

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARI VE ATIKLARDAN
ENERJİ ÜRETİMİ (KOCAELİ-İZAYDAŞ ÖRNEĞİ)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE KIZILÇAM

TEZ DANIŐMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ SERPİL MENTEŞE

Bilecik, 2020

10301476

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARI VE ATIKLARDAN
ENERJİ ÜRETİMİ (KOCAELİ-İZAYDAŞ ÖRNEĞİ)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAMZE KIZILÇAM

TEZ DANIŐMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ SERPİL MENTEŞE

Bilecik, 2020

10301476

BEYAN

“Atık Yönetimi Uygulamaları ve Atıklardan Enerji Üretimi (Kocaeli-İzaydaş Örneği)”, adlı yüksek lisans hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel ahlak kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Öğrenci Adı ve Soyadı

GAMZE KIZILÇAM

Tarih

İmza

ÖN SÖZ

Günümüzün en büyük problemlerinden biri, atıklar sonucunda oluşan çevre kirliliğidir. Atıklar hem toprağı hem suyu hem de havayı kirletmektedir. Atıklarla başa çıkabilmek için atık bertaraf yöntemleri kullanılmaktadır. Böylelikle atıkların çevreye verdiği zarar en aza indirgenmektedir. AB ülkeleri atık yönetimi konusunda erken adımlar atarken. Türkiye’de AB’ye uyum kapsamında atık yönetimi uygulamaları yaygınlaşmaya devam etmektedir. Bu uygulamalar çoğunlukla Büyükşehir belediyeleri tarafından yürütülmektedir. Ancak Türkiye’de büyükşehir belediyeleri dışında kalan yerlerde de atık yönetimi uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.

Yüksek lisans tez çalışmamda benden desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Serpil Menteşe’ye teşekkürü borç bilirim. Her zaman desteğiyle yanımda olan biricik aileme, eşime ve beni sabırla bekleyen oğlum Rüzgar’a teşekkür ederim. Ayrıca daha adımı saymadığım destek olan herkese teşekkürler...

Gamze KIZILÇAM

28.06.2020

ÖZET

Günümüzde katı atıklar dünyada ve Türkiye’de büyük sorun haline gelmeye başlamıştır. Bu tez çalışmasında katı atık ve atıklardan enerji üretimi konusu Kocaeli (İZAYDAŞ) örneğiyle birlikte incelenirken, dünyadan örneklerle Türkiye’de katı atık kavramı ve katı atık yönetimi uygulamaları da incelenmiştir. Çalışma, dört bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölümde araştırmanın amacı, araştırma alanı olan Kocaeli’ nin coğrafi konumu, fiziki ve beşeri özellikleri, tezin yazımında kullanılan veri ve yöntem ile alan ve konu ile ilgili literatür taraması anlatılmıştır. Bu çalışmada Türkiye’de ve Kocaeli’ de katı atıkların durumunu, katı atıkların ülkemize çevresel ve ekonomik etkisini, katı atıklardan enerji üretimi ve bertaraf tesislerinin durumuyla birlikte katı atıkların İZAYDAŞ örneğinde nasıl azaltılabileceğini ve değerlendirilebileceğini göstermek amaçlanmaktadır. Nüfus yoğunluğu, tüketim ve sanayi faaliyetleri ile birlikte katı atıkların yaygın olduğu Kocaeli, örneklem olarak seçilmiştir. Ağırlıklı olarak literatür taraması ile birlikte saha araştırması da yapılmış ve İZAYDAŞ yetkilileriyle görüşmeler yapılarak istatistiksel bilgiler tablo ve grafik haline getirilerek kullanılmıştır.

İkinci bölümdeki kavramsal çerçeve kısmında; çevre, çevre kirliliği ve nedenleri, atık, katı atık ve çeşitleri, sürdürülebilir kalkınma, entegre atık yönetimi ve uygulama seçenekleri anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde ise bulgular ve değerlendirme kısmı gelmektedir. Bu bölümde Türkiye’de katı atıklar, belediye atıkları, katı atıkların sınıflandırılması, katı atıklardan enerji üretimi, Kocaeli’ de katı atıklar ve katı atıklardan enerji üretimi ve son olarak dördüncü bölümde İZAYDAŞ örneğinde katı atıklar ve katı atıkların bertarafı anlatılmıştır. Türkiye’ deki katı atık karakterizasyonu ile Kocaeli’ deki katı atık karakterizasyonu benzerlikler göstermektedir. Bu karakterizasyonda katı atıkların en büyük kısmını mutfak atıkları oluşturmaktadır. Diğer yanabilen sınıfına giren kumaş, ayakkabı, çocuk bezi, çanta gibi katı atıklar da oldukça fazla yer kaplamaktadır. Kış mevsiminde ise kül ve cüruf atıkları artış göstermektedir. 2018 yılında kişi başına düşen katı atık miktarı Türkiye’ de ve Kocaeli’ de de günde ortalama 1.2 kg’ ye yaklaşmaktadır. Türkiye’ de atıkları depolama ve bertaraf yetkisi, yerel yönetimlere verilmiştir. Vahşi depolama ise yasaktır. Ancak yerel yönetimlerin ulaşamadığı küçük yerleşmelerde hala vahşi depolama yapılmaktadır. Düzenli depolama, yakma, biyogaz, biyometanizasyon, LFG gibi bertaraf yöntemleri Türkiye’ de yaygınlaşmaya devam etmektedir. Kocaeli’ de 2018 yılı itibari ile 195 adet atık işleme tesisi bulunmaktadır.

Kocaeli’ de 95 adet tehlikesiz atık geri kazanım tesisi, 60 adet lisanslı ambalaj atığı toplama ayırma tesisi ve geri kazanım tesisi ve 29 adet de tehlikeli atık geri kazanım tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerden en önemlisi Türkiye’nin ilk katı atık bertaraf tesisi olan İZAYDAŞ’ tır. Bu tesis Türkiye’de kurulan diğer bertaraf tesislerine öncü olmuştur. Dördüncü bölümde ise İZAYDAŞ ve faaliyetlerine ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Atık, Katı Atık, Katı Atık Bertaraf Yöntemleri.



ABSTRACT

Today, solid waste has started to become a big problem in the World and Turkey. In this thesis, while the subject of energy production from solid waste and wastes is examined together with the example of Kocaeli (İZAYDAŞ), the concept of solid waste and solid waste management practices in Turkey, with examples from world, have been studied. The study consists of four chapters:

In the first chapter, the purpose of this search, the geographics location of Kocaeli, the physical and human characteristics of this search area, the data and method used in the writing of the thesis, and the literature review related to the subject and the subject are explained. This thesis aimed; state of solid waste in Kocaeli and Turkey, environmental and economic impact of solid wastes on our country, how solid wastes can be reduced and evaluated in the case of İZAYDAŞ together with the production of energy from solid wastes and the status of disposal facilities. Kocaeli, where solid wastes are widespread, together with the population consumption, consumption and industrial site, was selected as the sample. Along with the literature review, field research was also conducted, and the statistical information was used in tables and graphics by making interviews with İZAYDAŞ officials.

In the conceptual framework part of second chapter; the concept, the environment, environmental pollution and it scauses, waste, solid waste and it stypes, sustainable development, integrated waste management and application options are explained.

In the third part, the finding sand evaluation section are presented. In this section solid wastes in Turkey , municipal waste, classification of solid waste, energy production from solid waste, production of energy from solid waste and solid waste in Kocaeli and finally in the fourth part instance of İZAYDAŞ, solid wastes and disposal of solid wastes are explained. Turkey's characterization of the solid waste by Kocaeli where in the solid waste has similarities. In this characterization, most of the solid wastes are kitchen wastes. Solid wastes such as fabrics, shoes, diapers, and bags, which are in other flammable class, also take up a lot of space. In the winter season, ash and slag wastes increase. The amount of solid waste per capita in 2018 in Turkey and Kocaeli at a mean of 1.2 kg per day 'approximates. Turkey's waste storage and disposal authority is given to local governments. Wild storage is prohibited. However, wild storage is still carried out in small settlements that cannot be reached by local governments. Landfill, incineration, biogas, disposal methods, such as LFG Turkey 'continues to be widespread. There are 195 waste processing facilities in Kocaeli as of 2018. There are 95 non-hazardous waste recovery facilities, 60 licensed packaging waste collection and recovery facilities and 29 hazardous waste recovery facilities in Kocaeli. The most important of these are Turkey's first solid waste disposal facility İZAYDAŞ. This property has been leading to other disposal facilities established in Turkey. In the fourth chapter, İZAYDAŞ and its activities are given in detail.

Keywords: Environment, Waste, Solid Waste, Solid Waste Disposal Methods .

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
KISALTMALAR.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XIV
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN AMACI, YÖNTEMİ VE EVRENİ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	3
1.2. ARAŞTIRMA ALANININ KONUMU VE YAKIN ÇEVRE ÖZELLİKLERİ.....	3
1.3. VERİ VE YÖNTEM.....	11
1.3.1. Veri.....	11
1.3.2. Yöntem.....	11
1.4. LİTERATÜR TARAMASI.....	11
1.4.1. Alan İle İlgili Literatür.....	11
1.4.2. Konu İle İlgili Literatür.....	12

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. ÇEVRE KAVRAMI.....	15
2.2. ÇEVRE KİRLİĞİ KAVRAMI.....	16
2.2.1. Çevre Kirliliğinin Nedenleri.....	18
2.3. ATIK KAVRAMI.....	19
2.3.1. Katı Atıkların Sınıflandırılması.....	20
2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI.....	21
2.5. ATIKLARIN ZARARLARI.....	25

2.6. ATIKLARIN BERTARAF EDİLMESİ.....	25
2.7. ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ.....	26
2.8. ENTEGRE KATI ATIK UYGULAMA SEÇENEKLERİ.....	28
2.8.1. Atık Azaltma.....	28
2.8.2. Maddesel Geri Dönüşüm Ve Kompostlaştırma.....	28
2.9. ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİ.....	29
2.9.1. Termal Dönüşüm (Yakma, Gazlaştırma, Biyometan Enerjisi).....	29
2.10. DÜZENLİ DEPOLAMA.....	30
2.10.1. Atık Depolama Alanı Seçilirken Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. TÜRKİYE'DE KATI ATIKLAR.....	33
3.2. TÜRKİYE'DE BELEDİYE ATIKLARI.....	35
3.3. TÜRKİYE'DE KATI ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI.....	40
3.3.1. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları.....	40
3.3.2. Ambalaj Atıkları.....	40
3.3.3. Tehlikeli Atıklar.....	41
3.3.4. Atık Madeni Yağlar.....	43
3.3.5. Atık Pil ve Akümülatörler.....	43
3.3.6. PoliklorluBifeniller ve PoliklorluTerfeniller.....	44
3.3.7. Bitkisel Atık Yağlar.....	44
3.3.8. Ömrünü Tamamlamış Lastikler.....	44
3.3.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar.....	45
3.3.10. Ömrünü Tamamlamış Araçlar.....	45
3.3.11. Tehlikesiz Atıklar.....	45
3.3.11.1. Demir ve Çelik Sektörü ve Cüruf Atıkları.....	45
3.3.11.2. Kömürle Çalışan Termik Santraller ve Kül.....	46
3.3.12. Tıbbi Atıklar.....	47
3.3.13. Maden Atıkları.....	47

3.3.14. Gemilerden Kaynaklanan Atıklar.....	48
3.4. TÜRKİYE’DE KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ.....	48
3.5. KOCAELİ’DE KATI ATIKLAR ve KATI ATIK BERTARAFI.....	52

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİNE KOCAELİ’DEN BİR ÖRNEK: İZMİT ATIK VE ARTIKLARI YAKMA VE DEĞERLENDİRME A.Ş. (İZAYDAŞ)

4.1. İZAYDAŞ.....	65
4.2. İZAYDAŞ TESİSLERİ.....	66
4.2.1. Tehlikeli Atık Yakma Tesisi.....	66
4.2.1.1. Geçici Depolama Alanları.....	66
4.2.1.2. Yakma.....	67
4.2.1.3. Buhar Ve Enerji Üretim Sistemi.....	68
4.2.1.4. Atık Gaz Arıtımı Ve Emisyon Ölçüm Sistemi.....	68
4.2.1.5. Fiziksel-Kimyasal Arıtım Sistemi.....	69
4.2.1.6. Kül Ve Cüruf Toplama Sistemi.....	70
4.2.2. Biyogaz Tesisi.....	74
4.2.3. Sterilizasyon Tesisi.....	76
4.2.4. LFG (LandfillGass, Depo Gazı)Enerji Üretim Tesisi.....	77
4.2.5. Rüzgâr Türbinleri.....	77
4.2.6. Enerji Üretimi.....	78
4.2.7. Ara Depolama Tesisi.....	79
4.2.8. Çöp Suyu Arıtma Tesisi.....	80
4.3. İZAYDAŞ İÇİN YAPILAN ELEŞTİRİLER.....	82

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	83
KAYNAKÇA.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	92



KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

AEEE: Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar

AGİT: Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı

AT: Avrupa Topluluğu

CH4: Metan Gazı

CO2: Karbondioksit

ÇDR: Çevre Durum Raporu

ÇED: Çevresel Etki Değerlendirmesi

DB: Doğu boylamı

EEE: Elektrikli Ve Elektronik Eşyalar

GWh: Giga Watt Hours

HFC5: Hidroflorokarbon

İSU: İzmit Su İdaresi

İSTAÇ: İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İZAYDAŞ: İzmit Atık ve Artıkları Yakma ve Değerlendirme A.Ş.

IMF: Uluslararası Para Fonu

K: Kuzey

KWE: Kilo Volt Amper

LandGEM: Landfill Gass Emissions Model

LFG: Landfill Gass, Depo Gazı

Mm: Milimetre

MDG: Millennium Development Goals

MGM: Metereoloji Genel Müdürlüğu

MW: Megawatt

N2O: Nitröz Oksit

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

ÖTL: Ömrünü Tamamlamış Lastikler

PCB: Poliklorlu Bifenil

SKA: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

SPSS: Statistical Package For The Social Sciences

TBB: Türkiye Belediyeler Birliği

TDK: Türk Dil Kurumu

TOBB: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

Yy: Yüzyıl

WEC: World Energy Council

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Katı Atık Bileşenleri.....	21
Tablo 3.1. Kocaeli İlinde 2017 Yılı İçin İldeki Demir Ve Çelik Üreticileri Üretim Kapasiteleri, Cüruf Ve Bertaraf Yöntemi.....	53
Tablo 3.2. Kocaeli’de 2017 Yılında Termik Santrallerde Kullanılan Kömür Miktarı Ve Oluşan Cüruf-Uçucu Kül Miktarı.....	54
Tablo 3.3. İlde Bulunan Atık İşleme Tesisleri Sayıları.....	54
Tablo 3.4. Kocaeli’de Bulunan Katı Atık Depolama Tesisleri.....	56
Tablo 3.5. Kocaeli Katı Atık Karakterizasyonu Mevsimsel Yüzdeleri.....	59
Tablo 4.1. İZAYDAŞ Bacasından Çıkan Gazların Emisyon Değerleri.....	69
Tablo 4.2. İZAYDAŞ 2014-2018 Yılı Biyogaz Elde Edilen Atık Miktarları.....	75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası.....	4
Şekil 1.2. İzmit Çuha Fabrikası.....	9
Şekil 2.1. Hindistan Bhopal faciası (1984).....	17
Şekil 2.2. Evsel Atıklar Yani Çöpler.....	20
Şekil 2.3. Rydin Üç Sütun Modeli.....	23
Şekil 2.4. Entegre Katı Atık Yönetimi Şeması.....	27
Şekil 2.5. Entegre Atık Yönetimi Aşamaları.....	28
Şekil 2.6. Kompost Yapılabilecek Kaynaklar.....	29
Şekil 2.7. Atıktan Enerji Üretiminin Prosesleri.....	30
Şekil 2.8. Düzenli Depolama Sahası.....	31
Şekil 2.9. Ümraniye Çöplük Faciası	32
Şekil 3.1. Türkiye Katı Atık Mevzuatı Çevre Atık Yönetmeliği.....	34
Şekil 3.2. Türkiye’de Toplanan Katı Atık Miktarının Şehirlere Ve Nüfusa Oranı Haritası.....	39
Şekil 3.3. Türkiye’de Kişi Başı Belediye Ortalama Atık Miktarı Haritası.....	40
Şekil 3.4. Madencilik Faaliyetleri.....	48
Şekil 3.5. Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerinin Mevcut Durumları Haritası.....	50
Şekil 4.1. İZAYDAŞ Geçici Depolama Alanı.....	66
Şekil 4.2. Atık Gaz Arıtımı Ve Emisyon Ölçüm Alanı.....	69
Şekil 4.3. İZAYDAŞ Tehlikeli Atık Depolama Tesisi.....	70
Şekil 4.4. İZAYDAŞ Düzenli Depolama Tesisi.....	71
Şekil 4.5. İZAYDAŞ Koku Bariyeri Sistemi.....	73
Şekil 4.6. İZAYDAŞ Düzenli Depolama Alanı Lotları.....	74
Şekil 4.7. İzaydaş Biyogaz Tesisi.....	75

Şekil 4.8. İZAYDAŞ Sterilizasyon Tesisi.....	76
Şekil 4.9. İZAYDAŞ Sterilizasyon Bidonları.....	76
Şekil 4.10. İZAYDAŞ LFG Tesisleri.....	77
Şekil 4.11. İZAYDAŞ Rüzgar Türbini.....	78
Şekil 4.12. İZAYDAŞ Ara Depolama Tesisi.....	80
Şekil 4.13. Çöp Suyu Arıtma Aşamaları.....	81



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1. Kocaeli Aylık Toplam Yağış Ve Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği.....	6
Grafik 1.2. Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı.....	6
Grafik 1.3. Kocaeli 2007-2019 Nüfus Artışı.....	7
Grafik 1.4. Kocaeli 2008-2019 Nüfus Artış Hızı Grafiği.....	8
Grafik 1.5. Kocaeli 2008-2014 Göç Grafiği.....	8
Grafik 1.6. Kocaeli Sanayi Çalışanı Sayıları.....	10
Grafik 2.1. Kentsel Katı Atıkların Ülkelerdeki Geri Dönüştürülme Oranları.....	24
Grafik 3.1. Belediye Atıkları Kompozisyonu(2016).....	35
Grafik 3.2. Türkiye’de Bölgelere Göre Toplanan Belediye Atık Miktarı (Ton/Yıl).....	36
Grafik 3.3. Türkiye’de Bölgelere Göre Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı(Kg/ Kişi- Gün).....	37
Grafik 3.4. Türkiye’de 2001-2018 Yılları Arasında Toplanan Belediye Atık Miktarı(Ton/ Yıl).....	37
Grafik 3.5. Türkiye’de 2001-2018 Yılları Arasında Kişi Başı Belediye Atık Miktarı(Kg/ Kişi- Gün).....	38
Grafik 3.6. Ambalaj Sistemine Kayıtlı Ekonomik İşletme Sayısı.....	41
Grafik 3.7. Yıllar İtibariyle Tehlikeli Atık Bertaraf Ve Geri Kazanım Tesisi Sayıları.....	42
Grafik 3.8. Tehlikeli Atık Beyan Sistemi Verileri.....	42
Grafik 3.9. Atık Pil Toplama Miktarı.....	43
Grafik 3.10. Ömrünü Tamamlamış Lastikler İçin Kazanım Ve Bertaraf Miktarı(Ton).....	44
Grafik 3.11. Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşya İşleme Tesisi Sayısı.....	45
Grafik 3.12. Türkiye’deki Termik Santrallerde Kömür Kullanımı Ve Atık Üretimi.....	46
Grafik 3.13. Türkiye’de Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemleri.....	47

Grafik 3.14. Yıllara Göre Düzenli Depolama Tesisleri İle Hizmet Verilen Belediye Sayısı ve Nüfus Oranı.....	49
Grafik 3.15. Türkiye’de Atık Bertaraf Ve Geri Kazanım Tesisleri(2012-2014).....	51
Grafik 3.16. Türkiye’de 2001 ve 2018 Yıllarındaki Atık Bertaraf Yöntemlerine Göre Atık Miktarı(Ton/Yıl).....	52
Grafik 3.17. Kocaeli’de Kişi Başı Ortalama Atık Miktarı(2001-2018).....	55
Grafik 3.18. Kocaeli İli Katı Atık Kompozisyonu.....	57
Grafik 3.19. Kış Mevsimi Katı Atık Karakterizasyonu.....	58
Grafik 3.20. Yaz Mevsimi Katı Atık Karakterizasyonu.....	59
Grafik 3.21. Kocaeli’de Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı(Ton/Yıl).....	61
Grafik 3.22. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı(Belediye Çöplüğünde Depolama) (Ton/Yıl).....	62
Grafik 3.23. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı(Başka Belediye Çöplüğünde Depolama) (Ton/Yıl)	62
Grafik 3.24. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Diğer Bertaraf İşlemleri, Diğer Kazanım İşlemleri) (Ton/Yıl)	63
Grafik 3.25. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Düzenli Depolama) (Ton/Yıl)	64
Grafik 4.1. 2014-2018 Yılları Arası Yakılan Katı Atık Miktarları.....	67
Grafik 4.2. İZAYDAŞ 2006-2018 Yılları Arası Evsel Nitelikli Ve Tehlikeli Atık Miktarları (Ton).....	72
Grafik 4.3. İZAYDAŞ 2014-2018 Yılları Arası Atıklardan Elektrik Enerjisi Üretimi.....	79
Grafik 4.4. İZAYDAŞ 2014-2018 Yılı Arıtılan Çöp Suyu Miktarı.....	81

GİRİŞ

Nüfus artışı, sanayileşme, kırdan kente göç ile birlikte şehirleşme, teknolojinin gelişmesi, hayat standartlarının yükselmesi gibi nedenler çevre üzerinde baskının giderek artmasına neden olmaktadır. Çevre üzerindeki baskının her geçen gün giderek artması, çevrenin özümseme ve yenilenme kapasitesini de yok etmektedir. Çevrenin özümseme ve yenilenme kapasitesinin aşıldığı durumlarda da çevre sorunları baş göstermektedir. Bu çevre sorunlarından en önemlilerini hava, su, toprak ve gürültü kirliliği oluşturmaktadır. Çevre kirliliği ve türleri günümüz dünyasının en büyük sorunlarından birini teşkil etmektedir.

Atıklar da bu çevre sorunlarının başlıca ve en büyük nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Yine nüfus artışı, sanayileşme, kırdan kente göç ile birlikte şehirleşme, teknolojinin gelişmesi, hayat standartlarının yükselmesi atıkların giderek artmasına neden olan faktörleri teşkil etmektedir. Atıklar; üretim, tüketim, fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu faktörlere bağlı olarak atıklar genel olarak; katı, sıvı ve gaz atılar, ambalaj atıkları şeklinde sınıflandırılabilir (Gündüzalp ve Güven, 2016). Bu atıkların en başında ise katı atıklar gelmektedir. Ticari, evsel ve sanayi faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ve işe yaramadığı gerekçesiyle tüketicisi tarafından atılan fakat çevre ve insan sağlığını korumanın yanında diğer çeşitli toplumsal faydaları nedeniyle düzenli bir biçimde uzaklaştırılması gereken maddelere "katı atık" denilmektedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004: 103-104). Mutfak atıkları, evsel atıklar, çöpler, tıbbi atıklar, hafriyat atıkları, piller, elektronik aletler, kırtasiye atıkları, cam, plastik gibi malzemeler katı atıkları oluşturmaktadır.

Çevre sorunları tüm dünyada zaman zaman gündeme gelmiş ve gelmeye de devam etmektedir. Sorunların gündeme gelmesiyle birlikte sorunlarla baş edebilmek adına çeşitli çözüm yolları denenmeye ve üretilmeye devam etmektedir. Çevre sorunları ve sürdürülebilirlik gibi kavramlar ilk kez 1972'de Stockholm'de Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'nda ortaya çıkmış, sürdürülebilir kalkınma ise; 1987 yılında Brundtland raporunda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" olarak ilk kez tanımlanmıştır (Terzi, 2017: 1-2). Şimdiye kadar bu konuda dünyada Rio Konferansı (1992), Johannesburg Zirvesi(2002), Rio+20 Konferansı (2012) gibi adımlar atılmıştır (Terzi, 2017: 1-2). Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma için gerekli olan çevre politikaları hızla yayılmaktadır. 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996-2000 yıllarını kapsamaktadır. Bu planda sürdürülebilir kalkınma göstergeleri hazırlanmış ve hazırlanan bu göstergelere göre yeni çevre politikaları oluşturulması gerektiği vurgulanmıştır (Terzi, 2017: 1-2).

Atıkların giderek artması da atık yönetimini zorunlu hale getirmektedir. Gelişmiş ülkeler atık yönetimi konusunda ilerleme kaydetmiş ancak gelişmekte olan ülkeler yeni çözüm yolları bulmaktadır. Atık yönetimi ve atıklardan enerji üretimi, geri dönüşüm, sürdürülebilirlik bu sorunların giderilmesinde önemli çözüm yöntemleridir. Öncelik ise atığın baştan önlenmesi veya geri dönüştürülerek tekrar kullanılmasıdır. Türkiye’de, katı atık yönetimi konusunda çözüm yolları 1990’lı yıllarda başlamış, 2000’li yıllarda ise AB ile birlikte önemli adımlar atılmaktadır (Doğru, 2006: 12). Bu adımlarla birlikte Türkiye, katı atık sorununun çevreyi kirletmesi safhasından ekonomik olarak değerlendirilmesi safhasına geçiş yapmaya başlamıştır.

Kocaeli, Türkiye’de sanayinin en geliştiği bölgede bulunmaktadır. Türkiye’deki 500 büyük sanayi kuruluşunun 80 tanesi Kocaeli’de yer almaktadır. Sanayinin beraberinde getirdiği iş imkânları Kocaeli’nin göç almasına, bu durum da nüfusunun günümüzde dahi artmaya devam etmesine neden olmaktadır (Albayrak, 2017). Ancak hızlı nüfus artışı Kocaeli’de atıkları, önemli bir sorun haline getirmektedir. Türkiye’de kurulan ilk katı atık bertaraf tesisi İZAYDAŞ, Kocaeli’de 1996 yılında kurulmuş ve hala düzenli depolama alanları ile birlikte atıklardan enerji üretimine devam etmektedir (İZAYDAŞ). Bu nedenle bu çalışmada günümüzün en büyük sorunlarından olan katı atıkların İZAYDAŞ örneğinde (Kocaeli) nasıl azaltılabileceğini ve değerlendirilebileceğini göstermek amaçlanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

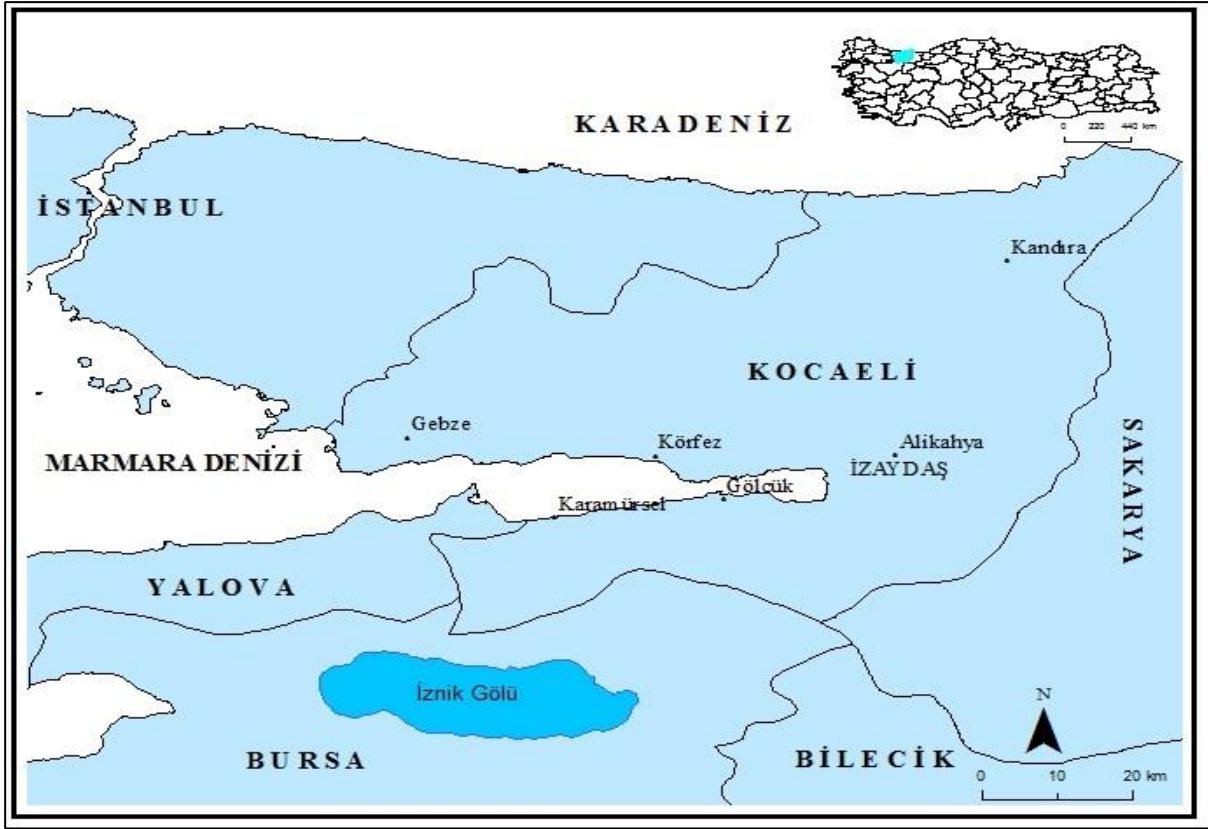
ARAŞTIRMANIN AMACI, YÖNTEMİ VE EVRENİ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, öncelikle Türkiye’de daha sonra Kocaeli’ de katı atıkların durumunu, katı atıkların ülkemize çevresel ve ekonomik etkisini, katı atıklardan enerji üretimi ve bertaraf tesislerinin durumuyla birlikte katı atıkların İZAYDAŞ örneğinde nasıl azaltılabileceğini ve değerlendirilebileceğini göstermektir. Ayrıca, bu çalışmada amacımızı desteklemek adına atıklar konusunda çeşitli çözüm önerileri sunmak, geri dönüşümü yaygınlaştırmak ve Kocaeli ilinin örnek olmasını sağlamaktır. Bunun sebebi Kocaeli’ nin hem katı atıkların artmasına neden olan nüfus ve sanayi yoğunluğuna sahip olduğunun varsayılması hem de Türkiye’nin ilk katı atık bertaraf tesisine sahip olmasıdır. Bu amaçların yanında Türkiye’ de katı atık sorununun tarihsel süreci, bu konuda atılan adımlar ve bu adımların çözüm konusunda ne kadar etkili olduğu da amaçlara dahil edilmiştir.

1.2. ARAŞTIRMA ALANININ KONUMU VE YAKIN ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Kocaeli, Marmara Bölgesi’nin Çatalca-Kocaeli Bölümü’nde bulunmaktadır. Matematik konumu, 29°22’ DB- 30°21’ DB ile 40° 31’K- 41°13’ K enlemleri arasında yer almaktadır. Komşuları doğu ve güneydoğuda Sakarya ili, güneyde Bursa ili, batıda Yalova ili ile İzmit Körfezi, Marmara Denizi ve İstanbul’ dur. Kuzeyden ise Karadeniz ile çevrilidir (Şekil 1.1). Asya ile Avrupa arasında önemli bir köprü görevinde bulunmaktadır. Ayrıca doğal bir liman olan İzmit Körfezi, işlek bir denizyoluna sahiptir. Kocaeli, kuzeyden 66,75 km uzunluğundaki Karadeniz sahili ve 136,3 km’lik Marmara kıyıları ile çevrilidir (Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü, 2015: 16).



