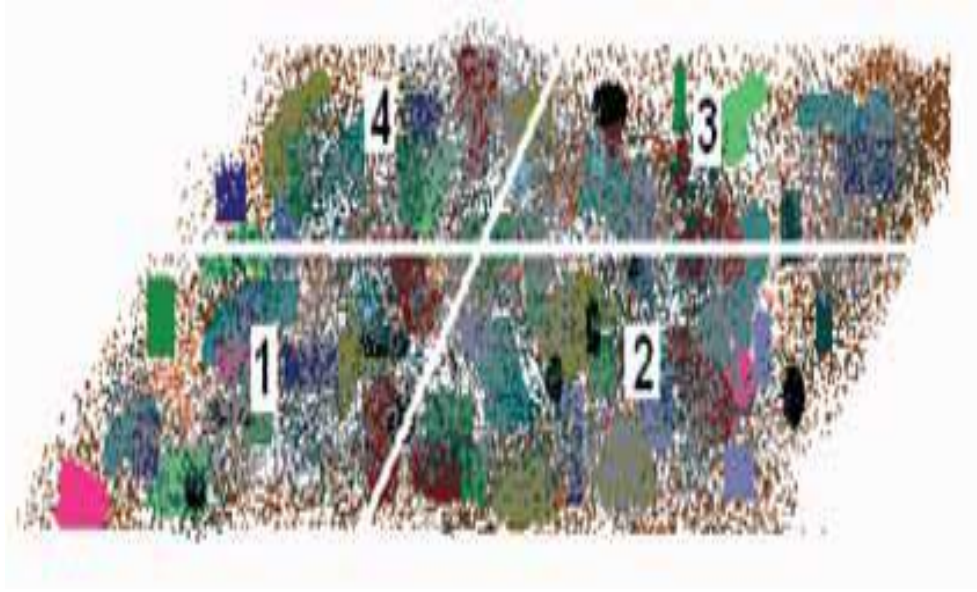
Yöntem:

Çalışma yapılacak Anamur ilçesinde, oluşan katı atıktan temsil edici numune alabilmek için gelir seviyesine göre düşük, orta, yüksek olmak üzere 3 farklı grup oluşturulmuştur. İlçenin farklı noktalarından aynı günde(salı günü) alınan çöp konteynerleri analiz yapılacak alana getirilmiştir. İlçedeki farklı gruplardan toplanan çöp konteynerleri ilçenin hal kantarında tartımları yapılmış, daha sonra bileşenlerin saptanacağı alana getirilmiştir. Geldiği şekliyle kütleleri gravimetrik olarak saptanarak, rapor edilmiştir. Doğru sonuç elde edebilmek için kantar önceden kalibre edilmiştir.

Bileşenlerin ayrılacağı düz bir alan seçilmiştir. Kantar bu zemine yerleştirilmiştir. Bu alana 5m*10m boyutlarında geçirimsiz, plastik bir örtü serilerek, örtü 4 eşit parçaya bölünmüştür.

Farklı bölgelerden gelen atık toplama araçları, o grubun çöp konteynirlerini her biri ayrı bir yığın oluşturacak şekilde, plastik örtüye boşaltılması gerçekleştirilmiştir. Boşaltılan yığınlar birbirlerine karışmayacak şekilde kürekler yardımıyla alana serilmiş, bağlanmış poşetlerde açılmış, alanda her bir atık bileşeninin kolaylıkla ayırım yapılabilmesi imkanı sağlanmıştır. Ayıklamayı yapacak işçilere eldiven ve maske tedarik edilmiştir. Atık yığınının işçiler tarafından küreklerle homojenleştirilmesi sağlanmıştır. Elektronik kantar yardımıyla katı atık bileşenlerinin tartımları yapılmıştır. Numunelerin birbirlerine karışmaları

engellenecek biçimde tedbirler alınmıştır [31]. Şekil.4.2 'de görüldüğü gibi 4 eşit parçaya bölünmüştür.



Şekil 4.2: Numune almak için hazırlanmış atık yığını

Oluşturulan yığınlardan sırasıyla katı atıklar bileşenlerine göre ayrılmaya başlanmıştır. Bu çalışma için 11 bileşen belirlenmiştir. Bu bileşenler Çizelge 4.7 'de verilmiştir. Her bir bileşen için önce ayrı bir kap alınmış, üzerlerine madde gruplarının adı (plastik, metal, cam, vs) yazılarak karışıklık olması engellenmiştir. Madde grup analizine geçmeden önce kapların boş kütleleri(dara) saptanmıştır. Ancak atık yığınının ayrıştırılan ambalaj atıkları bileşenleri miktarları fazla olunca büyük geçirimsiz, kalın plastik poşetlerle toplamaya devam edilmiştir. Daha sonra plastik örtü üzerine yayılmış bu yığın içerisinden yemek artıkları sona bırakılmak üzere tüm atık bileşenleri ilgili poşetlere konulmuştur.

Yemek atıklarının sona bırakılmasının sebebi ayıklama sırasında mutfak atıkları ıslak olduğundan zorluk çıkarabilecek olmasıdır. Suyun buharlaşması nedeniyle gruplandırma sırasında kütle kaybı söz konusu olabilir, kütle kaybını engellemek için işlem olabildiğince hızlı yapılmıştır (Standart Methods,2003).

