T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE YÖNETİMİ; TÜRKİYE'NİN 2023 VİZYONU

Mustafa NAVRUZ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE YÖNETİMİ; TÜRKİYE'NİN 2023 VİZYONU

Mustafa NAVRUZ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET ……..…i
ABSTRACT ……..…ii
TEŞEKKÜR……..…iii
ŞEKİLLER DİZİNİ…….....iv
ÇİZELGELER DİZİNİ…….....…vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ……..…..viii
1.GİRİŞ.....1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR…….....4
2.1. Çevre Yönetimi.....4
2.2. Çevre Yönetiminin Amacı ve İlkeleri.....6
2.2.1. Çevre yönetiminde sürdürülebilir kalkınma ilkesi.....7
3. MATERYAL ve YÖNTEM……..……..9
3.1.Materyal…….....9
3.1.1. Şanlıurfa katı atık düzenli depolama tesisi ve tesisin 2023 vizyonu.....10
3.1.1.1. Bölgenin iklim koşulları.....10
3.1.2. Katı atık düzenli depolama saha yapısı, atık yönetimi ve atık depolama 12
3.1.3. Katı atık depolama tesisinde biyogaz ve elektrik enerjisi üretimi.....14
3.2.Yöntem……..……..….21
3.2.1. Atık yönetimi.....21
3.2.2. Ulusal atık yönetim planı (2016-2023).....22
3.2.3. Türkiye'deki mevcut durum.....30
3.2.4. Katı atıklar.....31
3.2.4.1. Ambalaj atıkları.....33
3.2.4.2. Belediye atıkları.....40
3.2.4.3. Belediye atığı miktarı ve atık karakterizasyonu.....40
3.2.5. Tıbbi atıklar.....44
3.2.5.1. Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı.....46
3.2.6. Tehlikeli atıklar.....47
3.2.7. Özel atıklar.....51
3.2.8. Atık pil ve akümülatörler.....52
3.2.9. Madeni atık yağlar.....53
3.2.10. Bitkisel atık yağlar.....55
3.2.11. Atık elektrikli ve elektronik eşyalar.....56
3.2.12. Ömrünü tamamlamış lastikler.....57
3.2.13. Ömrünü tamamlamış araçlar.....58
3.2.14. Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları.....60
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....63
4.1. Su ve Atıksu Yönetimi.....63
4.1.2. Türkiye'de atıksu arıtımının mevcut durumu.....65
4.2. Atıksu Arıtımının 2023 Vizyonuna Göre Yatırım ve Hedefleri.....68
4.2.1. Atık suyun yeniden kullanımı ve ülkemizdeki geri kazanım uygulamaları.....70
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....72
KAYNAKLAR.....74

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇEVRE YÖNETİMİ; TÜRKİYE'NİN 2023 VİZYONU

Mustafa NAVRUZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hakki GÜLŞEN
Yıl:2022 Sayfa:76

Bu çalışmada Türkiye'nin çevre yönetiminin nasıl olduğu etkin bir çevre yönetimi için atıkların çevresel etkileri ve atık yönetimi konularında Türkiye'deki mevcut durum ve Türkiye'nin 2023 vizyon'unda çevre yönetimi konusunda hedefleri ve bu hedefleri, gelecek dönemde sağlayabilme konusu ele alınmıştır. Türkiye'nin çevre yönetimi vizyon'unda Şanlıurfa ilinin Katı Atık Depolama sahasında, atıklardan biyogaz enerjisi üretimi yapan tesis ve sahada çalışmalar yapılmış sahanın mevcut durumu ve 2023 yılına kadar kapasite artışları ele alınmıştır. Dünyada ve ülkemizde yağış miktarlarının azalması, suyun verimli kullanılması ve akan suyun enerjisinden yeterli ölçüde yararlanmamız gerektiğini ortaya koymaktadır. Türkiye'nin çevre yönetimi konusunda 2023 vizyonunun bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. Ülkemizin su, enerji ve çevre yatırımlarının planlanan yıla kadar gerçekleşmesi önem arz etmektedir. Bütün çevresel konularda yapılacak yatırımlar kapasite artışı ve revize edilmesi gereken tesislerin yapılması Türkiye'nin 2023 hedeflerine yaklaşmasını sağlayacaktır. Türkiye'nin çevre yönetimi ve 2023 vizyonu konusunda başvurulabilecek, konuyu bir bütün olarak ele alan bir kaynağa pek rastlanmamıştır. Çalışmanın ayrıca bu ihtiyacı giderecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Çevre Yönetimi, 2023 Vizyonu, Enerji, Biyogaz

ABSTRACT

Msc Thesis

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT; TURKEY'S 2023 VISION

Mustafa NAVRUZ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hakki GÜLŞEN
Year: 2022 Page:76

In this study, how Turkey's environmental management is, the environmental effects of wastes for an effective environmental management, the current situation in Turkey on waste management, and Turkey's targets for environmental management in the 2023 vision and the issue of achieving these targets in the future are discussed. In Turkey's environmental management vision, the current situation of the field and capacity increases until 2023 are discussed in the facility and the field that produces biogas energy from waste in the Solid Waste Landfill of the province of Şanlıurfa. It shows that we need to be injured to a great extent. Turkey's 2023 vision on environmental management should be considered as a whole. It is important that our country's investments in water, energy and environment are realized by the planned year. Investments to be made in all environmental matters, capacity increase and the construction of facilities that need to be revised will enable Turkey to approach its 2023 targets. A resource that can be consulted on Turkey's environmental management and 2023 vision, which deals with the issue as a whole, has not been encountered. Care was taken to ensure that the study was of a quality to meet this need.

KEYWORDS: Environmental Management, Vision 2023, Energy, Biogas

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Dr. Hakki GÜLŞEN'ne ve Alagöz Enerji tesisinin biyogaz üretimi ve biyogazın elektrik enerjisine dönüşüm yapan tesis üniteleri ile ilgili bilgiler veren yardımlarını esirgemeyen tesisin Çevre Mühendisi değerli arkadaşım Vedat KÜÇÜK'e, her zaman bana destek veren sevgili annem Ayşe NAVRUZ'a ve değerli abim Yasin NAVRUZ'a yardımları ve desteği için teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Sahası görünümü 9
Şekil 3.2. Şanlıurfa Yıllık yağış dağılımı ve yağış aldığı günler 10
Şekil 3.3. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Sahası 11
Şekil 3.4. Sızıntı suyu biriktirme havuzu görünümü 13
Şekil 3.5. İki iyi korunmuş gaz arıtma kuyusunda ölçüm 14
Şekil 3.6. Atık sahasına atılan rigol görünümü 15
Şekil 3.7. Metan gazı toplama sistemi ve vanası 15
Şekil 3.8. Sahaya özel parametreleri dikkate alarak hazırlanan 2058 yılına kadarki çöp gazı tahmini ve ilgili toplama oranı.....16
Şekil 3.9. Metan gazı ve sızıntı suyunun aktarıldığı boru iletim sistemi 17
Şekil 3.10. Sızıntı suyunu biriktirme havuzuna aktaran beton büzler 17
Şekil 3.11. Sülfür tankı, Çiller tankı ve gaz yakma bacası görünümü 18
Şekil 3.12. Motor ve alternatörün bulunduğu ünite 19
Şekil 3.13. Türkiye atık dağılımı 31
Şekil 3.14. Belediye atığı işleme yöntemlerinin dağılımı 1 31
Şekil 3.15. Belediye atığı işleme yöntemlerinin dağılımı 2 32
Şekil 3.16. Ambalaj türleri ve geri dönüşüm sembolleri 35
Şekil 3.17. Mevcut ambalaj atığı yönetim modeli 36
Şekil 3.18. Ambalaj atığı karakteristiği 37
Şekil 3.19. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama işlemi 38
Şekil 3.20. TAT ve GDT sayıları 38
Şekil 3.21. Yıl bazlı belediye ve kişi başı atık miktarları 39
Şekil 3.22. Belediye atık miktarının nüfusla ilişkisi 40
Şekil 3.23. Bölgesel bazda belediye atık miktarlarının yüzdesel dağılımı 41
Şekil 3.24. Türkiye atık karakterizasyonu 42
Şekil 3.25. Sektöre göre hastane sayıları 44
Şekil 3.26. Sektöre göre yatak sayıları 44
Şekil 3.27. Tıbbi atık projeksiyonu (ton/yıl) 46
Şekil 3.28. Tehlikeli atık miktarları 47
Şekil 3.29. Sektörlerin faaliyet alanlarına göre tehlikeli atık miktarları 47
Şekil 3.30. 2014 Yılı Türkiye tehlikeli atık işleme yöntemleri yüzdelik dağılımı 48
Şekil 3.31. 2023 yılı Türkiye tehlikeli atık işleme metotları tahmini yüzdelik dağılımı 49
Şekil 3.32. İthal edilen ve piyasaya sürülen pil miktarı 51
Şekil 3.33. Toplanan atık pillerin bölgesel dağılımı 52
Şekil 3.34. Toplanan ve geri kazanılan atık akü miktarları 53
Şekil 3.35. Toplanan atık motor ve endüstriyel yağ miktarları 54
Şekil 3.36. Toplanan kullanılmış kızartmalık yağ miktarları 55
Şekil 3.37. Toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarları 55
Şekil 3.38. ÖTL Yönetimi 56
Şekil 3.39. ÖTL Geri kazanım miktarları ve çimento fabrikalarında kullanılan yakıt miktarı.....57
Şekil 3.40. ÖTA genel akış 58
Şekil 3.41. Hurda araç sayısı 59
Şekil 3.42. Hafriyat atığı görünümü 60
Şekil 4.1. Yıllara göre AAT sayıları 64
Şekil 4.2. Çeşitlerine göre AAT sayıları 64
Şekil 4.3. AAT cinslerinin kapasiteleri 65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Katı atık düzenli depolama sahasına gelen atık miktarları 12
Çizelge 3.2. Geri Kazanım Tesisleri…….....22
Çizelge 3.3. Gazdan Enerji Tesisi Yerleşimleri ve 2014 Yıllık Üretim Miktarı 23
Çizelge 3. 4. Atık yönetim planları…….....25
Çizelge 3. 5. Bölgelere Göre Belediye Atığı Yönetimi için Yatırım Ücretleri (*10^6 €)….....26
Çizelge 3.6. Ulusal Stratejilere Göre Planlanan Tesis Kapasiteleri ve Tahmini Yatırım Bedelleri.....28
Çizelge 3.7. Yıllık geri kazanım hedefleri…….....34
Çizelge 3.8. Bölgesel bazlı belediye atığı miktarları…….....41
Çizelge 3.9. Bölgesel bazda kişi başı atık miktarları…….....42
Çizelge 3.10. En fazla tıbbi atık oluşan iller…….....44
Çizelge 3.11. En fazla tehlikeli atık beyan eden iller 48
Çizelge 3.12. Avrupa Ülkelerinde Hafriyat Toprağı ile İYA Oluşumu.....60
Çizelge 4.1. 2002 – 2012 Belediye su göstergeleri 62
Çizelge 4.2. Türkiye'de su kaynakları potansiyeli.....62
Çizelge 4.3. Havza Önceliklendirme.....66
Çizelge 4.4. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yıllık yardım miktarları.....67
Çizelge 4.5. Kanalizasyon ve AAT'lerin İlk Yatırım Finansman İhtiyacının Giderilmesi.....68

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AA	Ambalaj Atığı
AAKY	Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği
AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
AAY	Atıktan Türetilmiş Yakıt
AB	Avrupa Birliği
AEEE	Atık Elektrik Elektronik Eşyaları
AKÜDER	Akümülatör ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği
BNR	İleri Arıtma Biyolojik Azot Fosfor Giderimi
CHP	Kojenerasyon, Kombine ısı ve güç sistemi
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DSİ	Devlet Su İşleri
D5	Özel Mühendislik Gerektiren Düzenli Depolama
D10	Yakma
EHCIP	Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması
GDT	Geri Dönüşüm Tesisi
IPA	Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı
İYA	İnşaat ve Yıkıntı Atığı
KAAP	Katı Atık Ana Planı
MBT	Kompost ve Biyokurutma Prosesi
MBR	Membran Biyoreaktör
MWH	Megawattsaat
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
ÖTL	Ömrünü Tamamlamış Lastik
ÖTA	Ömrünü Tamamlamış Araç
PCB	Poliklorlu Bifeniller
PETDER	Petrol Sanayi Derneği
R1	Enerji Üretimi Amacıyla Kullanma Atık Kodu
R12	R1 ve R11 Arası Atık Ön İşlemleri Kodu
TAT	Toplama Ayırma Tesisi
TABS	Tehlikeli Atık Beyan Sistemi
UAYP	Ulusal Atık Yönetim Planı
UÇES	Ulusal Çevre Uyum Stratejisi
YK	Yetkilendirilmiş Kuruluş

1. GİRİŞ

Çevre; insanların ve başka canlıların hayatları süresince ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı şekilde etkileşim halinde bulundukları fiziki, biyolojik ortamdır. İlişkiler bütünü olan çevrenin bozulması ve çevre problemlerinin meydana gelmesi, çoğunlukla insan kaynaklı faktörlerin doğal düzeni bozmasıyla başlamıştır. Çevre ve doğal kaynaklar, dünyada yaşamın varlığının sürmesi için en temel zorunluluktur. Çevre ile ilgili sorunlar nüfus artışı, sanayi ve kalkınmayla birlikte çözülmesi zor bir hal almaktadır. Çevremizin daha yaşanabilir yer olması için bu çevre sorunlarının teknolojiden yararlanarak sürdürülebilir şekilde çözülmesi gerekmektedir(BEDÜK, 2004).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin çevre yönetiminin bilinmesi, etkin bir çevre yönetimi için atıkların çevresel etkileri ve atık yönetimi konularında Türkiye'deki mevcut durum ve Türkiye'nin 2023 vizyonunda çevre yönetimi konusunda hedefleri ve bu hedefleri, gelecek dönemde sağlayabilme konusu ele alınmıştır. Türkiye'nin çevre yönetimi vizyonunda Şanlıurfa ilinin Katı Atık Depolama sahasında, atıklardan biyogaz enerjisi üretimi yapan tesis ve sahada çalışmalar yapılmış sahanın mevcut durumu ve 2023 yılına kadar kapasite artışları ele alınmıştır. Dünyada ve ülkemizde yağış miktarlarının azalması, suyun verimli kullanılması ve akan suyun enerjisinden yeterli ölçüde yaralanmamız gerektiğini ortaya koymaktadır. Türkiye'nin çevre yönetimi konusunda 2023 vizyonunun bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. Ülkemizin su, enerji ve çevre yatırımlarının planlanan yıla kadar gerçekleşmesi önem arz etmektedir. Bütün çevresel konularda yapılacak yatırımlar kapasite artışı ve revize edilmesi gereken tesislerin yapılması Türkiye'nin 2023 hedeflerine yaklaşmasını sağlayacaktır. Bu tez, Türkiye'nin çevre yönetimi ve 2023 vizyonunu kapsamlı olarak ele almaktadır. Çevre yönetimi konusunda planlanan tesislerin inşa edilmesi, revize edilmesi, enerji üretimimizin artması bu tezde belirtilen vizyon ile gerçekleşeceği düşünülmektedir. Türkiye'nin çevre yönetimi ve 2023 vizyonu konusunda başvurulabilecek, konuyu bir bütün olarak ele alan bir kaynağa rastlanılmamıştır. Çalışmanın ayrıca bu ihtiyacı giderecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir.

Ülkemiz, 2023 Stratejisi kapsamında Cumhuriyetin 100'üncü senesinde ekonomik ve sosyal refah seviyesine ulaşmış bir ülke olmayı amaçlamaktadır. Bu amacın gerçekleştirilmesine ilişkin kalkınma adımlarında sürdürülebilirliğin gözetilmesi temel bir ilke olmalıdır. Bu ilke kapsamında, Türkiye'nin uluslararası piyasada rekabet üstünlüğü kazanması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, sahip olduğu doğal kaynakların yönetimi ve korunmasında sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri doğrultusunda uzun vadeli perspektifin "çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi" ile ilgili olan vizyon öğeleri aşağıda listelenmektedir: (ÇŞB, 2018).

- Çevreyi ve doğal kaynakları koruyan, kaynakları verimli kullanan, yenilikçi ve teknolojik gelişmeleri esas alarak ekosistem temelli yaklaşımları benimsemiş,
- Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımını benimsemiş, insan odaklı, iklim ve çevre dostu olarak kalkınmış bir Türkiye(ÇŞB, 2018).

İklim değişikliği gelecek dönem çevre politikalarının şekillenmesinde birincil öncelik teşkil etmelidir. İklim değişikliğinin yarattığı değişikliklere uyum ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik yapılacak olan çalışmalar öne çıkmalıdır. Bu doğrultuda ekonomik faaliyetlerin ve kalkınma sürecinin de iklim dostu doğrultuda ilerlemesi gerekmektedir.(ÇŞB, 2018)

Düşük karbonlu ekonomiye geçiş bu bağlamda ülkemizde çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için de bir amaç olmaktadır. Doğal yaşam, biyolojik çeşitlilik sayesinde zenginliğini korumaktadır. Ülkemizdeki biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirlik bakış açısıyla toplumsal faydaya dönüştürülmesi gerekmektedir. Her düzeydeki planlanmanın çevre ve doğal kaynakların korunmasının gözetilerek kurgulanması gerekmektedir. Çevre kalitesinin korunması, kaynakların verimlilik ve sürdürülebilirlik yaklaşımıyla yönetilmesi önem arz etmektedir. Çevre ve doğal kaynak yönetiminde hedeflenen entegre, sürdürülebilir, verimli yönetim yaklaşımı için teknolojinin kullanımı önem kazanmaktadır.(ÇŞB, 2018)

Teknoloji gelişiminin desteklenmesi, kaynak verimliliğini artıran yeni nesil teknolojiler ile verimlilik olgusunun teşvik edilmesi gerekmektedir. Yukarıda bahsedilen tüm hedeflerin sorunsuz ve ülke genelinde uygulanabilmesi için bilinçlendirme elzem görülmektedir. Hem kurumlar içinde teknik kapasitenin artırımı, hem toplumda çevre bilincinin artması için farkındalık çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir. Gelecek nesilleri doğal kaynakların değerini bilecek şekilde yetiştirmek için eğitim öğretim süreçlerine de bu bilincin yayılması gerekmektedir(ÇŞB, 2018).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Çevre Yönetimi

Çevre yönetimi, doğada bulunan kaynakların insan gereksinimlerinin karşılanması yönünde yönetilmesi anlamına gelmektedir. Çevreye uygun olarak kabul edilebilir ölçüde toprak, su gibi kaynakların çeşitli uygulamalar yoluyla kullanılmasıdır. Bu anlamda çevre yönetimi, doğada oluşmuş her türlü insani faaliyetlerin ortadan kaldırılması, bu faaliyetlere uygun çözüm yolları bulunması amacıyla kullanılan çeşitli araç, yöntem ve tekniğin kullanılmasıdır. Çevre yönetimi çevrede bulunan bitki, hayvan, toprak, ısı ışık, beşeri varlıklar gibi kaynakların toplamını içermektedir. Aynı zamanda doğal kaynakların üretilmesi, ulaşımı, tüketimi konusundaki meydana gelen olumsuzlukları gidermek, bu olumsuzluklara uygun çözüm yolları aramak ve uygulamak için yapılan koordinasyon, denetim, yürütme, planlama gibi faaliyetlerin tümüne çevre yönetimi denilmektedir (Bora, 2020).

Çevre yönetimi kavramı, batı ülkelerinde çok sık kullanılan, fakat ülkemizde literatürlerde yerini yeni almakta olan bir kavramdır. Bu kavramla, tüm canlıların sağlıklı, düzenli bir çevrede hayatlarını sürdürmeleri, doğal zenginliklerin korunması, planlanması amacıyla kamu ve özel sektörde verimli olan iletişim, planlama, denetim mekanizmalarının kurulması ve bu mekanizmayı çalıştıracak örgütün oluşturulması anlaşılmalıdır (Keleş ve Hamamcı, 1993).

Çevre yönetiminin amacı insanın hayatında olumlu farklılıklar yaratacak şekilde, farklılıkları görebilmesini ve onun uygulamalarını yerine getirebilmesini sağlamaktır(Baykal,2010). Bu yönetim, ekonomi ve çevre içerisinde eşit bir şekilde düzenin oluşmasına, sürdürülebilir kalkınmanın oluşmasına hizmet etmektedir (Keleş, 2002). Çevre Yönetimi kendine ait özellikleri olan bir yönetim alanıdır ve insan ile çevre içindeki ilişkide çevre ve insan için faydalı geri beslemeler yaratacak şekilde yönetilmelidir (Şengül, 2002).

Çevre Kanunu'nda ise çevre yönetimi anlayışı: "Kültürel, teknolojik, hukuki, siyasi, toplumsal ve idari araçları kullanarak doğal ve suni çevre öğelerinin sürdürülebilir kullanımını ve gelişmesini sağlamak için bölgesel, ulusal ve küresel seviyede tespit edilen politika ve stratejilerin uygulanmasını, ifade eder" olarak değerlendirilmiştir. Çevre Kanunu'nda geçerli olan çevre yönetimi değişikliği ise şu biçimde belirlenmiştir:"Çevrenin korunması, çevre kirliliğinin giderilmesi amacıyla uygulanması mecbur standartlarla vergi, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişmiş teknolojik sistemlerin teşviki, katılım payı, ve plastik ambalaj tüketiminin düşürülmesi, depozito uygulaması, kirletme ücreti ve kirliliğin giderilmesine ilişkin güven ücreti alınması, piyasaya dayalı mekanizmalarla ekonomik yöntemler ve uygulamalar kullanılır. Bu yeni çıkan Çevre Kanunu'ndaki fark plastik poşet kullanımının azaltılması, uygulaması, depozito uygulaması gibi çıkarılan yönetmeliklerdir."(ÇŞB, 2018)

Yönetim kavramı, başkalarıyla işbirliği yaparak uyum içinde belirli hedefleri gerçekleştirmek için yürütülen çalışmalar olarak değerlendirilir. Yönetimin özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

1.Yönetim birçok kişinin bulunduğu bir grupta söz konusudur.

2.Bir aşama olarak yönetim:

- Planlama
- Örgütleme
- Kaynakları temin etme, düzenleme
- Yönlendirme
- Koordinasyon
- Denetim

gibi çalışma ve ya unsurlardan oluşur.

3.Yönetim düzenli uygulamalardan oluşan bir olgudur.

4.Yönetim, belirli bir hedefin yapılmasına yönelmiş birçok uygulamaların bütününden oluşur (Eryılmaz, 1995).

Duyarlı bir çevre yönetimi anlayışında tüketici talepleri de dikkate alınmaktadır. Tüketiciler daha güvenli bir çevreye sahip olmak istemişlerdir. Bunun içinde daha az kirlilik ve atık olmasını, ortaya çıkan atıkların da geri dönüşüme kazandırılmasını belirtmişlerdir. Çevreye duyarlı yönetim, çevreye verilen zararı en aza indirmek veya zararın hiç ortaya çıkmamasını sağlamaktır. Çevresel anlamda faaliyet gösteren kurumların felsefesine göre de çevresel duyarlılık, ekolojik doğanın korunmasını her daim sürdürmek ve bu yönde üretim yapmayı sağlamaktır (Eryılmaz, 1995).

2.2. Çevre Yönetiminin Amacı ve İlkeleri

Çevre yönetiminin hedefi, ekonomik uygulamaların karar alma aşamalarında çevresel etkileri esas etkenlerden görmesi, insan sağlığının korunmasının sağlanması, doğal zenginliklerin akılcı kullanımının korumaya alınması, çevresel zarar, problemlerin kaynağında giderilmesi, çevresel kaliteyi arttırmak, çevre konusundaki uygulamalara öncelik ayrılması ve çevresel etki değerlendirilmesi olarak tanınan yönetimsel karar alma aşamasının ve yerel yönetimlerde kurumsallaşmasının sağlanmasıdır (Tüzün, 1996).

Çevre yönetiminin esas unsurları; önleme, karar verme aşamasının ön sürecinde çevresel faktörlerin ilk başta tutulması, kirleten öder ilkesi, çevre problemleriyle ilgili bilimsel faaliyetlerinin desteklenmesi ve arttırılmasının sağlanması, ve uluslararası kuruluşların destekleri alınarak çalışmalar yürütülmelidir(Yaşamış, 1995).

Ülkemizde çevre yönetiminin tarihsel geçmişi incelendiğinde, Türkiye'de yakın zamana kadar, çevre problemlerini kapsamlı biçimde ele alan, çevre yönetiminde bağımsız bir kamusal yapılanmadan bahsedilemez. Bugün bile çevre sorunlarıyla ilgili kapsamlı bir yapı yerine, dağınık bir yapıdan söz edilebilir. Çevreye yönelik çalışmalar çeşitli merkezi ve yerel kuruluşlar içerisinde, çok sayıda mevzuatlarla, kendileri için tespit edilmiş görev ve yetkiler içeriğinde dağıtılmış bulunmaktadır (Şengün, 2015).