Şekil 1.1. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

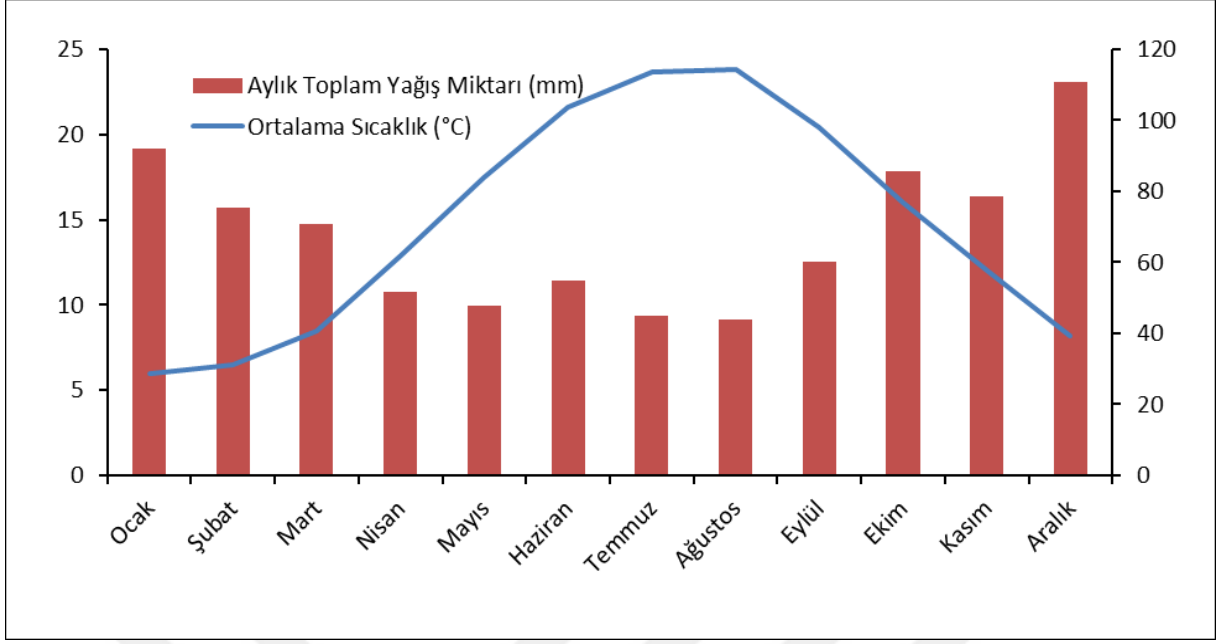
Kocaeli, şehir coğrafyacısı Prof. Dr. Metin Tuncel'in şehir coğrafyası dersinde ilk şehir tezi olduğundan sıkça bahsettiği bir şehirdir. Tuncel Kocaeli için "Karalar içine 50 km kadar sokulan bir körfezde kurulmuştur" der. Türkiye'de yer değiştiren şehirlerden sadece biridir. Şimdiki İzmit'in 6 km güneybatısında yani şimdiki Başiskele ilçesinde kurulmuştur. Tuncel, şehir coğrafyası dersimizde Kocaeli'nin kuruluşunu şöyle anlatmaktadır: Kocaeli, 28 yy önce Bitinya kralı Nikomed tarafından kurulmuştur. Astakos şehrini aldıktan sonra harap bir şehri onarmaktansa yeni bir şehir kurarak 6 km güneybatıda Kocaeli'yi kurmuştur. Kocaeli, kurucusunun adıyla Nikomedia ismini almış ve Astakos ismi unutulmuştur. Nikomediya, Roma gemilerinin konakladığı yer olmuştur. Körfezin yanında olduğu için savunma endişesiyle ilk harp limanı burada kurulmuştur. Roma imparatorluğunu düşününce karalar içine bu kadar derin sokulan başka bir körfez bulunmamaktadır. Günümüzde şartlar değişmesine rağmen coğrafyanın empoze ettiği şartlar değişmemiştir.

Kocaeli, Marmara bölgesinin kuzey doğusunda yer alan, tarihi milattan önceki yıllara dayanan ve hala çeşitli medeniyetlerin izlerini taşıyan bir şehirdir. Olibya, Astakoz, Nicomedia, İznikmid, İzmid ve Kocaeli, şehrin aldığı ilk adlarıdır. Kocaeli, önemli geçiş yolları üzerinde bulunan milattan önce Başiskele çevresinde 712 yılında Megaralı göçmenler

tarafından kurulan ve Astakoz adını alan şehirdir. Kent, Nikomedyya adını ise Bithynia kralı olan Nikomedez'den almıştır. Bu isimden sonra ise 1331 yılında Osmanlı yönetiminde önce İznikmid daha sonra ise İzmid adını almıştır. Kocaeli adını ise Osman Bey ve oğlu Orhan Bey döneminde uç beyi olan Akçakoca'dan almıştır (İzmit Belediyesi Faaliyet Raporu, 2018'den Aktaran Göktaş, 2019: 35-36).

Kocaeli jeomorfolojik olarak Kocaeli platosu, Samanlı dağları ve İzmit Körfezi çanağından oluşmaktadır. Büyük bölümü Türkiye'nin en alçak platosu olan Çatalca-Kocaeli platosu oluşturmaktadır. İlin yüksek yerleri dışında kalan kıyıları ovalardan oluşmaktadır. Kocaeli'nin en yüksek noktası ilin güneydoğusundaki Kartepe (Keltepe) (1606 m)'dir. İlin güneyi kuzeyine göre daha yüksektir. Buradaki diğer dağları, Dikmen tepe, Naldöken dağı, Menekşe tepe, Karkuyu tepesidir. Kuzeyinde ise Çenedağı (645 m) ve Serçe tepe bulunmaktadır. Akarsuları kısa ve akış hızları düşüktür. Önemli akarsular ise Riva deresi, Kiraz deresi, Dil deresi, Serindere ve Yalakderedir (Hoşgören, 1995: 343-348).

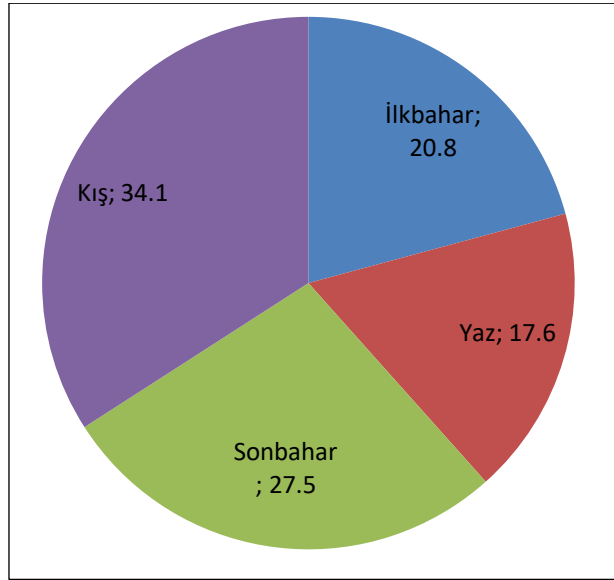
Geçiş iklimi dediğimiz Karadeniz ile Akdeniz iklimi arasında kalan, Kocaeli'nin iklimi ılımandır. Yağış miktarı 800mm'ye kadar çıkmaktadır. Yükseltinin sıcaklık üzerindeki etkisinden dolayı yükseklerle çıkıldıkça sıcaklık düşerken bağıl nemin artmasıyla yağış miktarı da artmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün resmi verilerine (1981- 2010) göre, Kocaeli'de ortalama sıcaklık 14.8 °C'dir (Grafik 1.1). Ortalama en yüksek sıcaklık 23.8 °C ile temmuz ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise 6 °C ile ocak ayında tespit edilmektedir. Yıllık toplam yağış miktarı yaklaşık 816. 4 mm'dir. En yağışlı ayları Aralık (110.8 mm) ve Ocak (91.9 mm) ayları oluşturmaktadır.



Grafik 1.1. Kocaeli Aylık Toplam Yağış Ve Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği (1981-2010)

Kaynak: (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

Kocaeli'de en fazla yağışı kış mevsiminde, en az yağışı yaz mevsiminde almaktadır (Grafik 1.2).



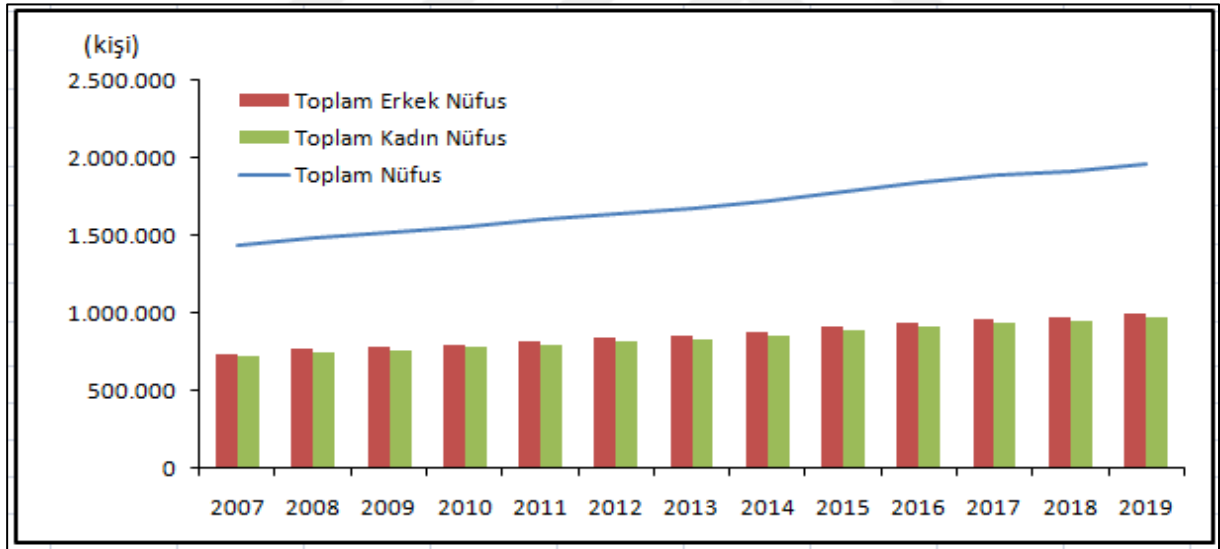
Grafik 1.2. Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı

Kaynak: (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

İklimine bağlı olarak bitki örtüsü kısa ve bodur maki ve ormanlardan oluşmaktadır. Makilerden sonra yüksek kesimlerde mazı meşesi, kayın, meşe, göknar gibi ağaç türleri

görülmektedir (Dönmez ve Güngördü, 1985'den, Aktaran: Uzun ve Özcan, 2014 :275). Kocaeli'nin bazı bölgelerinde, Karadeniz ikliminin tanıtıcı bitkisi olan fındık ve Akdeniz ikliminin tanıtıcı bitkileri olan limon ve zeytin de yetiştirilebilmektedir. Bu durum Kocaeli'nin iklim çeşitliliğine sahip olduğunu göstermektedir. Kocaeli'nin iklim çeşitliliğine sahip olmasında, büyük bir kısmının Marmara denizi kıyısında yer alması, Kandıra, Kefken gibi bazı ilçelerinin Karadeniz'e kıyısı bulunması, yükseltisinin az olması ve kısa mesafelerde değişiklik göstermesi gibi nedenler etkilidir.

Türkiye'nin en önemli sanayi ve ticaret şehirlerinden biri olan Kocaeli, aldığı göçler ve hızla artan nüfusu neticesinde nüfusu hızla artan ve metropoliten kent haline gelen şehirlerdendir. Nüfus büyüklüğü bakımından Türkiye'nin 10. büyük şehri olan, Kocaeli, nüfusu 1.883.270 kişidir (Grafik 1.3). 2007- 2019 yılları arasında Kocaeli nüfusu sürekli olarak artış göstermektedir. Bu artışta doğum oranlarının yanı sıra aldığı sanayileşmenin etkisiyle aldığı göçler de etkilidir (Grafik 1.3). Kocaeli'ye olan göçlerin en önemli nedeni, iş imkânlarının fazla olmasından kaynaklıdır. Bu nedenle erkek nüfus oranı kadın nüfustan daha fazladır.

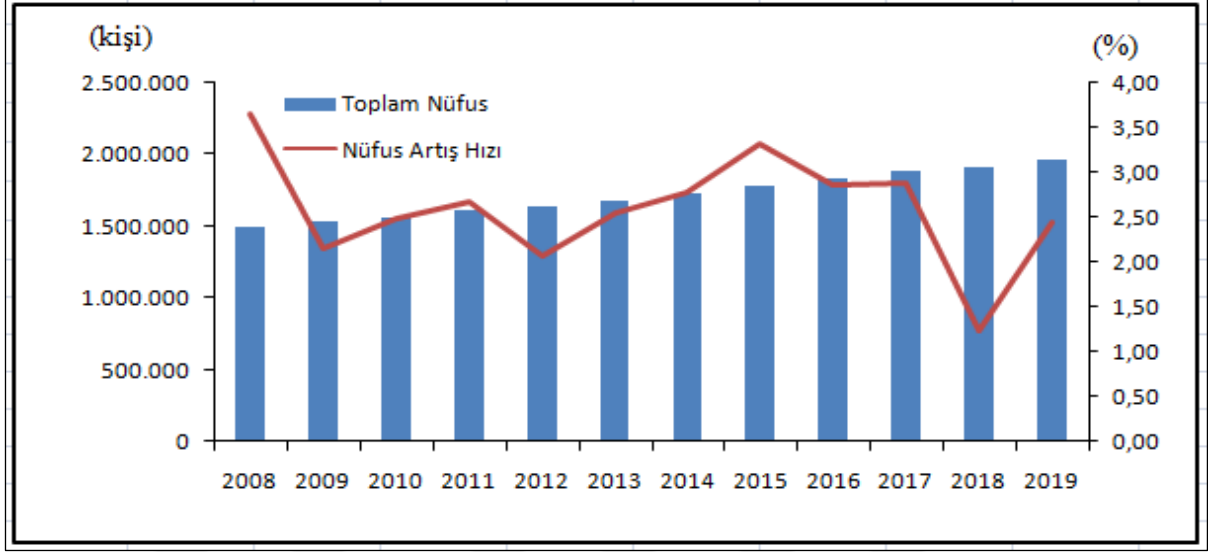


Grafik 1.3. Kocaeli 2007-2019 Nüfus Grafiği

Kaynak: (TUİK, 2019)

2008- 2019 yılları arasında özellikle 2018' de Kocaeli'nin nüfus artış hızı % 1,00'lere düşmektedir (Grafik 1.4). Kocaeli, Türkiye'nin en fazla kentleşen, en fazla sanayileşen ve bunlara bağlı olarak nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölgesinde yer alır. Nüfus yoğunluğunun fazla olması, İzmit körfezinin gelişme talebinin büyüklüğü ile birlikte

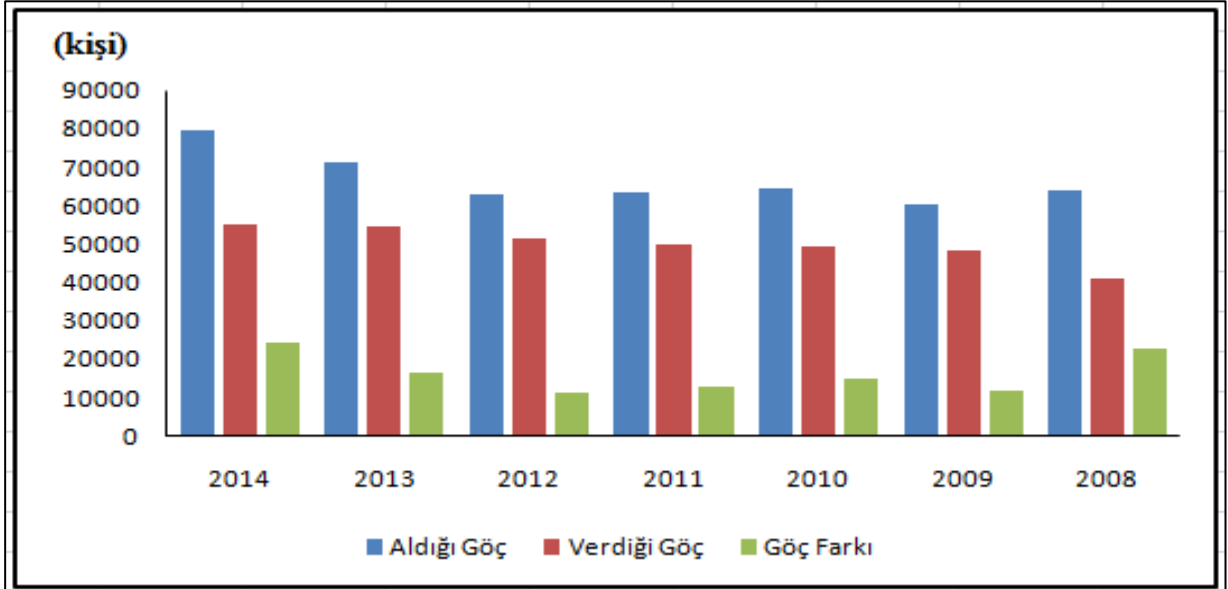
gelişebilir alanlarının kıtlığını ortaya koymaktadır (Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü, 2015: 18).



Grafik 1.4. Kocaeli 2008-2019 Nüfus Artış Hızı Grafığı

Kaynak: (TUİK, 2019)

Kocaeli sanayileşmenin etkisiyle göç alma trendini 2008'den 2014'e kadar kaybetmemektedir. Hala göç almaya devam etmektedir (Grafik 1.5).



Grafik 1.5. Kocaeli 2008-2014 Göç Grafığı

Kaynak: (TUİK, 2014)

Şehirlerde sanayi fonksiyonu dendiği zaman akla gelecek ilk şehirlerden biri Kocaeli'dir. Özellikle coğrafi konumu, sade yeryüzü şekilleri, ılıman iklimi ve ticaret yolları üzerinde bulunması gibi faktörler Kocaeli'de sanayi fonksiyonun gelişmesini sağlamaktadır. Öte yandan Kocaeli, hinterlandı geniş önemli limanlarımızdan da birini oluşturmaktadır. Kentte sanayinin bu denli gelişmesi, göçlerin de buraya yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu durum Kocaeli'nin nüfusunun git gide artmasını sağlamaktadır. Ancak artan nüfus çevre sorunları gibi birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunların en önemlilerinden biri katı atıklardır. Günümüzde Kocaeli'de 13 organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Ayrıca Kocaeli Türkiye'nin dış ticaretinde çok önemli bir yere sahip bir ildir (Albayrak, 2017).

Kocaeli'de sanayinin tarihçesinden şöyle bahsedilmektedir: Kocaeli'nin sanayileşme serüveni Cumhuriyet öncesi döneme kadar uzanmaktadır. Nitekim kentteki en eski sanayi yapılarını Osmanlı Dönemi'nden kalma Hereke Fabrika-i Hümayun ve İzmit Çuha Fabrikası (Şekil 1.2) oluşturmaktadır. Bu tesisler 1843 ve 1844'te kurulmuş, o dönem için sanayileşme adımlarında en önemli öncüler olmuşlardır (Albayrak, 2017).



Şekil 1.2. İzmit Çuha Fabrikası

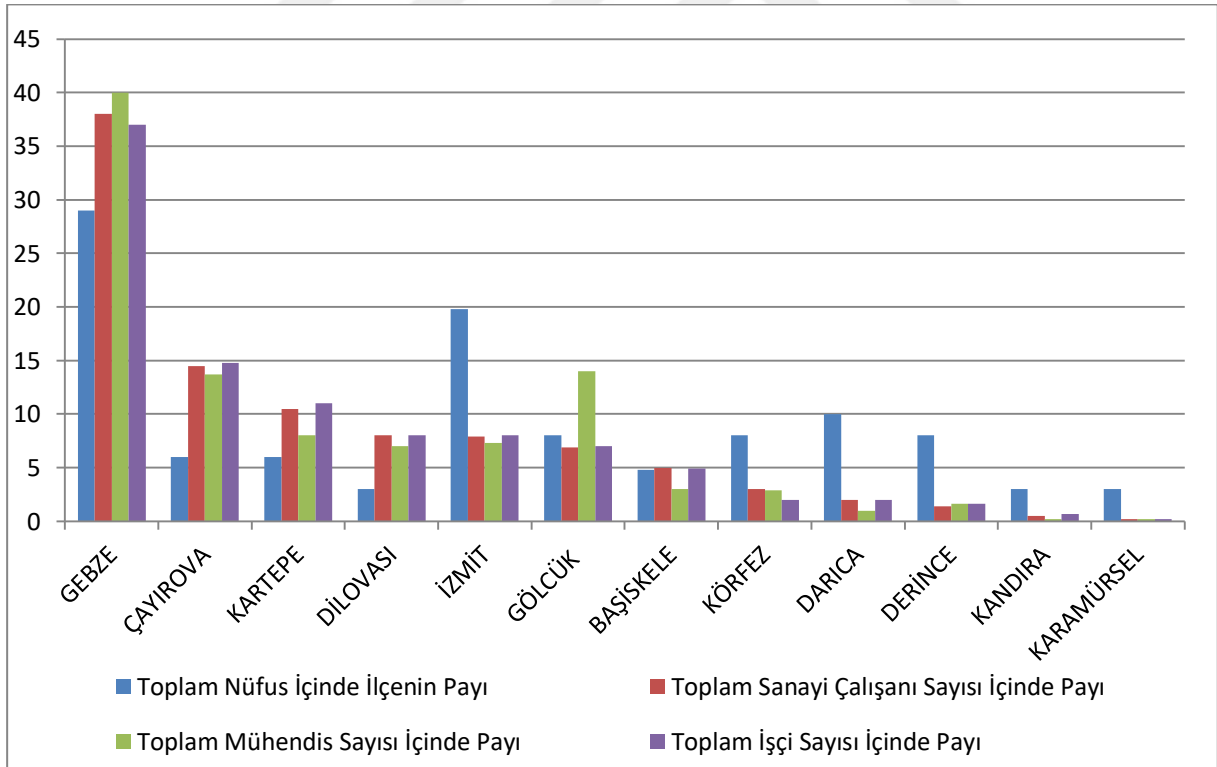
Kaynak: (Albayrak, 2017)

Karamürsel'de bulunan tersaneler o dönemde denizcilik için oldukça önem teşkil etmektedir. Bağdat ve Haydarpaşa demiryolu İzmit'ten geçmektedir. Ayrıca günümüzde de faaliyet gösteren çimento fabrikaları o dönemde de oldukça önemlidir. Son olarak ilk yerli

kâğıt fabrikası olan SEKA ve Türkiye'nin önemli rafinerilerinden TÜPRAŞ bu gelişmelere damga vurmuştur. TÜPRAŞ hala çok önemli bir konumda iken SEKA 2005 yılında kapatılmıştır (Albayrak, 2017).

Kocaeli' de kimya, deniz taşıtları-yat sanayi, otomotiv ve bilişim sektörlerinden sanayi odasına kayıtlı 2200 firma bulunmaktadır. Bütün bu sanayi sektörleri Kocaeli'yi Türkiye'nin en önemli üretim merkezi haline getirmiştir. Türkiye'deki 500 büyük sanayi kuruluşundan 80 tanesi Kocaeli' de bulunmaktadır. Bu sanayi kuruluşları arasında birinci sırada TÜPRAŞ, ikinci sırada Ford Otomotiv Sanayi AŞ ve sekizinci sıradaki Hyundai Assan Otomotiv Sanayi ve Ticaret AŞ bulunmaktadır (Albayrak, 2017).

Kocaeli' de grafik 1.6' da bulunan verilere bakarak söyleyebiliriz ki sanayide çalışan nüfusun çoğu Kocaeli'nin İstanbul'a bakan yüzü Gebze ve çevresinde toplanmıştır. Bu alanlar ve çevresi zaten Kocaeli' de sanayinin en yoğun olduğu mekânlarını teşkil etmektedir. Bir diğer sanayide çalışan nüfus olan mühendislerin büyük bir kısmı ise Gölcük ve çevresinde yer almaktadır. Bunun nedeni ise Ford Otomotiv Sanayinin burada faaliyet göstermesidir (Grafik 1.6).



Grafik 1.6. Kocaeli Sanayi Çalışanı Sayıları

Kaynak: (TOBB (2015) Kapasite Raporları, Albayrak, 2017)

1.3. VERİ VE YÖNTEM

1.3.1. Veri

Bu çalışmada; İZAYDAŞ' taki saha çalışması sonucunda alınan bilgilerin yanı sıra İZAYDAŞ' ın 2006-2018 faaliyet raporları, 1996-2017 tarihleri arasında İZAYDAŞ' a gelen katı atık miktarları, 1996-2017 tarihleri arasında İZAYDAŞ' a gelen zehirli atık miktarları, 1996-2017 tarihleri arasında İZAYDAŞ' ta yakılan atık miktarları, 2012'den 2017'ye kadar olan Kocaeli çevre durum raporları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ait çevre durum raporları (son rapor 2016 'da yayınlanmış), TUIK verileri, konuyla ilgili birçok tez ve makalelerden yararlanılmaktadır Ayrıca birçok çevre ve atık konulu internet kaynağından yararlanılmakta ve bunlar kaynaklarda belirtilmektedir.

1.3.2. Yöntem

Bu çalışma bir durum çalışmasıdır. Katı atıklar gibi güncel bir konu ele alınarak gerekli tanımlamalar yapılmış, katı atıkların oluşmasındaki nedenler ve atıkların sonuçları ile birlikte toplanan veriler tablo ve grafikler oluşturularak yıllara göre karşılaştırılmıştır. Bunun için öncelikle detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca İZAYDAŞ' a gidilerek saha araştırması yapılmış, yetkililerle görüşerek konuyla ilgili detaylı olarak bilgi toplanmıştır. Konuyla ilgili kurum İZAYDAŞ, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, TUIK gibi internet sayfalarından gerekli bilgilere ulaşılmıştır. Ayrıca Kocaeli hakkında fiziki, beşeri özellikler, sosyo-ekonomik ve demografik istatistiksel verilere ulaşılmıştır. Türkiye ile ilgili veriler için ÇED raporlarındaki istatistikler incelenmiş, konuyla ilgili makalelerden faydalanılmıştır. Yine İZAYDAŞ'tan alınan faaliyet raporları çok sayıda istatistiksel veri içermektedir. Bunlar da tablo ve grafik haline getirilerek kullanılmış ve yorumlanmıştır.

1.4. LİTERATÜR TARAMASI

1.4.1. Alan İle İlgili Literatür

Çevre ve atık ile ilgili Kocaeli'yi kapsayan çalışmalar öncelikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yaptığı ve düzenlediği ÇED raporlarına dökülürken bunun yanı sıra Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ile birlikte yine İZAYDAŞ tarafından yapılmakta ve her yıl raporlandırılmaktadır. Ayrıca Kocaeli Üniversitesi de bu alanlarda çalışmalar yapmaktadır.

Deniz ve Yazıcı (2008) tarafından Marmara Bölgesinde Tehlikeli Atık Yönetimi ve Giderimi adlı çalışmasında, sanayi odası ve firma ziyaretleri ile Türkiye ve Marmara Bölgesi'ndeki tehlikeli atık dağılımı ve yönetimini incelemektedir. Yapılan çalışmada bu

atıklar sınıflandırılmış, bölgesel olarak atık haritası oluşturulmuş, tehlikeli atık üretiminde ilk sırayı Kocaeli aldığı çalışmada tespit edilmiştir.

Yenice, Doğruparmak ve Durmuşoğlu (2009) tarafından Kocaeli İli Katı Atık Karakterizasyonu adlı çalışmada Kocaeli'nin çeşitli ilçelerinden farklı gelir seviyelerine göre hafta içi ve hafta sonu bir gün belirleyerek madde analizi yöntemi ile numune aldıkları atıkları incelemişlerdir. Bu çalışmalarında atıkları yaz ve kış mevsimlerinde incelemiş ve mevsimlere göre değişiklik gösterdiklerini belirlemişlerdir. Tüm gelir seviyelerinde en fazla atık mutfak atığı olarak belirlenmiştir.

Demirarslan (2015) tarafından kentleşme ve çevre sorunları bağlamında katı atıklar ve Kocaeli örneği adlı çalışmada çevre sorunlarını, kentleşme kavramını ve katı atıkları Kocaeli örneğinde incelenmektedir.

Yaman (2019) tarafından “Kocaeli İli Eysel Katı Atıkların Toplanması ve Taşınmasında Ortaya Çıkan Sera Gazlarının Hesaplanması ve Modellenmesi” adlı çalışmada evsel katı atıklar ile sera gazları arasındaki ilişki incelenmiş ve bu faktörlere bağlı model oluşturulmuş, Kocaeli ilçelerinin küresel ısınma değerleri incelenmiştir.

Özer (2019), tarafından “Kocaeli’de Kentsel Dönüşüm ve Yapısal Atıkların Değerlendirilmesi” çalışmada katı atıkların başka bir türü olan inşaat ve hafriyat atıkları yani yapısal atıkların kentsel dönüşümle ilişkisi incelenmiş dünyadan ve Türkiye’den örneklerle birlikte Kocaeli de ele alınmıştır.

Asılı (2019)’da yaptığı çalışmada Türkiye’deki kentsel dönüşüm uygulamalarına Kocaeli’nin 28 Haziran mahallesi örnekle almıştır. Burada Kocaeli’nin fiziki ve beşeri birçok özelliğini incelemiştir.

1.4.2. Konu İle İlgili Literatür

Akpınar (2006) “Kentsel Atıklardan Enerji Üretimi” ni anlattığı çalışmada Trabzon ve Rize bölgelerini örnekle almıştır. Atıklardan enerji üretiminde düzenli depolama, yakma ve anaerobik çürüme yöntemleri ayrıntılı ve teknik bir şekilde incelenmiştir. LandGEM modeli ve multiphase modeli kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Trabzon ve Rize için yapılan hesaplamalar sonucu LandGEM modeli AP-42 değerleri esas alınarak depo gazı enerji üretim seçenekleri ortaya çıkarılmıştır.

Kankılıç ve Topal (2015) çalışmalarında kentsel atıklardan enerji üretim teknolojilerinin değerlendirilmesinin incelenmesini amaçlamaktadır. Bu çalışmada, dünyada

depo gazı üretimi ve depo gazının kullanılmasıyla ilgili literatür çalışması yapılmıştır. Tasarlanan atık ısı kazanı ve buhar türbini ile gaz motoru milinden üretilen 2x1,2 MWe elektrik enerjisinin yanında, baca gazlarından 512 kWe elektrik enerjisi üretilebileceği belirlenmiştir. Bu sistemin elektrik verimi ise %43,1' tür. Ayrıca bu çalışmada ülkemizde depo gazı üretimi ve kullanımı yönünde de araştırmalar yapılmış ve değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bu tür gaz motoru kullanan işletmelerde atık ısının elektrik üretiminde kullanılmasının faydaları ortaya çıkmıştır.

Hızlı (2016) tarafından “Çevre Sorunu Olarak Katı Atıklar ve Yönetimi: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Örneği” çalışması yine katı atıklarla ilgili hazırlanmış başka bir yüksek lisans tezidir. Bu çalışmada çevre sorunları ve katı atıklar irdelenerek sadece Türkiye değil dünyadaki katı atık yönetimi de incelenmiştir. Özellikle Balıkesir belediyesinden elde edilen proje ve envanterler analiz edilmiştir. Sonuç olarak bu projelerin geliştirilmesi belediyelerin yükünü azaltabilmektedir.

