

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DÖNEM PROJESİ

**KATI ATIK YÖNETİMİ VE MODEL ÖNERİSİ:
MAMAK BELEDİYESİ ÖRNEĞİ**

Esin CEM

GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2020**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Dönem Projesi

KATI ATIK YÖNETİMİ VE MODEL ÖNERİSİ: MAMAK BELEDİYESİ ÖRNEĞİ

Esin CEM

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ

Bu çalışmada Ankara’da katı atık yönetimi konusunda baş aktörlerden biri olan ITC (Invest Trading & Consulting AG) Firması ile ilçe belediyelerinden Mamak Belediyesinin atık yönetimi konusunda hangi politikaları izlemiş oldukları ve bu yönetimi gerçekleştirmek için hangi faaliyetleri yapmış oldukları incelenmiştir. ITC Firması; Mamak katı atık sahasının rehabilite edilmesi ve Ankara’da katı atık yönetiminin profesyonel bir şekilde yürütülmesi amacı ile Ankara katı atık yönetim projesinde yer alırken, Mamak Belediyesi atık oluşumunun önlenmesi için oluşturulan Sıfır Atık Projesinde görev almaktadır. ITC Firması bünyesinde bulundurduğu tesisler ile depolanacak atık miktarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Mamak Belediyesi bünyesinde yapılan çalışmalar ise temizlik işleri müdürlüğü tarafından yürütülmekte olup, toplumun atık yönetimi konusunda yerel yönetimlerden beklentileri doğrultusunda hareket ederek atıkların toplanması ve taşınması görevini yerine getirmekte ve çevre temizliğini de yapmaktadır. Yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler ITC Firması bünyesindeki tesisin nasıl işlediği, katı atıkların hangi işlemlerden geçerek bertaraf edildiği verilerine ulaşılmıştır. Buna ilave olarak araştırmada Mamak Belediyesi bünyesindeki temizlik işleri müdürlüğünün faaliyetleri de kısaca ele alınmış ve temel sorunların tespiti yapılmıştır.

Belediyeleri atık yönetimini konusunda tam bir donanıma, ileri teknolojiye, iyi yetişmiş personele ve profesyonel bir yönetim anlayışının gerçekleşmesi adına yapılacak tesislere sahip oldurabilecek ekonomik kaynakların yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu

duruma çözüm üretmek için araştırmada üç adet model önerisi örneği sunulmuştur. Hemen her model önerisinde proje geliştirme, proje değerleme, proje finansmanı ile proje ve tesis yönetimi konularının özel önem taşıdığıının vurgulanması gerekmektedir. Bu model önerilerinin dışında katı atık yönetimini gerçekleştirecek tesisleri yönetecek kişilerde en azından ilgili alanlarda lisansüstü eğitim yapmış olma ve belirli bir süre mesleğini icra etme şartı aranmalıdır. Bununla birlikte tesis yönetimi konusunda uzman olan kişilerin katı atık yönetim sürecinde görev almaları ve bu çerçevede üniversitelerin gayrimenkul geliştirme ve yönetimi bölümlerinin lisans ve lisansüstü programlarından mezun olan uzmanların istihdam edilmesine ağırlık verilmesi yararlı olacaktır.

Ocak 2020, 47 sayfa

Anahtar Kelimeler: Katı atık, entegre katı atık yönetimi, Ankara katı atık yönetim projesi, ITC Firması ve Mamak Belediyesi.

ABSTRACT

Term Project

SOLID WASTE MANAGEMENT AND MODEL RECOMMENDATION: THE CASE OF MAMAK MUNICIPALITY

Esin CEM
Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Real Estate Development and Management

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ

In this study, ITC (Invest Trading & Consulting AG), which is one of the leading actors in solid waste management in Ankara, and the policies of Mamak Municipality, which is one of the district municipalities, on waste management and what activities they have carried out to apprehend management are mentioned and examined. While ITC Company is involved in Ankara solid waste management project for the rehabilitation of Mamak solid waste site and conducting the solid waste management professionally in Ankara, Mamak Municipality is involved in the Zero Waste Project created for the prevention of waste generation. ITC Company aims at minimizing the amount of waste to be stored with its facilities. The works carried out within the Mamak Municipality are carried out by the Directorate of Cleaning Affairs and performs environmental cleaning while fulfilling the duty of collecting and transporting wastes by acting in line with the expectations of the local administrations regarding the waste management of the society. Face to face interviews were used as a method of the research study which have been conducted by reaching the ITC company and looking at how the ITC facility works, and how does the processes of solid waste have been disposed and operated. In addition, the activities of directorate of cleaning affairs within the Mamak municipality were briefly discussed and the main problems were identified.

It was observed that the economic resources that can make municipalities have a full equipment in waste management, advanced technology, well-trained personnel, and facilities to be built in order to realize a professional management approach were not sufficient. To find a solution in the situation, three examples of model were proposed in

the research. In almost every model proposed, it should be emphasized that project development, project appraisal, project finance and project facility management issues are of special importance to be considered. Apart from these proposed models, people who will manage facilities which carry out solid waste management should at least have a postgraduate degree in the relevant fields and they had to practice in their field of profession for a certain period of time. In addition, it will be beneficial for those who are experts in facility management to take part in the solid waste management process and within this framework, it will be beneficial to focus on employing experts who have graduated from undergraduate and graduate programs of real estate development and management departments of universities.

January 2020, 47 pages

Key Words: Solid waste, integrated solid waste management, Ankara solid waste management project, ITC company and Mamak Municipality

TEŞEKKÜR

Birçok ÷lkede ve T÷rkiye’de gençlerin ve özellikle üniversitelerden mezun olan gençlerin işsizliği önemli bir sorun olarak gör÷lmektedir. Bu sorunla karşılaőan bir genç olarak gayrimenkul geliştirme ve yönetimi dalında lisansüstü eğitim yapmak ve uzmanlaşmaya yönelmemin yararlı olacağını düşündüm. Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimim boyunca benimle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, her zaman ve her türlü konuda desteğini benden esirgemeyerek yanımda olan çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ’e, proje çalışmam sırasında her aşamada görüş, bilgi ve önerilerinden yararlandığım Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Gerek lisansüstü program dersleri, gerekse çalışmalarım boyunca desteklerini aldığım Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı öğretim elemanlarına ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Esin CEM

Ankara, Ocak 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi, Amacı ve Kapsamı.....	1
1.2 Literatür Özeti.....	2
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
2.1 Atık ve Katı Atık Kavramı	5
2.2 Atık Yönetimi Olmadığında Ortaya Çıkabilecek Sorunlar	7
2.3 Entegre Katı Atık Yönetimi	8
2.4 Katı Atık Çeşitleri	11
2.5 Katı Atıkların Özellikleri ile Uzaklaştırma Yöntemleri.....	15
2.5.1 Depolama	16
2.5.2 Kompostlaştırma	19
2.5.3 Yakma	19
3. TÜRKİYE’DE KATI ATIK YÖNETİMİ.....	21
3.1 Atık Yönetimi Yönetmeliği.....	22
3.2 Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	22
3.3 Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği.....	24
3.4 Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	25
3.5 Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	27
3.6 Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	29
4.1 Ankara Katı Atık Yönetim Projesi.....	29
4.2 ITC – Mamak Tesisi	30
4.3 Mamak Belediyesi Örneği	33
4.4 Model Önerisi	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ.....	47

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
AEEE	Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşya
ARGE	Araştırma ve Geliştirme
ATY	Atıktan Türetilmiş Yakıt
ITC	Invest Trading & Consulting AG
PPP	Public Private Partnership
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Atık yönetimi hiyerarşisi	10
Şekil 2.2 Bölgesel bazda belediye atık miktarının yüzdesel dağılımı.....	13
Şekil 2.3 Belediye atıklarının bertaraf/geri kazanım yöntemlerine göre dağılımı	14
Şekil 2.4 Vahşi depolama alanı	16
Şekil 2.5 Katı atık düzenli depolama alanı sistem kesiti.....	18
Şekil 2.6 Yıllara göre düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen belediye sayısı ve nüfus oranı.....	19
Şekil 3.1 Türkiye atık dağılımı- 2014	21
Şekil 3.2 Ambalaj atığı karakteristiği- 2014	23
Şekil 3.3 Toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarları	25
Şekil 3.4 Toplanan atık pillerin bölgesel dağılımı	26
Şekil 3.5 Toplanan ve geri kazanılan atık akü miktarları.....	27
Şekil 3.6 Tıbbi atık projeksiyonu (ton/yıl).....	28
Şekil 4.1 ITC – Mamak tesisi.....	30
Şekil 4.2 Atık ayrıştırma tesisi	31
Şekil 4.3 Organik atıkların işleme sokulması	32
Şekil 4.4 Kış aylarında IKEA'nın ITC tarafından ısıtılmakta olduğunu gösteren fotoğraf.....	32
Şekil 4.5 ITC – Mamak tesisinde bulunan sera.....	33
Şekil 4.6 Sıfır atık projesi ekipmanları	35
Şekil 4.7 Evsel atıklar için konteynırlar	36
Şekil 4.8 Dezenfekte işlemi	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Bölgesel bazlı belediye atığı miktarları	14
Çizelge 3.1 Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri	24

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Önemi, Amacı ve Kapsamı

Çevre söz konusu olduğunda sürdürülebilirliğin önemli unsurlarından biri de atıklardır. Atık, teknik içeriğinin yanında kamusal ve sosyal boyutları ile ele alınması gereken bir kavramdır. Dünya nüfusunun artması, doğal kaynakların kıt olması ve ekonomik faaliyetlerin devamlı şekilde ilerlemesi ile atık üretiminin yaygınlaştığı görülmektedir. Atık yönetiminin iyi bir şekilde yapılmaması sonucunda ortaya insan sağlığına ve çevre kalitesine etki eden çeşitli olumsuz sonuçlar çıkmaktadır. Atıkların yönetilmediğinde oluşabilecek sonuçlara örnek teşkil eden bir durum olarak, 1997 yılında Pasifik Okyanusu'nun kuzey batısında keşfedilen, % 90'ı plastiklerden oluşan 3,5 milyon km²'lik çöp adası gösterilebilmektedir (Demircan 2016).

Zaman içerisinde doğal kaynaklarda meydana gelen azalmaya karşın doğaya salınan atıktaki miktar düzeyi hızlı bir şekilde artmaktadır. Yani insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak atık miktarı çoğalmaktadır. Toplumun yaşam düzeyini artırmak için atıkların iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Atıklar sadece gözden uzaklaştırılması gereken unsurlar değil, teknolojik ve çevresel etki bakımından doğru bir teknolojik program ve planlama ile yönetilmesi gereken bir bakıma ekonomik olan kaynaklardır.

Araştırmada öncelikli olarak mevcut durum analizi yapılmıştır. ITC – Mamak Tesisi'ne gidilerek katı atık yönetiminin nasıl gerçekleştirildiği incelenmiştir. ITC entegre katı atık yönetim sistemi, düzensiz depolama alanlarının rehabilite edilmesi, düzenli depolama sahalarının projelendirilerek işletilmesi, mekanik olarak ayırma, organik atıklardan biyogaz üretimi yani biyometanizasyon, gazlaştırma ve yakma ile enerji üretimi, atıktan türetilmiş yakıt (ATY) üretimi, kompost, tıbbi ve tehlikeli atıkların bertarafı gibi eşzamanlı yürütülen faaliyetlerden oluşmaktadır. Bununla birlikte Mamak Belediyesi'nin katı atık yönetimi anlayışı üzerinde durularak belediyenin misyonu ve vizyonu, temel değerleri, stratejik amaç ve hedefleri anlatılmıştır. Belediyenin temizlik işleri müdürlüğünün görev tanımları yapılmıştır. Daha sonra verilen tüm bilgiler ışığında mali açıdan yetersiz olan belediyeler için çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Araştırma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın önemi, amaçları ve kapsamından bahsedilmekle birlikte literatür özetine de yer verilmiştir. İkinci bölümde kavramsal çerçeve tanımlanmış olup atık ve katı atık kavramlarından, atık yönetiminin yokluğunda ortaya çıkabilecek sorunlardan, entegre katı atık yönetiminden, katı atık çeşitlerinden, özelliklerinden ve uzaklaştırma yöntemlerinden bahsedilmektedir. Ayrıca Türkiye’de katı atık yönetimi kavramı üzerinde durularak bu konuda yapılmış yönetmelikler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise araştırma bulguları kapsamında Ankara katı atık yönetim projesinden bahsedilirken, ITC Firması ve Mamak Belediyesi hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca katı atık yönetiminin yerel yönetimler ile olan ilişkisi göz önünde bulundurularak model önerisi sunulmaktadır.

1.2 Literatür Özeti

Demircan (2016) “Van Büyükşehir Belediyesi Entegre Atık Yönetimi Planı Oluşturulması” başlıklı yüksek lisans tezinde Van ilinde günlük oluşan mevsimsel olarak içeriği değişen evsel nitelikli katı atıkların toplanma yöntemlerinin ilkel döküm yoluyla bertaraf edilmesi ve depolamanın ise sıhhi olmayan bir biçimde gerçekleştirilmesinden dolayı entegre kentsel katı atık yönetimi planlaması kapsamında, şehircilik, finansal, sosyal sorunlar ve belirsizlikler yarattığı kanısına varılmıştır. Avrupa Birliği Mevzuatı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının belirlediği kriterlere uygun, teknik, sosyal ve ekonomik bakımdan sürdürülebilir entegre katı atık yönetimi sistemi önerilmiştir. Van’da bulunan entegre katı atık yönetimi yaklaşımı özetlenmiş ve sistemde tespit edilen eksiklikleri giderecek öneri depolama sahası öngörülmüş, ilkel döküm sahasında kalan atıkların ıslahında kullanılacak yöntem ve detaylara yer verilmiştir.