2.2.1. Çevre yönetiminde sürdürülebilir kalkınma ilkesi

1945'li yıllardan sonra ekonomik, sosyal, sanayi alanındaki gelişmelerden sonra artan kontrolsüz nüfus artışı, kaynakların hızla tükenmesine yol açmış ve Bu ekolojik dengenin yapısını sarsmıştır. Şüphesiz bu durumun nedenleri çevre ve kalkınma arasındaki bağın ihmal edilmesinden kaynaklanmıştır. Sürdürülebilirlik, farklı alanlardaki ilişkileri birbiriyle uyum hale getirmek, sürekli kılmaktır. Kavramın kökenleri 18.yy.ın başlarında ormancılık, balıkçılık, gibi kaynaklar açısından kullanılmaya başlamıştır. Uluslararası alanda sürdürülebilirlik ilkesi, ilk defa, Birleşmiş Milletler tarafından 'Ortak Geleceğimiz' isimli raporda yer almıştır. Kavram en basit haliyle, doğal kaynaklara zarar vermeden gelecek nesillere bu kaynakların aktarılmasını sağlamaktır.(Bora, 2020)

Çevresel anlamda sürdürülebilirlik ise, bilinçsiz bir şekilde kullanılan kaynakların telafisinin oldukça güç olduğu ve bu durumun insanların ve diğer canlıların yaşamını tehlikeye soktuğu şeklinde belirtilmiştir. Bu anlamda çevresel sürdürülebilirlik kavramı, kaynak kullanılırken gelecek nesillerinde hakları gözetilerek, düzenlemeler yapılması gerektiği yönündedir. İnsan haklarını da göz önüne alarak çevresel politikaların yapılması ve geliştirilmesi sürdürülebilirlik kavramının amaçları arasındadır. Var olduğu andan itibaren, çevreyle doğrudan ilişki içerisinde bulunan insanlar, teknolojinin de yardımıyla yaşam alanlarını sürekli olarak değiştirme eğilimi içerisinde girmişlerdir. Fakat çevreyi değiştirme eğilimi, doğal kaynakların tükenmesine, aynı zamanda çevresel kirliliklere de neden olmaktadır (Bora, 2020).

Sürdürülebilirlik kavramı, 1992 Rio Konferansı'nda, daha çok siyasi ve ekonomik anlamda kullanılmıştır ve bu konferansta kavramın anlamı "kaynakların sürdürülebilir kullanımı" şeklinde tanımlamıştır. Bu kullanımda çevresel kaynakların tükendiğinde tehlikeli sorunlara yol açacağı belirtilmiştir. Sürdürülebilir çevre anlayışı, doğal kaynakların kullanımında çevreyi en doğal haliyle bırakabilmek için bu yönde faaliyetlerde bulunmak gerektiği ve kaynakların tükenmesi noktasında geri dönüşüme kazandırma fikrinin benimsemek gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma

anlayışında üç temel unsur bulunmaktadır. Bunlar; kentleşme, hızlı nüfus artışı ve sanayileşmedir. Hızlı nüfus artışıyla beraber çevre sorunları gündeme gelmiştir. Artan nüfusa karşılık kaynak kullanımı artmıştır. Çevrenin sürdürülebilirliği çerçevesinde, doğal kaynakların kullanımı; kaynakların yeniden oluşma seviyesini hiçbir zaman geçmemelidir. Sürdürülebilir kalkınma ilkesi, sürdürülebilir bir çevrenin gerçekleşmesiyle mümkün olacaktır. Yani bir ülkedeki iktisadi, toplumsal, çevresel boyutların devamlılığı anlamına gelmektedir (Bora, 2020).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

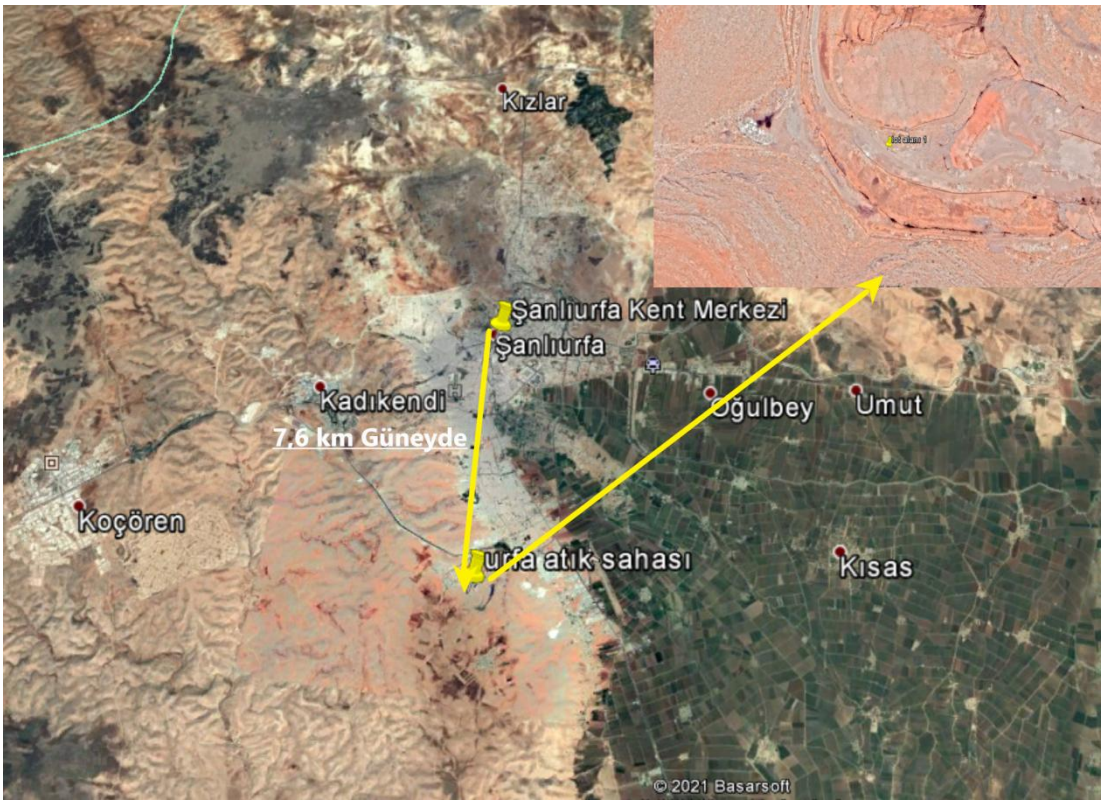
3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında Materyal olarak Şanlıurfa İli Katı Atık Düzenli Depolama Sahası kullanılmıştır. Şanlıurfa bulunan bu tesisinin saha yapısı, 2023 yılı için atık yönetimi vizyonu, atık depolama ve tesiste uygulanan biyogaz ve elektrik enerjisi üretimi prosesleri incelenmiş, 'çevre yönetimi ve Türkiye'nin 2023 vizyonu konusu ele alınmıştır. Bu araştırmanın veri tabanı Türkiye'de ve yerel manada Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama tesisi örneğinde çevre yönetiminin işleyişi konusunda durum belirtme amacıyla kitap, makale, dergi, resmi kurum ve kuruluşlar, sivil toplum örgütleri envanteri ve kayıtlarının incelenmesi ve taranması ile oluşturulmuştur. Ayrıca Çevre Şehircilik Bakanlığı önce olacak şekilde konu ile ilgili bakanlıkların Türkiye genelinde ve Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama tesisinde yürüttükleri çalışmalar araştırmanın diğer önemli materyalini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, konu ile ilgili Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı AB Çevre Uyum Stratejisi, Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığının Türkiye ile ilgili inceleme ve bilgilendirme raporları, TÜİK verileri, On birinci kalkınma planı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın düzenlediği Ulusal Atık Yönetim Planı, Belediye Uygulama Rehberi, Çevre ile ilgili çalışmalar yürüten faal Sivil Toplum Örgütleri ve derneklerin web sitelerinden, kayıtlardan ve yerinde gözlemlerden elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

3.1.1. Şanlıurfa katı atık düzenli depolama tesisi ve tesisin 2023 vizyonu

Şanlıurfa katı atık düzenli depolama tesisi Şanlıurfa şehir merkezinin 6 km güneyinde ve deniz seviyesinin yaklaşık 550m üzerindeki bir yükseklikte bulunmaktadır. Şanlıurfa bölgesinin nüfusu yaklaşık 2 181 118 kişidir. Atık sahası Şanlıurfa ve daha küçük şehirler için merkezi atık sahası olarak yönetilmektedir. Şanlıurfa katı atık sahası, şehir ve bölge için merkezi atık sahası olarak

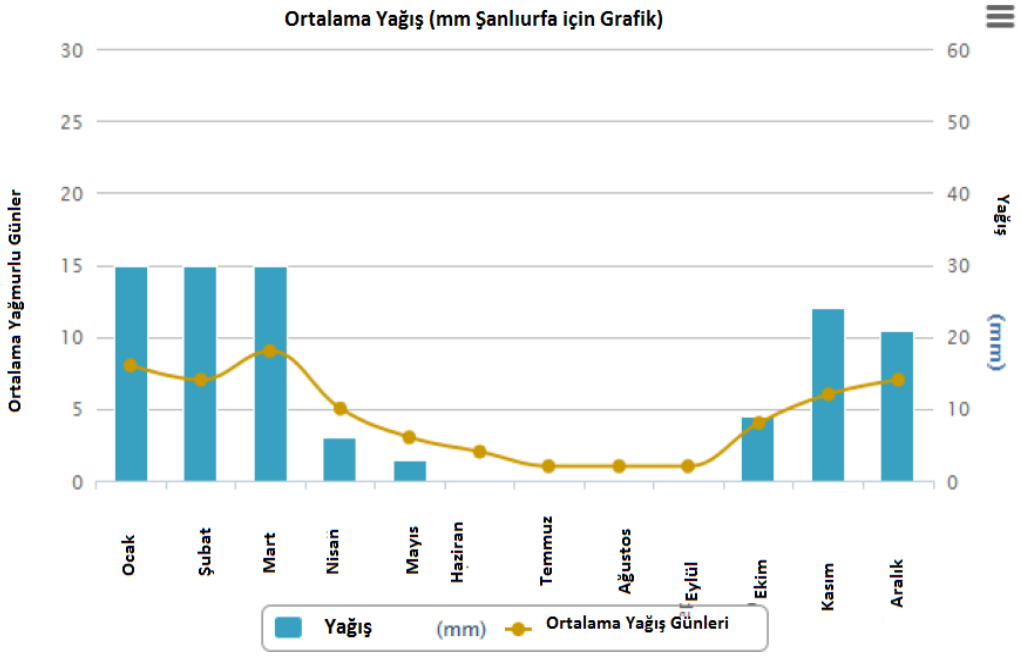
kullanılmaktadır. Şekil 3.1.'de katı atık depolama sahasının yeri gösterilmektedir(TÜİK, 2022).



Şekil 3.1. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Sahası görünümü (Alagöz, 2022)

3.1.1.1. Bölgenin iklim koşulları

Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama sahası Türkiye'nin güneydoğu bölgesinde yer alır ve yüksek iklimsel sıcaklık değişikliklerine sahiptir. Yıllık ortalama yağış miktarı 457 mm'dir. Nisan'dan Eylül'e kadar yaz aylarında oldukça kurudur ve en çok yağış Kasım, Mart ayları aralığında görülür. Aşağıda Şekil 3.2.'de hem yağışlı günlerin sayısı hem de yıllık yağış dağılımı hakkındaki veriler gösterilmektedir(TÜİK,2022)



Şekil 3.2. Şanlıurfa Yıllık yağış dağılımı ve yağış aldığı günler (Alagöz, 2022)

Normalde atık sahasındaki yeterli biyolojik reaksiyon için sadece az bir miktar atık suya ihtiyaç vardır. Ancak, atık saha yüzeyi kapatılmazsa biyolojik reaksiyon yeterli düzeyde olacaktır. Yaz ve kış aylarındaki eşit olmayan yağış miktarını dengelemek için sızıntı suyu doldurma sistemi önerilebilir. Özellikle yaz aylarında atık saha yüzeyi yoluyla su dağılımı ve sızıntı suyu miktarı azaltılabilmektedir.

Urfa'da kış aylarında sıcaklık hiçbir zaman 0˚C'nin altına düşmez fakat yaz aylarındaki en yüksek sıcaklık 39˚C'ye yükselebilir. Ortalama sıcaklıklar Avrupa'dakinden yüksektir. Ancak, organik azaltılabilir süreç daha hızlı gelişecektir. Dahası, donmaya karşı koruma giderleri Şanlıurfa için gerekli olmayacaktır fakat gaz toplama ve kullanma sistemini güneşten korumak için alınacak bazı önlemler avantajlı olmaktadır.

3.1.2. Katı atık düzenli depolama saha yapısı, atık yönetimi ve atık depolama

Şanlıurfa katı atık düzenli depolama atık sahası, farklı doldurma bölümleri olan (dolum alanları) çukur bir atık sahası olarak inşa edilmiştir. Bu zamana kadar sadece depolama Alanı 1 inşa edilmiştir ve 2021 yılına kadar atıkla doldurulmuştur. Düz

çukur sadece maksimum 5 m'lik bir dolu seviyeye sahiptir. Zamanında maksimum atık doldurma yüksekliği yaklaşık 50 m'dir. Asıl dolum Alanı 1 yaklaşık 75 000 m^2 depolama alanına sahiptir. Asıl dolum Alanı 1'in tamamlanmasından sonra Alan1'in kuzeyindeki vadide ek dolum alanlarının oluşturulması planlanmıştır. Atık genel olarak özel kamyonlar tarafından iletilir fakat normal damperler de kullanılır. Girişte bir kantar bulunmakta ve böylece iletilen atığın tam miktarı kayıt altına alınmaktadır. Atık iletimi damperli kamyonlar yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Sahada 2 adet ekskavatör ve 2 adet kazıcı yükleyici jcb iş makinesi mevcuttur. Bir kompaktör de mevcuttur fakat sürekli olarak kullanılmamaktadır, bu nedenledir ki atığın ortalama sıkıştırılma oranı Şanlıurfa'da yükselmektedir.(m^3 başına yaklaşık 0,9 ton olarak tahmin edilebilir). Fakat aşağı atık bölümleri atık yüksekliği nedeniyle daha fazla sıkıştırılması gerekmektedir. Şekil 3.3.'de Şanlıurfa katı atık düzenli depolama sahası gösterilmektedir(Alagöz, 2022).



Şekil 3.3. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Sahası (Alagöz, 2022)

Genel olarak atık doldurma süreci orta bölgelerde köşe bölgelere doğru yürütülmektedir. Sonraki doldurma zamanlarında ulaşım yolu güney kısımdan kuzey kısma taşınmıştır. Platformun konumu da merkezi bölgenin farklı alanlarında ara sıra değiştirilmiştir. Şanlıurfa katı atık sahasında her zaman homojen bir atık dolumu vardır. Şanlıurfa'daki Alan 1 atık depolamaya başlama zamanı 2020 yılıdır. 2020

yılındaki günlük toplam atık miktarı yaklaşık 1400 tondu ve 2021 yılında 1500 ton'a yükselmiştir. 2021 yılındaki hafif depolama artış miktarını göz önünde bulundurarak atık girişi gaz tahmini çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir(Alagöz, 2022).

Çizelge 3.1. Katı atık düzenli depolama sahasına gelen atık miktarları (Alagöz, 2022)

Yıl	Yıllık ton	Günlük ton
2020	511.000	1400
2021	537.645	1473
2022	559.180	1532
2023	580.350	1590
2024	590.140	1636
2025	614.660	1684
2026	655.905	1797
2027	678.900	1860
2028	734.015	2011
Toplam	**5.461.795**	

Toplamda yaklaşık 5 461 795 ton atık, yukarıdaki çizelge 3.1.'de gösterildiği gibi 2028 yılı sonuna kadar Şanlıurfa'da depolanması planlanmaktadır. Şanlıurfa katı atık sahasında iletilen ve depolanan atıkların çoğu evsel atıklardır. Endüstriyel atıkların önemli bir miktarı ziyaret zamanı boyunca saptanmamıştır. Orta dereceli iklim koşullarını dikkate alarak atık fraksiyonlarında sadece bazı küçük kısımlı kül fraksiyonları beklenebilir. Ayrıca, değişik şehir ve kırsal alanlarda farklı atık fraksiyonları vardır. Fakat gaz tahmini bütün fraksiyonların sadece orta dereceli değeri homojen doldurma yapısı nedeniyle önemli olmaktadır. Yağmur suyunun atık sahası yoluyla çekilmesi ve yeni atığın basınçlı su fraksiyonuna ek olarak sızıntı suyu saklama havzasında toplanmalıdır. Sızıntı suyu saklama havzasının saklama kapasitesi sızıntı suyunun daha uzun muhafazası için yeterli görünmüyor. Bu nedenle su sürekli olarak kamyonlarla çıkarılması gerekmektedir. Şekil 3.4.'de sızıntı suyu biriktirme havuzu gösterilmektedir(Alagöz, 2022).



Şekil 3.4. Sızıntı suyu biriktirme havuzu görünümü (Alagöz, 2022)

3.1.3. Katı atık depolama tesisinde biyogaz ve elektrik enerjisi üretimi

Şanlıurfa'daki atık doldurma alanının tamamında gaz arıtımı için özel olarak hazırlanmış çakıl kaplamalı yatay gaz arıtma kuyuları vardır. Kuyular ana kaplamada tamamlanmış ve ileri atık doldurma ile büyütülmüştür.



Şekil 3.5. İki iyi korunmuş gaz arıtma kuyusunda ölçüm (Alagöz, 2022)

Ölçüm değerleri gösterdi ki Şanlıurfa'da yüksek metan seviyeli (%50'den daha fazla) iyi bir gaz oluşturma potansiyeli vardır. Fakat ölçüm sonuçları ayrıca yüksek seviye H_2S (sülfit) seviyesinin de olduğunu gösterdi ve gaz temizliği CHP tesisli çöp gazı kullanımı çerçevesinde değerlendirilmelidir. Şekil 3.5.'de iki iyi korunmuş gaz arıtma kuyusunda ölçüm gösterilmektedir(Alagöz, 2022).

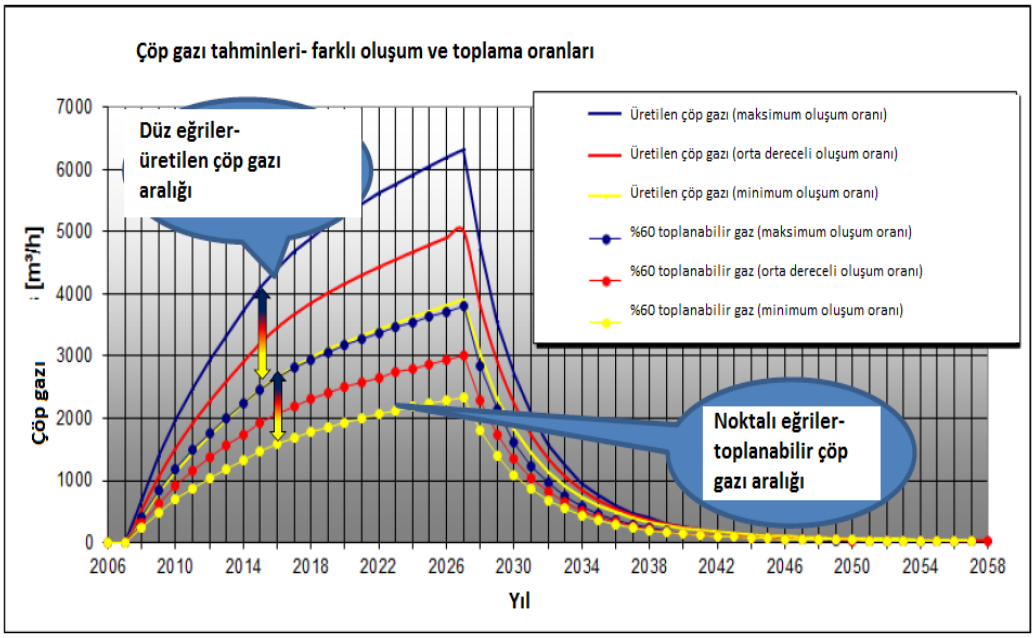
Katı Atık sahasının altında ve kenarlarında sahada oluşan metan gazı ve sızıntı suyunun toplanıp iletildiği borular bulunmaktadır. Atık sahasında, geçen hafta çıkarılan metan gazı miktarını arttırmak için yeni yatay 200'lük borular kullanılarak yeni rigol atılmıştır. Rigol atma işlemi halen devam etmektedir. Şekil 3.6. ve Şekil 3.7 de atılan rigol ve metan gazı toplama sistemi ve vanası gösterilmektedir. Atılan rigoller 9m-10m aralıklarla atılmakta 8m derinlikte ve uzunluğu 80m-110m olmaktadır. Rigol ekskavatör vasıtasıyla kazıldıktan sonra ilk etapta mıcır dediğimiz çakıllar zemine döşenmektedir. Zemin mıcırlı olduktan sonra 200'lük borular yerleştirilmekte akabinde tekrar mıcır borunun üstüne kullanılmaktadır. En üstüne jeotekstil(keçe) malzemesi serilir ve üstü çöp kapatılıp hafriyat ve toprakta ilave edilmektedir. Şekil 3.6. ve Şekil 3.7.'de atılan rigol ve metan gazı borusu ve vanası gösterilmektedir(Alagöz, 2022).



Şekil 3.6. Atık sahasına atılan rigol görünümü (Alagöz, 2022)



Şekil 3.7. Metan gazı toplama sistemi ve vanası (Alagöz, 2022)



Şekil 3.8. Sahaya özel parametreleri dikkate alarak hazırlanan 2058 yılına kadarki çöp gazı tahmini ve ilgili toplama oranı (Alagöz, 2022)

Şanlıurfa'da 2021 yılının başında 3300 m^3/h ve 4700 m^3/h aralığında bir gaz oluşum oranı gerçekleşmiştir. Bu zamandan sonra gaz üretimi 2028 yılına kadar 5000 m^3 /h ve 7300 m^3/h aralığına yükselmesi tahmin edilmektedir. Metan gazı %60'lık bir toplama derecesi göz önüne alınarak 2021 yılının başına kadar 2600 m^3/h ve 3700 m^3/h aralığında bir miktar toplanmıştır. Orta tahmin eğrisinde 2022 yılında 4500 m^3/h gaz oluşum potansiyeli vardır. Orta oluşum eğrisinde yaklaşık 3500 m^3/h'lik bir ek miktar 2023 yılının başına kadar oluşabilir ve Toplanabilir çöp gazı toplam miktarı 5500 m^3/h'e ulaşması planlanmaktadır.Sahaya özel parametreleri dikkate alınarak hazırlanan 2058 yılına kadarki çöp gazı tahmini ve ilgili toplama oranı yukarıda Şekil 3.8.'de gösterilmektedir(Alagöz, 2022).

Metan gazı ve sızıntı suyu borular vasıtasıyla atık sahasından çekilmekte düzenli aralıklarla oluşan metan gazının kalitesi ve borunun içindeki miktarı ölçülmektedir. Atık sahasındaki Sızıntı suyu için yeni yapılan beton büzlerle sızıntı suyunun biriktirme havuzuna iletimi kontrollü sağlanmaktadır. Şekil 3.9.'da Metan gazı ve sızıntı suyunun çekildiği boru iletim sistemi aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 3.9. Metan gazı ve sızıntı suyunun aktarıldığı boru iletim sistemi (Alagöz, 2022)

Atık sahasında sızıntı suyu için yeni yapılan beton büzler sızıntı suyunu kontrollü bir biçimde sızıntı suyu biriktirme havuzuna iletmektedir. Şekil 3.10.'da sızıntı suyunu biriktirme havuzuna aktaran beton büzler gösterilmektedir.



Şekil 3.10. Sızıntı suyunu biriktirme havuzuna aktaran beton büzler (Alagöz, 2022)

Atık sahasından çekilen metan gazı, boru iletim sistemi ile sülfür tanklarındaki pelit malzemeden geçirilir böylece metan gazındaki sülfür oranı en aza indirilmektedir. Akabinde metan gazı çiller tankına aktarılmakta burada metan gazı kurutulup soğutulmaktadır. Metan gazı 6°C'ye kadar sıcaklığı düşürülüp soğutuluyor. Çiller tankından buster tankına metan gazı iletilmekte fazla gelen metan gazı bacada yakılmaktadır. Buster tankında küçük bir sülfür tankından geçirilip gaz fazla sudan arındırılmakta ve blowerlar vasıtasıyla motorlara metan gazı basılmaktadır. Gelen gaz filtreden ve valflerden geçip motorlara giriş yapmaktadır. Şekil 3.11'de Metan gazının işlem yapıldığı sülfür tankları, çiller tankı ve gaz yakma bacası gösterilmektedir.



Şekil 3.11. Sülfür tankı, Çiller tankı ve gaz yakma bacası görünümü (Alagöz, 2022)

Metan gazından elektrik üretim tesisinde, üzerinde 16 silindir bulunan 4 adet büyük motorlar bulunmaktadır. Bu motorların 2'si bakımda olup 2'si 24 saat aktif olarak çalışmaktadır(Alagöz, 2022).

Metan gazı filtreden ve valflerden geçip motorları çalıştırmaktadır. Motorlar çalışınca motorun krank mili dişlisi ve alternatöre bağlı olan volant dişlisi hızlı bir şekilde dönmektedir. Alternatörde böylece elektrik üretmektedir. Motora ne kadar çok yük verilirse alternatörde o kadar çok elektrik enerjisi üretmektedir. Şekil 3.12'de elektrik enerjisinin üretildiği motor ve alternatör ünitesi gösterilmektedir.