Çizelge 4.7: Katı atık grup ve bileşenleri (madde grupları)

Katı Atık Bileşenleri	
Mutfak Atıkları	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve, vb
Mezbaha Atıkları	Kafatası, kemik, yağ,
Kağıt-Karton Ambalaj Atıkları	Karton kutular
Plastik Ambalaj Atıkları	Tüm plastikler, PE,PP, PS, PVC, PET
Metal Atıklar	Teneke kutu, çatal, bıçak, kavanoz
Cam Atıklar	Cam şişe, cam bardak, kavanoz,
Kompozit Atıklar	Süt kutusu, meyve suyu kutusu, tetrapak,
Tekstil Atıkları	Giysi- pamuklu, sentetik
Bahçe Atıkları	Dal, ağaç parçası,çim
Elektronik Atıklar	Radyo, telefon, vs.
Diğer	Nadir

Yığından sabit hacim kabıyla alınan numunenin tamamı uygun kaplara/poşetlere dağıtıldıktan sonra tartım işlemine geçilmiştir. Dolu kap (brüt) tartımı alınıp not edilmiştir. Brüt ile dara arasındaki fark o grup için net kütleyi vermiştir. Her bileşenin kütleleri ayrı ayrı tartılıp not edilmiştir.

Tez çalışmamda Anamur ilçesindeki ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılıp, geri dönüşümünü amaçlandığından, yüzdeler ambalaj atıkları üzerine hazırlanmıştır. Gelir düzeyleri hesaplanırken; kişi başına düşen aylık geliri, asgari ücretin 1/3 ünden az olan aileler gelir seviyesi düşük olarak tanımlanmıştır. Anamur ilçesi küçük bir yerleşim yeri olduğu için, çarşısı ve gelir düzeyine göre zengin mahallesi aynı mahalledir. Bu kapsamda gelir düzeylerine göre 3 farklı veri elde edilmiştir.

Çizelge 4.8: Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre zengin kesimin atık bileşenlerinin yüzdeleri ve kütleli üretim hızları

Zengin Kesim				
Atık türü	Toplam İçindeki (%)	Atık Yüzdesi	Bileşen Üretim hızı(ton/gün)	Bileşen Üretim Hızı (ton/yıl)
Mutfak atıkları	41		16,40	5 986,00
Toplam Ambalaj Atığı	40		16,00	5 840,00
Plastik	35		5,60	2 044,00
Metal	9		1,44	525,60
Cam	11		1,76	642,40
Kağıt-karton	44		7,04	2 569,60
Kompozit	1		0,16	58,40
Diğer	19		7,60	2 774,00
Toplam	100		40,00	14 600,00



Şekil 4.3 : Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre zengin kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi

Çizelge 4.9: Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre orta kesimin atık bileşenlerinin yüzdeleri ve kütleli üretim hızları

Gelir Düzeyine Göre Orta Kesim				
Katı Atık Bileşeni	Toplam Atık İçindeki Yüzdesi (%)	Bileşen Üretim (ton/gün)	Bileşen Üretim hızı (ton/ay)	Bileşen Üretim hızı (ton/yıl)
Mutfak atıkları	53	21,20	636,00	7 738,00
Toplam Ambalaj Atığı	36	14,40	432,00	5 256,00
Plastik	34	4,90	146,88	1 787,04
Metal	6	0,86	25,92	315,36
Cam	12	1,73	51,84	630,72
Kağıt-karton	47	6,77	203,04	2 470,32
Kompozit	1	0,14	4,32	52,56
Diğer	11	4,40	132,00	1 606,00
Toplam	100	40	1 200,00	14 600,00



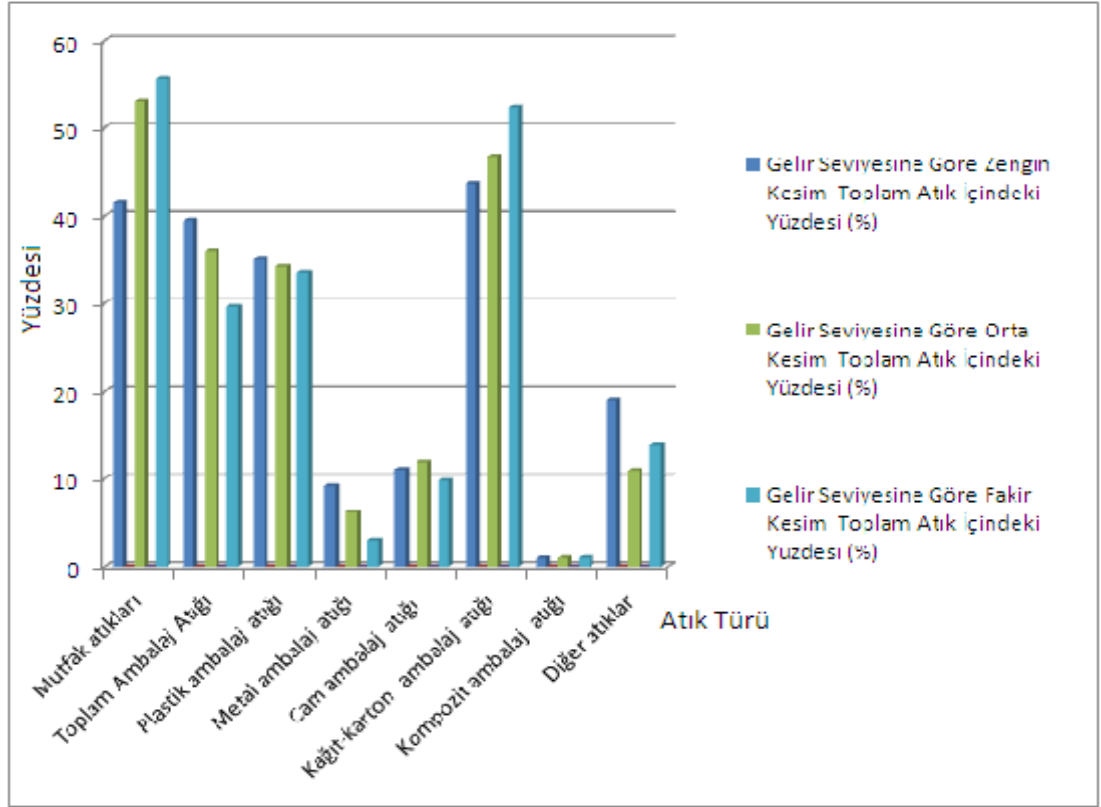
Şekil 4.4: Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre orta kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi

Çizelge 4.10: Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre fakir kesimin katı atık bileşenlerinin yüzdeleri ve kütleli üretim hızları

Gelir Seviyesine Göre Fakir Kesim				
Katı Atık Bileşeni	Toplam Atık İçindeki Yüzdesi (%)	Bileşen Üretim hızı (ton/gün)	Bileşen Üretim hızı (ton/ay)	Bileşen Üretim hızı (ton/yıl)
Mutfak atıkları	56	22,40	672,00	8 176,00
Toplam Ambalaj Atığı	30	12,00	360,00	4 380,00
Plastik	33	3,96	118,80	1 445,40
Metal	3	0,36	10,80	131,40
Cam	10	1,20	36,00	438,00
Kağıt-karton	52	6,24	187,20	2 277,60
Kompozit	1	0,12	3,60	43,80
Diğer	14	5,60	168,00	2 044,00
Toplam	100	40	1 200,00	16 936,00



Şekil 4.5: Anamur ilçesindeki gelir düzeyine göre fakir kesimin atık bileşenlerinin, yüzdelerine göre grafiksel gösterimi



Şekil 4.6: Gelir seviyesine göre zengin, fakir ve orta kesimlerde ambalaj atıkları yüzdelерinin karşılaştırılması

4.3. ANAMUR İLÇESİ AMBALAJ ATIKLARININ TOPLANMASI İÇİN YÖNTEM GELİŞTİRME

Ambalaj atıkları biriktirilmesinde aşağıdaki yöntemler kullanılacaktır. Biriktirme yönteminin belirlenmesinde; güvenlik, tüketici alışkanlıkları, konut yapıları, ekonomik yapı, yerleşim planı, ambalaj miktarı, yol durumu gibi ölçütler dikkate alınmaktadır. Atık üreticilerinin oluşturdukları ambalaj atıkları 4 yöntemle toplanacaktır. Bu yöntemler aşağıdaki gibidir.

4.3.1. Konteynır İle Toplama Yöntemi:

Bu uygulama yönteminde güvenli konutlara, bazı işyerlerine, okullara, sağlık ocaklarına, eğlence merkezlerine (bar, disko, lokanta vs.) ve benzeri yerlere yakın olacak şekilde oluşturulan merkezi geri kazanım noktalarına, geri kazanım konteynerleri yerleştirilmektedir. Konteynerlere hangi tür ambalaj atıklarının atılıp, atılmayacağı verilen eğitimlerde belirtilmektedir. Toplanan ambalaj atıkları geri kazanım noktalarına getirilerek bu yerlerde biriken atıklar toplama programı dahilinde belirtilmiş olan gün ve saatlerde yetkili personeller tarafından araçlara yüklenip geri kazanımı sağlanmak üzere tesise getirilmektedir. Toplama günleri her mahalle için ayrıdır. Konteyner yerleştirilen mahaller hangi gün toplama yapılıyorsa o gün toplanmaktadır.



Şekil 4.7. Konteynır ile toplama

4.3.2. Kumbara İle Toplama Yöntemi

Bu uygulama yönteminde ise kumbaralar küçük iş yerlerine, kilitli apartmanlara, 200 m²' den küçük marketlere ve benzeri yerlere yerleştirilmektedir. Hangi tür atıkların atılıp, atılmayacağı verilen eğitimlerde belirtilmektedir.



Şekil 4.8. Kumbara ve Kafes ile toplama

4.3.3 Geri Dönüşüm Kutuları İle Toplama Yöntemi

Bu uygulama yönteminde iç mekan kutuları ofislere, özel işyerleri, bankalara vb. yerlere yerleştirilmektedir. İç mekan kağıt ambalajları için hazırlanan geri dönüşüm kutularına sadece kağıt atılacağı verilen eğitimlerde anlatılmaktadır.



Şekil 4.9. Geri dönüşüm kutusu ile toplama yöntemi

4.3.4. Sepet Ve Poşetli Toplama Yöntemi

Bu toplama yöntemi uygulamasında mavi renkli poşetler kullanılmaktadır. Mavi renkli poşetler bazı cafelere, bankalara, iç mekan kutusu ve konteyner yerleştirilmesi mümkün olmayan konut ve dairelere dağıtılmaktadır. Dağıtılan poşetlere neler atılacağı verilen eğitimlerde anlatılmaktadır.



Şekil 4.10. Sepet ve Poşetli Toplama

4.3.5. Bilgilendirme Amaçlı Eğitim Çalışmaları

Yukarıda belirtilen uygulamaya konut sakinlerinin katılımını sağlayabilmek için bölgede detaylı bir tanıtım ve duyuru çalışması yapılması gerekmektedir. Özellikle yapılacak uygulamanın önemi, toplama günleri, uygulamanın başlangıç tarihi, çöpten ayrı toplanacak malzemelerin proje bölgesinde yaşayan konut ve işyeri sakinlerine çok iyi anlatılması, uygulamanın verimliliği açısından ön koşuldur. Tanıtım ve duyuru için çeşitli materyaller ve yöntemler uygulanmalıdır. “Kaynakta Ayrı Toplama ve Geri Kazanım Çalışmalarının” anlatılması için ilk adım, tanıtım ve eğitim malzemelerini hazırlamaktır. Bu malzemeleri afiş, el broşürü ve stickerlar olarak tanımlayabiliriz.