Sedef (2016) tarafından İller Bankası Anonim Şirketi için hazırlanan “Katı Atık Yönetimi” tezinde ise, katı atıkların çeşitleri hakkında bilgi verilerek, katı atıkların aslında değersiz olmadığını doğru değerlendirilir ve geri dönüştürülürse ekonomiye büyük katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Doğudaki bazı iller hakkında bu konudaki projelerden bahsedilmiştir.

Yine atıklarla ilgili olarak Ten (2017) tarafından “Belediyelerde Katı Atıkların Yönetimi: Başakşehir Belediyesi Örneği” bu konuyla ilgili başka bir yüksek lisans tezini oluşturmaktadır. Katı atıkların bertarafında yerel yönetimlerin üstlendiği rolü Başakşehir örneğiyle birlikte incelemiştir. Önemli olanın burada katı atıkların bertarafı değil hiç oluşturulmaması veya geri dönüştürülmesi olduğu belirtilmiştir.

Terzi (2017) yılındaki çalışmasında sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde sadece Türkiye'nin değil Avrupa'nın da çevre politikalarını incelemiştir. Sürdürülebilir kalkınmaya genişçe yer verilmiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin AB'ye uyum sürecinde çevre politikaları Türkiye'nin bu konuda daha hızlı gelişim göstermesine neden olmuştur.

Solak ve Küçükpekşen (2018)'de Türkiye'de kentsel atık yönetimini analiz etmişlerdir. Katı atıkların bertaraf edilmesi veya geri dönüştürülmesinin sorumluluklarının yerel yönetimlerde olduğunu belirterek 2004 yılından 2014 yılına kadar bu konudaki çalışmaları analiz etmişlerdir. Ayrıca çalışmada anket yöntemi kullanılmıştır. 600 belediyeye

anket gönderilmiş, elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen sonuçlar belediyelerde mevcut uygulamaların yetersiz olduğunu göstermiştir.

Taşpınar (2012)'deki Entegre Katı Atık Yönetimi çalıştayında atık yönetimi planlarının Büyükşehir Belediyeleri tarafından hazırlanmaları ve uygulanması gerektiğini belirtmiş entegre atık yönetiminin önemini vurgulayarak geri dönüşüme teşvik politikasıyla ilgili bilgiler paylaşmıştır. Ayrıca düzenli depolama alanlarının artırılması gerektiğini kanıtlarıyla anlatmaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. ÇEVRE KAVRAMI

Çevre, bir canlının hayatını sürdürdüğü ortamı oluşturmakta ve canlılar bu ortam içinde hem ortamdaki etkilenirken hem de ortamı etkilemektedir (Öztürk, 2007: 29). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na göre insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini devam ettirdikleri ve etkileşim içinde buldukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel olarak bütün alanları kapsayan ortama "çevre" denilmektedir. Bir başka ifade ile çevre ilk ortaya çıkan canlı ile birlikte var olmuş, bu canlıların yaşamlarını sürdürdükleri şartlar ve ortamlardır. Başka bir tanımda ise çevre: "bir canlı veya canlıların yaşamı üzerinde etkili olan bütün faktörler, fiziksel, biyolojik ve kimyasal ortamların tümü" olarak tanımlanmaktadır (Çepel, 1996). 24 Mart 1972'de Avrupa Komisyonu'nun çevre ile ilgili hazırladığı bildiriye yapılan açıklamada; "Çevre, yaşam ortamını, çerçevesini, insanlığın hayat şartlarını ve toplumu, karmaşık ve karşılıklı etkileşimleri ile şekillendiren unsurların tümü ile birlikte sosyal, doğal ve kültürel çevreyi kapsamaktadır" denilmektedir (Budak, 2000).

19.yüzyıldaki Sanayi Devrimine kadar dünyada çevre meselesi dikkati çekmemektedir. Bu yüzyıldaki endüstrileşme ve buna bağlı olarak artan nüfus ile kalabalıklaşan şehirler, yani endüstrileşme ve şehirler çevrede ciddi kirlenmelere yol açmakta ve çevre kirlenmesinin değişik görüntüleri insanların dikkatini çekmektedir (Öztürk, 2007: 52). Karşılıklı etkileşim ile oluşan çevrenin bozulması ve çevre sorunlarının baş göstermesi, genellikle insan kaynaklı olup insanların çeşitli nedenlerle doğal dengeyi bozmasıyla başlamaktadır. Çevrenin insan ile birlikte oluşturduğu dengenin herhangi bir zincirinde kopma olduğunda, bu zincir tümüyle etkilenir ve denge bozulur. Sonuç olarak ise çevre sorunları ortaya çıkar (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

1972 yılında 5-16 Haziran tarihleri arasında Stockholm'de düzenlenen "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı" çevre ile ilgili küresel ölçekte ilk değerlendirmedir. BM Genel Kurulu tarafından 12 Aralık 1972' de Stockholm konferansında alınan kararlara uygun olarak BM Çevre Programı (UNEP) kurulmuştur. Bu konferanstan sonra çevrenin korunması için yapılan plan ve projeler, Birleşmiş Milletler ve bağlı kuruluşlarından itibaren, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı (AGİT),

Avrupa Konseyi, Avrupa Topluluğu (AT), IMF ve Dünya Bankası, Gümrükler ve Tarifeler Genel Anlaşmasına (GATT) kadar oldukça büyük bir çerçevede görüşülmeye başlanmıştır (Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu, 2003: 24).

2.2. ÇEVRE KİRLİLİĞİ KAVRAMI

Canlıları etkileyen dış faktörlerin çevrenin uyumunu bozması ile “çevre kirliliği” oluşmaktadır. Sanayi faaliyetleri, kentsel ve tarımsal faaliyetlerden çevre kirliliğinin en önemli kaynaklarını oluşturmaktadır. Teknolojinin gelişmesi, sanayileşmenin artması ve hızlı nüfus artışı ile birlikte çevrenin dengesi bozularak çevre kirliliğinin önemli boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır (Gökmen, 2011: 403-404).

Çevre kirliliğine sebep veren maddelere “Atık” (polluant) madde, atık maddelerin atıldığı ortama “Alıcı Ortam”, atık maddeleri ile doğrudan veya dolaylı olarak çevre kirliliğine neden olan kuruluşa ise “Kirlenimler” denilmektedir. Tanımında da anlaşılacağı gibi çevre kirliliği çok yönlü bir olayı teşkil etmektedir. Bu nedenle tiplerini belirlemek oldukça güçtür. Bazı araştırmacılar çevre kirlenmesini atıkların kökenine göre, bazıları atıkların yapısına göre, bazıları ise alıcı ortama göre tiplere ayırmaktadır. Ancak çevre kirliliği hava, su ve toprak ortamlarında gerçekleşmektedir. Bu ortamlar arasında sıkı bir bağlantı ve etkileşim bulunmaktadır. Örneğin, tarımda kullanılan bir ilacın etkisi sadece tarlada kalmaz, akarsulara, göllere veya denizlere taşınarak sucul ekosistemlerde de etkili olabilmektedir. İşte hava, su ve toprak arasındaki işlevsel bağlantı ve etkileşimlerden dolayı kirlenme olayını geniş bir çerçevede gözlemlemek gerekmektedir (Kocataş, 1999: 424).

Günümüzün en büyük problemlerinden sayılabilecek olan çevre sorunları, insanların havayı, suyu, toprağı kirletmesi ve bunun gibi sebeplerden başka canlılara zarar vermesi neticesinde meydana gelen sorunlardır. Çevre sorunlarının en büyük nedenini insanlar oluşturmaktadır. Nüfus artışı ve sanayileşme ile birlikte ortaya çıkan küresel ısınma, seller, kasırgalar, el nino, buzulların erimesi, ozon tabakasının incelmeye, kuraklık, asit yağmurları, sanayileşmeyle birlikte artan hava, su, toprak ve gürültü kirliliği; bunların bitki ve hayvan türlerini doğrudan veya dolaylı yoldan yok etmesi çevre sorunlarıdır. Bu sorunların en büyüklerinden bir tanesi, küresel ısınmadır. Küresel ısınmanın sonuçlarının ortaya çıkmaya başlamasıyla, 1992 yılında gerçekleşen Rio Çevre ve Kalkınma konferansından sonra, 21 Mart 1994’te İklim Değişikliği Sözleşmesi imzalanmıştır. Bu sözleşmenin amacı insan eliyle atmosfere salınan sera gazının emilimini azaltmaktır. Kyoto Protokol’üne bağlı olarak kararlaştırılan listeye göre, üye ülkelerin CO₂, CH₄, N₂O ve HFC5 gibi gazların emiliminin

azaltmaya zorlanmıştır. Çevre görevlilerine göre, gelecek yıllarımız için çevre korunmasına öncelik verilmelidir.

Tarihin en büyük çevre felaketi ise Hindistan'da gerçekleşmiştir. "Hindistan'da Bhopal şehrindeki UnionCarbideİndia Ltd. şirketine ait Carbarly adlı, tarımdaki zararlılara ve yabancı otlara karşı kullanılan bir pestisiti üreten fabrika,3 Aralık 1984 günü üretimde bir ara ürün olan ve çevreye yayılan 40 ton metil izosiyanat adlı zehirli gazı havaya bırakınca yaklaşık 15.000 insan hayatını kaybetmiş ve yaklaşık 600.000 kişi zehirlenip zarar görmüştür. Ayrıca binlerce hayvan da ölmüştür (Şekil 2.1) (Öztürk, 2007: 57).



Şekil 2.1. Hindistan Bhopal Faciası (1984)

Kaynak: (Neoldu, 2020)

Çevre sorunları meselesi Türkiye'de 19.yy'dan itibaren İstanbul'da başlamak üzere, şehirlerde artan nüfus ve hatalı uygulamalar yüzünden gündeme gelmeye başlamıştır. Daha sonraki tarihlerde ise aşağıda belirtilen çevre sorunları vuku bulmuştur.

1. İzmit Körfezi'nin kirlenmesi.
2. Bakır madeni işletme tesislerinden olan Artvin, Borçka, Murgul tesislerinden kaynaklanan çevre kirliliği.
3. 15 Kasım 1979'da ham petrol yüklü İndependenta adlı tanker ile bir Yunan yük gemisinin çarpışması sonucunda Haydarpaşa açıklarında 29 gün boyunca yanan tankerde bulunan 64.000 ton ham petrolden 48.000 tonunun denize yayılması.

4. İstanbul'un Anadolu yakasında bulunan Ümraniye-Hekimbaşı'ndaki çöp dökme veya vahşi depolama sahasında, 28 Nisan 1993' te Küçüksu deresinin kollarından birine doğru ilerleyen çöp yığınları 42 kişinin ölümüne neden olmuş, sadece yıkılan gecekonduların içinde 29 kişinin cesedine ulaşılabilmiştir. Diğer insanlar ise çok büyük çöp yığınları altında kalarak can vermiştir (Öztürk, 2007: 75).

Çevre sorunlarını önlemenin en önemli yolu insanların bunun için gerekli bilinci kazanması ve eğitimle insanlara bu bilincin kazandırılması, gerekirse yasal olarak alınacak tedbirlerle çevre sorunlarının önlenmeye çalışılmasıdır. Tedbirler artmadıkça ve insanlar bilinçlenmedikçe insan sadece bitki ve hayvan türlerini değil zamanla ortaya çıkan olaylarla kendi türünü de yok etmeye yaklaşmaktadır.

2.2.1. Çevre Kirliliğinin Nedenleri

Çevre kirliliğinin en önemli nedeni nüfus artışı oluşturmaktadır. Nüfus artışı, zamana ve mekâna göre fazlaca değişiklik göstermektedir (Tümertekin ve Özgüç, 2004: 180). Günümüzde dünya nüfusu 7.792.060.700'dür. Her geçen saniye artmaya devam etmektedir. Nüfus artış hızı ise 37.640.188'dir (Worldometers, 2020). Dünya nüfusunun yakın zamanlı sayılabilecek artış hızında sanayileşme ve bütünüyle ekonomik gelişme yanında, bir ölçüde bunların sonucu olan, yaşama ve beslenme koşullarındaki iyileşmeler, ölümlerin azalması vb. etkenlerin rolü de büyük olmuştur (Tümertekin ve Özgüç, 2004: 180). Bilim ve teknolojideki gelişmeler de insanların birçok sorununa çözüm getirerek daha öncekinden çok daha iyi koşullara kavuşmalarını sağlamış, tıptaki ilerlemeler hastalıkların tedavisini kolaylaştırırken, daha önce dünya nüfus artışının önünden önemli birer engel olan kolera, çocuk felci gibi hastalıkları ortadan kaldırmıştır. Bu ve başka faktörlerin etkisiyle ortalama insan ömrü gelişmiş ülkelerde 70 yaşın üzerine çıkmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 2004: 181).

Tüketimin artması ve zararlı atıkların çoğalması dünya nüfusunun sürekli artışı nedeniyle meydana gelmiştir. Bu atıklar zamanla etkisini arttırarak zehir saçmaktadır. Betonlaşmaya bağlı olarak doğal yaşam ortamlarının yok edilmesi, ormanların tahribi ve bilinçsizce kullanımı bu zararların daha da artmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak oluşan küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve iklim değişiklikleri canlı yaşamını tehdit etmektedir (DesJardins ve Keleş (2006)'dan Aktaran: Bozkurt, 2019: 8).

Sanayileşme başka bir çevre kirliliği nedenini teşkil etmektedir.1750'li yıllarda İngiltere'nin Manchester kentinde ortaya çıkan sanayi devrimi kısa zamanda bütün Avrupa'yı

etkisi altına almıştır. Makine kullanarak imalat yapan modern sanayi son 200 yılın faaliyetini oluşturmaktadır. 1750 ile 1900 arasındaki sadece 150 yılda kapitalizm teknolojiyle birleşerek dünyayı fethetmiş ve yeni bir dünya medeniyeti yaratmıştır (Tümertekin ve Özgüç, 2007: 411). Şehirler sanayileşmeyle eş anlamlı hale gelmektedir. Büyük merkezlerde sanayinin gelişmesi insanların kırsal alanlara göç etmesini engellemekte, insanların şehirlerde kalmasına yol açmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 2004: 334). Bazı ülkeler sanayileşme sürecine ise 1930'lardan sonra hatta 1950'lerde girmiştir. Türkiye, bu ülkelerden bir tanesini oluşturmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 2007: 411).

Şehirleşme çevre kirliliğinin başka bir nedenidir. “Çevre kirliliği daha çok kentsel bir sorun olarak görülse de günümüzde kırsal alanları da olumsuz yönde etkileyen bir soruna dönüşmüştür” (Bozkurt, 2019: 2).

2.3. ATIK KAVRAMI

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan yan ürünlere verilen addır. Atığın diğer ürünlerden farkı, değerinin düşük olması ve değersiz olmasıdır (Sedef,2016:2). 2020 yılında salınan endüstriyel zararlı atık miktarı dünyada 4.534.926 tondur (Worldometers, 2020).

Atıklarla ilgili bazı tanımlamalar Türkiye’de ilk defa 1983 yılında yayınlanan çevre kanununda yapılmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Atık: Bir faaliyet sonucunda ortaya çıkarılan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü malzemeyi (Çevre Kanunu, 1983),

Katı atık: Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile çevrenin korunması için, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeleri (Çevre Kanunu, 1983),

Evsel katı atık: Evlerden, sanayi alanlarından, işyerlerinden, piknik alanları vb. yerlerden gelen ve tehlikeli atık olarak nitelendirilmeyen katı atıkları (Çevre Kanunu, 1983),

Tehlikeli atık: Ekolojik denge, insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan, fiziksel, biyolojik ve kimyasal yönden çevreyi olumsuz etkileyen atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş olan maddeleri ifade etmektedir (Çevre Kanunu, 1983).

Türkiye’nin yasal olarak sözlüğüne ilk kez 1983 yılında giren atık kavramı o dönemde günümüzdeki kadar yaygın olmasa da tanımlaması hala kullanılmaktadır. Hala kullanılması o dönem için bile doğru bir tanım yapıldığını göstermektedir. Ancak 1990’lı yıllardan sonra önlemler alınmaya başlanmış, 2000’li yıllarda durumun ciddiyeti anlaşılmaya başlanmıştır.

Katı atıklar aslında çöplerin (Şekil 2.2) bir diğer ismine verilen adı teşkil etmektedir. Çöp kelimesi ise dilimize Farsçadan girmekte ve TDK'ye göre: “Saman inceliğinde herhangi bir sap, dal veya tahta parçası” anlamına gelmektedir (TDK, 2020).



Şekil 2.2. Evsel Atıklar Yani Çöpler
Kaynak: (Bilim Günlüğü, 2020)

2.3.1. Katı Atıkların Sınıflandırılması

Katı atıklar için farklı sınıflandırmalar yapılmasına rağmen katı atıkların detaylı sınıflandırması şu şekildedir:

- ✓ Evsel katı atıklar
- ✓ İri ve hurda katı atıklar
- ✓ Bahçe atıkları
- ✓ Cadde, sokak süprüntüleri
- ✓ Sanayi atıkları
- ✓ Mezbaha ve ahır atıkları
- ✓ Enkaz ve toprak
- ✓ Tehlikeli ve zararlı atıklar
- ✓ Zehirli atıklar

Tablo 2.1.' de ise katı atık bileşenleri verilmiştir.

Tablo 2.1. Katı Atık Bileşenleri

KATI ATIK BİLEŞENLERİ	
Mutfak Atıkları	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve
Kağıt	Gazete, dergi, defter
Karton	Süt kutusu, meyve suyu kutusu, tetrapak
Hacimli Karton	Karton kutular
Plastik	Tüm plastikler
Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz
Metal	Teneke kutu, çatal, bıçak
Hacimli Metal	Metal dolap, masa vs.
Atık Elektrik ve Elektronik Ekipman	Telefon, radyo vs.
Tehlikeli atık	Pil, boya kutusu, deterjan kutusu, ilaç kutuları
Park ve bahçe atıkları	Dal, ağaç parçası, çim vs
Diğer yanmayanlar	Taş, kum, toz, seramik
Diğer yanabilenler	Kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim, çanta
Diğer yanabilir hacimli atıklar	Mobilya, tahtadan yapılmış malzemeler vs.
Diğer yanmayan hacimli atıklar	-
Diğer (yukarıdaki gruplar hariç) -	-

Kaynak: (Yenice ve diğ., 2009: 15-17)

Katı atık bileşenleri için atığın bertaraf edilme yöntemi açısından önemli olan aşağıdaki sınıflandırma yapılabilir:

- **Yanabilenler:** Gıda atıkları, bahçe atıkları, kağıt, karton, plastik, kauçuk, tekstil
- **Kompost olabilenler:** Gıda atıkları, bahçe atıkları, kağıt
- **Yanmayan ve kompost olmayanlar:** Cam, metal, toprak, kül, cüruf, seramik
- **Geri kazanılabilenler:** Plastik, cam, metal, kağıt, karton (Bilgiş, 1994'ten Aktaran Akpınar, 2006: 3-4).

2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

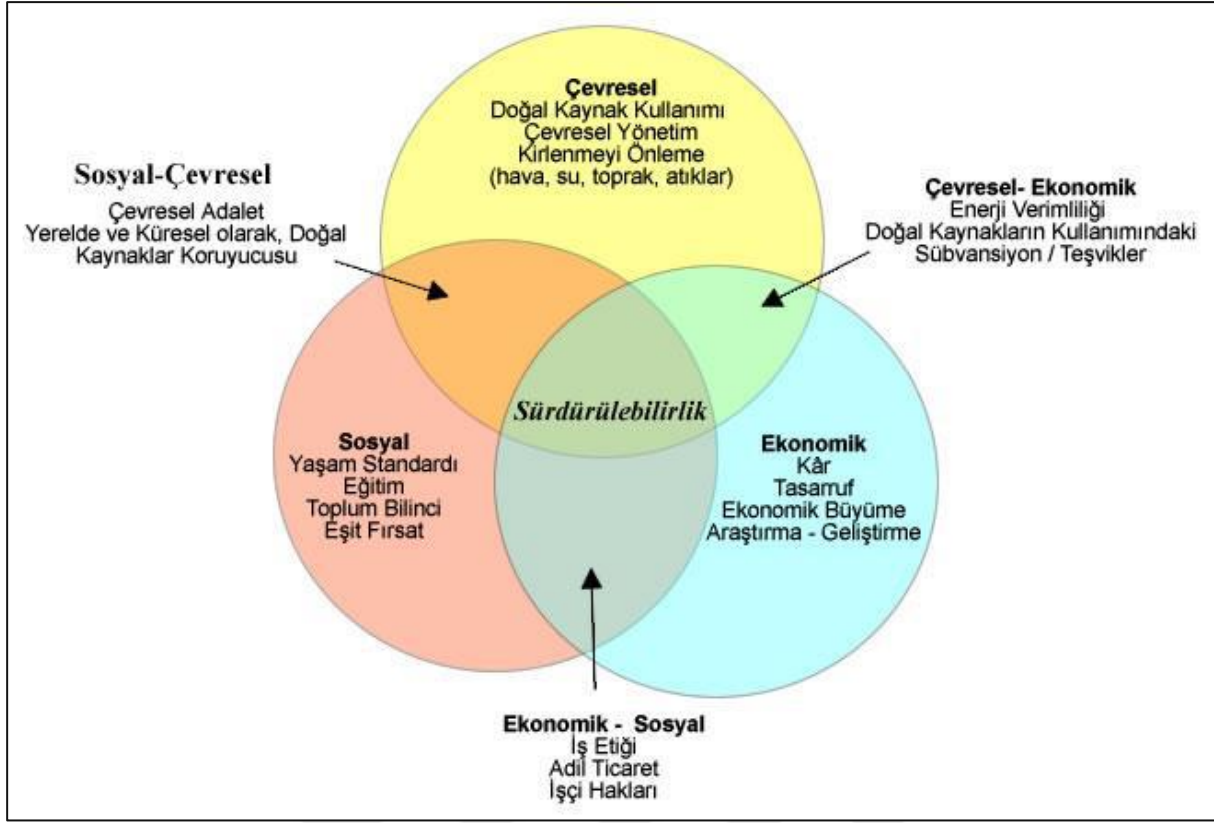
Kalkınma; bir toplumun ekonomik sosyal ve siyasi açıdan belli bir refah seviyesine ulaşması, bölgesel kalkınma ise bir bölgedeki gelir artışlarına ek olarak sosyo-ekonomik yapının da değiştirilmesidir.

Sürdürülebilirlik kavramını basitleştirerek ele alırsak; “Zarar vermeyen fakat desteklenebilen, her açıdan doğruluğu ispat edilebilen, savunulabilen ve uygulanabilen yöntemlerle iyi olan durumun korunabilmesidir” (Evli, 2018: 3).

Sürdürülebilirliğin üç boyutu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, var olan büyümenin sürdürülemezliği; ikincisi sadece bugünün ihtiyaçlarının karşılanması, bir başka yorumla fakirliğin sona erdirilmesi; üçüncüsü ise, gelecek nesillerin de hayatının garanti altına alınması ve bunlar olurken çevre üzerindeki baskının çevreye zarar vermeyecek hale getirilmesinin sağlanmasıdır". Bu tanımlara göre sürdürülebilir kalkınma, kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasını ifade etmektedir (Eryılmaz, 2011: 5).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ise ilk kez, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu'nda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" olarak tanımlanmaktadır. Geleceğin ihtiyaçlarının da karşılanmasının düşünüldüğü durumda şimdi attığımız her adımın aslında sürdürülebilir kalkınmaya yapılan bir katkı olduğu göz ardı edilmemelidir. Sürdürülebilir kalkınma kişilerin refah düzeyinin kaynakların korunmasıyla artırılmasıdır. Gelecek nesiller dikkate alınarak, çevreyle adapte olabilecek ekonomik politikalarının uygulanmasını ve gelecek nesillerin yaşam standartlarından çalmadan bugünkü kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasını gerektirmektedir (Kaypak, 2010: 19).

Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik, sosyal ve çevresel olarak üç boyutta incelenmektedir. Rydin'in üç sütun modeline göre, ancak ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda eş zamanlı ve eşit kalkınma sürdürülebilirliği getirebilmektedir (Şekil 2.3) (Circles of Sustainability, 2017'den, Aktaran: Terzi, 2017: 6). Sürdürülebilirlik, çevre, ekonomi ve toplum üçlüsünün kesişiminin de yer almaktadır. Yani sürdürülebilirlik için bu üç etkenin bir arada olması mutlaka gereklidir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Rydin Üç Sütun Modeli

Kaynak: (Circles of Sustainability, 2017'ten Aktaran: Terzi,2017:6)

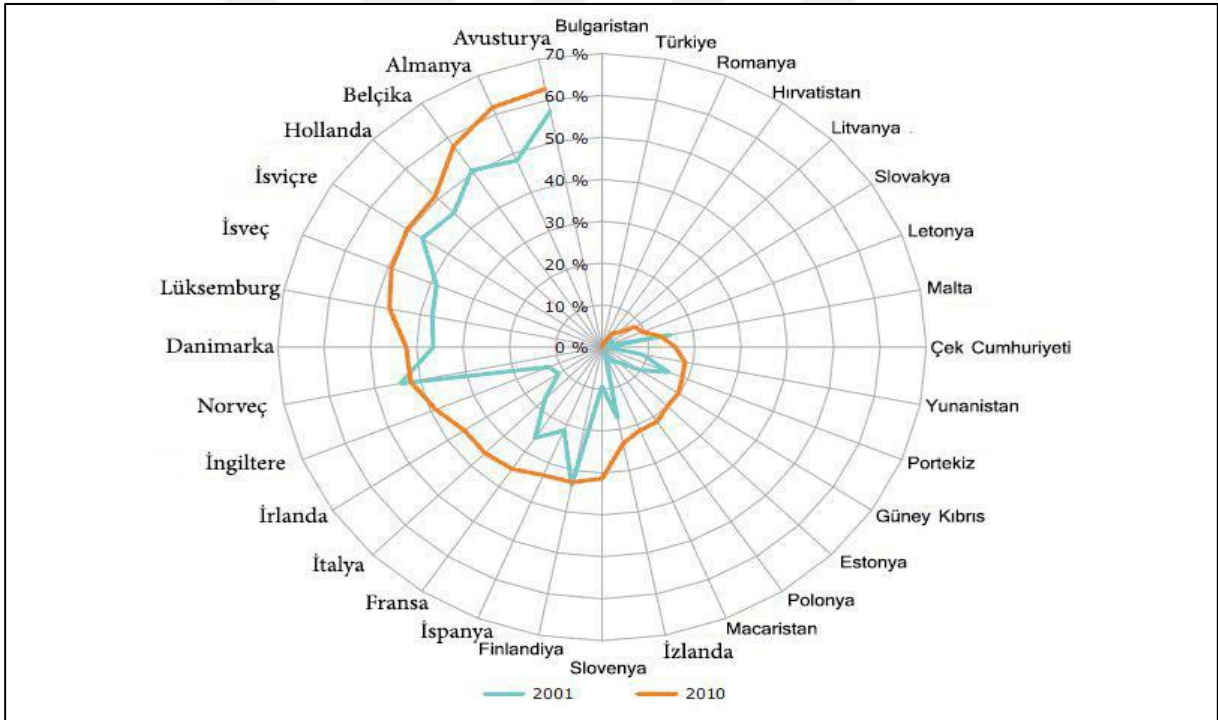
Sürdürülebilir kalkınma için öncelikle hem ekonomik hem de sosyal politikalar, çevre ile kaynaştırılmalıdır. Ancak, Türkiye çevre konusunun ciddiyetini henüz yeterince kavrayamamıştır. Türkiye’de çevrenin sürdürülebilir kalkınma için ne kadar önemli olduğu, çeşitli uygulamalar ile oluşturulmalıdır (Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu, 2003: 3).

Nüfus artışı, uluslararası mücadeleler, doğal kaynakların azalması, açlık ve buna benzer sorunlar artmaya devam etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma bütün bunlara çözüm yolu olarak görülmektedir. Bu yüzden ki ülkeler sürdürülebilir kalkınma politikaları ve ekonomileri arasında denge kurmalıdır (Eryılmaz, 2011: 13). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA), diğer adıyla küresel amaçlar, yoksulluğu ortadan kaldırmak, gezegenimizi korumak ve tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için evrensel eylem çağrısıdır (UNDP, 2020).

Sürdürülebilirlik aslında geçmişte fazlaca hayatımızda olan ama zamanla yerine plastik gibi başka şeyleri koyduğumuz bir tanımdır. Eskiden belki yokluktan daha fazla

hayatımızda olan tasarruf kavramı günümüzde çeşitlilik arttıkça yerini israfa ve daha fazla atığa bırakmaktadır. Elimizdeki eşyaları uzun süre kullanmak ve sonrasında değerlendirmek, daha azı ile yetinmek, israf etmemek aslında sürdürülebilirliğin ta kendisidir. Artan yemekleri bir sonraki güne aktarmak veya başka bir yemeğe dönüştürerek kullanmak, bebekler veya çocuklar için alınan kıyafetlerin daha büyük alınması gibi kavramlar aslında sürdürülebilirliğin sanıldığı kadar zor olmadığını göstermektedir.

Günümüzde İsveç, Norveç gibi Avrupa ülkeleri, geri dönüşüm konusunda liderliği sürdürmektedir (Grafik 2.1). Norveç, bu konuda başarılı ülkelerden sadece biridir. Oslo’da evlerin ve okulların ısınma ve elektrik ihtiyacı çöplerden karşılanmaktadır. Bu çöpler sadece Norveç’in değil İngiltere gibi birçok ülkenin de çöpünü barındırmakta, bu ülkeler çöpleri için Norveç’e para ödemektedir. Küresel ölçekte baktığımızda grafikte görülmektedir ki gelişmiş ülkeler geri dönüşümde daha ilerlemiş durumdadır. Ülkemizde ise durum pek iç açıcı görünmemektedir (Grafik 2.1).



Grafik 2.1. Kentsel Katı Atıkların Ülkelerdeki Geri Dönüştürülme Oranları.

Kaynak: (European Environment Agency. (2013), Aktaran: Sedef, 2016: 31)

Bu konuda Norveç’ten daha başarılı bir ülke varsa o da İsveç’tir. İsveç; Norveç dahil İngiltere, Fransa, İtalya ve İrlanda gibi ülkelere çöp ithal etmektedir (Grafik 2.1). İsveç, yılda neredeyse 1,5 milyar kutu ve şişeyi geri dönüştürürken, “atma yerine tamir etme”

sloganıyla hareket etmekte, bu projeye “Don’tWasteYourWaste” denilmektedir. İsveç halkı olması gerektiği gibi atıklarını sınıflandırıp ve tamir edilebilecek olanları tamir edip veya ettirip tekrar kullanmaktadır. Ayrıca İsveç’te 32 adet atıklardan enerji üreten tesis bulunmaktadır (Yeşilodak, 2020).

Bu konudaki başka bir olumlu örneği Fransa oluşturmaktadır. Fransa’da ise bazı markaların fazla gelen malzemelerini imhası ile birlikte büyük tepki oluşmuş, bunun üzerine giysi, kozmetik gibi malzemelerin yok edilmesinin yasaklandığı, israf önlemeye yönelik yasalar oluşturulmaya çalışılmaktadır. Ayrıca yine Fransa’da fiş alma fast-food restoranlarında kullanılan plastikler yasaklanmaktadır. Ancak bunların 2020’den sonra yasalaştırılmaya başlanacağı söylenmektedir (ROTKA, 2020).