Şekil 3.12. Motor ve alternatörün bulunduğu ünite (Alagöz, 2022)

Metan gazından Elektrik üretim tesisinde şuan motorlar %40 üretim kapasitesinde çalışmaktadır. Bu durumda tesiste saatlik 2 mwh elektrik üretilmekte ve günlük 48 mwh elektrik üretilmektedir. Yıllık olarak tesiste 17 280 mwh elektrik enerjisi üretilmektedir. Bu üretim bakımda olan iki motorunda aktif olarak faaliyete geçmesiyle 2023 yılında iki katına çıkarılıp yıllık 34 560 mwh elektrik enerjisi üretilmesi hedeflenmektedir. Bir hane ortalama 4 kişilik bir aile ayda 238 kwh

elektrik tüketmektedir. Tesiste halihazırda üretilen aylık 1440 mwh elektrik üretimi ile 6050 hane'nin aylık elektrik tüketimi karşılanmaktadır(Alagöz, 2022).

Çöpten üretilen aylık 1440 mwh elektrik ile 24200 kişinin aylık elektrik ihtiyacı karşılanmakta ve iyi bir tasarruf geri kazanım elde edilmektedir. Çöpten elektrik üretim tesisi, bakımda olan motorlarında aktif olarak çalışmasıyla 2023 yılında üretimin iki katına çıkarılması ve elektrik enerji kazanımı arttırılması hedeflenmektedir. Böylece çöpten üretilen elektrikle 2023 yılında 12100 hanenin kişi olarak 48400 kişinin aylık elektrik ihtiyacı karşılanması planlanmaktadır. Üretilen elektrik aylık 2 904 000 tl ile Şanlıurfa'ya ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır.

3.2. Yöntem

Bu araştırmada niteliksel bir araştırma yöntemi benimsenmiştir. Bu nedenle, çalışmada bilimsel nitelikteki kitap, tez, dergi, makale taraması, bilimsel çevre yönetimi planları konu ile ilgili mevzuat incelenmesi yapılmıştır. Kamu kurumlarından ve kurumların resmi internet sitelerinden Belediyelerin uygulama rehberinden, Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama tesisi fizibilite raporundan, çevre ile ilgili çalışmalar yürüten faal Sivil Toplum Örgütleri ve derneklerin web sitelerinden, kayıtlardan elde edilen belge ve dokümanlardan inceleme yapılarak faydalanılmıştır. Elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi sonucu çevre yönetimi; Türkiye'nin 2023 vizyonu politikaları ve planları doğrultusunda atık yönetimi, çevre yönetimi, atık su arıtma tesisleri kapasite ve revizyonu, içme suyu, Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama tesisindeki biyogaz ve elektrik enerjisi üretimi konularında mevcut ve gelecek dönem öngörüleri belirlenmiştir.

3.2.1. Atık yönetimi

Türkiye çapında atık miktarı sürekli arttığı için, atıkların devamlı ve entegre yönetiminin zorunluluğu gereksinimini doğurmaktadır. Ekonomik ve sosyal disiplinlerle çok yönlü uygulamalar kapsamında olan atık yönetimi; atık önleme, yeniden kullanım, ve geri kazanıma yönelmeyi, atık sıralamasını öne taşımayı gerektirmektedir(ÇŞB,2016). Yürürlükte olan atık yönetimi yönetmeliğinin hedefi;

1) Atıkların meydana gelmesinden bertaraf edilmesi sürecinde çevre ve insan sağlığını bozmadan yönetiminin sağlanması,

2) Atık oluşumunun düşürülmesi, atıkların tekrar kullanımı, geri kazanımı şeklindeki yollarla doğal kaynak tüketiminin düşürülmesi ve atık yönetiminin sağlanması,

3) Çevre ve insan sağlığı bakımından bazı ölçütlere, ana koşul ve özellikleri bulunan, bu yönetmeliğin içeriğindeki ürünlerin yapılması piyasa incelenmesi ve denetimine yönelik usul ve şartların tespit edilmesidir(ÇŞB, 2016).

3.2.2. Ulusal atık yönetim planı (2016-2023)

Ulusal Atık Yönetimi Planı; Mevzuatımızın gerçekleşmesine ve AB müktesebatına uyum faaliyetleri kapsamında hazırlanmış bir plandır.Plan içeriğinde; 81 ilde atık yönetimi durumunun analizi yapılarak, atıkların çeşitlerine göre kaynağında ayrı toplanması, teknolojik tekniklerle geri kazanılması, bertaraf metotlarının oluşturulması amaçlanmıştır.Ayrıca, doğal kaynakların hızlı tüketiminin önlenmesi maksadıyla ve geri kazanımla atıkların ekonomiye tekrar kazandırılması gerçekleştirilerek, Türkiye çapında "sürdürülebilir atık yönetim stratejilerinin" ortaya konması hedeflenmiştir(ÇŞB, 2016).

Oluşturulan "Ulusal Atık Yönetimi Planı" Türkiye'de atık yönetimine ait durumu, yönetim mekanizmasında düzeltilmesi gereken konuları, nüfus ve atık senaryolarını, 2023 senesine kadar uygulanması planlanan belirli süreli atık yönetim uygulamalarını ve atık yönetimine ilişkin yatırımları kapsamaktadır. Plan kapsamında, durum tespitini yapmak üzere 81 İl'e elektronik anket formu iletilmiştir. Ankette, belediyelerin idari düzeninden atık hizmeti sunduğu nüfusa, atığın iletilmesine, geri kazanımından bertarafına kadar bütün aşamaları içeren bilgiler istenmiştir. Ayrıca 30 Büyükşehir Belediyesine mevcut yerinde teknik ziyaretler yapılarak büyükşehirler için mevcut durumu kapsayan il raporları oluşturulmuştur.81 ilin mevcut durumu belirlenmiş, atık yönetim modelleri oluşturularak 2023 senesine kadar yapılması amaçlanan atık yönetim uygulamalarına ilişkin tesis çeşitleri,

kapasiteleri ve yatırım bedelleri bölgesel bazda oluşturulmuştur. Çizelge 3.2.'de geri kazanım tesisleri gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.2. Geri Kazanım Tesisleri (ÇŞB, 2016)

İller	Kompost (ton/yıl)	Biyometanizasyon (ton/yıl)	MBT (Kompost) (ton/yıl)	MBT (Biyometanizasyon) (ton/yıl)	MBT (Biyokurutma) (ton/yıl)
Adana	-	-	-	268.800	-
Amasya	5.000	-	-	-	-
Ankara	-	-	-	448.000	-
Aydın	5.000	-	-	-	-
Balıkesir	5.000	-	-	-	-
Çanakkale	5.000	-	-	-	-
Denizli	5.000	-	-	-	-
İstanbul	-	-	160.000	-	560.000
Kocaeli	--	9.600	-	-	-
Kütahya	5.000	-	-	-	-
Samsun	-	-	-	48.000	-
Sakarya		9.600			

29 ilde biyogaz tesisi işletilmekte, tesislerin bulundukları iller ve yıllık üretim miktarları Çizelge 3.3.'de verilmektedir. Tesislerden üretilen elektrik miktarı yılda 900 bin MWth'in üstündedir(ÇŞB, 2016).

Düzenli depolama yönteminin yaygınlaşması ile tesis sayısında; depolanan atık miktarının artması ile üretilen elektrik miktarında artış olacaktır. Konya, Malatya ve Kayseri illerinde enerji kazanımı revize edilmiş düzensiz döküm alanlarından sağlanmaktadır. Ankara, Adana ve Samsun illerinde biyometanizasyon tesisinden üretilen gaz, depo sahalarından çekilen depo gazı ile birlikte yakılarak elektrik üretilmektedir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.3. Gazdan Enerji Tesisi Yerleşimleri ve 2014 Yıllık Üretim Miktarı (Yekdem, 2014)

İl	Türü	İşletme Yılı	Yıllık Üretim Miktarı (MWh)
Adana	Depo Gazı / Biyometanizasyon	2011	74.854
Afyonkarahisar	Depo Gazı	2012	13.998
Aksaray	Depo Gazı	2014	4.183
Amasya	Depo Gazı	2014	1.235
Ankara (Mamak)	Depo Gazı / Biyometanizasyon	2007	147.388
Ankara (Sincan)	Depo Gazı / Biyometanizasyon	2011	76.532
Ankara	Biyogaz	2014	1.403
Antalya (Manavgat)	Depo Gazı	2013	14.194
Bolu	Depo Gazı	2011	1.971
Bursa	Depo Gazı	2012	69.302
Denizli (Kumkısık)	Depo Gazı	2012	3.298
Elazığ *	Depo Gazı	2016	-
Gaziantep	Depo Gazı	2011	18.774
Hatay	Depo Gazı	2015	-
Isparta**	Depo Gazı	2016	-
İstanbul	Depo Gazı	2010	239.300
İstanbul	Depo Gazı	2012	96.642
Kırıkkale	Depo Gazı	2013	6.348
Kayseri (VD)	Depo Gazı	2011	32.161
Kocaeli	Depo Gazı	2012	30.920
Kocaeli (Dilovası)	Depo Gazı	2015	-
Kocaeli*	Biyometanizasyon	2012	2.640
Konya (VD)	Depo Gazı	2011	41.159
Malatya (VD) *	Depo Gazı		8.800
Mersin *	Depo Gazı	2015	-
Mersin (Silifke) *	Depo Gazı	2016	-
Nevşehir**	Depo Gazı	2016	-
Sakarya	Depo Gazı	2012	4.444
Samsun	Biyometanizasyon / Depo Gazı	2012	25.712
Sivas *	Depo Gazı	2015	-
Şanlıurfa	Depo Gazı	2015	-

Çizelge 3.3. (Devam)

İl	Türü	İşletme Yılı	Yıllık Üretim Miktarı (MWh)
Tokat *	Depo Gazı	2015	-
Trabzon	Depo Gazı	2015	-
Uşak *	Depo Gazı	2014	6.844
Zonguldak *	Depo Gazı	2015	3.132

**UAYP Anket verisi, **ÇŞB Verisi*

Belediye atıklarının yönetim mekanizması; Atıkların sistemli depolanmasına yönelik yönetmelik ve ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği amaçları temel alınarak yapılmıştır. Tıbbi atıklara, tehlikeli atıklara, özel atıklara, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarına yönelik atık yönetim planlamaları da yine ilgili yönetmelikler baz alınarak yapılmıştır. Atık yönetim modellerinin tasarlanmasında şehirlerin atık miktarları, coğrafi farklılıkları, ekonomik yapıları, turizm sektörünün bulunuşu, tarım ve orman sahalarının yoğunluğu ve hayvancılık faaliyetleri dikkate alınmıştır. Bu kapsamda 7 coğrafi bölge 15 farklı bölgeye ayrılarak her bir bölge için 2023 yılında kurulması ön görülen tesis ve kapasiteleri belirlenmiştir.

Mevcut durumda, ayırma işlemi yapılıp toplanmış organik atıkların kullanıldığı ve biyolojik proses uygulaması yapılan 8 adet tesis vardır. Aydın, Balıkesir, Denizli, şehirlerinde Kompost; Kocaeli, Sakarya şehrinde ise Biyometanizasyon prosesi tercih edilmiştir. Karışık belediye atıklarının kullanıldığı 6 adet MBT Tesisi mevcuttur. Bunlar, İstanbul'da 2 adet MBT, Ankara, Adana ve Samsun'da 4 adet MBT tesisidir. Ülkemizin 2014 yılı atık verilerine bakıldığında; kişi başı atık miktarı ortalama 0,96 kg/kişi-gün'e ulaştığı tespit edilmiştir(ÇŞB, 2016).

Yapılan atık tahminlerinde; belediye atıklarının, 2023 yılında 33 milyon ton olması beklenmektedir. Çizelge 3.4'te gösterilen stratejiler içeriğinde belediye atığı yönetim planlamaları yapılmıştır(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.4. Atık yönetim planları (ÇŞB, 2016)

Yöntemler	Stratejiler
Termal*	Belediye atığı
	1. Öncelikli İller: İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli
	2. Öncelikli İller: Doğu Karadeniz Bölgesi(İstisna Bölge)
	3. Öncelikli İller: Tesis kapasitenin 500.000 ton/yıl ve üzerinde olması koşuluyla Adana, Aydın, Balıkesir, Bursa, Gaziantep, Hatay, Kayseri, Konya, Manisa, Mersin, Muğla İlleri.
Mekanik Biyolojik Arıtım	Belediye atığı
Biyometanizasyon	Kaynağında ayrı toplanmış biyobozunur atıklar
	365.000 ton/yıl ve üzerinde atık üreten iller (kaynağında ayrı toplanmış en az 100 ton/gün biyobozunur atık)
	Turistik alanlar ve otel bölgeleri
	Hayvansal ve tarımsal atık potansiyeli bulunan iller
Kompost	Kaynağında ayrı toplanan belediye atıklarına ilave olarak tarım atığı, hayvansal gübre ve orman atıkları da dikkate alınabilir.
	İl merkezlerinde kaynağında ayrı toplanmış en az 50 ton/gün biyobozunur atık
	Tarım ve orman alanlarının yoğunluğu
	Tarım, orman ve hayvansal atık miktarları
Düzenli Depolama	Düzenli depolama tesisi olmayan iller

İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli ve istisna bölge şehirlerinin kullanması amacıyla termal bertaraf tesisi yapılması mecbur olmaktadır. Üste bulunan şehirler dışında başka şehirlerde termal bertaraf tesisi yapılması tavsiye edilmemiştir. Türkiye'de bölgelere göre yatırım maliyetleri Çizelge 3.5'te verilmiştir. Yatırım ücretleri hesaplanırken atık miktarlarının toplamından yararlanılmıştır. Marmara bölgesinde 9690 ton/gün kapasitesinde, Ege bölgesinde 3635 ton/gün kapasitesinde, Akdeniz bölgesinde 3150 ton/gün kapasitesinde, İç Anadolu bölgesinde 4290 ton/gün kapasitesinde, Karadeniz bölgesinde 1355 ton/gün kapasitesinde, Güneydoğu Anadolu bölgesinde 1540 ton/gün kapasitesinde, Doğu Anadolu bölgesinde 355 ton/gün kapasitesinde kompost ve biyokurutma ve termal, MBT tesisleri planlanmıştır(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.5. Bölgelere Göre Belediye Atığı Yönetimi için Yatırım ücretleri (* 10^6 €), (ÇŞB, 2016)

BÖLGE ADI/ TESİS TÜRÜ	TERMAL		KOMPOST		MBT		BİYOMETANİZASYON	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Marmara	593	890	9	24	58	88	7,7	20
Ege	148	222	16	43	46	68	11	29
Akdeniz	-	-	20	53	46	70	12,5	34
İç Anadolu	85	127	22	58	37	56	-	-
Karadeniz	55	82	6,6	17	16	25	-	-
Güneydoğu Anadolu	-	-	4,9	13	50	74	-	-
Doğu Anadolu	-	-	1,5	4	11	16	-	-
Toplam	881	1.321	80	212	264	397	31,2	83

Ulusal Atık Yönetim Planı(2016-2023)'na göre orta ve uzun hedefler şunlardır;

1) 2023 senesinde meydana gelen atığın; % 35'inin geri dönüşüm, % 65 inin düzenli depolama sistemiyle bertaraf yapılması planlanmaktadır. Bu maksatla; Kaynağında ayrılıp alınan ambalaj atığı oranını 2023 senesinde % 12 arttırmak

•Belediye atıklarının biyolojik sistemlerle geri kazanım oranını 2023 senesinde % 4'e arttırmak

•Belediye atıklarının mekanik biyolojik proseslerle geri kazanım oranını 2023 senesinde % 11'e arttırmak

•Belediye atıklarının termal metotlarla geri kazanım oranını 2023 senesinde % 8'e arttırmak

•Belediye atıklarının depolama sistemiyle bertaraf oranını 2023 senesinde % 65'e azaltmak

2) Vahşi döküm alanlarının rehabilite edilmesi

3) İnşaat yıkıntı atıkları, hafriyat uygulamalarının Türkiye çapında çoğalmasını sağlamak

4) Özel atıkların uygulamalarında toplama ve geri kazanım miktarını yükseltmek

5) Tehlikeli atıkların geri kazanımı, bertarafının yapılması amacıyla ek tesis yatırımlarının miktarının çoğalmasını sağlamak amaçlanmaktadır(ÇŞB, 2016).Atık

yönetimi planı kapsamında oluşturulacak politika ve uygulamalarla Türkiye'mizin daha iyi organize edilmiş, ve kurumsal sistemi sağlam bir atık yönetim sisteminin oluşması sağlanabilecektir(ÇŞB, 2016).

2014 yılında oluşan tıbbi atık miktarı 91.044 tondur. Ülkemizde 56 adet sterilizasyon tesisi, 3 adet yakma tesisi bulunmaktadır. 26 İl tıbbi atıklarını en yakın konumda olan sterilizasyon tesislerine göndermektedir. Ülkemizdeki sterilizasyon tesislerinin kapasitesi yaklaşık 200 bin ton/yıl olarak tespit edilmiştir. Türkiye genelindeki mevcut sterilizasyon tesis kapasitelerinin 2023 yılı sonuna kadar yeterli olacağı ve ek tesis yatırımına istisnai durumlar haricinde ihtiyaç duyulmayacağı öngörülmüştür. TABS verilerine göre Ülke çapında meydana gelen tehlikeli atık miktarı 1,4 milyon ton'dur. Beyanı yapılan tehlikeli atığın, % 73'ü geri kazanım, % 22'si ise düzenli depolama ve %4 yakma metodu ile bertaraf edilmiştir(ÇŞB, 2016).

TABS'indeki atık verilerine göre oluşturulan, tehlikeli atık miktarı ve kodları esas alındığında; Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde birer adet atık yakma tesisi yapılması planlanmaktadır. Yakma ve beraber yakma ile bertaraf edilecek atıkların sürdürülebilir olması, kalorifik değerlerinin yüksek olması ve nakliye optimizasyonu için belirlenen bölgelerde atık işleme/ara depolama tesisleri kurulması planlanmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde ve Ege Bölgesi'nde birer adet 1.sınıf düzenli depolama tesisi yapılması planlanmaktadır. Mevcut durumda 15.200 ton/yıl bitkisel atık yağ, 17.750 ton/ yıl atık motor yağ, 29.710 ton/yıl atık sanayi yağ, 555 ton/yıl atık pil, 61.300 ton/yıl atık akümülatör, 22.000 ton/yıl AEEE, 120.425 ton/yıl ömrünü tamamlamış lastik 11.998 adet ÖTA geri kazanılmıştır. Ülkemizde, özel atıkların yönetimi, özellikle toplanması ve geri kazanımında önemli sorunlar olduğu görülmektedir. Yasal olmayan toplamanın azaltımı için denetimler arttırılmalıdır. Ayrıca ayrıştırılan atıkların toplanması amacıyla tüketicilerin rahat ulaşacağı I.Sınıf atık getirme merkezleri ve bunlara bağlı mobil getirme merkezleri kurulmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. 2014 senesinde 100 milyon ton'un üstünde hafriyat ve İYA geri kazanılmış ya da bertaraf edilmiştir. Türkiye'de 2023 yılında ise 300 milyon ton hafriyat toprağı ve İYA oluşması öngörülmektedir. Ülke çapında yeni dolgu sahaları ve geri kazanım tesisleri oluşturulmalıdır(ÇŞB, 2016).

Ulusal atık yönetimi ve eylem planı içeriğinde tespit edilen ihtiyaç duyduğumuz tesis kapasitesi ve tahmini ilk yatırım ücretleri Çizelge 3.6'da belirtilmiştir. Başka belediyelere nazaran gelirleri daha fazla ve atık yönetiminde tecrübeli sahibi Büyükşehir belediyelerinin bulunduğu alt bölgelerde, atık yönteminde uygulanması zor ve yatırım bedeli fazla olan termal ve biyolojik metotlar düşünülmüştür.

Düzenli depolama alanı bulunmayan ya da yeni başlayan il belediyelerinin olduğu alt bölgelerde ise yalnızca düzenli depolama yöntemi düşünülmüştür. Plan içeriğinde tespit edilen tesislerle ilgili yatırım bedeli teknoloji kullanımı ile ilgili olarak 1,7 milyar € ile 2,9 milyar € arasında olmaktadır. AB müktesebatına uyum sağlamak için gerekli yatırım ihtiyacı ve finansmanı ile ilgili bilgiler UÇES'de yer almaktadır(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.6. Ulusal Stratejilere Göre Planlanan Tesis Kapasiteleri ve Tahmini İlk Yatırım Bedelleri (ÇŞB, 2016)

Gerekli Tesisler	Gerekli Kapasite Ton/Gün	Birim Yatırım Maliyeti (€/Ton)	Tesis Bazında Yatırım Aralığı (Milyon €)
Geri Dönüşüm (Ambalaj)	12.509	25 - 50	114,1 € -228,3 €
Biyolojik Prosesler	4.050	75 - 200	110,9 € - 295,6 €
Mekanik Biyolojik Prosesler	7.250	100 - 150	264,6 € - 396,9 €
Termal Prosesler	8.046	300 - 450	881,0 € - 1321,6 €
Düzenli Depolama	67.732	15 - 25	370,8 € - 618,1 €
TOPLAM YATIRIM MİKTARI (€)			**1.741,5 € - 2.860,5 €**

3.2.3. Türkiye'deki mevcut durum

Ülkemizde atık yönetimi; üretici yükümlülüğü kapsamında yapılmaktadır. Bakanlığın yetki ve yükümlülükleri; Çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla kural ile politikalar belirlemek, standartlar geliştirmek; bu konuda bilinçlendirme, araştırma,

planlar, kirlilik durumlarını ortaya çıkarmak, bunların uygulama şartlarını belirlemek, iklim değişikliğiyle ilgili işlemleri gerçekleştirmektir. Bu amaçla atık yönetimi çalışmalarına ilişkin olarak atıkların azaltılması, türlerine göre ayrılması, ve depolanması aşamasında politika ve strateji tespit etmek ve mevzuat düzenleme, ilgili kurumlarla uyumlu şekilde atıkların iletilmesini gerçekleştirilmektedir.

Tehlikeli atıkların taşınma lisanslarına yönelik şartları tespit etme, kimyasallarla kirlenmiş sahaların mevcut kirlilik halini belirleme, çevre ve insan sağlığına ilişkin risklere ve kirlenmiş sahaların rehabilite edilmesine yönelik faaliyetleri yerine getirmektedir.

Türkiye'de il, ilçe, büyükşehir olmak üzere toplam 1397 belediye mevcuttur. Büyükşehir Belediyeleri, atıkların alınması, aktarma sistemine iletilmesi hariç atıkların ve hafriyatın tekrar kullanılması, depolanması ve bertarafı sağlanmasına yönelik çalışmaları yapmak, bu hedefle tesisler inşa etmek, işletmesini yönetmek; sanayi ve tıbbî atıklara yönelik çalışmaları yürütmek, bunun için yapılması planlanan tesisleri yapmak, işletmek veya işlettirmek; deniz araçlarının atıklarını almak, arıtmasını sağlamak ve bununla ilgili ihtiyaç duyulan çalışmaları yapmakla yükümlüdür(ÇŞB, 2016).

Yerel otoritelerin finansal, teknik ve kurumsal bakımdan yeterli olmaması sağlam bir atık yönetim sistemi kurulmasının önüne geçmektedir. Bu amaçla, Büyükşehir olmayan şehirler, atık toplama ve bertaraf çalışmalarını daha etkin ve finansal bakımdan daha kolay yürütmek amacıyla Katı Atık Ana Planı kapsamında her şehir için tavsiye edilen birlik yapılarını kurmuşlardır. Ülkemizde mevcut olan çalışmalarını devam ettiren birlik sayısı 59'dur. Atıkların bertarafına yönelik bütün bedellerin üretici tarafından ödenmesi esastır. Kamu kurumu ile Bakanlık atık yönetimine yönelik çalışmalara katılmaktadır. Kalkınma Bakanlığı, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına ilişkin strateji, plan ile programları oluşturmakta, kamu yatırımlarına tahsis edilen kaynakları yönetmektedir(ÇŞB, 2016).

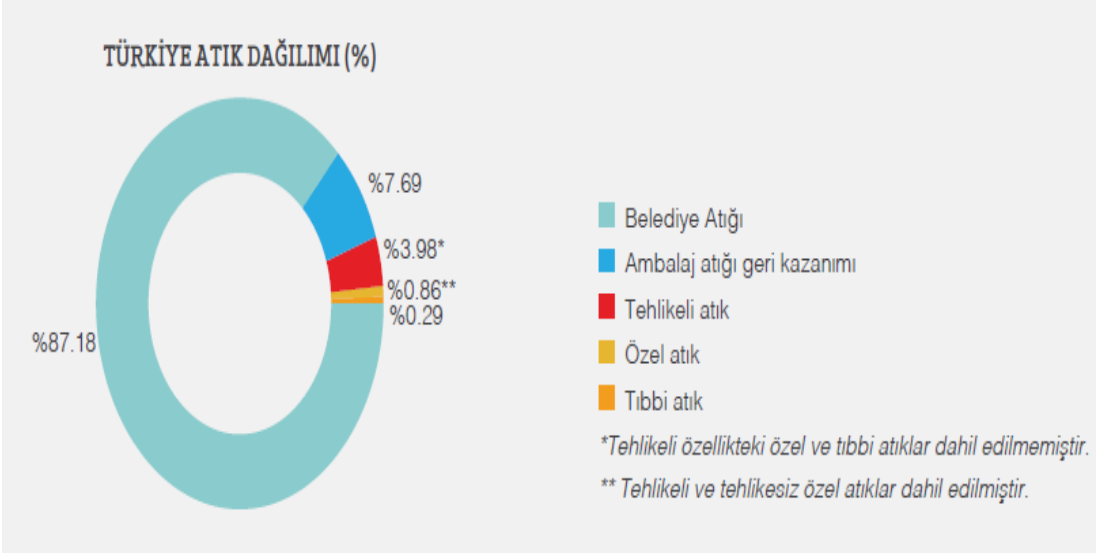
Sağlık Bakanlığı, çevre sağlığı konusunda tedbirleri aldırarak gerekli denetimleri uygulamaktadır. Enerji Bakanlığı, enerjinin sürdürülebilir olmasını, yenilenebilir enerji kaynaklarını kapsayan amaç ve politikaları tespit etmektedir. Maliye Bakanlığı, çevreyi kirletenlere yönelik vergi çalışmalarını yapmaktadır. İlbank, belediyelerin finansman gereksinimini gidermek ve taleplerine göre yatırım hizmetleri vermektedir. TÜİK, atık yönetimi ve çevreye ait verileri oluşturmak ve analiz etmektedir. Türk Standartları Enstitüsü teknik kriterleri gerçekleştirmektedir.