Çizelge 4.11. Eğitim Çizelgesi

Kapıdan kapıya bilgilendirme	Anamur Meslek Yüksek Okulu öğrencileri tarafından kapıdan kapıya ambalaj atıklarının bilgilendirilmesi yapılmıştır.
Kamuya açık yerlerde bilgilendirici afişler asılması	Her bir grupta eğitime başlanıldığında kurulan ekip ile kapıdan kapıya bilgilendirme çalışmaları gerçekleştirilecektir ve apartman, site önleri, okullar, iş yerleri v.b. yerlere bilgilendirici afişler, stickerler yapıştırılmıştır.
Okullarda eğitim	Genç nesillerin çevre ve geri kazanım olgusunu küçük yaşta edinmelerinin sağlanması için Milli Eğitim Bakanlığı'nın okul öncesi eğitimden başlayarak Milli Eğitim Müfredatı içerisine konu ile alakalı eğitici ve öğretici konulara yer vermesi gerekmektedir. (Çevre Kanunu Madde 9-1) Bu madde doğrultusunda ilköğretim okullarına okullardaki öğrencilere geri kazanımın önemini vurgulanacak eğitimler düzenlenmiştir. Bölgedeki ilköğretim okullarına geri kazanımı içeren öğretici kitaplar dağıtılmıştır.

GERİ KAZANIM PROJESİ
ANAMUR BELEDİYESİ
AMBALAJ ATIKLARI GERİ KAZANIM PROJESİ
AMBALAJ ATIKLARI TOPLAMA ZAMANI
GÜN : **SAAT:**

Ambalaj atıklarını çöpe atmayın, ayırın!
Ayrı biriktirdiğiniz ambalaj atıkları, belediyemiz tarafından yukarıda belirtilen gün ve saatlerde konutlarınızdan toplanacaktır.

Cam **Plastik** **Metel** **Kağıt/Karton** **Kompozit**


Ambalaj Atıkları Değerlidir.


AKBAŞLAR
Petrol Kağıt ve Ambalaj
Turizm Gıda Nak. San. Tic. A.Ş.
Web: www.akbaslargrup.com / iletisim@akbaslargrup.com



Şekil 4.11 – Toplama Zamanlarının Duyurusunda Kullanılan Etiketler

tıklarınızı,






AKBAŞLAR
MERSİN İLÇE KATI ATIK YÖNETİMİ VE İZLENİMİ İÇİN

Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Projesi


Ambalaj atıkları çöp değildir...



AKBAŞLAR
MERSİN İLÇE KATI ATIK YÖNETİMİ VE İZLENİMİ İÇİN

Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Projesi

Ambalaj atıkları çöp değildir...



AKBAŞLAR
MERSİN İLÇE KATI ATIK YÖNETİMİ VE İZLENİMİ İÇİN



Kağıt ailesi	Plastik ailesi	Metal ailesi	Cam ailesi
<p>Kağıt Ambalaj Atıkları Kağıt ve Kartonlar (gazete, dergiler, kullanılmış defterler ve kitaplar ile kutular, kağıt torbalar, süt, meyve suyu gibi içecek kutuları)</p>  <p>1 Ton Kağıt Geri Kazanıldığında; 4100 Kwih elektrik tasarrufu sağlanır. 1750 lt petrol tasarrufu sağlanır. 17 adet yetişkin ağacın kesilmesi önlenir. 36 ton CO2 in oluşumu engellenir. Çöp depolama sahalarında 35 m³ ambalaj atığı azalır, sahaların ömrü uzar.</p>	<p>Plastik Ambalaj Atıkları Plastikler (su, yağ ve diğer içecekler ile kullanılan plastik şişe ve kaplar, plastik bidon ve kullanılmış plastik ev eşyaları, şampuan-örtüşün kapları)</p>  <p>1 Ton Plastik Geri Kazanıldığında; 2600 Kwih elektrik tasarrufu sağlanır. 1.5 ton petrol tasarrufu sağlanır. 1.41 ton hammaddede tasarrufu sağlanır. 1.5 ton CO2 in oluşumu engellenir. Çöp depolama sahalarında 35.7 m³ ambalaj atığı azalır, sahaların ömrü uzar.</p>	<p>Metal Ambalaj Atıkları Metal içecek kutuları, yağ tenekeleleri, diğer teneke kaplar, metal konserve ve salça kapları, kullanılmış metal mutfak gereçleri ve diğer kullanılan metal eşyalar</p>  <p>1 Ton Metal Geri Kazanıldığında; 14000 Kwih elektrik tasarrufu sağlanır. 0.25 ton petrol tasarrufu sağlanır. 1300 kg hammaddede tasarrufu sağlanır. 11 kg CO2 in oluşumu engellenir. Çöp depolama sahalarında 12.5 m³ ambalaj atığı azalır, sahaların ömrü uzar.</p>	<p>Cam Ambalaj Atıkları Her türlü büyük cam şişe ve kaplar ile kullanılan cam eşyalar</p>  <p>1 Ton Cam Geri Kazanıldığında; 100 lt petrol tasarrufu sağlanır. 1.2 ton hammaddede tasarrufu sağlanır. 314 kg CO2 in oluşumu engellenir. Çöp depolama sahalarında 3.08 m³ ambalaj atığı azalır, sahaların ömrü uzar.</p>

Şekil 4.12- Halkın Bilgilendirilmesinde Kullanılan Broşür

4.3.5.1 Okullarda eğitim çalışmaları

‘Ambalaj Atıkları Geri Kazanım’ uygulaması başlatılan Anamur bölge sınırlarında bulunan okullara ‘Ambalaj Atıklarının Kaynağında Ayrı Toplanması’ eğitimi verilmiştir. Bu kapsamda okullardaki öğretmenlere geri dönüşümle ilgili broşürler, eğitici videolar ve sunumlar yardımı ile eğitim verilmiştir. Bu eğitimleri alan öğretmenlere geri kazanımı anlatırken kullanabilecekleri materyaller (sunum, geri kazanım filmi vb. eğitim kitapları ve broşürler) temin edilmesi sağlanmıştır. Böylelikle daha çok öğrenciye ulaşılması sağlanacak ve daha verimli bir uygulama gerçekleşmiş olacaktır. Bu konuyla ilgili Milli Eğitim Bakanlığında izin alınmıştır. Bu yazı ile birlikte ilçedeki okullara ambalaj atıkları kaynağında ayrı toplama eğitimleri düzenlenmiştir. Okulların tamamı ilk grupta projeye dahil edilecek iç mekan geri dönüşüm kutuları ile toplama yapılacaktır. Belediye ile işbirliği içinde gerekli izinler alınarak okullardaki öğrencilerin bir kısmına TAT tesisine eğitim gezisi imkanı sağlanacaktır.