2.5. ATIKLARIN ZARARLARI

Nüfus artışı ve sanayileşme ile artan atık miktarı 19.yy’da büyük bir sorun haline gelmiştir. 1972 Stockholm Konferansı sonrasında, uluslararası düzeyde gelişmeler görülmeye başlamıştır. Dünyada sanayileşen veya sanayileşme sürecinde olan ülkelerdeki ekonomik gelişmelerin olumsuz yan etkisi olarak ortaya çıkan çevresel problemler, ekolojik dengeyi bozmuş ve insan hayatını tehdit eden bir noktaya gelmiştir (Dereli, 2012: 17).

Birleşmiş Milletler Çerçeve Programı (UNEP) kaynağına göre, Basel Kongresi, 2000 ve 2001 yıllarında üretilen zararlı ve diğer tür atık sayılarını 318 ve 338 milyon olarak vermiştir. Basel Kongresi’ne bildirimde bulunan ülkeler, 2001 senesinde yaklaşık 108 milyon ton zararlı atık üretmişlerdir. Özbekistan, toplam atık üretiminin % 26’sına sahip olup listenin ilk sırasına yerleşmiştir (UNEP’ten, Aktaran: Dereli, 2012: 18).

2.6. ATIKLARIN BERTARAF EDİLMESİ

Katı atık sorununun giderilmesinde kullanılan yöntemler; düzensiz depolama, düzenli depolama, kompostlama, tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve yakma şeklinde gruplandırılmaktadır (Dereli, 2012: 19). İnsani faaliyetler sonucunda oluşan katı atık sorunu; vahşi depolama, düzenli depolama, kompostlama, tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve yakma yolları gibi bertaraf yöntemleri ile çözüme kavuşturulmaktadır (Yılmaz ve Bozkurt, 2010’dan, Aktaran Solak ve Pekküçükşen, 2018: 657).

Geçirimsizliği sağlanan ve çöplerden kaynaklanacak sızıntı sularını toplayacak drenaj sisteminin yapıldığı bir alana çöplerin dökülmesi, sıkıştırılması ve üzerinin toprakla örtülmesi ile çöplerin bertaraf edildiği sisteme düzenli depolama denir. Düzenli depolamada atıkların dökülüp sıkıştırıldığı alan atıklarla doldukça çürüme sonucunda oluşacak gazları

uzaklaştırarak oluşabilecek tehlikeleri önlemek için gerekli boru tertibatı da yerleştirilmektedir (Aras, 2006'dan Aktaran Solak ve Pekküçükşen, 2018: 657). Kompostlama ise, kontrollü şartlar ile biyolojik olarak bozulabilir maddelerin parçalanarak, organik atıkların tarımsal kullanım için geri dönüştürmede en etkin araçlardan birisini oluşturmaktadır (Topal 2013'den, Aktaran Solak ve Pekküçükşen, 2018: 657).

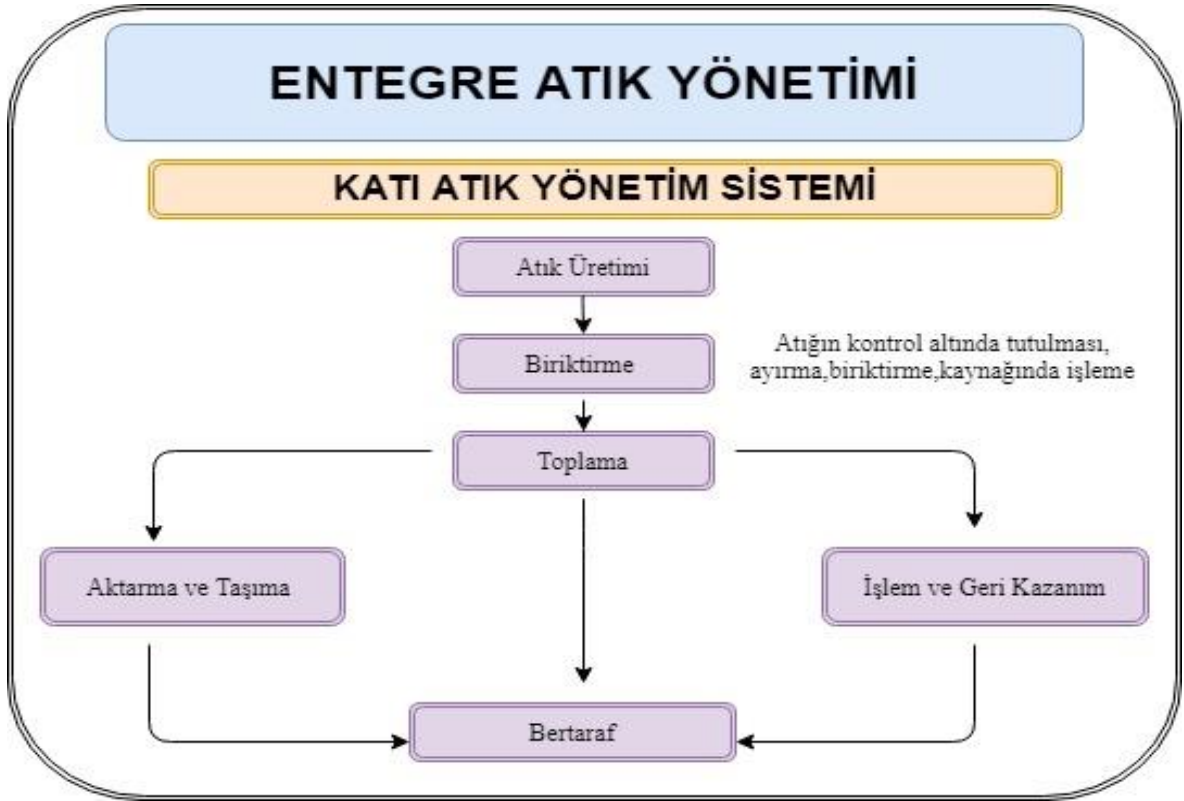
Türkiye'de dinamik bir ekonomik gelişme ve hızlı bir nüfus artışı vardır. Türkiye'nin batı kesiminde kozmopolit bir sanayi, finans merkezleri bulunmaktadır ve büyük şehirlerde ticaret yaygındır. Ülkenin doğu kesimi ise nispeten daha az gelişmiştir. Son birkaç on yılda ülkenin doğu kısmında yaşayanlar ülkenin batı kısmına göç etmişlerdir. Bu durum ise batı bölgelerde enerji kullanımı ve çevre kirliliği gibi bazı sorunlara neden olmuştur. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda küresel çevre sorunları, Türkiye'de enerji kullanımını önemli ölçüde etkileyebilir. Elektriğin yanı sıra likit ve gaz yakıtlardan elde edilen modern enerji servisleri de çok önemlidir. Sağlık ve eğitimi geliştirmek ayrıca yemek pişirmek ve diğer temel ihtiyaçları karşılamak için satın alınabilen enerji kaynakları da çok önemlidir (UNDP 2000'den Aktaran Yüksel, 2007).

2.7. ENTEGRE ATIK YÖNETİMİ

Entegre atık yönetimi, "Evsel, tıbbi ve tehlikeli atık türlerinin azaltılması, ayrı ayrı toplanması, ara depolama yapılması, atıkların transferi için istasyonların oluşturulması, atıkların taşınması, geri kazanılması, bertarafı, bertaraf tesislerinin işletilmesi, tesisleri kapatma ve izleme ile kontrol etme süreçlerini kapsayan bir yönetim biçimidir" (Doğru, 2006: 9).

Entegre bir atık yönetim sistemi şöyle olmalıdır;

1. Bütüncül olmalı: Yani atık türlerinin ve üretim kaynaklarının tamamını kapsamalı.
2. Ekonomik kazancı olmalı: Enerji ve madde geri kazanımı gibi.
3. Esnek olmalı: Değişiklik ve yeniliklere açık olmalı.
4. Bölgesel planlaması olmalı: Bölgesel yönetim anlayışı kaynakların verimli kullanılması için benimsenerek Çevre Bakanlığı'na göre her 500.000 kişilik nüfus için ortak entegre atık yönetimi (Şekil 2.4) çalışması yapılması gerekmektedir.



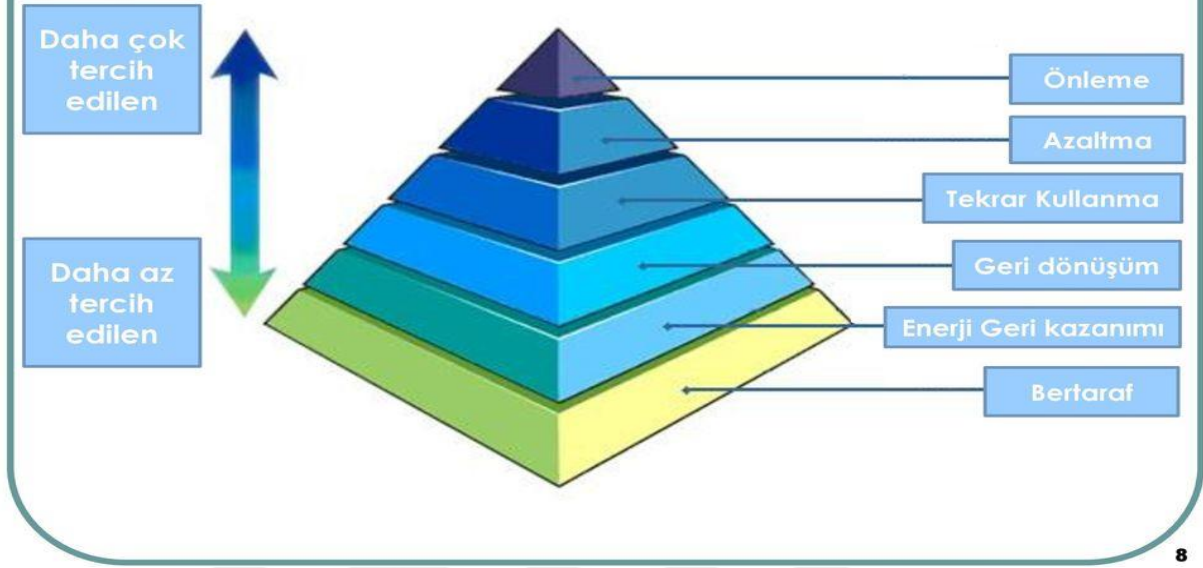
Şekil 2.4. Entegre Katı Atık Yönetimi Şeması

Kaynak: (Taşpınar, 2012: 10)

“Entegre atık yönetiminin temel aşamaları şunlardır:

1. Atıkları önleme (eğitim ve teknolojik gelişmeler ile),
2. Atıkları azaltma,
3. Tekrar kullanma,
4. Geri kazanma,
5. Katı atıktan enerji üretimi,
6. Atıkların bertaraf edilmesi” (Şekil 2.5) (Taşpınar, 2012: 5-7).

ENTEĞRE ATIK YÖNETİMİ



Şekil 2.5. Entegre Atık Yönetimi Aşamaları

Kaynak: (Taşpınar, 2012: 8)

2.8. ENTEĞRE KATI ATIK UYGULAMA SEÇENEKLERİ

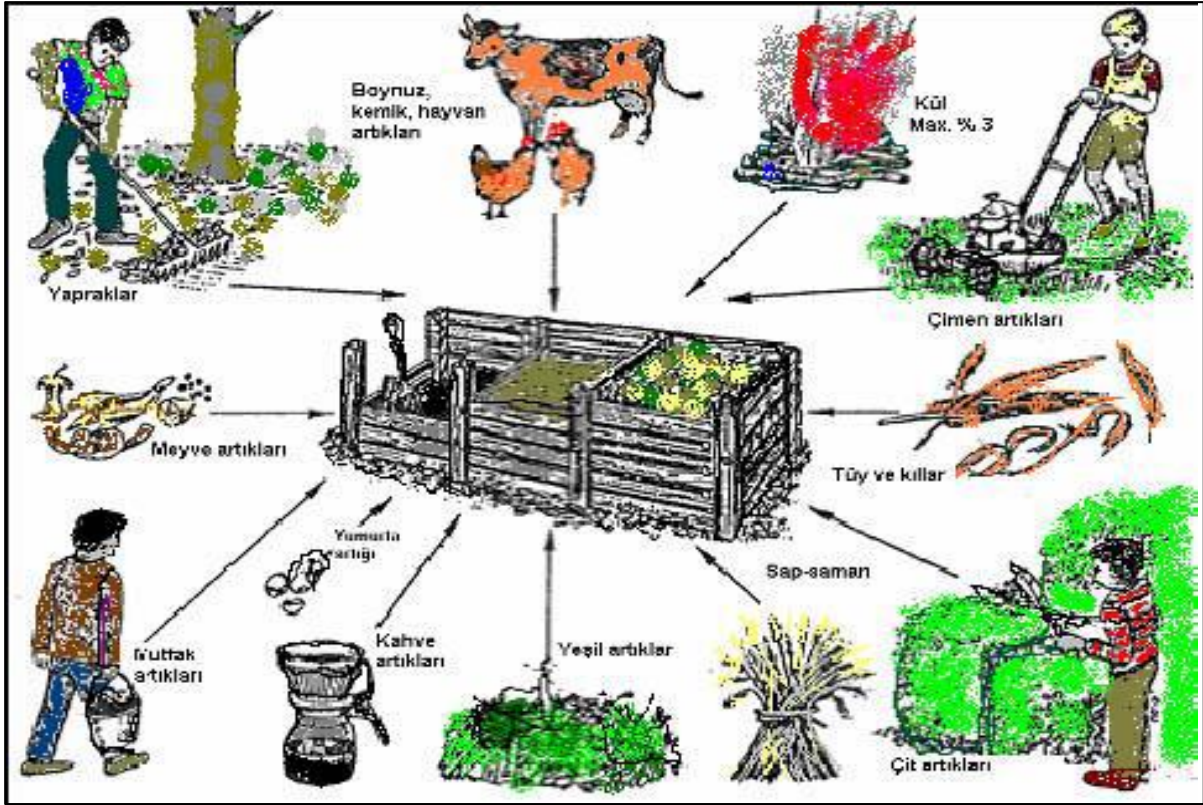
2.8.1. Atık Azaltma

Atıkta bulunan zehir miktarının düşürülmesi atık azaltma faaliyetlerinde temel amaçtır. Cam ve plastik gibi ürünler tekrar kullanılabilirdiği için atık azaltma faaliyetlerinde önemli yer tutar (McDougall, F.vd. (2001)den, Aktaran: Sedef, 2016: 12).

2.8.2. Maddesel Geri Dönüşüm ve Kompostlaştırma

Kentlerde ortaya çıkan katı atıkların ayrıştırılması ve üretime tekrar katılması maddesel geri dönüşümün temel ilkesini oluşturmaktadır.

Atıklar geri dönüşüm sürecinde, ham maddeye dönüştürülmek için birçok işlemden geçmektedir. Atıkların geri dönüşüm süreci için ayrı ayrı biriktirilmesi gerekmektedir. Geri dönüşüm ile ciddi oranda enerji kazanımı sağlanmaktadır. Plastik ve metal gibi bileşenlerin üretiminde harcanan enerji yerine bu atıkların geri dönüşümü ile daha az enerji harcanmaktadır (Battal, 2011: 7)



Şekil 2.6. Kompost Yapılabilecek Kaynaklar

Kaynak: (Sedef, 2016: 13)

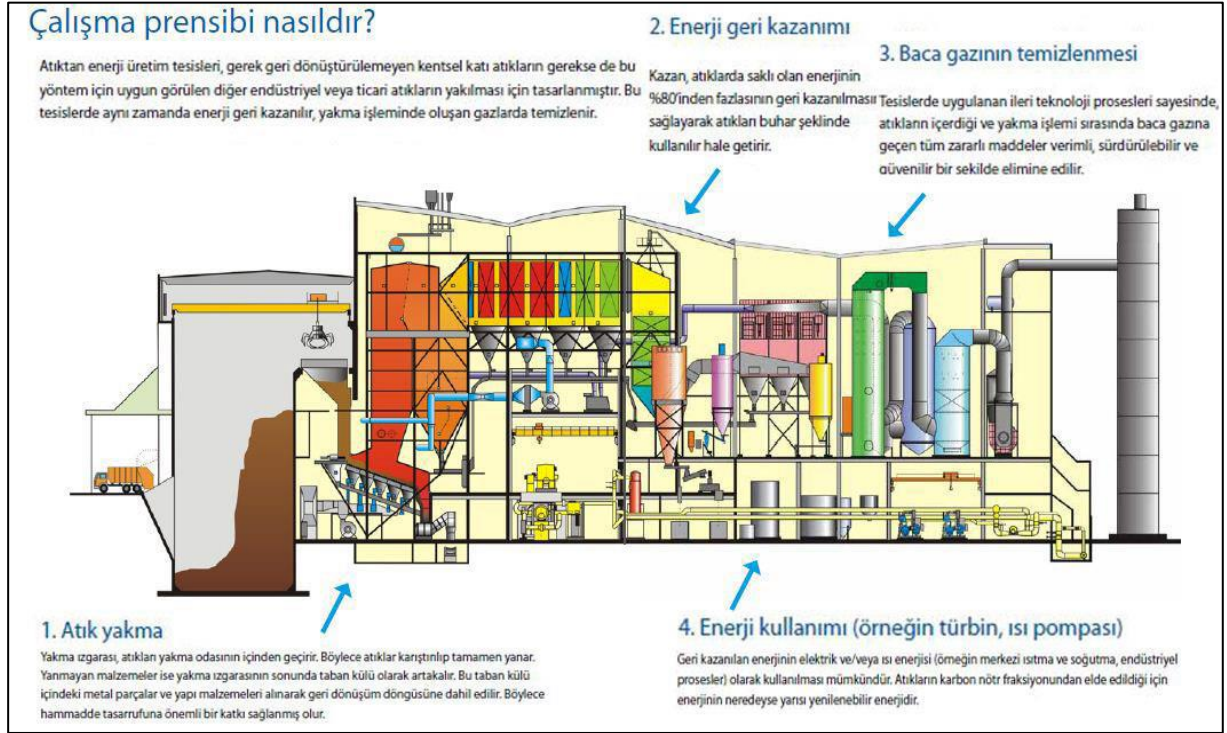
Organik atıkların geri dönüştürülmesine kompostlaştırma denir. Kompostlaştırmadan sonuç alabilmek için atıkların yani çöplerin düzenli olarak toplanması gereklidir. Kompostlaştırma, mikroorganizmaların atıkların içindeki maddeleri oksijenle birlikte ayrıştırmasıdır. Kompostlaştırmının birçok yöntemi bulunmaktadır. Ev ortamında da kompostlaştırma yapılabilmektedir. Evde yapılan kompostlaştırma işlemi sonucu oluşan bakteriler ve mantarlar doğal bir dezenfeksiyon sağlamaktadır. Kompostlaştırma işleminde kompost atığın %60'a yakını kendiliğinden bertaraf edilmiş olmaktadır. Kalan kompost tarım alanlarında kullanılmaktadır. Ayrıca toprakta boşluk oluşturarak toprağın havalandırılmasını sağlamaktadır. Böylelikle toprağın verimi (Şekil 2.6) artmaktadır (Sedef, 2016: 14).

2.9. ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİ

2.9.1. Termal Dönüşüm (Yakma, Gazlaştırma, Biyometan Enerjisi)

Yakma tesisleri atıkların hacmini çok düşürdüğü için yaygınlaşmaya devam etmektedir. Bu tesisler atıkları yakarak elektrik üretmektedir. Ortaya çıkan buhar elektrik

üretmesini sağlamaktadır. Düzenli depolama tesislerine göre yakma tesisleri atık hacmini azalttığı ancak yüksek maliyete neden olmasına rağmen daha çok tercih edilmektedir. Ortaya çıkan kül ve cüruf inşaat malzemesi olarak da kullanılmaktadır (Öztürk, 2015: 7-13). Biyometanizasyon (anaerobik arıtma) sayesinde üretilen elektrik bu tür atıkların geri dönüşüme kazandırılmasını hızlandırmaktadır. Anaerobik arıtma sayesinde %50-55 CH₄ içerikli biyogazla birlikte kompost ve sıvı gübre de üretilmektedir. Ayrıca bu atıklar araç yakıtı (Şekil 2.7) olarak kullanılmaktadır (Öztürk, 2015: 7-13).



Şekil 2.7. Atıktan Enerji Üretiminin Prosesleri

Kaynak: (Sedef, 2016: 13)

2.10. DÜZENLİ DEPOLAMA

Atıkların kontrol edildikten sonra kabul edildiği, depolaması yapıldıktan sonra atıkta meydana gelen reaksiyonlar sonucu ortaya çıkan atıkların da kontrol edildiği alanlara düzenli depolama alanları denir. Düzenli depolama ile bertaraf, ilin kendine özgü yapısıyla da ilişkili olarak diğer bertaraf yöntemlerine göre ekonomik yöntemlerden biridir. Ayrıca bertaraf işlemlerinden sonra kalan son atıkların da düzenli depolanarak bertaraf edilmesi gerekmektedir (TBB, 2014). Düzenli depolama insanların mecbur olduğu, gönüllü olarak tercih etmediği bir yönetim seçeneğidir. Düzenli depolama alanı olmadan entegre katı atık yönetimi olamaz (Öztürk, 2015: 7-13).

Halk ve çevre sağlığını koruyan düzenleme tesisleri inşa edilmelidir. Modern düzenli depolama tesisleri, eski açık (vahşi) çöp döküm sahalarından farklı olarak günümüzde tehlikeli atıkları kabul etmeyen; gaz ve sızıntı suyu kontrol sistemlerine sahip; tabanı tamamen geçirimsiz hale getirilen tesislerdir (Şekil 2.8) (Öztürk, 2015: 7-13).



Şekil 2.8. Düzenli Depolama Sahası

Kaynak: (Taşpınar, 2012: 21)

2.10.1. Atık Depolama Alanı Seçilirken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Atık depolama alanı seçilirken bazı faktörleri dikkate almak gerekmektedir. Günümüzde nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşmenin artması düzenli depolama alanlarının seçiminde zorluklara neden olmaktadır. Nitekim düzensiz yer seçimi ve depolama nedeniyle biriken metan gazı 1993 yılında Ümraniye’de çöplüğün patlamasına neden olmuş ve çok sayıda can ve mal kaybına sebebiyet vermiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Ümraniye Çöplük Faciası (1993)

Kaynak: (Ekşişeyler, 2018)

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik depolama tesislerinin yer seçiminde kullanılacak sınırlandırmaları;

- ✓ Havalimanlarından uzak,
- ✓ Orman, ağaçlandırma ve korunan alanlardan uzak,
- ✓ Yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarından uzak olması,
- ✓ Yerin topografik ve jeolojik durumunun önemi,
- ✓ Yerin taşkın, heyelan, çığ, erozyon ve yüksek deprem riski gibi afet riski olan yerlerden uzak olması,
- ✓ Yerin hâkim rüzgâr yönü ve yağış durumu,
- ✓ Yerin doğal veya kültürel miras durumu,
- ✓ Yerde boru hatlarının bulunmaması,

gibi sınırlandırmalar olarak içermektedir (Güler, 2016: 25).

Her ne kadar gerekli tedbirler alınsa da metan gazı sıkışması gibi felaketlerin tekrar yaşanması ihtimaline karşı ve koku bariyeri sistemi dahi uygulansa atık alanlarından kötü kokular yayılması nedeniyle atık depolama alanları için yerleşim alanlarına uzak alanlar tercih edilmelidir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. TÜRKİYE'DE KATI ATIKLAR

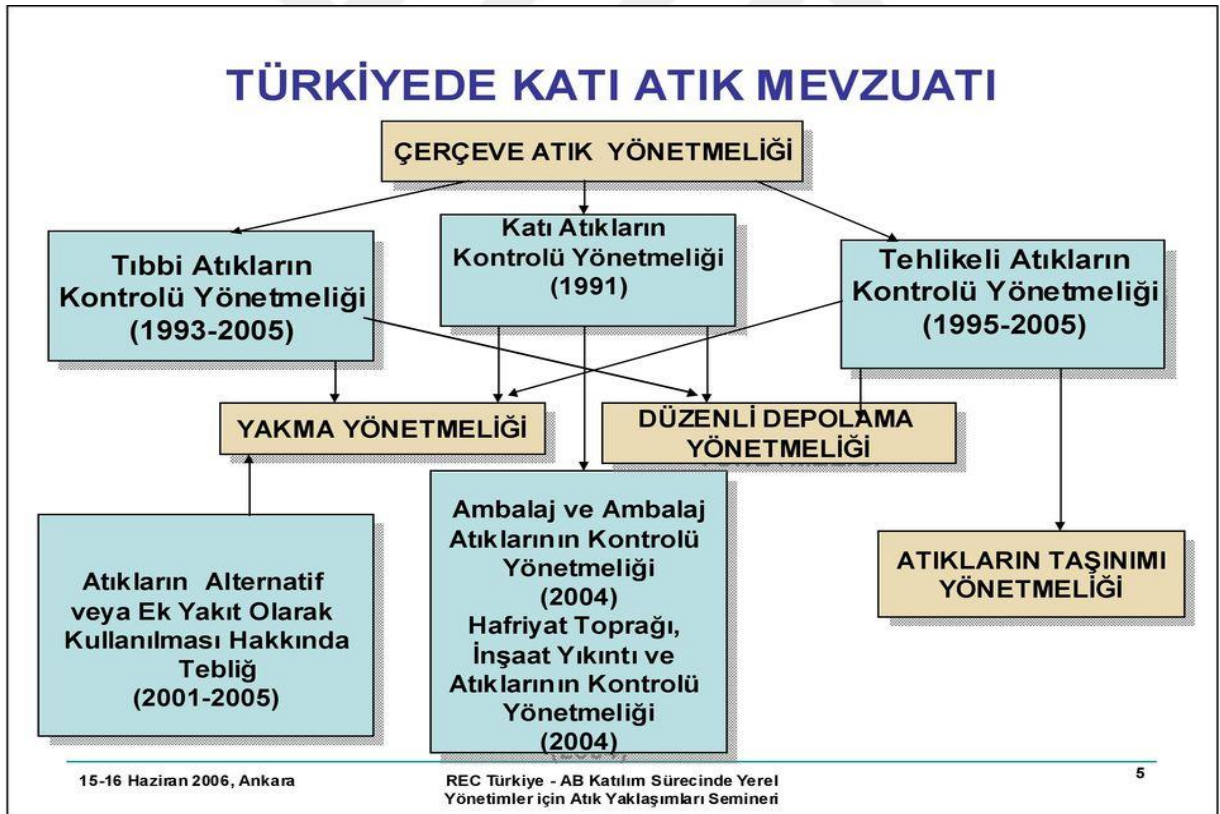
Türkiye’de, bütün beşeri faaliyetler yüzyıllar boyunca az çok istikrar gösteren bir fiziki temel üzerinde 6000 yılı aşan bir iskan devresi boyunca sürekli değişen tarihi ve sosyal olaylarla birlikte, geçmiş kültürlerin oluşturduğu ortamdan etkilenerek ve bu ortamı etkileyerek oluşmaktadır (Erinç, 1972: 165). Kısacası bu süreç içerisinde çevre hem toplumu, toplumsal faaliyetleri etkilemiş, hem de etkilenmiştir. Bu etkilenme sürecinde toplum çevreden olumlu yönde etkilenirken, çevre çoğu durumda olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu olumsuzluklar kendini çevre sorunları olarak göstermektedir. Toprak, su, hava, gürültü kirliliği, küresel ısınma, biyoçeşitlilik kaybı, arazi kullanımının değişimi, arazi degradasyonu, katı atık kirliliği bu olumsuz etkilerden yalnızca birkaçını oluşturmaktadır. Günümüz dünyasının en önemli çevre sorunlarından birini katı atık sorunu teşkil etmektedir. Çünkü gün geçtikçe daha fazla katı atıkla karşı karşıya kalmaktayız. Türkiye’de katı atık problemi ile karşı karşıya kalan ülkelerden yalnızca biridir. Tarihsel dönem içerisinde katı atıklarla ilgili önemli adımlar incelendiğinde, Türkiye’de katı atıkların toplanmasına Fatih Sultan Mehmet zamanında başlandığı bilinmektedir. Fatih Sultan Mehmet Cadde ve sokaklarının temizliği için çalışmalar yaptırmış, sokaklara 2 kişi görevlendirerek bu sayede sokakların çöplerden temizlenmesini sağlamaya çalışmıştır (Banar, 2009). Türkiye’de katı atık ile ilgili ilk tanım 1983 yılında resmi gazetede yayınlanan 2872 nolu çevre kanununda belirtilmektedir. Türkiye’de AB’ye uyum sürecinde katı atıklarla ilgili birçok yasal düzenleme yapılmıştır.

“Türkiye’de katı atıklarla ilgili yapılmış yönetmelikler şu şekildedir.

1. *Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,*
2. *Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği,*
3. *Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği,*
4. *Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği,*
5. *Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik,*
6. *Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik,*
7. *Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği,*
8. *Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,*
9. *Geri Kazanım Katılım Payına İlişkin Yönetmelik,*

10. Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği,
11. Atık Yönetimi Yönetmeliği,
12. Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik,
13. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği,
14. PoliklorluBifenil ve PoliklorluTerfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik,
15. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
16. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
17. Maden Atıkları Yönetmeliği,
18. Maden atıkları yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına ilişkin yönetmelik
19. Sıfır atık yönetmeliğidir” (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı).

14 Mart 1991 tarihinde 20814 Sayılı Resmî Gazete’de yönetmelik yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (Şekil 3.1) (Doğru, 2006: 12).



Şekil 3.1. Türkiye Katı Atık Mevzuatı Çevre Atık Yönetmeliği

Kaynak: (Doğru, 2006: 5)

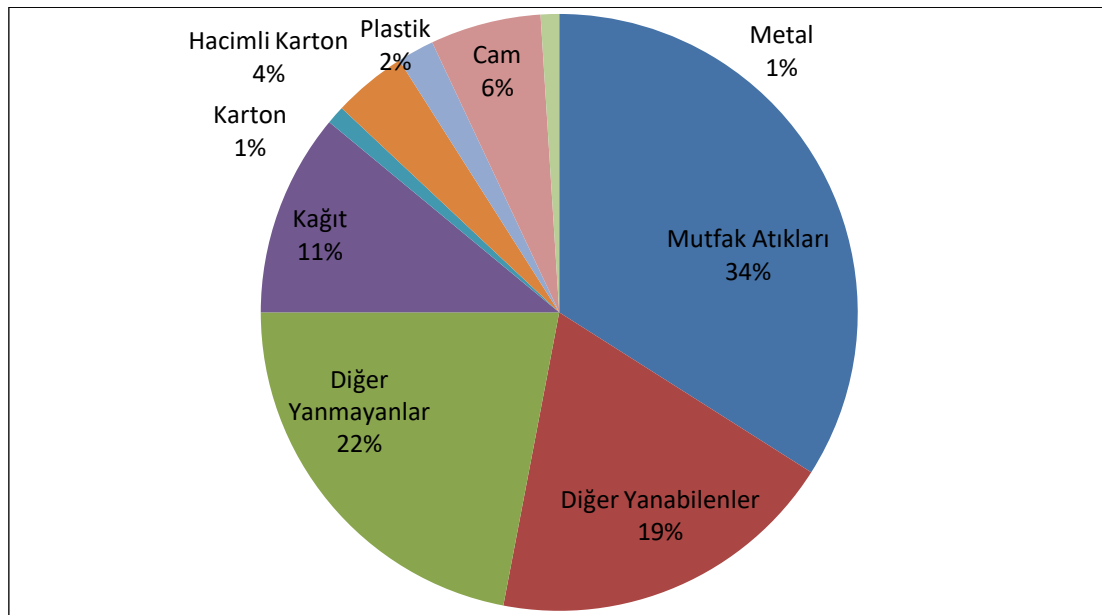
Türkiye’nin AB’ye uyum sürecince, Türkiye Cumhuriyeti için çevre alanında uyumlaştırma çalışması stratejisi projesi Türkiye Çevre Mevzuatının AB çevre mevzuatına

uyumuna yönelik öneriler ve uygulamalar içermektedir. Bu projede bulunan 9 sektör hava, su, atık, endüstriyel kirlilik, doğa, gürültü, kimyasallar, nükleer güvenlik, yatay sektördür. Ancak bu ve buna benzer projelerdeki yüksek masraflar AB'ye katılmaya hazırlanan diğer ülkeler için büyük sorun olmaktadır (Sarıkaya, 2004: 7). Buna rağmen bunun gibi projeler ülkemizin atık yönetimi konusunda ivme kazanmasını sağlamaktadır.