3.2.4. Katı atıklar

Katı atık, üreticisi tarafından uzaklaştırılmak istenen ve çevrenin korunması açısından tertipli bir şeklide bertaraf edilmesi planlanan katı maddeleri, arıtma çamurunu ifade eder. Çevre kirliliğine yol açan ve Dünya'nın en önemli sorunlarından biri olan katı atıklar; insanların sosyal ve ekonomik çalışmaları neticesinde işe yaramaz duruma ulaşan akıcı olabilecek kadar sıvı bulunmayan her türlü madde ve malzemeyi kapsamakta ve çevre üzerinde büyük bir baskı oluşturmaktadır (Haydar, 1998).

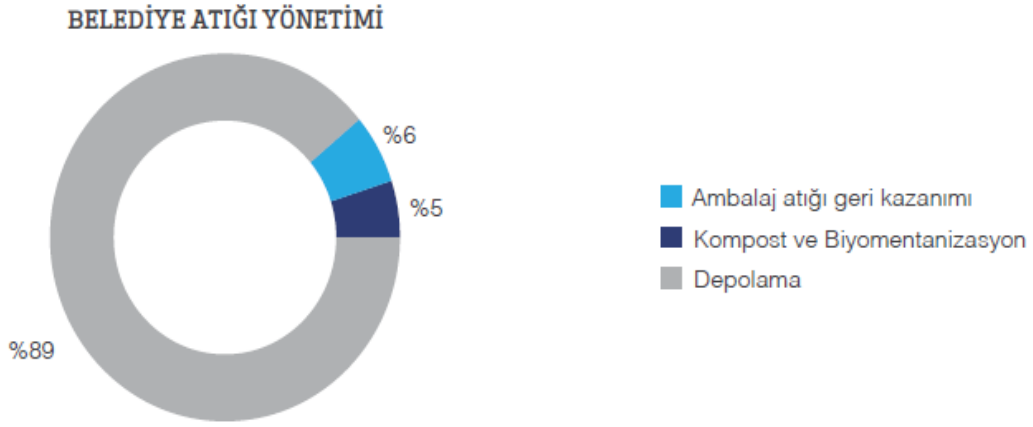
Çöplerin tekniğine uygun bir biçimde uzaklaştırılmamaları durumunda halk sağlığı ile ilgili sorunlar meydana gelir. Katı atıklar ile en az 20 tip hastalığın iletilip bulaştığı bilinmektedir (Karpuzcu, 1994).

Ülkemizde katı atıkların kontrolü yönetmeliği kaldırılıp içeriği yeniden düzenlenerek 2 Nisan 2015 tarihli atık yönetimi yönetmeliği kapsamında ele alınmıştır. Atık yönetimi yönetmeliği çerçevesinde katı atıkların kaynağında en aza indirilmesi, geri kazanılması ve oluşan atıkların cinsine göre hangi yöntemlerle bertaraf edilmesi gerektiği açıklanmaktadır. Şekil 3.13.'deki gösterilen atıklar kapsamında belediye atıkları % 87,18 pay ile Ülkemizde çok üretilen atık türüdür. Bu verilere İYA, hafriyat ve maden sektöründe oluşan atıklar ve tehlikeli olmayan atıklar eklenmemiştir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.13. Türkiye atık dağılımı (ÇŞB, 2016)

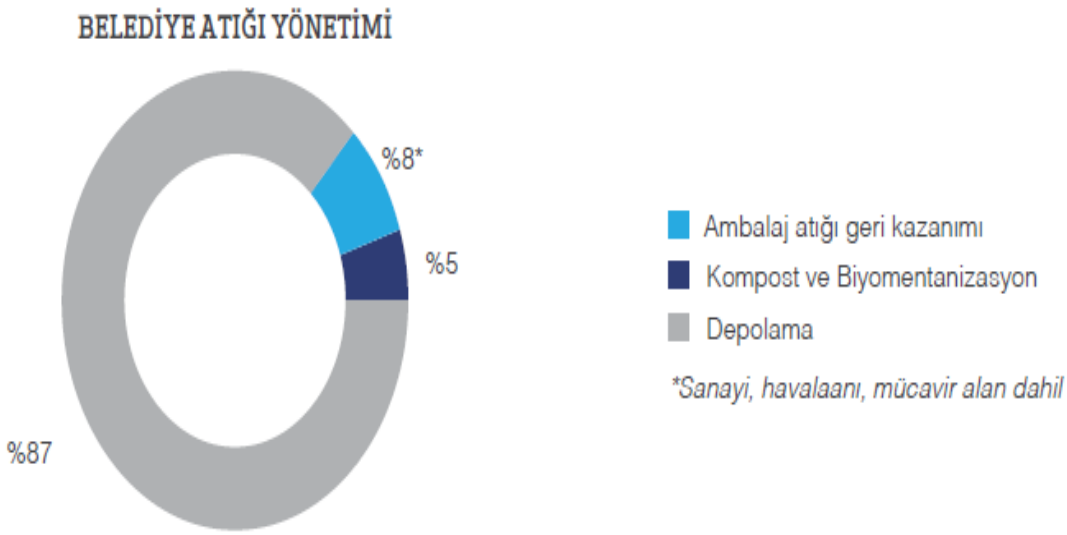
2014 yılında belediye atığı üretimi ve arıtım metotlarına göre yönetimine, belediyeler tarafından ayrı toplanan ambalaj atığı eklendiğinde; oluşan atığın % 6'sı ambalaj atığı geri kazanımı, %5'i kompost ve biyometanizasyon yöntemleri ile geri kazanım, % 89'u depolama yöntemiyle bertaraf şeklinde dağılım göstermektedir (ÇŞB, 2016).



Şekil 3.14. Belediye atığı işleme yöntemlerinin dağılımı 1 (ÇŞB, 2016)

Şekil 3.14.'deki grafikte sadece belediye atığı işleme yöntemlerinin dağılımı yukarıda verilmektedir. Şekil 3.15.'teki grafikte Türkiye'deki büyükşehir ve il belediyelerinde sanayi kaynaklı ambalaj atığı, havaalanlarından, mücavir yerler dışından alınan ambalaj atığı miktarı dahil edildiğinde; ambalaj atığı geri kazanımı

%8, kompost ve biyometanizasyon yöntemleri ile geri kazanım %5 ve depolama yöntemi ile bertaraf %87 oranında değiştiği görülmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.15. Belediye atığı işleme yöntemlerinin dağılımı 2 (ÇŞB, 2016)

3.2.4.1. Ambalaj atıkları

Üretim artıkları dışında, tüketiciye ve ya kullanıcıya ulaştırılması sürecinde ürünün sunumunda kullanılan ve ürünün tüketiminden sonra oluşan kullanım süresi bitmiş yeniden kullanılabilir ambalajlar, çevreye atılan veya satış, ikincil ve nakliye ambalajlarının atıklarıdır(ÇŞB, 2016).

Ambalaj atığı geri dönüşebilir özelliktedir. Ambalaj atıklarının meydana geldiği alanda atığı üretenlerin temiz biçimde çöpten farklı bir torbada biriktirilmesi, atıkların belediyelerce çöpten ayrı olarak sistemli olarak toplanıp, ayırma tesisine iletilmesi, tesiste çeşitlerine göre ayrıştırılıp geri dönüşüm tesisine iletmesi faaliyetlerinin hepsine kaynağında ayrı toplama çalışması denir(ÇŞB, 2016). Ambalaj atıklarının yönetiminden belediyeler yükümlüdür. Ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliğinin hedefi;

a) Çevresel bakımdan belirli ölçütlere, temel koşul ile özellikleri bulunan ambalajların üretimine,

b) Ambalaj atıklarının meydana gelmesinin önlenmesi, oluşan ambalaj atıklarının yeniden kullanım, geri kazanım metotları uygulanarak bertarafı yapılacak miktarının düşürülmesine,
c) Ambalaj atıklarının çevreye olumsuz etki verecek biçimde doğrudan ve dolaylı şekilde alıcı ortama bırakılmasının önüne geçilmesine,
ç) Ambalaj atıklarının, ayrıştırılması, toplanması, iletilmesi, ayrılmasına, geri dönüşümüne yönelik teknik ve idari kriterlerin oluşturulması, politika ile hukuki, idari ve teknik unsurların belirlenmesidir(ÇŞB, 2016).

Ambalajlı ürünleri piyasaya sürenler, Çizelge 3.7.'da gösterilen amaçlarla atıklarının toplanmasından ve geri kazanımından yükümlüdür. Ürettikleri ambalaj atıklarının yönetim ücretlerini ödemekle sorumludur. Ücretler marka sahipleri tarafından ödenmelidir. Bunun için bazı amaçlar getirilmiştir. Piyasaya sürenler yükümlülüklerini yapmak için yetkilendirilmiş kuruluş tüzel yapısını meydana getirebilmekte ve ya bir yetkilendirilmiş kuruluşla işbirliği yaparak bütün aşamalarını yönetebilmektedirler(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.7. Yıllık geri kazanım hedefleri (ÇŞB, 2016)

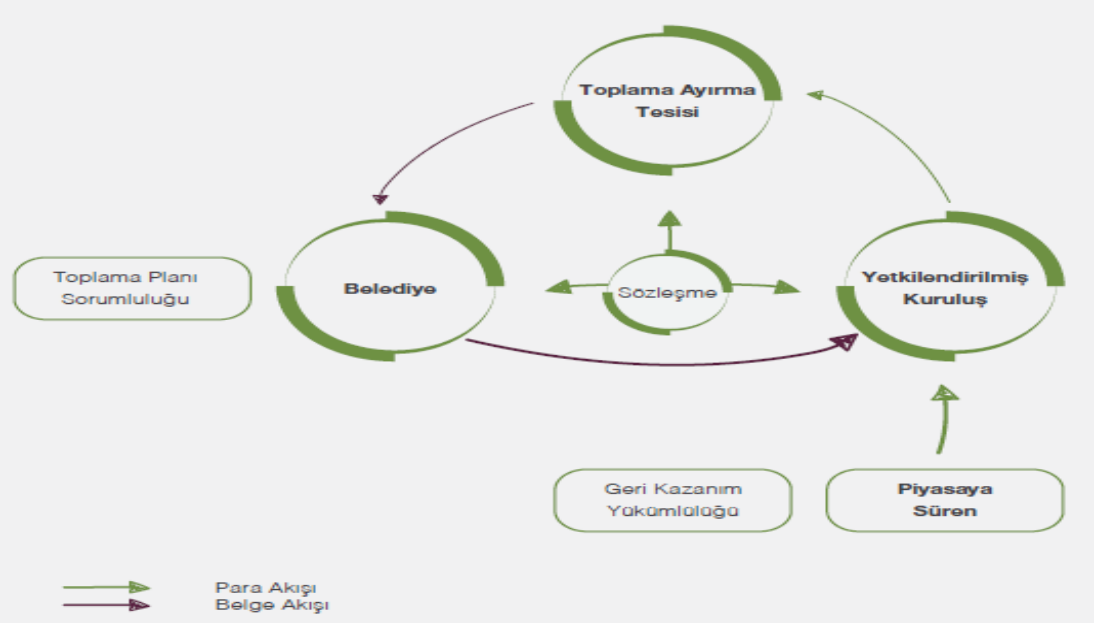
MALZEMEYE GÖRE YILLIK GERİ KAZANIM HEDEFLERİ (%)					
Yıllar	Cam	Plastik	Metal	Kâğıt/Karton	Ahşap
2005	32	32	30	20	-
2006	33	35	33	30	-
2007	35	35	35	35	-
2008	35	35	35	35	-
2009	36	36	36	36	-
2010	37	37	37	37	-
2011	38	38	38	38	-
2012	40	40	40	40	-
2013	42	42	42	42	5
2014	44	44	44	44	5
2015	48	48	48	48	5
2016	52	52	52	52	7
2017	54	54	54	54	9
2018	56	56	56	56	11
2019	58	58	58	58	13
2020	60	60	60	60	15

Ambalaj atıklarının kontrollü yönetimi ve ücretlerinin tahsil edilmesi amacıyla piyasaya sürenlerin tümünün kayıt altına alınması önem arz etmektedir. Ambalaj atıkları envanterinin oluşturulması maksadıyla "Ambalaj Elektronik Yazılım Programı" oluşturulmuştur. Şekil 3.16.'da ambalaj türleri ve geri dönüşüm sembolleri bulunmaktadır(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.16. Ambalaj türleri ve geri dönüşüm sembolleri (Pagçev, 2019)

"Ambalaj Elektronik Yazılım Programına" veri girişi yapan ekonomik işletmelerin 2014 yılında piyasaya sürdüğü ambalaj atığı miktarları 4 200 000 ton'dur. Belediyeler, ambalaj atığı yönetimini YK veya Lisanslı firmalar üzerinden ya da kendileri yapmakla sorumludur. Yönetmeliğe göre ambalaj atıkları yönetiminde uygulanan model Şekil 3.17.'de gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).

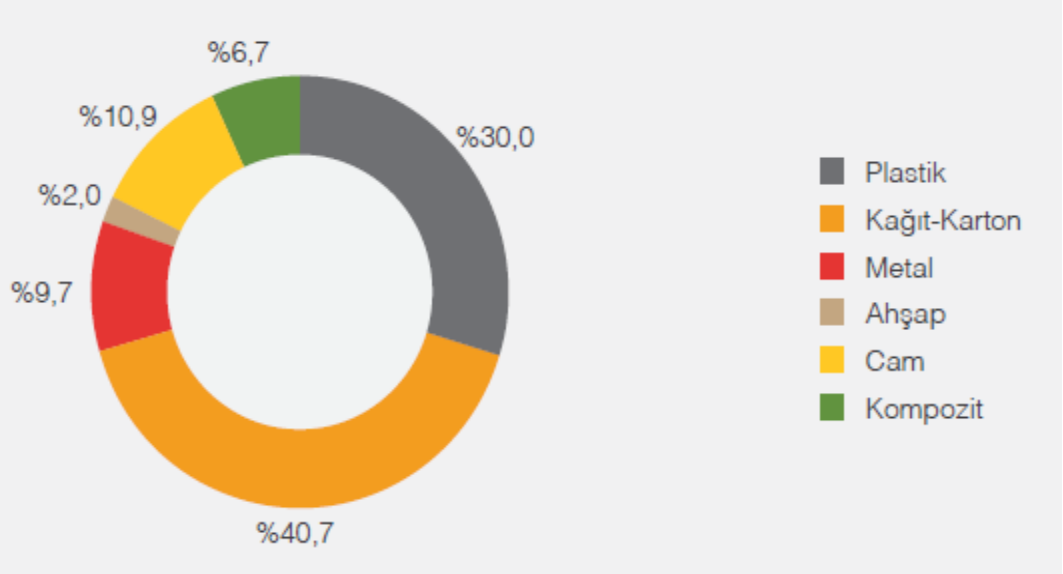


Şekil 3.17. Mevcut ambalaj atığı yönetim modeli (ÇŞB, 2016)

Ambalaj atığı yönetim planında biriktirme ekipmanlarının cinsi; hedef topluluğun atık kültürü ile çevre duyarlılığı, toplama sahasının durumu, toplama vasıtalarının teknik durumları ve toplama ayırma tesisinin proje kriterlerine bağlı olarak değişmektedir. Genel itibari ile ambalaj atıklarının biriktirilmesi çalışmalarında, cadde üstü konteynırler, ve atık getirme merkezleri gibi atığı üreticisinin biriktirme ünitesine iletilmesini sağlayan atık getirme mekanizmaları da kullanılabilmektedir. Bu seçimler tamamen bölgenin fiziksel şartları dikkate alınarak yapılmaktadır(ÇŞB, 2016).

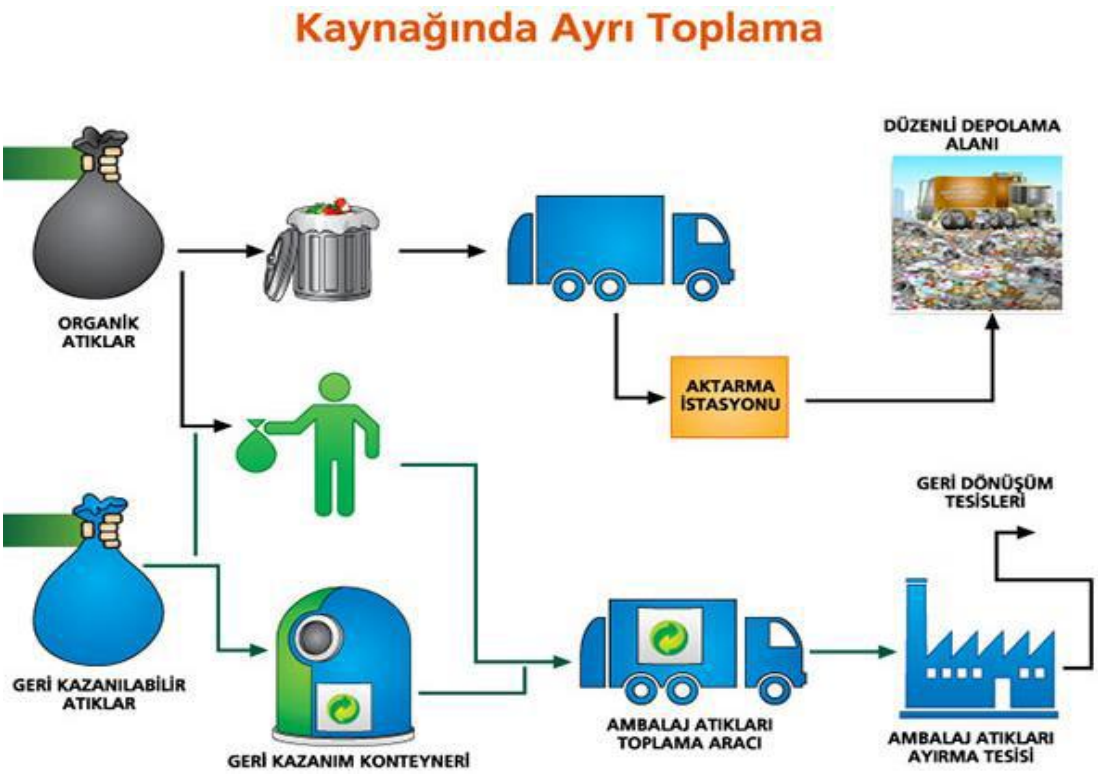
Belediyelerin ayrı topladığı ambalaj atığı 1 527 960 ton, sanayinin olduğu bölgeden toplanan ambalaj atığı 586 690 ton'dur. Toplam ayrı biriktirilip değerlendirilen ambalaj atığı 2 392 374 ton/yıldır(ÇŞB, 2016).

Belediyelerin geneli kaynağında ayrı toplama verimini yükseltmek maksadıyla okullar, evler ve iş yerlerinde çevre eğitimleri düzenlemektedir. Türkiye çapında en fazla kullanılan toplama yöntemi % 58 ile kapıdan kapıya, % 33 ile konteyner, % 9 ile getirme alanları ile toplamadır(ÇŞB, 2016). Belediyelerden toplanan ambalaj atığı analizi ve karakterinin yüzdesel dizilimi Şekil 3.18'de gösterilmiştir.



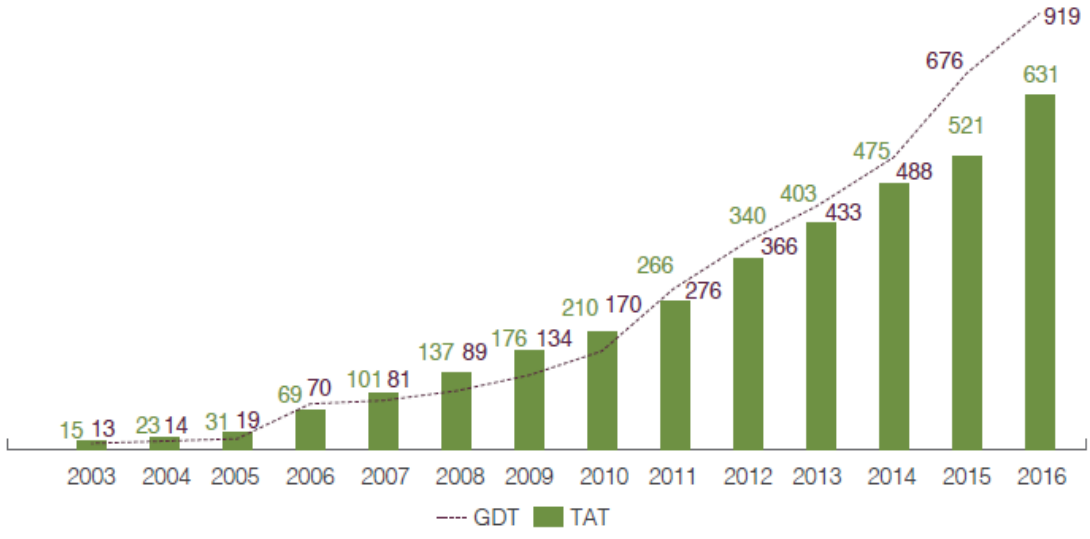
Şekil 3.18. Ambalaj atığı karakteristiği (ÇŞB, 2016)

Türkiye'deki yasa gereği AA'nın ayrı toplanması ve ya toplatılması sorumluluğu belediyelere aittir. AAKY kapsamında belediyelerin konu ile ilgili yetki ve sorumlulukları belirtilmiştir. Aynı yönetmelik ambalaj üreticilerine ve ambalaj atığı üreticilerine sorumluluklar getirmiştir. Ayrı toplama faaliyetleri AA'nın ilk üretilmesi sırasında başlamaktadır. ÇŞB, üretici, tüketici, belediyeler, Toplama Ayırma Tesisleri, geri dönüşüm tesisleri ile yetkilendirilmiş kurumlar AA'nın evsel atıklardan ayrı toplama sürecinin unsurlarıdır. Ayrı toplama uygulamaları şekil 3.19.'da belirtilmiştir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.19. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama işlemi (Çevko, 2019)

Bütün TAT'lar ve GDT'ler çevre lisansına sahip olmak mecburiyetindedir. Ülkemizdeki lisanslı TAT ve GDT yönelik veriler şekil 3.20.'de belirtilmiştir(ÇŞB, 2016).



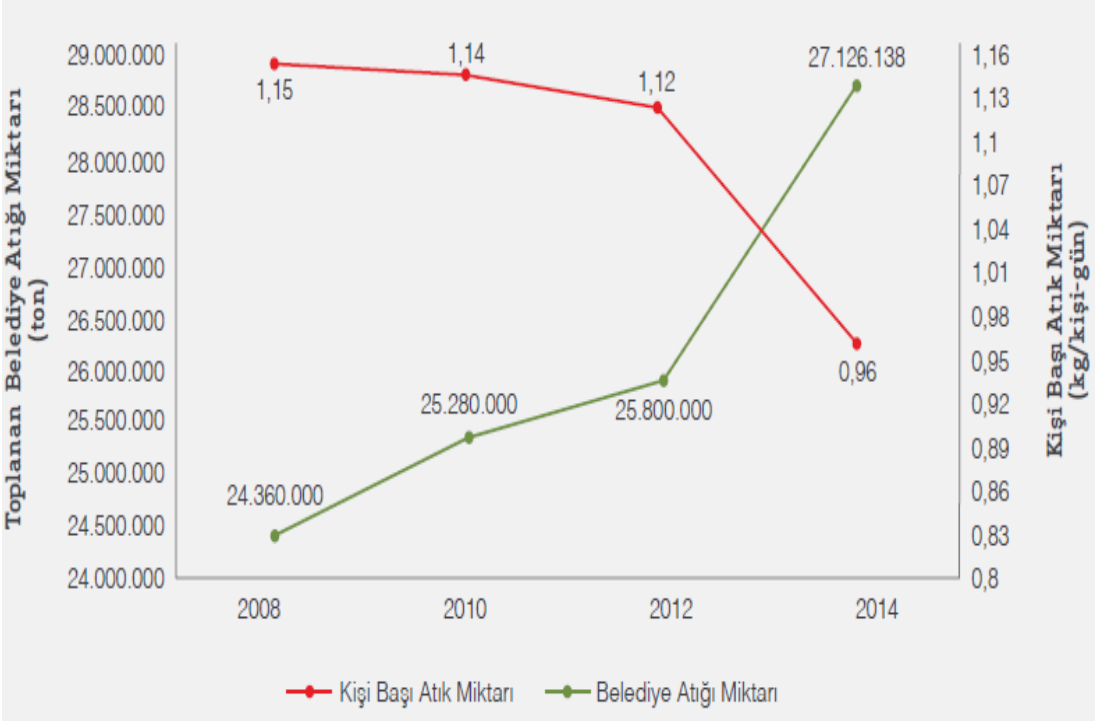
Şekil 3.20. TAT ve GDT sayıları (ÇŞB, 2016)

3.2.4.2. Belediye atıkları

Atık yönetmeliğinde tehlikesi bulunmayan ve hanelerden kaynaklanan ya da kapsam ve yapısal olarak aynı olan atıklar olarak belirtilmektedir.