Kalaycı (2015) tarafından hazırlanan “Belediyelerde Katı Atık Yönetimi Uygulamaları: Çankaya Belediyesi Örneği” başlıklı tezde Türkiye’de atık yönetimi sürecinin sonucunu etkileyen, atıkların taşınması ve toplanması, kaynağında ayrıştırma faaliyetleri gibi sürecin ilk aşamalarında yer alan ilçe belediyelerinde katı atık yönetimi faaliyetlerini yürütürken karşılaştığı sorunlar Çankaya Belediyesi özelinde irdelenmiş ve katı atık yönetimi ile ilgili mevzuat incelemesi sonucunda yaşanan sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

Memiş (2016) tarafından hazırlanan “Sürdürülebilir Kentsel Kalkınma ve Katı Atık Yönetiminde Ağ Yönetişimi: Giresun İli Örneği” başlıklı doktora tezinde ağ yönetişimi modelinin, kamusal sorunların çözümlenmesine nasıl bir katkı sağladığı irdelenmiş aynı zamanda Türkiye’de kentsel atıkların yönetiminde sürdürülebilirlik yaklaşımı ve bu yaklaşıma yönelik taraflar arasında iletişimin hangi düzeyde olmasına yönelik soruların yanıtlanmasında Q-Metod ve yarı yapılandırılmış mülakat yöntemlerinden yararlanılmıştır. Belediyelerin ve Sivil Toplum Örgütlerinin atık yönetimine önem vermeleri ile birlikte, atıkların sürdürülebilir yönetimi açısından taraflar arasında sınırlı işbirliklerinin olduğu tespit edilmiştir. İl genelinde atığın ilkel depolama yöntemiyle depolandığı, merkezi idarenin temsilcisi konumunda bir aktör olarak Vali’nin ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Irbaş (2018) tarafından hazırlanan “Kayseri İli Eysel Katı Atık Yönetimi İçin Yaşam Döngüsü Analizi” başlıklı yüksek lisans tezinde Kayseri İli Melikgazi İlçesi özelinde evsel katı atık yönetimi alternatifleri, yaşam döngüsü analizi kapsamında incelenmiştir. Katı atık yönetim alternatifleri olarak atıkların tamamının sadece depolandığı, geri dönüşebilir atıkların kısmen kaynağında ayrıştırıldığı ve kalan atıkların düzenli depolandığı, atıkların % 100 kaynağından ayrıştırma ile düzenli depolandığı, atıkların % 100’ü kaynağından ayrıştırıldıktan sonra % 50’sinin kompostlama ve % 50’sinin ise düzenli depolama ile bertaraf edildiği uygulamalar olarak dört adet senaryo belirlenmiş, yaşam döngüsü analizinde değerlendirilmiştir. Hesaplama yöntemi olarak entegre atık yönetimi modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Melikgazi Belediyesi için hem enerji tüketimi ve çevresel etkileri açısından belirlenen senaryolardan son ikisinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Şehirlerin nüfusunun hızla artması ve sanayileşme ile üretilen kentsel katı atık miktarı her geçen gün artmaktadır (Sedef 2016). Artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak ve aynı zamanda insan sağlığı ile çevrenin korunmasını sağlayabilmek için etkin bir atık yönetimi çalışmasının yapılması, bu yönetim için de bilgi ve teknolojiye yararlanılması gerekmektedir (Kuru 2018). Atık çeşitlerini, evsel nitelikli ve endüstriyel nitelikli atıklar olmak üzere sınıflandırmak mümkündür. Günlük oluşan evsel nitelikli katı atıkların toplanma yöntemlerinin ilkel döküm yoluyla bertaraf edilmesi ve depolamanın sağlıklı olmayan yöntemlerle gerçekleştirilmesinden dolayı katı atık yönetimi ve planlaması, şehircilik ve finans konularında sorunlar yaşanmaktadır (Demircan 2016). Ancak uygulama örnekleri sınırlı düzeyde kalmaktadır. Katı atık yönetiminde katı atıkların toplanması ve taşınması maliyet kaleminin önemli bir kısmını oluşturmada, ilçelerin düzenli depolama sahasına uzak kalması, araç sayısının azlığı ve kapasite düşüklüğü, optimum olamayan güzergâh seçimi bu maliyetleri artırıcı unsurlar arasında yer almaktadır (Barut 2016). Plastik ürünlerin kullanımından sonra yapılacak geri dönüşüm uygulamalarının geliştirilmesi ve arttırılması yoluyla sektöre hammadde girdisi sağlamak mümkün olmaktadır (Sert 2018).

Katı atık yönetim alternatifleri olarak atıkların tamamının sadece depolandığı, geri dönüşebilir atıkların kısmen kaynağında ayrıştırıldığı ve kalan atıkların düzenli depolandığı, atıkların % 100 kaynağından ayrıştırma ile düzenli depolandığı, atıkların % 100'ü kaynağından ayrıştırıldıktan sonra % 50'sinin kompostlama ve % 50'sinin ise düzenli depolama ile bertaraf edildiği uygulama örnekleri değerlendirilmektedir (Irbaş 2018).

Türkiye'de kentsel atıkların sürdürülebilir yönetimi konusunda taraflar arasında sınırlı iş birliği bulunmaktadır (Memiş 2016). Katı atık kavramı yerele özgü bir konudur. Yerel yönetimlerin katı atıklar ile ilgili olarak kamuoyunun da dikkatini çekecek yaratıcı bir plan ve program geliştirmesi gerekmektedir (Palabıyık 2001). Katı atıkların yönetimi sürecinde sonucu etkileyen atık toplama ve taşıma, kaynağında ayrıştırma faaliyetleri gibi sürecin ilk aşamalarında yer alan ilçe belediyelerinde katı atık yönetimi faaliyetlerini

sürdürürken karşılaşılan birtakım sorunlar mevcuttur (Kalaycı 2015). Dünyadaki örnekler incelendiğinde, atık azaltımını teşvik amacıyla vergilendirme sisteminin ürettiğin kadar öde sistemi yoluyla belirlendiği görülmektedir (Gülmez 2016).

Bu çalışmada Mamak Belediyesi ve ITC ile yüz yüze görüşme tekniği uygulanmak sureti ile paydaşlarla görüşme yapılmış ve sonuç olarak katı atık yönetimine ve uygulama modellerine yönelik öneriler getirilmiştir.

2.1 Atık ve Katı Atık Kavramı

Atık kavramını en genel ifadesi ile açıklamak gerekirse herhangi bir ihtiyacın giderilmesi sonucunda ortaya çıkan, kullanıldıktan sonra kullanıcı açısından bir değer ifade etmeyen, bulunduğu çevreye zarar verme potansiyeli yüksek olan maddeler şeklinde tanımlanabilir. İnsan ve hayvan faaliyetleri sonucunda, kullanıcısı açısından kullanışsız şekilde değerlendirilen, bu yüzden istenmeyen, katı formda olan ve bertaraf edilmesi gereken tüm atıklara katı atık denmektedir. Farklı bir ifade ile katı atık, üreticisi tarafından kullanıldıktan sonra atılmak istenen ve toplumun kalitesi ile çevre ve insan sağlığının korunması açısından düzenli olarak bertaraf edilmesi gereken maddelere denmektedir.

Atık yönetimi, Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde yer aldığı şekli ile; atığın ortaya çıkmasını önleme, kaynakta azaltma, tekrar kullanma, özellik ve türüne uygun bir şekilde ayırma, biriktirme ve toplama, geçici olacak şekilde depolama, taşıma, geri dönüşümünü gerçekleştirme, enerji geri kazanımı dahil olmak üzere geri kazanımını sağlama, bertaraf etme ve bertaraf etme işlemlerinin sonrasında izleme, kontrol ve denetim yapma faaliyetlerini kapsamaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilen veriler ışığında 2008 yılında Türkiye'de atık yönetimi kapsamında hizmet sağlayan belediyelerden atık toplama ve taşıma faaliyetleri sonucunda 25 milyon ton atık toplandığı anlaşılmaktadır. Toplanan atıkların; % 41,3'ü belediyelerin çöplüklerinde, % 9,3'ü büyükşehir belediyesine ait çöplüklerde, % 1,4'ü başka belediyelerin çöplüklerinde, % 1'i yakılarak, % 0,4'ü

gömülerek, % 0,2'si dereye veya göle dökülmek suretiyle bertaraf edilmiştir. Geri kalan % 44,9'u düzenli depolama sahalarına, % 1,1'i ise kompost tesislerine götürülmüştür (Anonim 2020).

Katı atık yönetimi ise insanlar tarafından kendisine daha fazla faydası olmayacağı şeklinde düşünülerek atılan maddelerin insanların sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde, çeşitli yöntemlerin uygulanması ile ilk aşamadan (atık oluşumundan) son atık uzaklaştırma aşamasına kadar geçen süreci konu edinen uygulamalar şeklinde tanımlanmaktadır. Atıkların oluşturduğu kirliliğe bağlı olarak mevcut ve potansiyel risklerin her geçen gün artması, doğal kaynakların zaman içerisinde azalması gibi nedenler sonucunda katı atık yönetimi önem kazanmaktadır. Doğal kaynakların kıt olmasından dolayı bu kaynakların rasyonel bir şekilde kullanılmasının gerekliliği sonucunda önemli hale gelen katı atık yönetimi ekonomik, teknik açıdan olduğu kadar toplumsal ve yasal yönleri ile de ele alınmalıdır. Söz konusu atık olduğunda bu konunun daha çok teknik yönleri ile ele alındığı görülmektedir. Ama atık aynı zamanda kamusal bir nesnedir. Bu çerçeveden bakıldığında atıklar siyasal bağlamda kamu yönetimi disiplini ile de ilişkilidir. Katı atık, kentleşmenin de hız kazanması ile belediyeler tarafından yönetilmesi gereken bir kavram olmuştur. Zaman içerisinde tüketim biçimindeki değişiklikler sonucunda atıkların artması, sektör çeşitliliği, atıkların yönetilmesinde belediye kaynaklarının sınırlı olması ve atık üreticilerinin sorumluluk bilincinde olmayışı belediyeler açısından atık yönetimini karmaşık bir hale getirmiştir. Bu yüzden atık yönetiminde tek bir aktör olarak belediye yeterli olmamaktadır. Atık yönetiminde sürdürülebilirlik açısından farklı sektörlerden aktörlerin işbirliği içerisinde olmaları gerekmektedir. Yerel yönetimin üzerinde yer alan merkezi idarenin bu konuda uygun politikalar üretmesi ve düzenlemeler yapması, kurumsal altyapının güçlü hale getirilmesi katı atıkların etkin ve verimli şekilde yönetilmesi açısından önem arz etmektedir. Çeşitli şekillerde gerçekleşecek işbirlikleri ile karmaşık bir durumu yansıtan katı atıkların yönetilmesi meselesi üstesinden gelinebilir bir hale gelecektir. Bu işbirlikleri sayesinde atıkların çevresel açıdan negatif etkisi azalacak ve ekonomik açıdan da kayıpların azalması söz konusu olacaktır.

Sürdürülebilirlik açısından katı atık yönetiminde yer alan aktörlerden birisi de toplumdur. Atık yönetimi konusunda bireylerin farkındalıklarını yükseltecek eğitim amaçlı faaliyetlerin yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda gündeme getirilen bir yaklaşım da sürdürülebilir katı atık yönetimine yönelik bilgilendirme ve davranış değişikliğinin gerçekleşmesi için “toplum odaklı sosyal pazarlama”dır. Bu yöntem kapsamında yapılan uygulamalar ile toplumun çevreye yönelik bilinç düzeyi yükseltilmeye çalışılmaktadır (Demircan 2016). Bireylerin atık konusunda daha dikkatli davranması sayesinde atık kaynağının azaltılması amaçlanmaktadır. Söz konusu atık olduğunda bireylerin farkındalığının ve bilinç düzeyinin yükselmesinde Sivil Toplum Kuruluşları (STK)’nın rolü de göz ardı edilmemelidir. STK’lar atıkla ilgili olarak bireylerin ve kurumların farkındalıklarını yükselterek etkin atık yönetimi konusunda teşvikte bulunacaktır.

2.2 Atık Yönetimi Olmadığında Ortaya Çıkabilecek Sorunlar

Ekolojik bağlamda ortaya çıkan etkiler; atıkların kontrolsüz depolandığı alanlarda atıklardan meydana gelen sızıntı sularının temiz su kaynaklarını ve toprağı kirletmesi, oluşan koku ve açıkta yakma nedeni ile hava kirliliğinin oluşması şeklinde görülmektedir. Fiziksel bağlamda ise atıklar; depo alanlarından kirletici ve bulaşıcı maddelerin besin zincirine dâhil olması, hastalıkların bulaşması gibi sonuçlara yol açmaktadır (Demircan 2016). Etkin bir atık yönetimine engel olan değişkenler şunlardır:

- Kamusal farkındalığın oluşmaması,
- Aktörler arası işbirliğinin olmaması,
- Yasal düzenlemelerin ve yaptırımların zayıflığı,
- Etkin olmayan kurumsal yapılar,
- Yetersiz altyapı ve ekipman,
- Uygulama ve izlemede etkin olamama,
- Yalnızca teknik boyuta odaklanılıp sosyal boyutun göz ardı edilmesi,
- Hızlı nüfus artışıyla birlikte tüketim seviyesindeki artış.

2.3 Entegre Katı Atık Yönetimi

Katı atık yönetiminde sürdürülebilir bir sonuç elde etmek için iki önemli kritik faktör ön plana çıkmaktadır. Bunlar: kaynakların korunması/ atığın önlenmesi ve kaynakların geri kazanılmasıdır (Demircan 2016). Katı atık yönetiminin sürdürülebilirliği söz konusu olduğunda akla gelen en önemli yaklaşım entegre katı atık yönetimidir. Entegre katı atık yönetimi, belirli bir atık yönetimi stratejisine uygun olarak belirlenmiş olan yöntem, teknoloji, uygun yönetim programlarının seçilerek uygulanması ve hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması olarak tanımlanabilir (Barut 2016).

Önleme, tekrar kullanım ve geri dönüşüm unsurları üzerinde, şemsiye bir atık yönetim sistemi olarak kurgulanan entegre katı atık yönetimi ile farklı sektörlerden meydana gelen katı atıkların, ilişkili tüm paydaşların (atık üretenler, hizmet sağlayanlar, düzenleyiciler, devlet ve toplum) katılımıyla yönetiminin optimizasyonunu amaçlamaktadır (Demircan 2016).

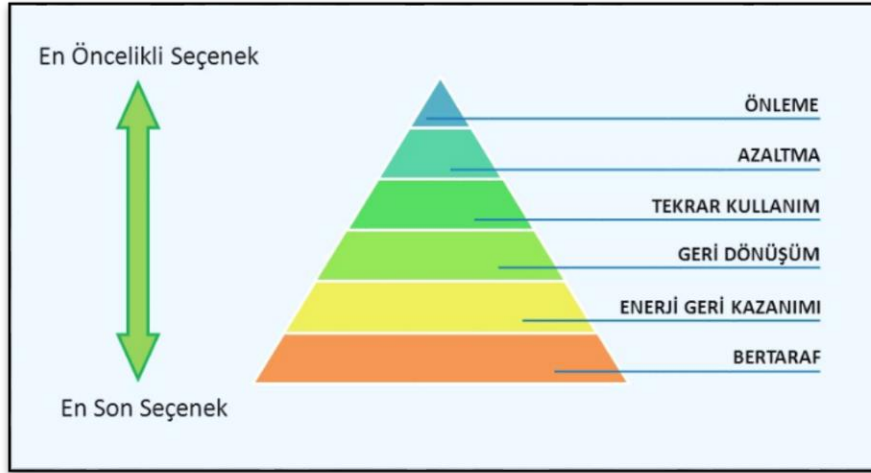
Sürdürülebilir ve entegre bir katı atık yönetimi için belirlenen prensipler;

- İyi yönetim,
- Hizmetlerin ekonomik olarak sunulması,
- Maliyet kurtarma mekanizmalarının oluşturulması,
- Doğal kaynakların korunması,
- Katılımın sağlanması,
- Çevre dostu teknolojilerin desteklenmesi,
- Kaynakların ayrıştırılması, geri dönüşümü ve geri kazanımının sağlanması,
- Stratejik planlamanın yapılması,
- Kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi ve özel sektörün dahil edilmesi şeklindedir.

Etkin ve verimli bir entegre katı atık yönetiminden söz edebilmek için bu yönetimde aşağıda yer alan beş özelliğin bulunması gerekmektedir.

