

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ŞANLIURFA KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN AB ENTEGRE ÇEVRE UYUM
STRATEJİSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ferda KAHRAMAN

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2013

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ŞANLIURFA KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN AB ENTEGRE ÇEVRE UYUM
STRATEJİSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ferda KAHRAMAN

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2013

Doç. Dr. Bülent ARMAĞAN danışmanlığında, Ferda KAHRAMAN'ın hazırladığı “**Şanlıurfa Katı Atık Yönetim Sisteminin AB Entegre Uyum Stratejisine Göre Değerlendirilmesi**” konulu bu çalışma/...../ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr.Bülent ARMAĞAN

Üye :

Üye :

Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Seyit TEMİR
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK/DPT/TÜBİTAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların Kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi	1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	2
2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Ülkemizde Atık Yönetimi Konusundaki Gelişmeler	5
2.2. Mevcut Yasal Çerçeve	6
2.3. Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	7
2.4. Çevre Korumada Yaşanılan Darboğazlar ve Riskler	7
2.5. AB Entegre Çevre Stratejisinin Temel İlkeleri (2007 - 2023)	7
2.6. Türkiye'nin Çevresel Vizyonu ve Temel Amacı	9
2.6.1. Vizyon	9
2.6.2. Temel amaç	10
2.6.3. Alt amaçlar	10
2.7. Mevcut Kurumsal Yapının Güçlendirilmesi	13
2.8. Katı Atık Ana Planı Projesi (EHCIP)	13
2.8.1. Bölgeleme kriterleri	13
2.9. AB ile Uyumlu EKY Esasları	21
2.9.1. Katı atık çerçeve direktifi	21
2.9.2. Düzenli depolama direktifi	21
2.9.3. Ambalaj atıkları direktifi	23
2.9.4. Katı atıkların kontrolü yönetmeliği	24
2.9.5. Ambalaj ve ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği	24
2.9.6. Kentsel katı atık yönetimi	26
2.10. Entegre Katı Atık Yönetim (EKY) Stratejilerinin Uygulanması	32
3. MATERYAL ve YÖNTEM	36
3.1. Materyal	36
3.2. Yöntem	36
3.2.1. Entegre katı atık yönetiminde biyoreaktör depolama alanı yaklaşımı	36
3.2.2. EKY sistemi özellikleri	38
3.2.3. EKY uygulama seçenekleri	39
3.2.3.1. Atık azaltma	39
3.2.3.2. Geri dönüşüm ve kompostlaştırma	39
3.2.3.3. Termal dönüşüm (Yakma)	41
3.2.3.4. Düzenli depolama	41
3.2.4. Biyoreaktör depolama alanı tasarımı ve işletilmesi	43
3.2.4.1. Aerobik (Havalı) düzenli depolama alanları	46
3.2.4.2. Yarı aerobik düzenli depolama alanları	46
3.2.4.3. Aerobik-anaerobik düzenli depolama alanları	46
3.2.4.4. Anaerobik (Havasız) düzenli depolama alanları	47
3.2.4.5. Retrofit depolama alanları	47
3.2.4.6. Atık Bozunma Evreleri	48
3.2.5. Depolama alanlarının karşılaştırılması	51
3.2.6. Dünyada biyoreaktör depolama uygulamaları	55
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	58
4.1. Şanlıurfa Katı Atık Yönetim Sisteminin Ab Entegre Çevre Uyum Stratejisine Göre Değerlendirilmesi	58

4.2. Şanlıurfa'daki Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemi	59
4.2.1. Nüfus projeksiyonu	59
4.2.2. Katı atık tahmini	60
4.2.3. Ambalaj atıkları	61
4.2.4. Tıbbi atıklar.....	61
4.2.5. Atık karakterizasyonu	64
4.2.6. Katı Atık Biriktirme, Toplama, Taşıma Yöntemleri	68
4.2.7. Temizlik işleri personel sayısı.....	69
4.2.8. Katı atık geri kazanma uygulamaları	69
4.2.9. Düzenli depolama alanı	70
4.3. Şanlıurfa Katı Atık Yönetim Sisteminin AB Entegre Çevre Uyum Stratejisine Göre Değerlendirilmesi	77
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	81
KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ	88
EKLER.....	89
Ek-1 Çevreyle İlgili Mevzuat	89
Ek-2. Çevre ile İlgili Kurum ve Kuruluşlar	97
ÖZET	102
SUMMARY	103

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN AB ENTEGRE ÇEVRE UYUM STRATEJİSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ferda KAHRAMAN

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman : Doç. Dr. Bülent ARMAĞAN
Yıl: 2013, Sayfa: 103**

Bu çalışma sonucunda Şanlıurfa da hali hazırda uygulanan katı atık yönetim sisteminin AB entegre çevre uyum stratejisine göre değerlendirilmesi yapılarak eksik yönleri tespit edilmiştir. Çalışmanın başlatılabilmesi için Şanlıurfa'daki mevcut katı atık yönetim sistemi belirlenmiştir. Bu amaçla Şanlıurfa Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile ortak çalışma yapılmıştır. Daha sonra, nüfus ve atık üretimi tahminleri yapılmıştır. 2007-2023 yıllarını kapsayan AB Entegre Çevre Uyum Stratejisinin mevcut duruma göre değerlendirilmesi çalışmanın ikinci bölümünü oluşturmuştur. Son bölüm olan üçüncü bölümde ise tespit edilen eksiklere yönelik olarak kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Katı Atık Yönetimi, AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi, Biyoreaktör

ABSTRACT**MSc Thesis****ŞANLIURFA STRATEGY FOR SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN ACCORDENCE WITH EU INTEGRATED ENVIRONMENTAL ASSESSMENT****Ferda KAHRAMAN****Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering****Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Bülent ARMAĞAN
Year: 2013, Page: 103**

As a result of this study, Şanlıurfa's solid waste management system's (which is used now) missing way will be found by doing its in accordance with EU integrated Environmental Assessment. It's necessary to Express Şanlıurfa's current solid waste management system for beginning this study. For this aim, there will be comman study with Cleaning Works Management in Şanlıurfa Municipatilty. And than, guessing of population and production of wastes, will be done. The second part of this study will be, in accordance with EU integrated environmental assessment according to current position. The last part that is the third, will be detectioning of what is necessary to do according to missing know in a short, normal and long time.

KEY WORDS : Solid Waste Management, EU Integrated Environmental Assessment, Bioreactor

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Bülent ARMAĞAN'a, ve tüm okul hayatım boyunca benden maddi manevi hiçbir yardımlarını esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Türkiye alt-bölgelerinin tanımlaması	14
Şekil 2.2. Kentsel katı atıklar için entegre yönetim sistemi bileşenleri	33
Şekil 2.3. Geri dönüşüm, geri kazanma ve yeniden kullanım ağırlıklı atık yönetim seçenekleri	34
Şekil 2.4. Katı atık ana planında önerilen AB ile uyumlu EKY proje akım şeması	35
Şekil 3.1. EKY sisteminin bileşenleri	37
Şekil 3.2. Atık yönetim seçeneklerinin öncelik sırası	37
Şekil 3.3. Anaerobik biyoreaktörlerin tasarım ve işletim özellikleri	49
Şekil 3.4. Atık bozunma evreleri	51
Şekil 4.1. Şanlıurfa katı atık düzenli depolama tesisi	73
Şekil 4.2. Düzenli depolama sahasının önden görünüşü	74
Şekil 4.3. Düzenli depolama sahası genel görünüş	74
Şekil 4.4. Düzenli depolama sahasının yakından görünüşü	75
Şekil 4.5. Düzenli depolama sahasında araçların çalışmaları	75
Şekil 4.6. Düzenli depolama sahasının girişi	76

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Türkiye’deki karakteristik belediye gruplarının tanımlaması	15
Çizelge 2.2. Ulusal katı atık yönetimi senaryoları yatırım maliyeti	17
Çizelge 2.3. Senaryolara göre kişi başı ortalama harcama ihtiyacı dağılımı	17
Çizelge 2.4. 1995 yılındaki atık oluşumları.....	19
Çizelge 2.5. Yaklaşım senaryoları hedefleri.....	19
Çizelge 2.6. Senaryolara göre geri kazanım hedefleri.....	20
Çizelge 2.7. Üye ülkeler için belirlenen düzenli depolama direktifi hedefler	22
Çizelge 2.8. Ambalaj ve Ambalaj atıkları direktifi hedefleri	24
Çizelge 2.9. Ambalaj atıkları yönetmeliği geri kazanım hedefleri	25
Çizelge 2.10. Düzenli depolama direktifi hedeflerine göre geçiş süreleri	27
Çizelge 1.11. EHCIP projesi Türkiye için ab atık direktifleri ile uyumlu zaman çizelgesi	29
Çizelge 2.12. Büyükşehir dışındaki belediyeler için ab ile uyumlu atık yönetimi zaman çizelgesi.....	31
Çizelge 3.1. Konvansiyonel ve biyoreaktör depolama sahası karşılaştırması.....	52
Çizelge 4.1. Şanlıurfa nüfus projeksiyonu	60
Çizelge 4.2. Şanlıurfa merkez katı atık tahmini	62
Çizelge 4.3. Şanlıurfa’da tıbbi atık üretim kaynakları ve bertaraf şekilleri.....	63
Çizelge 4.4. Şanlıurfa katı atık karakterizasyonu analiz sonuçları (2006-Kış).....	65
Çizelge 4.5. Şanlıurfa katı atık bileşenlerinin yerleşimlere göre dağılımı (2006-Kış)	66
Çizelge 4.6. Şanlıurfa katı atık karakterizasyonu analiz sonuçları (2006-Yaz).....	67
Çizelge 4.7. Şanlıurfa katı atık bileşenlerinin dağılımı (2006-Yaz)	67
Çizelge 4.8. Şanlıurfa kül ve cüruf oranının değişimi (2006-Kış)	68

1.GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi

Doğanın ve doğal kaynakların aşırı istismar edilmesi ile oluşan hava, su, deniz ve toprak kirliliği, insanın psikolojik yapısını yakından ilgilendiren gürültü, kentleşme ve sanayileşme sonucu ortaya çıkan olumsuz unsurlardır. 1990 Yılı rakamlarına göre % 51,2 olan kentleşme oranı 2000 yılında % 61,3'e ulaşmıştır. Kentleşme hızı aynı şekilde devam ederse 2015 yılında Türkiye kent nüfusu oranı Avrupa Birliği ülkeleri ortalamasına yaklaşmış olacaktır. Ülke nüfusunun, kentleşmenin ve sanayileşmenin hızla artmasına rağmen, ihtiyacı karşılayacak su kaynaklarının sınırlı olmasının yakın dönemde gerekli önlemler alınmadığı takdirde, su sıkıntısına ilişkin sorunları artıracak kaçınılmaz bir gerçektir.

Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK) verilerine göre Türkiye'de 2008 yılı itibarı ile toplanan kentsel katı atık miktarı 24 360 863 ton/yıl (1.15 kg/kişi.gün, 420 kg/kişi.yıl) olup ülke nüfusunun % 82'si, belediye nüfusunun ise %99'u atık toplama hizmetinden yararlanmaktadır.Belediyelerden toplanan atığın %46'sı düzenli depolama ve kompostlaştırma gibi atık yönetimi mevzuatına uygun yöntemlerle bertaraf edilmekte olup belediye nüfusunun % 46'sı bu tür tesislerden yararlanmakta, %54'ünün atıkları ise düzensiz (kontROLSÜZ) depolama ve diğer yöntemlerle uzaklaştırılmaktadır.

Türkiye'de tehlikeli atık üretimine ilişkin veriler çok sınırlıdır. Bu alanda veri kaynağı, TÜİK'in gerçekleştirdiği İmalat Sanayi Anketi'dir. 2004 yılında yapılan son imalat Sanayi Anketi'ne göre, yılda 1.196.000 ton tehlikeli atık üretilmiştir. Üretilen tehlikeli atığın % 8'i (71.000 ton) geri kazanılmış, % 45'i (248.000 ton) satılmış ya da hibe edilmiş, % 47'si (877.000 ton) bertaraf edilmiştir.

Şanlıurfa 'da uygulanan katı atık yönetim sisteminin AB entegre çevre uyum stratejisine göre değerlendirilmesi hem hali hazırda bulunan sistemi daha iyiye taşımak açısından hem de AB direktiflerine uyum açısından önem arz etmektedir.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Türkiye’de katı atık sorununa çözüm olarak en sık başvurulan yöntem, çöplerin uygun görülen bir alanda düzensiz olarak depolanmasıdır. Düzenli depolama, kompostlaştırma, yakma ya da geri kazanma yöntemleri yaygın değildir. Çöp depolama alanları için yer seçimi de önemli sorunlardan biri olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca tehlikeli atıklar, tıbbi atıklar ve özel nitelikli katı atıklar da sorunun bir başka önemli boyutunu oluşturmaktadır. “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ve “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” gereği gibi uygulanamamakta, kimi zaman tıbbi atıklar evsel atıklarla birlikte toplanmaktadır. Özel atık yönetimi kapsamında atık madeni yağlar ile atık pil ve akümülatörlerin “Üretici Sorumluluğu” doğrultusunda toplanması, geri kazanımı ve bertarafı için gerekli kurumsal yapılanmalar tamamlanmıştır. Bu amaçla Bakanlıkça yetkilendirilmiş dört dernek faaliyet halindedir. Diğer yandan AB’nin özel atıklar listesinde yer alan ömrünü tamamlamış araçlar, atık elektrik ve elektronik ekipmanlar, PCB/PCT bertarafı direktiflerine karşılık gelecek yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ambalaj atıklarının geri kazanımı konusundaki çalışmalar ilk olarak 1991 yılında başlatılmıştır. 2004 yılında Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği ile yeni bir dönem başlamış, tüm ambalajlar kapsama dâhil edilmiştir. Uygulama, marka sahibi sorumluluğuna ve ambalaj atıklarının kaynakta ayrı toplanması esasına dayanmaktadır.

Aynı bölgede çok sayıda yerel yönetim biriminin bulunması diğer altyapı hizmetlerinde olduğu gibi katı atık hizmetlerinde de işbirliği ve eşgüdümü zorunlu kılmaktadır. Yeni yasal düzenlemelerle teşvik edilen mahalli idare birlik modeli uygulamaları, yerel düzeydeki çevresel hizmetlerin gerçekleştirilmesini kolaylaştırıcı bir yapı olarak dikkat çekmektedir. Benzer çevre sorunlarıyla karşı karşıya bulunan belediyelerin ortaklaşa kurdukları birliklerin uygulamaları, zamanı ve finansman kaynaklarını daha verimli kullanmak açısından önemli olmaktadır. Bu çerçevede, mahalli idare birlikleri tarafından yürütülen katı atık projelerinin artış gösterdiği

görülmektedir. Ayrıca, bölgesel kalkınma politikaları kapsamında, bölgesel ölçekli çevre sorunlarının çözülmesinde de hizmet birlikleri modellerinin kullanılması öngörülmektedir. Sanayi etkinliklerinden ya da yerleşim yerlerinden kaynaklanan katı atıkların yeniden kazanılması konusunda yerel yöneticilerin ve halkın bilinçli olmaması, önemli bir ekonomik kaynağın değerlendirilememesi anlamına gelmektedir. Tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili ilk yönetmelik 1993 yılında yürürlüğe girmekle birlikte yönetmeliğin uygulanmasında özellikle belediyelerden kaynaklanan bazı eksiklikler söz konusudur. Tıbbi atıkların kaynağında, diğer atıklardan ayrı toplanması, taşınması ve geçici depolanmaları konularında sağlık kuruluşlarında önemli gelişmeler kaydedilmekle birlikte, aynı gelişmeler tıbbi atıkların uygun şekilde bertarafından sorumlu olan belediyelerde yaşanmamış ve bugüne kadar yeterli sayıda ve teknik kapasitede bertaraf tesisi kurulamamıştır.

Bu çalışma çerçevesinde 2. Bölümde ülkemizde katı atık yönetimi konusundaki gelişmeler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonraki 3. Bölümde katı atıkların bertarafına yönelik değerlendirmelerde esas alınan entegre katı atık yönetimi ve son zamanlarda öne çıkan biyoreaktör depolama alanı yaklaşımı konuları ayrıntılı olarak ele alınmıştır. 4.Bölümde Şanlıurfa'da mevcut katı atık yönetim sistemi hakkında bilgi verilmiştir. Şanlıurfa Katı Atık Yönetimi Sisteminin AB Entegre Çevre Uyum Stratejine göre değerlendirilmesi 5. Bölümün konu başlığını oluşturmaktadır. Son olarak elde edilen sonuçların değerlendirilmesi 6. Bölümde yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Öztürk ve ark. (2007), konu ile ilgili bir yaptıkları bir çalışmada Türkiye'nin AB Çevre Mevzuatı ile uyumlu Kentsel Katı Atık Yönetimi Stratejik Planı, AB mali desteği ile T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nca ENVEST Planners Konsorsiyumu'na ihale edilen Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması için Teknik Yardım Projesi kapsamında hazırlanmıştır. Söz konusu Stratejik Plana göre, Türkiye'nin AB Atık Direktifleri ile uyumlu Bölgesel Katı Atık Yönetimi,~120 Bölgesel atık Kompleksi ile 2023 yılı sonunda % 100 uyumlu olarak ve kişi başına harcanabilir hanehalkı gelirin %1'inden daha az bir maliyetle gerçekleştirilebilmektedir [11]. Çevre ve Orman Bakanlığı, katı atık bertarafı için Türkiye genelinde Belediyeler Arası Bölgesel Atık Yönetim Birliklerinin oluşturulması, ekonomik olarak sürdürülebilir ve gerçek güncel verilere dayalı, Bölgesel Katı Atık Tesisi Tip Projelerinin geliştirilmesi amacıyla Mimko A.Ş.'ye bir Katı Atık Ana Planı da hazırlatmıştır. Bu tebliğde, Katı Atık Ana Planı Projesi kapsamında, önceki Stratejik Planın devamı niteliğinde hazırlanan ve Büyükşehir Belediyeleri dışındaki Belediyelerin katı atık yönetim sorunlarını çözmek üzere gerçekleştirilen; tercihen il sınırları dahilindeki en uygun atık havzaları için önerilen Bölgesel Atık Yönetim Tesisleri Planlaması esasları ve farklı nüfus büyüklüklerine hitap eden örnek Tip Proje bileşenleri verilmektedir. Katı Atık Ana Planı, Türkiye'deki Bölgesel Atık Yönetiminin takriben 116 adet il Bazlı Atık Yönetim Birliği ile AB standartlarında gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Bu kapsamda, farklı bölgeler ve hizmet nüfuslarına hitap eden 16 adet Tip Proje hazırlanarak, söz konusu Bölgesel Atık Birliklerine Ön Fizibilite çalışması seviyesinde çözümler önerilmiştir.

Öztürk ve ark. (2007), konu ile ilgili bir yaptıkları bir başka çalışmada ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi için, İstanbul İl sınırları dahilindeki kentsel katı atıklara yönelik AB Çevre Mevzuatı ile uyumlu Katı Atık Yönetimi Stratejik Planı'nda esas alınan farklı senaryolar açıklanmıştır. İstanbul için AB ile Uyumlu Katı Atık Yönetimi Stratejik Planı'nın, OTÜ'nün de dahil olduğu ENVEST Planners Konsorsiyumu tarafından hazırlanan Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması için Teknik Yardım Projesi'nde Büyükşehirler için önerilen Kentsel

Katı Atık Yönetim Stratejisi ile uyumlu olması da dikkate alınmıştır. Bu çalışmada öncelikle, kentsel katı atıkların miktar ve özellikleri ile İstanbul'da halen uygulanmakta olan mevcut Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemi tanıtılmıştır. Daha sonra, nüfus ve atık üretimi tahminleri yapılmıştır. Atık üretimi ve akışı hesaplarında, birim atık üretimi ve genel atık karakterizasyonunun, kişi başına milli gelir artışı ile nüfus artış hızı farkına bağlı olarak değişimleri dikkate alınmıştır. İstanbul için AB ile Uyumlu Katı Atık Yönetimi kapsamında başlıca üç senaryo incelenmiştir: mevcut durum, yakma ağırlıklı yönetim, kompost ağırlıklı yönetim. Söz konusu üç senaryo için gerekli teknik altyapı ve tesis ihtiyaçları (atık kumbaraları, atık toplama merkezleri (ATM), maddesel geri kazanma tesisleri (MGT), kompost, yakma, inşaat ve yıkım atıkları geri dönüşüm ve düzenli depolama tesisi) 2010-2023 dönemi için belirlenmiştir. Stratejik Plan sonunda, İstanbul için sınırlı kompost (%20-30), ağırlıklı yakma (>%65-70) stratejisiyle, özellikle AB Düzenli Depolama Direktifi'nde öngörülen biyolojik olarak parçalanabilir atıkların ile ilgili kısıtların sağlanabileceği, kompost ağırlıklı stratejilerin ise biyo-reaktör tipi depolama alanı kavramının ileride bir biyolojik arıtma seçeneği olarak kabulü durumunda uygulanabileceği görülmüştür.

2.1. Ülkemizde Atık Yönetimi Konusundaki Gelişmeler

Ulusal Çevre Stratejisi (UÇES) dokümanı Türkiye'nin, AB'ye girişi için bir ön koşul olan, AB çevre müktesebatına uyum sağlaması ve mevzuatın etkin bir şekilde uygulanması amacıyla tam uyumun sağlanması için ihtiyaç duyulacak teknik ve kurumsal altyapı, gerçekleştirilmesi zorunlu çevresel iyileştirmeler ve düzenlemelerin neler olacağına ilişkin detaylı bilgileri içermektedir.

Bu bilgilerin tam olarak sunulabilmesi için öncelikle ülkenin çevre sorunlarına ilişkin mevcut durumu, mevzuat ve teşkilat yapısı, çevre sorunlarıyla mücadele konusunda bugüne kadar izlenen politika, yapılan harcamalar ile çevre sorunlarıyla mücadelede karşılaşılan sıkıntı ve darboğazlar tespit edilmiştir (www.sp.gov.tr). Sonrasında ise Türkiye'nin öncelik verilen çevresel alanlar ile bu alanlardaki amaçlar, hedefler, stratejiler ve bunlarla ilgili yapılacak faaliyetler belirlenmiştir.

UÇES hazırlanırken temel olarak daha önce hazırlanmış olan “Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı”ndan, AB kaynakları ile gerçekleştirilen “Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi”nden ve “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımların Planlanması Projesi”nden elde edilen çıktılardan faydalanılmıştır. Ayrıca, hazırlanan stratejinin Kalkınma Planı, Yıllık Programlar ve 2003 Yılı Ulusal Programının strateji ve politikalarına uygun olmasına dikkat edilmiştir.

UÇES dokümanı; çevre müktesebatının uyumlaştırılmasındaki hedefleri de dikkate alarak, çevre politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasındaki kapsamlı koordinasyon rolü gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından; çevre konusunda önemli rolleri ve sorumlulukları olan ilgili pek çok kurum ve kuruluşla birlikte hazırlanmıştır. UÇES’in bileşenleri oluşturulurken yaşanabilir bir çevre oluşturulmasında kamu kuruluşlarının yanı sıra özel sektör ve sivil toplum kuruluşları basta olmak üzere tüm tarafların sorumluluk almasını gerektiren bir yaklaşım izlenmiştir (www.sp.gov.tr). Dokümanın hazırlanmasında ilgili tarafların katılımı sağlanmış, kapsamlı ve koordineli bir politika oluşturma süreci izlenmiş, sonuca odaklı olunmasına, ihtiyaç duyulan yatırımların tespitine ve faaliyetlerin izlenmesine yönelik tedbirler alınmıştır.

2.2. Mevcut Yasal Çerçeve

Ülkemizde; çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik, insan sağlığının ve doğal kaynakların korunmasını hedef alan, toplumun temiz bir çevrede huzurlu ve güvenli bir şekilde yaşamını düzenleyen ve kaynağını T.C. Anayasasından alan, çok sayıda kanun ve yönetmelik vardır. Çevre kirliliğini önleyerek çevre kalitesinin korunmasını sağlayan yasal düzenlemeler ve taraf olunan uluslararası sözleşmeler Ek-1’de verilmektedir (www.bayindirlik.gov.tr). Çevre alanındaki yasal düzenlemelerin amacı; sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamak için, devletin yetkili organlarının ve vatandaşların davranış şekillerini belirlemek ve gerekli standartları tespit etmektir. Temel prensipleri belirleyen bu kanunlara istinaden çıkarılan yönetmelik, tebliğ, genelgeler vs. uyulması gereken esas ve usullere ilişkin ayrıntıları içermektedir.

2.3. Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar

T.C. Anayasasına göre; çevreyi geliştirmek, çevre kirliliğini önlemek ve çevreyi korumak tüm kamu kurum ve kuruluşları ile vatandaşların ödevidir. Anayasanın bu hükmü gereği, hiçbir kişi kurum ve kuruluş çevre ile ilgisi olmadığını söyleyemez. Konuya kamu kuruluşları ve devletin organları açısından yaklaştığımızda; devletin temel işlevlerini yerine getiren yasama, yürütme, yargı organlarının çevre konusunda yetkili ve sorumlu olduğu görülmektedir (www.bayindirlik.gov.tr).

Yürütme içinde yer alan genel idare, merkezi ve mahalli idare olmak üzere iki gruba ayrılmış olup, merkezi idare illere, ilçelere ve diğer kademeli bölümlere ayrılmıştır. Mahalli idareler ise İl, belediye ve köy halkının ortak ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulu yerel yönetim kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlar yerel düzeyde hizmet sunmaktadırlar. Ülke düzeyinde kamu hizmetlerini yerine getirmek üzere örgütlenmiş olan merkezi idare Başbakanlık ve çeşitli bakanlıklara bağlı olarak bir hiyerarşi içinde çalışır. Görev alanları itibariyle çevre ile doğrudan ilgili kurum kuruluşlar Ek 2’de verilmektedir (www.bayindirlik.gov.tr).

2.4. Çevre Korumada Yaşanılan Darboğazlar ve Riskler

Özellikle izin, izleme, denetim ve yaptırımlarda aynı işin farklı kurumlar tarafından mükerrer yürütülmesi nedeniyle çevre konusunda ülke genelinde sağlıklı bir çevre yönetim planı uygulanamamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının kurumsal altyapısı, özellikle izin, izleme, denetleme, raporlama ve uygulama kapasitesi geliştirilmelidir. Mevzuattaki örtüşmeler iş, zaman ve maliyet kaybına neden olmakta ve verimliliği azaltmaktadır.

2.5. AB Entegre Çevre Stratejisinin Temel İlkeleri (2007 - 2023)

UÇES’in hazırlanmasında aşağıda verilen ilkeler dikkate alınmıştır (www.sp.gov.tr):

Sağlıklı ve Dengeli bir Çevrede Yasama Hakkı: T.C. Anayasasına göre; “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yasama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir”. Çevreyle ilişkili bütün faaliyetlerde bu ilkeye uyulacaktır.

Sektörler Arası Entegrasyon: Çevre koruma ekonomik ve sosyal kalkınmanın vazgeçilmez bir parçası olarak görülmektedir. Bu ilke ile endüstri, tarım, enerji, ulaştırma eğitim vb. sektörel politikalarda çevre korumayla ilgili hususlar dikkate alınacaktır. Tüm sektörel politikalar ile çevrenin iyileştirilmesi ve korunması politikalarının birbiri ile ilişkilendirilmesi için tüm kamu kuruluşlarının, özel sektörün, sivil toplum kuruluşlarının ve akademik çevrelerin yakın işbirliği içinde olması gerekmektedir.

Kullanan-Kirleten Öder: Kirleten öder ilkesi Ulusal Çevre Stratejisinin hazırlanmasında dikkate alınan temel ilkelerden biridir. Çevreye zarar veren maddelerin azaltılması ya da çevreye zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesi için yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır. Çevresel kirliliğin önlenmesi ve azaltılmasında ekonomik araçların oluşturulması ve kullanılması çok önemlidir. Ayrıca, çevre koruma hizmetlerine yönelik yatırımlara kaynak sağlanabilmesi amacıyla verilen hizmetlerin karşılığının alınması gerekmektedir.

Kirliliği Önleyici Tedbirlerin Alınması: Çevre kirliliğinin önlenmesi önleyici tedbirlerin alınması ile daha ekonomik şekilde sağlanabilir. Kirliliğin kaynağında önlenmesi kirlilik oluştuğundan sonra giderilmesinden daha ekonomik ve etkin bir faaliyettir. Bu nedenle faaliyetlerin çevrede en az değişikliğe sebep olacak, insan sağlığına ve çevreye en az risk oluşturacak, havayı en az kirletecek ve kullanılan ürünleri yeniden kullanılabilir şekilde olmasına dikkat edilecektir.

Doğal Kaynakların Korunması: Yeraltından çıkan su, petrol ve maden gibi kaynaklar sınırsız kaynaklar değildir. Sürdürülebilir kalkınmanın temel şartlarından biri de doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılmasıdır. Doğal kaynaklar kullanılırken jeolojik yapıyı tahrip etmeyecek, biyoçeşitliliği koruyacak ve

kaynaklardan sürdürülebilir şekilde faydalanılması gerekmektedir. Yenilenemez enerji kaynaklarının ve yeraltı su kaynaklarının ülkemizin ihtiyaçlarını uzun dönemde karşılayacak şekilde kullanılmasına dikkat edilecektir.

Sürdürülebilir Kalkınma: Sürdürülebilir kalkınma ilkesi Birleşmiş Milletler tarafından 1992 Yılında Rio De Janeiro'da düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansında tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, bugünkü ve gelecekteki nesiller için çevre kalitesini iyileştirmek ve korumak amacıyla ekonomik, sosyal ve teknolojik faaliyetlerin çevre korumayı dikkate alacak şekilde koordineli bir şekilde sürdürülmesidir. Ulusal çevre stratejisi ülkemizin ulusal çevre problemlerinin ekonomik ve sosyal kalkınma ile uyum içinde çözülmesi için bir yol haritası olacaktır.