3.2.4.3. Belediye atığı miktarı ve atık karakterizasyonu

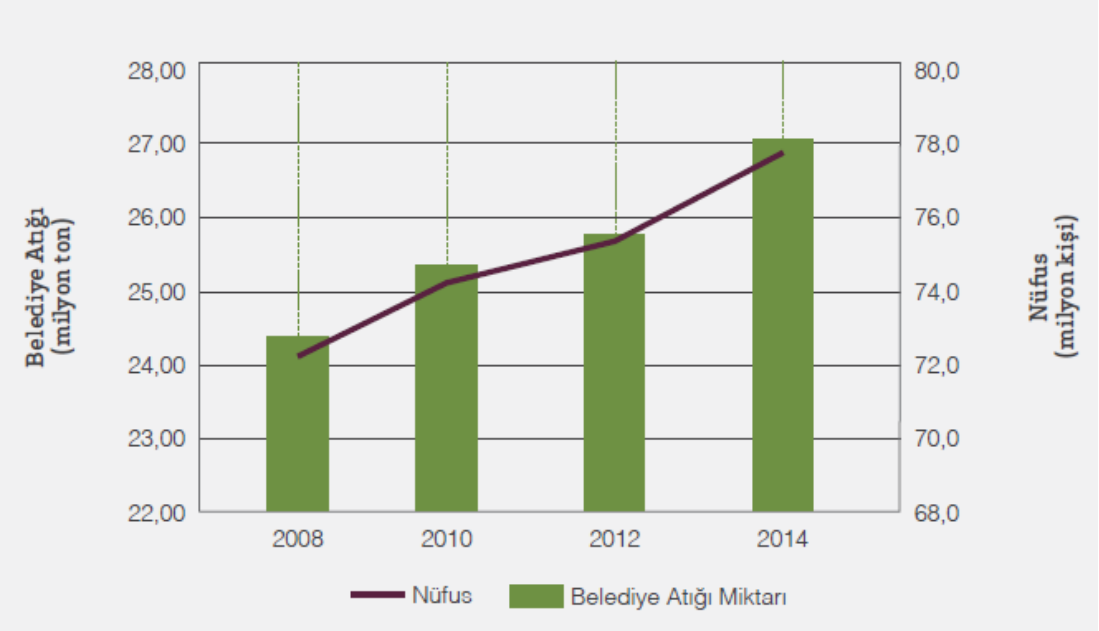
Atıkların yönetilmesinde direkt etkili iki unsur atık miktarı ile atığın karakterizasyonudur. Bu unsurlar, atığın kaynağında ayrı biriktirilmesinden, iletilmesinden, bertarafına kadar bütün planlama aşamalarında rehber olmaktadır. Şekil 3.21'deki geçmişe ilişkin atık istatistikleri değerlendirildiğinde, toplanan belediye atığının geçmiş yıllara göre 2014 yılında yükseldiği, kişi başı atık miktarının ise 2012 yılı miktarına göre azaldığı görülmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.21. Yıl bazlı belediye ve kişi başı atık miktarları (ÇŞB, 2016)

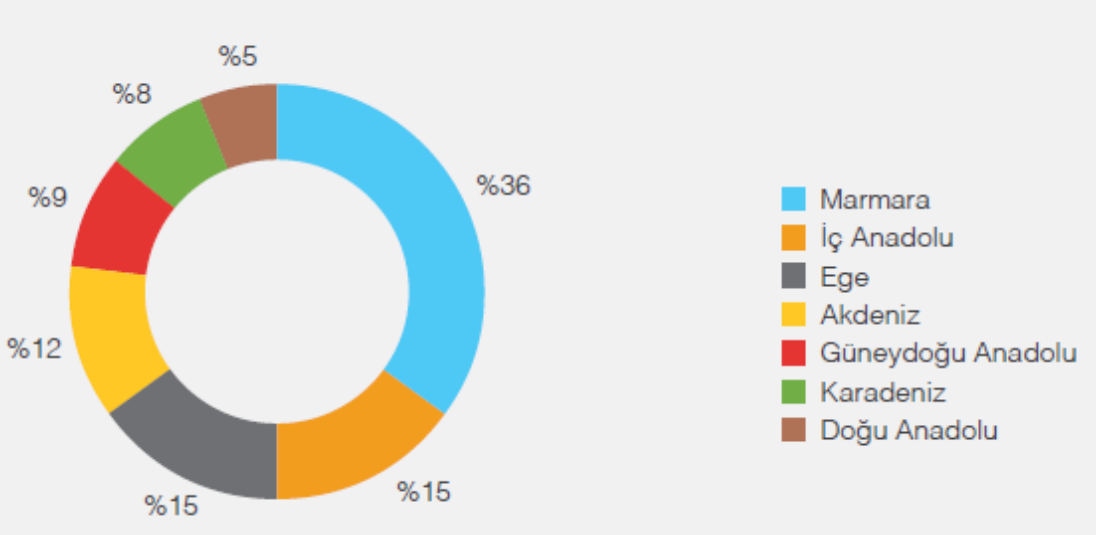
Kişi başı atık miktarının geçmiş verilere nazaran azalması, hizmet verilen nüfusun yıllara göre yükselmesinden ve düzenli depolama tesislerinin çoğalması ile

atık miktarlarının düzenli şekilde kayıt altında tutulmasından kaynaklanmaktadır. 2008 yılında 24,36 milyon ton belediye atığı toplanırken 2014 yılında bu miktar %11,4 artış ile 27,13 milyon tona yükselmiştir. Nüfus artışı ve ekonomik büyüme, üretilen atık miktarındaki artışı etkilemekte, atık azaltımı ve geri kazanımın önemini artırmaktadır. 2008-2014 yılları arasındaki nüfus ve belediye atığı verileri incelediğinde Şekil 3.22'de iki verinin de birbiri ile doğru orantılı şekilde arttığı görülmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.22. Belediye atık miktarının nüfusla ilişkisi (ÇŞB, 2016)

Bölgesel bazlı belediye atığı miktarlarına ait veriler çizelge 3.8'de verilmiştir. Nüfus ve sanayinin en fazla olduğu Marmara Bölgesinde, şekil 3.23. incelendiğinde belediye atığı oranı Ülkemizin %36'lık kısmını oluşturmaktadır(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.23. Bölgesel bazda belediye atık miktarlarının yüzdesel dağılımı (ÇŞB, 2016)

Çizelge 3.8. Bölgesel bazlı belediye atığı miktarları (ÇŞB, 2016)

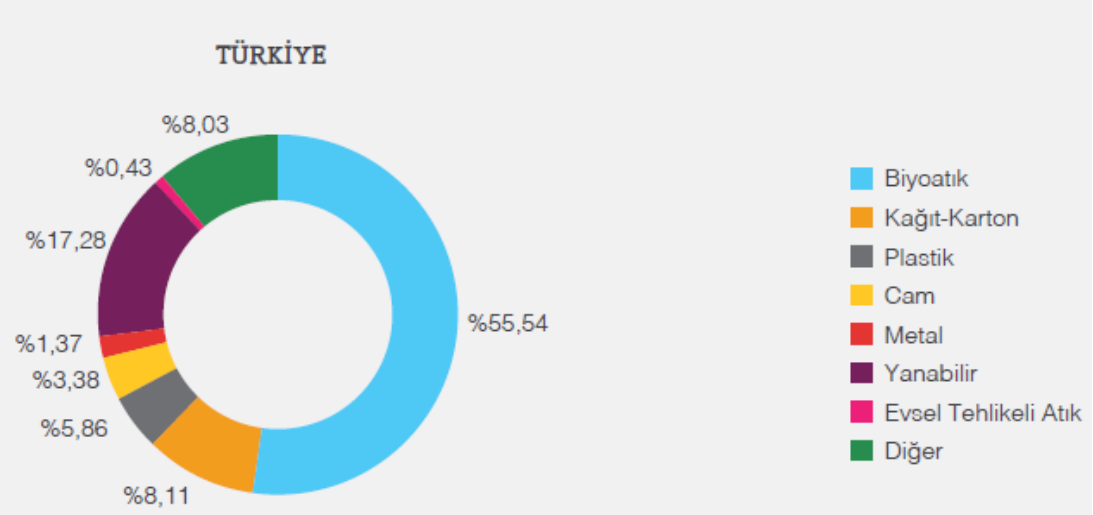
BÖLGELER	ATIK MİKTARI (ton/yıl)	NÜFUS
MARMARA	9.653.673	23.608.079
İÇ ANADOLU	4.054.158	12.381.363
EGE	3.848.265	10.023.549
AKDENİZ	3.346.951	9.906.771
GÜNEYDOĞU ANADOLU	2.528.014	8.250.718
KARADENİZ	2.102.063	7.597.794
DOĞU ANADOLU	1.593.015	5.927.630
TOPLAM	27.126.138	77.695.904

Turizmin fazla olduğu şehirlerde yaz aylarındaki değişken nüfustan kaynaklanan atık miktarlarındaki önemli yükseliş bu şehirlerdeki kişi başı atık miktarlarının daha fazla olmasına sebep olmaktadır. Ortalama kişi başı atık miktarı; sanayi ve turizmin fazla olduğu Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yüksek, Karadeniz ve Doğu Anadolu gibi coğrafi yapının ve iklim şartlarının zorlu olduğu bölgelerde düşük olduğu çizelge 3.9'da gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.9. Bölgesel bazda kişi başı atık miktarları (ÇŞB, 2016)

Bölgeler	Kişi başı atık miktarı (kg/kişi.gün)
Marmara	1,03
Akdeniz	0,90
İç Anadolu	0,83
Ege	1,00
Güneydoğu Anadolu	0,81
Karadeniz	0,75
Doğu Anadolu	0,70

Atık karakterizasyonu, entegre atık yönetim planlamasının esasını oluşturmaktadır. Atık yönetim sisteminin planlanması ve yapılması bakımından atık kompozisyonunun öğrenilmesi gerekir. Atıkların miktar ve özellikleri aynı ülkede bölgeden bölgeye, hatta şehirden şehre değişkenlik gösterir. Bölgesel karakterizasyon verileri, atık karakterizasyon bilgilerini paylaşan iller, geçmiş yıllarda yapılan atık karakterizasyon sonuçları dikkate alınarak benzer iller için istatiksel metotlar kullanılarak öngörülmüştür. Atık karakterizasyon sonuçlarına göre Ülkemizin atık karakterizasyonu şekil 3.24'de ifade edilmektedir(ÇŞB, 2016).



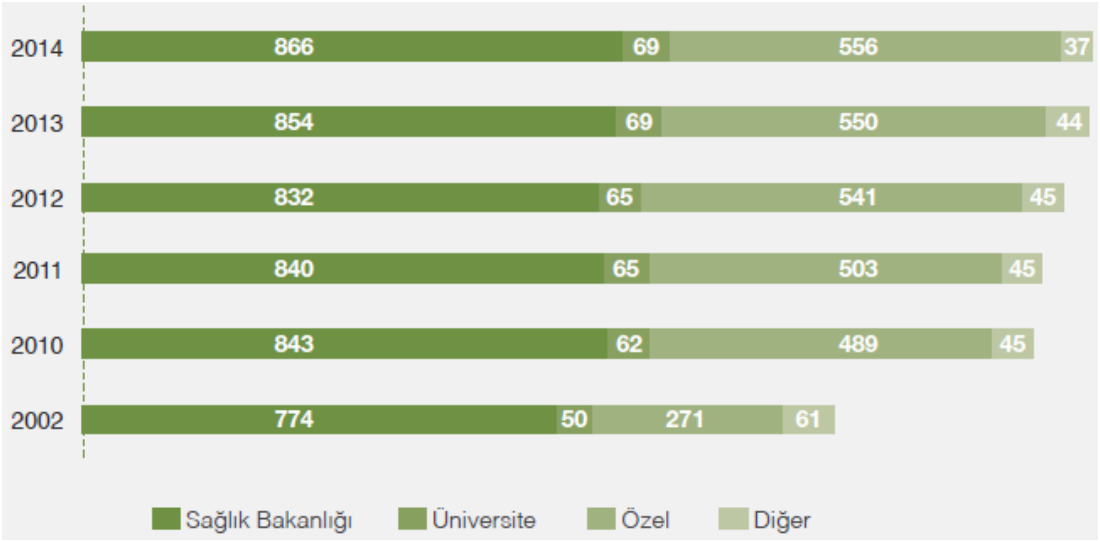
Şekil 3.24. Türkiye atık karakterizasyonu (ÇŞB, 2016)

Atıkların yönetim planlamaları, biyoatıkların depolama alanlarına iletimini azaltmaya ve ikili toplama sisteminin faydalı şekilde hayata geçirilmesi ile geri kazanım oranlarının yükseltilmesine ilişkin yapılmaktadır.

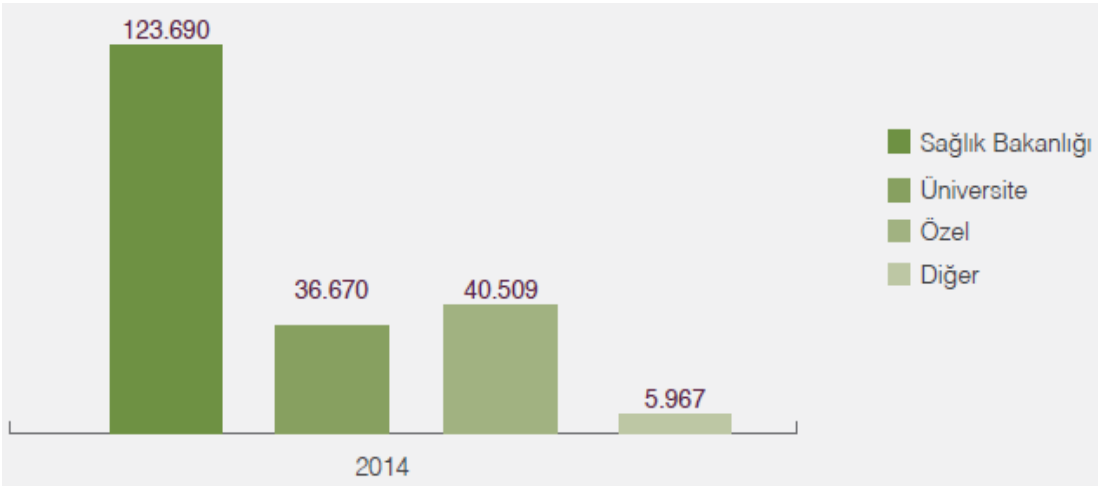
3.2.5. Tıbbi atıklar

Türkiye'de tıbbi atıkların yönetimine ait düzenlemeler "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilmiştir. Bu yönetmelik "Sağlık kuruluşlarının çalışmaları neticesinde meydana gelen tıbbi atıkların üretildikleri alanlarda ayrı toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması ve bertarafı yapılmasına yönelik esasları" içermektedir. Tıbbi atık üreticilerine atıkların ayrı toplanıp ve geçici biriktirilmesi yükümlülüğünü getirirken, belediyelere tıbbi atıkların geçici atık alanlarından sevk edilerek toplanması, taşınması, sterilizasyon ve bertaraf işlemlerine tabi tutulması yükümlülüğünü getirmiştir. Ayrıca bu atığın üreticileri, atıkların alınması, iletilmesi ve bertarafı amacıyla gereken giderleri atık bertarafçısına vermekle sorumludur. Tıbbi atık miktarı, sürekli olarak yıl içinde sunulan sağlık hizmeti ve nüfus artışı ile hızlı bir şekilde yükselmektedir. Artışın neden olacağı riskleri ortadan kaldırmak amacıyla bu atıkların oluşmasından bertarafına kadar düzenli ve uyum içinde planlanması gerekmektedir.

Sağlık Bakanlığının 2014 verisine göre ülkemizde toplam hastane sayısı 1.528 adet, yatak sayısı 206 836 adettir. Hastanelerde, 10.000 kişiye düşen yatak sayısı ise ortalama 26,6'dır. Sektöre göre hastane ve yatak sayıları Şekil 3.25 ile Şekil 3.26'de verilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.25. Sektöre göre hastane sayıları-2014 (Sağlık Bakanlığı, 2014)



Şekil 3.26. Sektöre göre yatak sayıları-2014 (Sağlık Bakanlığı, 2014)

2014 yılında Ülkemizde sağlık kuruluşlarından toplanan tıbbi atık miktarı ise 91.044 ton'dur. Çizelge 3.10'da gösterildiği gibi tıbbi atık oluşumuna en çok neden olan illerimiz İstanbul, Ankara ve İzmir'dir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.10. En fazla tıbbi atık oluşan iller (ÇŞB, 2016)

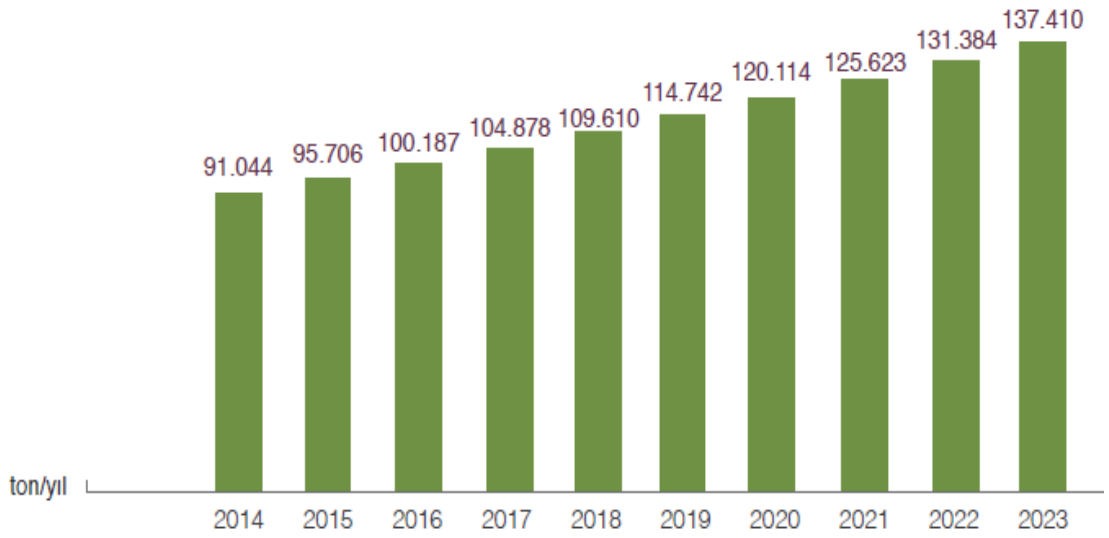
İl	Tıbbi Atık Miktarı (ton/yıl)	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı
İstanbul	22.002	236	33.581
Ankara	11.453	89	18.641
İzmir	6.389	59	11.452

3.2.5.1. Tıbbı atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı

Sağlık kuruluşlarında kaynağında ayrılan tıbbi atıklar, geçici depolama alanlarında veya konteynırlerde bekletilmektedir. Akabinde tıbbi atıklar, taşıma lisanslı özel şekilde tasarlanmış vasıtalarla taşınmaktadır.

Tıbbi atıkların yakma yöntemiyle bertaraf edilmesinden ya da sterilizasyon yöntemine uygulanarak zararının en aza indirilmesinden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, belediyelerin olduğu yerlerde belediyeler müteselsilen yükümlüdürler. Tıbbi atıklar, yakma yöntemi ve sterilizasyon ile ön işlem sonrası düzenli depolama yöntemiyle bertarafı yapılmaktadır. Ülkemizde 2016'yılından bu yana en fazla kullanılan tıbbi atık bertaraf metodu, yatırım ve işletme ücretlerinin az olması ve işletiminin başka metotlara göre kolay olması sebebiyle sterilizasyon metoduyla gerçekleştirilen ön işlem bitince sterilize yöntemi uygulanan tıbbi atıkların düzenli biriktirme alanlarında gömülerek bertarafı yapılmasıdır. Kocaeli ve İstanbul şehirlerinde sterilizasyon tesisi de mevcuttur. 2016 yılı itibariyle lisanslı sterilizasyon tesis sayısı 56 adet olmuştur. Hali hazırda, 26 il tıbbi atıklarını en yakın konumda bulunan sterilizasyon tesisine göndermektedir(ÇŞB, 2016).

Ülkemizdeki sterilizasyon tesislerinin kapasitesi yaklaşık 200.000 ton/yıl olduğu beyan edilmiştir. Söz konusu tesislerde 2014 yılında kapasitenin %36'sı kullanılmıştır. Ülke genelinde oluşması düşünülen tıbbi atık miktarları hesaplanarak, ihtiyaç duyulacak tesis kapasiteleri belirlenmiştir. Yıllara göre Bakanlık tarafından atık yönetim planında tahmin edilen tıbbi atık miktarları şekil 3.27'de verilmektedir(ÇŞB, 2016).

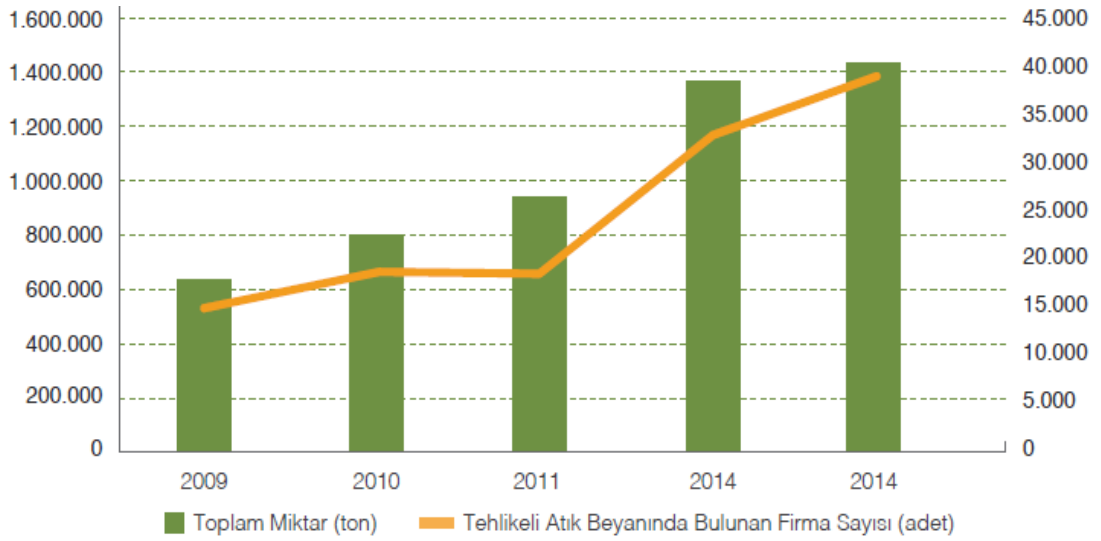


Şekil 3.27. Tıbbi atık projeksiyonu (ton/yıl) (ÇŞB, 2016)

Yapılan hesaplamalara göre 2023 yılında 138 000 ton tıbbi atığın oluşacağı düşünülmektedir. Ülke çapında bulunan sterilizasyon tesisi kapasitelerinin 2023 yılı sonuna kadar yeterli olacağı ve ek tesis yatırımına istisnai durumlar haricinde gereksinim duyulmayacağı öngörülmüştür. Bu kapsamda, 2023 yılı sonuna kadar toplanacak tıbbi atığın mevcut tesislerde sterilize edilerek zararsız hale getirilmesi planlanmıştır(ÇŞB, 2016).

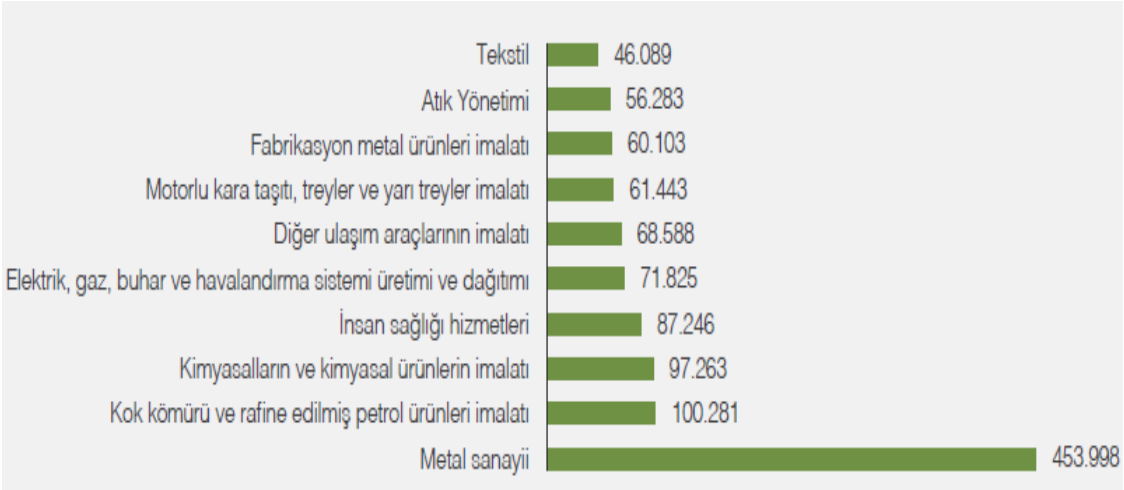
3.2.6. Tehlikeli atıklar

Ülkemizdeki tehlikeli atıkların canlıların yaşamları üzerindeki zararlı etkisinin devamlı olarak yükselmesi bu atıkların yönetiminin planlanmasını gerektirmektedir. TABS'den alınan atık verisine göre Ülke çapında 2014 yılında 1 413 220 ton tehlikeli atık beyan edilmiştir. Beyanda bulunan kurumların senelere nazaran değişimi ve tehlikeli atık miktarları Şekil 3.28'de gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.28. Tehlikeli atık miktarları (ÇŞB, 2016)

Tehlikeli atık beyan sistemindeki beyanlar doğrultusunda atık üretimi fazla olan 8 bölüm belirlenmiştir. Yapılan beyan diğer bölümlerle karşılaştırıldığında en çok 453 998 ton ile metal sanayisi olduğu Şekil 3.29'da görülmüştür(ÇŞB, 2016).