- Bütüncül bir sistem olma: Entegre katı atık yönetimi bir yerleşim yerinde oluşan katı atıkların içeriğindeki bütün maddeleri ve üretim kaynaklarını içerecek şekilde planlanmalıdır.
- Pazar odaklı olma: Yönetimin planlanması safhasında ekonomik analizin iyi bir şekilde yapılması entegre katı atık yönetimi açısından önem arz etmektedir. Çünkü katı atıklar geri kazanılabilir malzemelerden, komposttan, düzenli depolama ve biyometanizasyon sonucu elde edilebilecek biyogazdan ekonomik değer sağlayabilmektedir. Bu değerler sonucunda ortaya çıkacak gelir, piyasanın durumuna, sağlanan teşviklere ve yatırımların maliyetine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.
- Esnek olma: Entegre katı atık yönetimi çevresel, ekonomik ve sosyal koşullara, atıkların özelliklerinde zaman içerisinde meydana gelebilecek değişikliklere gereken şekilde uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır.
- Bölgesel ölçekte planlama yapma: Entegre katı atık yönetimi planlamasının verimli bir şekilde ilerlemesi toplanacak atık miktarına bağlı olmaktadır. Toplanacak atık miktarının büyüklüğü ise nüfus yoğunluğuna göre değişmektedir. Bu nedenle 500.000 kişiden az olmayan yerlerde bölgesel planlamalar yapılmalıdır.
- Ulusal çevre sektörü oluşturma: Entegre katı atık yönetim planının etkin bir şekilde uygulanması için yerel yönetimler ile çalışılması gerekmektedir.

Atık yönetiminde sürdürülebilirlik bağlamında ön plana çıkan model “atık hiyerarşisi”dir. Bu yaklaşım sürdürülebilir katı atık yönetiminin bir aracıdır. Atık yönetimi hiyerarşisi, atık oluşumunun önlenmesi, kaynakta azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve bertaraf aşamalarından meydana gelmektedir (Şekil 2.1). Atık yönetimi hiyerarşisi modelinin benimsenip uygulanması halinde atıkların oluşumu olabildiğinde azalacak, atıkların ortaya çıkması kaçınılmaz ise çevreye zararı en az olacak şekilde bertaraf edilmesi gerçekleşecektir.



Şekil 2.1 Atık yönetimi hiyerarşisi (Anonim 2016)

Hiyerarşinin ilk iki basamağını oluşturan önleme, üretilen atığın insan sağlığına ve çevreye karşı olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını amaçlarken; azaltma, üretim sonucunda ortaya çıkan atıkların miktarının kaynağında azaltılmasını ve gereksiz tüketim yapılmamasını amaçlamaktadır. Bu iki basamak atığın toplanması ve bertaraf sürecinde katlanılan maliyet ve çevresel etki gibi durumlar dikkate alındığında sürdürülebilir katık atık yönetiminde öncelikler arasında yer almaktadır. Üçüncü basamak olan yeniden kullanım, üretilen atıkların üzerinde yapılan düzenlemelerle ya da müdahale etmeksizin tekrar kullanımını amaçlamaktadır. Dördüncü basamağı oluşturan geri dönüşüm üretilen atıkların fiziksel ve kimyasal hiçbir işleme tabi tutulmaksızın yeniden üretim sürecine dâhil edilmesi olarak adlandırılır. Geri dönüşüm süreci beş basamakta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar kaynakta ayrıştırma, değerlendirilebilir atıkları ayrı yerde toplama, sınıflama, değerlendirme ve yeni ürün olarak ekonomiye kazandırmadır. Söz konusu sınıflandırmanın içerisinde en önemli basamak kaynakta ayrıştırma olmaktadır. Çünkü atık ortaya çıktığı ortamı daha fazla kirletmeden ve çevre zarar görmeden önce ayrıldığında geri dönüşüm maliyetleri ve bertaraf edilmesi gereken atık miktarı azalacaktır. Hiyerarşinin beşinci basamağı olan geri kazanım, işletmelerde kullanılan hammaddelerin yerine atıkların fiziksel ya da kimyasal işlemlerden geçerek yeniden kullanılmasını amaçlamaktadır. Bu şekilde kullanıldıktan sonra bir değer ifade etmeyen maddeler geri kazanım sayesinde ekonomik değer haline dönüştürülmektedir. Hiyerarşinin son basamağı olan bertaraf, atıkların geri kazanımı veya geri dönüşümü mümkün olmadığı zaman söz konusu olmaktadır. Belediyeler

tarafından gerçekleştirilen katı atık yönetimi sürecinde bertaraf etme yöntemleri olarak kompostlaştırma, kontrollü yakma, açık alana yığma, toprağa gömme ve düzenli depolama gibi araçlar kullanılmaktadır.

2.4 Katı Atık Çeşitleri

Katı atıkların genel olarak çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkilerinin olup olmaması durumu, atıkların kaynaklarına, içeriklerine, özelliklerine uygun şekilde sınıflandırılması, atıkların toplama, taşınma, depolama ile bertaraf işlemleri ve geri kazanımında etkinliğin ve verimin yükseltilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Katı atıklar genel itibariyle bileşimlerine ve özelliklerine göre katı atıklar ve kaynaklarına göre katı atıklar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bileşimlerine göre katı atıklar, yanabilen ve kompostlanabilen yani biyokimyasal yollar ile ayrıştırılabilen organik maddeleri, biyokimyasal yollar ile ayrışması imkânsız olan veya bu yollar ile ayrışması çok uzun sürecek olan organik maddeleri ve yanmayan maddeleri kapsarken; kaynaklarına göre katı atıklar, evsel katı atıkları, endüstriyel katı atıkları, tıbbi atıkları, inşaat yıkım ve hafriyat atıklarını, ticari ve kurumsal atıkları, belediye hizmetleri ile ilgili olan atıkları kapsamaktadır. Araştırmada kaynaklarına göre katı atık çeşitleri hakkında bilgiler verilmektedir.

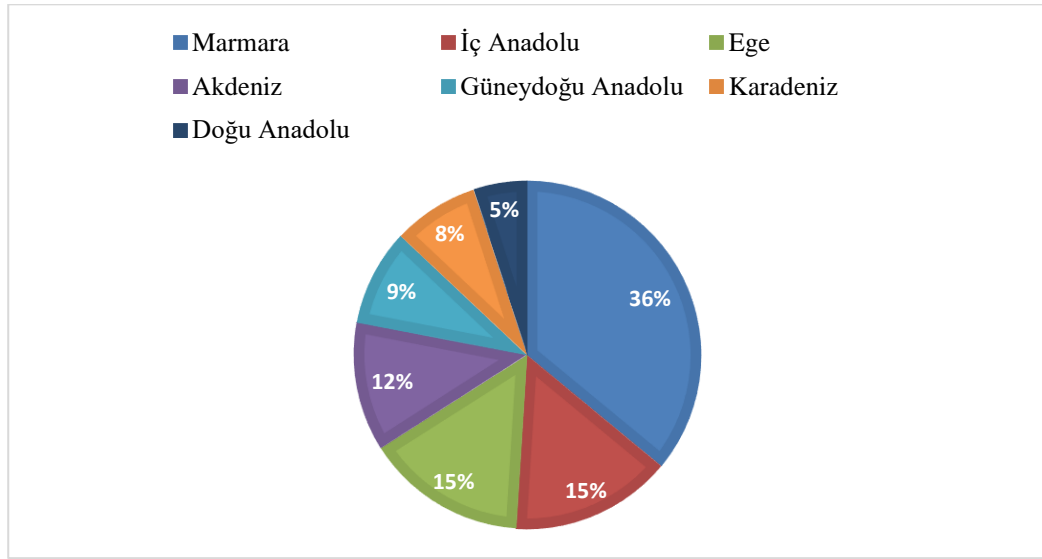
İlk atık çeşidi olan evsel nitelikli katı atıklar evlerden atılan, zararlı ve tehlikeli olmayan, bahçe, park ve piknik alanları gibi yerlerden toplanabilen katı atıklardır. Evsel atık nitelikleri ve miktarları, bulunulan ülkeye hatta bölgeye, gelir düzeyine, mevsimlere ve tüketim şekillerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Evsel nitelikli katı atıkların kaynaklandığı yerler çekirdek ve geniş ailelerin yaşadığı müstakil evler ile küçük, orta ve yüksek katlı binalardır. Bu yerlerde ortaya çıkan katı atık tipleri ise, yiyecek artıkları, kâğıt, karton, plastik, odun, cam, teneke kutular ile özel atıklar (elektronik ve beyaz eşyalar, piller ve yağ)'dır. Evsel nitelikli katı atıkların kontrolü insan sağlığı ve çevreye olan etkisi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bunun en önemli nedeni olarak bu tip atıkların toplandığı ve biriktirildiği alanların bir müddet sonra bulaşıcı hastalıkların taşınıp yayıldığı bir ortam haline gelmesi olarak gösterilebilmektedir. Sağlıklı koşullar altında bertaraf edilmeyen atıklar insan sağlığı ve çevre açısından büyük sıkıntılar yaratarak su, hava ve toprak kirliliğine neden olacaktır.

İkinci katı atık çeşidi olan endüstriyel katı atıkları ise endüstriyel işlemler sırasında veya endüstriyel işlemler sonucunda ortaya çıkan, zaman içerisinde herhangi bir şekilde işlenemeyen ve tüketilemeyen atıklardır. Endüstriyel atık çeşitleri ülkelerin teknolojik yapılarına ve sanayi süreçlerine göre değişiklikler göstermektedir. Bu katı atık türü tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Tehlikeli olmayan katı atıklar; endüstriyel işlemde kaynaklanan fakat zararlı ve tehlikeli özellik göstermeyen evsel nitelikli katı atıklardan oluşmaktadır. Tehlikeli katı atıklar ise; düzenli depolama alanlarına kabul edilmeyen, patlayıcı özelliği olan, kendiliğinden yanabilecek, suyla temas etmesi halinde ise toksik gaz çıkarabilecek katı atıklardır. Tehlikeli atıklar kimya, boya, deri, ilaç, metal işleme, cam işleme, petrol, petro-kimya, tekstil, kâğıt, otomotiv ve elektronik sanayiler sonucunda meydana gelmektedir. Tehlikeli atıkların bertaraf işlemini gerçekleştirebilmek için öncelikle bu atıkların miktarları ve tehlike düzeyleri azaltılmalıdır. Bu azaltma işlemi atığın olduğu tesiste veya bertaraf etme amacı ile kurulmuş özel bir tesiste yapılmalıdır. Tehlikeli atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve ayrıştırılması gibi faaliyetlerin Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak yapılması gerekmektedir.

Üçüncü katı atık türü olan tıbbi atıklar, hastaneler, poliklinik hizmeti veren sağlık kuruluşları, tıp merkezleri, sağlık ocakları, diyaliz merkezleri, kan merkezleri, tıbbi araştırma merkezleri, laboratuvarlar, otopsi merkezleri, hayvan hastaneleri, veteriner klinikleri, diş klinikleri gibi merkezlerden çıkan enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel; başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvısı, insan dokuları, organları, otopsi materyali, plasenta, fetüs ve diğer patolojik materyali, bu tür materyal ile bulaşmış eldiven, örtü, çarşaf, bandaj, tamponlar ve benzeri atıkları, karantina altındaki hastaların vücut çıkartılarını, bakteri ve virüs tutucu hava filtrelerini, enfeksiyon yapıcı ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını, enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıkları, cerrahi girişim, otopsi, anatomi veya patoloji çalışması sonucu ortaya çıkan dokuları, organları, vücut parçalarını, vücut sıvılarını, enjektör ve diğer tüm tıbbi girişim iğneleri, bıçak, serum seti iğnesi, cerrahi iğneler, biyopsi iğneleri, kırık cam, ampul, lam-lamel, kırılmış cam tüp gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklardır. Tıbbi atıkların ayrı olarak toplanıp imha

edilmemesi halinde, başta hepatit olmak üzere birçok tehlikeli hastalığın insanlara bulaşma riski vardır. Bu yüzden tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadar yani insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde üretildiği yerde ayrıştırılıp toplanması, geçici olarak depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesine kadar bütün aşamaların dikkatli bir şekilde izlenmesi ve denetlenmesi önem taşımaktadır.

Bir diğer atık çeşidi olan belediye hizmetleri ile ilgili atıkların kaynaklandığı yerler olarak toptancı halleri, parklar, bahçeler, plajlar ve dinlenme alanları gösterilebilmektedir. Çöp, sokak süprüntüleri, hayvan ölüleri, kesilen ağaç dalları ve parklardaki genel atıklar bu özelliktedir. Bölgesel bazda belediye atık miktarlarına ait veriler Çizelge 2.1’de gösterilmiştir. Marmara Bölgesinde, belediye atığı oranı % 36’lık dilimi oluşturarak Türkiye genelinde ilk sırada yer almaktadır (Şekil 2.2).



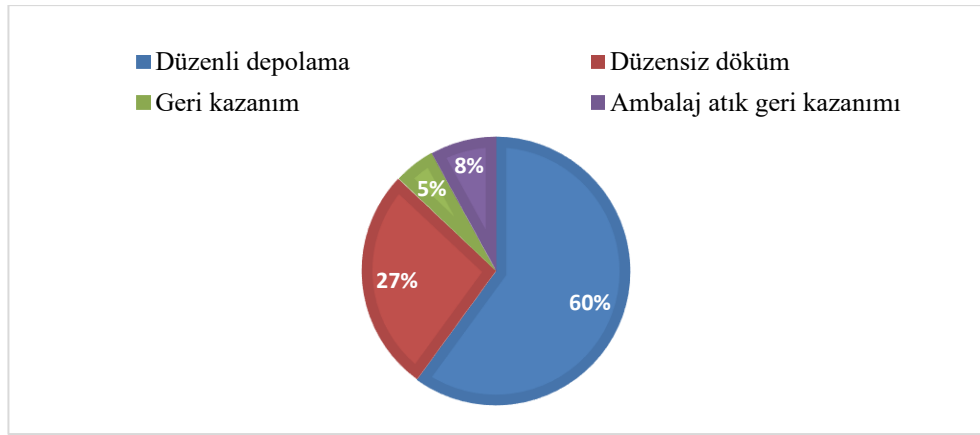
Şekil 2.2 Bölgesel bazda belediye atık miktarının yüzdesel dağılımı (Anonim 2017b)

Türkiye’nin bölgeleri üzerinde yapılan incelemede en çok atık miktarının Marmara Bölgesinden çıktığı görülmektedir. Atık miktarları nüfus ile doğru orantılıdır. Marmara Bölgesindeki atık miktarı yıllık 9.653.673 ton iken bölgesel bazda en çok atık üretiminde ikinci sırada yer alan İç Anadolu Bölgesinde bu miktar 4.054.158 ton olmaktadır. Aralarındaki neredeyse % 50 oranındaki farklılık nüfusları incelendiğinde de geçerli olmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Bölgesel bazlı belediye atığı miktarları (Anonim 2017b)

BÖLGELER	ATIK MİKTARI (ton/yıl)	NÜFUS
Marmara	9.653.673	23.608.079
İç Anadolu	4.054.158	12.381.363
Ege	3.848.265	10.023.549
Akdeniz	3.346.951	9.906.771
Güneydoğu Anadolu	2.528.014	8.250.718
Karadeniz	2.102.063	7.597.794
Doğu Anadolu	1.593.015	5.927.630
TOPLAM	27.126.138	77.695.904

Belediye atıklarının 2016 yılındaki bertaraf yöntemleri incelendiğinde % 60'lık dilimin düzenli depolama yapılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunu % 27 ile atıkların düzensiz depolanması takip ederken % 8'lik dilimde ambalaj atık geri kazanımı ve % 5'lik dilimde geri kazanım yönteminin uygulandığı belirtilmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Belediye atıklarının bertaraf/geri kazanım yöntemlerine göre dağılımı (Anonim 2017b)

İnşaat atıkları; evlerin, binaların ve her çeşitten yapının inşaat, yenileme, onarım, yeniden inşa etme aşamalarında ve cadde onarımı ya da yeni yol inşaatı çalışmalarında ortaya çıkan atıklardır. Bu tip atıklar genellikle ahşap, demir, çelik, taş, tuğla, beton ve alçı gibi maddeleri içermektedir. Son atık çeşidi ticari ve kurumsal atıklardır. Bu atık türünü

meydana getiren yerler içerisinde dükkânlar, lokantalar, marketler, iş merkezleri, atölyeler, oteller, devlet daireleri, okullar, hastaneler gösterilebilir. Kâğıt, karton, plastik, tekstil atıkları, deri parçaları, kartuş gibi bilgisayar sarf malzemeleri, cam ve metal atıklar ile yiyecek atıkları bu gruba dâhil edilebilir.