Kamu-Özel Sektör İşbirliği: Çevre altyapı tesislerinin finansmanı, yapımı ve işletilmesinde teknik ve finansal güçlükleri aşmak, halka ekonomik ve kaliteli hizmet sunabilmek amacıyla kamu-özel sektör işbirliği geliştirilecektir. Özelleştirmede kamu yararının gözetilmesi ve hizmet bedelinin ödenebilirliğini sağlamak için Belediyelerin teknik, idari ve denetim kapasitesi artırılabilecektir.

Kamuoyunda Çevre Bilincinin Artırılması ve Halkın Katılımı: Çevre korumanın etkin olarak sağlanabilmesi için kamuoyunda çevre koruma bilincinin yerleştirilmesi gerekmektedir. Tüm toplumun aktif bir şekilde katkısı olmaksızın çevre korumanın etkin bir şekilde sağlanması mümkün görülmemektedir. Bu çerçevede kamuoyunun bilgilendirilmesine ve karar mekanizmasına katılımına önem verilecektir.

2.6. Türkiye'nin Çevresel Vizyonu ve Temel Amacı

2.6.1. Vizyon

Ulusal Çevre Stratejisinin gerçekleştirilmesi ile Türkiye "Bugünkü ve gelecek kuşakların temel gereksinimlerinin sağlandığı, yaşam kalitesinin artırıldığı, biyolojik

çeşitliliğin korunduğu, doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla akılcı yönetildiği, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yasama hakkını gözeten bir ülke” olacaktır (www.sp.gov.tr).

2.6.2. Temel amaç

UÇES’in temel amacı, ülkemizde ekonomik ve sosyal şartları da dikkate alarak sağlıklı yaşanabilir bir çevre oluşturmak ve bu doğrultuda ulusal çevre mevzuatımızın AB çevre müktesebatı ile uyumlaştırılarak uygulanması ile uygulamanın izlenmesi ve denetlenmesini sağlamaktır (www.sp.gov.tr).

2.6.3. Alt amaçlar

UÇES’in genel amacını gerçekleştirmek üzere su, atık su, katı atık, hava, endüstri, doğa ve kimyasallar gibi alanlara öncelik verilmiş olup bu alanlarda belirlenen amaçların yerine getirilmesi ile aşağıda verilen alt amaçlar da gerçekleştirilmiş olacaktır:

- Çevre ile ilgili kanun ve yönetmelikler gözden geçirilerek AB çevre müktesebatı ile kademeli olarak uyumlaştırılması sağlanacaktır.
- Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ilkesi temelinde taraf olunan uluslar arası sözleşmelerdeki yükümlülüklerimiz ulusal çevre stratejisine entegre edilerek bütünlük içinde uygulanacaktır.
- Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını gözeterek doğal kaynakların koruma/kullanma koşulları belirlenecek ve bu kaynaklara herkesin adil ve sağlıklı erişimini sağlayacak çevre yönetimine ulaşılabilecektir.
- Ülke genelinde hazırlanacak çevre düzeni planları, ulusal, bölgesel ve alt ölçekli planlar ile uyumlu olacaktır.
- Çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonu sağlanacak, çevre korumaya ilişkin ekonomik araçlardan yararlanılacak, gerekli teşvikler sağlanacaktır.

- Etkin bir çevre yönetimi için kurumsal yapılarda oluşmuş birikim en etkin şekilde kullanılacak, günün koşullarına uygun olarak geliştirilecek ve kapasiteleri güçlendirilecektir.
- Çevre norm ve standartların uygulanabilmesi ve uygulamanın izlenmesi amacıyla çevresel bilgi ve izleme sistemleri kurulacaktır.
- AB Direktiflerinin uygulamalarının izlenmesi için gerekli denetleme, değerlendirme ve raporlama sistemi oluşturulacaktır.
- Çevre yönetiminde kurumlar arası koordinasyon sağlanacak ve paydaşlarla işbirliği geliştirilecektir.
- Çevre sektörünün finansman imkânları geliştirilecek, altyapı ve diğer sektörlerin ihtiyaç duyduğu yatırımlar gerçekleştirilecek, üretimden tüketime tüm süreçlerde çevre korumaya özen gösterilecektir.
- Altyapı ihtiyaçlarının karşılanmasında, finansmanında ve işletilmesinde kamu-özel sektör işbirliği geliştirilecektir.
- Atık su, katı atık ve hava kirliliğinin ekonomik koşullarda en aza indirilebilmesi için çevresel altyapı tesislerinin yapımı, bakımı, onarımı, yenilenmesi ve işletilmesinde ülke şartlarına en uygun teknolojiler tercih edilecek, bu tesisler mümkün olan yerlerde mahalli idare birliklerini özendirerek şekilde yaygınlaştırılarak etkin işletilmesi sağlanacaktır.
- İnsan sağlığı ve çevre açısından risk oluşturabilecek kimyasalların ve atıkların yönetiminde üretimden bertarafına kadar geçen sürede kontrollü kullanımları sağlanacaktır.
- Doğal flora ve fauna ile bunların ekosistemleri sürdürülebilir kalkınma ve koruma-kullanma dengesi esas alınarak geliştirilecek ve biyolojik çeşitlilik kaybı önlenecektir.
- Kamuoyunda çevre koruma bilincinin artırılması ve yerleştirilmesi için basın ve yayın aracılığı ile çevresel bilgilendirme faaliyetlerine ve eğitim çalışmalarına ağırlık verilecektir.

UÇES'in uygulanması ile AB'ne üyelik sürecinde AB müktesebatına uyumun sağlanmasına yönelik olarak aşağıdaki hususların gerçekleşmesi sağlanacaktır (www.sp.gov.tr):

Mevzuat Uyumu: Türkiye'deki mevcut çevre politikaları, mevzuat ve uygulama ile AB müktesebatının gerekleri arasındaki uyumsuzluklar giderilecektir.

Uygulama: Müktesebatın uyumlaştırılmasını müteakip çevre altyapısı ve sanayi üretiminde çevreye duyarlı modern teknolojilerin kullanılması yoluyla tam uyumlaştırmaya yönelik adımlar atılacaktır.

- İlgili tüm AB gereklerinin yürürlükte bulunan ulusal yasalara tamamıyla yansıtılmasının yanı sıra ulusal yasaların yönetilmesi, etkin ya da pratik uygulama için yeterli bütçeleri olan uygun kurumsal yapılar oluşturulması ve kanunlara tam uyumu sağlamak amacıyla gerekli kontrol ve cezai müeyyidelerin uygulamaya konulması da sağlanacaktır.

Yatırım: Yatırımların finansmanı dâhil çevresel uyumla ilgili gerekli önlemler alınacaktır. Diğer aday ülkelerden edinilen deneyim, çevre müktesebatının ulusal mevzuata etkin bir biçimde uyumlaştırılmasının sağlanması için birkaç ön koşulun bulunduğunu göstermektedir. Planlama ve koordinasyon aşamasında, AB çevre müktesebatının uyumlaştırılmasının genel koordinatörlüğünü ve sorumluluğunu üstlenecek ulusal düzeyde tek bir yetkili otoritenin atanmasının önemli olduğu görülmüştür. Bu görev, Türkiye'de Çevre ve Orman Bakanlığı'na verilmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığının kurumsal altyapısının da özellikle izleme, izin, denetleme, raporlama ve uygulama kapasitesi açısından geliştirilmesi de sağlanacaktır.

AB tarafından finanse edilen ve Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından koordine edilerek tamamlanan “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması Projesi” kapsamında on sekiz direktif için Direktife Özgü Yatırım Planı hazırlanmıştır. Söz konusu planlar müzakerelere hazırlık sürecinde güncellenecek olmakla birlikte planların ana amacı, yatırım planlamalarına odaklanarak yetkili mercilerin ilgili direktiflere uyumlu çalışmasını sağlamak ve AB ile müzakerelere hazır olabilmesi için yatırım projelerini tanımlayacak bir araç sunmaktır.

2.7. Mevcut Kurumsal Yapının Güçlendirilmesi

Ulusal ve yerel düzeyde kurumsal yapının güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla atık yönetim sistemi için farklı tarafların rollerinin ve sorumluluklarının açık olarak tanımlanması ve atık yönetimine ilişkin politikanın, planlamanın ve proje uygulamalarının kontrol edilebilmesi için Çevre ve Orman Bakanlığı ile yerel yönetimlerin kurumsal kapasitelerin güçlendirilmesi gerekmektedir. Atık sektöründe AB müktesebatına uyum için yaklaşık 3000 ilave personele ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir. Personel maliyeti ilk yirmi yıl için 340 milyon Avro olarak tahmin edilmekte olup, bu maliyetin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Belediyeler tarafından karşılanması planlanmaktadır.

2.8. Katı Atık Ana Planı Projesi (EHICIP)

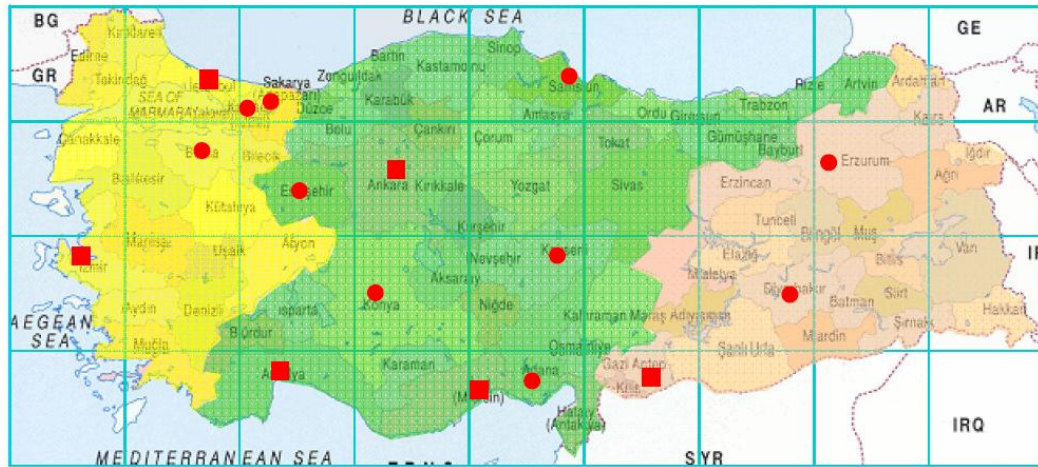
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, katı atık bertarafı için Türkiye genelinde kurulacak olan Belediyeler Arası Bölgesel Yönetim Birlikleri tarafından Bölgesel Katı Atık İşleme ve Bertaraf Tesisi Projeleri geliştirilmesine karar vermiştir. Katı Atık Ana Planı Projesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinatörlüğünde MİMKO Mühendislik İmalat Müşavirlik Koordinasyon ve Ticaret A.Ş. tarafından hazırlanmıştır. Söz konusu projenin kapsamı; Türkiye genelinde ilgili mevzuatta öngörülen şekilde, bölgesel düzenli depolama tesislerinin kurulması, oluşan katı atık miktarının azaltılması, atık geri kazanımının sağlanması, atık taşıma giderlerinin en aza düşürülmesi, gerektiğinde uygun teknolojiyle donatılmış transfer istasyonlarının kullanılmasına yönelik planlar oluşturulması, düzenli depolamaya ve düzensiz depolama alanlarının ıslahına yönelik tip projeler geliştirilmesidir.

2.8.1. Bölgeleme kriterleri

Katı Atık Ana Planı Projesi'nin ilk aşaması Türkiye'nin belli bölgelere ayrılması ve Atık Birliklerinin tespiti olmuştur. Proje kapsamında hazırlanan 1. Rapor'da detaylı olarak açıklanan bölgeleme çalışması aşağıda özetlenmiştir (MİMKO, 2006a).

Ana bölgelerden ilki Türkiye'nin batısında yer alan Marmara ve Ege Bölgelerinden, ikincisi Türkiye'nin orta kesiminde yer alan Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerinden ve sonuncusu doğuda yer alan Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden oluşmaktadır (Şekil 2.1). Büyükşehir olan iller şekil üzerinde kırmızı daire ile işaret edilmiştir.

Atık yönetimi bakımından özel önem arz eden İstanbul, Ankara, İzmir, Antalya, Mersin ve Gaziantep illeri ise kırmızı kare ile işaretlenmiştir. Söz konusu bölgelendirme ilk olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için hazırlanan Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımları Planlaması Projesi'nde (ENVEST, 2005) yapılmış olup Katı Atık Ana Planı Projesi'ne aktarılmıştır. Türkiye'nin, toplam 3 ana ve 11 alt bölgeye ayrılmasını esas alan detaylı bölgelendirme listesi ise Çizelge 2.1'de verilmektedir.



Şekil 2.1. Türkiye alt-bölgelerinin tanımlaması (ENVEST, 2005)

Katı atık yönetimi hizmetlerinin kaliteli ve sürdürülebilir bir maliyetle planlanıp yürütülebilmesi için hizmet edilen nüfusun belli bir değerden küçük olmaması gerekmektedir. Bu ortalama nüfus, Avrupa Birliği ülkelerinde yaklaşık 500.000 kişidir. Türkiye'nin coğrafi özellikleri, nüfus yoğunluğu ve ulaşım durumu gibi temel parametreler dikkate alındığında optimum atık yönetim birliği nüfusunun 300.000 kişi civarında olduğu düşünülmektedir (MİMKO, 2006a - MİMKO, 2006b). Bu kapsamda, bölgesel katı atık yönetim tesislerinin hizmet vereceği Atık Yönetim

Birlikleri veya atık havzalarının, 30–60 km’lik taşıma mesafelerinde ve olabildiğince fazla nüfusa hizmet vermek üzere oluşturulması hedeflenmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye’deki karakteristik belediye gruplarının tanımlaması

No	Bölge	Alt Bölge
1a	Marmara / Ege Bölgesi	İstanbul, İzmir (Büyükşehirler)
1b		Diğer Büyükşehir Belediyeleri
1c		Diğer Belediyeler (orta / küçük)
2a	Akdeniz / Karadeniz / İç Anadolu Bölgesi	Ankara (Büyükşehir)
2b		Antalya / İçel (Turizm Şehirleri)
2c		Diğer Belediyeler, Karadeniz (orta, küçük)
2d		Diğer Belediyeler, Akdeniz/İç Anadolu (orta, küçük)
3a	Doğu Anadolu / Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Gaziantep (Büyükşehir)
3b		Diğer Büyükşehir Belediyeleri
3c		Diğer Belediyeler (orta / küçük)

Katı Atık Yönetim Birliği, atık havzasını, başka bir deyişle katı atık hizmetlerinin sunulacağı alt bölgeyi ve nüfusunu tanımlamaktadır. Katı atık hizmetleri başlıca atık toplama, taşıma, geri kazanma, arıtma ve bertaraf faaliyetlerini içermektedir. Atık Birliklerinin teşkilinde dikkate alınan başlıca parametreler; idari yapı, coğrafi konum, topografya, yol durumu, ekonomik taşıma mesafesi ve nüfustur. Gruplandırma esnasında bu parametreler aşağıdaki sıraya göre değerlendirilmiştir.

EHCIP Projesi’ne göre Türkiye’de yaygın olarak kullanılan atık toplama metodu, kaldırım kenarına bırakılan plastik torbalar ve çok katlı binalarda yaşayan nüfusa hizmet veren büyük atık konteynerlerinden (1200 lt) oluşmaktadır. Türkiye’de atık toplama sıklığının şehirlerde her gün iken küçük yerleşimlerde haftada 1-3 sefere kadar değiştiği belirtilmiştir. Türkiye genelinde toplama araçlarının hacmi genellikle 7 m³ ile 13 m³ arasında değişmektedir. Nüfusu 2000 kişinin altındaki yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfus haricinde, belediyenin hizmet alanında yer alan nüfusun yaklaşık olarak tümü düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanmaktadır.

Kentsel katı atıklardan plastik, kâğıt, cam ve metal toplanma/seçilme işlemi genellikle hurdacılar ve bireysel toplayıcılar/sokak toplayıcıları tarafından yapılmaktadır. Bireysel toplayıcılar ve hurdacılar kullanılmış ambalajları depolardan ve işyerlerinden satın almakta veya sokak ve atık konteynerlerinden

toplamaktadırlar. Bu seçenek Türkiye’de en yaygın kullanılan yöntemdir. Sokak toplayıcıları tarafından geri kazanılan atığın toplam kentsel katı atığın % 10’unu ve geri dönüştürülebilir katı atığın ise % 25-30’unu oluşturduğu tahmin edilmektedir. Bu tür bir geri kazanım sağlıksızdır ve yasal değildir, fakat ilgili gruplar çok iyi organize olduklarından hala devam etmektedir. Bunun yanında sınırlı da olsa geri dönüştürme işlemi belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlere ambalaj atıklarının kaldırım kenarında toplanması, gruplandırılması ve organik atıkların kompostlanması ve düzenli depolama sahaları/çöplüklerde geri dönüştürülebilir atıkların ayrıştırılması ve satılması dâhildir. Ancak, belediyeler tarafından geri dönüştürülen miktar, sokak toplayıcılarınınkine oranla çok düşüktür. Günümüzde geri dönüşüm sektöründe, malzemesine bakılmaksızın, her tür geri dönüştürülebilir atık için büyük bir pazar bulunmaktadır ve cam, kağıt, PET ve alüminyum konserve kutuları oldukça yüksek fiyatlarla geri dönüştürülmektedirler. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Türkiye’de maddesel geri kazanma tesislerinin toplam kapasitesi yaklaşık 250.000 ton/yıl olarak belirlenmiştir. Buna rağmen bu tesisler 30.000 ton/yıl gibi çok düşük bir işlem hacmiyle çalışmaktadırlar. Türkiye’de katı atık bertarafında en çok kullanılan yöntem, atıkların düzensiz depolama alanlarına dökülmesidir. Toplam 2000 küçük ölçekli ve 50 büyük ölçekli düzensiz depolama sahası olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye’nin AB Katı Atık Direktifleri ile uyumlu Ulusal Katı Atık Yönetimi Master Planı çerçevesinde gerçekleştirilen uyum senaryoları FEASIBLE Modeli yardımıyla incelenip değerlendirilerek her bir senaryo için gerekli toplam yatırım ihtiyaçları tahmin edilmiştir. Söz konusu maliyetler gerekli toplam yatırım ihtiyaçlarını göstermekte olup ilave yatırım ihtiyaçlarının hesabı için, mevcut durum senaryosu toplam yatırım ihtiyacının bu değerden düşülmesi gerekmektedir.

FEASIBLE Modeli yardımıyla belirlenen toplam; açık döküm sahalarının kapatılması ve rehabilitasyon maliyetlerini ihtiva etmemektedir. Açık katı atık döküm sahalarının kapatılma ve iyileştirme maliyetini takriben 285 milyon €’luk ilave yatırım gerektireceği tahmin edilmektedir. Türkiye’nin Katı Atık Sektörü için yüksek maliyet gerektiren AB ile uyumlu çevre yatırımlarının, geliştirilen model

senaryoları itibariyle hesaplanan yatırım ihtiyaçları Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.2. Ulusal katı atık yönetimi senaryoları yatırım maliyeti tahminleri (çevre ve şehircilik bakanlığı katı atık ana planı nihai rapor, 2006)

Türkiye	Milyar YTL	Milyon AVRO	YTL/kişi	AVRO/kişi
Senaryo 1a	15.4	9.069	215	126
Senaryo 1b	16.0	9.438	223	131
Senaryo 1c	19.9	11.712	277	163
Senaryo 2	21.4	12.569	297	175
Diğer Ülkeler				
Çek Cumhuriyeti	---	1.152	---	112
Polonya	---	1.800-3.000	---	50-80
Romanya	---	2.788	---	123

Çizelge 2.3. Senaryolara göre kişi başı ortalama harcama ihtiyacı dağılımı (çevre ve şehircilik bakanlığı katı atık ana planı nihai rapor, 2006)

Alt - Bölge	Ortalama Kişi Başı Hanehalkı Geliri 2003 – 2023 (% 60* kişi başı GSYİH) Milyon YTL/kişi/yıl	Kişi Başı Ortalama Harcama İhtiyacı (Hanehalkı Geliri Yüzdesi %)			
		Senaryo 1a	Senaryo 1b	Senaryo 1c	Senaryo 2
1a.İstanbul/İzmir	7.628	% 4	% 4	% 5	% 5
1b.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	8.549	% 3	% 4	% 3	% 4
1c.Diğer Belediyeler	5.468	% 4	% 4	% 4	% 4
2a.Ankara	6.712	% 4	% 4	% 4	% 6
2b.Antalya / İçel	5.744	% 6	% 6	% 6	% 7
2c.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	4.671	% 6	% 6	% 6	% 7
2d.Karadeniz'deki Diğer Belediyeler	4.028	% 4	% 4	% 6	% 4
2e.Diğer Belediyeler	3.761	% 5	% 5	% 5	% 5
3a.Gaziantep	3.920	% 7	% 7	% 7	% 1.0
3b.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2.954	% 9	% 9	% 9	% 1.2
3c.Diğer Belediyeler	2.446	% 6	% 6	% 6	% 6

Senaryo 1a: İkili toplama/kompost, atık toplama merkezleri (ATM), atık kumbaraları, maddesel geri kazanma tesisi (MGT), AB düzenli depolama tesisi, inşaat ve yıkıntı atıkları (İ&Y) geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir.

Senaryo 1b: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, AB düzenli depolama tesis, İ&Y geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir ancak Senaryo 1’den farklı olarak tesislerin devreye girme tarihleri öne alınmıştır.

Senaryo 1c: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, yakma tesisi, AB düzenli depolama tesis, İ&Y geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir.

Senaryo 2: İkili toplama/kompost, ATM, atık kumbaraları, MGT, yakma tesisi, AB düzenli depolama tesis, İ&Y geri dönüşüm tesisi ile biyometan tesisi önerilmektedir ancak Senaryo 1c’den farklı olarak yakma tesisi 7 yıl önce devreye girmesi planlanmaktadır.

Çizelgeden de görüldüğü üzere en yüksek maliyetli senaryo, Büyükşehirlerde yakma/gazifikasyon seçeneğini esas alan Senaryo 2’dir. En ucuz senaryo ise ayrı toplama ve kompostlaştırmayı esas alan Senaryo 1a’dır. Ancak Senaryo 2’de bile kişi başına ortalama yatırım ihtiyacı, harcanabilir hane halkı gelirin % 1’ini aşmamaktadır. Burada en uygun senaryonun seçiminde esas alınacak ana kriterler AB ambalaj atıkları geri kazanımı ve biyolojik olarak parçalanabilir atıkların düzenli depolama dışına yönlendirilmesi ile ilgili hedeflerin sağlanmasıdır.

Bilindiği üzere AB Düzenli Depolama Direktifi (AB,1999) uyarınca, biyolojik olarak parçalanabilir atıkların (BPA) düzenli depolama alanları dışına yönlendirilmesi ile ilgili olarak 1995 yılındaki BPA miktarına bağlı kısıtlamalar öngörülmektedir. Model senaryolarını test etmek üzere belirlenen, Türkiye’nin 1995 yılı BPA miktarlarının model bölge ve alt bölgelerine göre dağılımı Çizelge 2.4’de verilmiştir. Biyolojik olarak parçalanabilir atıkların düzenli depolama dışına gönderilmesi ile ilgili olarak, geliştirilen yaklaşım senaryoları ile ulaşılan hedefler Çizelge 2.5’de verilmiştir.

Çizelge 2.4. 1995 yılındaki atık oluşumları (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Bölgeler	1995 Yılındaki Tahmini Katı Atık Oluşumu	1995 Yılındaki Tahmini BPA İçeriği	1995 Yılındaki Tahmini BPA (Model Çıktıları)
1a.İstanbul, İzmir (Büyükşehirler)	4.860.099	% 60	2.901.479
1b.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	1.177.512	% 75	879.601
1c.Diğer Belediyeler (orta / küçük)	3.466.073	% 67	2.311.871
2a.Ankara	1.473.925	% 58	850.455
2b.Antalya / İçel (Turizm Şehirleri)	668.224	% 69	459.070
2.c.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	1.635.648	% 71	1.156.403
2d.Karadeniz'deki Diğer Belediyeler, (orta, küçük)	2.768.650	% 62	1.708.257
2e.Akdeniz/İç Anadolu'daki Diğer Belediyeler, (orta, küçük)	3.912.326	% 68	2.648.644
3a.Gaziantep (Büyükşehir)	424.815	% 75	317.337
3b.Diğer Büyükşehir Belediyeleri	511.049	% 71	361.312
3c.Diğer Belediyeler (orta / küçük)	4.015.680	% 74	2.959.556
Toplam (ortalama)	2.4914.000	% 68	16.553.985

Çizelge 2.5. Yaklaşım senaryoları hedefleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Senaryolar	1995	2010	2013	2020
AB Hedefleri	---	% 75	% 50	% 35
Mevcut Durum	% 100	% 75	% 82	% 100
Senaryo 1a	% 100	% 55	% 55	% 60
Senaryo 1b	% 100	% 55	% 54	% 60
Senaryo 1c	% 100	% 50	% 48	% 43
Senaryo 2	% 100	% 42	% 38	% 39

Çizelge 2.5'den de görüldüğü üzere, bütün senaryolarda 2010 hedefleri sağlanmakta ancak hiçbirinde 2020 yılı hedefine ulaşılamamaktadır. İncelenen senaryolar arasında 2020 yılı hedeflerine en yakın BPA çevrimini mümkün kılan senaryo % 39 ile Senaryo 2'dir.

AB Ambalaj Atıkları Direktifi'nde (AB, 2004) uyarınca ambalaj atıklarının geri dönüşümü ve geri kazanımı için sıkı kısıtlar öngörülmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2005 yılı başında yürürlüğe koyduğu yeni Ambalaj Ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (2004) ile ambalaj kullanıcı ve üretici firmalara ambalaj atıklarının toplanması ve geri kazanımı ile ilgili maliyetleri karşılama sorumluluğu getirmiştir. AB ile uyumlu ulusal katı atık yönetimi modelleme

senaryolarında, ambalaj atıkları geri kazanımı ile ilgili olarak gerçekleşmesi beklenen durum sonuçları Çizelge 2.6'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.6. Senaryolara göre geri kazanım hedefleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Ambalaj Atığı Geri Kazanım Oranı	AB Hedefleri	Senaryo 1a	Senaryo 1b	Senaryo 1c	Senaryo 2
Cam	60	69	69	62	55
Kağıt ve Karton	60	62	62	59	55
Metal	50	64	64	58	52
Plastik	22.5	50	50	44	68
Toplam geri dönüşüm	55-80	62	62	57	52
Toplam kazanım	>60	62	62	70	72

Çizelgeden de görüleceği üzere, Senaryo 1a ve 1b ambalaj atıkları geri dönüşüm ve kazanımı ile ilgili hedefleri bütünüyle sağlamaktadır. Buna mukabil Senaryo 1c ve 2'de geri dönüşüm hedeflerinin alt limitleri civarında kalınmakta ancak termal dönüşüm tesisleri sebebiyle geri kazanma hedeflerinin oldukça üzerindeki yüzdeler ulaşabilmektedir. Senaryo 1c ve 2'de cam ve kağıt/karton geri kazanılmasında, AB Ambalaj Atıkları Direktifi hedeflerinin bir miktar üzerinde kalınmaktadır. Bu sorunu gidermek ve toplam maliyetleri bir miktar düşürmek üzere Büyükşehirlerde, seçilmiş bölgelerde toplam nüfusun %20-30'una hitap edecek şekilde ayrı toplama ve kompostlaştırmayı esas alan yeni bir senaryo (Senaryo 2b) geliştirilerek Senaryo 2'nin optimize edilmesi hedeflenmiştir.

EHCIP Projesi Türkiye'ye genelinde etkin bir katı atık yönetim sisteminin mevcut olmadığına dair önemli verileri sıralamaktadır. Bununla birlikte özellikle düzensiz depolama alanlarının getirmiş olduğu sıkıntılar ve AB sürecinde Belediyelerin konu ile ilgili duyarlılıkları yıllar içerisinde gözle görülür şekilde artış göstermiştir.

2.9. AB ile Uyumlu EKY Esasları

2.9.1. Katı atık çerçeve direktifi

Katı Atık Çerçeve Direktifi'nin (AB, 1975) amacı, AB genelinde atık yönetimi ile ilgili temel bir yaklaşım oturtmaktır. Üye ülkeler atık yönetimi stratejilerini söz konusu direktifi baz alarak oluşturur. Direktif esas olarak “atık” kavramını tanımlar, bir atık terminolojisi sunar ve atık çeşitlerinin bir listesini verir. Ancak atıkların minimizasyonu, geri dönüşümü, geri kazanımı, yeniden kullanılması veya arıtımı ile ilgili olarak nicel hedefler tanımlamaz. Bu ilerleyen bölümle açıklanan diğer kardeş direktiflerce belirlenmiştir. Üye ülkelerin direktif tarafından tanımlanan başlıca sorumlulukları aşağıda sıralanmıştır:

- Direktifin uygulanmasını sağlamakla sorumlu yetkili bir kurum oluşturmak veya tanımlamak,
- Yetkili kurumun direktifin şartlarını yerine getirebilecek atık yönetimi planları gerçekleştirilmesini sağlamak,
- En uygun teknolojiler ve maliyetler göz önünde bulundurularak yeterli sayıda ve entegre bertaraf tesisleri kurmak,
- Atık bertarafında “kirleten öder” prensibinin uygulanmasını sağlamak.