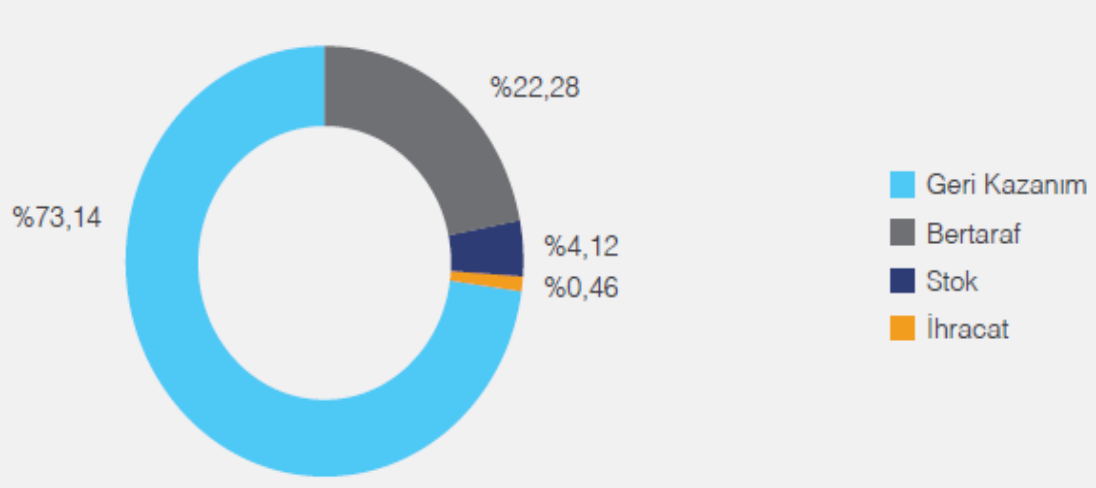
Şekil 3.29. Sektörlerin faaliyet alanlarına göre tehlikeli atık miktarları (ÇŞB, 2016)

Çizelge 3.11'da gösterildiği gibi Türkiye'de en fazla tehlikeli atık Kocaeli, İzmir, İstanbul ve Ankara illerinde oluşmaktadır(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.11. En yüksek tehlikeli atık beyan eden iller (ÇŞB, 2016)

İl	Tehlikeli Atık Miktarı (ton/yıl)
Kocaeli	274.502
İzmir	243.593
İstanbul	143.434
Ankara	108.230
Çanakkale	76.273
Bursa	69.971

2014 yılına ilişkin beyanı yapılan 1 413 220 ton tehlikeli atığın, % 73'ü geri kazanım, % 22'si düzenli depolama ile yakma metoduyla bertarafı yapıldığı şekil 3.30'da gösterilmektedir. TABS'a beyan edilen atıkların metal sektöründen kaynaklı olup geri kazanım oranını arttırmıştır(ÇŞB, 2016).

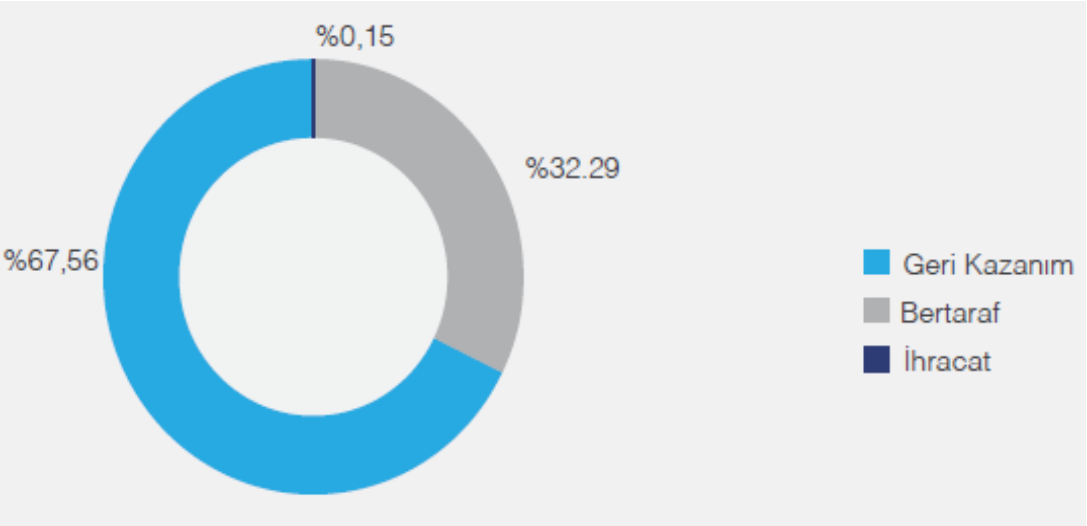


Şekil 3.30. 2014 Yılı Türkiye tehlikeli atık işleme yöntemleri yüzdelik dağılımı (ÇŞB,2016)

Ülkemizde 8 adet I.sınıf depolama tesisleri mevcut olup tesislerden 5'i dış kaynaklardan atık kabulü gerçekleştirmektedir. 2014 yılında düzenli depolama yöntemi (D5) ile bertaraf edilen atık miktarı 132 455 tondur. Kendi atıklarının bertarafını sağlamak üzerine yapılan Bursa ve Tekirdağ'da 490 000 ton/yıl kurulu kapasitesi bulunan yakma tesisleriyle Ankara'da 100 000 ton/yıl işleme sahip gazlaştırma teknolojisinden yararlanan bir atık bertaraf tesisi mevcuttur(ÇŞB, 2016).

Türkiye'deki Atıktan türetilmiş yakıt üreten tesis sayısı 23'tür.Atıklar parça boyu, kalorifik değeri, metal içeriği gibi önemli unsurlara göre atıktan türetilmiş yakıt hazırlama tesislerinde işlenmektedir. ATY hazırlama tesislerinde işlenen atıklar, ek yakıt şeklinde kullanılmak için çimento fabrikalarına iletilmektedir. 2014 yılı içerisinde 85.854 ton tehlikeli atık yakıt olarak çimento fabrikalarında kullanılmıştır. Ülke çapında mevcut 71 adet çimento fabrikasından 35'i ek yakıt ve alternatif hammadde kullanımına ilişkin lisans sahibi olmuştur.(ÇŞB, 2016)

Ülkemizde 2010-2014 yılları içerisinde TABS'a beyanı yapılan toplam tehlikeli atık miktarları ile Avrupa Birliği tehlikeli atıkları kıyaslama yapıldığında 2023 yılında Ülke çapındaki toplam atık miktarı 2 302 100 ton/yıl olabileceği öngörülmektedir. 2023 senesindeki atık miktarının atık işlemesi metotlarına göre olası yüzdelik durumu Şekil 3.31'de gösterilmiştir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.31. 2023 yılı Türkiye tehlikeli atık işleme metotları tahmini yüzdelik dağılımı (ÇŞB, 2016)

Tehlikeli atık verilerine göre yapılan, çalışma esas olmak üzere; Marmara, Ege ve Akdeniz bölgesinde atık yakma tesisi inşa edilmesi planlanmaktadır. Buna ek olarak, yakmaya ve beraber yakmaya gidecek olan atıkların sürdürülebilir olması, kalorifik değerlerinin yüksek olması ve nakliye optimizasyonu için belirlenen bölgelerde atık işleme ve ara depolama tesisleri kurulması hedeflenmektedir. Ayrıca 2023 senesinde düzenli depolama sahalarında bertarafı yapılacak toplam atığın 276 998 ton/yıl olabileceği tahmin edilmektedir. Akdeniz Bölgesi'ne yakma tesisi ile

entegre I. Sınıf depolama tesisi inşa edilmesi ulusal atık planına eklenmiştir. Bununla birlikte Ege Bölgesi'nde yapılması planlanan ön işlem ve yakma tesisi göz önüne alındığında halihazırda faaliyet gösteren I. Sınıf düzenli depolama tesisinin kapasitesinin arttırılması ve yakma tesisi ile entegre yeni I. Sınıf düzenli depolama tesisi yapılması öngörülmüştür(ÇŞB, 2016).

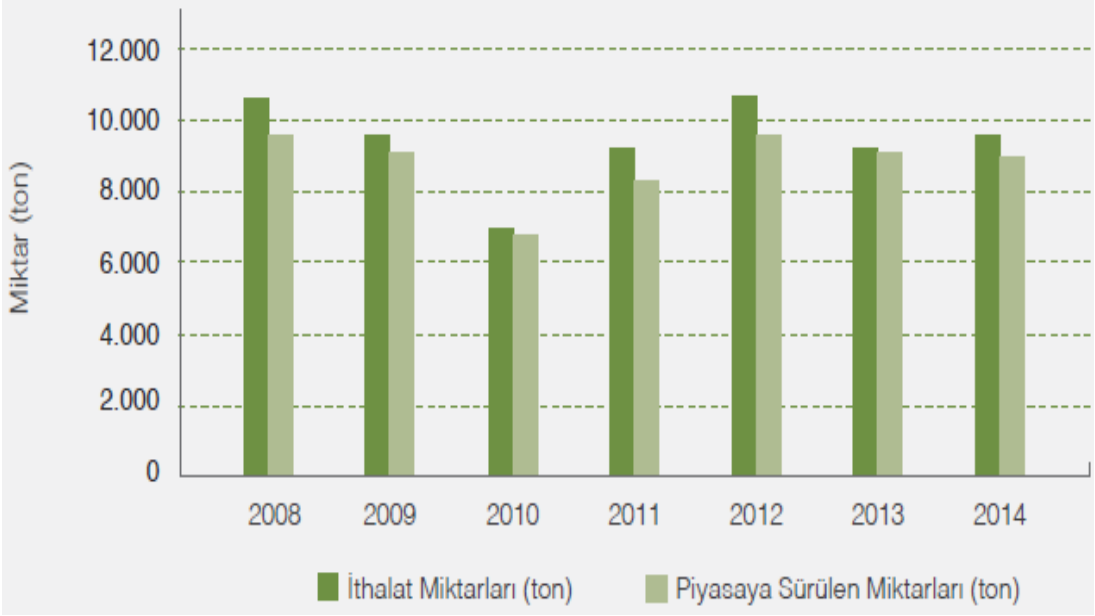
3.2.7. Özel atıklar

Özel atıklar; atık yağları, atık pil ve akümülatörleri, son kullanımı zamanı bitmiş lastikleri, kullanım ömrü bitmiş araçları ve atık elektrikli ile elektronik eşyaları içermektedir. Bu atıkların yönetimi yetkilendirilmiş kuruluşlar aracılığıyla sağlanmaktadır. 2014 yılına ait veri ve istatistikler incelendiğinde; 15 200 ton/yıl bitkisel atık yağ, 17 750 ton/yıl atık motor yağ, 29 710 ton/yıl atık sanayi yağ, 555 ton/yıl atık pil, 61 300 ton/yıl atık akümülatör, 22 000 ton/yıl AEEE, 120.425 ton/yıl ömrünü tamamlamış lastik ile 11 998 adet ÖTA işleme tesislerine iletilmiştir(ÇŞB, 2016).

Ülkemizde özel atıkların kayıt altına alınması, ve geri kazanımında önemli sorunlar bulunduğu tespit edilmiştir. AB Komisyonu raporuna göre Ülkemizde 2023 yılında 657 bin ton AEEE atığı olacağı düşünülmektedir(REC,2016). Özel atık yönetiminde piyasaya sürenlerin hepsi kayıt altına alınıp atıkların toplanmasından bertarafına kadar geçen tüm aşamaların takip edilmesi için altyapı hazırlanmalı ve denetimi sağlanmalıdır. Ayrıştırılan atıkların toplanması amacıyla tüketicilerin kolay ulaşacağı I. Sınıf atık getirme merkezleri ve bu merkezlerle koordineli çalışan mobil getirme merkezleri kurulmalıdır. Böylece toplama altyapısı oluşturularak sisteminin sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Toplanan atıkların geri kazanımı ve insan sağlığına zararı olmadan bertarafı için tesisler Türkiye çapında arttırılmalıdır. Geri dönüşüm ve geri kazanım tesislerinin konumları ve kapasitelerinin tespit edilmesinde, fizibilite çalışmaları, atık çeşitleri ve atık miktarı baz alınmalıdır. Oluşan ürün kalitesi ve bu ürünlerin kullanılmasına ilişkin teşvik mekanizmalarının oluşturulması sağlanmalıdır.

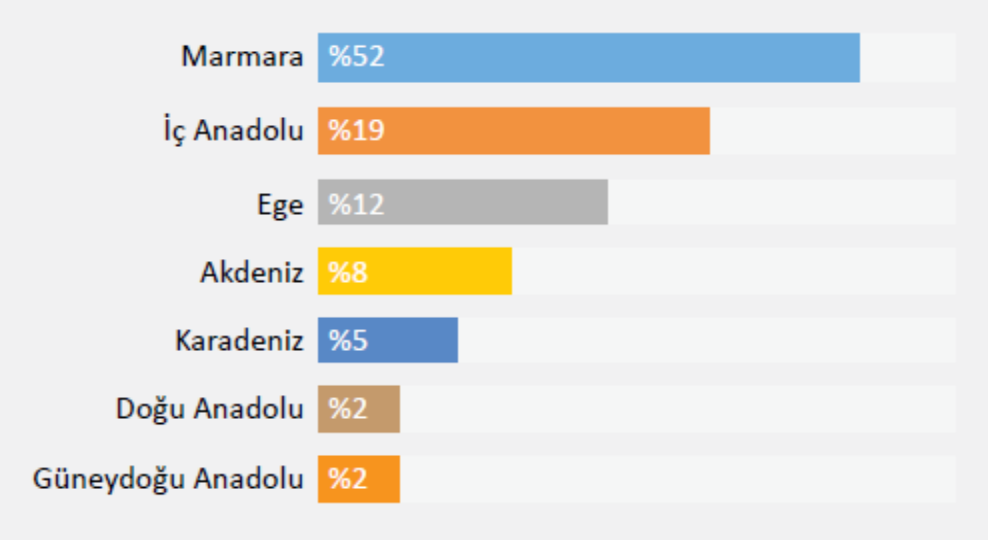
3.2.8. Atık pil ve akümülatörler

Pil üreticileri, atık pillerin toplanması ve bertarafını sağlamakla, tüketiciyi bilgilendiren ve bilinçlendirici eğitim planı yapmakla ve harcamaları ödemekle sorumludur. Belediyeler ise, kuruluş ve işletme maliyetleri pil üreticileri tarafından ödenecek atık pil depolama yerlerinin yapılması için düzenli depolama sahalarında ücretsiz olarak alan vermekle yükümlüdür. Ayrıca okullar, halk eğitim kurumları, eğlence alanları ve pilleri ayrı toplama konusunda üreticilerin yükümlülüğü ve programı içeriğinde gerektiğinde üretici ile uyum içinde eğitim programları yapıp firmaları denetlemekle yükümlüdür. 2008 yılından itibaren yurt dışından alınan ve piyasaya sürülen pil miktarları Şekil 3.32'de gösterilmektedir.



Şekil 3.32. İthal edilen ve piyasaya sürülen pil miktarı (TAP, 2016)

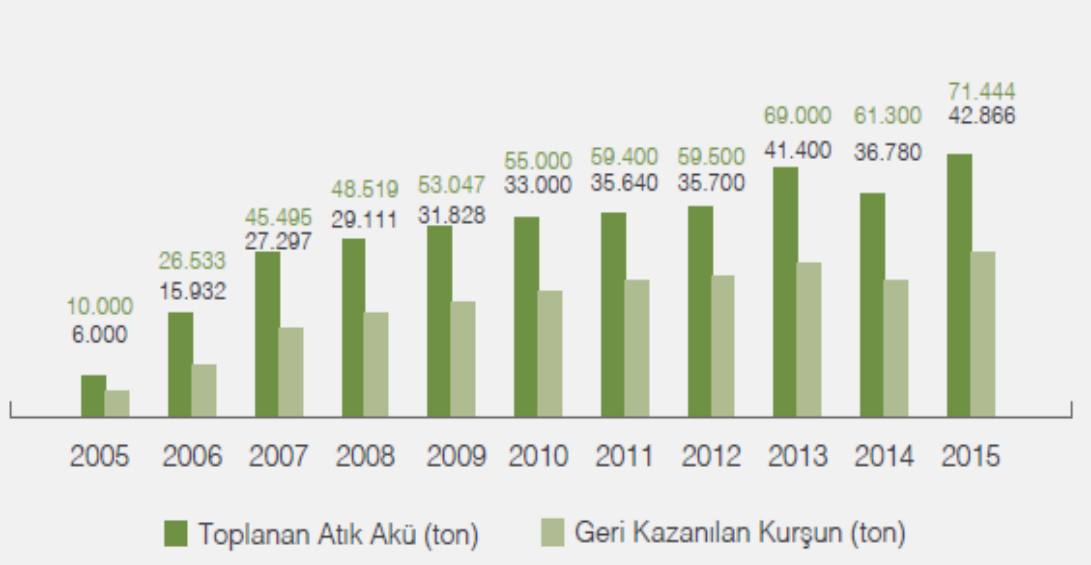
2014 senesinde piyasaya sürülen 9000 ton pilin 555 tonu ayrı biriktirilerek bertarafı sağlanmıştır. Ülke çapında biriktirilen 555 ton atık pilin % 52'lik miktarı Marmara Bölgesinden toplanmış olup bölgesel dağılımı Şekil 3.33'de gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.33. Toplanan atık pillerin bölgesel dağılımı (TAP, 2016)

Yetkilendirilmiş Kuruluş tarafından toplanan atık piller İstanbul'da fiziksel imkanları sağlanmış bir depolama alanında bertaraf edilmektedir. Türkiye'de henüz bir geri kazanım tesisi bulunmamaktadır. "Atık Pillerle ilgili Geri Kazanım Projesi" 2009 yılında TÜBİTAK MAM tarafından başlatılmıştır. Projenin hedefi, çinko karbon, alkalin ve Ni-Cd pillerin geri dönüşümü ve çevreye verdikleri zararın minimum olmasını sağlamak ve atık pil toplama miktarını yükseltmektir. Geri kazanım ünitesi hidrometalürjik metot olarak tasarlanmıştır. 300 ton/yıl kapasitesi bulunan pilot tesis kurulumu makine ve ekipman yerleşimi tamamlanarak 2016 yılında faaliyete başlamıştır. Ayrıştırma, kırma ile geri dönüşüm çalışmalarının bulunduğu entegre bir tesis öngörülmektedir(ÇŞB, 2016).

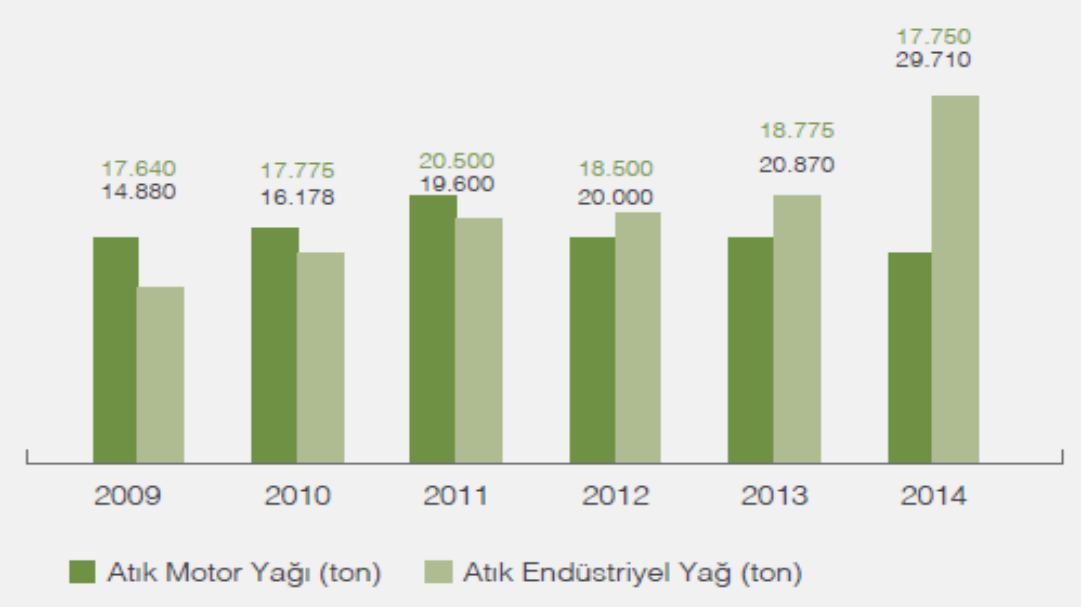
Akü üreticileri, atık akülerin bitiktirilmesi, geri dönüşümü ve bertarafını yapmakla sorumludur. Üreticiler ile kurulan AKÜDER ve tüm akü ithalatçıları ve üreticileri dernekleri, atıkların yönetilmesi için yetkilendirilmişlerdir. Şekil 3.34'de yıllara göre biriktirilen ve geri kazanılan atık akü miktarları verilmiştir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.34. Toplanan ve geri kazanılan atık akü miktarları (ÇŞB, 2016)

3.2.9. Madeni atık yağlar

Madeni kullanılan yağlar; atık motor ile sanayi yağı olarak iki katagoriye ayrılmaktadır. Madeni atık yağlar, yürürlükte olan yönetmelik esasları ön planda olacak şekilde yönetilmektedir. Motor yağı üreticileri, üretici yükümlülüğü kapsamında, Türkiye'nin her tarafından atık motor yağlarını alabilecek biçimde sistem inşa etmek, bu sistemi etkili bir şekilde çalıştırmakla sorumludur. Atık motor yağın, bertarafından sorumlu kuruluş PETDER'dir. Atık yağların toplama miktarları şekil 3.35'de verilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.35. Toplanan atık motor ve endüstriyel yağ miktarları (ÇŞB, 2016)

33 adet akrediteye sahip, atık yağlar için geri kazanım işletmesi mevcuttur (ÇŞB,2016). Atık yağ rafine ve rejenerasyon tesisi işletenleri, Enerji Piyasası Kurumundan temin edilen üretim lisansına sahip olmalıdır. II. kategori ve I. Kategoride bulunan geri dönüşüm çalışmaları neticesinde ürün kalitesi sağlanamayan atık yağlar, enerji geri dönüşümü hedefiyle mevcut yakıta eklenerek kullanılmaktadır. Geri kazanıma uygun olmayan ve bertarafı yapılması zaruri olan III. kategori atık yağlarla geri kazanım uygulamalarında oluşan tehlikeli atıklar ile atık yağ depolama ünitelerinin dip çamurlarının lisanslı tesislerde bertarafı sağlanmaktadır(ÇŞB, 2016).