2.5 Katı Atıkların Özellikleri ile Uzaklaştırma Yöntemleri

Üretilen katı atıkların miktarı-hacmi ve içerik özellikleri toplumdan topluma değişiklik göstermektedir. Bu özellikler insanların sosyo-ekonomik durumlarına, yeme-içme alışkanlıklarına, geleneklerine, yaşadıkları coğrafyaya ve hatta iklime bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Katı atıkların miktar-hacim ve içerik olarak özelliklerinin bilinmesi ve bu konudaki bilgilerin toplanması katı atık yönetiminin etkin bir şekilde yapılması açısından son derece önem arz etmektedir. Katı atıkların özellikleri şunlardır:

- **Miktar-Hacim:** Atığın miktarını yani ne kadar atığın yönetileceğini bilmek ve bu konuda veri sağlamak atık yönetimi açısından önem taşımaktadır. Mevsimsel değişim, kaynakta ayrıştırma, kişi başına düşen milli gelir, gelenekler ve bölgedeki kentleşme ve endüstrileşme derecesi katı atıkların miktarını etkileyen unsurlar arasında sayılmaktadır. Üretilen atık miktarının ölçülmesinde ağırlık ve hacim dikkate alınmalıdır. Özellikle hacim bilgileri atık toplamada konteynır tasarımından atıkların araçlarla toplanarak taşınmasına, atıkların sıkıştırılmasından depolanmasına kadar birçok konuda etkili olmaktadır.
- **İçerik:** Üretilen atıkların fiziksel ve kimyasal içerikleri hakkındaki bilgiler, atıkların mevcut toplama, taşıma ve uzaklaştırma aşamalarının planlanmasında ne tür bir yöntem izleneceği ve hangi ekipmanlara ihtiyaç duyulacağı hakkında ilgililere yardımcı olmaktadır.

Fiziksel içerik yiyecek atıkları, kâğıt, karton, plastik, bahçe süprüntüsü, ağaç dalları, cam gibi atık içerisinde kolayca ayırt edilebilen maddeler ile atığın nem miktarını (kuru ya da yaş) kapsamaktadır. Kimyasal içerik atıkların yakma yöntemlerinde önem kazanan ısı değer, azot, karbon, sabit ve uçucu madde gibi özellikleri kapsamaktadır. Katı atık

uzaklaştırma yöntemleri olarak depolama, kompostlaştırma ve yakma yöntemleri kullanılmaktadır.

2.5.1 Depolama

Depolama, bertaraf yöntemleri arasında nihai çöp uzaklaştırma yöntemi olarak değerlendirilmektedir. Kompostlaştırma ve yakma yöntemlerinin sonucunda geriye bertaraf edilmesi gereken kalıntılar kalmaktadır. Bu kalıntılar için de nihai bertaraf yöntemi atıkların depolanmasıdır. Katı atıkların depolanması düzenli ve düzensiz olarak iki şekilde incelenmektedir (Kuru 2018).

Düzensiz depolama, katı atıkların, su, toprak ve hava kirliliğine yol açacak şekilde yerleşim alanlarının dışında kalan açık alanlara, deniz veya ırmaklara hiçbir önlem alınmaksızın atılmak sureti ile insanların bulunduğu ortamdan uzaklaştırılmasıdır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Vahşi depolama alanı (Anonim 2017c)

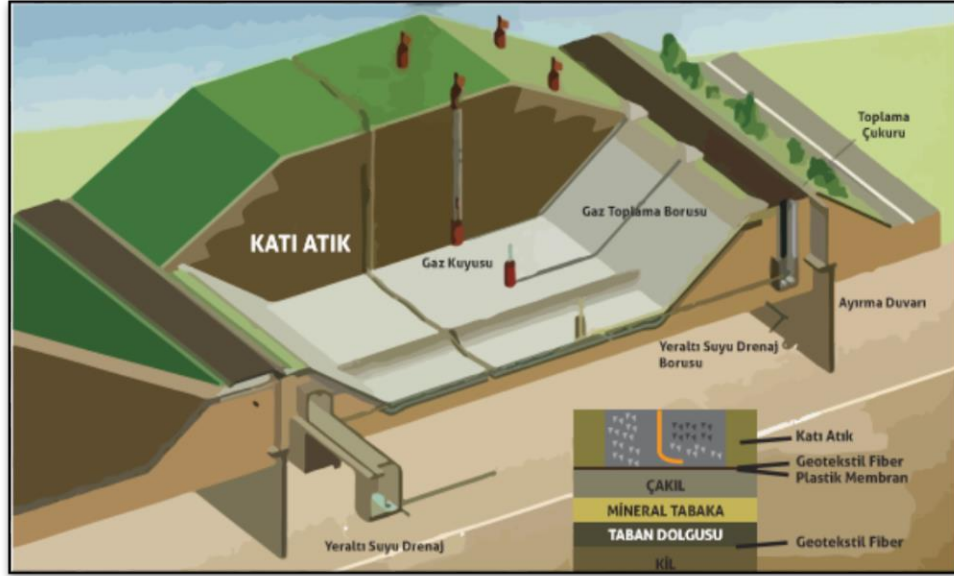
Katı atıkların düzensiz depolanmasının sonucunda, sivrisinek larvalarının üremesi ile sivrisinek sayısında artış yaşanmaktadır. Bu alana hayvanların gelmesi durumunda ise saha içerisinde bulunan hastalıklar insanlara taşınabilecektir. Metan ve karbondioksit gibi

gazlar hava kirliliği ve koku problemine sebep olmaktadır. Atıkların birikmesi sonucunda ortaya çıkan gazlar içerisinde özellikle metan gazı patlama riski taşımaktadır. Akarsu ve deniz kenarlarına dökülen atıklar su kirliliğine sebep olmaktadır. Alana atılan atıkların içerisinde tıbbi ve tehlikeli atık türlerinin oluşu ve bunların kontrolsüz bir şekilde depolanışı çevreye karşı ciddi tehditler yaratacaktır. Atık toplayarak geçimini sağlayan insanlar için sağlık riski taşımaktadır. Atıklar atıldıkları alanda toprak kirliliğine neden olmakla birlikte görsel anlamda çok kötü bir görüntü oluşturmaktadır.

Düzenli depolama ise, evsel nitelikli, ticari ve bazı endüstriyel nitelikli atıkların, uygun bir alanda çevre ve insan sağlığını tehlikeye sokmadan saha özellikleri, işletme kontrolü ve atıkların örtülmesi gibi konuların dikkate alınarak kontrollü bir şekilde, düzenli ve sağlık şartlarına uygun bir şekilde depolanmasıdır. Düzenli depolamanın, depolama alanını oluşturmak için uygun bir alan bulunduğu zaman ekonomik bir yöntem olması, ön yatırımı en az olan uzaklaştırma yöntemi olmakla birlikte her türlü atık çeşidi için uygulanabilir olması, depolanacak katı atıkların miktarının artması sonucunda mevcut kapasite artırılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır. Bununla birlikte depolama alanlarının yerleşim yerlerine yakın olması durumunda toplumun karşı çıkmasının olası olması, tamamlanmış depo alanlarında göçükler ve bölgesel çökmeler olabileceği için devamlı şekilde onarım ve bakım yapılması gerekliliği durumları ve kontrol edilmediği takdirde sıvı ve gaz sızıntılarının sakıncalı durumlar ortaya çıkarabilmesi gibi dezavantajları vardır.

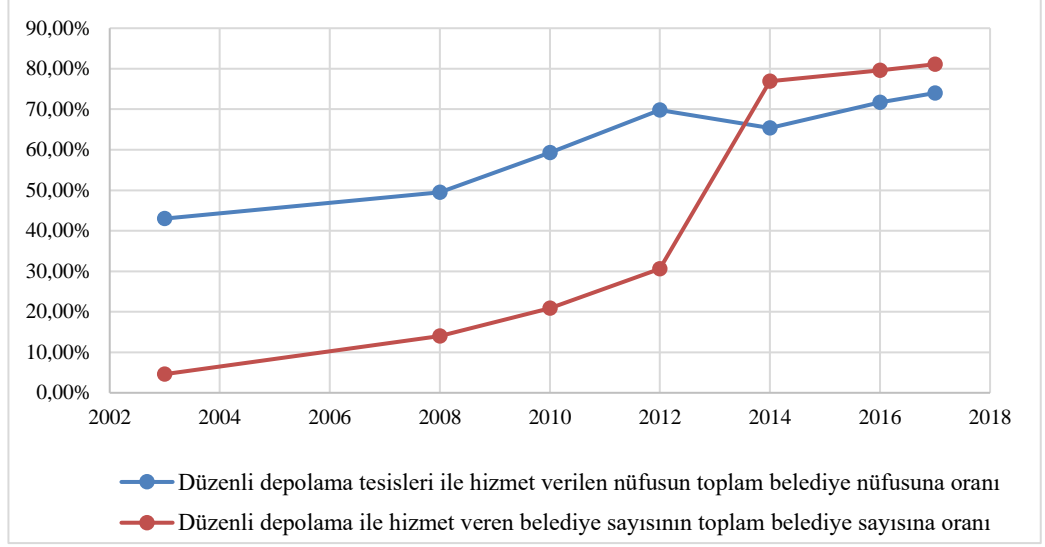
Düzenli depolama alanında uygulanacak olan teknoloji, insan ve çevre sağlığını koruma garantisini vermelidir. Modern anlamdaki düzenli depolama tesisleri eski açık düzensiz depolama alanlarından tamamen farklıdır. Şöyle ki, düzenli depolama tesislerinde tehlikeli haldeki hiçbir atık kabul edilmemekte; gaz sızıntıları için gerekli önlemler alınmakta ve deponun tabanı atıklardan sızan suların toprağa geçmemesi için geçirimsiz bir halde tutulmaktadır. Bir düzenli depolama tesisi, tabandaki tam geçirimsiz kaplamadan, sızıntı suyunu toplayacak ve kontrol altına alacak bir sistemden, gazı toplayacak ve kontrol altına alacak bir sistemden, yağmur suyunu kontrol edecek bir sistemden ve son olarak da örtü tabakasından oluşmaktadır (Şekil 2.5). Düzenli depolama alanlarında oluşan depo gazından enerji elde etme uygulamaları dünyada ve Türkiye’de

giderek yaygınlaşmaktadır. Düzenli depolama tesislerinden 20 yıla yakın süreyle ekonomik olarak depo gazı temini mümkün olabilmektedir (Sedef 2016).



Şekil 2.5 Katı atık düzenli depolama alanı sistem kesiti (Anonim 2017b)

Türkiye’de katı atık bertaraf tesislerinin kurulmasına yönelik yapılan incelemeler sonucunda şu bilgilere ulaşılmıştır. 2003 yılına kadar düzenli depolama tesisi sayısı 15 iken 2010 yılında bu sayı 46’ya çıkmıştır. Tesis sayısının zaman içerisinde artması ile bu sayı 2015 yılında 81’e ve en son olarak 2017’de 87’ye yükselmiştir. Bu tesisler ile 1134 belediyede 54,7 milyon nüfusa hizmet verilmektedir. 2017 yılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre, düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı % 74’tür (Şekil 2.6). 2023 yılı sonunda mevcut altyapı tesislerinin tümünün iyileştirilmesi ve atık bertaraf hizmeti verilen nüfus oranının % 100’e çıkarılması hedeflenmektedir (Anonim 2017b).



Şekil 2.6 Yıllara göre düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen belediye sayısı ve nüfus oranı (Anonim 2017b)

2.5.2 Kompostlaştırma

Toplanan ve depolanan atıkların içerisinde bulunan organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından oksijenli ve oksijensiz ortamda ayrıştırılması durumudur. Kompostlaştırma işlemine bir nevi organik esaslı katı atıkların geri dönüştürülmesi işlemi denilebilir. Kompostlaştırma yönteminde atıktaki organik madde miktarı ve atığın nem içeriği önem taşımaktadır. Organik ve kâğıt atıklar için en uygun olan bertaraf yöntemidir. Kompostlaştırma işleminden etkili bir sonuç alınabilmesi, çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerinin önlenmesi için evsel atıkların belirli süreler zarfında ve nizamlı bir biçimde toplanması önem taşımaktadır. Daha az teknoloji gerektiren ve kolay yönetilebilen kompostlaştırma işlemi yapabilmek için atıkların yığılarak zaman içerisinde karıştırılması gibi bir yöntem kullanılmaktadır. Katı atıklar doğada 6- 12 ay içerisinde kompost hale gelirken uygulanan teknik ile bu süre 30 güne indirilmektedir (Palabıyık 2001).

2.5.3 Yakma

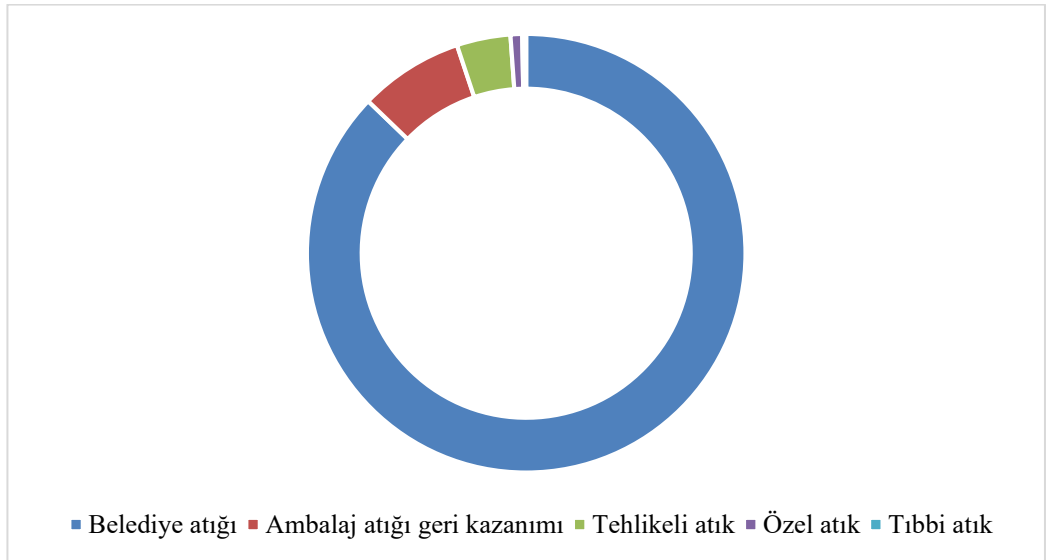
Katı atık uzaklaştırma yöntemlerinden biri olan yakma, katı atıkların özel şekillerde kurulmuş tesislerde atığın hacminin azaltılması amacıyla ya da enerji elde etmek için

atığın yakılması şeklinde gerçekleşen bir uzaklaştırma ve enerji kazanım yöntemidir. Evsel, endüstriyel, tıbbi ve tehlikeli atıkların bertarafı için en uygun yöntem yakma işlemidir (Palabıyık 2001). Atığın yakılması ile düzenli depolama tesislerinde depolanan atığın hacmi % 80-90 oranında azalabilmektedir. İnsanların genel kanısı yakma işleminin sonucunda ortaya fazla miktarda toksik maddenin çıkabileceği yönündedir. Fakat yapılan bir araştırmaya göre sobadan ve açık alanda yakılan atıklar sonucu ortaya çıkan gaz miktarının daha fazla yakma işlemi sonucu ortaya çıkan gaz miktarından daha fazla olabileceği tespit edilmiştir. Belediye atıkları yakma tesisinin maliyetlerini etkileyen unsurlar arasında arazi maliyeti, ölçek, tesis (kapasite) kullanım oranı, baca gazı arıtma gereksinimleri, kül atıklarının yönetimi ve boşaltımı/yeniden kullanımı, geri kazanılan enerjinin verimliliği ve sağlanan enerji için elde edilen gelir, metallerin geri kazanımı ve bundan elde edilen gelirler ve yakma işlemi üzerindeki vergiler bulunmaktadır (Anonim 2017b).