3.2. TÜRKİYE'DE BELEDİYE ATIKLARI

Belediye atıkları genellikle tehlikesiz olarak adlandırılan ve evlerden kaynaklanan, içerikleri benzer olan atıklardır. Grafik 3.1 incelendiğinde, Türkiye'deki katı atıkların büyük bir kısmını mutfak atıklarının oluşturduğu görülmektedir. Bunları çoğunlukla gıda artıkları oluşturmaktadır. Oysaki bu durum büyük bir israf örneğini teşkil etmektedir. Çünkü mutfak artıklarını çeşitli şekillerde değerlendirerek bu israf azaltılabilmektedir. Türkiye'de birçok gıda ürününü değerlendirerek bu israfı önüne geçebiliriz. Değerlendirebileceğimiz, fazlaca üretilen ve tüketilen bir gıda ürünü vardır ki o da çaydır. Çay atığı günümüzde çok çeşitli olarak kullanılabilir. Tavuk yemi, gübre, ilaç hatta yakıt olarak kullanılabilir. Günümüzde Hindistan'da yaygın olarak kullanılmaktadır.

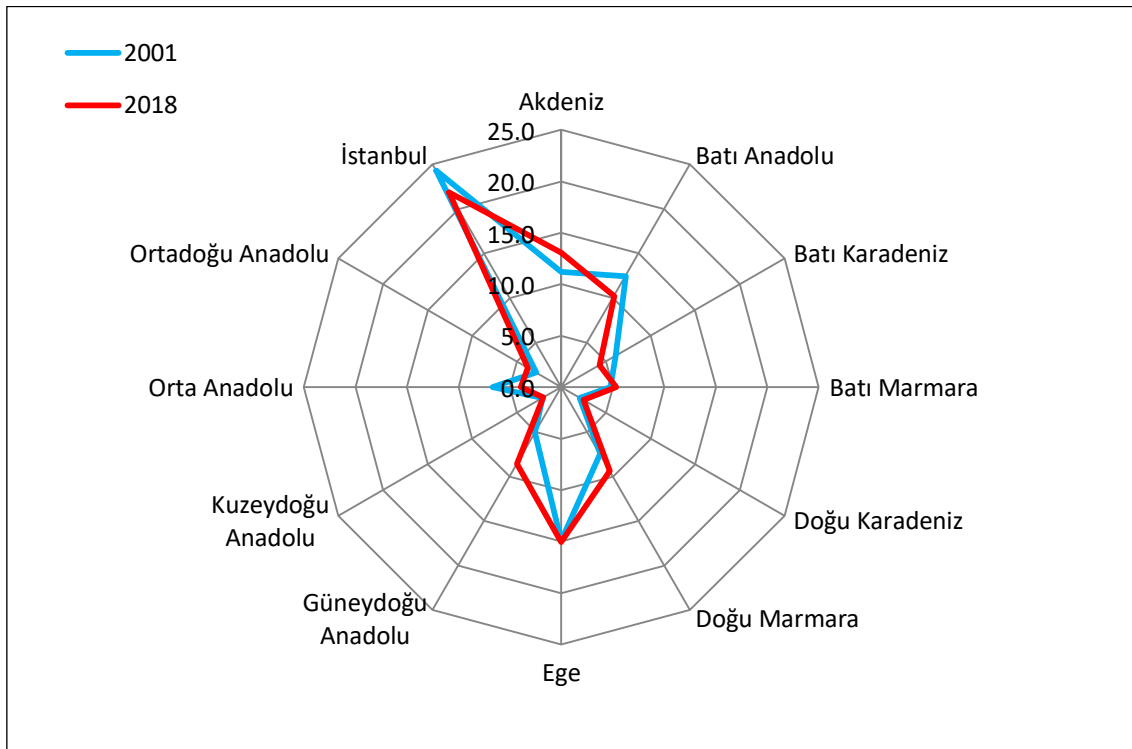
Türkiye'de belediye katı atıklar kompozisyonunda ikinci sırada %22 ile diğer yanmayanlar gelmektedir. Bunları taş, kum, toz ve seramik atıkları oluşturmaktadır. Türkiye katı atık kompozisyonunda, üçüncü sırayı ise %19 ile diğer yanabilen sınıfa giren çocuk bezi, kumaş, ayakkabı, çanta gibi atıklar oluşturmaktadır (Grafik 3.1).



Grafik 3.1. Belediye Atıkları Kompozisyonu (2016)

Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Raporu, 2016: 144)

Ülkemizde 2001-2018 belediyelerce toplanan katı atık miktarları bölgelere göre değişiklikler göstermektedir. En yakın tarih olan 2018 yılına göre değerlendirecek olursak en büyük oranı İstanbul ve çevresi ile Marmara bölgesi oluşturmaktadır. Burada nüfus yoğunluğunun fazla olması ve sanayileşme ile birlikte katı atıklar, özellikle evsel atıklar ve endüstri atıklarıyla oluşan tehlikeli atıklar oldukça fazladır. 2001 yılında toplanan katı atık miktarı, 2018 yılında toplanan katı atık miktarından daha fazladır. İkinci sırada Ege bölgesi gelmektedir. Burada 2001 ve 2018 yılında toplanan atık miktarları birbirine oldukça yakındır. Üçüncü sırada ise 2018 yılında toplanan atık miktarı ile Akdeniz bölgesi gelmektedir (Grafik 3.2). Bu üç bölge ve çevre, özellikle İstanbul, İzmir ve Antalya gibi büyükşehirleri de barındırdığından nüfus ve ekonomik faaliyetlerle birlikte atık miktarları da artmıştır. Ayrıca Türkiye’deki bölgelerin belediye atık oranlarının bu şekilde oluşmasında bu şehirlerin belediyelerinin atık yönetimi ile atık toplama sıklığı da oldukça önemlidir (Grafik 3.2).

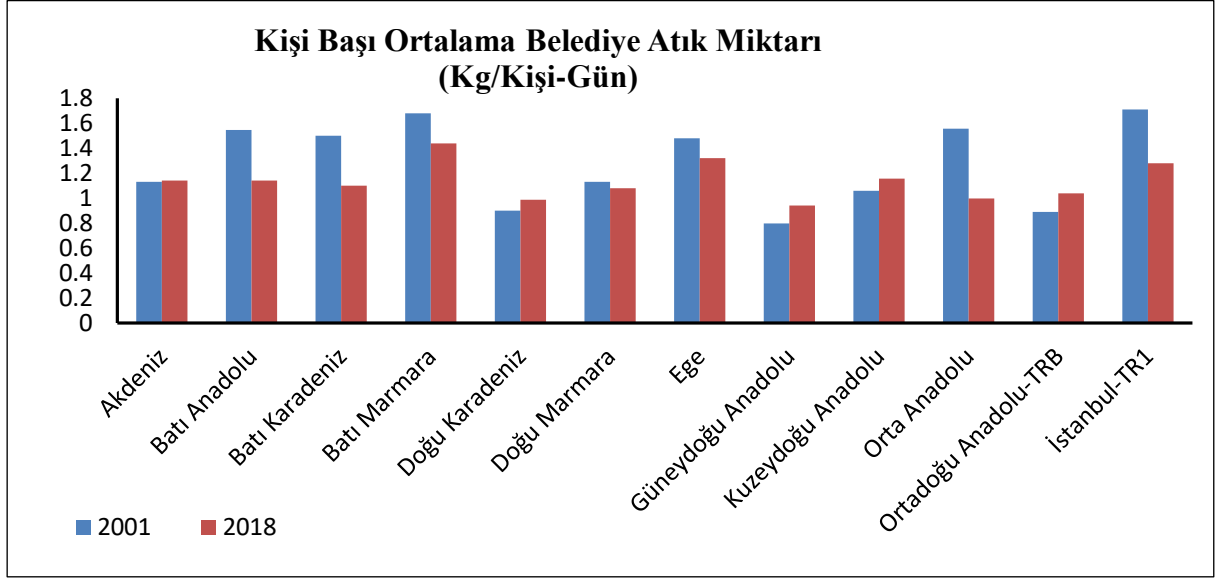


Grafik 3.2. Türkiye’de Bölgelere Göre Toplanan Belediye Atık Miktarı (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

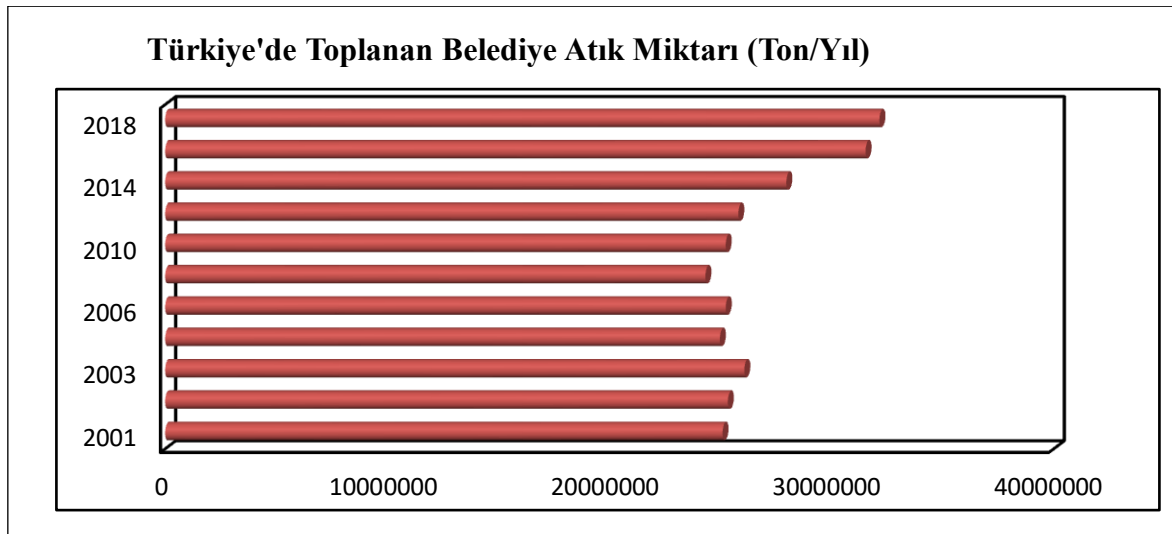
Yine bölgelere göre kişi başına düşen belediye atık miktarı yukarıdaki şekille benzerlik göstermektedir. Batı Marmara, İstanbul ve Ege’de 2018 yılında kişi başına düşen belediye atık miktarı yaklaşık 1,4 kg ile benzerlik göstermektedir (Grafik 3.3). Bu oran 2001

yılında Batı Marmara ve İstanbul’ da 1,7 kg’ a kadar ulaşmaktadır. Bu atıkların büyük bir kısmını evsel atıklar oluşturmaktadır (Grafik 3.3).



Grafik 3.3. Türkiye’de Bölgelere Göre Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı (Kg/Kişi-Gün) **Kaynak:** (TÜİK, 2020)

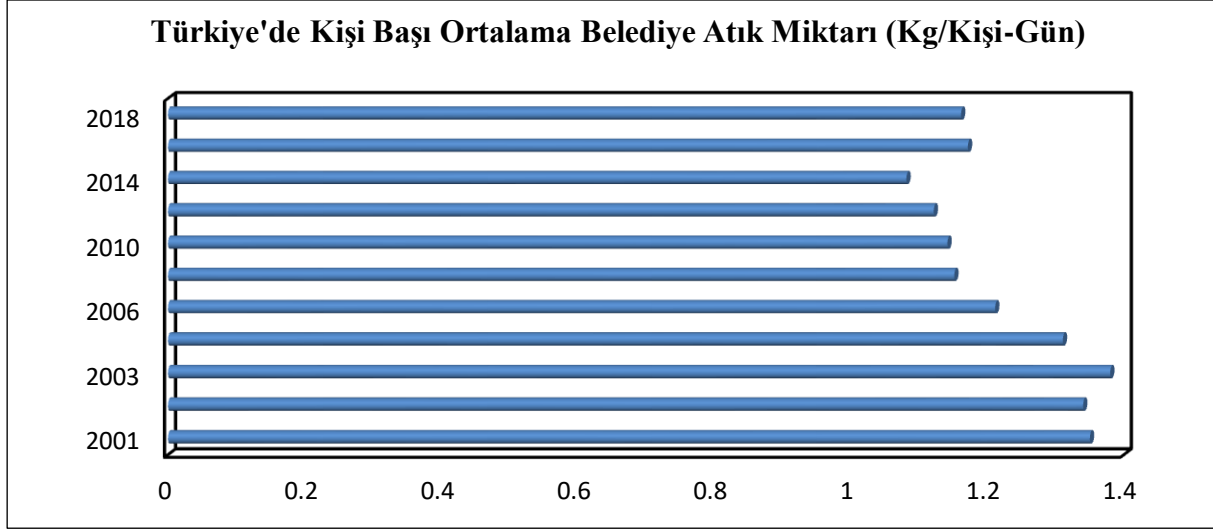
Türkiye’de belediye atık miktarları 2001 yılından başlayarak 2018 yılına kadar artış göstermeye devam etmiştir (Grafik 3.4). 2001 yılında yaklaşık 25000 ton olan belediye atık miktarı, 2018 yılında 35000 tona kadar yükselmiştir. Toplanan belediye atık miktarlarının artmasında nüfus artışı ile beraber artan tüketim oranlarının yanı sıra belediyelerin atık yönetimi de etkili olmuştur (Grafik 3.4).



Grafik 3.4. Türkiye’de 2001-2018 Yılları Arasında Toplanan Belediye Atık Miktarı (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

Türkiye’de kişi başına düşen katı atık miktarı, 2003 yılında günde 1,4 kg’ a kadar ulaşırken, 2005 yılından itibaren azalma trendine girmiştir. 2014 yılında kişi başına düşen atık miktarı günde yaklaşık 1,1 kg’ a kadar gerilemiş, 2015 yılından itibaren tekrar artmaya başlamış, 2018 yılında ise günde 1,2 kg olarak belirlenmiştir (Grafik 3.5).

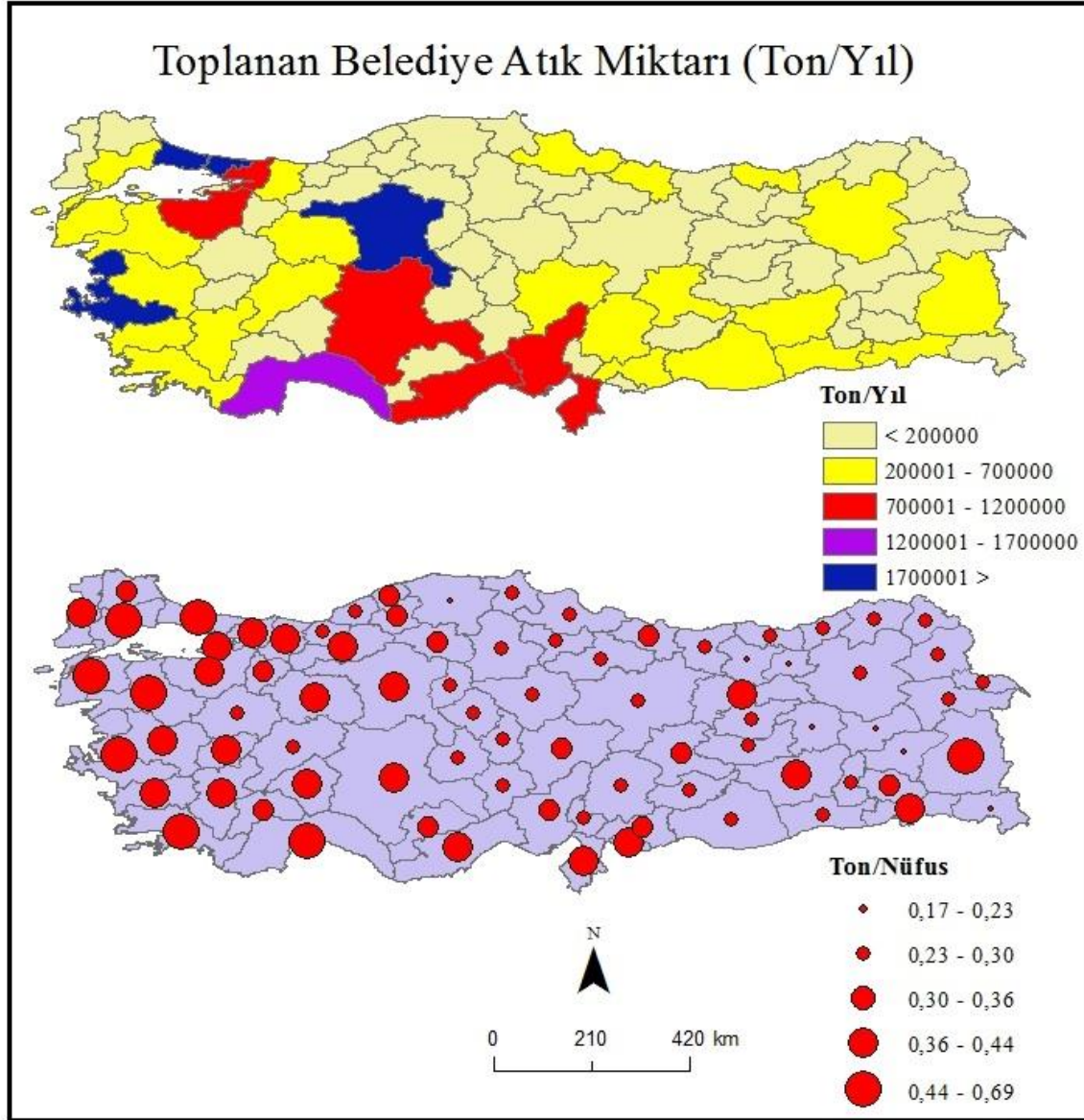


Grafik 3.5. Türkiye’de 2001-2018 Yılları Arasında Kişi Başı Belediye Atık Miktarı (Kg/Kişi-Gün)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

Şekil 3.2’de Türkiye genelinde toplanan belediye atık miktarları nüfuslarıyla birlikte il bazında verilmiştir. Atık miktarlarının özellikle Türkiye’nin gelişmişlik ve nüfus bakımından en büyük üç büyükşehri olan İstanbul, Ankara ve İzmir’ de yoğunlaştığı görülmektedir. İstanbul, Ankara ve İzmir’ de toplanan belediye atık miktarları yılda toplam 1.700.001 ton’ u geçmektedir. Bu üç büyükşehir belediyesinde nüfusla birlikte sanayi, ticaret ve turizm sektörleri de gelişmiş, bunun sonucunda artan nüfus ile birlikte bu sektörler atık miktarlarının da artmasına neden olmuştur. Şekil 3.2’de verilen nüfus miktarlarıyla birlikte görülmektedir ki atık miktarını sadece nüfus değil, ekonomik faaliyetler de etkilemektedir. Büyükşehirlerde yaşayan insanların gelir seviyesi yükseldikçe tüketim miktarı artmakta tüketim arttıkça atık miktarı da artmaktadır. Ayrıca belediyelerin atık yönetimi de oldukça önemlidir. Atıkların düzenli olarak toplanması ve taşınabilmesi belediyelerin yani yerel yönetimlerin yükümlülüğündedir. Türkiye’de şehir merkezlerinde atık toplama sıklığı her gün olmakla beraber küçük yerleşimlerde haftada 1 veya 3 sefere kadar değişebilmektedir. Türkiye’de çöp toplama araçlarının hacmi genellikle 7 m³ ile 13 m³ arasındadır. Türkiye’de nüfusu 2000 kişinin altındaki yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfus haricinde, belediyenin hizmet alanında

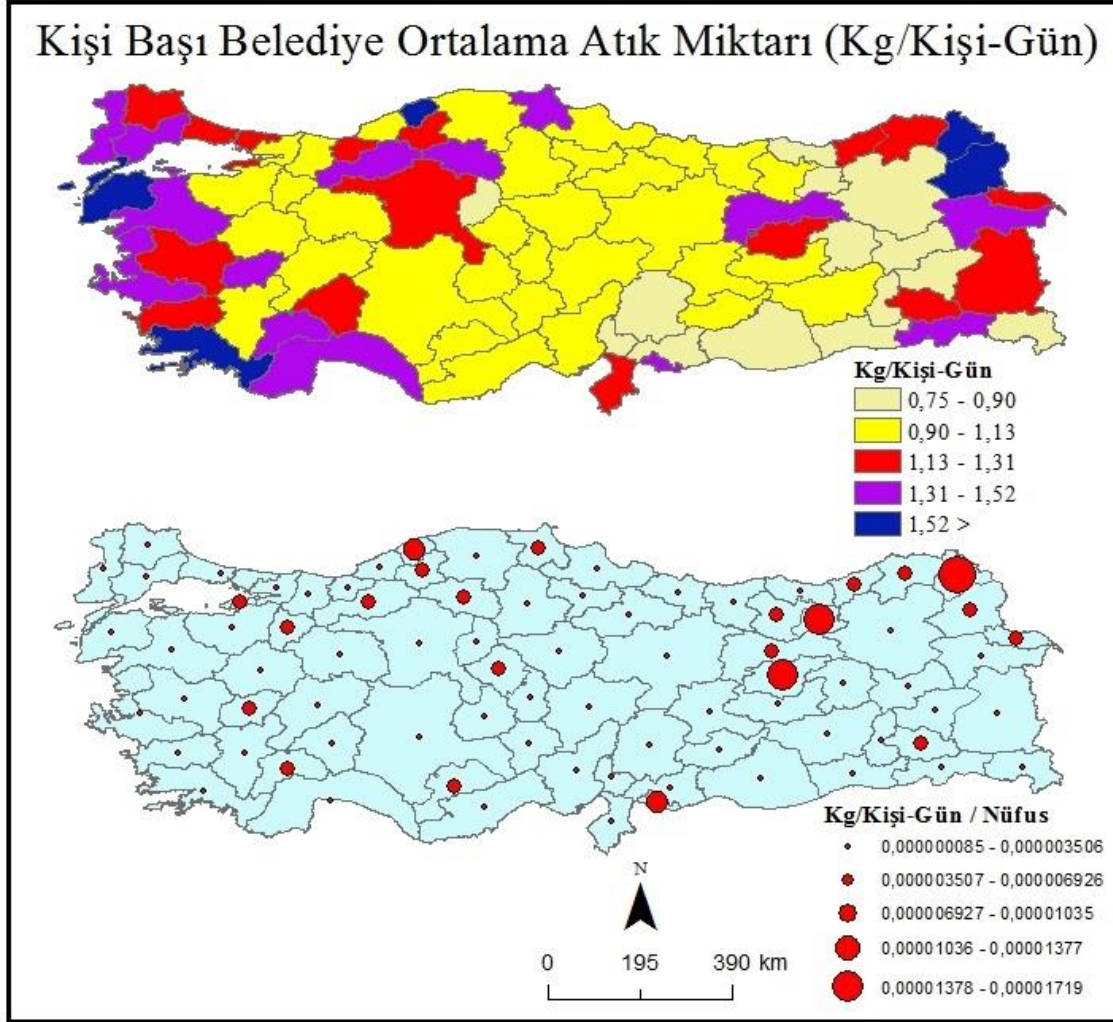
yer alan nüfusun hepsi düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanmaktadır (Şekil 3.2) (ÇED, 2016: 145).



Şekil 3.2. Türkiye’de Toplanan Katı Atık Miktarının Şehirlere Ve Nüfusa Oranı Haritası

Şekil 3.3’de kişi başına düşen ortalama atık miktarları il bazında nüfus ile birlikte gösterilmektedir. TÜİK’ ten alınan verilere göre 2018 yılında kişi başı belediye ortalama atık miktarı günlük olarak 1, 52 kg’ dan büyük olan şehirler; Çanakkale, Muğla, Bartın, Kars ve Ardahan’ dır. 1, 31 kg – 1, 52 kg arasında olan şehirler, Edirne, Tekirdağ, Balıkesir, İzmir, Uşak, Burdur, Antalya, Sinop, Bolu, Çankırı, Erzincan, Ağrı, Kilis ve Şırnak’ tır. 1, 13 – 1, 31 kg arasında olan şehirler, Kırklareli, İstanbul, Yalova, Manisa, Aydın, Isparta, Ankara, Düzce, Karabük, Hatay, Rize, Artvin, Tunceli, Iğdır, Siirt ve Van’ dır. Büyükşehirlerde bu atıkların

büyük bir kısmı geri dönüştürülebilir veya bertaraf edilebilirken küçük yerleşmelerde vahşi depolama alanlarına bırakılmaktadır. Bu durum küçük yerleşmelerde kişi başına düşen atık miktarlarının da artmasına neden olmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Türkiye’de Kişi Başı Belediye Ortalama Atık Miktarı Haritası

3.3. TÜRKİYE’DE KATI ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

3.3.1. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

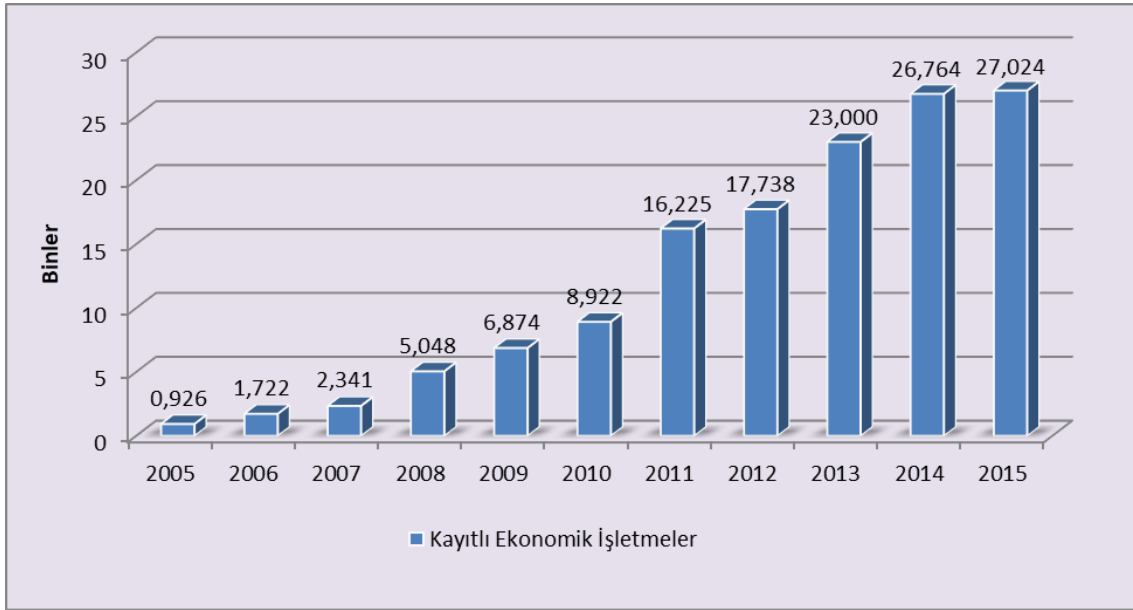
Hafriyat toprağı ve moloz döküm alanlarını belirlemek sorumluluğı yasalarla belediyelere verilmiştir. Bu yönetmelik ise resmi gazetede 2004 yılında yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (ÇED, 2016: 147).

3.3.2. Ambalaj Atıkları

Genel olarak bakıldığında, atılan atıkların ağırlıkça %30’unu, hacimce %50’sini ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Bu sonuçlarda değişen tüketim alışkanlıklarının payı

oldukça büyüktür. Kâğıt, karton, cam, plastik, metal gibi ambalaj atıklarının artması sonucunda atık kompozisyonunda değişim meydana gelmiştir. Ambalaj atıkları toplanarak ve geri dönüştürülerek ekonomiye katkı sağlamaktadır (ÇED: 147).

Grafik 3.6’ da ambalaj sistemine kayıtlı ekonomik işletmeler gösterilmektedir. Bu işletmelerin sayısı 2005 yılında 0,926’larda iken 2011 yılında yükselme trendine girmiş 2010’ da 8,922 iken 2011 yılında 16,225’ e kadar yükselmiştir. Son olarak 2015 yılında ambalaj atığı için kayıtlı ekonomik işletmeler 27,024’e kadar yükselmiştir. Nüfusla birlikte tüketim de arttıkça bu işletmeler de artmaya devam edecektir.



Grafik 3.6. Ambalaj Sistemine Kayıtlı Ekonomik İşletme Sayısı

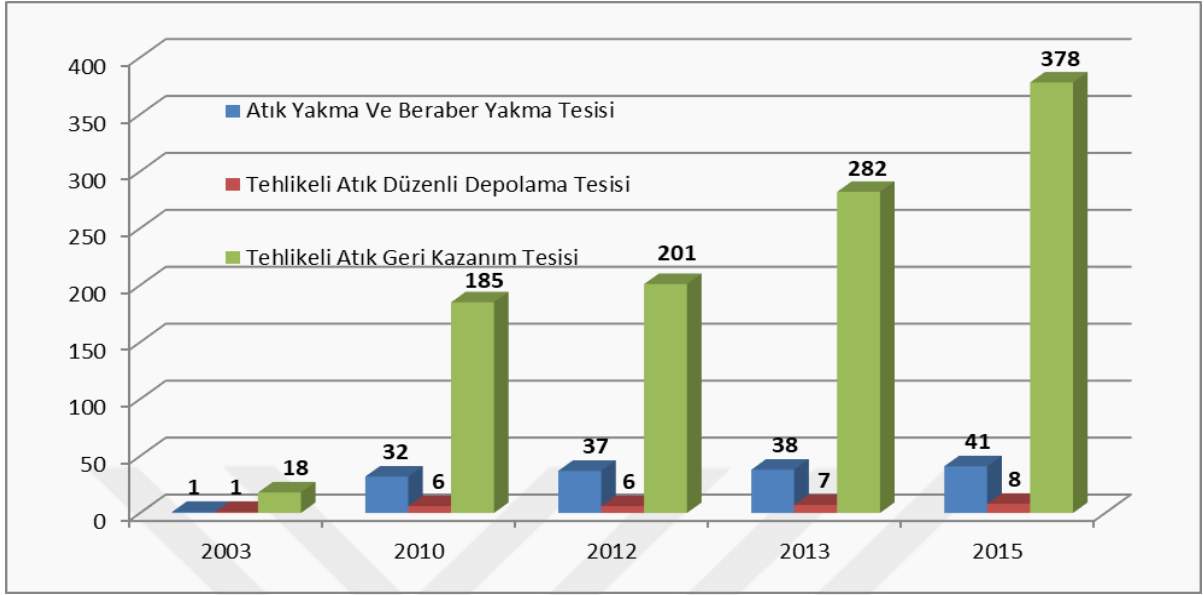
Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016: 147)

3.3.3. Tehlikeli Atıklar

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden çevreyi olumsuz etkileyerek ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeler çevre kanununa göre tehlikeli atık olarak adlandırılmaktadır (ÇED: 151).