Şekil 4.13. Çalışma Kapsamında İlköğretim Okullarına Dağıtılacak Kitap

Şekil 4.14. Ambalaj atıklarının geri dönüşümü eğitimi





4.4. ANAMUR İLÇESİ AMBALAJ ATIKLARININ TAŞINMASI VE GERİ DÖNÜŞÜMÜ

Ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılması konusunda halkın bilinçlendirme çalışmaları öncelikle gelir düzeyi ve eğitim seviyesinin yüksek olduğu 1. grupta başlatılmıştır. Anamur meslek yüksek okulundan 12 üniversite öğrencisi görevlendirilerek, belediye zabıta ekipleriyle birlikte halka kapıdan kapıya eğitim düzenlenmiştir. Eğitim çalışmasında broşür ve afiş dağıtılmış, apartman ve site girişlerine toplama zamanlarını belirten etiket asılmıştır. İlk izlenimde halkın ilgisinin ve katılım isteğinin beklenenin üstünde olduğu gözlemlenmiştir. 1. grup , 2. grup ve 3. gruplara yapılan bilgilendirmeler neticesinde, halkın tepkisi ve ilgisi göz önüne alındığında katılım isteğinin en fazla gelir düzeyinin ve eğitim seviyesinin diğerlerine nispeten daha yüksek olduğu bölge 1. grupta projeye katılım cevabı daha fazla alınmıştır.

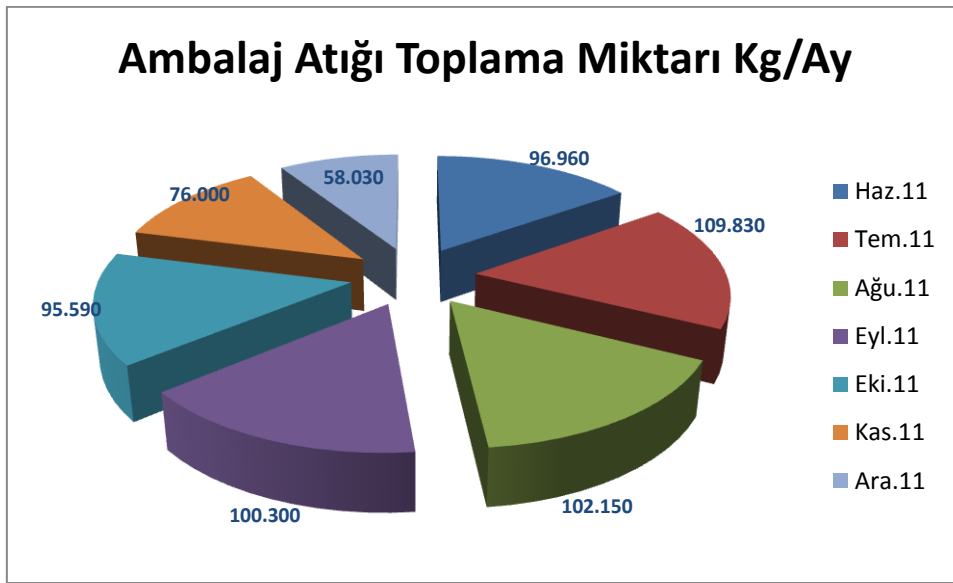
Bu kapsamda 1. gruptaki mahallelere daha fazla yoğunlaşmıştır. Bölgedeki alışveriş merkezleri gezilmiş, ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılması konusunda bilgilendirmeler yapılmış, eğitici broşürler dağıtılmış, afişler asılmıştır. Alışveriş merkezlerinin ambalaj atıklarını biriktirme noktası belirlemede yardımcı olunmuş, belediye tarafından uygun toplama aparatı bırakılmıştır. Siteler, apartmanlar ve kamu kurum ve kuruluşları gezilmiş, kumbara, sepet ve geri dönüşüm kutusu bırakılmıştır.

Okullarda öğrencinin, önce öğretmenini dinlediği dikkate alınarak, öğretmen hedefli eğitimler düzenlenmiştir. Öncelikle öğretmenler ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrıştırılması konusunda sunumlarla bilinçlendirilmiş, broşürler dağıtılmıştır. Öğrencilerin uygulamayı öğretmen gözetiminde öğrenmeleri için her sınıfa geri dönüşüm kutusu bırakılmıştır. Ayrıca öğretmenlere derslerde izletebilmeleri için ambalaj atıklarının geri dönüşümüyle ilgili eğitim CD si verilmiş, öğrencilere eğitici kitaplar dağıtılmıştır. Öğrencinin uygulamayı okuldan eve taşıması mantığıyla hareket edilmiştir. Her öğrenciye ayrıca broşür dağıtılmış,

evlerinde de uygulamaya devam etmeleri ve aile bireylerini de bilgilendirmeleri istenmiştir.

Her öğrenciye ayrıca broşür dağıtılmış, evlerinde de uygulamaya devam etmeleri ve aile bireylerini de bilgilendirmeleri istenmiştir.

Bu kapsamda proje mahallelerde uygulamaya başlanmıştır. Projenin uygulamasının kolaylaştırmak için ambalaj atıklarının toplanmasında her mahalleye ayrı toplama günü belirlenmiştir.