3. TÜRKİYE'DE KATI ATIK YÖNETİMİ

Avrupa Birliği (AB), geri dönüşüm, atıktan hammadde, ikincil ürün ve yakıt üretiminde toplam 400 milyar Euro'luk yani yaklaşık 2 trilyon TL'lik yıllık gelir elde ederken Türkiye atıkları gömmek ve bertaraf etmek için yılda 15 milyar dolar harcamaktadır. Aynı zamanda enerjisinin % 70'ini ithal ederek büyük bir cari açık veren Türkiye, atıktan enerji kazanmak yerine yüksek yanma dokusuna sahip atıkları da büyük bedeller ödeyerek gömme yolunu seçmektedir. Hammadde ve enerji sıkıntısı yaşayan Türkiye'nin etkin bir atık yönetimine ve geri dönüşüme geçmesi ekonomiye önemli katkılar sağlayacaktır (Anonim 2019).

Türkiye'de ortaya çıkan atık türleri incelendiğinde yüzdeler dilim içerisinde en fazla payı % 87,18 ile belediye atıklarının aldığı görülmektedir. Geri kalan % 12,82'lik kısımda ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar, tıbbi atıklar ve özel atıklar bulunmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Türkiye atık dağılımı- 2014 (Anonim 2017b)

Türkiye'nin atık yönetimi konusunda orta ve uzun vadedeki hedefleri arasında öncelikli olarak oluşan atığın; % 35'inin geri kazanım, % 65'inin ise düzenli depolama yönetimi ile bertaraf edilmesi gelmektedir. Ayrıca düzensiz depolama sahalarının rehabilite edilmesi, inşaat yıkım ve hafriyat atıkları yönetim anlayışının yaygınlaştırılması, özel

atıkların toplanması ve geri kazanımında verimliliği artırmak ile tehlikeli atıkların geri kazanılması ve bertarafı için tesis yatırımlarının artırılmasını sağlamak bu hedefler arasındadır.

3.1 Atık Yönetimi Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı; atıkların insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden atık yönetiminin sağlanması, atıkların ortaya çıkmasının azaltılması, atıkların tekrar kullanılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazandırılması gibi yollarla doğal kaynak kullanımının azaltılmasıdır. Dayanıklı, yeniden kullanılmaya uygun ve geri dönüştürülebilir ürünleri oluşturabilecek teknolojiler ile atık üretimine yönelik olarak daha çevresel ürünleri tasarlamayı ilke edinmiştir. Atık üretiminin meydana geldiği durumlarda atıkların yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi, geri kazandırılması, enerji üretmek amacı ile kaynak olarak kullanılması veya bertarafı esas alınmıştır. Atıkların meydana geldikleri alanlarda toplanması, geçici olarak depolanması, taşınması işlemlerinin çevreye ve canlılara zarar vermeyecek şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu yönetmelik atık yönetimi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, Çevre ve Şehircilik il müdürlüklerine, belediyelere birtakım görev ve yetki tanıırken, atık üreticisi ve atık sahiplerine, atık işleme tesislerine birtakım yükümlülükler yüklemiştir. Atıkların üretilmesinden ve yönetilmesinden sorumlu olan kişi ya da kurumlar atıkların toplanmasından bertarafına kadar her aşamada atıkların insan sağlığına ve çevreye zarar vermesini önlemekle yükümlüdür. Yönetmelik'te bulunan eklerde atık kodu belirleme hiyerarşisi ve atık kodu çalışmaları, bertaraf yöntemleri, geri kazanım işlemleri, tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri ve atık listesi gösterilmiştir¹.

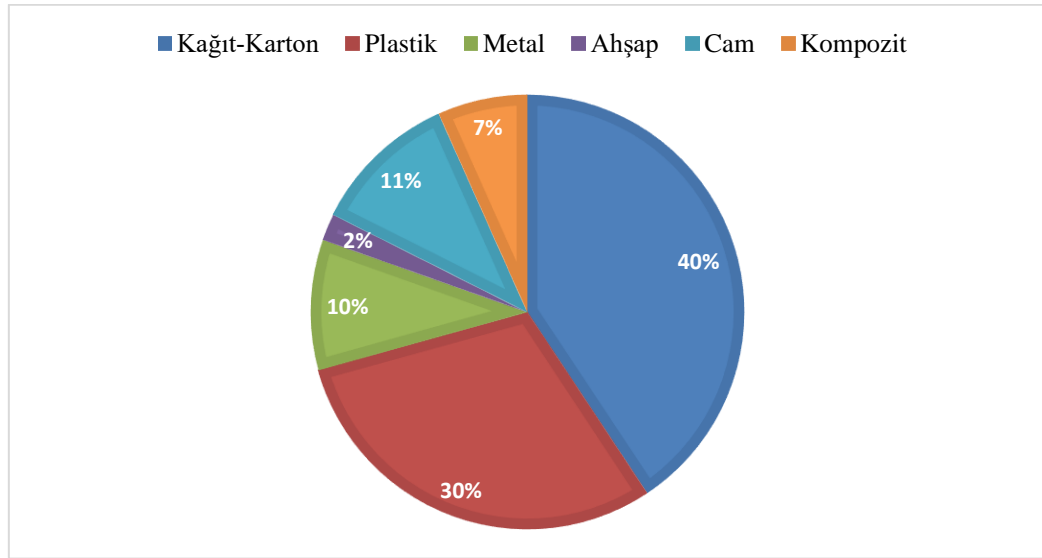
3.2 Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Piyasaya sürülen her türlü ambalajı ve bu ambalajların atıklarını kapsayan yönetmeliğin amacı; ambalajların üretimi konusunda, ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesinde, oluşumu önlenemeyen ambalaj atıklarının tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım

¹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 02.04.2015, Sayı: 29314.

yöntemleri kullanılarak bertaraf edilecek miktarının azaltılmasıdır. Ayrıca ambalaj atıklarının kaynağında ayrı biriktirilmesi, toplanması, taşınması, ayrılması ve geri dönüşümüne ilişkin olarak belli standartların oluşturulmasını sağlamaktır. Ambalaj atıklarının kontrolü için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, Çevre ve Şehircilik il müdürlüklerine, belediyelere birtakım görev ve yetkiler tanırken ambalaj üreticilerine, tedarikçilere, piyasaya sürenlere, yetkilendirilmiş kuruluşlara, ambalaj atığı üreticilerine, satış noktalarına birtakım yükümlülükler yüklemiştir. Ayrıca yönetmelikte ambalaj tanımı gibi pek çok tanım yapılırken hangi ürünlerin ambalaj olup hangi ürünlerin ambalaj olmadığına da değinilmiştir².

Ambalaj atıkları türleri incelendiğinde yüzdelik dilimin % 40,7'sini kâğıt-karton türünün oluşturduğu görülmektedir. İkinci sırada % 30 pay dilimine sahip plastikler yer almaktadır. Geri kalan % 29,3'lük kısım metal, ahşap, cam ve kompozit türlerinden oluşmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Ambalaj atığı karakteristiği- 2014 (Anonim 2017b)

Ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliğinde geri kazanım hedefleri belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Ambalaj atıklarını üretenler belirlenen hedefler doğrultusunda hareket

² T.C. Resmi Gazete, Tarih: 27.12.2017, Sayı: 30283.

ederek ambalaj atıklarının toplanmasından ve geri kazanımının gerçekleştirilmesinden sorumludur. Zaman içerisinde atıklara yönelik olarak oluşturulan geri kazanım hedefleri gittikçe artmaktadır. Cam, plastik, metal ve kağıt/kartondan meydana gelmiş atıkların seneler içerisindeki geri kazanım hedeflerinin aynı oranlarda ilerlediği görülmekle birlikte ahşaptan meydana gelmiş atıklara yönelik olarak 2013 yılından itibaren bir hedef konulduğu görülmektedir ve bu oran diğer hedeflere nazaran oldukça düşüktür.

Çizelge 3.1 Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (Anonim 2017b)

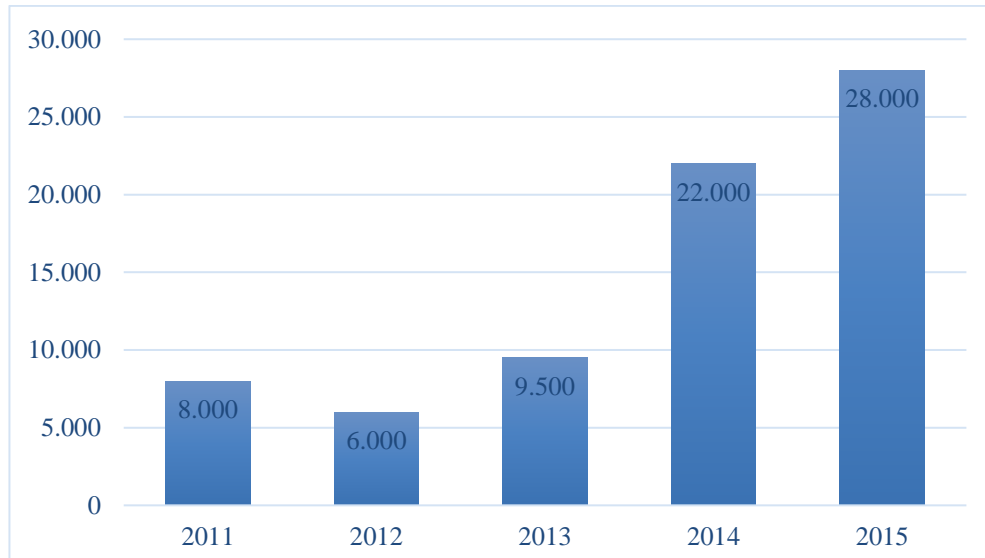
Yıllar	Cam	Plastik	Metal	Kağıt/Karton	Ahşap
2005	32	32	30	20	-
2006	33	35	33	30	-
2007	35	35	35	35	-
2008	35	35	35	35	-
2009	36	36	36	36	-
2010	37	37	37	37	-
2011	38	38	38	38	-
2012	40	40	40	40	-
2013	42	42	42	42	5
2014	44	44	44	44	5
2015	48	48	48	8	5
2016	52	52	52	52	7
2017	54	54	54	54	9
2018	56	56	56	56	11
2019	58	58	58	58	13
2020	60	60	60	60	15

3.3 Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği

Elektrikli ve elektronik eşyaları kapsayan bu Yönetmeliğin amacı; elektrikli ve elektronik eşyaların üretiminden son aşama olan bertaraf edilmesine kadarki süreçte insan sağlığının ve çevrenin korunması için elektrikli ve elektronik eşyalarda bulunan birtakım zararlı maddelerin kullanılmasının sınırlandırılması, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altında tutulması, bu tür atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemlerine göre hedeflerin belirlenmesidir. Elektrikli ve elektronik eşyaların kontrolü için Çevre ve

Şehircilik Bakanlığına, Çevre ve Şehircilik il müdürlüklerine, belediyelere birtakım görev ve sorumluluklar tanırken elektrikli ve elektronik eşya üreticilerine, elektrikli ve elektronik eşya dağıtıcılarına, tüketicilere birtakım yükümlülükler yüklemiştir. Ayrıca Yönetmelik'te atık elektrikli ve elektronik eşya (AEEE) tanımı gibi pek çok tanım yapılırken elektrikli ve elektronik eşya kategorilerinin ayrıntılı listesi verilmiştir. Yönetmeliğin 4. Bölümünde geri kazanım/geri dönüşüm hedefleri belirlenmiştir³.

Toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarlarına bakıldığında 2011 yılında toplanan atık miktarı 8.000 iken 2015 yılında toplanan atık miktarı 3,5 kat artarak 28.000 olmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarları (Anonim 2017b)

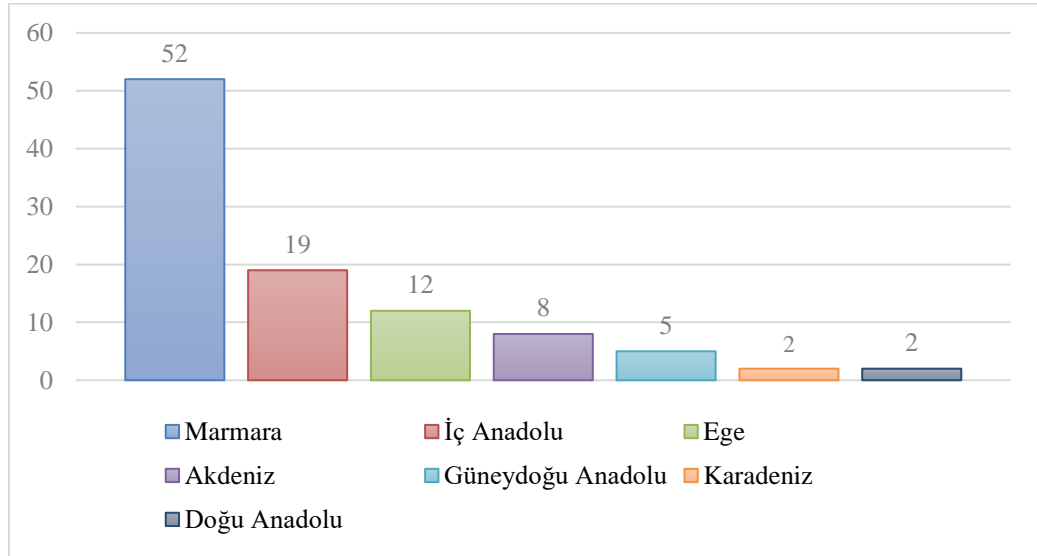
3.4 Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği

Pil ve akümülatörleri kapsayan bu Yönetmeliğin amacı; pil ve akümülatörlerin üretiminden son aşama olan bertarafına kadar çevresel açıdan belirli kriterlere sahip pil ve akümülatörlerin üretiminin sağlanması, bu ürünlerin insan sağlığında ve çevrede kirlilik oluşturabilecek şekilde bulunmasının önlenmesi, etiketleme ile bu ürünlerin

³ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 22.05.2012, Sayı: 28300.

ithalat, kalite ve içeriğindeki zararlı madde miktarının kontrolünün sağlanması, teknik ve idari standartların oluşturulması ile bu çeşit atıkların geri kazanımı ve bertarafı için bir yönetim planı oluşturulmasıdır. Atık pil ve akümülatör kontrolü için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, mülki amirlere, belediyelere birtakım görev ve yetkiler tanırken pil üreticilerine, akümülatöre üreticilerine, pil ürünlerinin dağılımı ve satışını yapan işletmelere, akümülatör ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmeler ve araç bakım onarım yerlerini işletenlere, tüketicilere, geri kazanım tesisleri işletmecilerine birtakım yükümlülükler yüklemiştir⁴.