Grafik 3.7’ de 2003 yılından itibaren 2015 yılına kadar olan tehlikeli atık düzenli depolama, bertaraf ve geri kazanım tesisleri gösterilmektedir. 2003 yılında sadece 1 olan atık yakma ve beraber yakma tesisi sayısı 2010 yılında 32’ye kadar yükselmiştir. 2015 yılında ise sayıları 41’e çıkmıştır. 2003 yılında tehlikeli atık düzenli depolama tesisi sayısı sadece 1 iken

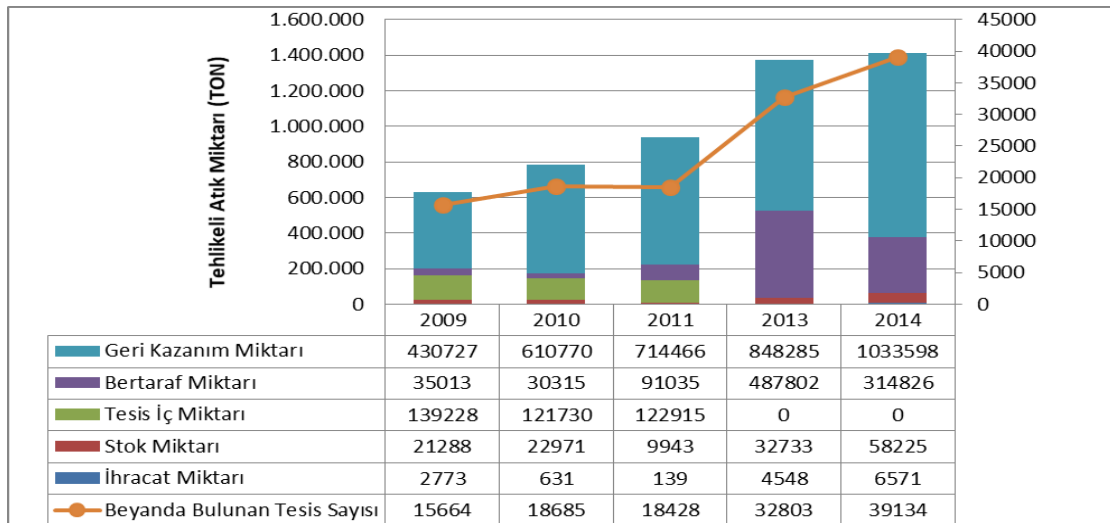
2010 yılında 6' ya kadar yükselmiştir. 2015 yılında ise sayıları 8' e çıkmıştır. 2003 yılında 18 olan tehlikeli atık geri kazanım tesislerinin sayısı 2015 yılında 378'e kadar yükselmiştir.



Grafik 3.7. Yıllar İtibariyle Tehlikeli Atık Bertaraf Ve Geri Kazanım Tesisi Sayıları

Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016: 15)

Grafik 3.8'de 2009-2014 yılları arasında tehlikeli atık beyan sistemine göre gösterilen tehlikeli atık geri kazanım miktarı 2009 yılında 430.727 ton iken, 2014 yılında 1.033.598 tona kadar çıkmıştır. Tehlikeli atık bertaraf miktarı, 2009 yılında 35.013 ton iken, 2014 yılında 314.826 tona çıkmıştır. Tehlikeli atıkların bir kısmı ise ihraç edilmektedir. 2009 yılında 2.773 ton olan tehlikeli atık ihraç miktarı 2014 yılında 6.571 tona yükselmiştir (Grafik 3.8).



Grafik 3.8. Tehlikeli Atık Beyan Sistemi Verileri (2009-2014)

Kaynak: (ÇED: 153)

Türkiye sanayisinin yoğun olduğu ve tehlikeli atıkların en çok üretildiği bölgeler Trakya, Marmara, Ege, İç Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgeleridir.

Sanayinin yoğun olduğu yerlerde tehlikeli atık yoğunluğu fazladır. Bu nedenle Kocaeli tehlikeli atık üretiminin en yüksek olduğu illerden birini teşkil etmektedir. Özellikle otomotiv-imalat ve kimya sanayi gibi sanayi kolları tehlikeli atık miktarının çoğunluğunu oluşturmaktadır (Yazıcı ve Deniz, 2008: 24). Kocaeli’ de bu sanayi kollarına ev sahipliği yapmaktadır. Nitekim Kocaeli, Marmara bölgesindeki tehlikeli atık miktarının % 62’sine sahiptir.

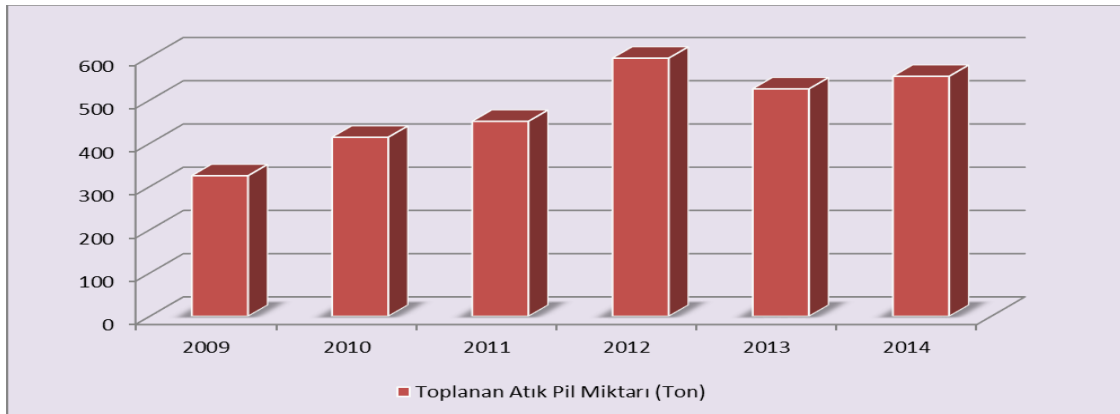
3.3.4. Atık Madeni Yağlar

Atık madeni yağlar genellikle sanayide kullanılan yağlardır. Bu atık yağlar çevreye zarar vermektedir. Bu nedenle atık yağların yönetmeliğine göre; atık yağların toprağa, kanalizasyona, su kaynaklarına atılması, akaryakıtı karıştırılması, akaryakıt olarak kullanılması, kullandırılması ve uygun olmayan yöntemlerle geri kazanılması, yakılması veya bertarafı yasaktır.

3.3.5. Atık Pil ve Akümülatörler

14/03/1991 tarihli ve 20814 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde ilk defa pil ve akümülatör tanımları yapılmıştır.

Atık pillerin içindeki ağır metaller çevre ve insan sağlığına zarar vermektedir. Bu nedenle delinmeden ayrı kutularda toplanarak geri dönüşüm tesislerine gönderilmelidir. 2009-2014 yılları arası atık pil toplama miktarına göre toplanan pil sayısı 2009 yılında 300 ton iken 2012 yılında artarak 580 tona kadar ulaşmıştır. 2014 yılında ise bu sayı tekrar 500 tona düşmüştür (Grafik 3.9).



Grafik 3.9. Atık Pil Toplama Miktarı (Ton)

Kaynak: (Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)

Atık pil toplama miktarı, insanlar bilinçlendirildikçe ayrı atık pil kutularına atılmakta ve toplanan pil miktarı artmaktadır.

3.3.6. Poliklorlu Bifeniller ve Poliklorlu Terfeniller

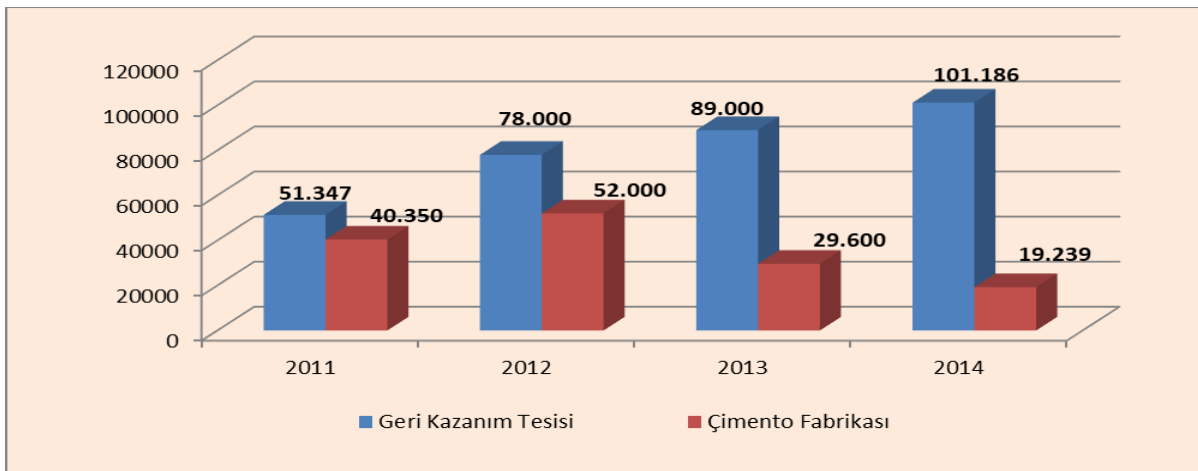
PCB' li atıkların bertarafı çalışmaları Mayıs 2015'te başlayarak Aralık 2015'te sona ermiştir. Toplamda 660 ton sıvı PCB'li atıklar İZAYDAŞ'ta, katı PCB'li atıklar yurtdışında bertaraf edilmiştir (ÇED, 2016: 155).

3.3.7. Bitkisel Atık Yağlar

Türkiye' de genellikle atık yağlar ya lavabolardan dökülüp kanalizasyona karışmakta ya da çöplere dökülmektedir. Kanalizasyona dökülen yağlar sulara karışmakta, denizlerde, akarsularda yaşayan canlılara zarar vermektedir. Eğer yeraltı sularına karışırsa temizlenmesi çok zor ve maliyetlidir. Çöplere dökülen yağlar ise çöplerin depolama alanlarında yangın çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumun önlenmesi için bu yağlar bir kapta biriktirilip yetkililere teslim edilmelidir. Teslim edilen bu yağlardan geri dönüşüm tesislerine biyodizel yöntemiyle enerji üretilmektedir.

3.3.8. Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Ömrünü Tamamlamış Lastikler (ÖTL) enerji üretmek amacıyla lisanslı çimento fabrikalarında yakıtlara ek olarak kullanılmaktadır (ÇED, 2016: 156). Çimento fabrikalarında yakılarak enerji üretilen lastiklerin miktarı 2011 yılında 40.350 ton iken 2014 yılında 19.239 tona gerilemiştir. Çünkü bu lastiklerin çoğu yıllar geçtikçe geri dönüşüme aktarılmaktadır. 2011 yılında 51.347 ton olan geri kazanım yapılan lastik miktarı 2014 yılında 101.186 tona kadar yükselmiştir (Grafik 3.10).

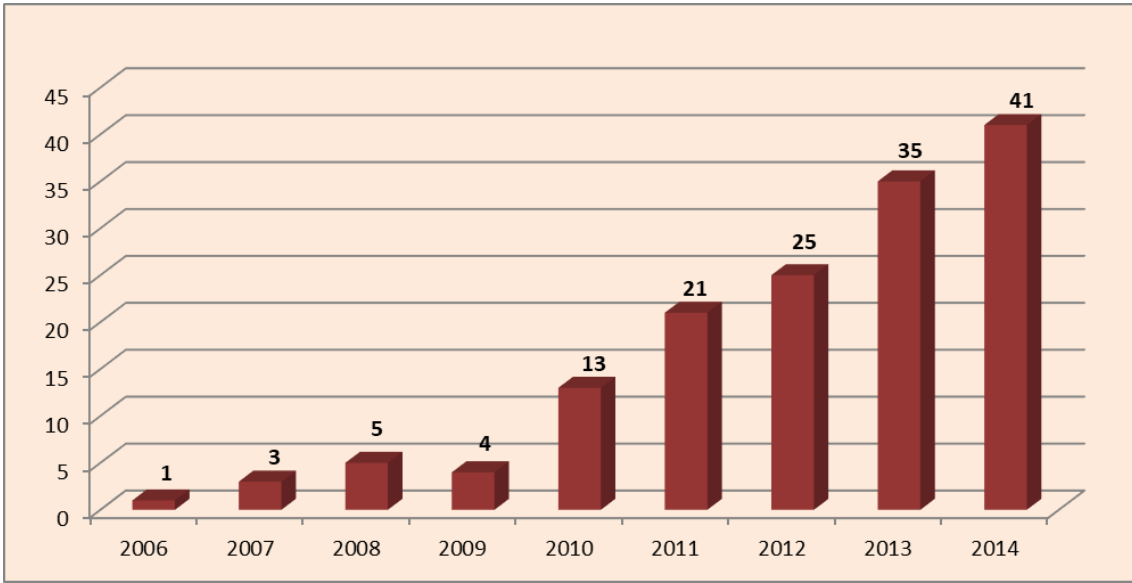


Grafik 3.10. Ömrünü Tamamlamış Lastikler İçin Kazanım Ve Bertaraf Miktarı (Ton)

Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016: 156)

3.3.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların (AEEE) Kontrolü Yönetmeliği, elektronik eşyaların üretiminden itibaren bertarafına kadar çevreye zarar vermemesi için 22.05.2012 tarihli ve 28300 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu doğrultuda Yönetmeliğin yayınlandığı 2012 yılından sonra toplanan AEEE işleme tesisi sayılarında kayda değer bir artış görülmektedir (Grafik 3.11) (ÇED, 2016: 157). 2006 yılında 1 olan AEEE işleme tesisi sayısı 2014 yılında 41’ e kadar yükselmiştir (Grafik 3.11).



Grafik 3.11. Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşya İşleme Tesisi Sayısı

Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016: 157)

3.3.10. Ömrünü Tamamlamış Araçlar

“AB ile uyum sağlamak adına ulusal mevzuatımızda; ömrünü tamamlamış araçların çevre ve insan sağlığına zarar vermesini önleyebilmek amacıyla bu parçaların yeniden kullanımı, geri dönüşümü veya bertaraf edilmesi amaçlanmaktadır” (ÇED, 2016: 158).

3.3.11. Tehlikesiz Atıklar

3.3.11.1. Demir ve Çelik Sektörü ve Cüruf Atıkları

Türkiye’de demir-çelik sektöründe, 26 milyon ton yıllık üretim gerçekleşmektedir. Bu nedenle Türkiye demir-çelik sektöründe gelişmekte olan ülkeler arasında öncüdür. Demir-çelik üretiminin 20 milyonu elektrik ark ocaklı tesislerde, 6 milyonu ise yüksek fırın ocaklarında üretilmektedir.

TÜİK 2014 yılı anket çalışmasına göre, demir ve çelik sektöründen ortaya çıkan 9,6 milyon ton atığın 5,6 milyon tonu yanma yani cüruf atıklarıdır (ÇED, 2016: 161).

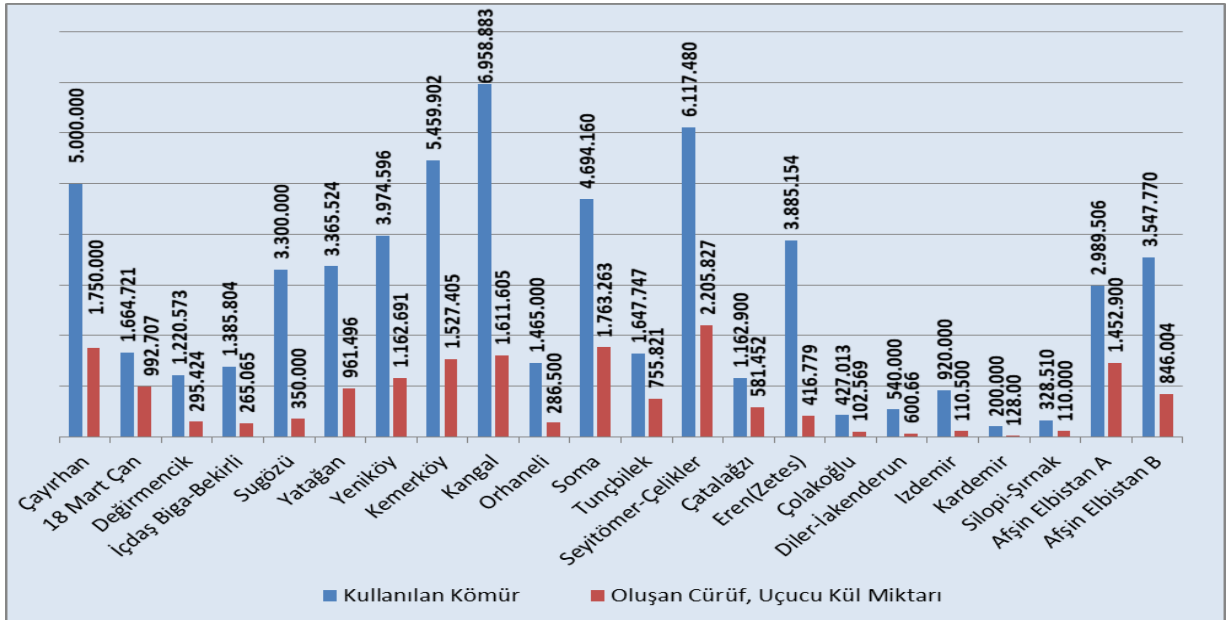
3.3.11.2. Kömürle Çalışan Termik Santraller ve Kül

Yüksek sıcaklıklarda yakılan kömürden çıkan çok ince partiküllere “uçucu kül”, baca gazlarıyla birlikte yükselmeyerek tabanda biriken iri partiküllere ise “cüruf veya taban külü” denilmektedir. Taban külleri, toplam külün %20-25’ini oluşturmaktadır (ÇED, 2016: 162).

TÜİK, 2014 yılındaki anket çalışmasına göre, 2014 yılında 18 termik santralden toplam 22.102.439 ton cüruf ve uçucu kül ortaya çıkmıştır (Grafik 3.12) (ÇED, 2016: 164).

İl Çevre Durum Raporlarına göre termik santrallerde kullanılan toplam kömür miktarı 2015 yılında 60.666.000 ton, taban külü (cüruf) miktarı ise yaklaşık 17.710.000 tondur (Grafik 3.12) (ÇED, 2016: 164).

Türkiye’deki 22 termik santralde 2015 yılında kullanılan kömür miktarı Sivas’taki Kangal termik santralinde 6.958.883 ton ile en yüksek sayıya ulaşmıştır. Oluşan kül ve cüruf miktarı 1.611.605 tondur. Kütahya’daki Seyitömer-Çelikler termik santralinde kullanılan kömür miktarı 2015 yılında 6.117.480 ton iken, oluşan kül ve cüruf miktarı en yüksek sayıya ulaşarak 2.205.827 ton olmuştur. Manisa’daki Soma termik santralinde kullanılan kömür miktarı 4.694.160 ton iken, kül ve cüruf miktarı ise 1.763.263 tondur (Grafik 3.12).



Grafik 3.12. Türkiye’deki Termik Santrallerde Kömür Kullanımı Ve Atık Üretimi

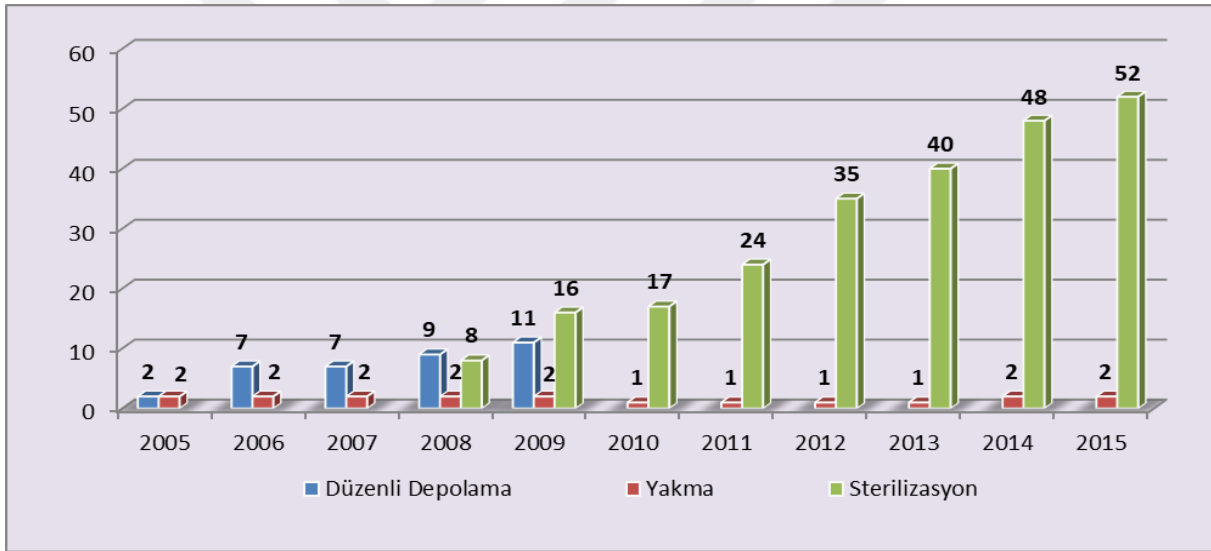
Kaynak: (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri, 2015)

3.3.12. Tıbbi Atıklar

Ülkemizde “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” tıbbi atıkların güvenlik durumunu belirlemiştir. Enfeksiyon yapıcı olabilecek hiçbir atık düzenli depolama alanlarına alınmamaktadır.

Bu yüzden tıbbi atıklar ya yakılarak bertaraf edilmekte ya da sterilizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Ülkemizde 2015 yılında toplamda 52 adet tıbbi atık sterilizasyon tesisi bulunmaktadır. Ayrıca sterilize ile bertaraf edilemeyen tıbbi atıkların yakıldığı 2 adet yakma tesisi de mevcuttur (ÇED, 2016: 165).

Grafik 3.13’de Türkiye’de tıbbi atıkların bertaraf yöntemleri verilmektedir. 2005 yılında düzenli depolama ve yakma tesisleri 2 iken sterilizasyon tesisi bulunmamaktadır. Ancak 2015 yılında sterilizasyon tesislerinin sayısı 52’ye çıkmış, düzenli depolama sona ermiş, yakma tesislerinin sayısı aynı kalmıştır. (Grafik 3.13)



Grafik 3.13. Türkiye’de Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemleri

Kaynak: (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)

3.3.13. Maden Atıkları

TÜİK ‘e göre maden işletmelerinde 2014 yılında 755 milyon ton atık meydana gelmiştir (ÇED, 2016: 168).



Şekil 3. 4. Madencilik Faaliyetleri
Kaynak: (ÇED, 2016: 170)

3.3.14. Gemilerden Kaynaklanan Atıklar

Türkiye’de lisanslı olarak limanda gemi atıklarını alma hizmeti veren atık kabul tesis sayısı 2005 yılında 18, 2014 yılı sonu itibariyle ise bu tesis sayıları artarak 247’ye ulaşmıştır (ÇED, 2016: 169).

3.4. TÜRKİYE’DE KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ

Atıkların havaya, suya ve toprağa zarar vermeden hijyenik ve ekonomik şekilde biriktirilmesi, toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesine atık yönetimi denir. Hala herhangi bir atık yönetimini uygulamayan belediyeler, çöplerini vahşi depolama alanlarında bertaraf etmektedir. Ancak vahşi depolama alanlarında hava sıcaklığına bağlı olarak metan gazı sıkışması sonucu yangın ve patlamalar yaşanabilmektedir. Bunun gibi olayların yaşanmaması için vahşi depolama alanlarının kısa sürede rehabilite edilmeleri gereklidir (TBB, 2014: 9).

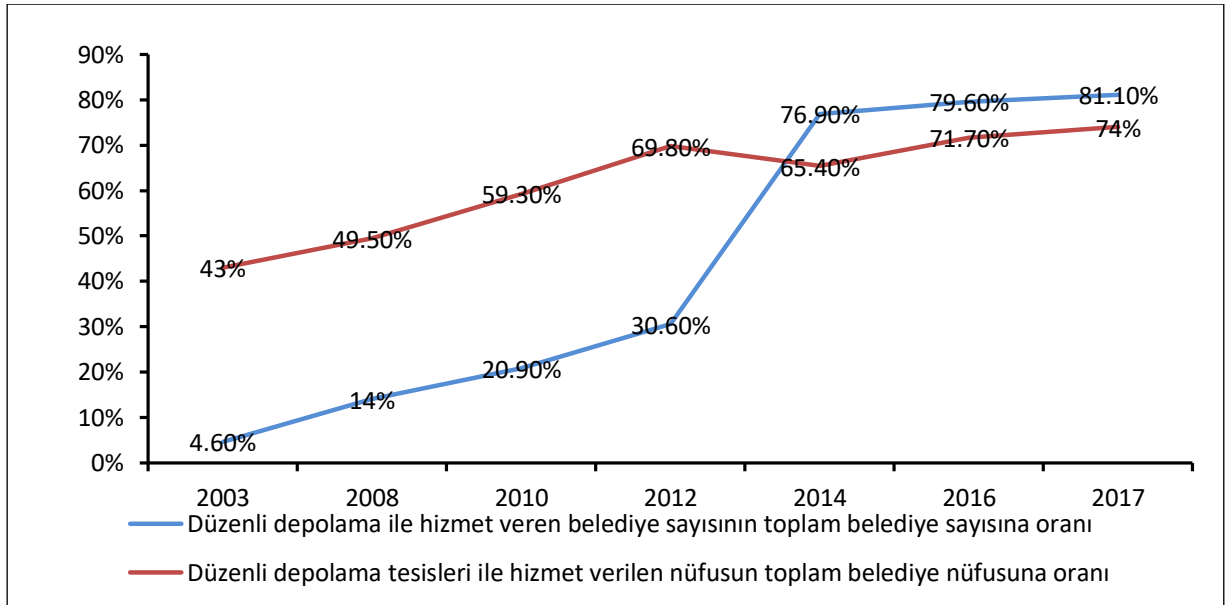
Bir katı atık sistemi kurulurken önce işe planlama yapılarak başlanmalıdır. Bu planlamanın zamana ve mekâna göre değişebilen nitelikte yani uyumlu olması gerekmektedir. Bunun yanında çevre ekonomisine de katkı sağlaması gerekmektedir. Son zamanlarda Türkiye’de tesisler kurulurken de bunların dikkate alındığı görülmektedir. Türkiye’de bulunan katı atıklara 1991 yılından itibaren yapılan düzenlemelerle çeşitli yöntemler uygulanmış ve uygulamalara devam edilmektedir. Ancak nüfus artışı ve beraberinde getirdiği sorunlar entegre katı atık yönetiminin uygulanmasını gerektirmektedir.

Ülkemizde nüfus artışı ile birlikte katı atık sorunu artmış ve çözümü zorunlu hale gelmiştir. Organize ve sağlıklı bir katı atık yönetimi için belediyelerin düzenli çalışması gereklidir. Özellikle büyükşehir belediyeleri bu konuda oldukça başarılıdır. Belediyeler çöp kamyonlarıyla katı atıkları toplamakta ve bertaraf tesislerine getirilmektedir. Buraya getirilen atıklar ya düzenli depolama alanlarında üzeri bir süre sonra örtülerek depolanmakta ya da yakılmakta veya ayrıştırılarak geri dönüştürülmektedir.

Ancak nüfusun 2000'in altında olduğu bazı kırsal kesimlerde katı atıklar hala problem olabilmektedir. Buna bir çözüm bulunması gerekmektedir.

Depolama alanlarıyla ilgili olarak oluşturulan yasal mevzuat ve yönetmeliklerden sonra düzensiz yani vahşi depolama alanları kapatılarak düzenleme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır (ÇED, 2016: 144).

2003 yılı ile 2017 yılları arasında düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen belediye sayısı ve nüfus oranı grafik 3.14' te verilmiştir. Düzenli depolama hizmeti veren belediyelerin toplam belediye sayısına oranı 2012 yılında % 30,60 iken 2014 yılında ani bir artış ile %76.90' a yükselmiştir. Düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı 2012 yılında 69.80 iken 2014 yılında ani bir düşüş ile %65.40'a kadar düşmüş, 2016 yılında %71.70' e kadar tekrar yükselmiştir (Grafik 3.14).

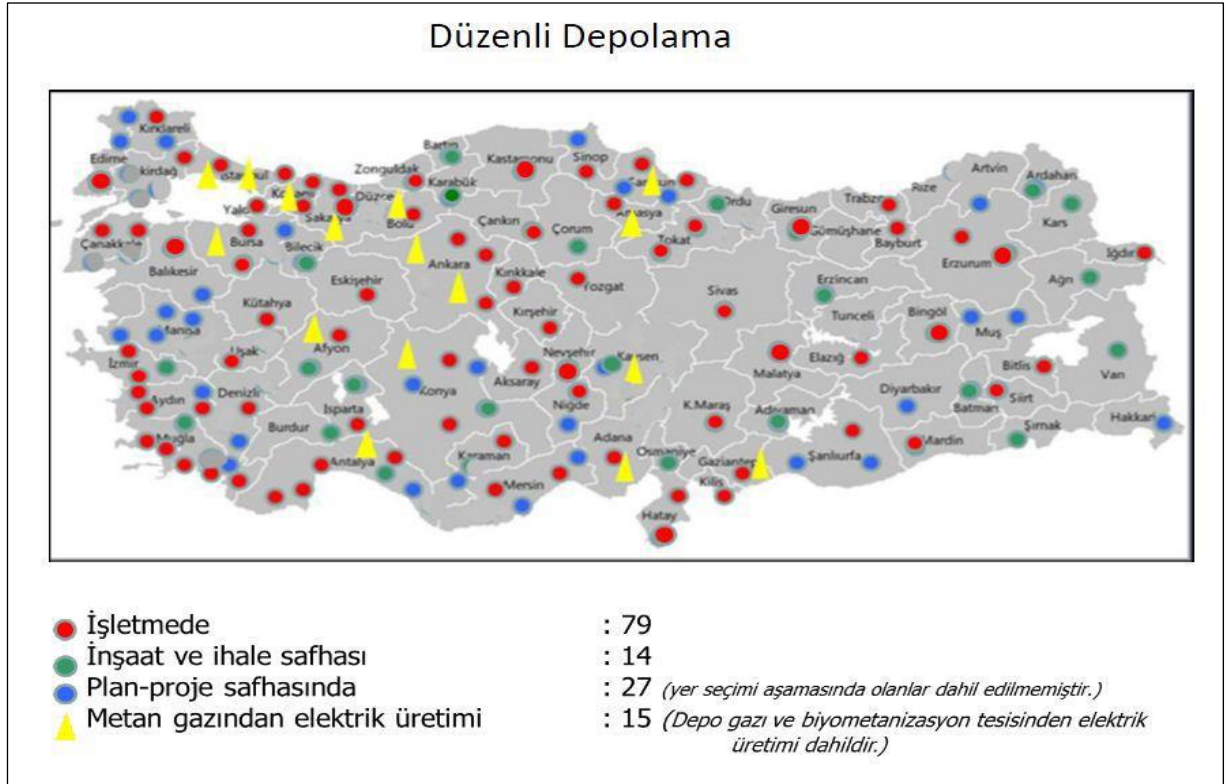


Grafik 3.14. Yıllara Göre Düzenli Depolama Tesisleri İle Hizmet Verilen Belediye Sayısı ve Nüfus Oranı (%)

Kaynak: (ÇED, 2016: 145)

2017 yılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerine göre, düzenli depolama tesisleri ile hizmet verilen nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %74'dür (ÇED, 2016).

Şekil 3.5' de Türkiye' deki düzenli depolama tesislerinin mevcut durumları gösterilmektedir. Yıllar geçtikçe atıklar için vahşi depolamadan düzenli depolamaya geçilmektedir. İşletmede 79 düzenli depolama alanı mevcutken, inşaat safhasında 14 adet düzenli depolama alanı bulunmaktadır. Bu düzenli depolama alanlarından 27'si henüz proje safhasındayken, 15'inden LFG ve biyometanizasyon yöntemiyle enerji üretilmektedir.