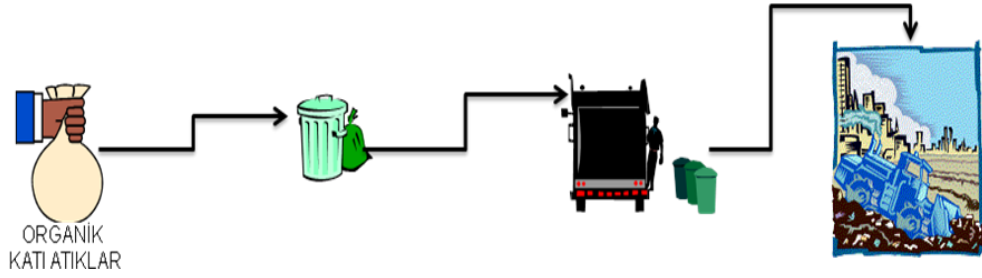


Şekil 4.15: 2011 yılı ambalaj atığı aylık toplama miktarları

İlçenin turizm bölgesi olmasından dolayı yaz mevsiminde ambalaj atıklarının toplanması daha fazla olmuştur. Ayrıca yazın ambalaj malzemeleri daha fazla tüketilmektedir, dolayısıyla daha fazla atık oluşmaktadır. Kasım, Aralık aylarında kış mevsiminden dolayı toplama miktarları düşmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılması ve geri dönüşümü yöntemlerinde en uygun olan kapıdan kapıya kumbara ile toplama sistemi önerilmiş, ilçede ambalaj atıklarının ayrı poşette, geri dönüşümsüz organik katı atıkların (biyokütlenin) ayrı poşetlerde biriktirilmesi ikili toplama yöntemi tercih edilmiştir. İkili toplama sisteminde geri dönüşümsüz bitkisel kökenli organik yapıdaki katı atıklar belediye tarafından toplanıp, katı atık depolama sahasına gönderilmekte iken ambalaj atıkları Çevre ve Şehircilik Bakanlığında çevre lisanslı toplama ayırma tesisi tarafından toplanıp, taşınmaktadır. Toplama ayırma tesislerine gelen ambalaj atıkları cinslerine göre ayrıştırılıp, ilgili geri dönüşüm tesisine sevkiyatı gerçekleştirilmektedir.



Şekil 5.1: Geri dönüşümsüz Organik yapıları katı atıkların ayrılması, toplanması, taşınması ve işlenmesi



Şekil 5.2: Ambalaj atıklarının ayrılması, toplanması, taşınması ve geri dönüşümü

➤ **Belediyelerin yapması gerekenler**

Büyükşehirlerde büyük şehir belediyesi, illerde il belediyeleri ve ilçelerde ilçe belediyelerinin yetkilendirilmiş kuruluşlarla yapacakları ambalaj atıkları yönetim planları ile gerekli alt yapısı olan lisanslı firmalarına (yetkilendirilmiş kuruluşlar bu alt yapının oluşturulmasında gerekli mali desteği sağlamalı) geri kazanma çalışmalarını başlatabilirler. Belediye sadece işin organizasyonunda ve eğitiminde bulunması yeterlidir. Belediyeler hem çöp depolama alanlarında hem de şehirde vahşi ayrı toplamaya son vermelidir. Eğitim işini Çevre ve Orman Bakanlığı, yetkilendirilmiş kuruluşlar, belediyeler ve toplama işini yapan lisanslı kuruluşlar yapmalıdır. Belediyeler bölgelerinde gerekli alt yapısı olmayan lisansız kuruluşlara ambalaj atığı toplama işini yaptırmamalıdır.

Özellikle plastikler, kağıtlar ve metal atıklar birlikte toplanmalıdır. Bu malzemeler mümkünse mavi renkli torbalara, kumbaralara veya konteynirlara konmalıdır. Lokanta, siteler, otogarlar, büfe, otel, sinema, okullar, tiyatro, kahvehane, stadyum, at yarış merkezleri, iş hanları, ticaret merkezleri, havaalanları terminalleri, resmi ve özel kurum binaları ve alışveriş merkezlerinde öncelikle ayrı toplama işlemi başlanmalıdır. Bu yerlere geri kazanmanın avantajları ile ilgili bilgiler belediye başkanının imzası ile dağıtılmalıdır. Bu merkezlerde oluşan malzemeler mavi renkli torbalara konarak iş yerinin önüne konmalıdır. Bu malzemeler haftada en fazla iki defa toplanmalıdır. İş yerlerinin yoğun olduğu yerlerde ise toplama işlemi daha sık yapılmalıdır. Veya bu yerlere yerleştirilecek kumbara veya konteynerler ile ambalaj atıkları toplanmalıdır. Özellikle sabah erken saatlerde gürültü kirliliği oluşturmadan bu malzemelerin toplanması doğru olur. Gerekli itinayı göstermeyip ayrı toplama yan iş yerleri belediye yetkilerince uyarılmalıdır. Bu işlem yeterli eğitimi almış sokak toplayıcıları ile de yapılabilir. Bu yol daha ekonomik olabilir. Bu işlemi yapacak kişilerin bazı şartları yerine getirmeleri gerekmektedir.

Giyecekleri iş elbiseleri mavi renkli olmalıdır. Yakalarında kimlikleri olmalıdır. Kimlik üzerinde adı, soyadı, kimlik no ve nüfus cüzdanı ile ilgili bilgiler

olmalıdır. Çalışanlar ambalaj atığı yönetim sisteminde belirlenen kurallara uymalıdır. Uymayanlar derhal işten el çektirilmelidir.