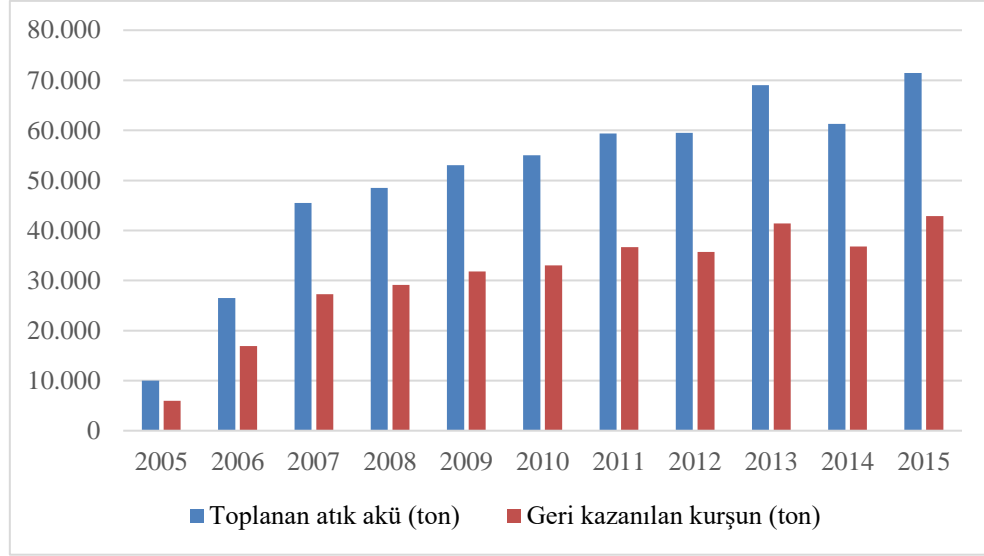
Toplanan atık pillerin bölgesel dağılımı incelendiğinde belediye atık miktarında olduğu gibi en yüksek oranın Marmara Bölgesinde olduğu görülmektedir. Belediye atık miktarında olduğu gibi Marmara Bölgesini İç Anadolu Bölgesi takip etmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Toplanan atık pillerin bölgesel dağılımı (Anonim 2017b)

Toplanan atık akü miktarı ve geri kazanılan kurşun grafiği incelendiğinde 2005 yılında toplanan akü miktarının geri kazanılan akü miktarının yaklaşık 1,67 katı olduğu görülmektedir. Bu oran 2015 yılında da geçerliliğini korumaktadır (Şekil 3.5).

⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 31.08.2004, Sayı: 25569.



Şekil 3.5 Toplanan ve geri kazanılan atık akü miktarları (Anonim 2017b)

3.5 Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

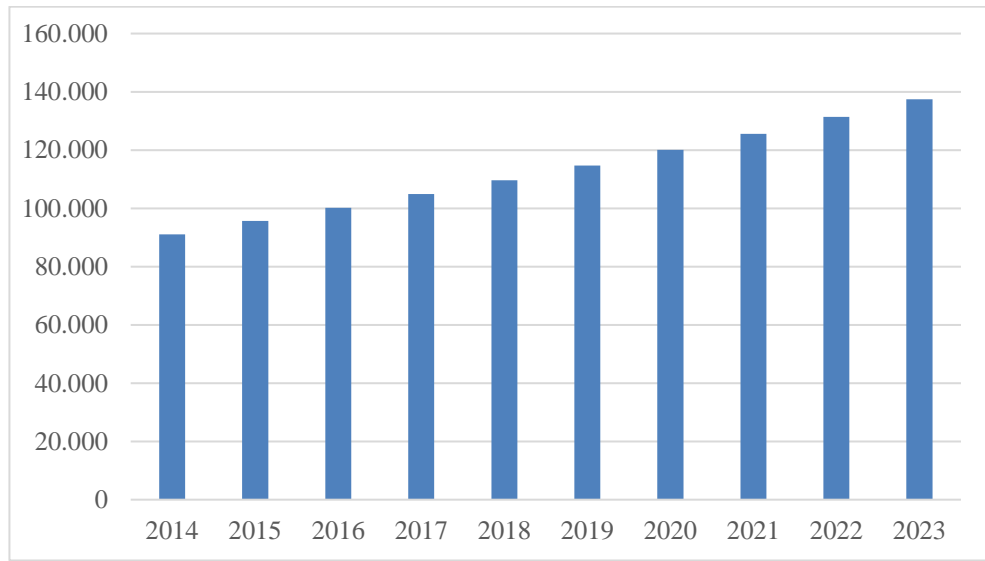
Bu Yönetmelik beşerî faaliyetler ve doğal afetler sonucu meydana gelen hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının, ortaya çıktıkları alanlarda ayrı toplanması, geçici olacak şekilde biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve son aşama olarak bertaraf edilmesini kapsamaktadır. İnşaat ve yıkıntı atıkları ile Hafriyat toprağının kontrolü için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, mülki amirlere, belediyelere birtakım görev ve yetkiler tanırken inşaat/yıkıntı ve hafriyat toprağı atıkları üreticilerine, depolama sahası işletenlere, geri kazanım tesisi işletenlere birtakım yükümlülükler yüklemiştir⁵.

3.6 Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Bu Yönetmelik, sağlık merkezlerinin faaliyetleri sonucunda meydana gelen tıbbi atıklar ile tıbbi atıkların üretildikleri yerlerde ayrı şekilde toplanması ve taşınması, geçici olacak şekilde depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve son aşama olarak bertaraf edilmesini kapsamaktadır. Tıbbi atıkların kontrolü için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, Çevre ve Şehircilik il müdürlüklerine, belediyelere ve sağlık kuruluşlarına birtakım yükümlülükler yüklemiştir. Tıbbi atıkların “dikkat tıbbi atık” yazılı kırmızı renkli

⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 18.03.2004, Sayı: 25406.

torbalarda toplanarak biriktirilmesi, taşınması ve bu şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Yakma işlemi tıbbi atıkların bertarafı konusunda esas alınan yöntemdir. Tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesine ilişkin olarak Yönetmelik'te yakma ile ilgili maddelerde belirtilen esaslara uyulması gerekmektedir. Ayrıca Yönetmelik'te enfeksiyon yapıcı atık, patolojik atık, tıbbi atık tanımı gibi pek çok tanım yapılırken tıbbi atık üreticilerinin kimler olduğuna da değinilmiştir⁶. Yıllara göre tahmin edilen tıbbi atık miktarları şekil 3.6'da gösterilmektedir. Buna göre tıbbi atık miktarının 2014'ten 2023 yılına kadar 46.366 ton artacağı anlaşılmaktadır.



Şekil 3.6 Tıbbi atık projeksiyonu (ton/yıl) (Anonim 2017b)

⁶ T.C. Resmî Gazete, Tarih: 25.01.2017, Sayı: 29959.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Projenin bu kısmında öncelikli olarak ITC Firması'nın Mamak Katı Atık Sahasını rehabilite ederek Ankara'nın katı atık yönetimine bir çözüm bulmak amacı ile başlatılan Ankara katı atık yönetim projesinden bahsedilecektir. Daha sonra ITC Firması'nın Mamak'ta bulunan tesisi hakkında bilgi verilerek katı atık yönetimini gerçekleştirmek amacıyla yaptıkları işlemler üzerinde durulacaktır. Son olarak Mamak Belediyesinin misyon ve vizyonu, stratejik amaç ve hedefleri, belediyenin de destek verdiği sıfır atık projesi ile atık yönetimi amacı ile yaptığı hizmetler anlatılacaktır.

4.1 Ankara Katı Atık Yönetim Projesi

Ankara'da yaşanan çevre sorunları söz konusu olduğunda başta evsel nitelikteki katı atıkların depolanması ve bertaraf edilmesi gelmektedir. 1980'li yıllardan beri Ankara'da toplanan katı atıklarının düzensiz bir şekilde depolandığı Mamak Katı Atık Sahası'nın kapatılması ve rehabilite edilme süreci bu sorunlara ilişkin bir çözüm arayışı olması açısından önem taşımaktadır. Yaklaşık 30 hektar büyüklüğündeki katı atık sahasında yaklaşık olarak 20 milyon ton atık olduğu ve bu atıkların % 50,8'nin organik maddelerden oluştuğu düşünülmektedir. Bu alan, patlama gibi potansiyel risklere sahiptir. Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından ITC'ye ihale edilen "Ankara Katı Atık Yönetim Projesi", Ankara'daki katı atık yönetimi sorununa bir çözüm bulmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla 2002 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından, "Ankara Katı Atık Yönetimi Projesi-Mayıs 2002" adlı bir proje hazırlanarak, 6.8.2002 tarihinde ihaleye çıkarılmıştır. Sıfır bedelle yabancı ortaklı bir firmaya verilen ve 17.09.2002 tarihinde sözleşme imzalanarak yer teslimi yapılan bu projenin işletme süresi azami 49 yıl, yatırım süresi 18 ay, toplam yatırım miktarı ise 260 milyon ABD Doları olarak belirlenmiştir (Köse vd. 2007). Bu Proje ile hayata geçirilmesi istenilen Mamak düzensiz katı atık sahasının ıslah edilmesi ve yeşil bir alana çevrilmesi, burada bulunan katı atıklar ile sonrasında gelecek olan atıklardan yararlanılarak elektrik, biyogaz ve kompost üretimi gerçekleştirilmesidir.

4.2 ITC – Mamak Tesisi

Mamak'ta bulunan tesisin amacı, depolanacak atık miktarını en aza indirerek depolama alanlarının ömrünün uzatılması iken hedefi, depolama alanına olan ihtiyacın ortadan kaldırmaktır (Şekil 4.1). Yani bütün atıkları bir şekilde (enerji üretimi, geri dönüşüm, geri kazanım) kullanarak depolama alanına hiç göndermeden ortadan kaldırmaktır. Araştırma ve Geliştirme (ARGE) çalışmaları bu yönde sürdürülmektedir. ITC'nin Ankara'nın katı atık yönetiminde atığın son noktada bertarafı konusunda sorumlulukları vardır. ITC'nin tesislerinde kullanılan teknolojinin neredeyse tamamına yakını ITC tarafından geliştirilmektedir. Türkiye'nin atığına uygun bir teknoloji geliştirilmeye çalışılmıştır. Çünkü Türkiye'de atıklar tesise ayrıştırılmamış bir şekilde gelmektedir ve nem oranları çok yüksektir. Bu yüzden know-how ITC'ye aittir.



Şekil 4.1 ITC – Mamak tesisi

Ankara'da günde 5.000 ton civarı atık çıkmaktadır. Bunun 1.500 tonu Mamak'ta bulunan tesise gelmektedir. O atıkların tesise gelmesi tesisin sorumluluğunda değil, ilçe belediyelerinin sorumluluğundadır. Atıkların tesis kapısından içeri girmesi ile ITC'nin sorumluluğu başlamaktadır. İlk olarak atıkların getirildikleri alan atık ayrıştırma tesisidir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Atık ayrıştırma tesisi

Buradaki amaç atıkları üçer kategoriye ayırmaktır. İlk olarak ayrılan grup organik atıklar, ikinci olarak ayrılan grup geri dönüşebilen atıklar, son grup da kalan grup olarak adlandırılmaktadır. Kalan grup ne organik ne de geri dönüşebilen atıklardan oluşmaktadır. Bunlar yakın bir zamana kadar sadece gömülerek bertaraf edilmektedir. Şimdi ise talep doğrultusunda küçük birer işlemde geçtikten sonra çimento fabrikalarına gönderilerek orada atıktan türetilmiş yakıt adı altında yakıt olarak değerlendirilmektedir. Böylece tesis bu atıkları gömmekten kurtulmakta, çimento fabrikaları da kullanacakları yakıttan tasarruf etmiş olmaktadır. İkinci grupta yer alan geri dönüşebilir atıklarda makineler yardımıyla ayrılabilen geri dönüşebilen atıklar ayrılmakta, bunlar ayrıldıktan sonra lisanslı geri dönüşüm tesislerine gönderilmektedir. Yani Mamak'taki tesiste geri dönüşüm işlemi yapılmamaktadır. İlk ayrılan grup olan organik atıklar (yiyecek atıkları ağırlıklı bir grup) biyometanizasyon tesisine alınmaktadır (Şekil 4.3). Biyometanizasyon sistemleri evsel atığın % 50'sinden fazlasını teşkil eden, sebze, meyve, park ve bahçe atıklarından oluşan biyobozunur organik kısım için tasarlanmıştır. Karışık haldeki atığın içinden biyobozunur atıklar tasnif edilebilmekte ve oksijensiz ortamda doğal çürüme süreci hızlandırılarak çok çeşitli organik bileşenlerden oluşan organik muhteviyatta enerji ve kompost elde edilebilmektedir. Bu yenilikçi uygulama dünyadaki benzer uygulamalarda olduğu gibi tek tip biyobozunur atık yerine karışık evsel atığın kullanılmasını mümkün kılmaktadır.



Şekil 4.3 Organik atıkların işleme sokulması

Hem depolama sahasından hem de biyometanizasyon işlemi sonucunda ortaya çıkan gazlar enerji üretim santralinde yakılarak elektrik enerjisi üretilmektedir. Mamak tesisindeki kapasite saatlik 19,6 megawatt'dır. Mamak ve Sincan'daki tesisler sayesinde Ankara'nın elektrik ihtiyacının % 6'sı karşılanabilmektedir. Motorlar elektrik üretirken 7/24 çalışmaktadırlar. Dolayısıyla motorlarda bir ısınma problemi söz konusu olmaktadır. Motorları soğutmak için de ceket suyu denilen bir sistem ile borular aracılığı ile motorlar etrafında soğuk su dolaştırılmaktadır. Motorlar soğurken su ısınmakta ve oradan sıcak su elde edilmektedir. Bu sıcak su ile de bakterilerin olduğu tanklar (55 derece), kış aylarında ofisler ve IKEA ısıtılmaktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Kış aylarında IKEA'nın ITC tarafından ısıtılmakta olduğunu gösteren fotoğraf

Biyogazdan enerji elde edilmesi sırasında açığa çıkan ısı seralarda değerlendirilmektedir. Böylece fosil yakıt kullanılmadan domates, çilek, orkide, salatalık, patlıcan, biber yetiştirilmektedir. İslah çalışmaları sonucunda olumsuzluklardan kurtulan çöplükler sebze ve meyve temin edilebilen alanlara dönüştürülmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 ITC – Mamak tesisinde bulunan sera

Gazlaştırma/yakma; Sincan'da bulunan tesiste mevcut olan bir sistemdir. Sincan'daki tesise Ankara'daki tüm tıbbi atıklar ve tehlikeli atıklar alınmaktadır. Bunların toplanması ve taşınması ITC'ye aittir. Tıbbi ve tehlikeli atıklar bu gazlaştırma/yakma tesisinde yakılarak bertaraf edilmektedir. Oradan da bir enerji elde edilmektedir. Bertaraf işleminden sonra kalan küller de dolgu malzemesi olarak kullanılabilir.