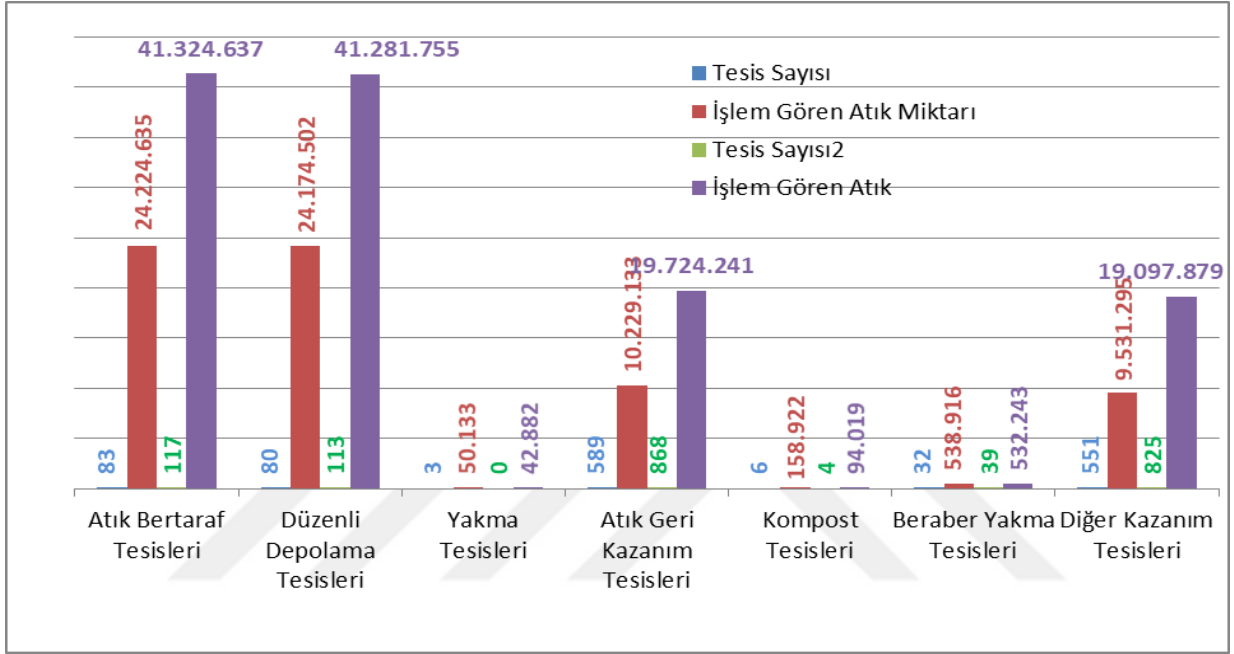


Şekil 3.5. Katı Atık Düzenli Depolama Tesislerinin Mevcut Durumları Haritası

Kaynak: (Sedef, 2016: 30)

“5491 sayılı “2872 sayılı Çevre Kanunu’nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” a, Atık Yönetimi Yönetmeliği’ne, 5216 sayılı “Büyükşehir Belediyesi Kanunu” na ve 5393 sayılı “Belediye Kanunu” na göre; Evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkların çevreye zarar vermeden bertarafını sağlamak, çevre kirliliğini azaltmak, katı atık depo sahalarından azami istifade etmek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla, evsel katı atıklar içindeki değerlendirilebilir katı atıkları sınıflandırarak ayrı toplamak ve bunlarla ilgili tedbirleri almakla ilgili belediyeler sorumludur” (ÇED, 2016).

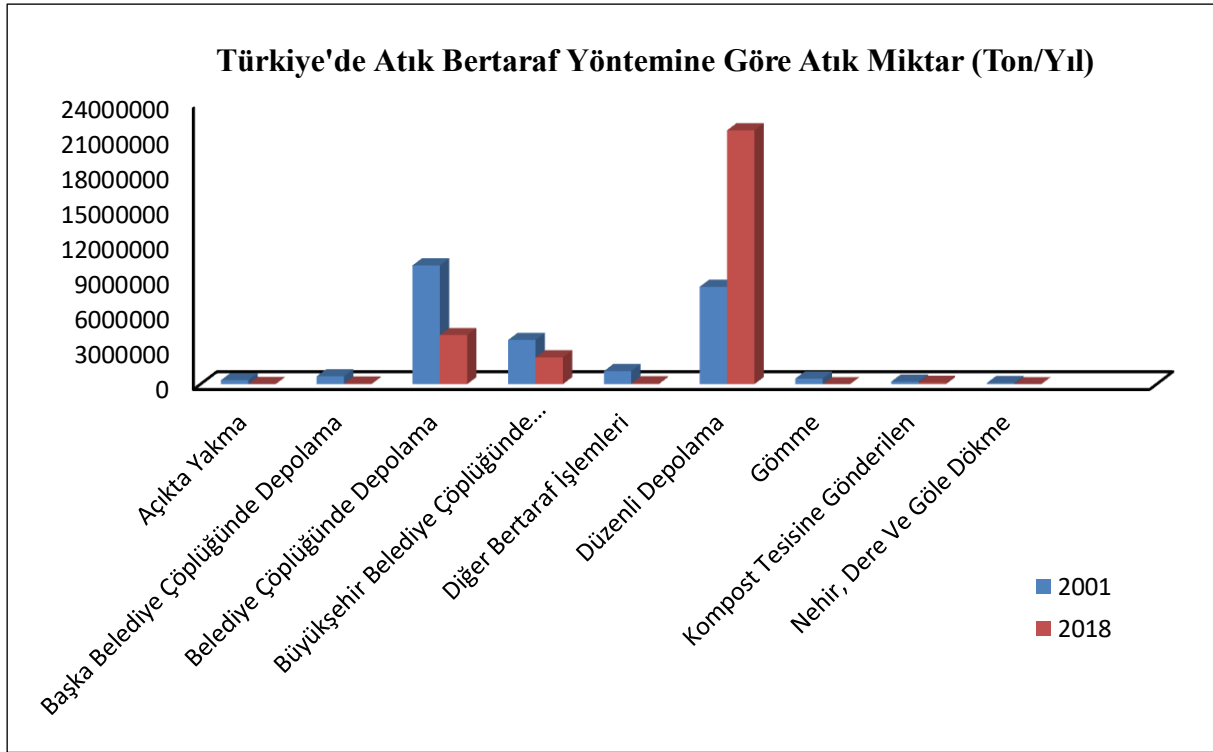
Grafik 3.15'te ise 2012-2014 yılları arasında Türkiye'de atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri sayıları verilmektedir. Atıklar en fazla 41.324.637 ton ile atık bertaraf tesislerinde işlem görmektedir. İkinci sırada ise düzenli depolama gelmektedir. İkisi arasında fazla fark bulunmamaktadır. Atıklar üçüncü olarak atık geri kazanım tesislerine gönderilmektedir. En az miktar ise yakma tesislerinde bulunmaktadır. 2012-2014 yılları arasında Türkiye'de 83 atık bertaraf tesisi, 80 düzenli depolama tesisi, 3 yakma tesisi, 6 kompost tesisi, 32 beraber yakma tesisi ve 551 diğer kazanım tesisi bulunmaktadır (Grafik 3.15).



Grafik 3.15. Türkiye'de Atık Bertaraf Ve Geri Kazanım Tesisleri (2012-2014)

Kaynak: (TÜİK, 2015)

Grafik 3.16'da Türkiye'de 2001 ve 2018 yıllarındaki atık bertaraf yöntemlerine göre atık miktarlarını göstermektedir. Bu yöntemler; açıkta yakma, başka belediye çöplüğünde depolama, belediye çöplüğünde depolama, büyükşehir belediye çöplüğünde depolama, diğer bertaraf işlemleri, düzenli depolama, gömme, kompost tesisine gönderme, nehir, dere veya göle dökmedir. 2001 yılında 12.000.000 ton atık vahşi depolama yapılırken, 2018 yılında bu yöntem yerine düzenli depolama tercih edilirken 24.000.000 ton çöp, düzenli depolanmaya başlanmıştır. Ancak ülkemizde özellikle belediyelerin ulaşamadığı yerleşmelerde 2018 yılında da atıkları açıkta yakma, nehir, dere ve göle dökme gibi yöntemler devam etmektedir (Grafik 3.16).



Grafik 3.16. Türkiye’de 2001 ve 2018 Yıllarındaki Atık Bertaraf Yöntemlerine Göre Atık Miktarı (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

3.5. KOCAELİ’DE KATI ATIKLAR ve KATI ATIK BERTARAFI

“Kocaeli’ de ambalaj atıkları (kağıt, karton, plastik vb.) 2009 yılından itibaren ayrı ayrı toplanmaya başlamıştır. Ambalaj miktarı toplamda 385.590.280 kg’dır. Piyasaya sürülen ambalaj atığı miktar ise 144.755.984 kg’ dir” (ÇDR Kocaeli, 2017: 51).

“Kocaeli’ de demir çelik fabrikası 3 adet bulunmaktadır. Bu fabrikalarda ortaya çıkan kül ve cüruf, düzenli depolamaya veya çimento fabrikalarına gönderilmektedir. Kocaeli’ de bir tane kömürle çalışan termik santral bulunmaktadır” (ÇDR Kocaeli, 2017: 60).

“Ayrıca 2017 yılında Kocaeli’de atık su arıtma tesislerinden çıkan 64.608 ton arıtma çamuru Nuh Çimento Sanayi A.Ş. ve diğer lisanslı kuruluşlar tarafından bertaraf edilmiştir” (ÇDR Kocaeli, 2017: 61).

“Lisanslı tıbbi atık taşıma araçları ile toplanan tıbbi atıklar ise sterilizasyon tesisine gönderilmektedir. Yüksek sıcaklık ve basınçta buhar ile sterilizasyonu sağlanan tıbbi atıklar bu şekilde bertaraf edilmektedir.”

“İlde maden zenginleştirme tesisi bulunmamaktadır” (ÇDR Kocaeli, 2017: 62).

“2017 yılında Kocaeli’ de Atık Yönetim Uygulamasına göre 156.639 ton tehlikeli atığın 140.400 tonu geri kazanıma gönderilmiş, 15.20 tonu bertaraf edilmiş, 682 tonu ihraç edilmiş ve 353 tonu da stokta bulunmaktadır.

Atık Yönetim Uygulamasına göre Kocaeli’ de 2017 yılında 1.199 ton atık motor yağı, 5.218 ton da atık endüstriyel yağ toplanmıştır. Atık madeni yağın 5.370 tonu geri kazanıma, 327 tonu bertarafa gönderilmiş, 53 tonu stokta ve 682 tonu da ihraç edilmiştir.

2017 yılında Kocaeli’ de 562.237 kg atık akü, 727 kg atık pil toplanmıştır.

Yine 2017 yılında 376 ton kullanılmış kızartmalık yağ ve 368 ton kullanım ömrü dolmuş yağ toplanmıştır.

2017 yılında Kocaeli’ de toplanan ömrünü tamamlamış lastiklerin 195,85 tonu geri kazanım tesislerine, 310,41 tonu da çimento fabrikalarına ek yakıt olarak gönderilmiştir.

Kocaeli’ de 9 adet AEEE tesisi bulunmaktadır. İlde 2017 yılında 35.866 kg ömrünü tamamlamış araç işlenmiştir” (ÇDR Kocaeli, 2017: 314-315).

Tablo 3.1’de Kocaeli’ de 2017 Yılı İçin İldeki Demir Ve Çelik Üreticileri Üretim Kapasiteleri, Cüruf Ve Bertaraf Yöntemi gösterilmiştir. Bu atıklar ya düzenli depolanmakta ya da çimento fabrikasına ek yakıt olarak gönderilmektedir. En fazla cüruf miktarını Çolakoğlu Metalürji A.Ş. oluşturmaktadır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Kocaeli İlinde 2017 Yılı İçin İldeki Demir Ve Çelik Üreticileri Üretim Kapasiteleri, Cüruf Ve Bertaraf Yöntemi

Tesis Adı	Kullanılan Hammadde Miktarı (ton/yıl)	Cüruf Miktarı (ton/yıl)	Bertaraf Yöntemi
Çolakoğlu Metalürji A.Ş	2.882.771,93	454.264,92	Düzenli depolama-Çimento fabrikası Hammaddesi
Kroman Çelik A.Ş	1.395.499 (hurda)	233.734	Düzenli depolama
Diler Demir Çelik A.Ş	1.400.324	262.388,6	Düzenli depolama-Çimento fabrikası Hammaddesi
TOPLAM	5.678.594,93	950.378,52	

Kaynak: (Kocaeli ÇŞİM, 2018)

Tablo 3.2’de Kocaeli’ de termik santrallerde kullanılan kömür miktarı ve oluşan cüruf-uçucu kül miktarı gösterilmektedir. Tablo 3.2 incelendiğinde Çolakoğlu Metalürji A.Ş. OP

Enerji Santralinde 2017 yılında yaklaşık 397 bin ton kömür kullanılmış ve bu durumun sonucunda yaklaşık 56 bin ton cüruf-uçucu kül oluşmuştur.

Tablo 3.2. Kocaeli’de 2017 Yılında Termik Santrallerde Kullanılan Kömür Miktarı
Ve Oluşan Cüruf-Uçucu Kül Miktarı

Termik Santralin Adı	Kullanılan Kömür Miktarı (ton/yıl)	Oluşan Cüruf-Uçucu Kül Miktarı (ton/yıl)
Çolakoğlu Metalurji A.Ş. OP2 Enerji Santrali	397.125,53	56.632,7

Kaynak: (Çolakoğlu Metalürji A.Ş., 2018)

İlde 2018 yılı itibari ile 195 adet atık işleme tesisi bulunmaktadır (Tablo 3.3). Kocaeli de 95 adet tehlikesiz atık geri kazanım tesisi, 60 adet lisanslı ambalaj atığı toplama ayırma tesisi ve geri kazanım tesisi ve 29 adet de tehlikeli atık geri kazanım tesisi bulunmaktadır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. İlde Bulunan Atık İşleme Tesisleri Sayıları

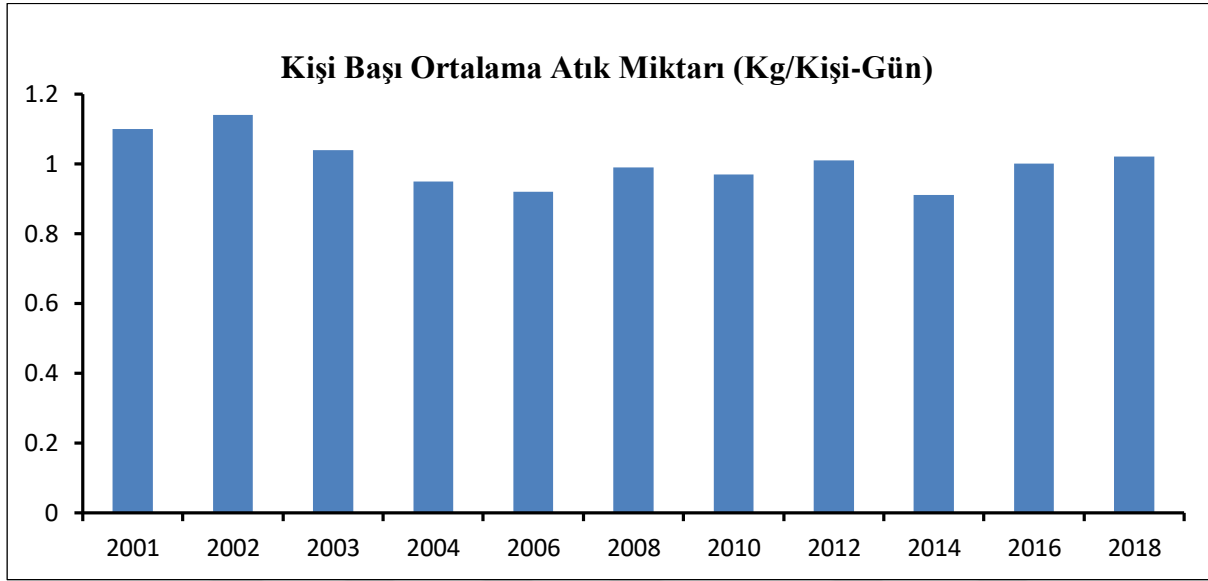
İlde Bulunan Atık İşleme Tesisleri Sayıları	
Katı Atık Bertaraf Tesisi Sayısı (Belediye)	1
Lisanslı Ambalaj Atığı Toplama Ayırma Tesisi ve Geri Kazanım Tesisi Sayısı	60
Tehlikeli Atık Geri Kazanım Tesisi Sayısı	29
Atık Yağ Geri Kazanım Tesisi Sayısı	0
Bitkisel Atık Yağ Geri Kazanım Tesisi Sayısı	2
Atık Pil ve Akümülatör Geri Kazanım Tesisi Sayısı	0
Ömrünü Tamamlamış Lastik Geri Kazanım Tesisi Sayısı	2
Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi Sayısı	1
Tehlikesiz Atık Geri Kazanım Tesisi Sayısı	92
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya İşleme Tesisi Sayısı	8

Kaynak: (Kocaeli ÇŞİM, 2018)

Kocaeli, sanayileşmenin etkisiyle birlikte nüfusu hızla artan şehirlerin başında gelmektedir. Sanayi kuruluşlarının beraberinde getirdiği iş imkânları Kocaeli’de alınan

göçlerle birlikte nüfusun hızla artmasına neden olmaktadır. Nüfus artışı sonucunda ise şehirde katı atık miktarı artmaya devam etmektedir.

Kocaeli’de 2001-2018 yılları arasındaki kişi başı ortalama atık miktarı Grafik 3.17 ’de verilmektedir. Kocaeli’ de 2018 yılında 1 kişi günde 1 kg çöp ortaya çıkarmaktadır. Bu miktar en fazla 2002 yılında 1,2 kg’ a yükselir iken, en düşük miktar ise 2014 yılında 0,8 kg’ dır (Grafik 3.17).



Grafik 3.17. Kocaeli’de Kişi Başı Ortalama Atık Miktarı(2001-2018)

Kaynak: (TUİK, 2020)

Kocaeli’ de, İzmit (İzaydaş) ve Dilovası Çiçektepe düzenli depolama tesislerinde günde ortalama 1700 ton atık bertaraf edilmektedir (ÇDR Kocaeli, 2017: 47).

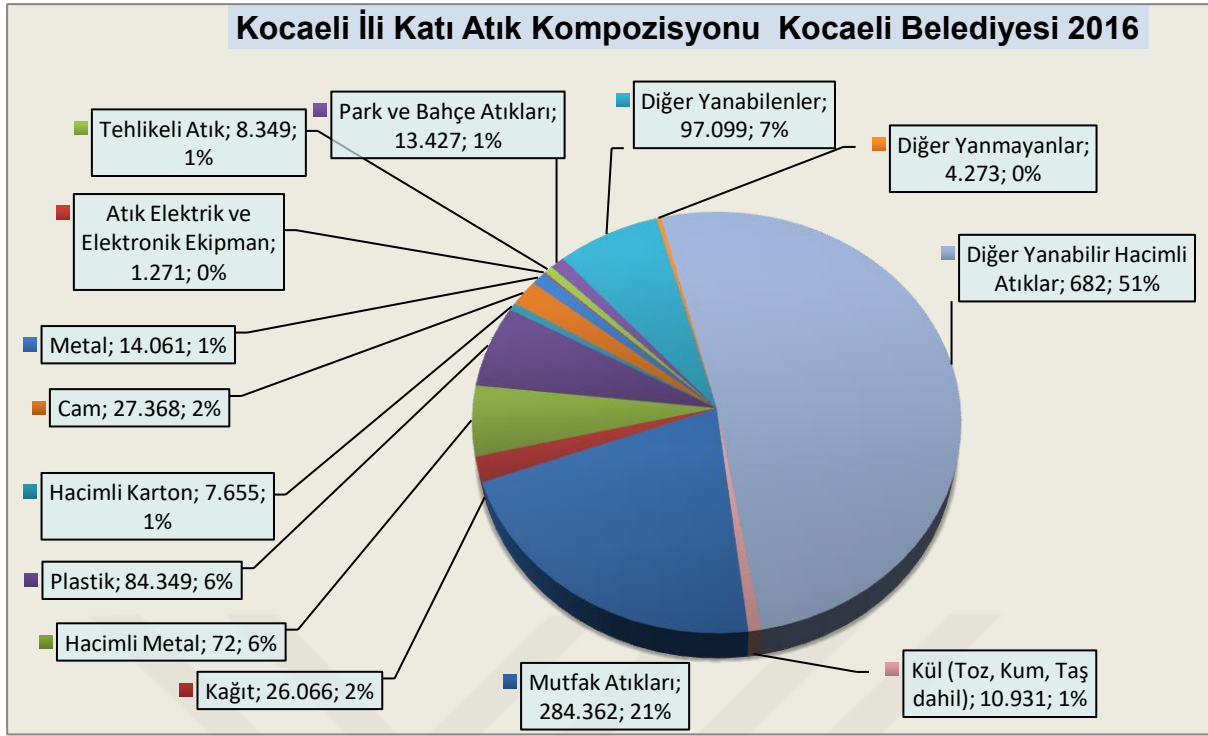
Kocaeli’de atık miktarları ilçelerin büyüklüğü ve nüfuslarıyla orantılı olarak artış göstermektedir. Ayrıca ilçelerde bulunan sanayi kuruluşları da atık miktarlarının artmasına neden olmaktadır (Tablo 3.4). Gölcük’te bulunan otomotiv sanayi Ford A.Ş. kimya sanayi Bingo A.Ş. burada atık miktarlarının 48.479 kg’a kadar ulaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca Körfez’ deki sanayi kuruluşları da burada atık miktarının artmasına neden olmaktadır.

Tablo 3.4. Kocaeli’de Bulunan Katı Atık Depolama Tesisleri

KATI ATIK BERTARAF TESİSLERİ	İLÇE	MİKTAR (KG)
Solaklar Mevki/İzmit II.Sınıf Depolama Tesisi Kapasite: 264.842 m ² (6 ayrı lot)	BAŞISKELE	33.678
	DERİNCE	42.208
	GÖLCÜK	48.479
	İZMİT	130.665
	KANDIRA	17.304
	KARAMÜRSEL	17.268
	KARTEPE	40.204
	KÖRFEZ	47.751
	KBB	2.732
	GEBZE AKTARMA	132.760
TOPLAM		513.047
*Çiçektepe Mevkii/Dilovası II.Sınıf Depolama Tesisi Kapasite:6.000 m ² (2 ayrı lot)	ÇAYIROVA	16.264
	DARICA	21.972
	DİLOVASI	6.989
	GEBZE	47.353
TOPLAM		92.578
BELEDİYE ATIĞI (GENEL TOPLAM)		605.625

Kaynak: (ÇDR Kocaeli, 2017: 47)

Kocaeli ili atık kompozisyonunda % 51 ile diğer yanabilir hacimli atıklar en fazla yüzdeye sahiptir. Bu atıkları genellikle mobilya atıkları oluşturmaktadır. Bu atıkları ikinci sırada % 21 ile mutfak atıkları takip etmektedir. Gıda atıkları, meyve ve sebze ile yemek artıklarından oluşmaktadır. Bu atıkları % 7 ile diğer yanabilenler (kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık vb.), % 6 ile plastik atıklar ve yine % 6 ile hacimli metal atıkları takip etmektedir. Diğer yanabilen atıklar çoğunlukla çocuk bezleri, çanta, ayakkabı ve tekstil atıkları gibi atıklardan oluşmaktadır (Grafik 3.18).



Grafik 3.18. Kocaeli İli Katı Atık Kompozisyonu

Kaynak: (ÇDR Kocaeli, 2017: 48)

Özellikle kış aylarında Kocaeli İli Katı Atık Karakterizasyonunun büyük bölümünü kül atıkları oluşturmaktadır. Plastik atıklar, 7 farklı geri kazanılabilir plastikleri içermektedir. Ayrıştırılan tehlikeli atıklar ise çoğunlukla evde kullanılan temizlik malzemelerinin ambalaj atıklarına aittir. Büyük olasılıkla Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve İZAYDAŞ tarafından uygulanan atık pil toplama kampanyaları sayesinde pil gibi atıklar tespit edilmemiştir (Grafik 3.19) (Yenice, Doğruparmak ve Durmuşoğlu, 2009: 6-7).



Grafik 3.19. Kış Mevsimi Katı Atık Karakterizasyonu

Kaynak: (TÜRKAY 2009 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu: 6-7)

Kocaeli için genelleyecek olursak kış ve yaz olarak iki mevsime bağlı olarak atık türlerinin miktarları değişiklik göstermektedir. Mutfak atıkları, park-bahçe atıkları organik atıklar, ambalaj atıkları olarak sayabileceğimiz kâğıt, karton, plastik, metal ve cam atıklar, geri kazanılabilen atıklar, elektronik atıklar, tehlikeli atıklar, yanabilen atıklar ve bu atıklar dışında kalan atıklar da diğer atıklar olarak kül de dahil 17 atıktan beş atık türüne düşürülmüştür (Yenice, Doğruparmak, Durmuşoğlu, 2009: 6-7).

Katı atık bileşenleri kış ve yaz mevsiminde benzerlik göstermektedir. Organik atıklar (meyve ve sebze atıkları, saman, dökülmüş yapraklar vb.) en büyük kısmı oluştururken, geri kazanılabilen atıklar (cam, kâğıt, plastik vb.) ikinci sıradadır. Yanabilen atıklar (kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık vb.) üçüncü sırada iken tehlikeli atıklar (madeni yağ, pestisit, boya vb.) ile diğer atıklar en düşük seviyededir. Ancak kış mevsiminde kül ve cüruf atıkları artmakta olduğundan diğer atıklar sütunu kış mevsiminde yükselmiştir (Grafik 3.20).



Grafik 3.20. Yaz Mevsimi Katı Atık Karakterizasyonu

Kaynak: (TÜRKAY 2009 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu: 6-7)

Tablo 3.5’de Kocaeli Katı Atık Karakterizasyonu Mevsimsel Yüzdeleri verilmektedir. Katı atıkların kış ve yaz mevsimi ortalamalarından en büyük miktarı 38,87 ile mutfak atıkları oluşturmaktadır. İkinci sırada 18,41 ile diğer yanabilenler (kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık vb.), üçüncü olarak da 15,21 ile plastik atıklar oluşturmaktadır.

Tablo 3.5. Kocaeli Katı Atık Karakterizasyonu Mevsimsel Yüzdeleri

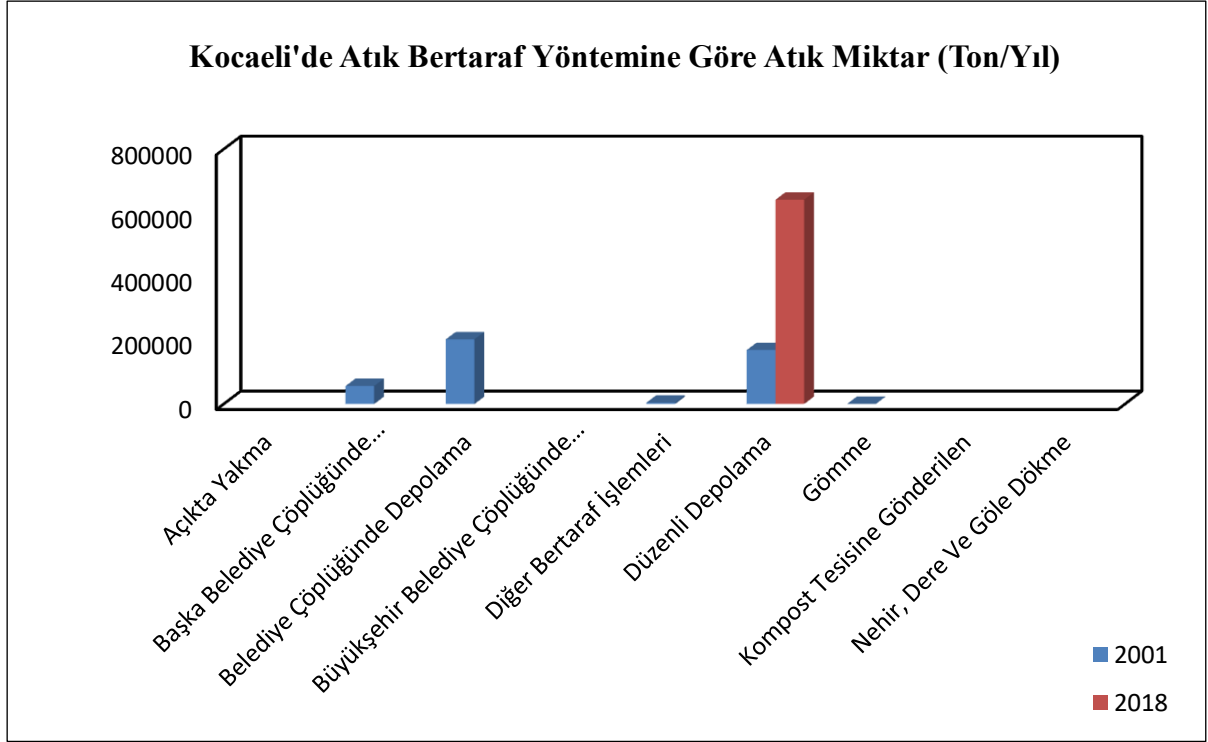
KATI ATIK BİLEŞENLERİ	KIŞ MEVSİMİ				YAZ MEVSİMİ				ORT.
	Düşük	Orta	Yüksek	Çarşı	Düşük	Orta	Yüksek	Çarşı	
Mutfak atıkları	31,82	33,49	40,47	37,20	40,34	38,87	46,45	42,30	38,87
Kağıt	2,66	4,05	6,30	4,91	3,73	7,18	6,71	6,74	5,29
Karton	2,27	2,20	3,35	2,93	2,87	2,55	2,41	2,72	2,66
Hacimli karton	1,86	3,89	4,23	7,41	3,28	4,09	3,83	7,08	4,46
Plastik	13,16	15,17	14,06	14,82	15,81	16,14	16,01	16,51	15,21
Cam	2,25	3,48	3,86	3,77	2,51	4,46	3,70	3,85	3,48
Metal	1,38	1,29	1,33	1,86	1,39	1,17	1,00	1,57	1,37
Hacimli metal	0,04	0,03	0,06	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03

Tablo 3.5. Tablonun Devamı

Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,61	0,19	0,51	0,41	0,47	0,43	0,33	0,50	0,43
Tehlikeli atık	1,24	0,76	0,85	0,60	1,55	1,41	1,12	0,93	1,06
Park ve bahçe atıkları	1,76	3,20	4,24	1,53	2,35	2,66	1,69	0,48	2,24
Diğer yanmayanlar	8,75	3,20	1,00	4,28	0,92	0,41	0,24	0,88	2,46
Diğer yanabilenler	20,85	19,79	14,05	14,26	24,76	20,63	16,52	16,45	18,41
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0,00	0,00	0,45	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Diğerleri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kül	11,36	9,26	5,22	5,49	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kaynak: (TÜRKAY 2009 Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu: 6-7)

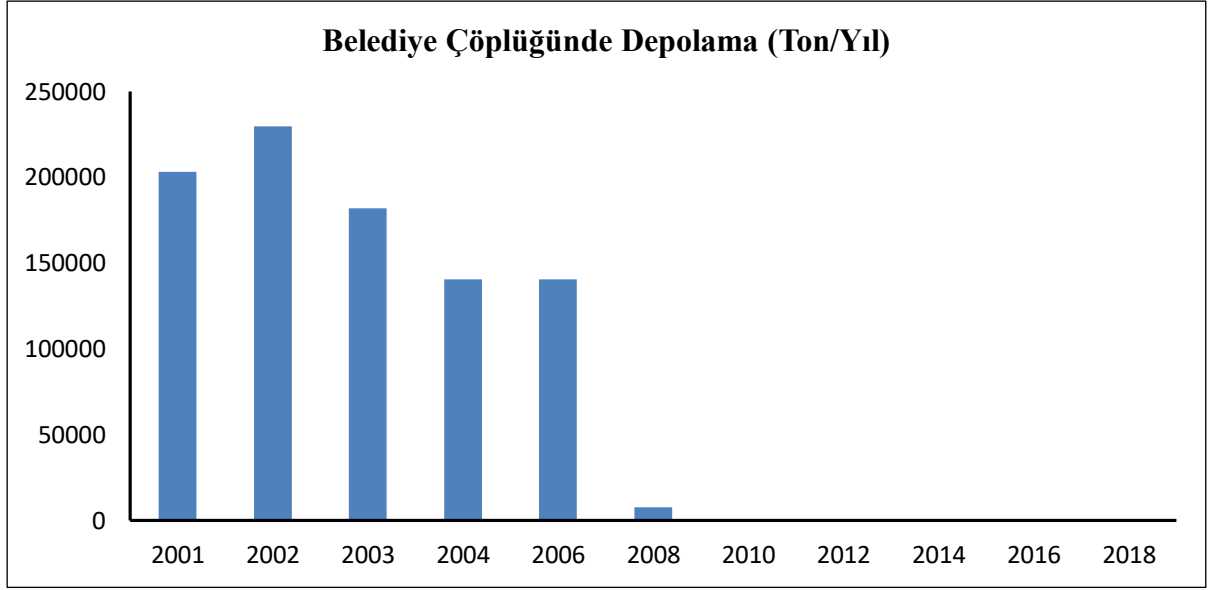
2001 yılında sadece atık bertaraf yöntemlerinden başka belediye çöplüğünde depolama (56412 ton/yıl), belediye çöplüğünde depolama (203064 ton/yıl), diğer bertaraf işlemleri (4262 ton/yıl), düzenli depolama (169393 ton/yıl) ve gömme (365 ton/yıl) işlemlerinin yapıldığı görülmektedir. 2018 yılında ise atık bertaraf yöntemlerinden sadece düzenli depolama işleminden geçtiği görülmektedir. 641144 ton atık düzenli depolama sahalarında toplanmaktadır (Grafik 3.21).