Büyük kapasiteli malzemeler (buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, bisiklet, karyola, metal masa, vs.) üç ayda bir belediyelerin halka duyuracağı ilanlarla kapı önlerine konarak bu malzemeler lisanslı firmalar tarafında toplanmalıdır. Bu işlemler temiz ve hijyenik şartlarda yapılmalıdır.

Toplanan atık malzeme miktarı kaydedilmelidir. Toplama esnasında yaşanan sıkıntılar, alınması gereken önlemler belirlenmeli ve çözümler geliştirilmelidir. Aylık olarak belediyeler, yetkilendirilmiş kuruluşlar ile lisanslı firmaların yapılacak toplantılarda bu konular incelemeye alınmalı ve yönetim planları iyileştirilmelidir.

Halka ambalaj atıklarını ayrı toplamaları için yeterli duyurumu sağlamalı, uygulamaya katılmayanlara, idari yaptırım uygulamalıdır.

Sokak toplayıcılarının sağlıksız koşullarda çevreyi rahatsız edecek şekilde toplamalarının engellemek için emniyetle işbirliği içerisinde çalışması gerekmektedir.

Üreticilerin, ambalaj atıklarının çıkış noktasında ayrılmasının kolaylaştırılması için ambalajların üzerine ambalaj cinslerini belirgin bir şekilde yazması gerekmektedir.

Yerel ve ulusal basın yoluyla katı atık bileşenlerinin kaynakta ayrılması ve toplanması ile ilgili alt yapılar oluşturulmalı ve alt yapının kullanımı ile ilgi bilgilendirmeler yapılmalıdır.

Site ve apartmanların vaziyet planlarında, atık bileşenlerinin kaynakta ayırma ve toplanması ile ilgili alanlara, mimari projelerde yer verilmeli ve uygulanmalıdır.

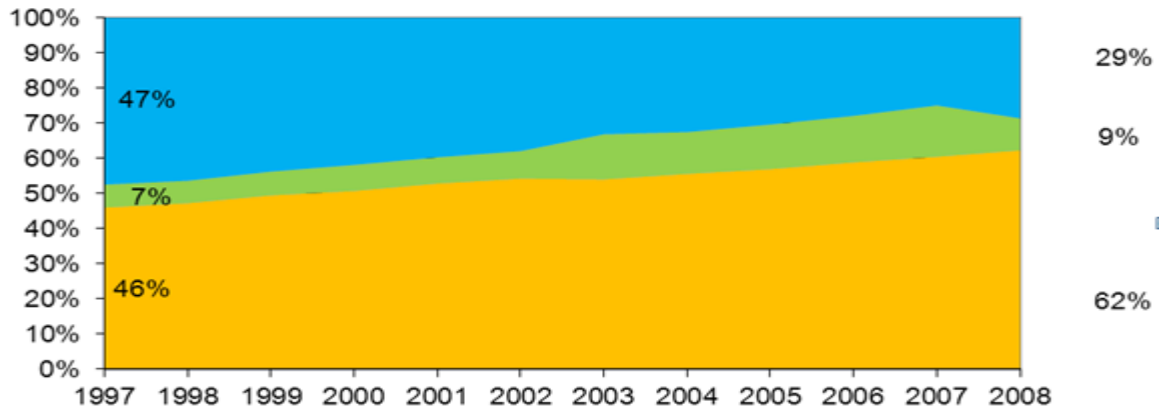
İlköğretim okullarında, derslerde katı atık bileşenlerinin yapıları, özellikleri, kullanım alanları, geri kazanımları ve işleme yöntemleri hakkında bilgilere daha fazla yer verilmelidir.

Müstakil bahçeli evlerde, bahçelere ahşap yapılı, havalandırılmalı çitalardan toprak üstüne konan altında boşaltma bacası bulunan küçük kompostlama sepet türü kabin düzenlenmelidir. Kabinin yanında aynı biçimde ikinci bir kabin olmalı, birinci kabinde kompostlaşan madde alttan alınarak ikinci kabine üstten zaman zaman boşaltılmalı ve burada olgunlaşan kompost gübre o bahçenin gübrenmesinde kullanılmalıdır. Böylece biyokütle çıkış noktasında kompost gübre üretilecek biçimde işlenebilmektedir.

Ambalaj malzemelerinin üzerlerinde boyar maddelerin kullanılmaması için yasalar çıkmalıdır. Bu malzemelerin üzerlerinde sadece içeriğini belirten bir yazı ve firma logosu yer almalıdır.

Atık bileşenlerinin her türü için yeni işletmeler kurulmalı. Devlet bu işletmeleri desteklemeli, her bileşen özelliklerine uygun teknolojiyle işlenmeli ve bileşenleri geri kazanılmalıdır. Bu cevherin hiçbir bileşeni (inorganikler hariç) toprak altına gömülmemelidir.

Sokak toplayıcılarının daha sağlıklı koşullarda çalışması sağlanmalı, belediyelerin her mahalle için belli sayıda sokak toplayıcısı görevlendirmeleri ve bunların belediye adına çalışmaları sağlanmalıdır. Zabıta ekiplerinin denetimleri daha sıklaşmalıdır ve idari yaptırım uygulanmalıdır.