4.3 Mamak Belediyesi Örneği

Kanun, evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmayı, kurdurmayı, işletmeyi veya işletirmeyi, atık su toplamayı, taşımayı ve bertaraf etmeyi Büyükşehir belediyeleri ve diğer belediyelere görev olarak vermiştir. Bu hizmetten yararlanan herkes, sorumlu yönetimlerin yapacağı yatırım, işletme, bakım, onarım ve ıslah harcamalarına katılmakla yükümlüdür. Bu hizmetten yararlananlardan, belediye meclisince belirlenecek tarifeye göre katı atık toplama, taşıma ve bertaraf ücreti alınır (Kuru 2018).

Belediyenin misyonu, katılımcı, şeffaf, eşit ve adaletli bir yönetim biçimini esas almak, bilim ve teknolojinin faydalarından yararlanmak, kentsel dönüşüm projelerini gerçekleştirmek, Mamak'ta yaşayan insanların yerel yönetimlerden bekledikleri hizmetlere zamanında ve kaliteli şekilde cevap vermek iken vizyonu kentsel gelişim ve dönüşümün tamamlanarak, Mamak İlçesi'ni insanlar için tercih edilebilir bir yer haline getirmek ve yönetim biçiminde uluslararası arenada örnek bir belediye olmaktır.

Belediyenin temel değerleri doğrultusunda, ilçede yaşayan vatandaşların belediye ile ilgili beklentilerini tespit ederek, bu beklentileri kanunlar çerçevesinde, düzgün bir hizmet anlayışı ile karşılayarak vatandaş memnuniyetinin sağlanması amaç edinilmiştir. Belediye tarafından gerçekleştirilen hizmetler sırasında topluma karşı olan sorumluluk bilinci ile hareket edilmektedir. Bu hizmetler hayata geçirilirken çevre korunur ve çevreye bir zarar gelmesinin engellenmesi için ilçede yaşayan insanlar bilinçlendirilir. Sunulan hizmetlerde şeffaflık ve hesap verilebilirlik ön planda tutulmaktadır. Belediye bünyesinde istihdam edilen personelin ekip çalışmasına önem verilmekte çalışanların iş konusundaki memnuniyetlerinin fazla olması hedeflenmektedir. Sunulan hizmetlerin daha etkin ve verimli olması için araştırma, geliştirme, teknolojik gelişmelere ve eğitim faaliyetlerine önem verilmektedir.

Temizlik işleri müdürlüğü başkan yardımcısına bağlı bir birim olup görevleri arasında, yerleşim alanında üretilen atıkların toplanması ve taşınması, uygun görünen yerlere çöp konteynırlarının konması, pazar yerlerinin temizliğini yapılarak atıkların toplanması, çevreye zarar verenlerin uyarılması ve bu uyarıyı dikkate almayanlar hakkında yasal çerçevede işlem yapılması ve belediye personeline eğitim verilmesi vardır. Belediyenin atık yönetimine yönelik olarak amacı toplumda çevre bilincini geliştirip çevreden kaynaklı olarak ortaya çıkan olumsuz etkileri en aza indirmektir. Belediye sınırları içerisinde bulunan ve hastalık riski taşıyan durumlarla mücadele etmek, çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla devamlı bir şekilde çalışmalar yapmak hedefleri arasında yer almaktadır. Ayrıca sürdürülebilir bir sağlıklı çevrenin oluşturulması, devamlılığının sağlanması ve geliştirilmesi de hedefleri arasında yer almaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2017 yılında başlatılan sıfır atık projesi, doğal kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılması, israfın önlenmesi, atıkların etkin bir şekilde toplanması ve geri kazanılmasını kapsayan amacı atık oluşumunu önlemek olan bir yaklaşımdır. Türkiye genelini kapsayan bu projeye Mamak Belediyesi de dahil olmuş ve ilçe halkına daha temiz bir çevre bırakmak için projeyi uygulamaya başlamıştır. Sıfır atık projesi ekipmanları ve kumbaralarının belediye hizmet binalarının içerisine dağıtımı yapılarak çöplerin ayrıştırma işlemleri ve geri dönüşümü kolaylaştırmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Sıfır atık projesi ekipmanları

Belediye kapsamında yapılan faaliyetler incelendiğinde ilk olarak bölgede görüntü kirliliğine sebep olan çöp bidonları ve çöp konteynırlarının yenisi ile değiştirilmekte olduğu görülmektedir. Bir başka faaliyet ise Mamak İlçesi'nde kurulan pazar yerlerinin, pazar kalktıktan sonra temizlenip sabunlu su ile yıkanmasıdır. İlçede yaşayan vatandaşları bilinçlendirmek amacıyla 100.000 adet el broşürü dağıtılmış ve gerekli yerlere 200 adet pankart asılmıştır. Mamak bölgesinde uygun görülen mahalle, cadde ve sokaklara Park ve Bahçeler Müdürlüğü atölyesinde üretimi yapılan; yer üstü çöp konteynırları konularak, vatandaşların hizmetine sunulmuştur (Şekil 4.7). 1.400 litrelik hacme sahip olan çöp konteynırı toplamda 190 parçadan oluşmaktadır. Çöp konteynırları güneş ışınlarına ve soğuğa karşı dayanıklıdır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Evsel atıklar için konteynırlar

Daha temiz, sağlıklı ve hijyenik bir çevre oluşturmak için her geçen yıl verilen hizmetlerin kalitesini artırmayı amaçlayan Mamak Belediyesi, ilçede bulunan çöp konteynerlerini yıkayarak dezenfekte etmektedir (Şekil 4.8). Her türlü araç ve tesisattan optimum düzeyde yararlanmaya çalışan Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ekipleri, günde 100 adet konteyneri bünyesinde bulunan çöp yıkama ve dezenfekte araçları ile hızlı ve etkin bir şekilde temizliğini yaparak, koku oluşumunu engellemekte, larva ve sinek oluşumunun önüne geçmektedir.



Şekil 4.8 Dezenfekte işlemi

Poşetli çöp toplama uygulaması yapılan bölgelerde, çöp noktaları, yaz aylarında 15 günde bir sabunlu su ile yıkanmaktadır. Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü,

bünyesinde bulundurduğu ekip ile “Daha Temiz Mamak” sloganıyla yola çıkarak ilçede her gün 1 mahalle ve 1 okul temizlemiştir.

4.4 Model Önerisi

Türkiye’deki katı atık yönetimi açısından kentleşme sürecinin iki önemli özelliği bulunmaktadır. Birinci özellik, yüksek nüfus artışı ve bunun sonucunda meydana gelen düzensiz kentleşme durumu yönetilmesi gereken daha fazla katı atık üretimine neden olmuştur. İkinci özellik ise kırsal alanlarda ve atık yönetiminin yapılmadığı zamanlarda kayıtsız bir şekilde çevreye bırakılan çöplerin kentleşme süreci sonunda kent alanları için bir sorun haline gelmesidir. Türkiye’de katı atık yönetimi kavramından düzenli depolama, kompostlaştırma, geri dönüşüm, geri kazanım ve yakma gibi tekniklerden ziyade uygun görülen gözden uzakta bir alanda düzensiz olarak depolama anlaşılmaktadır. Fakat zaten sınırlı ömre sahip depolama alanları düzensiz bir şekilde kullanıldığında daha da kısa bir ömre sahip olmaktadır. Sınırlı ömre sahip oluşu başka depolama alanları arayışına girilmesine böylece de bu alanlarda gereksiz bir genişleme ve sayıca artışa yol açmaktadır. Yanlış politikalar sonucunda depolama alanlarının sayısı azalmakta ve mevcuttaki depolama alanları kentsel yerleşim alanının içerisinde kalmaya başlamaktadır.

Türkiye’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve belediyeler ile birçok bakanlık ve kamu kurumu katı atık yönetimi konusuna dahil olmaktadır. Sağlık Bakanlığı, atık depolama alanları için ruhsat verme ve bu alanların kullanımını izlemek ile yükümlü iken çevre temizlik vergisi ile düzenleme yapma yetkisi Maliye Bakanlığı’na aittir. İçişleri Bakanlığı yerel yönetimleri yönlendirerek izleme ve denetleme sorumluluğuna sahipken Devlet Planlama Teşkilatı atık yönetimine dair yatırımların ve projelerin yapılması ile yükümlüdür. Bu kamu kurumlarının dışında İller Bankası ise atık yönetimine ilişkin projelerin gerçekleşmesi için finansman sağlamak ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) katı atık yönetimi için veri hazırlamaktadır.

Tüm bu kurumlara rağmen Türkiye’de atıkların toplanması ve taşınması ile bertaraf edilmesi belediyelerin görev alanına girmektedir. Katı atık yönetimini gerçekleştirmede

temel sorumluluk belediyelere ait olduğu için bu yönetimin finansmanının da belediye bütçesinden karşılanması gerekmektedir. Belediye kaynaklarının yetersizliği sonucunda, 1993 tarihli bir düzenleme ile belediyelerin atık toplama hizmetlerinden yararlanan konut, işyeri ve diğer binaların kullanıcıları için temizlik vergisi konulmuştur⁷. 2006'da Çevre Kanunu'nda belediyeler tarafından yürütülen atık hizmetlerinin finansmanı için, çevre temizlik vergisi yeterli olmadığından dolayı, atık üreticilerini muhatap alan bir zemin hazırlanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde belediyelerin üzerindeki sorumlulukları azaltmak ve belediyelerin ekonomik yetersizliklerine çözüm üretmek açısından faydalı olunabileceği düşünülen model önerileri de ortaya konulmuştur. İlk model önerisi, belediye bünyesinde atık bertaraf şirketi kurmak, ikinci model önerisi belediye kanununda düzenleme yapmak ve sonuncu model önerisi ise Yap-İşlet-Devret Modeli veya daha genel olarak Kamu-Özel İşbirliği Modeli ile yatırım ve işletmecilik faaliyetlerinin yapılmasıdır. İlk olarak düşünülen model önerisi belediye bünyesinde bir atık bertaraf şirketi kurmak olarak ele alınabilir. Uluslararası uygulamalardan özellikle Manchester Büyükşehir Atık Limited Şirketi bu modele örnek teşkil etmektedir. 1990 tarihli Çevre Koruma Kanunu, Atık Bertaraf İdarelerine, atık bertarafı konusunda şirket kurmaları ve atıklar kapsamındaki görevlerini bu şirketlere devretmeleri konusunda yetki vermiştir. 1992 yılında Manchester Büyükşehir Atık Bertaraf İdaresi yerel yönetim atık bertaraf şirketini veya Manchester Büyükşehir Atık Limited Şirketi'ni kurmuştur. Bu şirket Büyük Britanya'daki en büyük 10 atık yönetimi şirketinden biridir (Eller 2008).

Manchester Büyükşehir Atık Limited Şirketi'nin belediyeden ayrı yapılması, kendi faaliyetleri ile ilişkili olarak istihdam sağladığı personeli ve ilçe belediyesi ile koordineli bir şekilde çalışması bu tarz bir uygulama yapmak isteyen belediyelere örnek teşkil etmektedir. Tamamını Manchester Büyükşehir Atık Bertaraf İdaresi'nin kendi sermayesi ile kurduğu bu şirket Mamak Belediye'sine bağlı kurulabilecek bir atık bertaraf şirketi için öncülük edebilecek niteliktedir. Bu önerideki amaç hizmetlerin çeşitlenerek belediyeye bir kazanç sağlamasıdır. Belediye bünyesinde kurulacak şirketin görevleri;

⁷ 3914 sayılı Belediye Gelirleri Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, 1993.

evsel, ticari ve endüstriyel atıkları toplamak, bunları ilçe belediyesi teslim etmek ve belirli atıkların toplanma ve bertarafını ücretlendirmektir. Ayrıca şirket atık yönetiminin yanında kendi bölgesinde temizlik hizmeti de verebilmelidir.

İkinci model önerisi Belediye kanununda düzenleme yapmaktır. Atık yönetimindeki sorumluluklardan biri atık üreticilerine yani halka düşmektedir. Atık üreticileri uygun metot ve teknolojiler ile atıklarını en az düzeye düşürecek tedbirleri almak zorundadırlar. Çevre Kanunu'nun 11. maddesi gereğince atıkların üretiminin ve zararlarının önlenmesi veya azaltılması ile atıkların geri kazanılması ve geri kazanılabilen atıkların kaynağında ayrı toplanması esastır. Halkın bilinçsizliği katı atıklarla ilgili yaşanan sorunların bir sebebi olarak görülmektedir. İnsanlar tarafından doğal kaynaklara yeterince değer verilmemesi, bilinçsizlik, eğitim yetersizliği, istenilen duyarlılık seviyesine ulaşamamak toplumu ilgilendiren ve düzeltilmesi gereken problemler arasındadır. Atıkların kaynağında yok edilmesi ve en az seviyede atık üretimi atık yönetimi konusunda önemli bir husustur. Bu konuda yetkililer eğitim, seminer gibi etkinlikler yaparak halkı bilinçlendirmelidirler. Çevre bilincinin geliştirilmesi ve öncelikle ailede çevre eğitime önem verilmesi toplumsal sorunlara yönelik çözümlerden ikisidir.

Halkın atık yönetimine katılımı önem arz etmektedir. Halkın katılımı ise atık yönetiminde yer alan aktörlerin başarması gereken bir konudur. Katılım konusundaki başarı, atık yönetimi hakkında bilinç düzeyinin artması, eğitim gibi destekleyici programlara katılımın sağlanmasına bağlıdır. Bu anlamda halkın katılımının sağlanması açısından en önemli aktör olarak sivil toplum örgütleri söylenebilir. İnsanlar öncelikli olarak evlerinde atıklarını organik ve evsel atık olarak ayırmalıdırlar. Çünkü aslında atık yönetimi evde başlamaktadır. Atık üreticilerinin ayrıştırarak biriktirdikleri atıklar belediye tarafından da bu şekilde toplanabilir ise katı atık tesislerinde atıkların ayrıştırılması işlemi kısa sürecektir. Bunların ayrı bir şekilde ayrıştırılması ve toplanması ITC ile yapılan görüşmeden de anlaşıldığı üzere çok önemli olup, atıkların ayrıştırılması konusunun belediye mevzuatında yer alması gerekmektedir.

Son model önerisi ise Kamu-Özel İşbirliği Modelleri ve özellikle Yap-İşlet-Devret Modeli ile bertaraf tesislerinin kurulması ve işletme faaliyetlerine açılmasıdır. Ankara

Katı Atık Yönetim Projesi, Mamak Katı Atık Sahasını iyileştirmeyi ve Ankara'nın katı atık yönetimi sorununu çözmeyi amaçlamaktadır. Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından ITC firmasına verilmiştir. Projenin işletme süresi 49 yıl olup, bu proje için toplam yatırım tutarı 260 milyon ABD Doları olarak belirlenmiştir.