2.9.2. Düzenli depolama direktifi

AB Düzenli Depolama Direktifi'nin amacı, düzenli depolama sürecinde oluşan emisyonlardan havaya, toprağa, yüzeysel sulara, yeraltı sularına, sonucunda da insan sağlığına olumsuz etkilerini önlemek veya azaltmak amacıyla düzenli depolama ihtiyacını en aza indirmektir. Üye ülkeler için belirlenen direktif hedefleri Çizelge 2.7'de verilmiştir. Direktif atıkların düzenli depolanması için yerleşim, tasarım, izleme ve gözetimle ilgili genel şartları tayin etmektedir. Düzenli depolama sahaları üç sınıfa ayrılmaktadır:

- Tehlikeli atıkların düzenli depolanması
- Tehlikeli olmayan atıkların düzenli depolanması
- İnert atıkların düzenli depolanması

Çizelge 2.7. Üye ülkeler için belirlenen düzenli depolama direktifi hedefler (MİMKO,2006b)

Hedef Yılı	Direktif gerekleri
2001	Ulusal yasa ve yönetmelikler direktifle uyumlu olmalı
2001	Tüm yeni düzenli depolama sahaları direktif şartlarıyla uyumlu olmalı
2002	Mevcut depolama sahalarının işletmecileri, depolama sahalarının 2007 yılında uyumlu hale gelmesi için uygulanacak düzenleme planını sunmalı
2009	Direktife tümüyle uyulması gereken tarih (direktifle uyumlu olmayan düzenli depolama sahalarının bu yıl itibariyle kapatılması anlamına gelmektedir)

Direktifin, 1995 yılında oluşan kentsel katı atıklarının %80'ini depolayan üye ülkeler için öngördüğü düzenli depolamaya kabul edilecek biyolojik olarak ayrışabilir atık kotaları aşağıdaki gibidir:

- 2006 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %75'i
- 2009 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %50'si
- 2016 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %35'i

Yukarıdaki hedefler üye ülkelerde 4 yıllık bir dönem için ertelenebilmektedir. Ertelemeli uygulama takvimi on yeni AB üyesi ülke ile birlikte Türkiye için de geçerlidir. (MİMKO, 2006b) Direktif düzenli depolama tesisleri için ayrıntılı teknik/işletme standartları belirlemektedir. Biyolojik olarak ayrışabilir atıkların depolandığı yeni düzenli depolama sahalarından depo gazı toplanacak ve gaz enerji geri kazanımı için kullanılacak veya en azından yakılacaktır. Düzenli depolama tesislerinin işletme aşamasında geçirimsiz tabaka (jeolojik bariyer ve bir alt drenaj bileşimi) ve sızıntı sularını toplamak için 0,5 m'den daha kalın bir drenaj tabakası bulunmalıdır. Toprak, yeraltı suyu ve yüzey sularının kirliliğinin önlenmesi için sızıntı suları arıtılmalıdır. Gaz drenaj tabakası, su drenaj tabakası ve üst toprak tabakasıyla birlikte bir yüzey kapama teşkil edilebilir.

Direktif, geçiş sürecinde çalışan mevcut düzenli depolama sahalarının 2009 yılına kadar direktifte belirtilen şartları karşılamak üzere hazırlanmış düzenleme planına uygun olarak iyileştirilmesini veya direktifte belirtilen kapatma ve gözetim usulüne uygun olarak kapatılmasını belirtmektedir. Direktif ayrık yerleşimlerde ve adalarda tehlikeli olmayan veya inert atıklar için düzenli depolama sahalarıyla ilgili muafiyetleri belirtmektedir. Adalardaki düzenli depolama tesisleri ilgili muafiyetler, toplam kapasitesi 15.000 ton'dan daha az veya yılda 1.000 ton'dan daha az atık depolanan tesisler içindir. Ayrık yerleşimlere hizmet veren düzenli depolama tesislerinin muafiyeti sadece o yerleşime hizmet vermek için tahsis edilmiş düzenli depolama tesisleri içindir. Düzenli depolama direktifinde ayrık yerleşim:

- Belediye veya yerleşim başına 500 kişiden daha az düşen veya kilometre kare başına beş kişiden az düşen yerleşimler
- Kilometre kareye en azından 250 kişi düşen en yakın şehre uzaklığı en az 50 km olan yerleşimler veya yılın belirli bir döneminde sert meteorolojik koşullar nedeniyle en yakın şehre erişimin çok zor olduğu yerleşimler olarak tanımlanır. Bu tür düzenli depolama tesisleri hafifletilmiş şartlara uygun olarak işletilebilirler.

2.9.3. Ambalaj atıkları direktifi

Ambalaj Atıkları Direktifi'nin (AB, 1994) amacı uluslararası ambalaj atıkları yönetimi esaslarını oluşturmaktır. Böylece ambalaj atıklarının çevreye olumsuz etkileri minimize edilecektir. Direktifler, ambalaj imalatı yapan firmalara ambalaj dizaynı ile ilgili zorunluluklar getirmiştir. Bu uygulamanın amacı, ambalaj ve ambalaj atıklarının miktarını ve çevreye olumsuz etkisini azaltmaktır. Direktifler, ambalajlardaki ağır metal konsantrasyonu seviyesini ve ambalajların bileşimindeki gerekli malzemeleri de belirtmiştir.

Aralık 2001'de tarihinde, AB komisyonu ambalaj ve ambalaj atıkları ile ilgili son bir öneri sunmuştur: Bu öneri, 30.06.2006 tarihine kadar gerçekleşmesi gereken, geri kazanım ve geri dönüşüm ile ilgili daha yüksek hedefler içermektedir. Geri kazanım ve geri dönüşüm hedeflerinin sırasıyla, % 60-% 75 ve % 55-% 70 arasında

olması beklenmektedir. AB Ambalaj Atıkları Direktifi'nde (AB, 1994) geri dönüştürülen ve geri kazanılan ambalaj atıklarının 2008 sonuna kadar Çizelge 2.8'de verilen hedeflere ulaşması öngörülmektedir. Avrupa Komisyonu, AB'ye üye olan 10 yeni üye için, ilave 4 yıl süren uyum sürecinde 2012 sonuna kadar bu hedeflere ulaşılmasını şart koşturmaktadır.

Çizelge 2.8. Ambalaj ve Ambalaj atıkları direktifi hedefleri(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Atık Cinsi	Direktif Hedefleri (%)
Cam	60
Kağıt ve Karton	60
Metaller	50
Plastikler	22.5
Toplam geri dönüştürülen	55-80
Toplam geri kazanılan	>60

2.9.4. Katı atıkların kontrolü yönetmeliği

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, katı atıkların yönetimi konusunda, idari ve teknik açıdan pek çok hüküm içermektedir. Dolayısıyla Türkiye'de katı atık yönetimine ilişkin bütün işlemlerde yönetmelik hükümleri bağlayıcı niteliktedir. Teknik hükümlerden bazıları yerine, ancak yeni teknoloji ve daha kuvvetli teknik gerekçe ve hesaplar sonucunda değişik olanlara uyulabilir. Yönetmelikte katı atıkların düzenli depolanması, kompostlaştırılması ve yakılmasına dair hükümler bulunmaktadır. (MİMKO, 2006b)

Yönetmeliğe göre belediyeler, evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden bertarafını sağlamak, çevre kirliliğini azaltmak, katı atık depo sahalarından azami istifade etmek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla, evsel katı atıklar içindeki değerlendirilebilir katı atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirleri almakla yükümlüdürler. (MİMKO, 2006b)

2.9.5. Ambalaj ve ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği

Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Kontrol Yönetmeliği'ne göre, ürünlerini ambalajlayarak piyasaya sürenler; bu ürünlerin kullanımı sonucu ortaya çıkan

ambalaj atıklarının geri dönüşümü ve geri kazanımını sağlamak ve bu amaçla yapılacak maliyetleri karşılamakla yükümlüdürler. Dolayısıyla ambalaj atıklarının yol açtığı çevresel kirlenme ve bozulmadan üretici firmalar sorumludurlar. Ambalaj atıklarının yönetiminden kaynaklanan her türlü çevresel zararın giderilmesi amacıyla yapılan harcamalar, bu atıkların yönetiminden sorumlu olan gerçek ve tüzel kişiler tarafından karşılanır. (MİMKO, 2006b)

Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nde belediyeler, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar ile birlikte, ambalaj atıkları yönetim planı hazırlanması ve/veya hazırlanması ve bu amaçla oluşturulacak planların onaylanmasından sorumludur. Ayrıca ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplatılmasını veya toplattırılmasını, düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemlerin alınmasını, kaynağında ayrı toplanan ambalaj atıklarının ayrılmasını sağlayacak tesislerin kurulmasını, kurdurulmasını veya bu amaçla kurulmuş tesislerden yararlanılmasını, bakanlıktan geçici çalışma izni veya lisans almış geri kazanım tesisleri ile ilgili gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar.

Türk Mevzuatında katı atık yönetimi hedeflerini belirleyen en önemli yönetmelikten biri Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'dir. Geri kazanım hedefleri, bu yönetmeliğin uygulamaya girdiği tarihten itibaren on yıl içinde, sorumlu ekonomik işletmeler ambalaj atıklarının ağırlık itibari ile en az % 60'ını geri kazanmakla yükümlüdürler. Bu genel hedef çerçevesinde belirlenen yıllar itibariyle geri kazanım oranları Çizelge 2.9'da belirtilmektedir.

Çizelge 2.9. Ambalaj atıkları yönetmeliği geri kazanım hedefleri (MİMKO, 2006b)

Ambalajın Cinsi	Geri Kazanma Oranı (%)				
	2005	2006	2007	2010	2014
Cam	32	35	37	45	60
Plastik	32	35	37	45	60
Metal	30	33	35	45	60
Kağıt / Karton	20	30	35	45	60
Kompozit ¹	---	---	---	---	---

Geri kazanım oranlarının belirlenmesinde 2006 yılı sonuna kadar geri toplama miktarları, 2007 yılından itibaren ise toplanan ambalaj atıklarının hammadde olarak üretim sürecine sokulmaya hazır hale getirilmiş net miktarları esas alınmaktadır.

2.9.6. Kentsel katı atık yönetimi

AB ile uyumlu kentsel katı atık yönetim sisteminin gerektirdiği teknik ve çevresel ihtiyaçlar başlıca iki temel AB direktifi ile düzenlenmektedir:

- Düzenli Depolama Direktifi (AB, 1999)
- Ambalaj Direktifi (AB, 1994)

Düzenli Depolama Direktifi düzenli depolama sahaları için ayrıntılı teknik ve işletme ile ilgili standartlar düzenler. 2009 yılına kadar uyum sürecinde var olan düzenli depolama alanları direktif gereklerini yerine getirmek için hazırlanmış uyum planına göre ıslah edilmeli veya direktifte belirtilen gözetim ve kapatma yöntemlerine uygun olarak kapatılmalıdır. (MİMKO, 2006b)

Mevcut düzensiz depolama alanlarının ıslahı veya Düzenli Depolama Direktifi gerekleriyle uyumlu yeni düzenli depolamaların oluşturulması için ihtiyaç duyulacak önemli maliyetler düşünülerek tahmini katılım yılı olan 2014'e kadar direktif gereklerinin yerine getirileceği düşünülmemiştir. Bunun yerine yeni düzenli depolama sahalarının uyum için geliştirilmesi 2023 yılı olarak programlanmıştır, yani; 9 yıllık bir geçiş dönemi söz konusu olacaktır.

AB Düzenli Depolama Direktifi 2010 yılı için 1995 yılında oluşan biyolojik olarak ayrışabilir atıkların %75'inin, 2013 yılı için %50'sinin ve 2020 için %35'inin düzenli depolamaya kabul edilmesini öngörmektedir. Türkiye'nin 2010 yılında %75'lik hedefe ulaşması beklenirken, %50'lik hedefe en erken 2015 yılında ulaşabileceği tahmin edilmektedir. Düzenli Depolama Direktifi'nin farklı nicel hedefleri için ortaya çıkan geçiş süreci Çizelge 2.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 2.10. Düzenli depolama direktifi hedeflerine göre geçiş süreleri (MİMKO, 2006b)

Madde	Direktifteki hedef yıl	Plandaki hedef yıl	Geçiş süreci (hedef veya katılım yılından, 2014)
Düzenli depolama sahalarının AB standartlarına yükseltilmesi	2009	2023	9 yıl
Biyolojik olarak ayrışabilir atıkların düzenli depolamadan çekilmesi	% 75 – 2010	2015	---
	% 50 – 2013	2020	6 yıl
	% 35 – 2020	2023	3 yıl

Türkiye için önerilen yaklaşım senaryosunda, ambalaj atıkları geri dönüşüm/geri kazanma hedeflerinin tam olarak 2020 yılında sağlanması hedeflenmiştir. Önerilen yaklaşım planına göre, ambalaj atıkları direktifi şartlarını sağlayabilmek için atık kumbaraları, atık toplama merkezleri ikili toplama sistemi ve maddesel geri kazanma tesisleri kurulmalıdır. Biyolojik olarak ayrışabilen atıkların düzenli depolama alanları dışına yönlendirilen miktarı ile ilgili şartları sağlamak için, ayrı toplama, uygun arıtma (kompostlaştırma) ve bertaraf yöntemlerinin (yakma/gazlaştırma) yoğun kullanımı gerekecektir. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Kati Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

EHCIP Projesi kapsamında AB ile uyum için gerçekleştirilen yeni atık toplama sistemleri, düzenli depolama sahaları ve arıtma yöntemlerinin değişik bölgelerdeki başlama tarihleri ile ilgili bilgiler Çizelge 2.11’de verilmiştir. Geri dönüşüm merkezleri/atık kumbaraları ve geri dönüştürülebilir atık toplama konteynerleri tesisi ile ilgili yatırımlar, iki aşamada gerçekleşecektir. Çizelge 2.11’deki tarihleri bir taraftan farklı bölgelerdeki ihtiyaç ve kapasitelerdeki değişiklikleri yansıtırken, diğer taraftan hedefleri göstermektedir. Bir başka deyişle tesisler, Çizelgede gösterilen ilk sene için bölgenin yarısına hizmet ederken, ikinci sene bölgenin tamamında hayata geçecektir.

Önerilen bölgesel entegre katı atık yönetimi planlaması, Türkiye genelinde yaklaşık 120 merkezi katı atık kompleksi ile AB katı atık direktiflerine uyumu mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım ile bütün bölgelerde, harcanabilir hane halkı gelirinin % 1’ini aşmayan bir maliyetle AB direktifleri ile uyumlu entegre bir katı atık yönetim sistemi kurulması mümkündür.

Geri kazanıma yönelik yatırımlar iki aşamada gerçekleştirilecektir. Çizelge 2.11'deki hücrelerde yer alan farklı tarihler bir taraftan bölgelerin ihtiyaç ve kapasitelerindeki değişiklikleri yansıtırken, diğer taraftan hedeflenen yılları göstermektedir. Çizelgede gösterilen ilk senede bölgenin yarısına hizmet verilirken, ikinci senede sistem bölgenin tamamında hayata geçirilecektir. Parantez içlerinde yer alan yüzdeler ise, proje boyunca sistemin hizmet vereceği nüfusun toplam nüfusa oranını işaret etmektedir. Çizelgeden görüldüğü üzere Büyükşehirler için olan hedef yıllar daha sıkı olmakla beraber diğer küçük ve orta ölçekli Belediyeler için AB standartlarında atık yönetimi daha ileriki yıllarda devreye sokulacaktır.

Çizelge 1.11. EHCIP projesi türkiye için ab atık direktifleri ile uyumlu zaman çizelgesi (ENVEST, 2005)

Bölge	Tanım	Ayrı toplama / Kompostlaştırma (Kentsel Alan)	ATM/MGT/ Atık Kumbaraları		Termal Dönüşüm (Yakma / Gazifikasyon)	Düzenli Depolama	İ&Y Geri Dönüşümü / Biyometanizasyon
			Kentsel Alan	Kırsal Alan			
1a.	İstanbul, İzmir (Büyükşehirler)	2010 (% 20)	2008 / 2010	2010 / 2015	2013 – 2017	2008 / 2009	2008 / 2011
1b.	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2015 (% 30)	2010 / 2015	2015 / 2020	2022	2011 / 2016	2011 / 2016
1c.	Diğer Belediyeler (orta / küçük)	2015 (% 100)	2015 / 2020	---	---	2016 / 2020	2014 / 2020
2a.	Ankara (Büyükşehir)	2012 (% 20)	2008 / 2010	2010 / 2015	2018	2008 / 2009	2008 / 2011
2b.	Antalya / İçel (Turizm Şehirleri)	2012 (% 30)	2008 / 2010	2010 / 2015	2019	2011	2009 / 2011
2c.	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2015 (% 20)	2010 / 2015	2015 / 2020	2022 – 2023	2011 / 2016	2012 / 2016
2d.	Karadeniz'deki Diğer Belediyeler, (orta, küçük)	2015 (% 64) ²	2015 / 2020	---	2021 (4 tesis) ³	2016 / 2020	2016 / 2020
2e.	Akdeniz/İç Anadolu'daki Diğer Belediyeler, (orta, küçük)	2015 (% 50)	2010 / 2015	2015 / 2020	---	2011 / 2016	2012 / 2016
3a.	Gaziantep (Büyükşehir)	2013 (% 20)	2008 / 2010	2015 / 2020	2019	2012	2008 / 2011
3b.	Diğer Büyükşehir Belediyeleri	2014 (% 100)	2010 / 2015	2015 / 2020	---	2011 / 2016	2012 / 2016
3c.	Diğer Belediyeler (orta / küçük)	2020 (% 24) ⁴	2015 / 2020	2015 / 2020	---	2016 / 2020	2017 / 2020

Katı Atık Ana Planı'nın hedefi Büyükşehirler dışındaki Belediyelere bölgesel katı atık yönetimi alanında yol göstermektir. Bu kapsamda, 2005 yılında tamamlanmış olan EHCIP Projesi gözden geçirilerek, Büyükşehir dışındaki Belediyeler için AB Direktifleri ile uyumlu atık yönetim çizelgesi yeniden oluşturulmuştur. Burada esas olan AB mevzuatı ile uyumda geri kalınmaması ve ileriye dönük iyileştirmeler yapılabilmesidir. Örneğin kurulması gereken bir tesisin işletmeye alınma tarihi öne çekilebilirken ertelenemez. Çizelge 2.11'deki çizelgenin bu proje kapsamında düzenlenmiş yeni hali Çizelge 2.12'de verilmektedir. (MİMKO, 2006b).

Çizelge 2.12'de, Büyükşehir dışındaki Atık Birliklerini kapsayan 1c, 2d, 2e ve 3c Bölgeleri için atık yönetimi özetlenmektedir. Çizelgede yapılan en önemli düzenleme, geri kazanım sistemlerine yöneliktir. Maddesel geri kazanma tesislerinin işletmeye alınma tarihi, tıpkı tam kapasiteli reaktörde kompost tesisinde olduğu gibi, ikili toplama sisteminin başlamasıyla aynı tarihe getirilmiştir. Atık toplama merkezleri ve atık kumbaraları için geçerli olan tedrici işletmeye alınma sistemi ve ilk pilot kompost tesisi, ikili toplamanın başlamasından en az 5 yıl önce kurulacak şekilde düzenlenmiştir. Düzenli depolama tesisleri için öngörülen tedrici geçiş ise ortadan kaldırılarak, AB standartlarında düzenli depolamaya geçilmesi gereken tarih Çizelge 2.11'de yer alan ilk yıl olarak belirlenmiştir. İkili toplama, termal dönüşüm ve inşaat/yıkım atıkları geri kazanma tesislerine yönelik olarak bir düzenleme yapılmamıştır. Son olarak Çizelge 2.11'de dipnotlarda yer alan iller de sisteme entegre edilmiştir. Bu amaçla 3c Bölgesi de ikili toplamalı ve karışık toplamalı olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Doğu ve Güneydoğu'da yer alan Elazığ, Iğdır, Malatya ve Van hariç diğer illerde ikili toplama sistemi uygulanmayacaktır; bu illerde geri kazanım atık kumbaraları ve atık toplama merkezleri üzerinden yürütülecektir. Yakma uygulanması gereken Trabzon, Ordu, Rize ve Giresun ise, 2d'de yer alan Karadeniz'deki Büyükşehir dışındaki diğer iller için uygulanan plana dahil edilmiştir. Yakma teknolojileri bu raporun kapsamı dışında tutulmuştur. (MİMKO, 2006b)

Çizelge 2.12. Büyükşehir dışındaki belediyeler için ab ile uyumlu atık yönetimi zaman çizelgesi (MİMKO, 2006b)

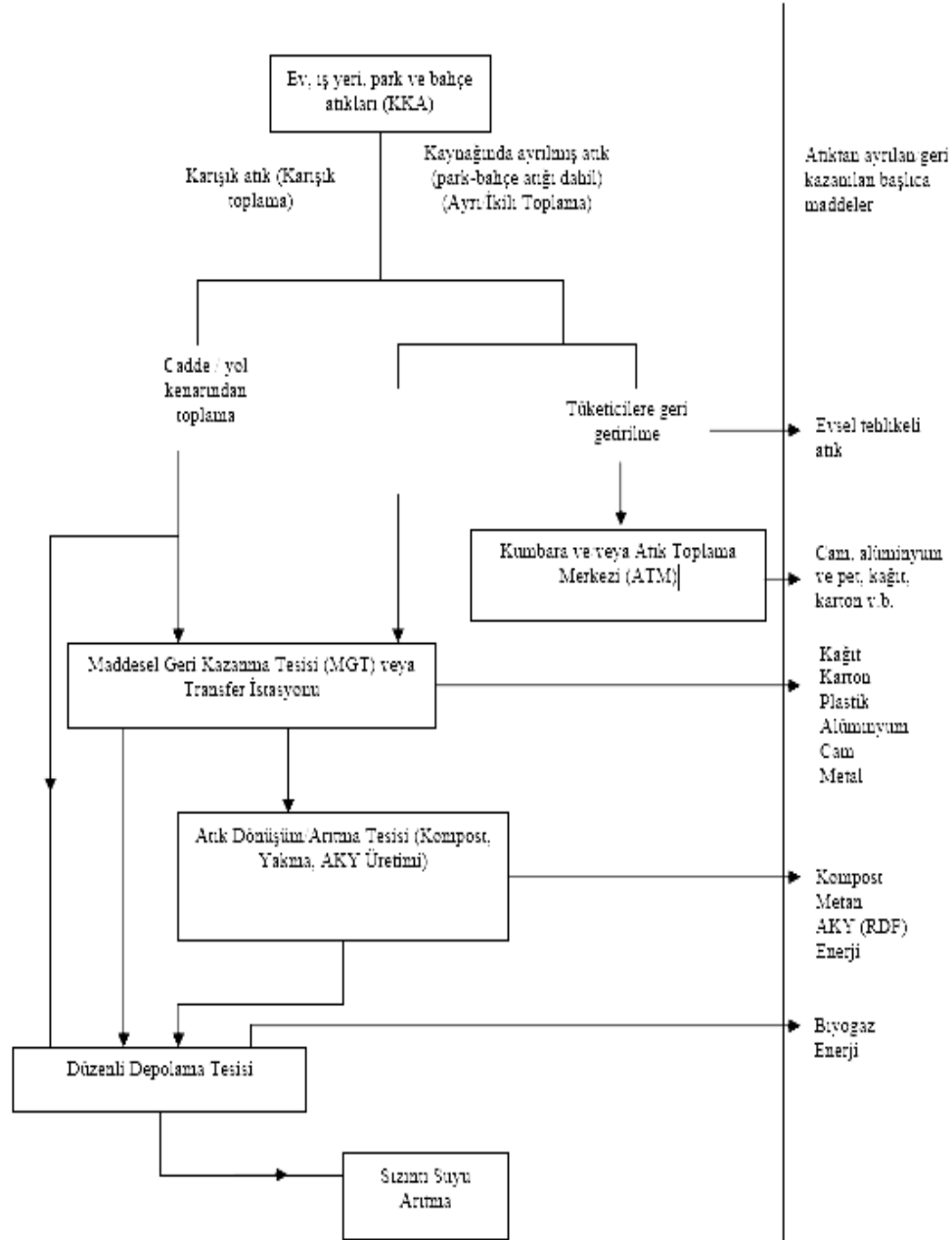
Bölge	Tanım	Ayrı toplama / Kompostlaştırma (Kentsel)	MGT	ATM/ Atık Kumbaraları		Yakma	Düzenli Depolama	İ&Y Geri Dönüşümü / Biyometanizasyon
				Kentsel Alan	Kırsal Alan			
1c.	Marmara Ege (Büyükşehirler Hariç)	2015 (% 100)	2015	2010 / 2015	---	---	2016	2014 / 2020
2d.	Karadeniz (Büyükşehirler Hariç)	2015 (% 100)	2015	2010 / 2015	---	---	2016	2016 / 2020
2e.	Akdeniz İç Anadolu (Büyükşehirler Hariç)	2015 (% 50)	2015	2010 / 2015	2015 / 2020	---	2011	2012 / 2016
3c.	Doğu / Güneydoğu An ³ İkili Toplamalı (Büyükşehirler Hariç)	2020 (% 100)	2020	2015 / 2020	---	---	2016	2017 / 2020
3c.	Doğu / Güneydoğu An İkili Toplanmaz (Büyükşehirler Hariç)	---	---	2015 / 2020	---	---	2016	2017 / 2020

2.10. Entegre Katı Atık Yönetim (EKY) Stratejilerinin Uygulanması

Entegre Katı Atık Yönetiminin (EKY) kentsel katı atıklar için uygulanması genel şeması Şekil 2.13’de özetlenmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere EKY, daha önce belirtilen esas teknolojiler ile atık yönetim seçeneklerinin tümünü kapsamaktadır. Günümüzde, pek çok yerleşim kentsel katı atık (KKA) yönetiminde 2 veya daha fazla yönetim seçeneği kullanmakta olup tam anlamıyla entegre ve optimize edilmiş atık yönetim planlarının uygulanması henüz yaygın değildir. Ayrıca, bu tür bir optimizasyon analizinin uygulanabilmesi için geçerli denenmiş bir yöntem de henüz geliştirilmiş değildir.

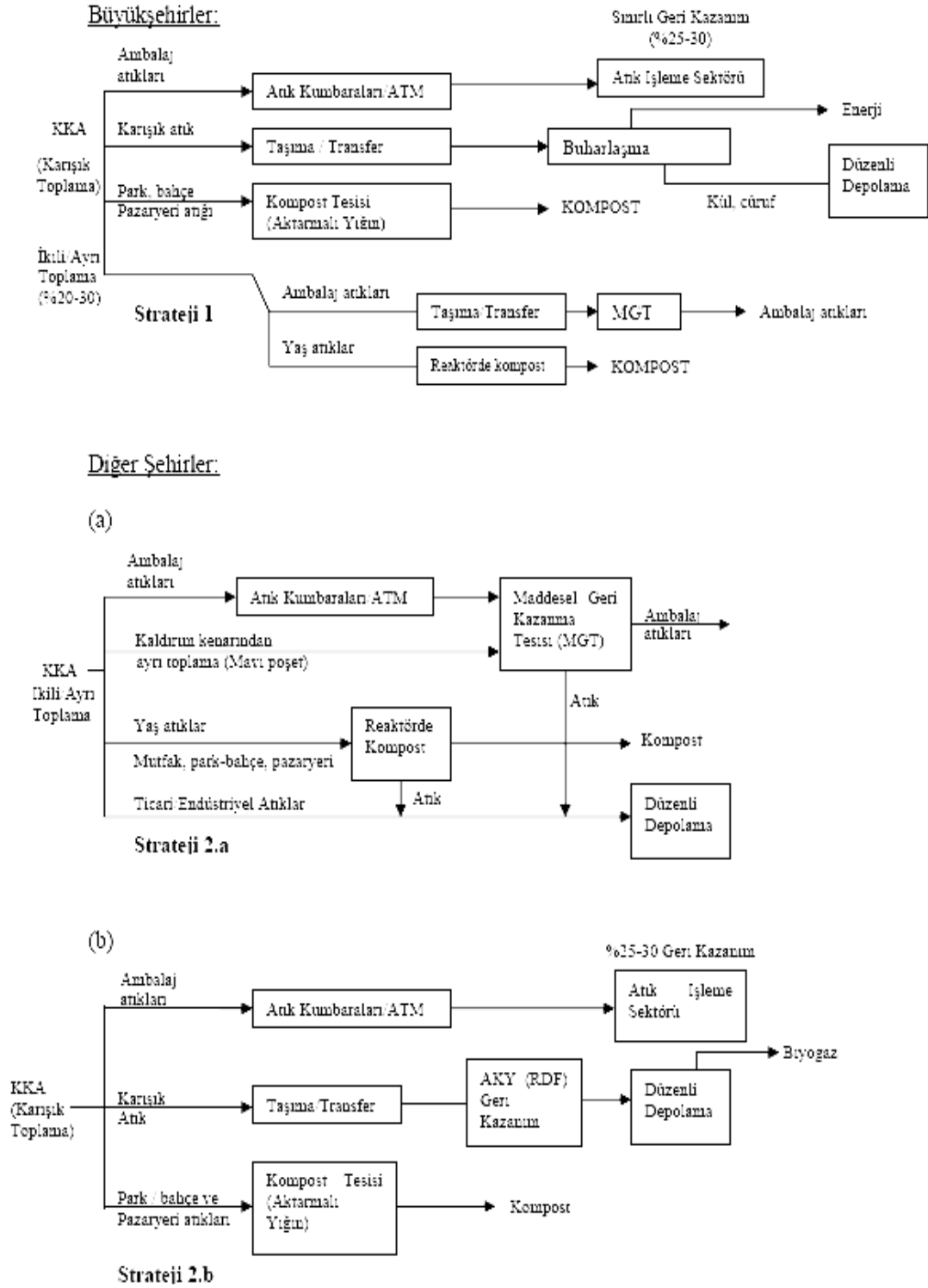
Türkiye’nin AB üyelik süreci perspektifinde geçerli EKY stratejileri için geçerli en uygun teknoloji kombinezonları Şekil 2.14’de verilmiştir. Burada Strateji (1), 16 Büyükşehir, Strateji (2.a), Büyükşehirler dışındaki diğer şehirler, Strateji (2.b) ise ikili (ayrı) toplamanın olmadığı ve atıkların karışık olarak toplandığı şehirlerde kurulacak Bölgesel (Ortak) Atık Arıtma ve Bertaraf Tesisleri için planlanmıştır.