- Depolama
- Yakma
- Geri Dönüşüm

Şekil 5.3: Avrupa Çevre Ajansı, Ambalaj Atığı Yönetimi [25]

Avrupa Çevre Ajansı kaynaklarına göre, ambalaj atığı yönetimi 1997 yılında %46 iken, 2008 yılında %62 ye yükselmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (1991), ‘Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi: 14.03.1991. Sayısı: 20814.
- [2] Taner, F. , Halisdemir, B. ‘ Mersin’de Kentsel Katı Atık Bileşenlerinin Sürdürülebilir Yönetimi ve Ekonomisi’ Mersin Sempozyumu, 15 s, Mersin, (2008).
- [3] Bilgis, O., ‘Katı Atık Depolama Alanlarında Stabilité’, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (1994).
- [4] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (2011), ‘Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi: 24.08.2011 Sayısı: 28035
- [5] Tchobanoglous, G., Kreith, F. ‘Handbook of Solid Waste Management’, McGraw-Hill, (2002).
- [6] White, P.R., Franke, M. ve Hindle, P., ‘Integrated Solid Waste Management A Life Cycle Inventory’ Aspen Publication, Maryland, (1999).
- [7] Karamangil N.P., “Tükiye’de Ambalaj Atıklarının Karakterizasyonu Geri Kazanımı ve Bertarafı” Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 128 s, (2008).
- [8] Vesilind, P., A., Worrell, W., A. And Reinhart, D., R.,. “Solid Waste Engineering”, Brooks/Cole, USA., (2002).
- [9] Tchobanoglous, G., Theisen, H. And Vıgıl, S., A.,’ Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues’, McGraw-Hill, Singapore, (1993).
- [10] Kaiser, E.R., “Chemical Analysis of Refuse Components”, Proc. Am. Chem. Soc. Mech. Eng., Nov.7-11, (1965).
- [11] “Karakaya, İnci., “İstanbul İçin Stratejik Kentsel Katı Atık Yönetimi Yaklaşımı” İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 176 s., (2008).
- [12] Taner, F., Kimyonşen Ü., and Boztepe, H., ‘Thermochemical Treatment of Cotton Stalk With 5% NaOH for Increasing Anaerobic Biodegradability’ , Proc.of Symp. On Env. Management Env. 87, Vol.II, pp.1335- 1344, İstanbul, 1987.

- [13] Taner, F., Alpdoğan, A., “The Effect Of Thermochemical Treatment of Orange Peel for Increasing Anaerobic Biodegradability”, *Biomass for Energy and Industry, Proceedings of 10th European Conference and Technology Exhibition, 8-11 June 1998*, pp. 681-683.
- [14] Taner, F., Ardıç, İ., “Asidik Ön işlemlerin Tavuk Gübresinden Biyogaz Üretim Verimine Etkileri”, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, 01–04 Ekim 2003, pp: 431-442, ANKARA .
- [15] Ardıç, İ., Taner, F., Effects of Thermal, Chemical and Thermochemical Pretreatments to Increase Biogas Production Yield of Chicken Manure”, “FEB, Fresenius Environmental Bulletin, 14(5):373-380, 2005
- [16] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, Atık Yönetimi Sempozyumu(2012), ‘Türkiye’de Atık Yönetimi’ (24.04.2012), Antalya.
- [17] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2008), ‘Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik’ Resmi Gazete Tarihi : 05.07.2008, Sayısı : 26927.
- [18] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2004), ‘Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi : 18.03.2004, Sayısı : 25406
- [19] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2005), ‘Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi : 22.07.2005, Sayısı : 25883
- [20] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2005), ‘Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi : 14.03.2005, Sayısı : 25755
- [21] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2004), ‘Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği’ Resmi Gazete Tarihi : 31.08.2004, Sayısı : 25569
- [22] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2010), ‘Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik’ Resmi Gazete Tarihi : 06.10.2010, Sayısı : 27721
- [23] T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı(2010), ‘Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik’ Resmi Gazete Tarihi : 26.03.2010, Sayısı : 27533
- [24] 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, Kanun No: 5216 , Resmi Gazete Tarihi 10.07.2004
- [25] Byström, S., Lönnstedt, L., “Paper Recycling: Environmental and Economic Impact, Resources, *Conservation and Recycling*, 21: 109-127 (1997).
- [26] Pickin, J.G., Yuen, S. T. S., Hennings H., “Waste Management Options to reduce Greenhouse Gas Emissions from Paer in Australia”, *Atmospheric Environment*, 36, 741-752, (2002).

- [27] Güler, N., “Kentleşme Sürecinde Katı Atık Yönetimi ve Kocaeli Örneği”, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45 s., (2008).
- [28] Şakı, M.Ö., “Avrupa’da Atık Hiyerarşisi”, Atık Yönetimi Sempozyumu, Antalya, 2012
- [29] Taner, F., Halisdemir, B., and Odabaşı, E., ““Seperation, collection, transportation of MSW-case study in Turkey”, Edited by B.Nath et al. Sustainable Solid Waste Management in the Southern Black Sea Region, 227-234, 2000 Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherland
- [30] T.C. Çevre Orman Bakanlığı Atık Yönetimi Daire Başkanlığı, “Katı Atık Karakterizasyonu Analiz Metodu”, http://atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/atikyonetimi/anasayfa/tumformformat/11-02-24/Kat%C4%B1_At%C4%B1k_Karakterizasyonu_ve_Kat%C4%B1_At%C4%B1k_Bertaraf_Tesisleri_Bilgi_G%C3%BCncellenmesi_Format%C4%B1.aspx?sflang=tr (24.02.2011)
- [31] Amerika Çevre Ajansı (EPA) www.epa.org

ÖZGEÇMİŞ VE ESERLER LİSTESİ

Adı Soyadı: EDA ALABAŞ

Doğum Tarihi: 05/08/1985

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lise	Matematik-Fen	M. Adnan Özçelik Anadolu Lisesi	1996-2003
Lisans	Çevre Mühendisliği	Çukurova Üniversitesi	2004-2008

(Varsa) Görevler:

Görev Unvanı	1 Görev Yeri	Yıl
Çevre Mühendisi	Akbaşlar Çevre Danışmanlık ve Atık Yönetimi Nak. San. Tic. A.Ş.	2008 – Halen Devam Ediyor

ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

- Güner, E., Ozsoy, H. D.,** ‘Acid Hydrolysis (Saccharification) Of Potato/Corn Processing Industry Wastewater For Bioethanol Production’, International Science & Technology Conference, North Cyprus, (2010).