ITC'nin tek bir işletme modeli vardır ve uygulamalarını Yap-İşlet-Devret Modeli ile yapmaktadır. ITC Yönetim Kurulu başkanı bunun iki sebebi olduğunu ifade etmektedir. İlk olarak ITC'ye bağlı olan tesisleri işletmek için iyi bir disipline, yüksek teknolojiye, bu alanda yeterli bilgi birikimine ve daima ilerleyen ARGE çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu anlamda tesisleri işletmek ince bir iş olmaktadır. İkinci sebep olarak ise ITC bünyesinde çalışanlar kendi işlettikleri tesiste herhangi bir sorun yaşadıklarında bunu kolayca düzeltme şansına sahiptirler. Ancak belediyelerin her zaman buralarda istihdam edecek kalitede elemanlar bulması o kadar kolay olmamaktadır. Yap-İşlet-Devret Modeli, bir sözleşme çerçevesinde belirli bir süre için, kanunen sahip olunan bir rant hakkının, yeni bir tesis yapılması karşılığında, yatırımı yapma taahhüdünde bulunan başka bir tarafa devredilmesidir (Uysal 2017). Model ileri teknoloji veya maddi kaynak ihtiyacı duyulan projelerin gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır.

Bu tarz yatırımları genel ekonomik durum itibarıyla yani kaynak yetersizliğinden dolayı belediyelerin tek başına yapabilmesi mümkün değildir. Yatırımların büyüklüğünün yanı sıra kullanılan teknolojiler ve istihdam edilen personelin bilgi düzeyine de bir belediye sahip olamamaktadır. Bu yüzden ITC ile bağlantılı bir şekilde PPP modelinin benimsenmesi önerilerden sonuncusudur. Bu önerideki amaç özel sektör ve belediye ortaklığı şeklinde kurulan modelin sonucunda belediyeye düzenli gelir sağlanmasıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çevre ve çevre sorunları, hemen her ülkeyi ilgilendirmesi bakımından küresel bir nitelik taşımaktadır. İnsan ihtiyaçlarının sürekli olarak karşılanması doğrultusunda ortaya çıkan üretim ve tüketim olgusu doğayı insanın istediği gibi kullanabileceği bir nesne haline getirmiştir. Üretim ve tüketim sonucunda doğanın kıt olan kaynaklarının azalması ve tahrip edilmesi ile çevre kirliliği baş göstermiştir. İnsan sağlığının korunması ve çevrenin iyileştirilmesi için katı atıklardan kaynaklanan kirliliklerin hiç oluşmamış olması, öncelikli olarak istenilen durumu yansıtmaktadır. Ancak insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak atık üretimi devamlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu atıkların hem insan sağlığına, hem de çevreye olan olumsuz etkilerini önlemek ve azaltmak için doğru bir atık yönetimine ihtiyaç bulunmaktadır. Atıklar sağlıklı ve güvenli bir şekilde toplanmalı, taşınmalı, çevreye zarar vermeyecek ya da bu zarar minimum olacak şekilde depolanmalı ve bertaraf edilmelidir. Katı atık yönetiminde atığın ne düzeyde etkin bir şekilde toplanabildiği, çevre ve insan sağlığına zarar vermeden taşınıp taşınmadığı ve kaynakta ayrıştırmanın hangi ölçüde gerçekleştirilebildiği ve katı atıkların bertarafının etkinliği önem taşımaktadır.

Kentsel düzeyde atık yönetiminden birinci derecede sorumlu olan yerel aktörler belediyelerdir. Katı atıkların toplanarak taşınması, ayrıştırılması, depolanması, geri kazandırılması, uzaklaştırılması ile ilgili olan tüm hizmetleri yapmak ya da yaptırmak belediyelerin görevidir. Fakat entegre bir katı atık yönetimi benimsendiğinde, mevcut olan kompleks yapıya belediyelerin imkanları ile karşılık verilmesi mümkün gözükmemektedir. Entegre katı atık yönetimi için başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olmak üzere merkezi idarenin, belediyelerin, STK'ların, üniversitelerin ve medya kuruluşları gibi birçok aktörün de yönetim içerisinde söz alması gerekmektedir.

Konutlarda üretilen atık miktarı, tüketim alışkanlıklarına göre değişmekte olmakla birlikte kişi başı günlük ortalama bir kilogram evsel atık üretilmektedir. Uygun bertaraf yöntemleri uygulanmadığı sürece bu atıklar çöplüklerde yığınlar oluşturmaktadırlar. Fakat entegre katı atık yönetim sistemi ile bu evsel atıkların geri kazanımı ve enerji üretimi gibi yöntemlerde değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Entegre katı atık

yönetimi amacıyla hizmet veren tesislerin tıpkı çalışma içerisinde araştırılan ITC Firması gibi donanım ve teknoloji bakımından ileri düzeyde olması gerekmektedir. Firma bünyesinde bulunan tesislerde her aşama bir diğerini takip ederken amaç depolanacak atık miktarını minimuma indirmektir. Evsel atıklar, Türkiye’de atıkları kaynağında ayırma bilinci gelişmediği için, karışık atığa uygun olarak tasarlanan tesislerde gruplara ayrılarak işleme tabi tutulmaktadır. Biyobozunur atıklar fermantasyon sistemine yönlendirilirken, geri dönüşebilir atıklar ilgili geri dönüşüm tesislerine gönderilerek ekonomiye kazandırılmaktadır. Kalan atıklar, kalorifik değerleri kullanılarak atıktan üretilmiş yakıt olarak endüstrinin kullanımına sunulmaktadır.

Düzensiz depolama alanları görüntü kirliliği, kötü koku, salgın hastalıklar, doğal kaynakların kirlenmesi, sera etkisine yol açan gazların atmosfere salınımı ve patlama riski gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır. ITC Firması’nın uyguladığı ıslah çalışmaları bu olumsuzlukları gidermekte ve çöp sahalarının etrafını yaşanabilir alanlara dönüştürmektedir. Sızıntı suyunun ve depolama gazının toplanması gibi ıslah çalışmaları sayesinde koku problemi, kayma ve patlama riski ortadan kaldırılmaktadır. Depolama sahalarında oluşan gazların saha içine yerleştirilen yatay ve dikey borulama sistemi ile toplanması ve karbondioksit göre yirmi beş kat daha fazla küresel ısınma açısından etkisi olan metan gazının elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile yıllık yaklaşık 2.000.000 ton karbondioksit emisyonu azaltımı sağlanmaktadır. Atık sahasının hemen yanı başında yeni yerleşim yerleri ve günlük binlerce kişinin ziyaret ettiği iş ve alışveriş merkezleri kurulmuştur. Neredeyse kimsenin yanından bile geçmek istemediği çöplükler, yapılmış olan iyileştirme çalışmaları ve yenilikçi teknolojiler sayesinde şehrin bir parçası ve cazibe merkezine dönüşmüştür. Böylesine bir donanıma, teknolojiye ve personele sahip olmayan belediyelerin ekonomik kaynaklarının yeterli düzeyde olmayışından kaynaklı olarak bu tarz bir yönetimi hayata geçirememelerine çözüm üretmek amacıyla faydalı olunabileceği düşünülen model önerileri çalışmada sunulmuştur.

Katı atıkların yönetimi konusunda bütün aktörlerin bir araya geldiği çalıştayların yapılması, uygulamadan doğabilecek sıkıntıların önüne geçmek için önemli bir adım olacaktır. Bu çalıştayda yönetim konusundan doğabilecek problemlere yönelik olarak birtakım düzenlemeler yapılabilir. Kamu-özel sektör işbirliği modelleri ile kamu

üzerindeki mali ve diğer bazı yükler alınırken, ortaya çıkabilecek daha yenilikçi ve verimli çözümler her iki tarafa da maddi ve manevi kazançlar sağlayacaktır. Bununla birlikte bu tarz işbirlikleri yönetimden kaynaklanan problemlerin çözümünü hızlandıracak, yönetimde sürdürülebilir bir anlayışla yenilikçilik süreci devamlı kılınacaktır. Bu yönden bakıldığında yerel yönetimlerin yüklerini hafifletmek açısından belediye ve özel sektör arasında gerçekleşebilecek bir işbirliği her iki taraf için de kazançlı olacaktır. ITC Firması'nda yapılan görüşmelerde evsel katı atıkları toplamanın ve taşımanın belediyenin görevi olduğu üzerinde durulmuş, firmanın katı atıklara yönelik sorumluluğunun atıkların tesise girmesinden itibaren başladığı belirtilmiştir. Diğer bir ifade ile belediyeler atıkları taşıırken bu konu kapsamında bir ücret almamakta, aksine atıkların bertaraf edilmesi için firmalara ödeme yapmaktadır.

Katı atık yönetiminde söz konusu olan yatırım tutarının büyüklüğü, belediyenin ekonomik kaynaklar için çok büyük tutarlara ulaşmaktadır. Bu tarz yatırımları kaynak yetersizliğinden dolayı yapamayan belediyeler için bir özel sektör ile işbirliği içinde olarak yapması mantıklı gözükmektedir. Belediyeler atık toplama ve ayrıştırma işini gelir sağlayıcı bir faaliyet olarak kendilerinin yapması yerine bu işin özelleştirilmesi konusu ise bazı sorunlar meydana getirmektedir. Atığın nakliyesini özel firmalara ihale eden belediyeler tarafından öğrenilen bilgiler ışığında çöpün toplanması eylemini özel firmanın düzenli bir şekilde gerçekleştirmediği, bu yüzden biriken çöpün belli bir süre sonra oluşturduğu kokudan ve görüntü kirliliğinden şikayetçi olan vatandaşların belediyeyi arayarak bu durumu bildirdikleri görülmüştür. Bu bakımdan özel sektörün katı atık yönetimi konusundaki yatırımların büyüklüğünü karşılayacak ekonomik gücünün olmasına karşın sistemin içerisinde mutlaka belediyelerin yani kamunun olması gerekmektedir. Bununla birlikte özel sektörün işini düzgün yapıp yapmadığını kontrol etmek için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının tepedeki denetçi konumunda olması gerekmektedir. Bakanlığın koyacağı kurallar, kuracağı elektronik denetleme sistemleri ve denetimden sorumlu personeller ile bu denetleme işleminin yapılması kolaylaşacaktır. Katı atık yönetiminin verimli bir şekilde yapılması için yasal düzenlemelerin gözden geçirilmesi ve atıkların evde ayrıştırılmasını gerçekleştirecek maddelere bu yasal düzenlemelerde yer verilmesi gerekmektedir. Buna ilave olarak katı atık yönetimini gerçekleştirecek tesisleri yönetecek kişilerde en azından ilgili disiplinlerde lisansüstü

eğitim yapmış olmaları ve belirli bir süre mesleğini icra etme şartının aranması, katı atık bertaraf tesisleri ile enerji üretimine yönelik bütün yatırımların yönetiminde tesis yönetimi uzmanlarının görev almaları ve bu kapsamda tesis-gayrimenkul-varlık yönetimi uzmanlıkları ile ön plana çıkan üniversitelerin gayrimenkul geliştirme ve yönetimi bölümlerinden mezun olan uzmanların istihdamına da özel önem verilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Katı atık tesisleri için yer seçimi, bertaraf tesisleri ve ilgili yatırımların planlanması, proje geliştirme ve proje fizibilite çalışmaları, proje finansmanı ve proje ve tesis yönetimi gibi önemli konuların gayrimenkul geliştirme ve yönetimi biliminin ilgi alanına girdiği ve bu alanda uzman olan kişilerin de söz konusu çalışmalarda değerlendirilmesi gerektiğinin dikkate alınması, yer seçimi, arazi edinimi, proje geliştirme, proje değerlendirme, proje finansmanı ve uygulama süreçlerinin başarısının yükseltilmesi için gerekli ve hatta zorunlu olduğu vurgulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim. Web Sitesi: 2016. <https://slideplayer.biz.tr/slide/8633553/25/images/3/Atik+Yonetimi+Hiyerarşisi.jpg>, Erişim Tarihi: 23.12.2019.
- Anonim. 2017a. Web Sitesi: <https://cevecimuhendisler.wordpress.com/2017/01/31/kati-atiklarin-duzensiz-depolanmasi/>, Erişim Tarihi: 04.01.2020.
- Anonim. 2017b. Web Sitesi: https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_atk_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf, Erişim Tarihi: 05.01.2020.
- Anonim. 2017c. Web Sitesi: https://ankara.bel.tr/files/4414/8965/3665/cop_9.jpg, Erişim Tarihi: 02.01.2020.
- Anonim. 2019. Web Sitesi: <https://www.turktay.com/haberler.php>, Erişim Tarihi: 25.12.2019.
- Anonim. 2020. Web Sitesi: <https://atiksahasi.com/Evsel-Atiklar>, Erişim Tarihi: 03.01.2020.
- Barut, A. 2016. Katı atık toplama ve taşımanın mekansal analizi: Kütahya ili örneği. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 153, Kütahya.
- Demircan, B. 2016. Van büyükşehir belediyesi entegre atık yönetimi planı oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 97, Şanlıurfa.
- Eller, E. 2008. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde AB ve Türkiye'deki katı atık yönetimi politikaları: Ankara ve Manchester Büyükşehir Belediyeleri örnekleriyle. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 88, Ankara.
- Gülmez, M. 2016. Yerel yönetimlerde kentsel katı atık yönetimi-Derince Belediyesi örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 51, Gebze.
- Irbaş, E. 2018. Kayseri ili evsel katı atık yönetimi için yaşam döngüsü analizi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 56, Kayseri.
- Kalaycı, E. 2015. Belediyelerde katı atık yönetimi uygulamaları: Çankaya belediyesi örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 220, Ankara.
- Kuru, H. 2018. Atık yönetiminde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı: Beykoz ilçesi örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 92, Gebze.

- Köse, Ö., Ayaz, S. ve Köroğlu B. 2007. Türkiye’de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Performans Denetim Raporu, 76, Ankara.
- Memiş, L. 2016. Sürdürülebilir kentsel kalkınma ve katı atık yönetiminde ağ yönetişimi: Giresun ili örneği. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 336, Sakarya.
- Palabıyık, H. 2001. Belediyelerde kentsel katı atık yönetimi: İzmir büyükşehir belediyesi örneği. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 456, İzmir.
- Sedef, M. 2016. Katı atık yönetimi. Uzmanlık Tezi. İller Bankası Anonim Şirketi, 114, Ankara.
- Sert, N. 2018. Plastik geri dönüşüm tesisinde atık yönetimi. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 83, Niğde.
- Tanrıvermiş, H., Akipek Öcal, Ş. ve Demir, E. 2017. Gayrimenkul Mevzuatı”, SPL Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu, Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları Ders Kodu: 1019 (Gayrimenkul Değerleme Sınavı), Ankara.
- Uysal, Y. 2017. Yerel yönetimlerde kamu özel işbirliği uygulamalarının iki yönü: avantajlar ve dezavantajlar. Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi, 10(2); 171.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esin CEM

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 26.03.1993

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Batıkent Lisesi, 2011

Lisans : Turgut Özal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler, 2015

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi

Çalıştığı Kurum (Kurum ve Yıl)

İSTEM Gayrimenkul Değerleme ve Danışmanlık A.Ş. / Haziran 2018-Devam /
Gayrimenkul Değerleme Uzman Yardımcısı