Öngörülen stratejilerde ambalaj atıkları ve biyolojik olarak parçalanabilir atıkların 2 aşamada geri dönüşümü planlanmıştır. Buna göre 2015 yılına kadar, ambalaj atıkları, Atık Kumbaraları ve Atık Toplama Merkezleri üzerinden; park-bahçe ve pazaryeri atıkları ise Basit Kompostlaştırma (Aktarmalı Yığın Tekniği) yoluyla geri dönüştürülecektir. 2015 yılından itibaren ise, atıklar ayrı toplanmaya başlanacak ve önceki sisteme ilaveten Maddesel Geri Kazanma Tesisleri ve Reaktörde Kompost Tesisleri de kurulacaktır. Planlanan sistemin akım şeması Şekil 2.15’de verilmektedir.

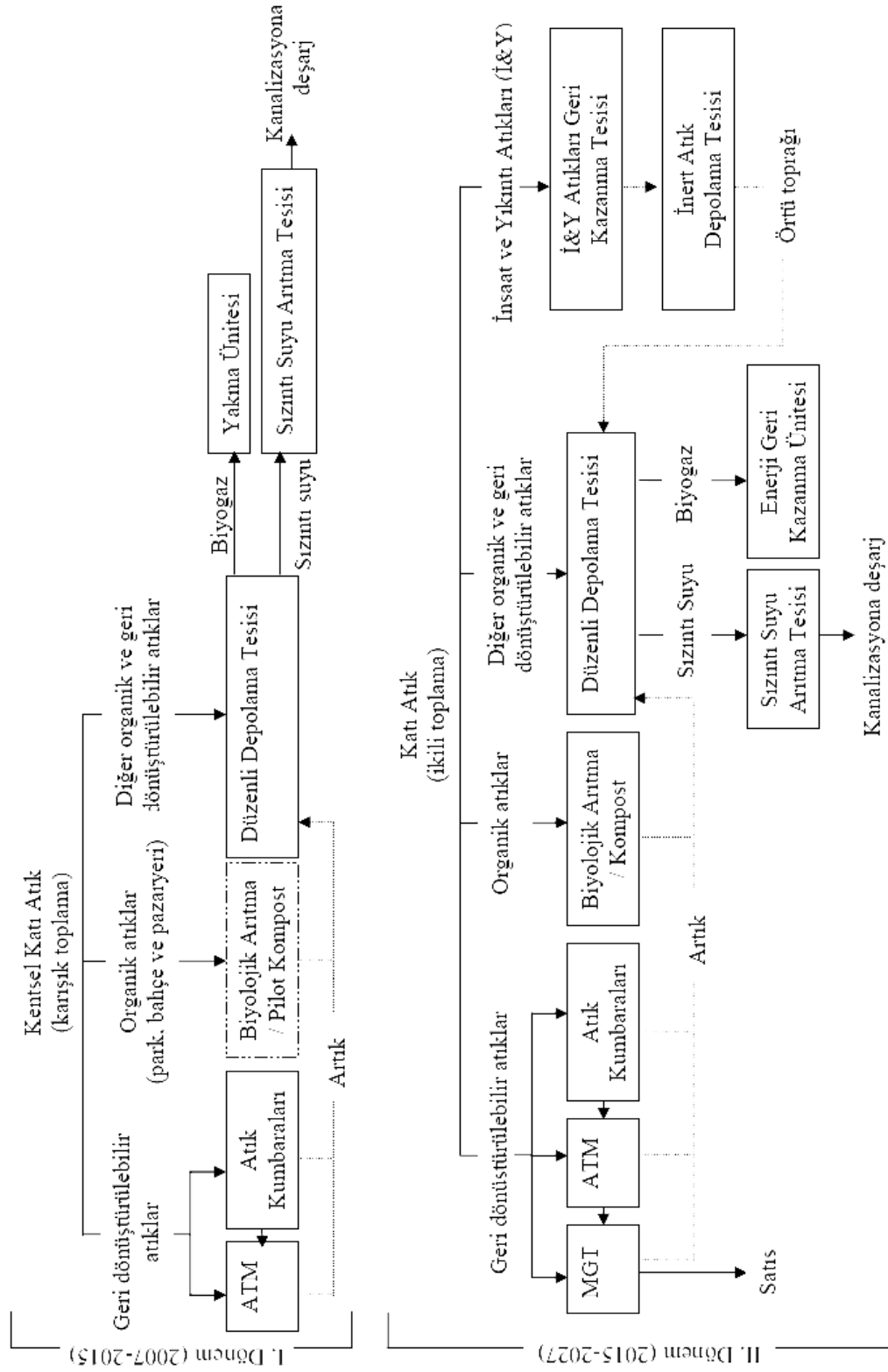


* AKY: Atık Kaynaklı Yakıt

Şekil 2.2. Kentsel katı atıklar için entegre yönetim sistemi bileşenleri (MİMKO, 2006b)



Şekil 2.3. Geri dönüşüm, geri kazanma ve yeniden kullanım ağırlıklı atık yönetim seçenekleri (MİMKO, 2006b)



Şekil 2.4. Katı atık ana planında önerilen ab ile uyumlu eky proje akım şeması (MİMKO, 2006b)

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın başlatılabilmesi için Şanlıurfa'daki mevcut katı atık yönetim sisteminin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Şanlıurfa Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile ortak çalışma yapılacaktır. Daha sonra, nüfus ve atık üretimi tahminleri yapılacaktır. 2007–2023 yıllarını kapsayan AB Entegre Çevre Uyum Stratejisinin mevcut duruma göre değerlendirilmesi çalışmanın ikinci bölümünü oluşturacaktır. Son bölüm olan üçüncü bölümde ise tespit edilen eksiklere yönelik olarak kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler tespit edilecektir.

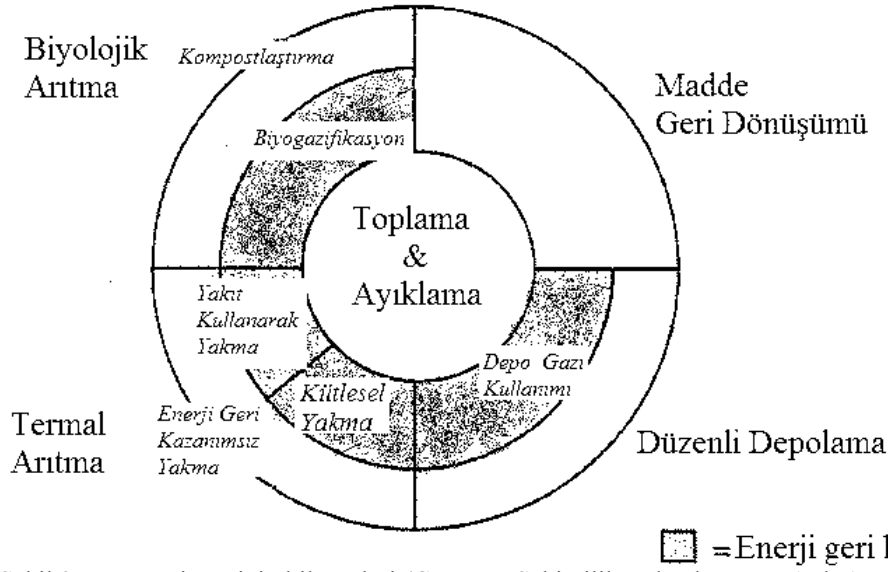
3.2. Yöntem

3.2.1. Entegre katı atık yönetiminde biyoreaktör depolama alanı yaklaşımı

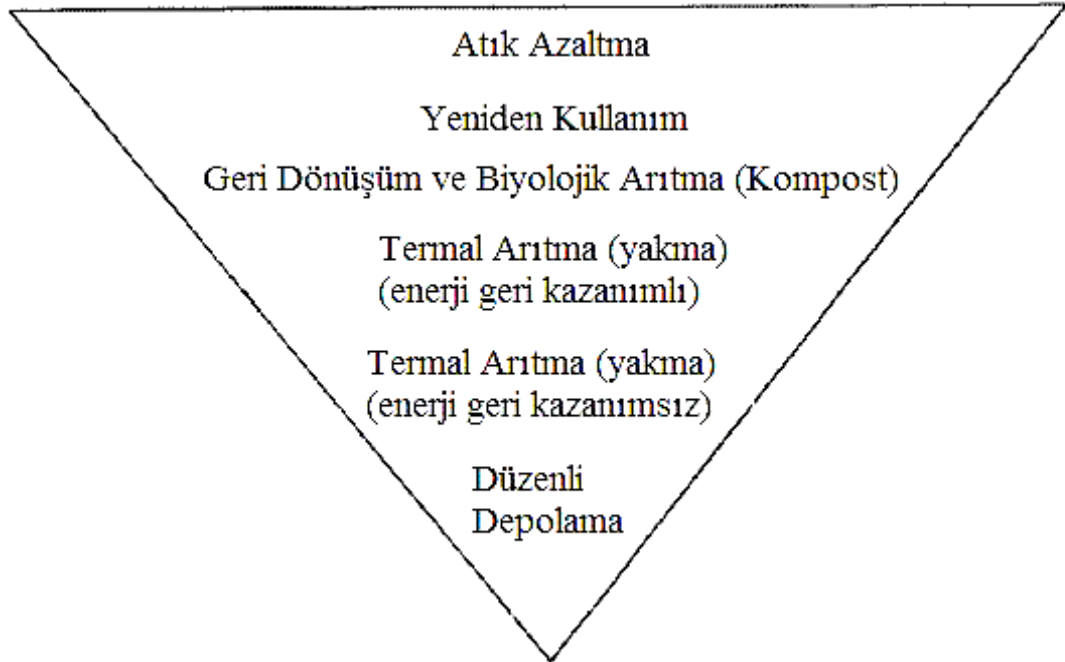
Entegre katı atık yönetimi (EKY), belli bir atık yönetim amacı ve hedefine yönelik olarak gerekli uygun yöntem, teknoloji ve yönetim programlarının seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir. EKY aynı zamanda ilgili yasal mevzuatta öngörülen hususların karşılanmasını da kapsar. Günümüzde, EKY için başlıca 4 esas stratejinin uygulanması öngörülmektedir: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

- Atık azaltma
- Geri dönüşüm ve kompostlaştırma
- Geri kazanma, termal dönüşüm (yakma)
- Düzenli depolama

Bu stratejiler bağımsız olmayıp aralarında karşılıklı ilişkiler söz konusudur (Şekil 3.1). Atık yönetim seçeneklerinin mantıklı bir öncelik sırasına göre uygulanması gereklidir (Şekil 3.2). Örneğin geri dönüşüm, kaynakta atık azaltımı ile ilgili pratik olarak uygulanabilecek her şey yapıldıktan sonra düşünülmelidir.



Şekil 3.1. EKY sisteminin bileşenleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)



Şekil 3.2. Atık Yönetim Seçeneklerinin Öncelik Sırası (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Aynı şekilde termal veya biyolojik arıtma da en yüksek geri dönüşüm sağlanmadan düşünülmemelidir. EKY çerçevesinde uygulanacak teknolojik seçenekler uluslar arası eğilim ve kararlardan da büyük oranda etkilenmektedir. Örneğin AB ülkelerinde, düzenli depolama alanı yer seçiminde karşılaşılan büyük zorluklar dolayısıyla, termal dönüşüm esas arıtma seçeneği konumuna gelmektedir.

3.2.2 EKY sistemi özellikleri

Verimli ve entegre bir katı atık yönetim sistemi başlıca aşağıdaki özellikleri taşımalıdır: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Bütüncül bir sistem olmalıdır: Katı atık yönetimi bir yerleşim merkezinde oluşan katı atığın bileşimini oluşturan bütün maddeleri ve üretim kaynaklarını ihtiva edecek şekilde planlanmalıdır.

Ekonomik değer oluşturabilmeli: Katı atık sisteminden sağlanabilecek ekonomik değerler, geri kazanılabilir malzemelerden, komposttan ve elde edilebilecek (düzenli depolama ve anaerobik kompost) biyogazdan olan girdilerdir. Bunlardan temin edilecek gelir, piyasa şartları ve yapılacak yatırımın maliyeti ile yakından ilgilidir. Bu sebeple planlama aşamasında ekonomik analizin çok iyi yapılması gereklidir.

Esnek olmalı: Katı atık yönetim sistemi, çevresel, mekânsal ve atık özelliklerinde zamana bağlı olarak meydana gelebilecek çeşitli değişikliklere belirli oranda uyum sağlayabilecek esneklikte olmalıdır.

Bölgesel planlama yapılmalıdır: Toplanacak atık miktarının büyüklüğü, planlamanın o oranda verimli olmasını sağlamaktadır. Atık oluşum miktarı ise öncelikle nüfusa bağlıdır. Bu sebeple Büyükşehirler dışındaki planlamalarda daha büyük bölgesel planlamalar yapılmalıdır. Bazı araştırmacılar entegre bir yönetime bağlı nüfusun 500.000 kişiden az olmamasını tavsiye etmektedir. (Apaydın, v.d. 2007).

3.2.3. EKY uygulama seçenekleri

3.2.3.1. Atık azaltma

Atık azaltmanın hedefi üretilen atıkta hacim ve/veya zehirlilik azaltımının sağlanmasıdır. Bu kapsamda tekrar kullanılabilen ürünleri (cam şişeler gibi) ve ambalaj atıklarının kontrolü esas alınır. Atık azaltma herkesi ilgilendirir. Tüketiciler daha az satın alma veya ürünleri daha etkin kullanma yoluyla katkıda bulunabilirler.

Resmi ve özel kurumlar da daha az tüketir konuma gelebilir. Bu kurumlar gereksiz iç/dış yazışma ve kopya saklamayı azaltarak, daha uzun ömürlü ambalajlar kullanarak ve atık oluşturan ürünlere ayırdıkları bütçeyi azaltarak katkı sağlayabilirler. Özel sektör, imalat sürecini yeniden tasarlayarak, daha az atık oluşturan teknolojiler kullanabilir. Ayrıca ürünlerin, daha verimli, uzun ömürlü ve daha az zehirli madde içermek üzere yeniden tasarımı da diğer bir atık azaltma seçeneğidir. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Atık azaltmayı teşvik edecek en temel unsur, atık yönetimi maliyetinin içselleştirilmesi veya ürün maliyetlerine yansıtılmasıdır. Atık yönetiminde içselleştirilecek maliyet, toplama, taşıma, arazi, inşaat, yönetim, personel maaşları ile çevresel kontrol ve denetim maliyetlerinin tümünü kapsar. Bu maliyetler atığın nihai olarak düzenli depolama, yakma, geri dönüşüm veya kompost tesislerinde bertarafı dikkate alınarak belirlenmelidir. Maliyetlerin içselleştirilmesi, kanun ve yönetmeliklerle az atık üreten daha temiz üretim teknolojileri desteklenerek teşvik edilmelidir. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

3.2.3.2. Geri dönüşüm ve kompostlaştırma

Geri dönüşüm, atık yönetim uygulamaları içinde en olumlu algılanan ve yapılabilir olanıdır. Geri dönüşüm, kentsel katı atık içindeki geri dönüştürülebilir maddelerin ayrılarak üretime döndürülmesini sağlar. Geri dönüşüm sayesinde sınırlı maden kaynaklarının korunması, daha az ham madde ve enerji kullanımı gerçekleşir. Ayrıca, geri dönüşüm atık depolama tesislerinin hizmet ömrünü de arttırır. Etkili bir

geri dönüşüm sonucu, kompost ve yakma tesislerinin verimleri ile ürün ve kül kaliteleri de artar. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Geri dönüşümün etkin olarak sürdürülebilir olması için, etkin yönetim ve mevzuat desteği yeterli olmayıp ekonomik şartlar da uygun olmalıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için, atık geri dönüşümü ve düzenli depolama gerçek maliyetleri yansıtmalı ve asgari 40 \$/t veya üzerinde olmalıdır. Geri dönüşüm programlarının başarısı, geri dönüşüm atıkları için istikrarlı piyasa şartlarının oluşmasıyla da ilişkilidir. İstikrarlı bir atık piyasası, geri dönüşüm atık arzının da kararlı olmasını gerektirir. Dolayısıyla geri dönüşüm atıkları arzı ile endüstrinin talebi arasındaki dengeye dikkat edilerek geri dönüşüm hedefleri dinamik bir şekilde yönetilmelidir. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Piyasa şartları uygun olsa bile, geri dönüşüm ve kompostlaştırma gerekli şekilde planlanıp uygulanmazsa beklenen başarı sağlanamaz. Bu kapsamda, kaldırım/yol kenarlarından ambalaj atığı torbalarının uygun sıklıkla ve saatlerde toplanması ile kumbara ve atık toplama merkezlerinin özellikle kırsal alanlar için uygun şekilde planlanması özel önem taşımaktadır. Eski ürünlerin (elektrik, elektronik ve beyaz eşya v.b.) satış noktaları üzerinden geri toplanması da hızlı uygulanabilecek bir geri dönüşüm seçeneğidir.

Piyasa istikrarı ve uygun geri dönüşüm programı yanında, geri dönüşüm oranının arttırılmasındaki diğer hayati bir bileşen de halkın eğitimi ve bilinçlendirilmesidir. Bu kapsamda kullanıp atma yerine koruma, yeniden kullanma ve israf etmeme bilinci geliştirilmelidir. Bu, atıkları geri dönüşüm için toplama arzusunun ötesinde bir eylem veya kültürel değişim gerektirir. Bu tür bir kültürel değişim, tüketicilerin geri dönüşebilir ürünleri veya geri dönüşebilir atık maddeler içeren ürünleri satın almayı bilinçli olarak tercih etmelerini sağlar. Ayrıca sanayicilerin de üretimde geri dönüştürülen malzeme kullanmaları, parçaları birbirinden kolayca sökülebilen ve madde gruplarına ayrılabilen ürünler üretmeleri gerekmektedir.

3.2.3.3. Termal dönüşüm (Yakma)

Entegre katı atık yönetimindeki üçüncü ana seçenek (tercihen enerji geri kazanımlı) atık yakmadır. Atık hacminin onda bire düşürülmesine imkân veren yakma tesisleri giderek yaygınlaşmaktadır. Yakma tesisleri atık yakma sonucu üretilen enerjinin buhar ve/veya elektrik olarak geri kazanılmasını sağlar. Atık hacminde sağlanan büyük azalma, yüksek ilk yatırım maliyetlerine rağmen düzenli depolama tesislerinde hacmin yetersiz veya tesisin uzak olduğu durumlarda, yakma tesislerini cazip kılar. Yakma sonucu oluşan taban külü ve uçucu küllerin inşaat malzemesi olarak yeniden kullanılabilmesi de diğer bir müspet unsurdur. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Yakma tesislerinin başlıca kısıtları, yüksek yatırım ve işletme maliyetleri, işletmelerinin karmaşık ve deneyimli personel gerektirmesi ve işletme emniyeti hakkında genelde halkın ciddi endişeler taşıması olarak ifade edilebilir. Gelişmekte olan ülkelerde, kentsel katı atıklardaki su muhtevasının çok yüksek ve kalorifik değerinin de rölatif olarak düşük olması (ek yakıt ihtiyacı) dolayısıyla doğrudan yakma yönteminin işletme maliyeti belirgin oranda artmaktadır. Bu yüzden yakma, Büyükşehirler dışında uygulanma imkânı oldukça düşük bir teknoloji durumundadır. Kamuoyunun yakma tesisleri ile ilgili endişeleri baca gazı emisyonları ve oluşan küllerdeki zehirlilik riskleri üzerinde yoğunlaşmaktadır.

3.2.3.4. Düzenli depolama

Düzenli depolama yöntemi, entegre atık yönetiminin en son safhasında yer alan, termal ve biyolojik bertaraf metodlarına göre daha basit ve ekonomik bir bertaraf yöntemidir. Biyolojik ve termal bertaraf sistemlerinin uygulanması durumunda da kullanımı zorunluluk arz eden düzenli depolama yöntemi, entegre atık yönetiminin her safhasında uygulanabilir olması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde katı atıkların bertaraf edilmesi hususunda yaygın olarak düzenli depolama yöntemi kullanılmakta olup, mevcut durumda 42 adet düzenli depolama sahası kullanılmaktadır. Henüz tam olarak düzenli depolama sistemine geçiş

sağlanamaması nedeniyle birçok noktada vahşi depolama alanı mevcut olup, ne yazık ki bunların bir kısmında depolama faaliyetlerine hala devam edilmektedir. Ülkemizde ilk olarak 1995 yılında İstanbul'da uygulanmaya başlanan düzenli depolama yöntemi, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede, özellikle alan probleminin olmadığı ülkelerde, atık yönetiminin vazgeçilmez bir unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde ve dünyanın çeşitli bölgelerinde, depolama işlemi için gerekli alan temininde ciddi alanlarının maksimum verimde kullanımı gerekmektedir. Depolama alanlarının sıkıntılar yaşanmakta, bu da atık yönetiminin sürdürülebilirliği açısından ciddi problemleri beraberinde getirmektedir. Sınırlı alanlara sahip bu bölgelerde depolama yönteminin **uygulanabilmesi** için, gerekli alan ihtiyacının belirlenmesi ve depolama işleminin uygun tekniklerle yapılarak depolama işletiminde sızıntı suyu ve depo gazı yönetimi en önemli hususlar arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, depo gazının sera salınımına etkisi en aza indirilmeli, bununla birlikte enerji üretimi yapılarak işletme maliyetlerinin azaltılması sağlanmalıdır. Ancak, depo gazı oluşumu klasik depolama yöntemlerinde uzun sürelerde gerçekleşmekte ve depo alanının kapatılmasını müteakip devam etmektedir. Bu nedenle atık stabilizasyonunun hızlandırılarak gaz üretiminin daha erken dönemlerde oluşumu sağlanabilir ve çevresel etkileri ve ekonomik dönüşümü kısa sürede elde edilebilir.

Miktar ve özellikleri açısından depolama alanlarında işletme maliyetlerine doğrudan etki eden sızıntı suları, kontrol altında tutularak çevresel etkileri azaltılması gereken ciddi bir atık türüdür. Bu nedenle, sızıntı suyu yönetiminde sızıntı suyu miktarının azaltılması ve en uygun şekilde arıtımı esastır. Sızıntı suyu yönetiminde sıkça dile getirilen ve hali hazırda da dünyanın çeşitli bölgelerinde uygulanan geri devir yöntemi, ülkemizde bilinçli/bilinçsiz uygulanmakta ve sonuçları itibarı ile çevresel etkileri açısından daha riskli bir durum ortaya çıkabilmektedir.

Organik madde miktarının yüksek ve atık komponentlerinin dağılımının homojen olduğu çöp kompozisyonlarının bertarafında biyoreaktör depolama alanları entegre katı atık yönetimi kapsamında önemli bir rol oynamaktadır. Çöpün ayrışma

süresinin kısaltılması ve ayrıca kontrollü bir şekilde biyoreaktör olarak işletilen depolama sahasından çıkan biyogazın araçlarda yakıt ve doğal gazın alternatifi olarak kullanılma potansiyelinin yüksek olması, biyoreaktör depolama alanı sisteminin en önemli avantajları arasındadır. Biyoreaktör depolama alanı yaklaşımı Amerika, Japonya gibi ülkelerde entegre atık yönetimi sistemine dahildir. Türkiye'de ise mevcut entegre atık yönetimi sistemi kapsamında karışık olarak toplanan katı atıklar konvansiyonel depolama alanlarında bertaraf edilmektedir. Şu an itibarı ile Türkiye'de biyoreaktör depolama alanı entegre atık yönetimi içinde yer almamaktadır, dolayısı ile uygulaması mevcut değildir.

Konvansiyonel sistemlerde atık stabilizasyon süreçlerinin uzun olması nedeniyle özellikle saha ihtiyacı ve saha kapatıldıktan sonraki çevresel izleme süreçleri çok uzun olmaktadır. Halbuki, modern bir kontrollü anaerobik çürütücü olarak tasarlanan ve işletilen biyoreaktörlerde atık stabilizasyonunun sızıntı suyu geri devri ile hızlandırıldığı ve oluşan biyogaz içerisinde metan gazı konsantrasyonunun arttığı bilinmektedir. Ancak bilinçsiz bir şekilde, gerekli tasarım özellikleri göz önüne alınmadan biyoreaktör adı altında yapılan işletmelerde çok önemli problemler ortaya çıkabilmektedir. Oluşan sızıntı sularının saha stabilizasyonu üzerindeki etkisi, koku problemi ve yer altı suları için tehlikeli teşkil etmesi nedeniyle biyoreaktör depolama sahaları üzerinde daha geniş kapsamlı ARGE çalışmaları yapılarak daha sonrasında uygulamaya geçilmesi, ülkemiz koşulları açısından önem arz etmektedir.

3.2.4. Biyoreaktör depolama alanı tasarımı ve işletilmesi

Modern olarak işletilen düzenli depolama sahaları bugün bütün dünyada en yaygın olarak kullanılan ve ekonomik şartları ile ön plana çıkan bir entegre katı atık yönetimidir. Ancak, düzenli depolarda atıklar anaerobik şartlarda çok yavaş ayrıştığından, çevre ve insan sağlığını tehdit eden yüksek kirletici içeriğine sahip sızıntı suyu ile küresel ısınmaya ve/veya sera etkisine katkıda bulunan metan ve karbondioksit gibi depo gazları çıkmaktadır (Hudgins ve March, 1998). Kruempelbeck ve Ehrig (1999)'a göre anaerobik ayrışan katı atıkların çevresel etkileri, çok uzun yıllar, hatta yüzyıllar sürebilmektedir. Diğer taraftan, varolan düzenli depolama alanlarının kapasitesi katı atıkların yavaş ayrışması sebebi ile her

geçen gün azalmakta ve özellikle büyük şehirlerde veya nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde düzenli depolama olarak kullanılacak arazi kalmamaktadır. Depolama alanlarının verimli ve sorunsuz olarak işletilebilmesi için atık stabilizasyonunun hızlandırılması, katı atık yönetiminde önemli bir adımdır. Günümüzde katı atıklar için iki türlü düzenli depolama yönetimi izlenmektedir;

- Konvansiyonel depolama alanları, harici sızıntı suyu arıtımı
- Biyoreaktör depolama alanları, dâhili sızıntı suyu arıtımı

Konvansiyonel depolama alanları, genel olarak atıkların anaerobik ortamda ayrışması prensibine sahiptir. Konvansiyonel sistemler, temel olarak alt tabaka katmanı, üst örtü tabakası, gaz ve sızıntı suyu toplama ve arıtma sistemlerinden oluşur. Biyoreaktör depolama alanları, atıkların biyolojik stabilizasyon süreçlerini hızlandırmak için sızıntı suyunun geri devir ettirildiği kontrollü çürütücülerdir. Biyoreaktör depolama alanlarını konveksiyonel depolama yaklaşımından ayıran temel fark atık stabilizasyon süresinin kısa olmasıdır. Biyoreaktör depolama alanlarında sızıntı suyu geri devri uygulanmakta, çamur ve besi maddesi ilavesi yapılabilmektedir (Warith, 2002; Read vd., 2001). Ayrıca, herhangi bir sorun olduğunda atık hücrelerine müdahale daha kolay olmaktadır. Konveksiyonel sistemlerde depolama alanı içerisinde mümkün olduğunca az sızıntı suyu tutulması nedeniyle biyolojik ayrışma hızı oldukça yavaştır. Ayrışma süresi yaklaşık 30 ile 40 yıl arasında değişmektedir. Biyoreaktör depolama alanlarının konveksiyonel sistemlere göre en belirgin farklılığı, sızıntı suyu yönetimine sağlamış olduğu esnekliktir. Biyoreaktörlerde kontrollü olarak arıtma için gerekli olan nemli ortamlar sağlanmaktadır. Biyoreaktörlerde sızıntı suyu geri devri dışında çamur ilavesi, sıcaklık ve pH kontrolü ile atık stabilizasyonunu hızlandırıcı müdahaleler de yapılabilmektedir (Reinhart vd., 2002). Bu alanda çok sayıda lizimetre ve saha çalışması yapılmış olup, sızıntı suyu geri devrinin avantajları ortaya konmuştur (Townsend ve diğ., 1996; El-Fadel, 1999; Onay ve Pohland, 1998; San ve Onay, 2001; Erses ve Onay, 2003). Sızıntı suyu geri devir stratejisi ile çalışan depolama sahaları sızıntı suyunun saha içinde arıtılmasıyla hem uygulanabilir bir yöntem sağlamakta, hem de sızıntı suyu arıtma maliyetlerini düşürmektedirler (Şan ve Onay, 2001).