3.2.10. Bitkisel atık yağlar

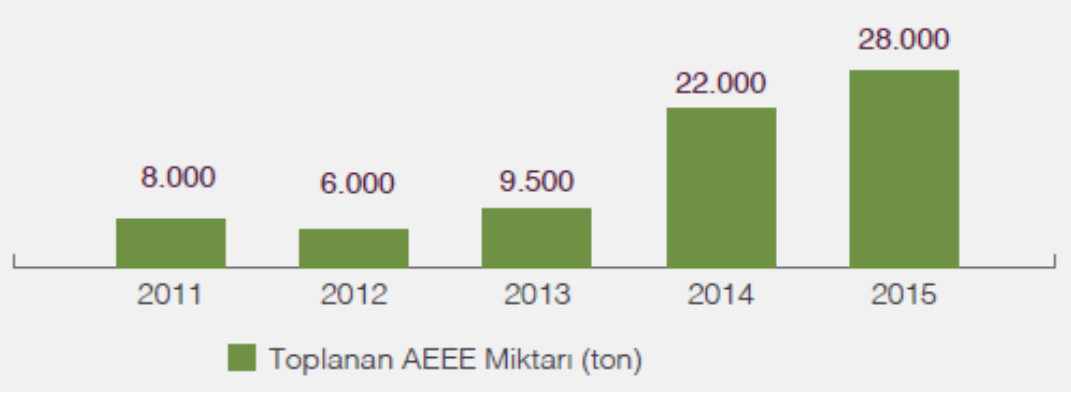
Kullanılmış kızartmalık yağlar ile kullanım süresi bitmiş bitkisel yağları kapsamaktadır. Türkiye'de her sene yaklaşık 1,7 milyon ton bitkisel atık yağ tüketimi mevcuttur. 2014 senesinde kaydı tutulan kızartmalık yağ miktarı 15 200 tona ulaşmıştır. Şekil 3.36'da kullanılmış kızartmalık yağ miktarları mevcuttur(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.36. Toplanan kullanılmış kızartmalık yağ miktarları (ÇŞB, 2016)

3.2.11. Atık elektrikli ve elektronik eşyalar

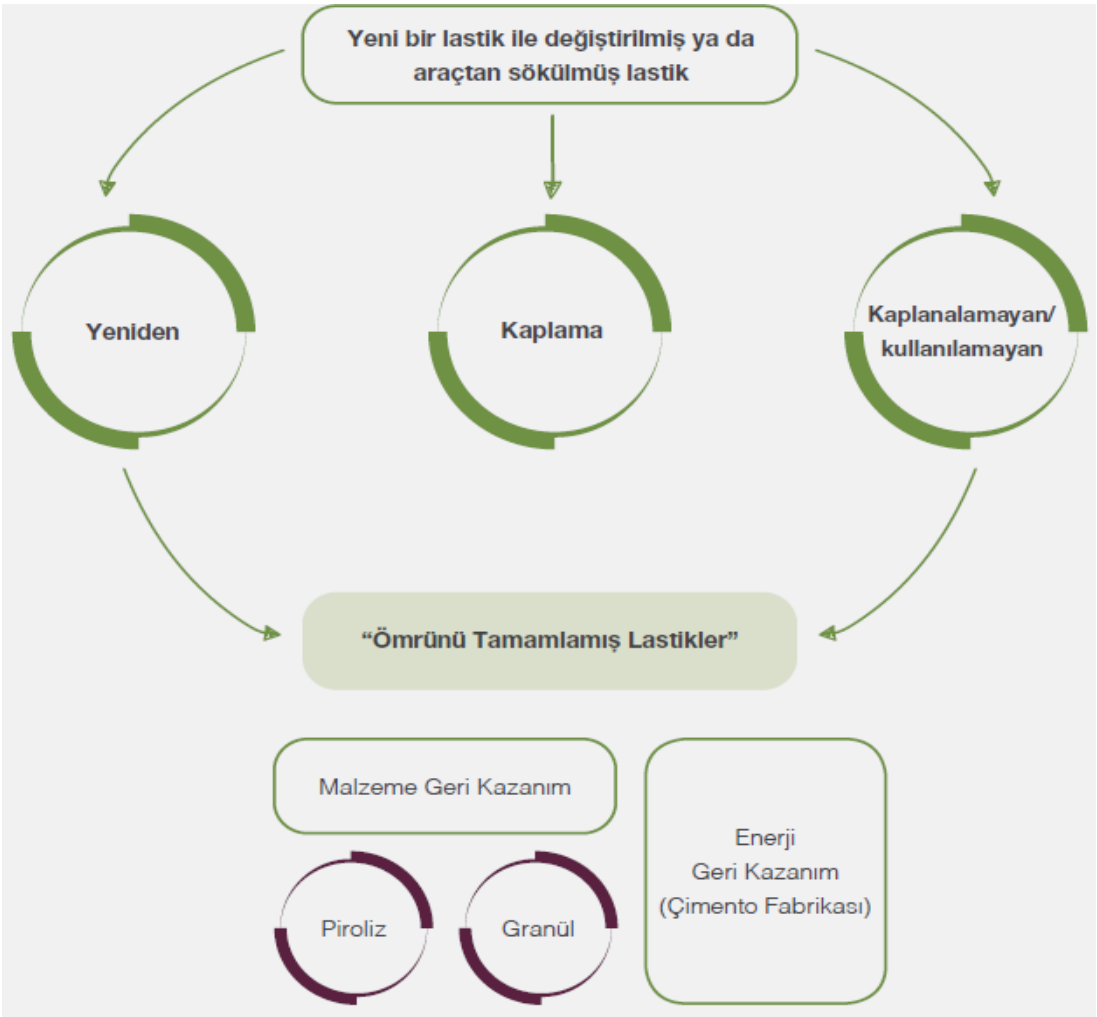
Bu atıklar, büyük ev eşyaları, ebatları az ev aletleri, bilişim ekipmanları, tüketici ve aydınlatma ekipmanları, elektronik aletleri, spor aletlerini, tıbbi cihazları, ve kontrol ekipmanlarını ve otomatları içermektedir. Belediyeler, getirme merkezleri inşa ederek AEEE'leri ayrı toplamakla sorumludur. Bu atıkların üreticileri ise, atıkların biriktirilmesi, işlenmesi ve bertaraf edilmesi maksadıyla yönetim oluşturmakla sorumludur. Ülkemizde AEEE yönetimine ilişkin ELDAY, TÜBİSAD ve AGİD olmak üzere üç yetkilendirilmiş kurum mevcuttur. AEEE miktarının yıllara göre değişimi şekil 3.37'de gösterilmektedir. Ülkemizde AEEE işlemesini yapan tesis sayısı 2016 yılında 71 olmuştur(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.37. Toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarları (ÇŞB, 2016)

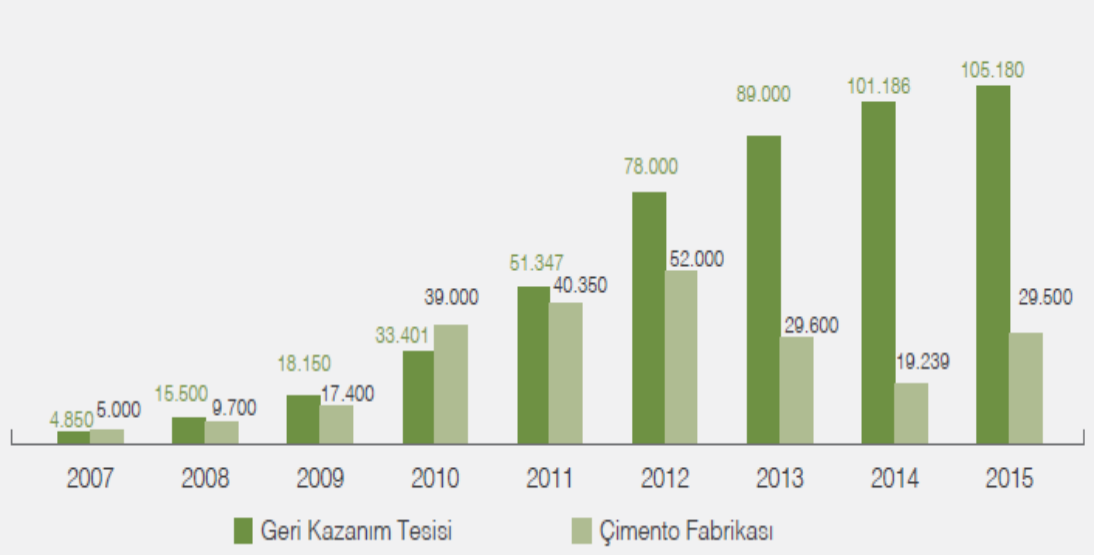
3.2.12. Ömrünü tamamlamış lastikler

ÖTL'ler, yararlı ömrünü bitirdiği tespit edilerek araçtan çıkarılan atılan orijinal yahut kaplanmış,araçta artık lastik olarak kullanılamayacak halde olan ve üretim sırasında oluşan ıskarta lastikleri içermektedir. ÖTL'lerden kaynaklanan her türlü çevresel zarar kirleten öder prensibine göre zararın bedeli giderilmektedir. Ülkemizde lastik üretiminde fazla paya sahip 5 lastik üreticisi 2007 senesinde işbirliği yaparak yetkilendirilmiş kurum olan LASDER'i kurmuşlardır. Ömrünü tamamlamış lastiklerden, maddesel geri dönüşüm yahut enerji kazanımı sağlanmaktadır. Şekil 3.38'de ÖTL yönetimi şematik biçimde belirtilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.38. ÖTL Yönetimi (ÇŞB, 2016)

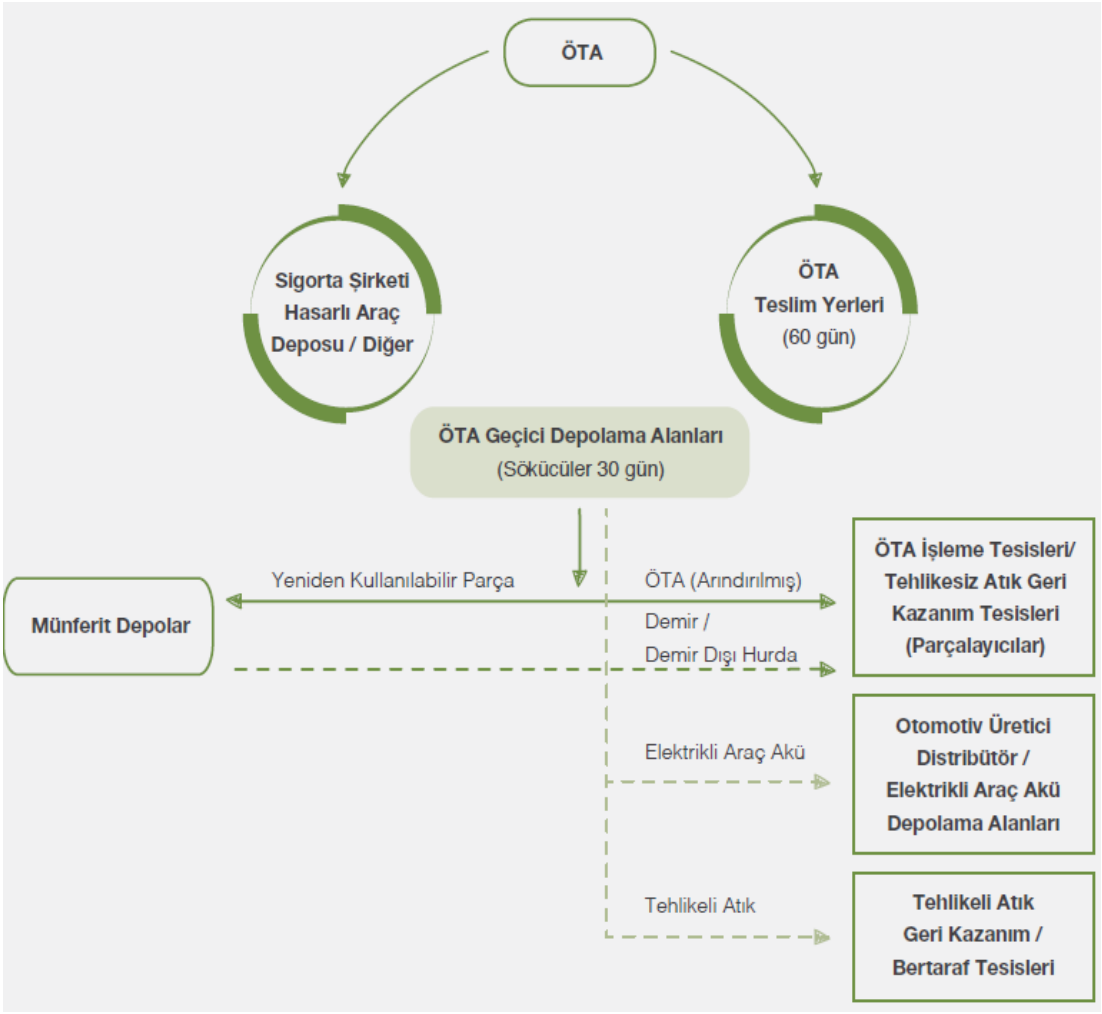
Ülkemizde 2014 yılında piyasaya dahil edilen lastik 292 237 ton olup, toplanan ÖTL ise 120 425 tondur(ÇŞB, 2016). ÖTL'lerin geri kazanımı ekonomi ve çevrenin korunması bakımından önem arz etmektedir. Ülkemizde 2016 verisine göre ÖTL'lerin ilave yakıt şeklinde değerlendirildiği 31 adet lisan sahibi Çimento Fabrikası ve 33 adet lisanslı ÖTL geri dönüşüm tesisi mevcuttur. 2011-2015 seneleri içinde biriktirilerek tekrar kazanılan, çimento fabrikalarına ilave yakıt şeklinde iletilen ÖTL miktarları şekil 3.39'da verilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.39. ÖTL Geri kazanım miktarları ve çimento fabrikaların kullanılan ilave yakıt miktarları (ÇŞB, 2016)

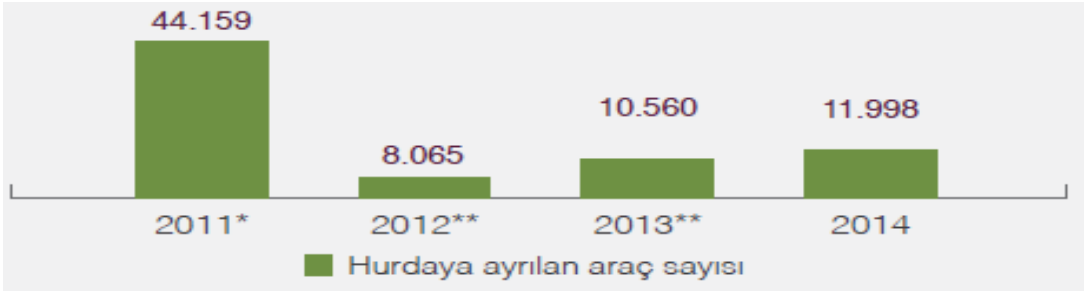
3.2.13. Ömrünü tamamlamış araçlar

Ekonomik kıymeti fazla olan malzemelerden meydana gelen ÖTA'lar %90 oranında tekrar değerlendirilmekte ya da geri kazanılabilmektedir. Yeni vasıtalara ilişkin malzemelerin, araç kullanım süresini bitirdikten sonra sökümünü, tekrar değerlendirilmesi, geri kazanımını kolaylaştıracak biçimde yapılmaktadır. ÖTA'lar üreticinin söküm bilgilerine göre parçalanmaktadır. Kurşun, civa, kadmiyum bulunanlar, bulundurdukları yasaklı maddelere göre farklı konteynırlarda toplanmaktadır. ÖTA'lardan sökülen parçalar standartlara uyması durumunda tekrar kullanılır. Tekrar kullanılamayan malzemeler çevresel bakımdan müsaitse geri dönüştürülmekte yahut geri kazanılmaktadır. ÖTA genel akış Şekil 3.40'da verilmiştir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.40. ÖTA genel akış (ÖTASAD, 2016)

2014 yılında yaklaşık 12 000 adet araç hurdaya ayrılmıştır. Şekil 3.41'de yıllara göre hurdaya ayrılmış araç sayıları mevcuttur. 2016 yılı verileri incelendiğinde Ülke çapında lisanslı 7 adet ÖTA kabul eden ayrıştıran tesis ile 117 adet geçici biriktirme mevcuttur(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.41. Hurda araç sayısı (ÇŞB, 2016)

3.2.14. Hafriyat toprağı inşaat ve yıkıntı atıkları

Hafriyat toprağıyla inşaat ve yıkım çalışmasında oluşan atıkların karıştırılmaması, geri kazanılması ve alt yapı malzemesi şeklinde tekrar kullanılması, ve atıkların kaynağında "ayırt edici yıkım" yapılması gerekmektedir. Hafriyat faaliyetleri esnasında, bitkisel toprağın ayrı bir şekilde toplanması ve parkların, yeşil saha, yer yapımında rekreasyon için değerlendirilmesi, hafriyat toprağının ise özellikle dolgu, rekreasyon, düzenli depolama alanlarında günlük örtü ve benzeri amaçla değerlendirilmesi, yeniden kullanımlarının olmadığı durumlarda hafriyat toprağı döküm alanlarında bertarafı yapılmalıdır. Geri dönüşüm tesislerinde ikincil ürün durumunda olan asfalt atıkları az trafiğin bulunduğu yollarda dolgu malzemesi şeklinde değerlendirilmesi yapılabilmektedir. 2014 senesinde 100 milyon ton'un üstünde hafriyat toprağı, inşaat atığı değerlendirilmiş ve de bertarafı yapılmıştır. Şekil 3.42'de hafriyat atığı görünümü gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 3.42. Hafriyat atığı görünümü (ÇŞB, 2016)

Türkiye'de hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimi az ilde uygulanmaktadır. Kentsel dönüşüm faaliyetleriyle birlikte ülke genelinde inşaat çalışmaları neticesinde gerçekleşen hafriyat toprağı ve inşaat ve yıkıntı atıkları da ciddi oranda artacaktır. AB ülkelerinde kişi başı hafriyat toprağı ve İYA'ğı atık miktarı çizelge 3.12'de verilmiştir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 3.12. Avrupa Ülkelerinde Hafriyat Toprağı ile İYA Oluşumu (ÇŞB, 2016)

Ülkeler	Kişi Başına İYA (ton/kişi/yıl)	Kişi Başına Hafriyat Toprağı ve İYA (ton/kişi/yıl)
Danimarka	0,83	3,99
Finlandiya	1	3,99
Fransa	0,99	5,5
Almanya	0,88	2,33
İrlanda	0,63	2,74
Lüksemburg	1,42	5,9

2023 yılı atık miktarının belirlenmesinde ankete veri girişi yapan illerin sonuçları dikkate alınarak benzer iller için istatiksel metotlar kullanılmış olup bu verilere göre tahmin yapılmıştır. 2023 yılında 300 milyon ton hafriyat toprağı ve İYA ortaya çıkması düşünülmektedir. İnşaat ile yıkıntı atığı geri kazanım tesislerinde yıkıntı atıklarının geri kazanılması temel esas olmalı, seçici yıkım mecbur olmalı, malzeme tanımları ile standartları yapılmalıdır. Kentsel dönüşüm çalışmaları esnasında hangi yıkım tekniği yapılırsa yapılsın, ilgili mevzuatlarda gösterilen tüm tedbirler, yıkım firmasına ait olup yıkım çalışmasından önce alınmalıdır. Bu tedbirlerin yapıldığı kontrol edilmelidir. İnşaat ve kentsel dönüşüm esnasında oluşan bitkisel toprakların değerlendirilmesi ile yeniden kullanımına yönelik yönetim ya da uygulama modeli yapılmalıdır(ÇŞB, 2016).

Bitkisel toprak, bahçe, yeşil saha, yer yapımında değerlendirilmeli başka hiçbir yerde kullanılmamalıdır. Avrupa ülkelerinde hafriyat toprağı ile İYA'nın ayrı değerlendirildiği görülmektedir. Hafriyat toprağı, terk edilmiş maden ocaklarının dolgu ve rehabilitasyonunda agrega ve çimento sanayinde kil hammaddesi şeklinde değerlendirilmektedir. Hafriyat toprağı ve İYA ile ilgili yaşanması muhtemel sorunları minimize etmek için ülke çapında yeni dolgu ve rehabilitasyon alanları ve geri kazanım tesisleri oluşturulmalı ve kurulmalıdır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Su ve Atıksu Yönetimi

Su; hayat için zorunlu bir kaynak ama malesef sınırlı bir kaynaktır. Endüstriyel faaliyetler, tarım, hayvancılık, gibi tüm ekosistem muhtaçtır. Son yıllarda hızla artan nüfus ve çok su kullanımı nedeniyle su kıtlığı önemli bir sorun haline gelmektedir. Ülkemizde Belediyeler ile içme suyu şebeke hattına 4,9 milyar m^3 su aktarıldığı, aktarılan suyun barajlar, kuyular, kaynaklar ve akarsudan karşılandığı belirlenmiştir. TÜİK'nun 2002–2012 seneleri içerisindeki belediye su miktarları çizelge 4.1'de belirtilmiştir(TÜİK, 2002-2012).

Çizelge 4.1. 2002 – 2012 Belediye su göstergeleri(TUİK, 2012)

	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Toplam belediye sayısı	3227	3225	3225	3225	2950	2950
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye sayısı	3140	3159	3167	3190	2925	2928
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı(%)	97	99	98	99	99	98
Kaynaklarına göre içme ve kullanma suyu şebekesi için çekilen toplam su miktarı (milyon m^3/yıl)	4813	4954	5164	4547	4785	4936
Baraj	1796	1985	1844	1810	2252	2416
Kuyu	1455	1376	1402	1276	1274	1396
Kaynak	1295	1363	1380	1061	1016	948
Akarsu	131	143	305	174	159	78
Göl-gölet/Deniz	136	87	233	226	83	98
İçme ve kullanma suyu şebekesi ile dağıtılan su miktarı (milyon m^3/yıl)	-	1988	2375	2401	2580	2802
İçme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılan su miktarı (milyon m^3/yıl)	1710	2079	2427	2121	2520	2729
Kişi başı çekilen günlük ortalama su miktarı (L/kişi.gün)	255	255	245	215	216	216

DSİ verilerine bakıldığında Ülkemizdeki su kaynakları potansiyeli çizelge 4.2'de gösterilmektedir(TÜİK, 2002-2012).

Çizelge 4.2. Türkiye'de su kaynakları potansiyeli (TÜİK, 2012)

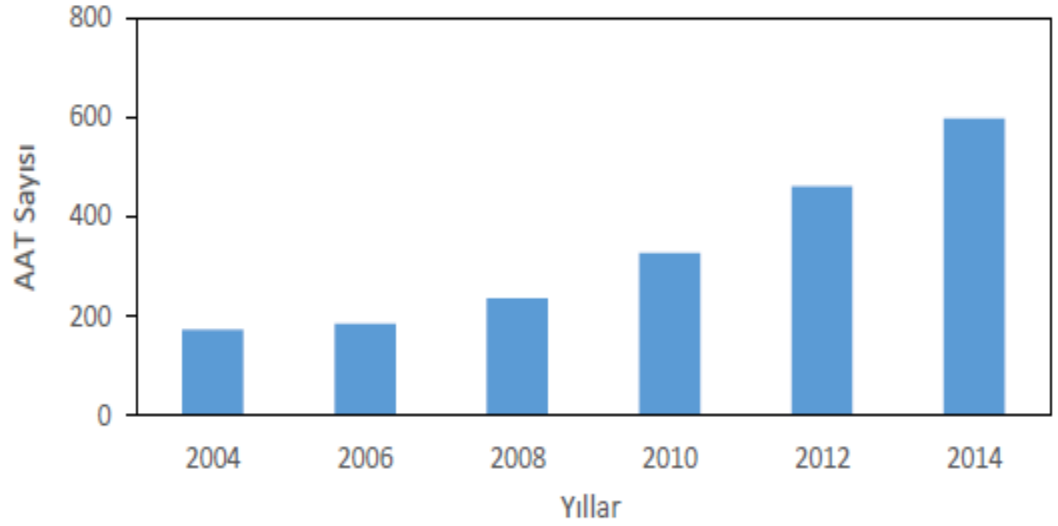
Başlık	Değer
Yıllık Ortalama Yağış	643mm/yıl
Türkiye'nin Yüzölçümü	783 577km^2
Yıllık Yağış Miktarı	501 milyar m^3
Buharlaşma	274 milyar m^3
Yeraltına Sızma	41 milyar m^3
Yüzey Suyu	
Yıllık Yüzey Akışı	186 milyar m^3
Kullanılabilir Yüzey Suyu	98 milyar m^3
Yeraltı	
Yeraltı Suyu	
Yıllık çekilebilir su miktarı	14 milyar m^3
Toplam kullanılabilir su (net)	112 milyar m^3
Gelişme Durumu	
DSİ sulamalarında kullanılan	32 milyar m^3
İçme suyunda kullanılan	7 milyar m^3
Sanayide kullanılan	5 milyar m^3
Toplam kullanılan su	44 milyar m^3

TÜİK tarafından 2030 senesi için nüfusumuzun 100 milyon olabileceği tahmin edilmiştir. Buna göre 2030 senesinde kişi başına belirlenen su yaklaşık 1 120 m^3/yıl olacağını öngörebiliriz(TÜİK, 2021).

4.1.2. Türkiye'de atık su arıtımının mevcut durumu

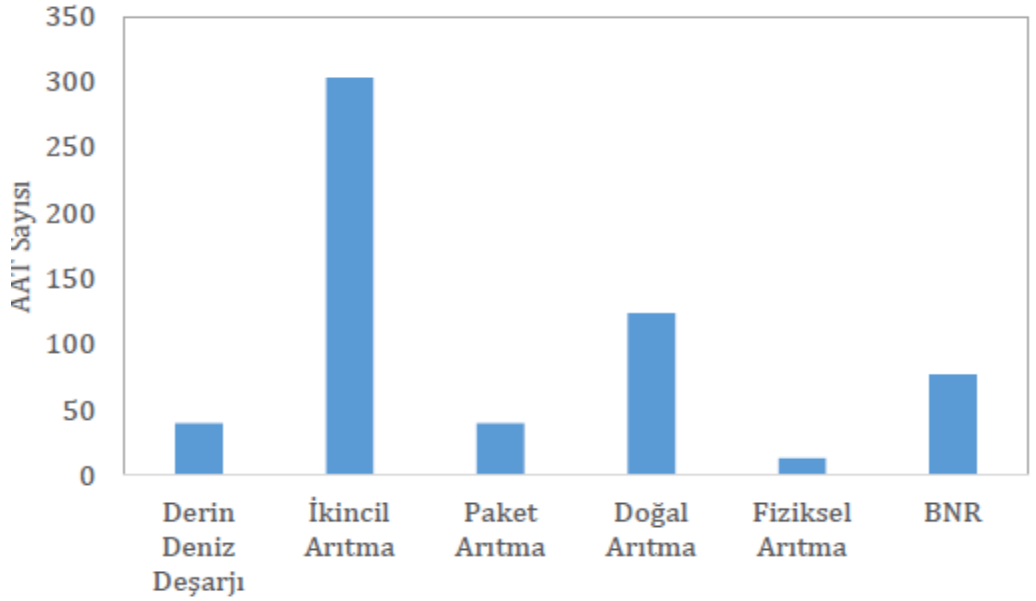
Ülkemizde kullanılan atık su arıtma metotları; ön, mekanik, biyolojik ile ileri arıtma metotlarıdır. Alıcı ortama göre atık su arıtma tesisleri projelendirilmektedir ve günümüzde ileri arıtma sistemlerinin çok kullanıldığı görülmektedir. Küçük şehirlerde işletimi ve maliyeti uygun arıtma yöntemleri, denize yakın yerlerde fiziksel arıtma ile akabinde derin deniz deşarjı, alanın ve iklim koşullarının müsait olan yerlerde doğal arıtma yöntemleri uygulanmaktadır.