Biyoreaktör depolama sistemlerinde sızıntı suyu oluşumu ve biyogaz emisyonları sürekli kontrol altında tutulur. Depolama sahası emisyonlarının minimize edildiği sistemlerde çevresel sorunlarda azalma ve saha sapatıldıktan sonraki izleme sürecinde önemli bir kısalma sağlanır. Biyoreaktör depolama alanında olması gereken elemanlar aşağıda özetlenmektedir:

- Temel olarak geçirimsiz taban-jeomembran,
- Üst örtü tabakası,
- Sızıntı suyu toplama, biriktirme ve geri devir kanalları (dikey-yatay),
- Gaz toplama bacaları,
- Gaz geri kazanma veya yakma (flare) sistemleri

Biyoreaktör depolama alanlarının avantajları kısaca özetlenmiştir (Onay ve Pohland, 1998, Reinhart ve Townsend, 1998);

- Sistemdeki nem oranı arttığı için daha homojen bir ortam oluşur,
- Atıkların toksik etkisini azaltır,
- Atıkların hızlı olarak ayrışmasından dolayı depolama sahalarında % 15–30 arasında yer kazanımı sağlar,
- Depolama alanı maliyetlerinde sızıntı suyu geri devrinden dolayı azalma meydana gelir,
- Organik maddelerin ayrışma hızında artış ve buna bağlı olarak ayrışma süresinde azalma oluşur,
- Geri kazanılacak metan miktarında artış gözlenir,
- Dolgu maddesinin oturma hızında artış meydana gelir,
- Yükleme kontrolü temini sağlanır,
- Kapatma sonrası düşük izleme ve kontrol maliyetleri ortaya çıkar.

Biyoreaktör depolama alanları 5 farklı işletim koşulu altında işletilebilirler:

- Aerobik (Havalı) Düzenli Depolama Alanları

- Yarı Aerobik Düzenli Depolama Alanları
- Aerobik-Anaerobik Düzenli Depolama Alanları
- Anaerobik (Havasız) Düzenli Depolama Alanları
- Retrofit Depolama Alanları

3.2.4.1. Aerobik (Havalı) düzenli depolama alanları

Aerobik depolama alanlarının amacı, optimum atık stabilizasyonunun sağlanması, sızıntı suyu içerisindeki kirletici maddelerin ve metan konsantrasyonlarının azaltılmasıdır. Aerobik düzenli depolama alanlarında, sızıntı suyu alt katmandan depolama tankına gönderilir ve kontrollü bir şekilde depolama sahasında geri devir ettirilir. Atıkların havalandırması düşey ve yatay kanallar ile aerobik aktiviteyi ve atık stabilizasyonunu arttırmak üzere depolama sahasına verilir (Onay, 1995).

3.2.4.2. Yarı aerobik düzenli depolama alanları

Yarı aerobik depolamada ayrışma mekanizması ilk olarak anaerobik koşulda başlar. Bu ilk aşama yaklaşık 5 ile 10 yıl arasında metan gazı konsantrasyonun geri kazanım tesislerindeki kullanımı çok düşük seviyelere ulaşana kadar aktif bir şekilde devam eder. Son olarak, aerobik aşama depolama sahasının alt tabakasından hava sirkülasyonu ile başlar. Hava akışı otonom bir şekilde sıcaklık değişimi göz önünde bulundurularak devam eder. Sızıntı suyu, toplama alanında delikli borular yardımı ile toplanır. Sızıntı suyu toplama kanalının bir ucu devamlı hava ile temas halinde olduğundan aerobik koşullar sağlanmış olur.

3.2.4.3. Aerobik-anaerobik düzenli depolama alanları

Aerobik ve anaerobik düzenli depolama alanlarının amacı her iki sistemi birleştirerek atıkların ayrışma sürecini hızlandırmaktır. Aerobik ve anaerobik sistemlerin efektif bir şekilde birleştirilmesiyle işletilen bu sistemler, kısa vadeli

havanın depolama alanına geri sirkülasyonu ve ardışık aerobik ve anaerobik koşulların oluşmasından meydana gelir. Hava sirkülasyonunun döngüsü, depolama sahası içerisine enjeksiyonu sistem içerisinde aerobik ve anaerobik koşulları değiştiren bir mekanizma olarak adlandırılabilir. Devamlı hava sirkülasyonu, ilk olarak aerobik fazı, son olarak da anaerobik fazı içerir. Depolama alanlarının üst kısımları havalandırmaya maruz kalırken, alt katmanlarına sızıntı suyu ilavesi başlar. Depolama alanının üst kısımlarında kalan organik atıkların hızlı ayrışımı depolama alanının alt kısımlarından da gaz toplanmasını sağlar. Biyoreaktör sistemine hibrid tekniğini uygulamak, sızıntı suyunun tamamıyla arıtımını sağlar.

3.2.4.4. Anaerobik (Havasız) düzenli depolama alanları

Anaerobik depolama alanları yaygın olarak tercih edilen depolama alanı modelidir. Anaerobik depolama alanları gaz oluşumunu artırıcı özellikleriyle ön plana çıkmaktadırlar. Anaerobik depolama alanları kısa sürede oksijen infiltrasyonunu minimize ederek gaz oluşumunu arttırmaları. Depolama alanında oluşan gazın toplanması ve enerjiye dönüştürülerek kullanılabilmesi tercih edilmelerindeki en önemli noktalardan biridir. Bu özellikleri sebebiyle, bu projede kullanılmak üzere anaerobik depolama alanı seçilmiştir (U.S. Climate Change Technology Program, 2006).

3.2.4.5. Retrofit depolama alanları

Biyoreaktör olarak tasarlanmayan ancak daha sonradan gerekli altyapısı ilave edilerek biyoreaktör olarak çalıştırılmaya başlanan sahalardır. Özellikle, vahşi depolama sahalalarının rehabilite edilmesi için gerekli sızıntı suyu drenaj sistemi, biyogaz toplama ünitelerinin ilavesi ve hatta aralıklarla havalandırılarak atık stabilizasyonun hızlandırılması retrofit biyoreaktör konsepti kapsamında değerlendirilebilir. Önceden kurulmuş ve işletmeye alınmış konvansiyonel depo sahalalarının biyoreaktör olarak kullanılabilmesi için aşağıda verilen faktörler de göz önüne alınmalıdır (Hadlock, 2010):

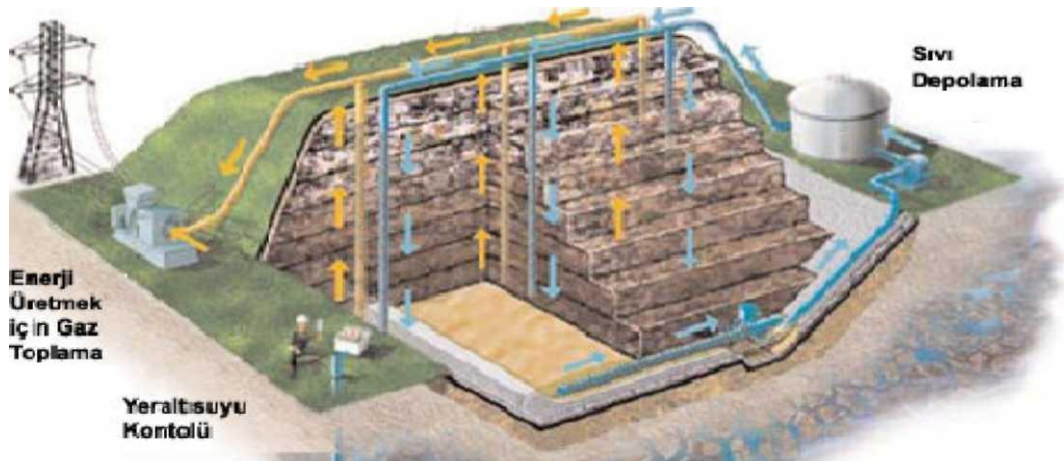
- Sistemin geçirimsiz taban örtüsüne sahip olup olmadığı,
- Sızıntı suyu toplama kanallarının daha yüksek akışa elverişli olup olmadığı,
- Artan atık özgül ağırlığının etkileri,
- Atık yığınlarının eğimi.

Anaerobik biyoreaktörler, konvansiyonel depolama sahalarının sızıntı suyu geri devri ve gaz yönetiminin uygulandığı farklı bir tasarımıdır (Pohland, 1990). Anaerobik düzenli depolama alanlarının amacı; anaerobik bakteriler için optimum koşulları yaratarak atıkların optimum ayrışmasını sağlamaktır. Tipik bir düzenli depolama alanındaki nem kapasitesi % 10-20 iken, anaerobik ayrışma için gerekli olan nem % 35-40 'dır. Buna bağlı olarak, nem genellikle sızıntı suyu şeklinde sisteme geri devir edilir. Atıksu arıtma tesislerinden çıkan arıtma çamurları da nem ve besi kaynağı olarak sisteme ilave edilebilir. Bu sayede, biyogaz üretimi de artırılmış olur (Warith, 2003). Sızıntı suyu geri devirli olarak simule edilip kurulan anaerobik reaktörler atık içerisinde stabilizasyonun artmasını ve sızıntı suyunun saha içinde arıtımını sağlar. Sızıntı suyu geri devir yönetim stratejisinin atık stabilizasyonunu arttırdığı, elde edilen yüksek hacimli gaz üretimi, gaz kompozisyonu (metan gaz konsantrasyonunda artış) ve sızıntı suyu indikatör parametreleri ile yansıtılmıştır (Şan ve Onay, 2001).

Fakat anaerobik biyoreaktörlerde sızıntı suyundan amonyak giderimi bir sorun oluşturmaktadır. Organik bileşikler kısa zaman içerisinde belirgin bir şekilde azalsa da, sızıntı suyundaki amonyak sorun oluşturmaktadır. Bazı araştırmacılar, hibrid biyoreaktörlerin, amonyak gideriminde etkin olduğunu kanıtlamışlardır. Onay ve Pohland, çalışmalarında sızıntı suyundaki amonyanın hava ilavesinin uygulandığı hibrid reaktörlerde belirgin oranlarda azaltıldığını göstermişlerdir (Onay ve Pohland, 1998). Şekil 3.3'de anaerobik biyoreaktörlerin tasarım ve işletim özellikleri verilmiştir.

3.2.4.6. Atık Bozunma Evreleri

Depolama sahası içerisinde katı atık stabilizasyonu, atık gömüldükten itibaren 5 farklı evre de tamamlanır. Atık yaşına bağlı olarak bu stabilizasyon evreleri meydana gelir. Her evre farklı çevresel özellikler gösterdiğinden bu dönem içerisindeki sızıntı suyu parametrelerinin değerleri ile biyogaz miktar ve kompozisyonu büyük farklılıklar gösterir. Çöp stabilizasyon evrelerinin bir sistemde takip edilmesi ve belirlenmesi atık stabilizasyonuna etki eden mekanizmaların anlaşılması açısından büyük önem taşır. Sızıntı suyu ve biyogaz parametreleri bu süreçte izlenir ve eğer atık stabilizasyonunda bir sorun varsa sisteme müdahale ederek bu problemin belirlenerek çözülmesi sağlanır. Bu sisteme kontrollü olarak müdahale etme özelliği, biyorektörleri konvansiyonel depolama sahalarına üstün kılan en önemli özelliklerden bir tanesidir. Atık stabilizasyonu ve evreleri Şekil 3.4'de verilmiştir. Atık bozunması beş evrede gerçekleşir:



Şekil 3.3. Anaerobik Biyoreaktörlerin Tasarım ve İşletim Özellikleri (Waste Management Program, 2010).

Evre I (Başlangıç evresi); evre I alışma veya çevreye uyum sürecidir. Bu süreç depolanan katı atığın, aerobik bakteriler tarafından nem miktarının birikmeye başlaması ve oksijen miktarındaki azalmaya bağlı olarak bozunması ile başlar.

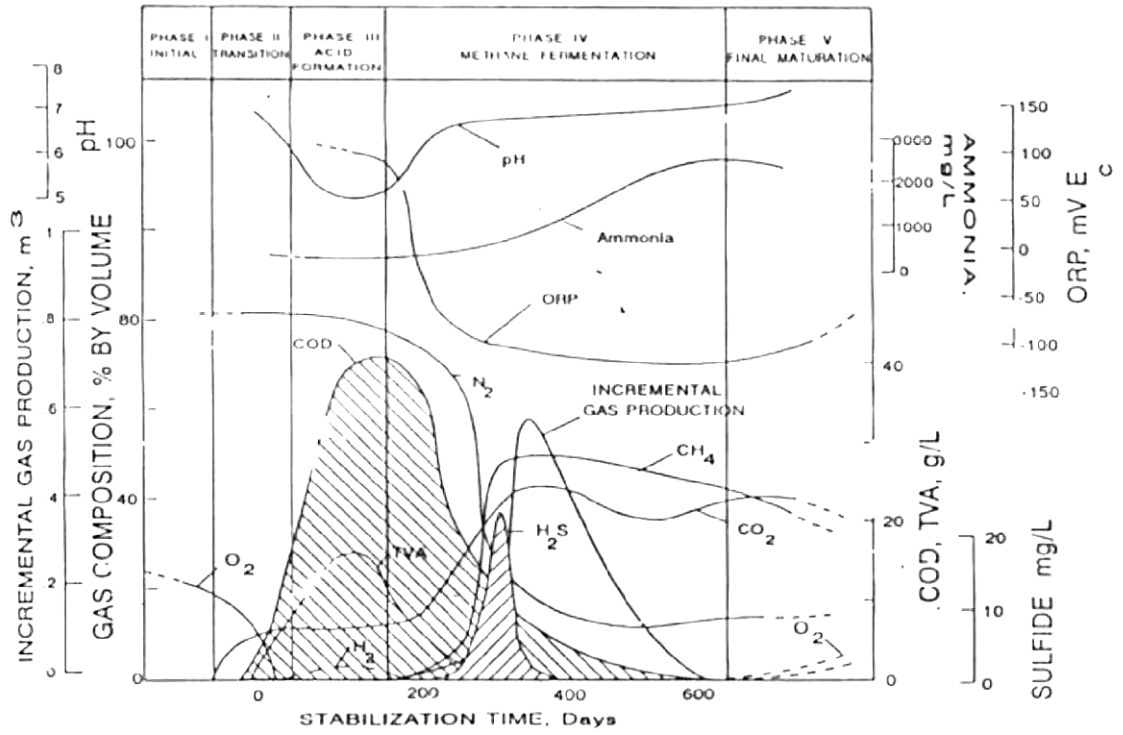
Evre II (Geçiş evresi); atığın nem içeriği artar ve oksijen miktarının tüketilmesiyle depolama alanı aerobik koşuldan anaerobik koşula geçer. Toplam

uçucu asit ve kimyasal oksijen ihtiyacında ki (KOİ) artış anaerobik mikrobiyolojik faaliyetleri hızlandırır.

Evre III (Asit evresi); atıkların asidojenik bakteriler tarafından uçucu asitlere dönüştürülmesi sızıntı suyu pH değerinde düşüğe neden olur. Hızlı şekilde meydana gelen atık bozunması pH değerlerini ortam daha asidik olacak şekilde düşürür ve metallerin atıktan sızıntı suyuna hareketini engeller. Bu evre sızıntı suyundaki uçucu KOİ ve biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri ile karakterize edilir.

Evre IV (Metan evresi); bir önceki evrede üretilen asit bileşikleri metanojenik bakteriler tarafından metan ve karbon dioksit gazına dönüştürülür. Bu fazda asidik koşullar nötr pH koşullarına dönüşür ve sızıntı suyunda ki metal ve uçucu organik asit konsantrasyonları düşer. Bu evre depolama alanında gaz üretiminin en yüksek olduğu zamanı gösterir.

Evre V (Olgunluk evresi); biyolojik olarak bozunabilir maddelerin ve besin maddelerinin sınırlayıcı hale geldiği evredir. Depolama alanlarında ki gaz üretiminde ki düşüşün ve sızıntı suyu kompozisyonunda durağan konsantrasyonların elde edildiği evredir.



Şekil 3.4. Atık bozunma evreleri (Onay, 1995).

3.2.5. Depolama alanlarının karşılaştırılması

Günümüzde dünyada mevcut katı atık depolama sahalarının çoğu konvansiyonel sistemle işletilmektedir. Konvansiyonel depolama alanlarında sistemde yeterli miktarda nem ve besi malzemesi olmamasından dolayı katı atığın stabilizasyonu oldukça uzun sürmektedir. Atık bozunması öncelikli olarak oksijensiz ortamda anaerobik olarak gerçekleşir ve buna bağlı olarak parçalanma ürünleri (sıvı ve gaz fazda) oluşur. Konvansiyonel depolama alanlarında olası kirlenici emisyonları daha uzun bir süre boyunca çevreyi etkileyeceğinden dolayı, izleme ve koruma faaliyetleri daha uzun ve maliyetli olmaktadır. Ayrıca depo sahası alan ihtiyacının problem olabileceği yoğun nüfusa sahip bölgelerde atık stabilizasyonun yavaş olması, sahanın tekrardan kullanımını engellemektedir. Hâlbuki biyoreaktör depolama alanları, kirlenici emisyonların daha az olduğu ve aynı zamanda alanın tekrar atık gömülmesi için kullanımını sağlayan sistemlerdir. Çizelge 3.1'de konvansiyonel ve biyoreaktör depolama alanlarının karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 3.1. Konvansiyonel ve biyoreaktör depolama sahası karşılaştırması (Donevska, K., 2010)

	Konvansiyonel Depolama Sahaları	Anaerobik Biyoreaktör	Aerobik Biyoreaktör
Tipik Dolgu Madde Çökme Süresi:			
2 yıl	% 2-5	% 10-15	% 20-25
10 yıl	% 15	% 20-25	% 20-25
Tahmin edilen atık stabilizasyon süresi	30-100 yıl	10-15 yıl	2-4 yıl
Metan oranı	Tipik Değer	2xTipik Değer	(% 10-50) *Tipik Değer
Atık yığılma içerisindeki sıvı tutma kapasitesi (m ³)	-	0.14-0.29	0.14-0.29
Sıvı buharlaşması	İhmal edilebilir	İhmal edilebilir	% 50-80
Ortalama ana maliyet	Düşük	Orta	Yüksek
Ortalama işletim ve bakım maliyeti	Düşük	Orta	Yüksek
Ortalama kapatım ve kapatma sonrası bakım maliyeti	Yüksek	Orta	Düşük

Konvansiyonel depolama sistemlerinin, biyoreaktör depolama sahası prensibiyle işletilmesi için modifikasyonunun yapılmasında aşağıdaki koşullar göz önünde bulundurulmalıdır (Onay, 2010):

- Sistemin modern alt tabaka geçirimsiz örtüsüne sahip olup olmadığı
- Sızıntı suyu toplama kanallarının daha yüksek akışa elverişli olup olmadığı
- Artan atık özgül ağırlığının etkileri
- Atık yığınlarının eğimi

Sürdürülebilir atık yönetimi kapsamında Erses ve Onay (2003) tarafından yürütülmüş olan çalışma havalı (aerobik) ve havasız (anaerobik) prosesleri kullanarak en verimli ve ekonomik katı atık düzenli depolama yönetim sistemini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç kapsamında düzenli depolama sahalarını

simüle eden 4 adet reaktör havalı, havasız, havalıdan havasıza ve havasızdan havalıya çevrilmek üzere laboratuvar ortamında 32°C sabit sıcaklık altında işletilmiştir. Reaktörler, İstanbul Bölgesi için belirlenen ortalama katı atık kompozisyonuna göre sentetik olarak hazırlanmış 20 kg katı atık ile doldurulmuş ve sızıntı suyu geri devredilerek işletilmiştir. Çalışma periyodu süresince gaz kompozisyonu, gaz miktarı, pH, ORP, KOG, Alkalinite, NH₃, PO₄ parametreleri izlenmiştir. Deneyin sonucunda, havalandırılmalı reaktörde organik maddenin, azotun ve fosforun hızla giderildiği gözlenmiştir. Sızıntı suyu geri devirli havalı-havasız ve havasız-havalı reaktörler, havasız reaktörle karşılaştırıldığında atık stabilizasyonu için gerekli zamanı kısaltması, sızıntı suyu kirletici yükünü azaltması bakımından daha etkin verime sahip olduğu anlaşılmıştır.

Erses ve Onay (2008), başka bir çalışmalarında da katı atıkların biyoreaktör depolama sahaları içerisindeki aerobik ve anaerobik ayrışma süreçleri incelenmiş olup; çalışmaları sonucunda anaerobik reaktörle kıyaslandığında organik, azot, fosfor ve alkali metallerin giderim veriminin aerobik reaktörlerde daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buna bağlı olarak, stabilizasyon süreçlerinin sızıntı suyunun geri devir edildiği aerobik sistemde, anaerobik sisteme göre daha azaldığı gözlenmiştir. Ayrıca, konveksiyonel katı atık depolama sahalarını yansıtan havasız reaktörün sızıntı suyunda bulunan KOİ, NH₃ gibi kirletici konsantrasyonları yüksek değerdedir. Gaz üretimi de başlangıçtaki asit fazı nedeniyle gecikmeli olarak başlamıştır.

San ve Onay (2001), bu çalışmalarında sızıntı suyunun katı atıkların ayrışma süreçlerindeki etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmaların sonucunda sızıntı suyunun geri devrinin atık stabilizasyonunda ve sızıntı suyu arıtımında önemli rol oynayan biyolojik aktiviteleri arttırdığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca, gerekli besi maddelerin geri devir vasıtası ile sistem içerisine ilavesiyle mikrobiyal popülasyonu ve buna bağlı olarak stabilizasyon sürecinin kısaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer bir taraftan, aerobik bioreaktörlerin sızıntı suyu arıtımı ve giderimi için en etkin yol olduğu ve böylece daha sonraki harici sızıntı suyu giderim maliyetlerini azaltacağı bu çalışmada öngörülmüştür.

Ağır metal konsantrasyonları, organik kirleticilerin depolama alanlarındaki çevrimi ve yayılması açısından önemli bir parametredir. Ağır metal konsantrasyonları açısından yapılan incelemelerde de aerobik reaktörlerdeki ağır metal konsantrasyonları, anaerobik reaktörlere göre daha düşük olduğu gözlenmiştir (Erses ve Onay, 1998).

Erses ve Onay (2003), atıklarla beraber depolama sahasına gömülen ağır metallerin saha içerisindeki durumunu incelemiş ve çalışmaları sonucunda metanojenik koşullarda reaktörlerin işletmeye alınmasından kısa bir süre sonra sülfat indirgenmesiyle ağır metallerin sistemde çöktürüldüğü sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışma sırasında biyolojik stabilizasyon sürecini engelleyen herhangi bir bulguya da rastlanmamıştır.

Sızıntı suyu geri devri ile sızıntı suyu arıtımının sağlanmasının uygulanabilirliği çalışmalarında elde edilen laboratuvar sonuçlarına göre sızıntı suyu geri devri sayesinde, sızıntı suyu içerisindeki biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ve toplam organik karbon (TOC) konsantrasyonlarının düştüğü gözlenmiştir. Sızıntı suyu geri devri depolama alanında anaerobik biyolojik popülasyonunda hızlı artış sağlamıştır ve bunun ortamdaki biyolojik stabilizasyonu arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca hızlı katı atık bozunması sayesinde depolama alanı kullanım süresi azalmıştır. Sonuç olarak sızıntı suyu geri devri, depolama alanında stabilizasyonu ve organik madde bozunmasını arttırırken, aynı zamanda sızıntı suyu içerisindeki kirletici konsantrasyonlarında da azalma sağlamıştır.

Bu sonuçlar sızıntı suyu geri devir sisteminin, sızıntı suyu arıtım sistemi olarak kullanılabilirliğini öngörmüştür (Reinhart ve Townsend, 1998). Benson ve diğerlerinin (2006) yapmış olduğu çalışmada, 5 adet depolama sahasından alınan örnekler laboratuvar ortamında biyoreaktör ve konvansiyonel sistemlerin karşılaştırması amacıyla kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda alınan örneklerin sadece birinde; sızıntı suyunun geri devir edildiği sistemde atık stabilizasyon

sürecinin hızlanmasına bağlı olarak gaz üretiminin arttığını gözlemişlerdir. Diğer reaktör örneklerinde, gaz üretim verilerindeki belirsizlikten dolayı biyoreaktörlerin verimliliği hakkında net bir yorum yapılamamış ve bu alanda daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Yürütülen başka bir katı atık yönetimi çalışmasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla sızıntı suyu geri devirli anaerobik depolama alanı ve sızıntı suyu geri devirsiz depolama alanı simule edilmiştir (Yazdani ve diğ., 2010). Depolama alanlarının ikisi içinde 45-50⁰C sıcaklık sağlanmış, yağmur suyunu temsilen belirlenen miktarlarda nem ilavesi yapılmıştır. Depolama alanının ihtiyacı olan nem miktarı karşılandıktan sonra, sistemde oluşan bütün sızıntı suyu düşük oranlarda sisteme geri devir edilmiştir.

Hem sızıntı suyu geri devirli hemde geri devirsiz sistemde sıcaklık artışına bağlı olarak başlangıçta hızlı metan üretimi gözlenmiştir. Ancak sızıntı suyu geri devri olmayan sistemde yaklaşık bir yıl sonra gaz üretimi durma noktasına gelmiştir. Bu sonuç, konvansiyonel depolama alanlarından beklenen ortamdaki nem miktarının tüketilmesine bağlı olarak gaz üretimindeki düşüşü destekler niteliktedir. Sadece nem ilavesinin gaz üretimindeki artışı sağlayabileceği gözlenmiştir.

3.2.6. Dünyada biyoreaktör depolama uygulamaları

Günümüzde, dünyadaki katı atık depolama sahalarının çoğu konvansiyonel sistemle işletilmektedir. Katı atıkların depolama sahalarına gönderilmesini sınırlayıcı yönetmelikler ve kanunlar olsa da, depolama sahalarının gelecekte kullanımının giderek artması beklenmektedir. Konvansiyonel sistemler, gaz ve sızıntı suyunun emisyonlarının kontrollü bir şekilde olmaması ve atık stabilizasyon sürecinin uzun olması sebebiyle insan sağlığı ve çevresel etkiler açısından risk teşkil etmektedirler. Bu nedenle, gelişmiş teknoloji ve mühendislik çalışmalarını kullanılarak yeni tasarımlar ortaya çıkmıştır.

Biyoreaktör depolama alanlarının uzun süreli emisyonlarının kontrolü açısından, laboratuvar ve pilot ölçekli çalışmalar kadar arazi ölçekli uygulamalarda mevcuttur. Çalışmalar sonucunda, biyoreaktör depolama alanlarının uygulanmasının konvansiyonel depolama sahalarının yarattığı çevresel sorunları azaltmakta en etkili yöntem olduğu ortaya konulmuştur. Çevre Koruma Örgütü, 2004 yılında araştırma, geliştirme ve uygulama kanununu (The RD&D rule) resmi olarak açıklamıştır. Bu kanun depolama sahası işletmecileri ve sahiplerine insan sağlığı ve çevreyi koruma koşuluyla, alternatif depolama sahası tasarımı ve işletim stratejileri sağlaması sebebiyle tasarlanmıştır (Reinhart ve Barlaz,2004).

Yakın zamanda revize edilen Avrupa'daki katı atık yönetimi ile ilgili yönetmelikler depolama sahalarının kullanımını, yarattığı çevresel etkilerden dolayı azaltmaya yöneliktir. Ancak hali hazırda Avrupa'da üretilen katı atıkların yaklaşık % 67'si yakılmakta ve depolama sahalarına gönderilmektedir. Avrupa Birliği Konseyi, depolama sahalarına gönderilecek katı atıkları;

- 2002 yılına kadar % 25,
- 2005 yılına kadar % 50 ve
- 2010 yılına kadar da % 75'e azaltılması öngörülmüştür.

Çevre Koruma Ajansından alınan bilgilere göre Amerika Birleşik Devletleri'nde toplam 3091 adet faal ve 10.000'den fazla eski depolama alanı vardır. Biyoreaktör depolama alanlarının avantajları 1970'li yıllarda yapılan laboratuvar çalışmaları ile kanıtlanmıştır (Yazdani ve diğ., 2010). Amerika Birleşik Devletleri'nde anaerobik biyoreaktör depolama alanı çalışmaları 1980'li yılların ortalarında başlamıştır. Günümüzde biyoreaktör depolama alanlarının büyük ölçekli saha çalışmaları başlangıç safhalarındadır. 2003 yılı itibariyle yaklaşık olarak altı adet anaerobik depolama alanı ve iki adet aerobik depolama alanı projeleri uygulamaya koyulmuştur. Çevre Koruma Ajansı (EPA) hali hazırda yürüttüğü proje ile beş biyoreaktör depolama alanı değerlendirmesi ve elde edilen bilgilerin toplanması ve geliştirilmesini sürdürmektedir. EPA biyoreaktör depolama alanı

işletiminin geliştirilmesi ve rehber oluşturması amacıyla bu tip projelere finansman sağlamaktadır.

Son yıllarda, gelişmiş ülkelerdeki depolama sahalarında yaygın olarak uygulanan teknik, sahaların havalandırılması ve atık stabilizasyonunun hızlandırılarak organik içeriğin azaltılmasıdır. Japonya'da yaklaşık 2000 adet katı atık düzenli depolama alanı mevcut ve bunların çoğu kanyon depolama alanlarıdır. Ayrıca katı atıkların denize doldurma tekniği de sadece Japonya'da uygulanmaktadır. Fakat denize doldurma tekniği Japonya'daki toplam depolama alanların sadece %2'sini kapsamaktadır. Bunun yanı sıra, son yıllarda yarı-aerobik (doğal havalandırma) tekniği yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Nobutoshi ve diğ., 2005). Yarı aerobik veya diğer adıyla Fukuoka metodu 20 yıl önce Fukuoka Üniversitesinde geliştirilmiş bir sistemdir (Chong ve diğ., 2005). Yarı aerobik sistemler, sistem içerisinde oluşan gaz ve sızıntı suyunun kanallar vasıtası ile devamlı olarak atık içerisinden toplandığı ve ortam havasının doğal yollardan sızıntı suyu toplama kanalları ile atık içerisine verilmesiyle, atık stabilizasyonu veriminin ve sızıntı suyu kalitesinin arttırıldığı sistemlerdir (Tang ve diğ., 2008). Yarı aerobik depolama alanları özellikle Japonya'da kullanılsa da stabilizasyon süreci hakkında yeterince çalışma bulunmamaktadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Şanlıurfa Katı Atık Yönetim Sisteminin Ab Entegre Çevre Uyum Stratejisine Göre Değerlendirilmesi

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Şanlıurfa, 37,8 kuzey enlem ve 38,46 doğu boylamları arasında kalır. Ceylanpınar'ın biraz doğusunda aşağı Hümerra Köyü ile en batısı olan Halfeti ilçesi arasında iki derece 30 dakikalık meridyen farkı vardır. Bu fark 10 dakikalık bir zamana denk gelmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nde bulunan Şanlıurfa, doğuda Mardin, kuzeydoğuda Diyarbakır, kuzeybatıda Adıyaman, batıda Gaziantep ve güneyde Suriye toprakları ile çevrelenmiş bir sınır şehridir. İlin kuzeyinde yer alan dağlar ve yüksek tepeler güneye doğru gidildikçe alçalır. Büyük ovalar güney yarısındadır. Sıra tepeler oldukça yaygın durumdadır. Batıdan doğuya doğru sıralanan Suruç, Harran, Viranşehir ovaları görülen bu dağ sıraları arasında yer almaktadır.

Şanlıurfa'da sıcak iklim hâkimdir. Kışlar ılık, yazlar ise sıcak ve kuraktır. Yağış bakımından Akdeniz yağış rejimi özellikleri taşır. Yıllık yağış ortalaması 473.1 mm'dir. Aylık ortalama rüzgâr hızı 2.80 m/sn'dir. Hâkim rüzgâr yönü kuzeybatı ve batıdır. Buharlaşma ise 10 yıllık ölçümlerde ortalama 2047.7 mm olarak tespit edilmiştir. Şanlıurfa, coğrafi özelliği nedeniyle üzerinde birçok bağımsız devlet ve beyliğin kurulmuş olduğu, değişik kültürel oluşumların kaynaştığı bir yerleşim olmuştur. Gerek tarihinin başladığı ilkçağlarda ve gerekse diğer devirlerde Şanlıurfa, her zaman Doğu ile Batı kültürleri arasında bir köprü olmuştur. Doğu'yu Batı'ya bağlayan ticari ve askeri yolların buradan geçmesi Şanlıurfa'ya geçmiş dönemlerde büyük önem kazandırmıştır.

Bu tarihi şehrin ilk kuruluşu hakkında kesin bilgiler yoktur. Meşhur Arap tarihçisi Ebul Faraç'a göre Şanlıurfa, Nuh Tufanı'ndan sonra yeryüzünde kurulan ilk yedi yerleşim merkezinin ilki ve en önemlisidir. Hz.Adem (AS)'ın çiftçilik yaptığı, Hz.İbrahim Halil, Hz.Eyyüp, Hz.Şuayp, Hz.Elyasa gibi peygamberlerin yaşadığı bu

bölge bugün "Peygamberler Şehri" olarak anılmaktadır. Hatta Hıristiyanlar, Hz.İsa'nın mendilinin Şanlıurfa'da bulunmuş olmasından dolayı buraya Dir-Mesih adını vermişlerdir. Şanlıurfa'nın yüzyıllar boyu ayakta durmuş olması, manevi bir himayenin eseri olsa gerektir. Şanlıurfa'nın bilinen belgesel tarihi M.Ö.2000 yıllarında Hurri-Mitanni ile başlar. Daha sonra Sümer, Akat ve Elam Uygarlıkları'na tanık olmuştur. Daha sonra Asur, Pers Krallığı ve Roma hâkimiyeti görülmektedir. İslamiyetin doğuşu yıllarında Şanlıurfa Bizans İmparatorluğu idaresinde bir eyalet merkezidir. Bu dönemde Şanlıurfa Bizans'tan alınarak M.S.640 yılında Arap ve İslam topraklarına katılmıştır. Daha sonra Abbasoğulları Devletinin eline geçen Şanlıurfa, 1071 Malazgirt Savaşıyla Şanlıurfa tarihinde ilk kez Selçukoğulları'nın istilası ile Türk egemenliğine girmiştir. 1919 yılından önce İngilizlerin daha sonra da Fransızların istilasına uğrayan Urfa 11 Nisan 1920'de işgalden kurtarılmış, 1984 yılında T.B.M.M. tarafından çıkartılan bir yasa ile Ulusal Kurtuluş Savaşında gösterdiği kahramanlık nedeniyle Şanlı unvanını almıştır.

4.2. Şanlıurfa'daki Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemi

4.2.1. Nüfus projeksiyonu

Şanlıurfa İli'nin Merkez İlçe ile birlikte 11 ilçesi, 27 belediyesi, 19 bucağı, 1066 köyü ve 1625 köy altı yerleşim yeri bulunmaktadır. İdari yönden dağınık ve geniş bir yerleşim yeri özelliğine sahiptir. Geniş ova ve düzlüklere sahip olan Şanlıurfa arazisinin % 78'i ova ve yaylalar, % 22'sini dağınık alanlar oluşturmaktadır. Şanlıurfa'da 30 yıl önce nüfusun % 20'si kentlerde, % 80'i köylerde yaşarken, bugün şehirlerde yaşayan nüfus oranı % 60'lara varmıştır (www.tuik.gov.tr). Şanlıurfa Merkezine ait 2020-2025 yıllar kapsayan Nüfus projeksiyonu yapabilmek için 1990 ve 2000 yılları resmi nüfus sayımı kesin sonuçları esas alınmıştır. Projeksiyonda kullanılan nüfus değerleri:

1990 yılı nüfusu = 276.528 kişi

2000 yılı nüfusu = 385.588 kişi

İller Bankası metodu kullanılarak nüfus artış katsayısı $P = \% 3,38$ olarak hesaplanmıştır. Nüfus projeksiyonunda $P=3$ alınmıştır. 20 yıllık süreyi kapsayan dönemin nüfus projeksiyonu için yine İller Bankası metodunun formülü kullanılmıştır. Hesaplanan nüfus değerleri Çizelge 4.1'de yer almaktadır. (Şanlıurfa Belediyesi Uygulama Projesi Raporu 2005)

4.2.2. Katı atık tahmini

Şanlıurfa Belediyesi tarafından Merkez İlçe için Eylül 2005 yılında hazırlanan Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Uygulama Projesinde yer alan 2000-2025 yılları arasını kapsayan katı atık tahminleri bu çalışmada esas alınmıştır. Buna göre Şanlıurfa'da kişi başına oluşan atık miktarı 0.80 kg/kişi.gün'dür. Bu değer yıllık artış oranı % 1'lik farklılık göstererek düzenli olarak artmaktadır. 20 yıllık periyot da Şanlıurfa'da oluşan kişi başına atık miktarı ve toplam atık miktarları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Şanlıurfa nüfus projeksiyonu (Şanlıurfa Belediyesi Uygulama Projesi Raporu 2005)

Süre, yıl	Yıllar	Nüfus, kişi
1	2006	460.412
2	2007	472.225
3	2008	488.151
4	2009	508.105
5	2010	518.198
6	2011	533.244
7	2012	549.760
8	2013	536.219
9	2014	588.219
10	2015	600.734
11	2016	618.758
12	2017	637.318
13	2018	666.438
14	2019	676.131
15	2020	693.415
16	2021	717.307
17	2022	738.825

Çizelge 4.1. Devam

18	2023	760.991
19	2024	783.827
20	2025	807.336

4.2.3. Ambalaj atıkları

İl bazında Çevre ve Şehircilik Bakanlığının veri tabanına kayıtlı 22 adet piyasaya ambalaj malzemesi süren işletme mevcuttur. Şanlıurfa ilinde Bakanlığımızdan lisans/geçici çalışma izni almış ambalaj atıkları toplama-ayırma tesisi ve geri dönüşüm tesisi bulunmamaktadır.

4.2.4. Tıbbi atıklar

Şanlıurfa'da Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınan verilere il ve ilçelerde toplam 15 devlet veya özel statüdeki sağlık merkezinden Tıbbi Atık toplanmaktadır. Şanlıurfa'da faaliyet gösteren toplam 1153 yataktan yılda toplam 816.244 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Mevcut katı atık depolama alanında inşa edilecek sterilizasyon tesisi ile oluşan atıklar ayrı olarak bertaraf edilecektir. Oluşan atıkların düzenli depolama alanına yakın olan il ve ilçe merkezinde ayrı toplandığı, diğer merkezlerde ise evsel atıklarla beraber toplandığı ve sterilize edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2 Şanlıurfa merkez katı atık tahmini (2000-2025) (Şanlıurfa Belediyesi Uygulama Projesi Raporu 2005)

Süre (Yıl)	Yıl	Nüfus (Kişi)	Kişi Başına Düşen Atık Miktarı (kg/kişi.gün)	Atık Miktarı			
				(Ton/Yıl)	(m ³ /yıl)	Toplam	
						(Ton)	(M ³)
	2000	385.588					
	2001	397.156					
	2002	409.070					
	2003	421.342					
	2004	433.983					
	2005	447.002					
1	2006	460.412	0,800	134.440	158.165	134.440	158.165
2	2007	474.225	0,808	139.858	164.538	274.299	322.704
3	2008	488.451	0,816	145.495	171.170	419.793	493.874
4	2009	503.105	0,824	151.358	178.068	571.151	671.943
5	2010	518.198	0,832	157.458	185.244	728.609	857.187
6	2011	533.744	0,841	163.803	192.710	892.412	1.049.897
7	2012	549.756	0,849	170.405	200.476	1.062.817	1.250.373
8	2013	566.249	0,858	177.272	208.555	1.240.089	1.458.928
9	2014	583.236	0,866	184.416	216.960	1.424.505	1.675.888
10	2015	600.734	0,875	191.848	225.703	1.616.353	1.901.592
11	2016	618.756	0,884	199.579	234.799	1.815.932	2.136.391
12	2017	637.318	0,893	207.622	244.262	2.023.555	2.380.653
13	2018	656.438	0,901	215.990	254.105	2.239.544	2.634.758
14	2019	676.131	0,910	224.694	264.346	2.464.238	2.899.104
15	2020	696.415	0,920	233.749	274.999	2.697.967	3.174.103
16	2021	717.307	0,929	243.169	286.081	2.941.157	3.460.184
17	2022	738.826	0,938	252.969	297.611	3.194.126	3.757.795
18	2023	760.991	0,947	263.164	309.604	3.457.289	4.067.399
19	2024	783.821	0,957	273.769	322.081	3.731.058	4.389.481
20	2025	807.336	0,966	284.802	335.061	4.015.861	4.724.542

Çizelge 4.3. Şanlıurfa’da tıbbi atık üretim kaynakları ve bertaraf şekilleri

Hastane Adı	Kadro Yatak Sayısı	Mevcut Yatak Sayısı	Geçici Tıbbi Atık Depolama Durumu	Tıbbi Atık Toplama Bertaraf Şekli
Devlet Hastanesi	300	300	Var	Katı Atıklardan Ayrı.
Doğum ve Çocuk Hastanesi	175	193	Var	Katı Atıklardan Ayrı.
SSK Hastanesi	250	250	Var	Katı Atıklardan Ayrı.
H.Ü.Araştırma Hastanesi	125	200	Var	Katı Atıklardan Ayrı.
Özel Dünya Hastanesi	19	19	Var	Katı Atıklardan Ayrı
Akçakale Devlet Hastanesi	50	50	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Birecik Devlet Hastanesi	150	104	Var	Katı Atıklardan Ayrı.
C.pınar Devlet Hastanesi	50	12	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Hilvan Devlet Hastanesi	25	25	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Siverek Devlet Hastanesi	100	85	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Suruç Devlet Hastanesi	50	50	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Viranşehir Devlet Hastanesi	50	38	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Bozova Sağlık Merkezi	10	10	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Halfeti Sağlık Merkezi	10	--	Yok	Katı Atıklarla Birlikte.
Harran Devlet Hastanesi	50	50		Katı Atıklarla Birlikte

Şanlıurfa’da tıbbi atık sterilizasyon tesisi düzenli depolama himayesinde kurulmuştur. Bu tesiste kullanılan teknolojiyi şöyle sıralayabiliriz:

1.Yükleme

Operatör, konteynır içerisinde bulunan tıbbi atıkla dolu torbaları, kutuları, otomatik asansör sistemi sayesinde kaldırır ve cihazın üst haznesine boşaltır.

2.Parçalama

Ekipman içerisinde sabitlenmiş, patentli özel parçalayıcı dişliler yüklenmiş atıkları küçük parçalara ayırırlar. Bu işlem yükün tipine ve miktarına bağlı olarak ortalama 10 dakika sürer.

3.Isıtma

Parçalama işleminin ardından, otomatik kontrol cihazı atıkların olduğu bölüme kızgın buhar püskürtülür ve içerisindeki ortamın basıncı 3.8 BARa, ısının ise 138°C dereceye yükseltilir.

10 dakika boyunca basınç ve ısı sabit bu değerlerde tutulur, böylece atıkları içerisindeki tüm enfektöz mikroorganizmalar etkisiz hale getirilmiş olur.

4.Soğutma

Sterilizasyon işleminin hemen ardından, kontrol ünitesi sistemin ara katmanında soğuk su dolaştırarak sıcaklığın aniden 70–80°C dereceye düşmesini sağlar.

5.Sıvı Tahliye ve Vakum Uygulama

Bu aşamada soğutma için kullanılan su yeniden kullanılmak üzere geri dönüşüm kazanına yönlendirilir.

Steril edilmiş atıkları kurutmak amacıyla vakum uygulanır ve böylece tahliye için hazır hale gelir.

6.Boşaltma

Standart boşaltma konteynırını cihazın altına yerleştirdikten sonra, operatör uygun düğmelere basarak atık tahliye kapağını açar ve atıkların konteynıra boşalmasını sağlar.

Bu şekilde bir sterilizasyon döngüsü bitmiş olur.

4.2.5. Atık karakterizasyonu

Atık karakterizasyonu, bir entegre katı atık yönetim sistemini oluştururken göz önünde bulundurulmuş esaslardan bir diğeridir. Bu esasa göre yönetim sistemi içerisinde yer alacak tesislere ve bu tesislerin kapasitelerine karar verilir. 2000'li yıllarda yapılmış istatistikler doğrultusunda Türkiye'de üretilen KKA'nın kağıt/karton oranının diğer ülkelerden daha fazla (% 37); mutfak atıkları, park ve bahçe atıklarının payının da diğerlerine kıyasla en düşük değere (% 19) sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu değerler zaman içinde, nüfusun artması, halkın ekonomik seviyesi ve alışkanlıklarında meydana gelen değişimlere bağlı olarak değişmiştir. Bu değişimi görmek, mevcut durumu yansıtacak güncel veriler elde etmek amacıyla Katı Atık Ana Planı Projesi çerçevesinde Türkiye'nin genel profilini

yansıtabilecek 7 il belirlenmiş ve bu illerde katı atık karakterizasyonu çalışması yürütülmüştür. Söz konusu kapsamda Keşan/Çanakkale (Marmara), Alanya (Akdeniz), Zonguldak (Karadeniz), Isparta (Akdeniz), Kırıkkale (İç Anadolu), Şanlıurfa (Güneydoğu Anadolu) ve Erzincan (Doğu Anadolu) illerinde katı atık karakterizasyonu çalışmaları yapılmıştır.

Şanlıurfa’da son olarak 2006 (Kış) yılında yapılan katı atık karakterizasyonu çalışması sonucunda ortaya çıkan bileşenlerinin dağılımı Çizelge 4.4’de verilmiştir. (Şanlıurfa Belediyesi Uygulama Projesi Raporu) Bu çalışma Şanlıurfa Atık Birliğinden alınmıştır. Çizelge 4.4 incelendiğinde Şanlıurfa’da mutfak atıkları (organik madde) % 43 değerinde iken hacimli metal, diğer yanabilir hacimli atıklar, diğer yanmayan hacimli atıklar, elektrikli ve elektronik ekipman atıkları ile tehlikeli atıklara Şanlıurfa’da rastlanmamıştır. Bu durum da bu tür atıkların, tekrardan kullanımının hurdacılar tarafından sağlanması anlamına gelir. Şanlıurfa genelinde bu tür atıklar için bir çeşit geri dönüşüm kendiliğinden gelişmiş veya sistematik olmayan bir geri dönüşümden bahsetmek mümkündür.

Çizelge 4.4. Şanlıurfa katı atık karakterizasyonu analiz sonuçları (2006-Kış)

Katı Atık Bileşenleri	(%)
Mutfak atıkları	43
Kağıt	1,5
Karton	0,2
Hacimli karton	1,6
Plastik	7,4
Cam	1,6
Metal	1,7
Hacimli metal	0
Park ve bahçe atıkları	0,4
Diğer yanmayanlar	26,3
Diğer yanabilenler	16,4
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0
Elektrikli ve elektronik ekipman atıkları	0
Tehlikeli atık	0
Toplam	100

Söz konusu katı atık bileşenleri, Çizelge 4.4'dekinden farklı olarak daha genel de gruplandırılabilir: biyolojik olarak ayrışabilir atıklar, ambalaj atıkları, geri dönüştürülebilir atıklar ve diğer atıklar. Çizelge 4.5'de bu 4 gruba göre yüzde dağılım verilmiştir. Bu çizelgede dikkat edilmesi gereken husus bazı katı atık bileşenlerinin birden fazla kategoriye dâhil olmasıdır. Örneğin ambalaj kâğıdı, hem biyolojik olarak ayrışabilir atık, hem geri dönüştürülebilir atık, hem de ambalaj atığı olarak 3 defa sayılır. Bu nedenle Çizelge 4.4'ün aksine, Çizelge 4.5'deki kesişim kümesi oluşturan bileşenlerin % 100'e tamamlanması beklenmez.

Çizelge 4.5'de verilen biyolojik olarak ayrışabilen atık bileşenine; mutfak atıkları, kâğıt, karton, hacimli karton, park ve bahçe atıkları, diğer yanabilenler ve diğer yanabilir hacimli atıklar dâhildir. Biyolojik olarak ayrışabilir atık oranı her ildekine göre diğer bileşenlere göre daha fazladır. Bir diğer bileşen olan geri dönüştürülebilir atık ise; kâğıt, karton, plastik, hacimli karton, cam, metal ve hacimli metal bileşenlerinden oluşmaktadır. Ambalaj atıkları ise geri dönüştürülebilir atıkları oluşturan bileşenlerle aynıdır. Ancak, geri dönüştürülebilir atığın belli bir kısmı ambalaj atığıdır. Örneğin cam şişe hem geri dönüştürülebilir atık hem de ambalaj atığı iken gözlük camı sadece geri dönüştürülebilir atıktır. Bu sebeple her bir geri dönüştürülebilir atık bileşeni belli bir oranla çarpılarak ambalaj atığı oranlarına ulaşılmıştır. Diğer yanmayanlar, diğer yanmayan hacimli atıklar, elektrikli ve elektronik ekipman atıkları ile tehlikeli atıklar diğer atıklar grubuna girmektedir. Çizelge 4.5'de açıkça görüldüğü gibi biyolojik olarak ayrışabilir atıkların oranı Şanlıurfa için çok yüksek olup % 63,1 olarak belirlenmiştir. Geri dönüştürülebilir atıklar ise % 20,7 değeri ile ikinci büyük paya sahiptir. Diğer atıkların oranı ise % 26,3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Şanlıurfa katı atık bileşenlerinin yerleşimlere göre dağılımı (2006-K1Ş)

Katı Atık Bileşenleri	(%)
Biyolojik Olarak Ayrışabilir Atık	63,1
Geri Dönüştürülebilir Atık	14,0
Ambalaj Atığı	6,7
Diğer	26,3

Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’de kışın yapılmış karakterizasyon çalışması sonuçları verilmiştir. Ancak karakterizasyon çalışması, atığın karakterizasyonunun mevsimsel olarak değişeceği bilindiğinden Şanlıurfa için yazın da aynı prosedür takip edilerek yapılmıştır. Yazın yapılan karakterizasyonun sonuçları da Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.6’ya bakıldığında kışın yapılan karakterizasyon çalışmasında olduğu gibi mutfak atıklarının oluşan toplam atığa oranı en fazladır.

Çizelge 4.6. Şanlıurfa katı atık karakterizasyonu analiz sonuçları (2006-Yaz)

Katı Atık Bileşenleri	(%)
Mutfak atıkları	45,5
Kağıt	1,8
Karton	0,3
Hacimli karton	1,9
Plastik	1,1
Cam	1,4
Metal	3,9
Hacimli metal	0
Park ve bahçe atıkları	1,3
Diğer yanmayanlar	22,8
Diğer yanabilenler	20,1
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0
Elektrikli ve elektronik ekipman atıkları	0
Tehlikeli atık	0
Toplam	100

Çizelge 4.7’de yazın oluşan katı atığın dört ana bileşene göre dağılımı verilmiştir. Çizelge 4.7’de açıkça görüldüğü gibi biyolojik olarak ayrışabilir atıkların oranı Şanlıurfa için çok yüksek olup % 70,9 olarak belirlenmiştir. Geri dönüştürülebilir atıklar ise % 10,3 değerine sahiptir. Diğer atıkların oranı ise % 22,8 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Şanlıurfa katı atık bileşenlerinin dağılımı (2006-Yaz)

Katı Atık Bileşenleri	(%)
Biyolojik Olarak Ayrışabilir Atık	70,9
Geri Dönüştürülebilir Atık	10,3
Ambalaj Atığı	5,5
Diğer	22,8

Yukarıdaki çizelgelerde kül ve cüruf, bileşen olarak dâhil edilmemiştir. Bunun sebebi karakterizasyon çalışması sırasında kül ve cüruf etkin bir şekilde

ayrılmayacağı düşünüldüğünden ayrı bir çizelgede verilmesi daha doğru olacaktır (Çizelge 4.8). Şanlıurfa'da atıklar toplandıktan sonra düzenli depolama sahasına götürülmektedir. Bu yüzden atıkların geçici depolanması söz konusu değildir.

Çizelge 4.8. Şanlıurfa kül ve cüruf oranının değişimi (2006-Kış)

Katı Atık Bileşeni	(%)
Kül ve Cüruf	2,5

4.2.6. Katı Atık Biriktirme, Toplama, Taşıma Yöntemleri

2006 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlatılan Katı Atık Ana Planı Nihai Raporu'na göre mevcut katı atık karakterizasyonundaki değerlerin Avrupa Birliği (AB) mevzuatında öngörülen kota veya değerlere düşürülmesi hedeflenmektedir. Karışık toplama, geri kazanılabilir atıklar, mutfak atıkları ve diğer atıkların tümünün bir arada biriktirilerek toplandığı ve şu anda yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. AB çevre mevzuatının belirlediği hedeflere uyum sağlayabilmek için uzun vadede kaynağında ayırma ve ikili toplama sisteminin oturtulması gerekmektedir. Bu doğrultuda sağlanması gereken katı atık toplama hedefleri;

1. Karışık toplama ile gelen organik atık içeriğini % 50 azaltmak,
2. Karışık toplama ile gelen ambalaj atık içeriğini % 60 azaltmak şeklinde özetlenebilir.

Bu değerler 2020 yılı için hedeflenmiş olup, önümüzdeki 10 yıl içerisinde ikili toplamaya geçilmesi durumundaki mevcut çöp karakterizasyonu ile oluşacak farkları yansıtmaktadır.

Şanlıurfa'da oluşan katı atıkların biriktirilmesi amacıyla 3 tip konteyner kullanılmaktadır. Bunlar sırasıyla 400, 600 ve 800 litre'lik konteynerlerdir. Toplam 3800 konteynerin kullanıldığı şehirde gelişen bölgelerde ilave konteyner ihtiyacı göze çarpmaktadır. Ayrıca oluşan katı atıkların toplanması işleri ihale ile belirlenen

özel bir firma tarafından yapılmaktadır. Toplam 61 katı atık toplama aracı kullanılmaktadır. Bunlardan 6 adedi 13 m³ sıkıştırılmalı, 3 adedi 11 m³ sıkıştırılmalı, 8 adedi ise 7 m³ sıkıştırılmalı olarak faaliyet göstermektedir. Diğer toplama araçları ise arazoz, traktör, tıbbi atık toplama aracı, süpürme aracı, v.b. özellikteki araçlardan oluşmaktadır. Ayrıca araçlar 2+1 şeklinde oluşturulan ekiplerden oluşmaktadır. Şanlıurfa'da atıklar toplandıktan sonra düzenli depolama sahasına götürülmektedir. Bu yüzden atıkların taşınması söz konusu değildir. Şanlıurfa'da oluşan katı atıklar gündüz ve gece ikişer defa olmak suretiyle günde dört defa toplanmaktadır.

4.2.7. Temizlik işleri personel sayısı

Şanlıurfa'da oluşan katı atıkların toplanması amacıyla oluşturulan toplama ekibi toplamda 645 kişiden oluşmaktadır. Bunların 1 adedi Çevre Mühendisi iken kalanlar koordinatör, kontrolör, yol süpürme ve atık toplama elemanı v.b. görevleri yapan elemanlardan oluşmaktadır.

4.2.8. Katı atık geri kazanma uygulamaları

Belediyeler Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği kapsamında "Ambalaj Atığı Yönetim Planı" hazırlamakla ve bunu uygulamakla yükümlü kılınmıştır. Türkiye'de 2008 yılında 2318444 ton ambalaj atığı geri kazanılmıştır. Bu miktarın % 83'ü kağıt ve kartondur. Kalan miktar ise plastik, metal, cam ve kompozit ambalaj atıklarıdır. Yine 2008 yılında piyasaya sürülen plastik ambalaj miktarının % 39'u, metal ambalaj miktarının % 61'i ve cam ve kompozit ambalaj miktarının % 27'si geri kazanılmıştır. Kalan miktarlar düzenli ve düzensiz depolama yöntemleri ile bertaraf edilmekte ve çevre kirliliği yaratmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2008 yılı içerisinde 1615 işletme "Atık Ambalaj Yazılımı" ile kayıt altına alınmıştır. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre ambalaj atığı ayırma tesisleri ve geri dönüşüm tesisleri Bakanlıktan lisans almak zorundadırlar. Buna göre 2008 yılındaki lisanslı/geçici çalışma iznli toplama ayırma tesisi sayısı 2007'ye göre % 35 artışla 137, geri dönüşüm tesisi sayısı ise % 10 artışla 89'a ulaşmıştır. Lisanslı geri dönüşüm tesisleri

içinde en yüksek paya (% 64'ü) plastik geri dönüşüm tesisleri en düşük paya (% 3'ü) ise metal geri dönüşüm tesisleri sahiptir. Bakanlık tarafından oluşturulan bu kayıt sistemi önemli bir envanter kaynağı yaratmaktadır.

Şanlıurfa'da halen düzenli bir geri kazanma uygulanmamakta, mevcut depo yerinde ve şehir içinde biriktirme kaplarından ayıklama yapan bazı kişiler bulunmaktadır. Bu kişiler sağlıksız koşullarda ve denetimsiz olarak çalıştırılmaktadırlar.