Mevcut durumda işletilen tesislerin çoğu ızgara, terfi istasyonu, kum ile yağ tutucu, ön çökeltim havuzu, havalandırma tankı, son çökeltim ünitesinden oluşmaktadır. Günümüzde atık suların ileri arıtma yöntemleriyle arıtılması gündemdedir. Konvansiyonel arıtma ünitelerine ilave olarak günümüzde membran proseslerde tercih edilmeye başlamıştır. Bu tesislerde ilave olarak membran biyoreaktör ve dezenfeksiyon prosesi mevcuttur. Ülkemizde Muğla Konacık ile Antalya Gazipaşa'da MBR sistemi uygulanmaktadır. Bu sistemlerle arıtılan atık suların ultraviole ışınıyla dezenfeksiyonuyla farklı amaçlarla tekrar değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Ülkemizde evsel atık suların arıtılması için 2014 senesi sonunda toplam 597 arıtma tesisi mevcuttur. Şekil 4.1.'de yıllara göre ATT sayıları verilmiştir. Tesislerden 303 tesis biyolojik arıtma, , 124 tesis doğal arıtma ile 77 tesis ileri arıtma/BNR'dır(ÇŞB, 2016).

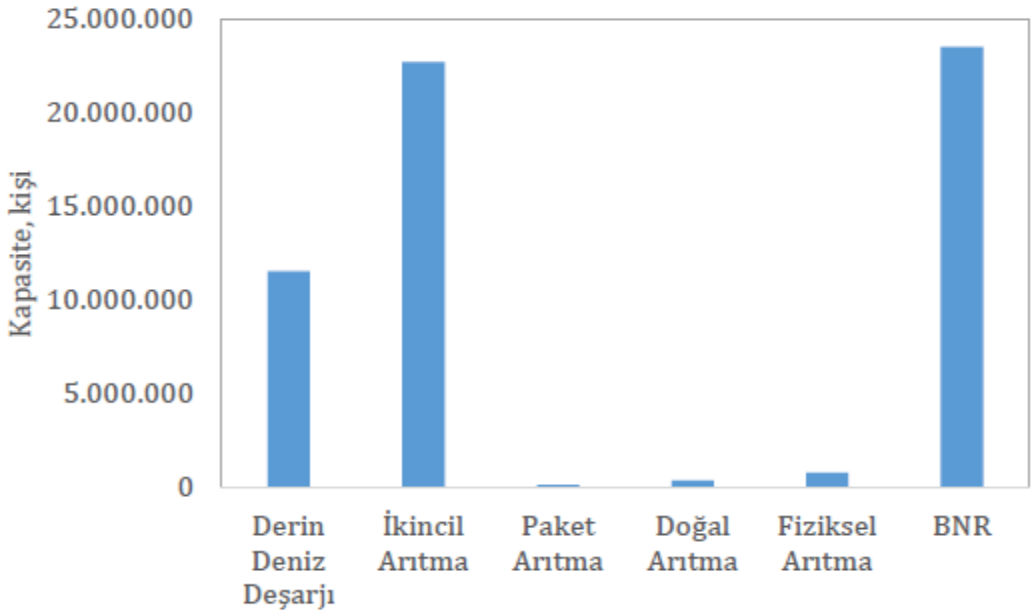


Şekil 4.1. Yıllara göre AAT sayıları(ÇŞB, 2016)

Arıtma tesislerinin çeşitleri, sayıları ile kapasiteleri sırasıyla şekil 4.2. ile şekil 4.3.'de belirtilmektedir(ÇŞB, 2016).

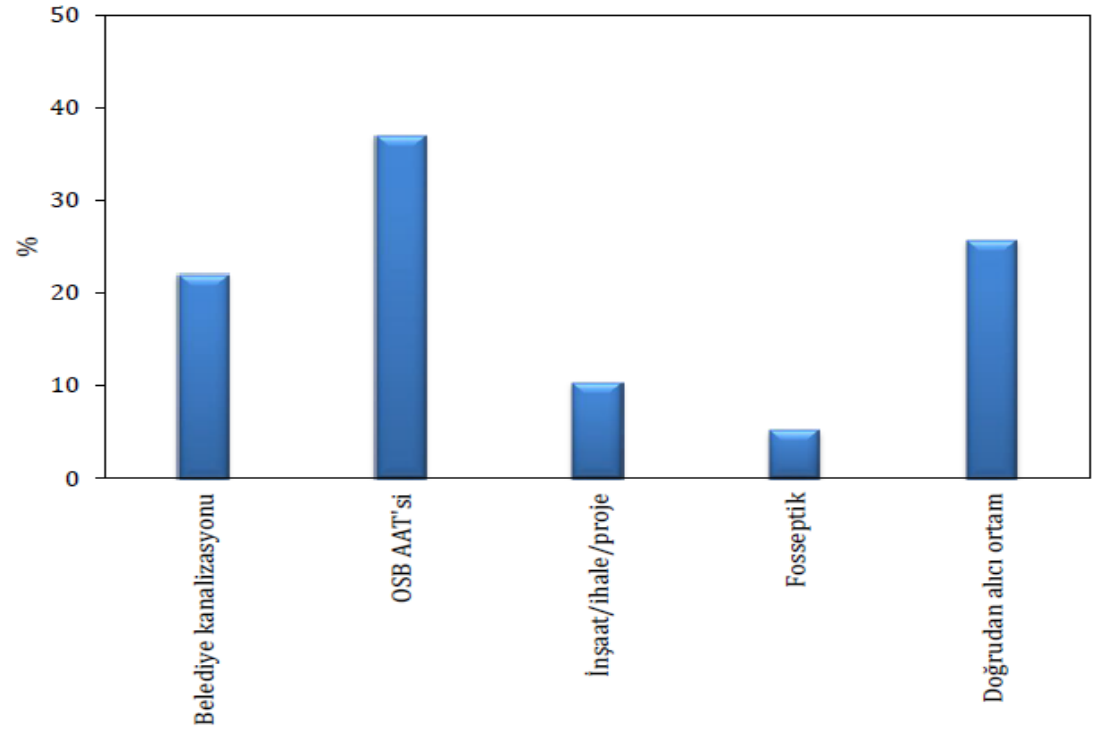


Şekil 4.2. Çeşitlerine göre AAT sayıları (ÇŞB, 2016)



Şekil 4.3. AAT cinslerinin kapasiteleri (ÇŞB, 2016)

Bütün belediyeler tarafından 14 000 000 m^3/gün atıksu arıtımı sağlanarak alıcı ortama verilmektedir. Ülkemizde faaliyette bulunan OSB'lerin 214'ü faaliyettedir. Şekil 4.4'de OSB'lerinin atıksu deşarjı alıcı ortamları belirtilmektedir(ÇŞB, 2016).



Şekil 4.4. OSB Atıksu deşarj alıcı ortamları (ÇŞB, 2016)

4.2. Atıksu Arıtımının 2023 Vizyonu'na Göre Yatırım ve Hedefleri

Atık suların arıtılması için yapılacak tesislerin gerekliliği düşünüldüğünde, devletimizin bu konuyu öncelikler içerisine alıp gerekli yatırımlara en kısa sürede başlaması ve bitirmesi gerekir. Çünkü kirliliğin giderilmesi amacıyla yatırımdan kaçınılırsa akabinde bu kirliliği yok etmek için öncekine göre çok maliyete katlanmak gerekecektir. Hatta kirliliğin bozduğu doğal ortamı tekrar meydana getirmek imkansız duruma gelebilmektedir.

Belediye sınırları alanındaki nüfusun %85'inin atık suları arıtılmaktadır. Bunun için Bakanlığın yaptığı havzaların mevcut kirlilik halleri ile kirlenme potansiyelleri önemsenerek havza önceliklendirmesi oluşturulmuştur. Havza önceliklendirmesi çizelge 4.3'te gösterilmektedir(ÇŞB, 2016).

Çizelge 4.3. Havza Önceliklendirme (ÇŞB, 2016)

Öncelik sırası	Havza	Öncelik sırası	Havza
1	Akarçay	14	Batı Karadeniz
2	Meriç-Ergene	15	Batı Akdeniz
3	Gediz	16	Antalya
4	Küçük Menderes	17	Yeşilırmak
5	Marmara	18	Doğu Akdeniz
6	Kızılırmak	19	Ceyhan
7	Büyük Menderes	20	Seyhan
8	Konya Kapalı	21	Van Gölü
9	Susurluk	22	Fırat-Dicle
10	Sakarya	23	Doğu Karadeniz
11	Kuzey Ege	24	Çoruh
12	Asi	25	Aras
13	Burdur		

Çizelge 4.3.'te görülen önceliklendirme ve Bakanlığın atıksu arıtma amacı önemsenerek, atıksu arıtma tesisleri yapılmıştır. Mevcut atıksu arıtma tesisi bulunmayan yerlere iki arıtma senaryosu kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Birinci senaryoda yerleşim alanlarına ait biçimde doğal ve paket arıtma tasarlanmış ikincil arıtma ile ileri arıtma yapan sistemler baz alınmıştır. Bunun için, paket ile

ikincil arıtmada aktif çamur ünitesi ile BNR'da ise aerobik ve diğer proses üniteleri kapsayan sistemler yapılmıştır. Diğer senaryoda ikincil arıtma ve BNR sistemleri oluşturulmuştur. Aynı zamanda, diğer senaryoda AAT çeşitleri için nüfus sınırlamaları da yapılmıştır. Nüfusu 50 000 kişiden fazla olan yerleşimlerde BNR sistemlerinin yapılması düşünülmüştür. Türkiye'nin 2023 amacı için AAT yapılması gereken yerleşimler tespit edilmiştir. Düzenlemeye sonucunda 2015-2023 seneleri içerisinde 1501 adet AAT ve tesislerin 1418 yeni AAT ve 83 adetinin yenilenmesinin gerektiği planlanmaktadır. Bu AAT'lerin 148 adeti BNR, 1314 adeti biyolojik arıtma, 18 tesis doğal arıtma ile 21 tesis ise fiziksel arıtmadır(ÇŞB, 2016).

Mevcut 65 adet tesiste 22 887 854 kişi kapasiteli BNR prosesleri uygulanmaktadır. 2023 yılı bitiminde Ülkemizde BNR kapasitesi 57 281 528 kişi olacağı planlanmaktadır. BNR kapasitesi nüfusun %68'ine karşılık gelmektedir. 2023 senesine kadar en çok yatırım ihtiyacı olan yer Fırat-Dicle havzası ve en az yatırım ihtiyacı olan yer ise Burdur havzasıdır(ÇŞB, 2016). 2023 yılı bitimine kadar belediye sınırlarında kanalizasyon ile atıksu arıtma çalışması oranının %100'e çıkmasını sağlamak hedeflenmektedir. Ayrıca Atıksu altyapı tesislerinin inşa edilmesi, sanayilerin atıksularını arıtmaları sonrası kentsel atıksu toplama sistemine iletmelerini sağlamak hedefler arasındadır. Atıksu arıtma tesislerinin enerji harcamalarının yüzde ellisi Bakanlık tarafından karşılanabilmektedir. Bakanlık tarafından uygulanacak finansal yardımlar Çizelge 4.4.'te belirtilmektedir(ÇŞB, 2018).

Çizelge 4. 4. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yıllık yardım miktarları (ÇŞB, 2018)

Performans göstergesi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Yıllık bazda yardım miktarı (Milyon TL)	160	175	200	220	242	266.20	292.82	322.10	354.31

Türkiye'de sonuç olarak 1418 adet yeni ve 83 adet revize edilmesine ihtiyaç duyulan AAT bulunduğu tespit edilmiş ve bu tesislerin 2023 yılına kadar yapılması kararlaştırılmıştır.

AAT çeşitleri, hassas alanlar ve atık suların tekrar kullanım potansiyeli önemsenerek tespit edilmiştir. 2023 sonuna kadar planlanan Atıksu arıtma tesislerinin inşa edilmesi için 8 771 302.711 TL'ye, ve inşa edilecek tesislerin 2023 senesine kadar işletilmeleri amacıyla 3 019 905 193 TL'nin gerekli olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca ATT işletme maliyeti belediyeler tarafından karşılanacaktır. Çizelge 4.5'de belirtildiği gibi AAT ilk yatırım bedellerinin 7 880 383 346 TL'si milli gelirlerden, 890 919 365 TL'si IPA fonundan ödenmesi düşünülmektedir(ÇŞB, 2018).

Çizelge 4.5. Kanalizasyon ve AAT'lerin İlk Yatırım Finansman İhtiyacının Giderilmesi(ÇŞB, 2018)

	2015-2023
Ulusal kaynaklar (Merkezi yönetim ve belediyeler)(TL)	36 161 757 690
Yurt dışı kaynaklar(Kredi,IPA)(TL)	890 919 365
Toplam (TL)	37 052 677 055

Bakanlığın yaptığı bu plan bir öngörü nedeniyle AAT çeşitleri farklı olabilir. Ayrıca, AAT bedelleri de piyasaya göre hesaplandığından, yapım sürecinde ücretlerde farklılıklar görülebilmektedir. Ekonomik durumlar döviz kuru, faiz ve enflasyondaki değişimler AAT'lerinin maliyetlerini doğrudan etkiler.

4.2.1. Atık suyun yeniden kullanımı ve ülkemizdeki geri kazanım uygulamaları

Atıksu geri kazanım yöntemleri, tarımda sulama amaçlı, park ve bahçelerin sulanmasında, endüstriyel geri kazanım, yeraltına enjeksiyon, içme suyu amaçlı kullanılmayan yangın suyu, ve içme suyu geri kazanımı söylenebilir. Biyolojik olarak arıtılan sular düzgün bir dezenfeksiyon sonrasında tarımsal veya bahçe sulamasında değerlendirilebilir. İçme suyu veya içme suyu olmayan suların tekrar kullanımı yapılacaksa membran teknolojileri, aktif karbon ve ileri oksidasyon metotları uygulanabilir. Halihazırda 14 Milyon m^3 atıksu çeşitli arıtma sistemleri bulunan tesislerde arıtılmaktadır(ÇŞB, 2016).

Ülkemizde; atıksu arıtma gereksiniminin su teminine faydalarının tespit edilmesi, mühendislik ve ekonomik bakımdan olanakların incelenmesi ile maliyet analizi, atık suyun geri kazanılması ya da tekrar değerlendirilmesine ilişkin tesislerin planlanmasında takibi yapılacak uygulamalar, henüz istenilen seviyede bulunmamaktadır.

Ülkemizde, sanayi tesislerinde oluşan atık suların yeniden değerlendirilmesi tesis içinde geri devrettirilmesiyle yapılmaktadır. Marmara Bölgesi'ndeki tesisler için atık suların geri kazanılması ekonomik yönden de tasarruf sağlamaktadır.

Türkiye'de arıtılmış atık suların sulama suyu şeklinde değerlendirilmesine ilişkin yasal mevzuat bulunmaktadır. Türkiye'de turizmin ve yatırımların yükseldiği sahil yerlerinde, arıtılan sular günümüzde sulamada kullanılmaktadır.

Atık suların bir kısmı sitelerde yeşil alanların ve parkların sulanması amacıyla değerlendirilirken, bir kısmı stabilizasyon havuzlarında toplanarak tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde, arıtılmış atık suların yeniden kullanılmasına ait bazı uygulamalar özetlenmiştir. İstanbul Paşaköy ATT'inde arıtılmış sularının 100 000 m^3/gün kısmı tekrar değerlendirilmektedir. Tekrar değerlendirilen sular sayesinde Tuzla Belediyesi Parkları, İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesi, Tuzla ATT ile Pendik Tuzla Yolu'nun günlük sulama gereksinimi giderilmektedir. Böylece, her sene 7 aylık sulama zamanında 527 800 m^3 temiz su korunmakta ya da tasarrufu sağlanmaktadır. Muğla'da bulunan arıtma tesisinin 1500 m^3/gün'lük çıkış suları, bahçe yeşil alan ve refüjlerdeki toprak yerlerin sulanması ve araç yıkanması için değerlendirilmektedir(ÇŞB,2016).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Türkiye'de 2023 yılında meydana gelen atığın; % 35'inin geri dönüşüm, % 65 inin düzenli depolama metoduyla bertarafı yapılması amaçlanmaktadır. Bu hedefle; kaynağında ayrı biriktirilen ambalaj atığını 2023 senesinde % 12'ye arttırmak, belediye atıklarının biyolojik metotlarla geri dönüşüm ve enerji elde etme oranını 2023 senesinde % 4'e arttırmak, belediye atıklarının mekanik proseslerle geri kazanımını 2023 senesinde % 11'e arttırmak, belediye atıklarının termal yöntemlerle geri kazanımını 2023 senesinde % 8'e arttırmak, belediye atıklarının biriktirip depolama yöntemiyle bertarafını 2023 senesinde % 65'e düşürmeyi planlamaktadır(ÇŞB, 2016). Bu plan gerçekleştiğinde ülke ekonomisine büyük katkısı olmaktadır.

Katı atıklardan enerji kazanımının arttırılması sağlanacak olup ülke olarak enerjide dışa bağımlılığımız azalacaktır. Bu yönüyle tezimde incelediğim Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama tesisindeki biyogaz üretiminden elde edilen enerji miktarı aylık 1440 mwh olmakta bu üretimin 2 904 000 tl ile Şanlıurfa ve ülke ekonomisine büyük katkı sağladığı anlaşılmıştır.(Alagöz, 2022). Atıklardan enerji geri kazanımının Türkiye'deki 81 il baz alındığında bu ve başka projelerle elde edilen arıtılmış su, enerji ve geri dönüşümün ülke ekonomisine getirisi ve enerjide dışa bağımlılığımızı azaltmada rolü etkin ve sürekli olmaktadır.

Halihazırda yaklaşık 14 Milyon m^3 atıksu, çeşitli arıtma sistemleri bulunan tesislerde arıtılmaktadır. Türkiye'de sonuç olarak 1418 adet yeni ve 83 adet revize edilmesi planlanan AAT bulunduğu tespit edilmiş, bunların 2023 yılına kadar yapılması düşünülmektedir. AAT cinsleri, hassas alanlar ve atık suların tekrar kullanım potansiyeli baz alınarak tespit edilmiştir. 2023 yılı bitimine kadar hedeflenen AAT'lerinin yapılması için 8 771 302 711 TL'ye, inşa edilecek AAT'lerinin 2023 senesine kadar işletilmeleri için 3 019 905 193 TL gereksinim olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ATT işletme maliyeti belediyeler tarafından karşılanacaktır(ÇŞB, 2016). Bu yatırımların ve maliyetlerin karşılanması, ülkemizin enerji ve sanayideki

üretimi ve ihracatımızın artmasıyla katma değer kalitemizin yükselmesi enerjide dışa bağımlılığımızın azalması ile gerçekleşmesi sağlanabilir.

Ülkemizde, sanayi tesislerinden çıkan atık suların yeniden değerlendirilmesi tesis içinde geri devrettirilmesiyle yapılmaktadır. Marmara Bölgesi'ndeki tesisler için atıksuların geri kazanılması ekonomik yönden de tasarruf sağlamaktadır. İstanbul Paşaköy Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılan suların 100 000 m^3/gün kısmı tekrar değerlendirilmektedir. Tekrar değerlendirilen sular sayesinde Tuzla Belediyesi Parkları, İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesi, Tuzla Arıtma Tesisi ile Pendik Tuzla Sahil Yolu'nun günlük sulama gereksinimi giderilmektedir(ÇŞB, 2016). Böylece, her sene 7 aylık sulama zamanında 527 800 m^3 temiz su korunmakta ya da tasarrufu sağlanmaktadır. Muğla'da bulunan arıtma tesisinin 1500 m^3/gün'lük arıtılan suları bahçe, yeşil alan ve refüjlerdeki toprak yerlerin sulanması ve araç yıkanması için değerlendirilmektedir.

Böylece arıtılmış atık suların tarımda ve sanayide kullanılmasıyla Türkiye'nin temiz suyundan enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Türkiye'deki temiz suyun ve kaynakların korunması sağlanmakta içme suyu temini çalışmalarında da Türkiye ekonomisine katkısı gerçekleşmektedir.

KAYNAKLAR

ALAGÖZ, 2022. Alagöz Enerji , Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Fizibilite Raporu, Şanlıurfa.

Baykal, T., 2010. Türkiye'de Çevre Yönetim Sisteminin Merkezi Örgütlenmesi. Mevzuat Dergisi, 1:s. 147-148.

BORA, N.,2020. Türkiye'de Çevre Yönetiminin Yasal ve Örgütsel Görünümü. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans, Sivas, s.10-16.

BEDÜK, F., 2004. Türkiye'de Çevre Yönetimi ve Karaman İli için Bir Örnek Uygulama. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans, Konya, s. 7.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014., Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığı Atıksu ve Kanalizasyon Yatırım Verileri. Ankara, s. 8-14.

Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007., AB Entegre Uyum Stratejisi. Ankara, s. 5-20.

ÇŞB, 2006. AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi UÇES, Ankara, s.16-20.

Çevre Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, 2018., Resmi Gazete Sayısı: 30621 s. 15

ÇEVKO, 2019. http://www.cevko.org.tr.

ÇŞB, 2019a. Katı Atık, https://csb.gov.tr/sss/kati-atik.

ÇŞB, 2019b. Atıklar, https://webdosya.csb.gov.tr/.

ÇŞB, 2018. On Birinci Kalkınma Planı. Ankara, s.10-60.

ÇŞB, 2017. Ulusal Atık Yönetim Planı. Ankara, s.10-90.

ERDOĞAN, E., 2019. Entegre Atık Yönetimi Kapsamında Ambalaj Atıklarının Ayrılması. Ankara, s. 12-55.

ERYILMAZ, B., 1995. Kamu Yönetimi. Akademi Kitabevi, İzmir, 1995.s1.

KARPUZCU, M.1994. Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Neşriyat Yayınları, s.134.

KELEŞ, Ruşen, HAMAMCI, Can, Çevrebilim, İmge Kitabevi, Ocak 1997,s.2.

KELEŞ, R. 2002. Kentleşme Politikası, İmge Kitabevi, Ankara, s. 65-72.

ŞENGÜL, M.2002. Çevre Yönetimine Halk Katılımı Yolu Olarak Belediye Yönetimine Halk Katılımı, Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, TODAİE, Cilt 11, Sayı 2 s.25.

ŞENGÜN Hayriye, "Türkiye'de Çevre Yönetimi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Uygulamaları", Strategic Public Management Journal (SPM), Issue No:1, 2015, s.111.

T.C. Resmi Gazete, 2009. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği, 27271.s.13.

T.C. Resmi Gazete, 2017. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 29959. s.15.

T.C. Resmi Gazete, 2017. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 30283.s. 20.

T.C. Resmi Gazete, 2015. Atık Yönetimi Yönetmeliği, 29314. s. 12.

T.C. Resmi Gazete, 2010. Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usüller Tebliği, 27527. S.16.

TÜZÜN, H.1996. Çevre Yönetim Sistemi, Standart Dergisi, Zaman Kalite-Çevre Yönetimi Özel Sayısı,s.27-28.

Yaşamış, F.D., 1995. Çevre Yönetimi'nin Temel Araçları, İmge Kitabevi,

Ankara, s.1,123.
Ömrünü Tamamlamış Araç ve LASDER Lastik Sanayicileri Derneği, 2019. http://www.lasder.org.tr/.
TAP Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği, 2019. http://www.tap.org.tr/.
SB, 2014. Sağlık İstatistikleri Yıllığı, http://www.otasad.org.tr/.
TÜİK Belediye Atıksu Göstergeleri, 1994. www.tuik.gov.tr/ preıstatistiktablo. doistab_id=491.
TÜİK İllere Göre Nüfus ve Yıllık Ortalama Artış Hızları, 2020. http://www.tuik.gov.tr/.PreıstatistikTablo.do?istab_id=1634.
TÜİK, 2020. www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.doistab_id=491.
EPDK, 2016. http://www.epdk.org.tr/tr/Dokumanlar/Elektrik/Yekdem/2016.
MGM, 2018. https://www.mgm.go.t r/veri degerlendirme/il-ve-ilceler istatistik =Şanlıurfa.
PAGÇEV, 2019. http://www.pagcev.org/geri-donusum.
REC, 2016. AEEE Belediye Uygulama Rehberi. Ankara, s. 15
ŞB, 2022. Şanlıurfa Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi Fizibilite Raporu. Şanlıurfa,
s10-40.