4.2.9. Düzenli depolama alanı

Düzenli depolama yöntemi, entegre atık yönetiminin en son safhasında yer alan, termal ve biyolojik bertaraf metodlarına göre daha basit ve ekonomik bir bertaraf yöntemidir. Biyolojik ve termal bertaraf sistemlerinin uygulanması durumunda da kullanımı zorunluluk arz eden düzenli depolama yöntemi, entegre atık yönetiminin her safhasında uygulanabilir olması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde katı atıkların bertaraf edilmesi hususunda yaygın olarak düzenli depolama yöntemi kullanılmakta olup, mevcut durumda 42 adet düzenli depolama sahası kullanılmaktadır. Henüz tam olarak düzenli depolama sistemine geçiş sağlanamaması nedeniyle birçok noktada vahşi depolama alanı mevcut olup, ne yazık ki bunların bir kısmında depolama faaliyetlerine hala devam edilmektedir. Ülkemizde ilk olarak 1995 yılında İstanbul'da uygulanmaya başlanan düzenli depolama yöntemi, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede, özellikle alan probleminin olmadığı ülkelerde, atık yönetiminin vazgeçilmez bir unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, denetleyici kurum olarak düzenli katı atık depolama sahalarının tasarımı ve inşası için belediyeleri sorumlu kılmaktadır. Ancak, mevcut yönetmelik tasarımların nasıl yapılması gerektiğine ilişkin sistematik bir yol gösterememektedir. Bu durum çoğu zaman, yer seçiminde hata yapılmasına, seçilen yere uygun olmayan, yetersiz ve yüksek maliyetli depolama sahalarının tasarlanmasına ve inşa edilmesine yol açabilmektedir ve dolayısıyla Bakanlığın katı atıkların yönetimi konusunda halen karşı karşıya bulunduğu en temel sorunlarından birini oluşturmaktadır. Ayrıca, mevcut çok sayıdaki (yaklaşık 1.500) vahşi çöp

sahasının rehabilitasyonunun düzgün ve planlı yapılamaması da Bakanlık için önemli başka bir sorunu teşkil etmektedir. Düzenli depolama alanlarının tasarımından kaynaklanan hatalar depolama alanlarının işletme sürecine de olumsuz olarak etki etmekte ve yanlış işletme stratejilerinin uygulanmasına yol açmaktadır. Sızıntı suyunu arıtmamak için biyoreaktör depolama sahası adı altında sızıntı suyunun kontrolsüz olarak devir ettirilmesi, depolama sahanın stabilitesi, sızıntı suyunun yeraltı sularına karışması riski, koku sorunu gibi birçok probleme sebep olmaktadır. Dolayısı ile ülkemizde mevcut düzenli depolama sahaları, gerek tasarımdan kaynaklanan, gerek ise işletim esnasında ortaya çıkan çeşitli aksaklıklar yüzünden önemli sorunlar teşkil etmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği sürecinde, entegre katı atık yönetiminin tercih edilen bertaraf yöntemi olarak daha pek çok depolama sahası inşası ve işletimi yapılacağı düşünülürse, konunun önemi daha da net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

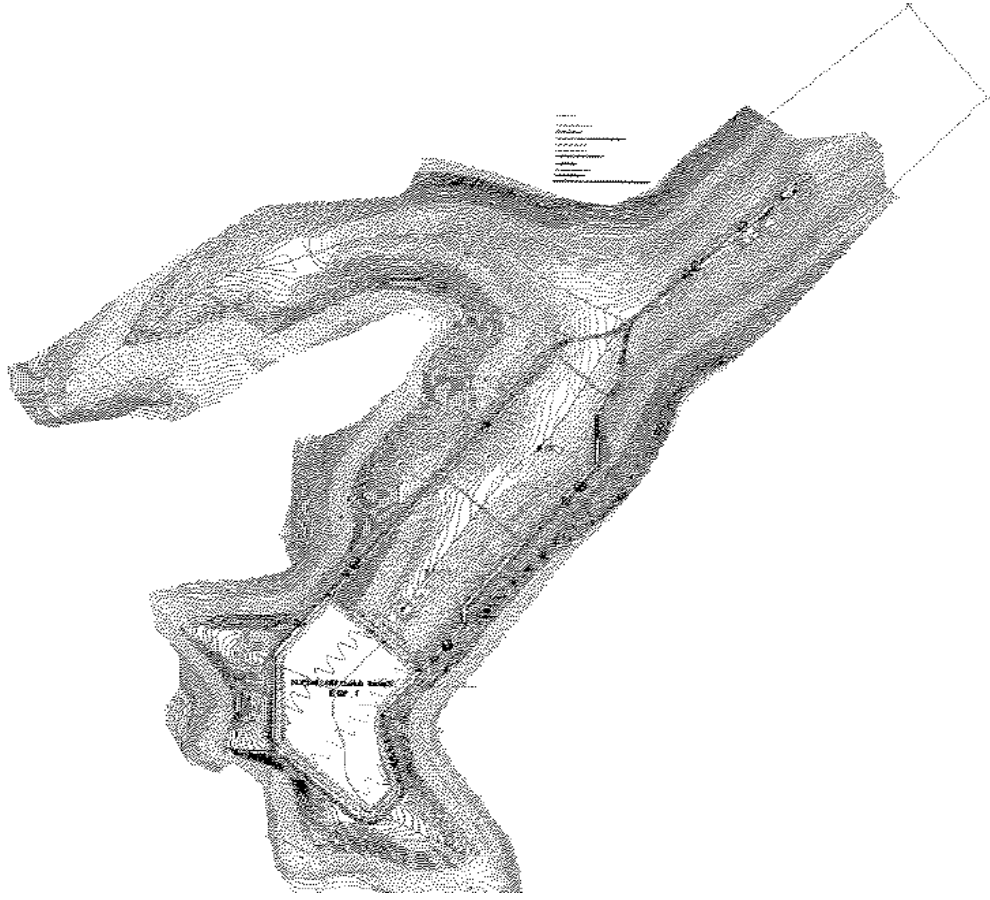
Şanlıurfa Katı Atık Depolama sahası yaklaşık 53 hektar büyüklüğünde olup yaklaşık 14 hektarlık bir alana 3 etap halinde depolama yapılması ön görülmüştür. Bu proje kapsamında tesisin iyi işletilmesi halinde yaklaşık 10 yıl kapasiteli olacak şekilde 1. Etap (6.5 ha) inşası tamamlanmıştır. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi projesi kapsamında aşağıdaki çalışmalar tamamlanmıştır:

- Jeoteknik Etüd
- Topografik Harita Alımı Çalışması
- Avan Proje ve Raporu

Uygulama projesi çalışması kapsamında, tahsisi yapılan katı atık düzenli depolama sahası için en iyi kullanım kapasitesini sağlayacak proje hedeflenmiştir. İzleyen bölümlerde açıklanan uygulama projesinde, avan projede açıklanan mevcut nüfus yapısı esas alınarak geleceğe dönük nüfus projeksiyonu ve katı atık oluşumu dikkate alınmıştır. Sahanın toplam kapasitesinin yaklaşık 12 yıl olacağı hesaplanmıştır. Bu proje kapsamında ise 5 yıllık kapasiteyi sağlayacak 1. etap inşaatı için detaylar hazırlanmıştır. Saha işletmeye alındığında yaklaşık 460.400 nüfus olmak üzere Şanlıurfa merkez için hizmet verecektir. Tasarım sırasında, maliyet, teknoloji ve çevre koruma tedbirleri dikkate alınarak Şanlıurfa bölgesi özelliklerine

göre mümkün mertebe en uygun projelendirme yapılmıştır. Şekil 4.1’de Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinin planı görülmektedir. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Sahası Projesinde kullanılan tasarım parametreleri aşağıda verilmiştir:

Depolama Sahası şev eğimleri	=1/2
Depolama Sahası şedde yüksekliği	=> 3,0 m
Depolama Sahası şedde genişliği	= 11,0 m
Taban izolasyonu kalınlığı	=< 0,60 m
Son örtü kalınlığı	=< 2,30 m
Günlük ara örtü kalınlığı	= 0,20 m
Palye yüksekliği	= 5 m
Palye genişliği	= 1,5 m
1. etap katı atık sahası net kapasitesi	=> 5 yıl (860.000 m ³)



Şekil. 4.1. Şanlıurfa katı atık düzenli depolama tesisi (Şanlıurfa Belediyesi Uygulama Projesi Raporu 2005)



Şekil. 4.2. Düzenli depolama sahasının önden görünüşü



Şekil. 4.3. Düzenli depolama sahası genel görünüşü



Şekil. 4.4. Düzenli depolama sahasının yakından görünüşü



Şekil. 4.5. Düzenli depolama sahasında araçların çalışmaları



Şekil. 4.6. Düzenli depolama sahasının girişi

4.3. Şanlıurfa Katı Atık Yönetim Sisteminin AB Entegre Çevre Uyum Stratejisine Göre Değerlendirilmesi

2006 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlatılan Katı Atık Ana Planı Nihai Raporu'na göre mevcut katı atık karakterizasyonundaki değerlerin Avrupa Birliği (AB) mevzuatında öngörülen kota veya değerlere düşürülmesi hedeflenmektedir. Karışık toplama, geri kazanılabilir atıklar, mutfak atıkları ve diğer atıkların tümünün bir arada biriktirilerek toplandığı ve şu anda yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. AB çevre mevzuatının belirlediği hedeflere uyum sağlayabilmek için uzun vadede kaynağında ayırma ve ikili toplama sisteminin oturtulması gerekmektedir. Bu doğrultuda sağlanması gereken katı atık toplama hedefleri;

- 1-Karışık toplama ile gelen organik atık içeriğini % 50 azaltmak,

2.Karışık toplama ile gelen ambalaj atık içeriğini % 60 azaltmak şeklinde özetlenebilir.

Bu değerler 2020 yılı için hedeflenmiş olup, önümüzdeki 10 yıl içerisinde ikili toplamaya geçilmesi durumundaki mevcut çöp karakterizasyonu ile oluşacak farkları yansıtmaktadır.

EHCIP Projesi'ne göre Türkiye'de yaygın olarak kullanılan atık toplama metodu, kaldırım kenarına bırakılan plastik torbalar ve çok katlı binalarda yaşayan nüfusa hizmet veren büyük atık konteynerlerinden (1200 lt) oluşmaktadır. Türkiye'de atık toplama sıklığının şehirlerde her gün iken küçük yerleşimlerde haftada 1-3 sefere kadar değiştiği belirtilmiştir. Türkiye genelinde toplama araçlarının hacmi genellikle 7 m³ ile 13 m³ arasında değişmektedir. Nüfusu 2000 kişinin altındaki yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfus haricinde, belediyenin hizmet alanında yer alan nüfusun yaklaşık olarak tümü düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanmaktadır.

Kentsel katı atıklardan plastik, kağıt, cam ve metal toplama/seçilme işlemi genellikle hurdacılar ve bireysel toplayıcılar/sokak toplayıcıları tarafından yapılmaktadır. Bireysel toplayıcılar ve hurdacılar kullanılmış ambalajları depolardan ve işyerlerinden satın almakta veya sokak ve atık konteynerlerinden toplamaktadırlar. Bu seçenek Türkiye'de en yaygın kullanılan yöntemdir. Sokak toplayıcıları tarafından geri kazanılan atığın toplam kentsel katı atığın % 10'unu ve geri dönüştürülebilir katı atığın ise % 25-30'unu oluşturduğu tahmin edilmektedir. Bu tür bir geri kazanım sağlıklıdır ve yasal değildir fakat ilgili gruplar çok iyi organize olduklarından hala devam etmektedir. Bunun yanında sınırlı da olsa geri dönüştürme işlemi belediyeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlere ambalaj atıklarının kaldırım kenarında toplanması, gruplandırılması ve organik atıkların kompostlanması ve düzenli depolama sahaları/çöplüklerde geri dönüştürülebilir atıkların ayrıştırılması ve satılması dahildir. Ancak, belediyeler tarafından geri dönüştürülen miktar, sokak toplayıcılarınıninkine göre çok düşüktür. Günümüzde geri dönüşüm sektöründe, malzemesine bakılmaksızın, her tür geri dönüştürülebilir atık için büyük bir pazar bulunmaktadır ve cam, kağıt, PET ve

alüminyum konserve kutuları oldukça yüksek fiyatlarla geri dönüştürülmektedirler. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor, 2006)

Bilindiği üzere AB Düzenli Depolama Direktifi (AB,1999) uyarınca, 1995 yılında oluşan kentsel katı atıklarının % 80'ini depolayan üye ülkeler için öngördüğü düzenli depolamaya kabul edilecek biyolojik olarak ayrışabilir atık kotaları aşağıdaki gibidir:

- 2006 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %75'i
- 2009 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %50'si
- 2016 yılı için 1995 yılındaki biyolojik olarak ayrışabilir atık miktarının %35'i

Öngörülen stratejilerde ambalaj atıkları ve biyolojik olarak parçalanabilir atıkların 2 aşamada geri dönüşümü planlanmıştır. Buna göre 2015 yılına kadar, ambalaj atıkları, Atık Kumbaraları ve Atık Toplama Merkezleri üzerinden; park-bahçe ve pazaryeri atıkları ise Basit Kompostlaştırma (Aktarmalı Yığın Tekniği) yoluyla geri dönüştürülecektir. 2015 yılından itibaren ise, atıklar ayrı toplanmaya başlanacak ve önceki sisteme ilaveten Maddesel Geri Kazanma Tesisleri ve Reaktörde Kompost Tesisleri de kurulacaktır.

Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor kapsamında katı atık yönetimi için Türkiye nüfus grupları göz önüne alınarak (100.000, 200.000, 400.000, 600.000, 800.000 ve 1.000.000) üç farklı bölgeye ayrılmıştır. Nüfus aralıklarına göre bölgelere ayırma işlemi yapılırken büyükşehirler bu bölgelerden ayrı olarak gruplandırılmıştır. Biyoreaktör depolama alanlarının, yatırım ve işletim maliyetleri göz önüne alınarak orta ölçekli nüfusa sahip (300.000–500.000 nüfus aralığında bulunan) ve az yağış alan bölgelerde kullanımı planlanmaktadır. İkili toplama sistemlerine yaygın olarak öncelikle orta ölçekli nüfusa sahip bölgelerden başlanmasının tavsiye edilmesi bu seçimin yapılmasında önemli bir rol oynamıştır. Yağışın yüksek olduğu kıyı bölgeleri ve büyük şehirler kapsam dışında bırakılmıştır. Bununla beraber, ikili toplamaya geçiş sürecinden sonra katı atık içerisindeki su tutma özelliğine sahip ambalaj atıklarının azaltılmasıyla oluşacak homojen atık kompozisyonunun

biyoreaktör depolama alanları için daha uygun bir kullanım sağlayacağı varsayılmıştır.

Düzenli depolama her entegre atık yönetim sisteminin vazgeçilmez en yaygın ve ekonomik bir parçası olup, modern ve düzenli bir depolama tesisinde uygulanan yapım ve işletme teknolojisi, halk ve çevre sağlığının korunmasının garantisidir. Depolama alanlarının verimli ve sorunsuz işletilebilmesi için atık stabilizasyonunun hızlandırılması katı atık yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır. Atık stabilizasyonu için gerekli zamanı kısaltmak, sızıntı suyunu arıtmak ve biyogaz üretimini hızlandırmak için sızıntı suyu geri devri, tampon çözelti, besi maddesi veya çamur ilavesi gibi teknikler geliştirilmiş ve biyoreaktör depolama alanları konsepti ortaya çıkmıştır. Özellikle organik madde miktarının çok yüksek olduğu çöp kompozisyonlarında biyoreaktör depolama alanları entegre atık yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Japonya ve ABD gibi ülkelerde biyoreaktör depolama sahaları yaygın ve efektif olarak kullanılmaktadır. AB sürecinde katı atık yönetimi için yapılması gereken yatırımların arasında en önemli payı düzenli depolama sahaları almaktadır. Ülkemizde ikili toplama hedeflerinin 2020'den önce uygulanabilirliğinin zor olması nedeniyle, bu geçiş süresi ve sonrasında özellikle iklimin ve katı atık kompozisyonunun elverişli olduğu orta ölçekli nüfusa sahip bölgelerde biyoreaktör sistemlerinin kullanımı ve atık yönetim sistemine monte edilmesi mümkün görünmektedir.

Dünyada mevcut katı atık depolama sahalarının çoğu konvansiyonel sistemle işletilmektedir. Konvansiyonel depolama alanlarında sistemde yeterli miktarda nem ve besi malzemesi olmamasından dolayı katı atığın stabilizasyonu oldukça uzun sürmektedir. Atık bozunması öncelikli olarak oksijensiz ortamda anaerobik olarak gerçekleşir ve buna bağlı olarak parçalanma ürünleri (sıvı ve gaz fazda) oluşur. Konvansiyonel depolama alanlarında olası kirletici emisyonları daha uzun bir süre boyunca çevreyi etkileyeceğinden dolayı, izleme ve koruma faaliyetleri daha uzun ve maliyetli olmaktadır. Ayrıca depo sahası alan ihtiyacının problem olabileceği yoğun nüfusa sahip bölgelerde atık stabilizasyonun yavaş olması, sahanın tekrardan kullanımını engellemektedir. Halbuki, biyoreaktör depolama alanları kirletici

emisyolların daha az olduğu ve aynı zamanda alanın tekrar atık gömülmesi için kullanımını sağlayan sistemlerdir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 1994'ten 2004 yılına kadar belediye teşkilatı kurmuş olan tüm belediyelerdeki katı atık hizmeti ve katı atık bertaraf tesislerinin mevcut durumu ile ilgili verileri derlemiştir. 2005 yılından itibaren ise yalnızca katı atık bertaraf tesisleri olan belediyelerin verileri ele alınmaktadır. Elde edilen verilere göre 2004 yılında katı atık hizmeti veren belediyelerce 24,2 milyon ton katı atık toplanmıştır. 2008 verilerine göre ülkemizde bir yılda oluşan atıkların yaklaşık olarak 12.5 milyon tonu düzenli depolama sahalarında depolanmakta, 299.250 ton ise kompost tesislerinde işlenmektedir. Yani toplam katı atığın sadece % 43'ü mevzuata göre bertaraf edilmektedir.

Türkiye'deki katı atık bileşenlerinin % 69,4'ü biyobozunabilir atık, % 37'si geri dönüşebilir atıktan oluşmaktadır. Biyobozunur atık bileşenine; mutfak atıkları, kağıt, karton, hacimli karton, park ve bahçe atıkları, diğer yanabilir hacimli atıklar dahildir. Geri dönüştürülebilir atık ise; kağıt, karton, plastik, hacimli karton, cam, metal ve hacimli metal bileşenlerinden oluşmaktadır. Türkiye'de entegre atık yönetimi sisteminin önemli bir parçası olan düzenli depolama, 26.3.2010 ve 27533 sayılı 'Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik' hükümleri doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Şu an itibarı ile ülkemizde katı atıklar karışık olarak toplanmakta ve konvansiyonel olarak işletilen depolama sahalarında bertaraf edilmektedirler. AB sürecinde katı atık yönetimi için yapılması gereken yatırımların arasında en önemli payı da depolama sahaları almaktadır. İkili toplama hedeflerinin 2020'den önce uygulanabilirliğinin zor olması nedeniyle, bu geçiş süresi boyunca özellikle iklimin ve katı atık kompozisyonunun elverişli olduğu bölgelerde biyoreaktör sistemlerinin kullanımı ve atık yönetim sistemine monte edilmesi mümkün gözükmemektedir.

Ülkemizde ve dünyanın çeşitli bölgelerinde, depolama işlemi için gerekli alan temininde ciddi sıkıntılar yaşanmakta, bu da atık yönetiminin sürdürülebilirliği açısından ciddi problemleri beraberinde getirmektedir. Sınırlı alanlara sahip bu bölgelerde depolama yönteminin uygulanabilmesi için, gerekli alan ihtiyacının

belirlenmesi ve depolama işleminin uygun tekniklerle yapılarak depolama alanlarının maksimum verimde kullanımı gerekmektedir. Depolama alanlarının işletiminde sızıntı suyu ve depo gazı yönetimi en önemli hususlar arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, depo gazının sera salınımına etkisi en aza indirilmeli, bununla birlikte enerji üretimi yapılarak işletme maliyetlerinin azaltılması sağlanmalıdır. Ancak, depo gazı oluşumu klasik depolama yöntemlerinde uzun sürelerde gerçekleşmekte ve depo alanının kapatılmasını müteakip devam etmektedir. Bu nedenle atık stabilizasyonunun hızlandırılarak gaz üretiminin daha erken dönemlerde oluşumu sağlanabilir ve çevresel etkileri ve ekonomik dönüşümü kısa sürede elde edilebilir.

Miktar ve özellikleri açısından depolama alanlarında işletme maliyetlerine doğrudan etki eden sızıntı suları, kontrol altında tutularak çevresel etkileri azaltılması gereken ciddi bir atık türüdür. Bu nedenle, sızıntı suyu yönetiminde sızıntı suyu miktarının azaltılması ve en uygun şekilde arıtımı esastır. Sızıntı suyu yönetiminde sıkça dile getirilen ve hali hazırda da dünyanın çeşitli bölgelerinde uygulanan geri devir yöntemi, ülkemizde bilinçli/bilinçsiz uygulanmakta ve sonuçları itibarı ile çevresel etkileri açısından daha riskli bir durum ortaya çıkabilmektedir. Geri devir işleminin tekniğine uygun olarak yapılması ve depolama alanının işletme koşullarının belirlenmesi bu kapsamda, klasik depolama alanlarına nazaran daha yaygın olarak geri devir uygulamalarının yapıldığı ve ülkemizde uygulaması bulunmayan biyoreaktör depolama konsepti üzerinde araştırma yapılması uygun olacaktır.

Çevre Bakanlığı, denetleyici kurum olarak düzenli katı atık depolama sahalarının tasarımı ve inşası için belediyeleri sorumlu kılmaktadır. Ancak, mevcut yönetmelik tasarımların nasıl yapılması gerektiğine ilişkin sistematik bir yol gösterememektedir. Bu durum çoğu zaman, yer seçiminde hata yapılmasına, seçilen yere uygun olmayan, yetersiz ve yüksek maliyetli depolama sahalarının tasarlanmasına ve inşa edilmesine yol açabilmektedir ve dolayısıyla Bakanlığın katı atıkların yönetimi konusunda halen karşı karşıya bulunduğu en temel sorunlarından birini oluşturmaktadır. Ayrıca, mevcut çok sayıdaki (yaklaşık 1.500) vahşi çöp sahasının rehabilitasyonunun düzgün ve planlı yapılamaması da Bakanlık için önemli

başka bir sorunu teşkil etmektedir. Düzenli depolama alanlarının tasarımından kaynaklanan hatalar depolama alanlarının işletme sürecine de olumsuz olarak etki etmekte ve yanlış işletme stratejilerinin uygulanmasına yol açmaktadır. Sızıntı suyunu arıtmamak için biyoreaktör depolama sahası adı altında sızıntı suyunun kontrolsüz olarak devir ettirilmesi, depolama sahanın stabilitesi, sızıntı suyunun yeraltı sularına karışması riski, koku sorunu gibi bir çok probleme sebep olmaktadır. Dolayısı ile ülkemizde mevcut düzenli depolama sahaları, gerek tasarımdan kaynaklanan, gerek ise işletim esnasında ortaya çıkan çeşitli aksaklıklar yüzünden önemli sorunlar teşkil etmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği sürecinde, entegre katı atık yönetiminin tercih edilen bertaraf yöntemi olarak daha pek çok depolama sahası inşası ve işletimi yapılacağı düşünülürse, konunun önemi daha da net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor kapsamında katı atık yönetimi için Türkiye nüfus grupları göz önüne alınarak (100.000, 200.000, 400.000, 600.000, 800.000 ve 1.000.000) üç farklı bölgeye ayrılmıştır. Nüfus aralıklarına göre bölgelere ayırma işlemi yapılırken büyükşehirler bu bölgelerden ayrı olarak gruplandırılmıştır. Biyoreaktör depolama alanlarının, yatırım ve işletim maliyetleri göz önüne alınarak orta ölçekli nüfusa sahip (300.000-500.000 nüfus aralığında bulunan) ve az yağış alan bölgelerde kullanımı planlanmaktadır. İkili toplama sistemlerine yaygın olarak öncelikle orta ölçekli nüfusa sahip bölgelerden başlanmasının tavsiye edilmesi bu seçimin yapılmasında önemli bir rol oynamıştır. Yağışın yüksek olduğu kıyı bölgeleri ve büyük şehirler kapsam dışında bırakılmıştır. Bununla beraber, ikili toplamaya geçiş sürecinden sonra katı atık içerisindeki su tutma özelliğine sahip ambalaj atıklarının azaltılmasıyla oluşacak homojen atık kompozisyonunun biyoreaktör depolama alanları için daha uygun bir kullanım sağlayacağı varsayılmıştır.

Biyoreaktör depolama alanı uygulamasının en önemli avantajlarından bir tanesi de, konvansiyonel depolama alanlarına nazaran, daha yüksek miktarda metan gazı üretimi sağlamasıdır. Düzenli depolama alanlarında oluşan biyogaz, elektrik üretimi dışında, saflaştırma işleminden sonra çeşitli vasıtalarda (örneğin düzenli depolama

sahalarında kullanılan araç ve iş makinalarında) yakıt veya doğalgazın alternatifi olarak kullanılabilir. Dolayısı ile depolama alanından oluşan biyogazın saflaştırılması ve saflaştırılmış biyogazın uygun bir kullanım alanının tespiti için yapılacak olan çalışmalar sonucunda elde edilecek bilgi birikimi bu konuda gerçekleştirilecek ulusal ve uluslararası çalışmalara ve biyogazın doğrudan kullanılabilirliği konularına katkıda bulunacaktır. Düzenli depolama alanından üretilen biyogazın saflaştırılarak yakıt veya doğalgazın alternatifi olarak kullanımı çalışması da ülkemizde bu konuda gerçekleştirilecek ilk çalışma olacaktır. Biyoreaktörlerin iklimi müsait ve organik kısmı yüksek olan atık kompozisyonlarının mevcut olduğu bölgelerde, ikili toplamaya geçiş sürecinde ve sonrasında ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın denetiminde, uygulanabilecek bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir.

AB ile uyumlu entegre atık yönetimi çerçevesinde, Türkiye'nin AB atık yönetimi mevzuatına, 2015 ve 2023 yıllarında sırası ile % 50 ve % 100 oranında uyum sağlaması hedeflenmektedir. Ayrıca, AB Düzenli Depolama Direktifi, 1995 yılında oluşan biyolojik olarak ayrışabilir atıkların 2006 yılı için %75'inin, 2009 yılı için %50'sinin ve 2016 için ise %35'inin düzenli depolamaya kabul edilmesini öngörmektedir. Türkiye'nin 2015 yılında %75'lik hedefe ulaşması beklenirken, %50'lik hedefe en erken 2018 yılında ulaşılabileceği tahmin edilmektedir. EHCIP Projesi kapsamında hazırlanan atık sektörüne özgü yatırım planına göre, AB ile uyumlu entegre atık yönetimi çerçevesinde, düzensiz depolama alanlarının kapatılması konusunda Türkiye'nin AB atık yönetimi mevzuatına, 2015 ve 2023 yıllarında sırası ile %50 ve %100 oranında uyum sağlaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda Biyoreaktör yaklaşımının Şanlıurfa Katı Atık Yönetiminde önemli bir yapı taşı olacağı ve uzun vadeli sorunların çözümüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AB, 1975, Avrupa Birliği Komisyonu. 1975. Katı Atık Çerçeve Direktifi, 75/442/EEC.
- AB, 1994, Avrupa Birliği Komisyonu. 1994. Ambalaj Atıkları Direktifi, 94/62/EC.
- AB, 1999, Avrupa Birliği Komisyonu. 1999. Düzenli Depolama Direktifi, 99/31/EC.
- APAYDIN, S., ERTUĐRUL, T. ve BERKTAY, A. 2007. Katı Atık Depolama Sahası Genç Sızıntı Sularının Ön Arıtımı. Üniversite öğrencileri 2. Çevre Sorunları Kongresi Bildiri Kitabı.
- www.bayindirlik.gov.tr
- BENSON, C.H., BARLAZ, M.A., LANE, D.T. and RAWE, J.M., 2006. Practice review of five bioreactor/recirculation landfills. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Wisconsin-Madison, Madison. Department of Civil, Construction, and Environmental Engineering, North Carolina State University, STS Consultants, LtdScience Applications International Corporation, USA.
- DONEVSKA, K., JOVANOVSKI, M. and JOVANOVSKI, J. 2010. Comparative Analyses of Landfill Leachate Generation. University Sts Cyril and Methodius, Faculty of Civil Engineering, Skopje, Republic of Macedonia.
- CHONG, T., MATSUFUJI Y. and HASSAN M., 2005. Implementation of the semi-aerobic landfill system (Fukuoka method) in developing countries: A Malaysia cost analysis. Waste Management 25: 702-711.
- ÇŞB, 1991, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. 1991. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 20814, Tarih: 14.03.1991.
- ÇŞB, 2004a, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. 2004. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazetesi No: 25406, Tarih: 18.03.2004.
- ÇŞB, 2004b, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. 2004. Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazetesi No: 25538, Tarih: 30.07.2004.
- ÇŞB, 2004c, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. 2004. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazetesi No: 25687, Tarih: 31.12.2004.
- ÇŞB, 2005, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. 2005. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazetesi No: 25755, Tarih: 14.03.2005.
- EL-FADEL, M., 1999. Leachate Recirculation Effects on Settlement and Biodegradation Rates in MSW Landfills. Environmental Technology 20: 121-133.
- ENVEST, 2005. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması için Teknik Yardım Projesi - EHCIP. Düzenli Depolama Direktifi Direktife Özgü Yatırım Planı.
- ERSES, S. and ONAY, T.T., 2003. In Situ Heavy Metal Attenuation in Landfills Under Methanogenic Conditions. Journal of Hazardous Materials 99: 159-175.
- HADLOCK, M. 2010 "Use of bioreactor landfills to conserve resources". <http://www.wasteminz.org.nz/conference/conferencepapers2006/Mark%20Hadlock.pdf>

- HUDGINS, M., and MARCH J. 1998. In Situ Municipal Solid Waste Composting Using an Aerobic Landfill System. American Technologies, Inc., 144-157.
- KRUEMPPELBECK, I., and EHRIG, H.J., 1999. Long Term Behaviour of Municipal Solid Waste Landfills in Germany. The Seventh International Waste Management and Landfill Symposium, Cagliari, Italy.
- MİMİKO, 2006a. Mimko Mühendislik İmalat Müşavirlik Koordinasyon ve Ticaret A.Ş. (2006). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Katı Atık Ana Planı Projesi 1. Ara Rapor.
- MİMİKO, 2006b. Mimko Mühendislik İmalat Müşavirlik Koordinasyon ve Ticaret A.Ş. (2006). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Katı Atık Ana Planı Projesi 2. Ara Rapor.
- NOBUTOSHİ, T., YASUMASA T., TOSHİHİKO M., 2005. Past, present, and future of MSW landfills in Japan, J Mater Cycles Waste Management 7:104-111.
- ONAY, T.T., 2010. Biyoreakör Depolama Sahaları., Ocak 2010 Bildiriler Kitabı "Organik Atıklardan Kompost ve Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Kompostun Kullanım Alanları Çalıştayı"
- ONAY, T.T., 1995 "In Situ Attenuation of Nitrogenous Compounds in Controlled Landfills", Doktora Tezi, University of Pittsburgh, 10s.
- ONAY, T. and POHLAND, F., 1998. In-situ Nitrogen Management in Controlled Bioreactor Landfills. Water Research 32 (5): 1383-1392.
- ÖZTÜRK, İ., KOR, N., TÜYLÜOĞLU, S., ÖZABALI, A. ve TEZER, B.H. 2007. "Türkiyenin AB ile Uyumlu Bölgesel Katı Atık Yönetimi Ana Planı", AB Sürecinde Türkiye'de Katı Atık Yönetimi ve Çevre Sorunları Sempozyumu, Türkay, İstanbul.
- ÖZTÜRK, İ., DEMİR, İ., AKGÜL, H.O., YILDIZ, Ş., ÖZABALI, A. ve TEZER, B.H. 2007. "İstanbul için AB ile Uyumlu Entegre Katı Atık Yönetimi Stratejik Planı", AB Sürecinde Türkiye'de Katı Atık Yönetimi ve Çevre Sorunları Sempozyumu, Türkay, İstanbul.
- ÖZTÜRK, İ., 2010. Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- READ D.R., HUDGINS M. and PHILIPHS P. 2001. "Perpetual Landfilling through Aeration of the Waste Mass; Lessons from Test Cells in Georgia (USA)", Waste Management 21: 617-629.
- REINHART D.R., MCCREANOR P.T. and TOWNSEND T. 2002. "The Bioreactor Landfill: Its Status and Future", Waste Management and Research, 20(2): 172-186.
- REINHART, R.D. and TOWNSEND, G.T., 1998. Landfill Bioreactor Design and Operation. Lewis Publishers, New York.
- REINHART, D. and BARLAZ, M. 2004. Bioreactor landfills: progress continues, Waste Management 24: 859-860.
- SAN, I., ONAY, T.T., 2001. Impact of Various Leachate Recirculation Regimes on Municipal Solid Waste Degradation. Journal of Hazardous Materials 87: 259-271.
- www.sp.gov.tr
- ŞANLIURFA Belediyesi Uygulama Projesi Raporu, 2005

- TANG, P., ZHAO Y. and LIU D., 2008. A Laboratory Study on Stabilization Criteria of Semi-Aerobic Landfill. *Waste Management & Research* 26: 566- 572.
- TOWNSEND, T.G., MILLER, W.L., LEE, H. and EARLE, J.K.F., 1996. Acceleration of Landfill Stabilization Using Leachate Recycle. *Journal of Environmental Engineering*, 122: 263-268.
- U.S. Climate Change Technology Program Strategic Plan, 2006. [http://www.climatechange.gov/library/2003/tech-options/tech-options-4-1-1 .pdf](http://www.climatechange.gov/library/2003/tech-options/tech-options-4-1-1.pdf). Son erişim tarihi: 16.05.2010.
- U.S. Environmental Protection Agency, Bisphenol A Action Plan, 2010. http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/actionplans/bpa_action_plan.pdf. Son erişim tarihi: 7.6.2010.
- WARITH M. 2002. "Bioreactor Landfills: Experimental and Field Results", *Waste Management*, 22: 7-17.
- WARITH, A., 2003. "Solid waste management: New trends in landfill design." *Emirates Journal for Engineering Research*, 8 (1), 61-70.
- WASTE Management Program, 2010. "The Bioreactor Landfill: The Future of Landfill Management." <http://www.wm.com/wm/environmental/bioreactor/bioreactorbrochure.pdf>.
- YAZDANI, R., KIEFFER, J. and AKAU, H., 2010. " The Anaerobic Bioreactor Controlled Landfill technology for solid waste management and greenhouse gas abatement". <http://www.netl.doe.gov/publications/proceedings/03/carbon-seq/PDFs/008.pdf>.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı : Ferda KAHRAMAN
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa 20.01.1980
Telefon : 0 505 386 38 70
e mail : ferdaeren80@gmail.com

EĞİTİM

Derece **Adı, İl, İlçe**
Lise : Şanlıurfa Anadolu Lisesi merkez Şanlıurfa
Üniversite : Harran Üniversitesi Çevre Mühendisliği Merkez Şanlıurfa
Yüksek Lisans : Harran Üniversitesi Çevre Mühendisliği Merkez Şanlıurfa

UZMANLIK ALANI : Katı atıklar
YABANCI DİLLER : İngilizce

YAYINLAR

ŞANLIURFA KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN AB ENTEGRE ÇEVRE UYUM STRATEJİSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ (Yüksek lisans tezinden yapılmıştır)

EKLER

Ek-1 Çevreyle İlgili Mevzuat

A. Kanunlar

• Çevre ile ilgili kanun ve yönetmelikler gözden geçirilerek AB çevre müktesebatı ile kademeli olarak uyumlaştırılması sağlanacaktır.

• 1982 Anayasası:

• 2872 Sayılı Çevre Kanunu (11.8.1983 tarih ve 18132 say. RG).

• 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, (9.8.1991 kabul 21.8.1991 tarih ve 20967 say. RG).

• 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (23.07.2005 RG 25531):

• 5393 Sayılı Belediye Kanunu (24.12.2004 RG 25680):

• 2464 Sayılı Belediye Gelirleri Kanunu

• 3194 Sayılı İmar Kanunu (1985):

• 180 Sayılı Bayındırlık ve İskan Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (1983)

• 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu (6.5.1930/1489 say. RG),

• 3017 Sayılı Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun (1936),

• 3348 Sayılı Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun,

• 3143 Sayılı Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilat Görevleri Hakkındaki Kanun,

• 491 Sayılı Denizcilik Müsteşarlığı Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname,

• 2399 Sayılı Zehirli Gazlar ve bu Gazların Ülke içinde üretilmesi ve ithal edilmesinin Yasaklayan Kanun

• Vergi ve Finans Kanunları ile Vergi İndirimi ve Taşıt Araçları Vergileri Kanunu

• Limanlar Kanunu

• 5442 Sayılı İdare Kanunu,

• Türk Ceza Kanunu

• Türk Medeni Kanunu

- 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun
- Karayolları Trafik Kanunu
- Mera Kanunu
- 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu (22.03.1971, 13799)
- 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu
- 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu
- 6831 sayılı Orman Kanunu
- 5312 Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Tazminine İlişkin Kanun (11.03.2005 tarih ve 25752 sayılı Resmi Gazete)
- 4077 Sayılı Tüketiciyi Koruma Kanunu , 2003 (revizyon)
- Biyolojik Güvenliğe ilişkin Kartegena Protokolü'nü Onaylayan Kanun, 2003
- Mahalli İdare Birlikleri Kanunu
- Organize Sanayi Bölgeleri Hakkında Kanun
- Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İslet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun
- 6200 sayılı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun (1953)
- 167 Sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun (1960)
- YAS Kanunu
- 181 sayılı Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname
- 5302 sayılı _1 Özel İdaresi Kanunu
- 5326 sayı ve 30.03.2005 tarih Kabahatler Kanunu
- 24.06.2004 tarih ve Sayılı Hayvanları Koruma Kanunu
- 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
- 19.09.2003 tarih ve 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu

B. Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler

- Tehlikeli atıkların Sınırlar ötesi Taşınımın ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Sözleşme- Basel Sözleşmesi(15/05/1994 – 21933 R.G.)
 - Akdeniz’de tehlikeli atıkların sınır ötesi hareketlerinden ve bertaraf edilmesinden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi (İzmir) protokolü (06.03.2003)
 - Atmosferde uzayda ve su altında nükleer silah denemelerini yasaklayan sözleşme Moskova 1963 (Türkiye 13.5.1965 R.G)
 - Uluslararası Enerji Programı Antlaşması Paris 1974 (Türkiye 4.5.1981 R.G)
 - Uluslararası Sınır ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi Cenevre 1979 (Türkiye 23.3.1983 R:G) Bu konuda başlatılan işbirliği programı (EMEP)’için ek protokol Cenevre 1984 (Türkiye 23.7.1985 R:G)
 - Ozon Tabakasının Korunması hakkındaki 1985 Viyana Sözleşmesi (Türkiye 22.9.1988 R:G)
 - Ozon Tabakasını Tüketen maddelere İlişkin Montreal Protokolü (1987) (Türkiye 20.6.1990 R:G)
 - İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
 - Ramsar Sözleşmesi
 - Uluslararası Denizcilik Örgütü Kurucu Sözleşmesi-MO Konvansiyonu 1948 (16.07.1956)
 - IMO Konvansiyonu 1993 Değişiklikleri (01.02.2001)
 - Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi-SOLAS’1974 (25.05.1980)
 - Yükleme Hatları Uluslararası Sözleşmesi-LL’1966 (28.06.1968)
 - Gemilerin Ölçümü Uluslararası Sözleşmesi-Tonnage’1969 (15.11.1979)
 - Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü-COLREG’1972 (18.11.1984)
 - Gemi Adamları Eğitimi, Sertifikalandırılması ve Vardiya Tutma Esasları Uluslararası Sözleşmesi-STCW’1978 (29.09.2003)
 - Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi-SAR’1979 (24.03.1986)
 - Uydular Aracılığı ile Deniz Haberleşmesi Örgütü Uluslar arası Sözleşmesi-INMARSAT’1976, 1994, 1998 (04.11.1999)
 - INMARSAT Operasyonel Değişiklikler-OA’1976 (04.11.1999)

• Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşmesi

(MARPOL'73/78 ve EKLER_: EK I, EK II), EK I-Petrol ile Deniz Kirletilmesinin Önlenmesi

Kuralları, EK II-Dökme Zehirli Sıvı Maddelerle Deniz Kirletilmesinin Kontrolü, EK V Gemilerden Atılan Çöplerle Denizlerin Kirletilmesinin Önlenmesi Kuralları, 24.06.1990)

• Deniz Alacaklarına Karşı Sorumluluğun Sınırlandırılmasına Dair Uluslararası Sözleşme- LLMC'1976 (04.06.1980)

• Kanunsuz Hareketlere Karşı Deniz Seyrüseferinin Güvenliği Sözleşmesi ve Kıta Sahanelerinde Bulunan Sabit Platformların Güvenliğine Karşı Yasa Dışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Protokol - SUA'1988 (09.10.1990)

• 1976 yılında kabul edilen Barselona Sözleşmesi (Türkiye tarafından 22 Ağustos 2002 tarihinde onaylandı) ve bu sözleşmenin eki protokoller

• Karadeniz'in Kirletilmeye Karşı Korunmasına dair Bükreş Sözleşmesi (6 Mart 1994) ve bu sözleşmenin eki protokoller.

• Petrol Kirliliğine Karşı Hazırlıklı Olma, Müdahale ve İşbirliğine Dair Uluslararası Sözleşmesi (OPRC'1990, 18.09.2003)

• Petrol Kirliliği Zararlarından Doğan Sivil Sorumluluklar Hakkında Uluslararası Sözleşme (CLC'1992, 27.07.2001 tarih ve 24472 sayılı Resmi Gazete)

• Petrol Kirliliği Zararının Tazmini için Bir Uluslararası Fon Kurulması ile ilgili Uluslararası Sözleşme (FUND'1992, 18.07.2001 tarih ve 24466 sayılı Resmi Gazete)

• Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi

• Bütün bunların yanı sıra Türkiye'nin çeşitli ülkelerle ikili düzeyde karşılıklı yardım ve işbirliği antlaşmaları vardır.

• Paris Sözleşmesi (Kuşların Himayesine Dair Sözleşme)

• Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Sözleşme Eki Cartagena Biyogüvenlik Protokolü

• Ramsar Sözleşmesi (Özellikle Su Kuşları Yasama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme

Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme, 17.05.1994 tarih ve 21937 sayılı Resmi Gazete))

- Bern Sözleşmesi (Avrupa Yaban Hayatının Korunması Sözleşmesi, 20.02.1984 tarih ve 18318 sayılı resmi Gazete)

- CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslar arası Ticaretine İlişkin Sözleşme, 20.06.1996 tarih ve 22672 sayılı Resmi Gazete)

- Denev ve Diğer Bilimsel Amaçlarla Kullanılan Omurgalıların Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi”

- Ev Hayvanlarının Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi (15.7.2003 tarih ve 4934 sayılı Resmi Gazete)

- Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (27.03.2001 tarih ve 716 sayılı Resmi Gazete)

C. Yönetmelikler

- Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Yönetmeliği (30.07.2004 - 25538 R.G.)

- Araç Muayene İstasyonları Açılması, İşletilmesi ve Araç Muayenesi Hakkındaki Yönetmeliği,

- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (31.08.2004 – 25569 R.G.)

- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (21.01.2004 – 25353 R.G.)

- Av ve Yaban Hayvanları ile Bunlardan Elde Edilen Ürünlerin Bulundurulması, Üretimi ve Ticareti Hakkında Yönetmelik(16.06.2005 tarih ve 25847 sayılı RG)

- Av, Yaban Hayvanı ve Üretim Yeri ve İstasyonları ile Kurtarma Merkezleri Hakkında

Yönetmelik(30.11.2004 tarih ve 25656 sayılı RG)

- Avcı Eğitimi ve Avcılık Belgesi Verilmesi Esas ve Usulleri Hakkında Yönetmelik(31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı RG)

- Avlakların Kuruluşu, Yönetimi ve Denetimi Esas ve Usulleri ile İlgili Yönetmelik(16.05.2004 tarih ve 25464 sayılı RG)

- Fahri Av Müfettişlerinin Seçimi, Eğitimi, Görev ve Yetkileri ile Çalışma Esas ve Usullerine Dair Yönetmelik (3 Temmuz 2004 ve 25511 sayılı RG)

- Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği
- Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (19.04.2005 – 25791 R.G.)
- CITES Ulusal Uygulama Yönetmeliği
- Çevre Denetimi Yönetmeliği (5 Ocak 2002, 24631 mükerrer R.G.)
- Çevre Sağlığı Denetimi ve Denetçileri Hakkında Yönetmeliği (13.9.2002-24875 RG)
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (16.12.2003 – 25318 R.G.)
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği: (2002/49/EC)
 - Deneysel ve Diğer Bilimsel amaçlar için Kullanılan Deney Hayvanlarının Korunması, Deney Hayvanlarının Üretim Yerleri ile Deney Yapacak Olan laboratuvarların Kuruluş Çalışma Denetleme Usul ve Esasları Yönetmeliği (2005)
 - Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik (06.07.2006 tarih ve 26220 sayılı RG)
 - Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği:
 - Gemi Ve Deniz Araçlarına Verilecek Cezalarda Suçun Tespiti Ve Cezanın Kesilmesi Usulleri ile Kullanılacak Makbuzlara Dair Yönetmelik, 1987
 - Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (26.12.2004 – 25682 R.G.)
 - Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (18.03.2004 – 25406 R.G.)
 - Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği: 1986
 - Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği:
 - Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması Ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği: 3 Kasım 1977
 - İçme suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (20 Kasım 2005 tarih ve 25999 sayılı R G)
 - İki veya Üç tekerlekli Motorlu Araçların Bazı Aksam ve Özellikleri ile ilgili Tip Onay Yönetmeliği (97/24/AT) ,
 - İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmeliğin;

- İnsani Tüketim Amaçlı Suyun Kalitesi Hakkında Yönetmelik (17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı RG)
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik (10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı RG)
- İyi Laboratuvar Uygulamaları Prensipleri ve Test Laboratuvarının Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik, 2002
- İyi Laboratuvar Uygulamalarının Denetlenmesi ve Çalışmaların Kontrolüne Dair Yönetmelik, (25.06.2002 – 24796 RG)
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.03.1991 - 20814 R.G.)
- Merkez Av Komisyonu, İl ve İlçe Av Komisyonlarının Görevleri, Çalışma Esas ve Usullerine Dair Yönetmelik
- Mevcut Binalarda Isı Yalıtımı _le Yakıt Tasarrufu Sağlanması Ve Hava Kirliliğinin Azaltılmasına Dair Yönetmelik: 18 kasım 1984
- Motorlu Araçların Dış Gürültü Emisyonları ve Egzoz Sistemleri ile ilgili Tip Onayı Yönetmeliği 870/157)
- Motorlu Taşıtlarda Yakıt Tüketimi ve Karbon Monoksit Emisyonu Tip Onay Yönetmeliği,
- Organize Sanayi Bölgeleri Yönetmeliği (28.06.1997 – 23033 R.G.)
- Özel ve Resmi Binalarda, İmalathanelerde ve Sanayi Tesislerinde Isıtma Sistemi Operatörlerin Eğitimi ve Isıtma Sistemlerinin İşletilmesi, Kontrolü ve Bakımı Yönetmeliği,
- Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, (11.01.2002 – 24643 RG)
- Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı RG)
- Su Ürünleri Yönetmeliği (10.03.1995 tarih ve 22223 sayılı RG)
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğini Karsı Suların Korunması Yönetmeliği (18.02.2004 tarih ve 25337 sayılı RG)
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (14.03.2005 - 25755 R.G.)
- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği, (11.07.1993 - 21634 RG)
- Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği (26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı RG)
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (22.07.2005 - 25883 R.G.)

- Titreşim Yönetmeliği,
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı RG)
- Trafikte seyreden motorlu kara taşıtlarından kaynaklanan egzoz gazı emisyonlarının kontrolüne dair yönetmelik
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik (08.11.2004 tarih ve 25637 sayılı RG)
- Yaban Hayvanlarının ve Yasam Alanlarının Korunması Yaban Hayvanlarının Zararlıları ile Mücadele Esas ve Usulleri Hakkında Yönetmelik(24.10.2005 tarih ve 25976 sayılı RG)
- Yerli ve Yabancı Avcıların Av Turizmi Kapsamında Avlanmalarına İlişkin Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik(08.01.2005 tarih ve 25694 sayılı RG)
- Zirai Mücadelede Kullanılan Pestisit ve Benzeri Maddelerin Ruhsatlandırma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, (17.02.1999 – 23614 RG)
- Kentsel Atık Suyun Arıtımı Yönetmeliği (08.01.2006 - 26057 RG)
- Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (09.01.2006-26048 RG)
- Fahri Av Müfettişlerinin Seçimi, Eğitimi, Görev ve Yetkileri ile Çalışma ve Usullerine Dair Yönetmelik (03.07.2004 25511 RG)
- Av Koruma Görevlileri Kıyafet Yönetmeliği (06.08.2004-25545 RG)
- Bitki Genetik Çeşitliliğinin Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik (1992- 21316 RG)
- Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Dış Satımına ilişkin Yönetmelik(1995-22371 RG)
- Milli Parklar Uygulama Yönetmeliği (1986 tarih ve 19309 sayı)
- 2004/7189 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanununun Uygulanmasına İlişkin Esas ve Usuller Hakkında Yönetmelik

Ek-2. Çevre ile İlgili Kurum ve Kuruluşlar

1.Başbakanlık: Uyumlaştırma süreci ve/veya çevrenin korunması ile doğrudan ilgilidir.

2.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (DPT): Başbakanlığa bağlı DPT Müsteşarlığı Beş Yıllık Kalkınma Planları ve yıllık yatırım planları hazırlamaktadır. DPT ayrıca makro-çevre politikası konularına özel önem vererek, sektörel planlar hazırlamaktadır. DPT yerel idarelere direk etkisi olan yıllık yatırım programlarının hazırlanmasında ve hayata geçirilmesinde gerekli koordinasyonu sağlamaktan sorumludur. Ayrıca, finansman ya da dış borç gerektiren projeleri de dahil olmak üzere, kamu sektörü yatırımları DPT'nin onayını gerektirmektedir.

3.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı: Dış kaynak ve borçlara erişimi nedeniyle, çevre ile ilgili projelerin finansmanı yönünden önemli bir işlev yürütür.

4.Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı: Denizcilik sistem ve hizmetlerinin ülkenin deniz ilgi ve çıkarlarına ve ihtiyaçlarına uygun olarak tahsisi ve geliştirilmesinden sorumludur. Deniz ortamının gördüğü zararın ve kirlenmesinin önlenmesi amacıyla her türlü tedbiri almak, izlenmesini ve denetlenmesini sağlamak ve konu ile ilgili diğer kuruluşlar ile işbirliği yapmak Denizcilik Müsteşarlığı'nın görevidir.

5.Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS): AB'ne katılımdan sorumlu olan, Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin 2003 Yılı Ulusal Programı ile ilgili uyumlaştırma faaliyetlerinde değişik hükümet birimleri arasındaki koordinasyonu sağlamakla yükümlüdür.

6.Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): Çevre verileri dahil veri ve bilgileri toplar, isler ve analiz eder.

7.Dışişleri Bakanlığı, 1173 sayılı Milletlerarası Münasebetlerin Yürütülmesi ve Koordinasyonu hakkındaki Kanun uyarınca yabancı devletlerle ve uluslararası kuruluşlarla, bunların temsilcilikleri ve temsilcileri ile temas ve müzakereleri Dışişleri Bakanlığı, ilgili Bakanlıklarla işbirliği yapmak suretiyle yürütmekte ve uluslar arası antlaşmalar da yine diğer Bakanlıklarla işbirliği dahilinde Dışişleri Bakanlığınca yapılmaktadır. Dışişleri Bakanlığı'nın çevre ve sınır asan sular konularında izlenecek dış politikanın; diğer ilgili bakanlık, kurum ve kuruluşlar ile

eşgüdüm halinde belirlenmesinde ve uluslararası ve bölgesel örgütlerde savunulmasında üstlendiği görev ve sorumlulukları mevcuttur.

8.İçişleri Bakanlığı'nın, illerin yönetimi vasıtasıyla, yerel yönetimler üzerinde sorumlulukları bulunmaktadır. Valiler Bakanlar Kurulu tarafından atanmakta olup, 5442 Sayılı İl İdaresi Kanunu'nun 9. Maddesine göre illerde Devletin ve Hükümetin temsilcisi ve ayrı ayrı her bakanın mümessili ve bunların idari ve siyasi yürütme vasıtasıdır. Ayrıca yerel yönetimler üzerinde İçişleri Bakanlığı ve valilerin vesayet yetkisi olup, bunlardan İl Özel İdaresi'nin başı ve yürütme mercii validir.

9.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (BİB): Ülkenin alt yapı ihtiyacını karşılamak üzere; kamu yapıları kara yolları, demiryolları, limanlar ve kıyı yapıları, hava meydanları, akaryakıt ve doğalgaz boru hatları ve tesisleri inşaatı ile esaslı onarımlarının yapılması ve yaptırılması, yapı malzemesi, deprem araştırması, afet uygulaması hizmetlerinin etkili, düzenli ve süratli olarak görülebilmesi çerçevesinde is ve ilsem yapmakla yükümlüdür.

10.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı- İller Bankası Genel Müdürlüğü: Belediyelere altyapı yatırımlarının götürülmesinde etkili kurumlardandır. Banka, belediyelerin her türlü finans ihtiyacını ve içme suyu, kanalizasyon, arıtma gibi çeşitli çevre konularında belediyelerimizin istekleri dahilinde yatırım hizmetlerini vermektedir.

11.Sağlık Bakanlığı: 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve 181 sayılı Kanun Hükmünde

Kararnamenin ilgili hükümleri doğrultusunda çevre sağlığı ile ilgili her türlü tedbirleri almak ve aldırarak ile Gayri Sıhhi Müesseslerinin halkın sağlığına zarar vermesini engellemek ve gerekli denetimleri yapmaktan sorumludur. Gayri Sıhhi Müesseslerinin ruhsat ve izin işlemleri, İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik hükümleri doğrultusunda yürütülmektedir.

12.Ulaştırma Bakanlığı: Ülkenin ulaştırma ve haberleşme sistem ve hizmetlerinin ülkenin ihtiyaçlarına uygun olarak tesisi ve geliştirilmesinden sorumludur.

13.Tarım ve Köyisleri Bakanlığı: 1380 sayılı su ürünleri kanunu ve yönetmeli hükümleri gereğince bütün denizler ve iç sular su ürünleri üretim ve istihsal sahaları ilan edildiğinden bu sahalarda su kalitesi, izleme, koruma ve uygulamalardan

sorumlu kurumdur. Diğer yandan, kırsal alanlardaki arazi kullanımı ile su kaynaklarının geliştirilmesinden sorumludur. Bakanlık, tarım arazilerindeki yüzey sularını nitrat ve haşere ilaçlarının suya karışması ile ortaya çıkan kirlilik yönünden izler. Bakanlığın ayrıca, balık çiftlikleri, su ürünleri ve haşere ilacı kontrolü ile ilgili sorumlulukları ile Genetik Olarak Değişikliğe Uğramış Organizmalar ile ilgili yükümlülükleri bulunmaktadır.

14.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB): Endüstri tesislerinin üretimi sonucu iç ortamda oluşan ve çalışanların sağlığını tehdit eden hava, gürültü ve endüstriyel kazalar konusundaki çalışmaları yürütmek ve denetlemekle yükümlüdür.

15.Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (STB): Ekonomik ve teknik şartlara göre Türkiye'nin sanayi politikalarının oluşturulması ve yönetimi, büyük ve küçük ölçekli endüstrilerin kuruluşuna ilişkin tüm faaliyetlerin desteklenmesi ve denetlenmesi, endüstriyel ürünler için standartlar hazırlamak veya hazırlanmış standartları yayımlamak, endüstriyel malların kalitesinin denetimini yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür.

16.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB): Enerji sektörüyle ilgili politikaları ve enerjinin çevresel sürdürülebilir kullanımı, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarını içeren temel hedefleri belirlemekle yükümlüdür.

17.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ): Yerüstü ve yeraltı sularının tahsisinden ve su kaynakları yönetiminden sorumlu kuruluş olarak içme ve kullanma, sulama ve endüstri suyu sağlanması, hidroelektrik enerji üretimi ve taşkın koruma amacıyla projeler geliştiren DSİ Genel Müdürlüğü'nün su kalitesi izleme konusunda kuruluş kanunu ile tanımlanmış görevleri bulunmaktadır.

18.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı- Elektrik Üretim AŞ Genel Müdürlüğü (EÜAS), kamunun elindeki termik ve hidrolik santrallerin işletilmesi, bakımı, gerekirse yeni üretim tesislerinin kurulmasından sorumludur.

19.Kültür ve Turizm Bakanlığı, turistik bölgeler belirleyebilmekte ve bu bölgelerde içme suyu, kentsel atık su ve katı atık bertarafı ile ilgili uygulamalardaki önlemlerde önemli sorumluluk yüklenmektedir.

20.Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB): AB çevre *müktesebatının* uyumlaştırılması da dahil olmak üzere, çevre hizmetlerinin sağlıklı olarak yerine getirilmesi amacıyla 4856 sayılı Çevre Orman Bakanlığı Kuruluş ve Teşkilat Kanunu gereği; Türkiye'deki çevre politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması için genel bir koordinasyon sağlamak amacıyla kurulmuştur. ÇOB'nın başlıca görevi çok genel olarak çevreyi korumaya ve kirliliği önlemeye ve azaltmaya ilişkin politika ve esasları belirlemek, ilgili mevzuatı düzenlemek ve uygulanmasını sağlamaktır.

21. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı : İlan edilmiş bulunan Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde doğal güzelliklerin, tarihi ve kültürel kaynakların, biyolojik çeşitliliğin, sualtı, su üstü canlı ve cansız varlıkların korunmasını ve bu değerlerin gelecek nesillere aktarılmasını, sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde bölgelerin ekonomik kalkınmalarını sağlamak ve çevre bilincini arttırmakla sorumludur.

22.Türk Standartları Enstitüsü (TSE): Atık, hava kalitesi, su kalitesi, ormanların korunması, toprak ve erozyon kontrolünü kapsayan belirli teknik standartları oluşturmakla sorumludur.

23.Yerel Yönetimler: Çevre kalitesinin korunması ile ilgili en önemli görev yerel yönetimlere verilmiştir. 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nun çevre korunması ile ilgili olarak görevlendirilen belediyeler, belediye sınırları içinde yukarıdaki kanun ve yönetmeliklerin uygulanması ve vatandaşların sağlıklı bir çevrede yaşaması için gerekli tedbirleri almak zorundadır.

24.Sektör Birlikleri: Türkiye Odalar Borsalar Birliği, Sanayi Odaları, Ticaret Odaları ve sektörel olarak kurulmuş Çimento Müstahsilleri Birliği, Kireç Üreticileri birliği gibi birimler mevzuat ile ilgili uygulamalarda sektörel yaklaşımlar vb konularda bilgilendirme, yaptırım ve denetim konularında çalışmalar yürütmekle sorumludur.

25.Araştırma Grupları: TÜBİTAK, TTGV, Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Üniversitelerin enstitüleri ve araştırma merkezleri ve diğer araştırma amaçlı kurumlar çevre kirliliği ve kontrolü konularında teknolojileri ve gelişmeleri takip edip danışmanlık hizmetleri vermekle yükümlüdürler.

26.Çevre Sivil Toplum Kuruluşları: Bu kuruluşlar; sivil inisiyatifle oluşan, halk tarafından finanse edilen ve kar amacı gütmeyen müesseselerdir. TEMA, ÇEVKO, Deniz Temiz (TURMEPA), DHKD, BÇM vb kuruluşlar olarak sıralanabilirler.

ÖZET

Bu çalışma sonucunda Şanlıurfa'da hali hazırda uygulanan katı atık yönetim sisteminin AB entegre çevre uyum stratejisine göre değerlendirmesi yapılarak eksik yönleri tespit edilmiştir. Çalışmanın başlatılabilmesi için Şanlıurfa'daki mevcut katı atık yönetim sisteminin belirlenmiştir. Bu amaçla Şanlıurfa Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile ortak çalışma yapılmıştır. Daha sonra, nüfus ve atık üretimi tahminleri yapılmıştır. 2007–2023 yıllarını kapsayan AB Entegre Çevre Uyum Stratejisinin mevcut duruma göre değerlendirilmesi çalışmanın ikinci bölümünü oluşturmuştur. Son bölüm olan üçüncü bölümde ise tespit edilen eksiklere yönelik olarak ise kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler tespit edilmiştir.

SUMMARY

As a result of this study,Şanlıurfa's solid waste management system's(which is used now)missing way will be found by doing its in accordance with EU integrated Environmental Assessment.It's necessary to Express Şanlıurfa's current solid waste management system for beginning this study.For this aim,there will be comman study with Cleaning Works Management in Şanlıurfa Municipatlity.And than,guessing of population and production of wastes,will be done.The second part of this study will be,in accordance with EU integrated environmental assessment according to current position.The last part that is the third,will be detectioning of what is necessary to do according to missing known in a short,normal and long time.