Grafik 3.21. Kocaeli'de Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

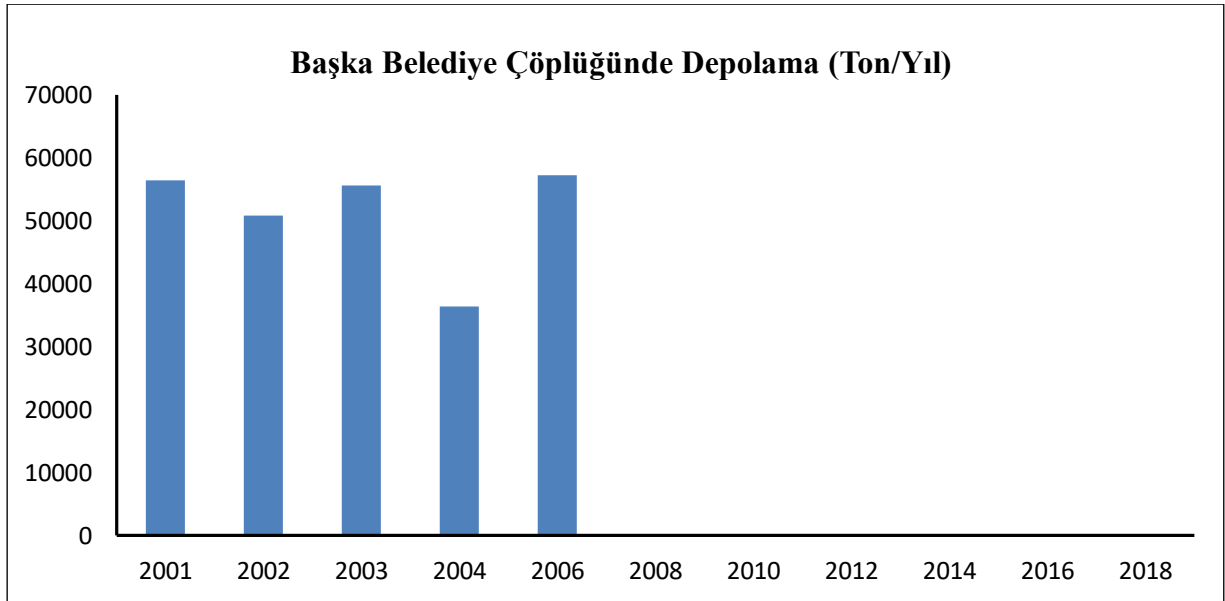
Grafik 3.22 Kocaeli' de 2001 – 2018 yılları arasında belediye çöplüğünde depolanan atık miktarını göstermektedir. Bu depolama sistemine vahşi (düzensiz) depolama da denmekle birlikte düzenli depolama daha sağlıklı bir yöntemdir. Çünkü vahşi depolama alanlarında metan gazı patlaması gibi olaylar meydana gelebilmektedir. 2002'de yaklaşık 2.300.000 tona ulaşan atık belediye çöplüğünde depolanmış, ancak 2008 yılından sonra burada artık depolama yapılmadığı belirlenmiştir. Çünkü Kocaeli' de düzenli depolama sistemine geçilmiştir.



Grafik 3.22. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Belediye Çöplüğünde Depolama) (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

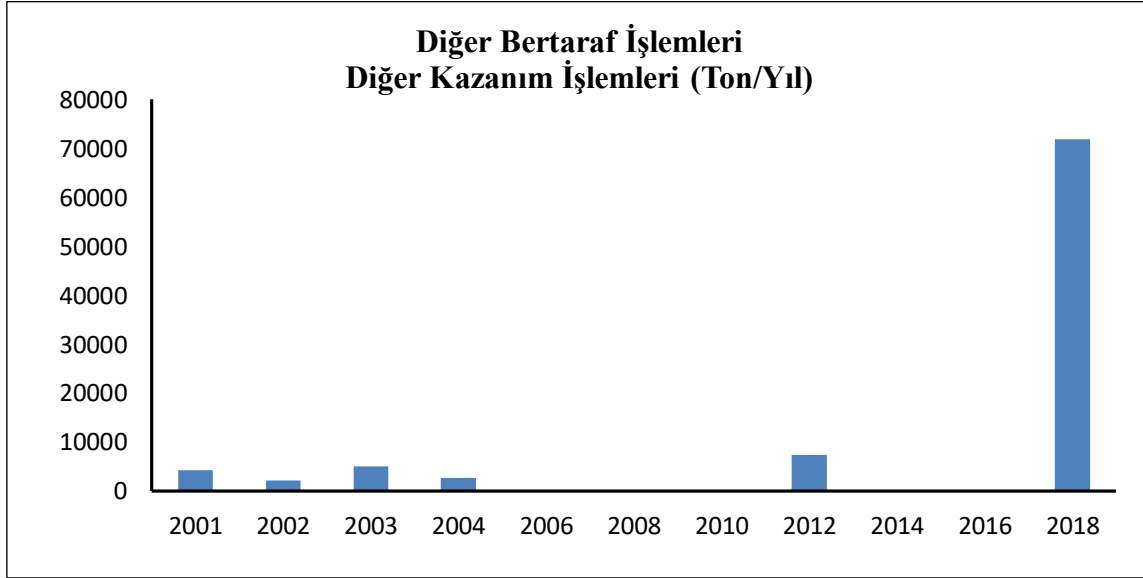
Grafik 3.23’de ise Kocaeli’de 2001 – 2018 yılları arasında başka belediye çöplüklerinde depolama miktarlarını göstermektedir. 2001 yılında yaklaşık 55.000 ton olan atık miktarı, 2002 yılında azalarak 50.000 tona gerilemiştir. Bu miktar 2003’ te tekrar 55.000 tona yükselmiş, 2004’ te ise 35.000 tona kadar düşmüştür. 2006’da tekrar yükselerek 60.000 tona yaklaşmış ancak 2008’ den sonra depolama yapılmamıştır.



Grafik 3.23. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Başka Belediye Çöplüğünde Depolama) (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

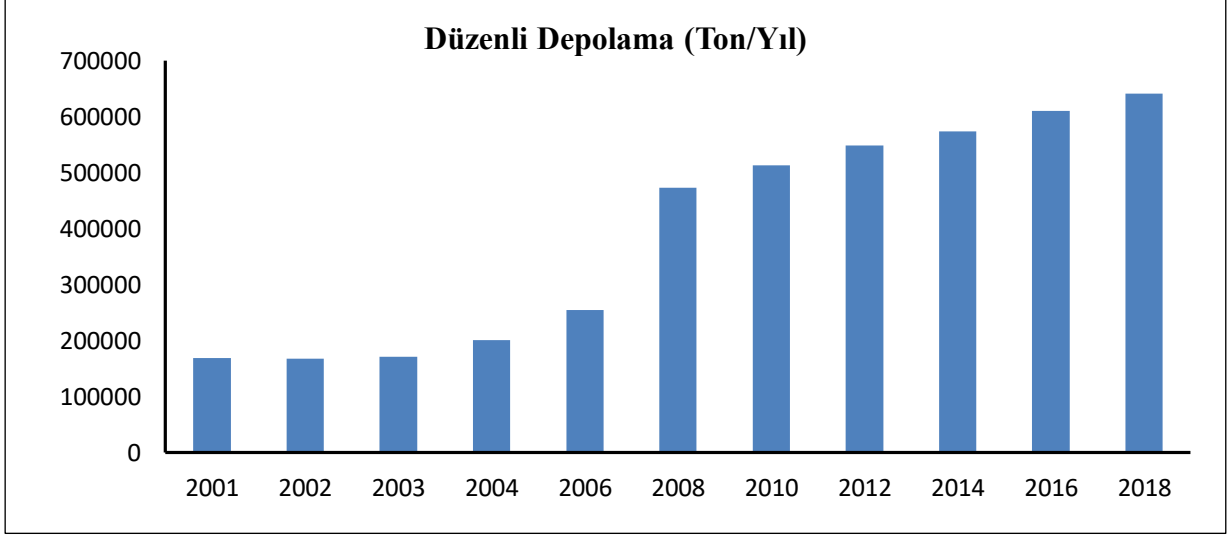
Grafik 3.24’de Kocaeli’ de 2001-2018 yıllarında diğer bertaraf işlemlerinde kullanılan atık miktarlarını göstermektedir. Bu bertaraf işlemleri yakma, kompostlaştırma, biyogaz, LFG (depo gazı) gibi yöntemlerdir. 2001 yılında yaklaşık 3.000 ton, 2002 yılında yaklaşık 2.000 ton, 2003 yılında yaklaşık 5.000 ton, 2004 yılında 2002 yılı ile aynı miktarda yaklaşık 2.000 ton olan diğer bertaraf işlemlerinde kullanılan atık miktarı, 2006, 2008, 2010, 2014 ve 2016 yıllarında görülmemektedir. 2012 yılında yaklaşık 7.000 tona ulaşmış, 2018 yılında ise artarak 70.000 tona çıkmıştır (Grafik 3.24).



Grafik 3.24. Kocaeli’de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Diğer Bertaraf İşlemleri, Diğer Kazanım İşlemleri) (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)

Grafik 3.25.’de Kocaeli’ de 2001-2018 yılları arasında düzenli depolama miktarları verilmiştir. 2001 yılında yaklaşık 180.000 ton ile başlayan düzenli depolanan atık miktarı, 2008 yılından itibaren düzenli bir artış göstermiştir. En düşük düzenli depolanan atık miktarı yaklaşık 170.000 ton ile 2002 ve 2003 yıllarında görülürken, en yüksek düzenli depolanan atık miktarı 2018 yılında 600.000 tona kadar ulaşmıştır.



Grafik 3.25. Kocaeli' de 2001-2018 Yılları Arasında Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarı (Düzenli Depolama) (Ton/Yıl)

Kaynak: (TÜİK, 2020)



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ATIKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİNE KOCAELİ'DEN BİR ÖRNEK: İZMİT ATIK VE ARTIKLARI YAKMA VE DEĞERLENDİRME A.Ş. (İZAYDAŞ)

4.1. İZAYDAŞ

Kocaeli' de hızlı nüfus artışı ve sanayileşmenin artması ile birlikte çevre kirliliği ve atıklar da artış göstermeye başlamıştır. Sanayileşmenin Kocaeli'ye getirdiği iş imkânları ve buna paralel Kocaeli' ye artan göçler katı atık miktarını da arttırmıştır.

Bu gibi nedenlerle büyükşehir belediyesi İzmit Entegre Çevre Projesini geliştirmiştir.

“İzmit Entegre Çevre Projesi Kapsamında;

- * *Klinik ve Tehlikeli Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi*
- * *Evsel ve Endüstriyel Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi*
- * *İzmit Doğu Kısmı Endüstriyel ve Evsel Atık su Arıtma Tesisi*
- * *Atık Su Kollektörleri*
- * *Dere Islahlarının yapımı öngörülmüştür.*

1996 yılı Mayıs ayında İzmit Entegre Çevre Projesi kapsamındaki Büyükşehir Belediyesi'nce İZAYDAŞ adı ile şirket kurulmuştur.

İZAYDAŞ tesislerine kabul edilmeyen atıklar da bulunmaktadır. Bunlar;

- *Patlayıcı maddeler,*
- *Radyoaktif maddeler,*
- *Dışkı ve Kadavra,*
- *Pillerden oluşmaktadır.*

Ayrıca tesise giren tüm atıklar radyasyon kontrolünden geçmektedir.

İZAYDAŞ, Türkiye'nin ilk katı atık bertaraf tesisidir. Devam eden projeleri ile birlikte kendini geliştirmeye ve öncü olmaya devam edecektir.”

4.2. İZAYDAŞ TESİSLERİ

“İZAYDAŞ, kendi içerisinde çok sayıda tesisten oluşmaktadır.”

4.2.1. Tehlikeli Atık Yakma Tesisi

“35.000 ton/yıl yakma kapasiteli olan bu tesiste sanayi kaynaklı yanabilir plastik atıklar, kullanılmış yağlar, ilaç ve kozmetik atıkları, petrokimya atıkları, PVC, solvent, boya atıkları, yapıştırıcı ve yapışkanlar, arıtma çamurları vb. tehlikeli atıklar ile klinik atıkları yakılarak bertaraf edilmektedir.”

Tesis Ana Bölümleri

a) Geçici Depolama Alanları

b) Yakma

c) Buhar ve Enerji Üretim Sistemi

d) Atık Gaz Arıtımı ve Emisyon Ölçüm Sistemi

e) Atık Su Arıtım Sistemi

f) Kül ve Cüruf Toplama Sistemleri”

4.2.1.1. Geçici Depolama Alanları

Kriterlere uygun olarak kabul edilen katı, sıvı, toz ve macunumsu atıklar özel tank ve konteynerlerde tutulmaktadır. Şekil 4.1’de geçici depolama alanı gösterilmektedir.



Şekil 4.1. İZAYDAŞ Geçici Depolama Alanı

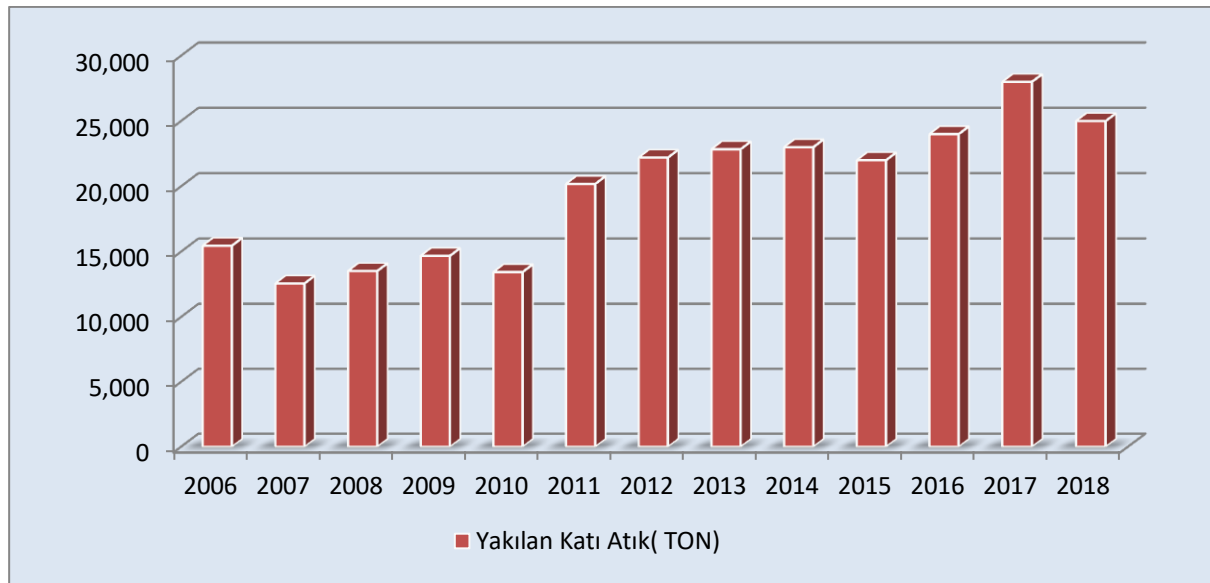
Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.1.2. Yakma

Buraya getirilen atıklar fırında 1000°C – 1200°C sıcaklık aralığında ve ortalama 95-120 dakika; son yakma odasında ise 1050°C- 1250°C sıcaklık aralığında ve min. 2,5 saniye yakılmaktadır.

Yakma tesisinin herhangi bir noktasında meydana gelebilecek bir hata, 200'' ekranda ve DCS bilgisayarlarında görülür. Bu hatalara müdahale edilebilmektedir.

Grafik 4.1' de 2006-2018 yılları arasında yakılan katı atık miktarları verilmiştir. Yakılan atık miktarı yaklaşık 13.000 ton ile en az 2007 ve 2010 yıllarında iken en fazla yakılan atık 2017 yılında görülerek yaklaşık 27.000 tona ulaşmıştır. 2017 yılından sonra yakılan atık miktarında 24.000 tona kadar gerileme görülmüştür. Bunun nedeni 2017 yılından sonra yürürlüğe giren düzenli depolama ile ilgili yönetmeliktir. Bu yönetmeliğe göre kalorifik değeri yüksek olan bazı atıklar depolamaya gönderilmiştir. İZAYDAŞ' ta yakılan katı atık miktarı, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durumdan, ihracat ve ithalat miktarlarından bile etkilenmektedir. Özellikle evsel atıkların hepsi yakılmamakta büyük kısmı düzenli depolama alanlarında depolanmaktadır. Ayrıca İZAYDAŞ' a bertarafı daha zor olan, kontomine atıklar gelmektedir. Atıkların yakma fiyatı firmalara göre değişiklik göstermektedir. Serbest piyasa olduğu için, atık ortaya çıkaran kuruluşlar istedikleri bertaraf firmasına atıklarını göndermektedir. Atık kalorifik değeri arttıkça atıkların bertaraf fiyatı düşmektedir (Grafik 4.1).



Grafik 4.1. 2006-2018 Yılları Arası Yakılan Katı Atık Miktarları

Kaynak: (2014-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

4.2.1.3. Buhar Ve Enerji Üretim Sistemi

1050°C-1205°C'deki atık gaz, son yakma odasına geldikten sonra soğutma amacıyla 2500m² ısıtma yüzeyli atık ısı kazanına girmekte ve 180°C-200°C'de çıkmaktadır. Atık ısı kazanında ise 350°C sıcaklık ve 40 bar basınçta, max. 27,1 ton/saat buhar ortaya çıkmaktadır. Üretilen buhar Türbin-Jeneratör Ünitesi'ne gönderilerek max. 5,2 MW elektrik üretilmektedir.

Kurumdan alınan bilgilere göre tesis ve tesisin bulunduğu ilçenin büyük kısmında üretilen bu elektrik kullanılmakta, geri kalanı ise ulusal sisteme satılmaktadır.

4.2.1.4. Atık Gaz Arıtımı Ve Emisyon Ölçüm Sistemi

Atık Gaz Arıtımı

Atık gazların, atık ısı kazanından çıktığında sıcaklığı 180°C-200°C'ye düşer ve içindeki büyük toz partiküllerini bırakır. Elektrostatik filtreden geçirildikten sonra ise etkin bir toz ayırma işlemine maruz bırakılmaktadır. Birçok işlemden sonra fiziksel ve kimyasal olarak temizlenen 50°C-58°C sıcaklığındaki gaz, fan aracılığı ile tesis bacasından atmosfere verilmektedir.

Emisyon Ölçümü

İZAYDAŞ' ta standartlara uygun olarak ana egzoz fanı ile baca arasında baca gazı analiz ölçüm sistemi bulunmaktadır. Kurumdan alınan bilgilere göre bacadan çıkan gazlar hava kirliliğine neden olmamaktadır. Ortaya çıkan gazlar bacadaki filtrede 4 aşamadan geçirilerek emisyon cihazıyla durmaksızın 2 dakikada 1 ölçülmektedir. Ölçüm yapan cihaz hep açık durumda olup asla kapatılmamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ise bu ölçümleri takip etmektedir. Ulaşılan değerler, yasal limitlerin altında sonuç vermektedir.

Ayrıca bu ölçümler laboratuvarlar tarafından da periyodik olarak takip edilmekte ve raporlanmaktadır. Şekil 4.2'de atık gaz arıtımı alanı görülürken, Tablo 4.1'de ise günlük emisyon değerleri verilmiş, limit değerleri aşan bir değer görülmemiştir.



Şekil 4.2. Atık Gaz Arıtımı Ve Emisyon Ölçüm Alanı

Kaynak: (İZAYDAŞ)

Tablo 4.1. İZAYDAŞ Bacasından Çıkan Gazların Emisyon Değerleri

Emisyonlar	Limit Değer (mg/nm ³)	Aşan Değer	%	Kütlesel debi kg/yıl
CO_n	50	0	100,00%	1884,5
NO_{xn}	400	0	100,00%	23.300,5
SO_{2n}	50	0	100,00%	421,5
TOC_n	10	0	100,00%	110,7
HF_n	1	0	100,00%	0,584
HCL_n	10	0	100,00%	39,611
TOZ_n	10	0	100,00%	20,3

Kaynak: (2014-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

4.2.1.5. Fiziksel-Kimyasal Arıtım Sistemi

Gazın yıkanması ile oluşan çözeltiler gaz arıtma bölümünde hem fiziksel hem kimyasal arıtma ünitesinde biriktirilmektedir. Sular arıtıldıktan sonra kanala aktarılır, çıkan çamur kurutularak tehlikeli atık depolama tesisinde depolanmaktadır. Şekil 4.3'de tehlikeli atık depolama tesisi görülmektedir.



Şekil 4.3. İZAYDAŞ Tehlikeli Atık Depolama Tesisi

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.1.6. Kül Ve Cüruf Toplama Sistemi

Büyük fırınlarda yakma sonucu cüruf oluşur ve tehlikeli atık depolama tesislerinde biriktirilerek bertaraf edilmektedir. Uçucu küller depolanarak arıtılmaktadır. Filtre pres keki haline getirildikten sonra tehlikeli atık depolama tesisinde toplanarak bertaraf edilmektedir.

DÜZENLİ DEPOLAMA ALANLARI

A. Solaklar Eysel Ve Tehlikeli Atık Düzenli Depolama Alanları

İZAYDAŞ düzenli depolama alanı, birçok lottan oluşmaktadır. Bu lotlar evsel ve tehlikeli atıklar için ayrı bulunmaktadır. Eysel atıklar için 6 lot, tehlikeli atıklar için büyük bir lot bulunmaktadır. Yığılan atıklar makinelerle sıkıştırılır ve bölüm bölüm toprakla örtülür. Burada çalışan makine ve araçlar dezenfeksiyon işlemi bitmeden alandan ayrılamaz. Sıkıştırılan evsel atıkların arasında gaz salınımı için bacalar da bulunmaktadır. Ayrıca bu gazlar 2012'den beri LFG yani depo gazlarından elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Böylece gazların havayı kirletmesi önlenerek elektrik üretmeye başlanmış, ekolojik ayak izi daha da azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca atmosfere CO2 salınımı fazlaca azaltılmış ve küresel ısınmanın artmasında etkili olan sera gazları önlenmiştir. Ömrü dolan düzenli depolama alanları toprakla örtülerek ağaçlandırılarak doğaya kazandırılmaktadır. Şimdiye kadar 52 binden fazla fidan dikilerek çevre ve hava kalitesine katkıda bulunulmuştur.

Şekil 4.4' te düzenli depolama alanı görülmektedir. Bu alan 1996 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirlenmiş olup 800.000m²lik alanın 367.007 m² sini kaplamaktadır.



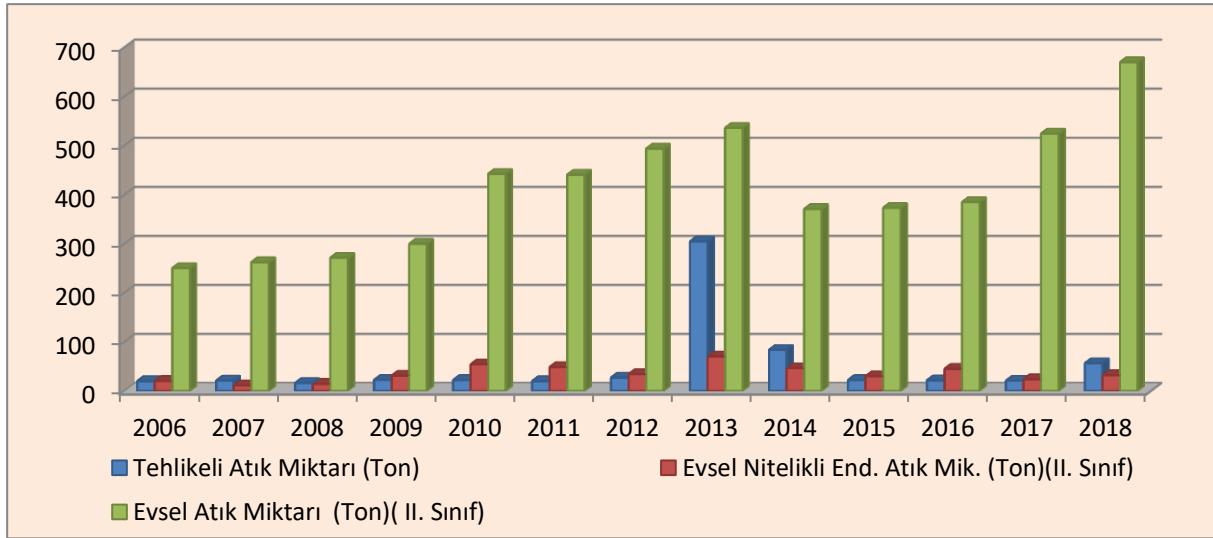
Şekil 4.4. İZAYDAŞ Düzenli Depolama Tesisi

Kaynak: (İZAYDAŞ)

Kocaeli' de başka bir düzenli depolama sahası olan Dilovası Evsel Katı Atık Düzenli Depolama Sahası 3 Haziran 2017 tarihinden itibaren atık alımına kapatılmıştır. Kapatılmış olan bu depolama sahasında oluşan gazlar dikey olarak yerleştirilen gaz bacaları ile toplanarak ve meşale sistemleri ile birlikte yakılarak bertaraf edilmektedir.

Kocaeli' de İZAYDAŞ' ta bulunan düzenli depolama alanı dışında depolama alanı bulunmamaktadır. Düzenli depolama alanına gelen genellikle evsel atıklar ne kadar iyi ayrıştırılır ve ne kadar iyi sıkıştırılarak yerleştirilirse, düzenli depolama alanının ömrü o kadar uzun olmaktadır. Kurumdan alınan bilgilere göre İZAYDAŞ' taki Solaklar evsel ve tehlikeli düzenli depolama alanının yaklaşık 2 yıl ömrü kaldığı öngörülmektedir. Bu düzenli depolama alanına alternatif üç alan düşünülmektedir. Ancak kurum tarafından açıklanmamıştır.

Grafik 4.2'de İZAYDAŞ 2006-2018 Yılları arası evsel nitelikli ve tehlikeli atık miktarları gösterilmektedir. Tehlikeli atık miktarı en az 2008 yılında yaklaşık 20 ton iken, en fazla 2013 yılında görülerek yaklaşık 300 tona yükselmiştir. Evsel atık miktarı ise en az 2006 yılında yaklaşık 230 ton iken en fazla 2018 yılında yaklaşık 670 tona kadar ulaşmıştır (Grafik 4.2).



Grafik 4.2. İZAYDAŞ 2006-2018 Yılları Arası Evsel Nitelikli Ve Tehlikeli Atık Miktarları (Ton)

Kaynak: (2006-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

Kocaeli sınırları içindeki bütün evsel atıklar yani Kocaeli’ de kullanılan bütün çöp konteynırları İZAYDAŞ’ a gelmektedir. İl dışından evsel atık kabul edilmemektedir. Ancak yakma işlemi için Türkiye’nin her yerinden endüstriyel atık gelebilmektedir. Kocaeli’ ye gelen endüstriyel atıkların büyük bir kısmı konumundaki yakınlık ve sanayi faaliyetlerinin Marmara bölgesinde yoğunlaşmasından dolayı Kocaeli’ nin çevresindeki illerden gelmektedir. İZAYDAŞ’ a gelen endüstriyel nitelikli atıkların % 90’ ı yine Kocaeli; daha sonra İstanbul, Sakarya, Bursa, Yalova ve Tekirdağ’ dan gelmektedir. Ayrıca Zonguldak’ ta bulunan Ereğli Demir ve Çelik Fabrikalarından da gelen endüstriyel atıklar bu oran içerisinde yer almaktadır.

Kocaeli’ de İZAYDAŞ dışında atık kabul eden dört tesis bulunmaktadır. Bu tesisler atığı alıp işleyerek ya İZAYDAŞ’ a ya da yakması için çimento fabrikalarına göndermektedir. Bu tesisler; Bumerang Atık Bertaraf Tesisi, Chimerec Avrasya Atık Bertaraf Tesisi, ATY Atık Bertaraf Tesisi ve Eral Atık Yönetimi A.Ş. ‘ dir.

Türkiye’ de İZAYDAŞ benzeri tesisler bulunmaktadır. Bu tesisler İzmir’ de bulunan PET-KİM ve Ankara’ da bulunan ITC Katı Atık Yönetimi tesisidir. PET-KİM, İzmir dışından atık kabul etmezken, Ankara’ daki ITC firması atıkları gazlaştırma yöntemiyle bertaraf etmektedir.

B. Kokusuzlaştırma (Koku Bariyeri)

2011 yılında İZAYDAŞ' taki düzenli depolama alanlarında ortaya çıkan kötü kokuyu önleme amacıyla koku bariyeri sistemi kurulmuştur. Burada kimyasal olmayan karışım bir tankta bekletilerek sisleme yöntemiyle kötü kokuyu nötralize etmektedir.

Ayrıca bu karışım çevre sağlığına zarar vermeyen bir karışımdır. Yine de etkisini arttırmak için başka çalışmalar yapılmaktadır. “Koku Giderme Amaçlı Reaktif Fan” için çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca ortaya çıkan çöp suyu için dezenfektan uygulanmaktadır. Şekil 4.5'te koku bariyeri sistemi gösterilmektedir.



Şekil 4.5. İZAYDAŞ Koku Bariyeri Sistemi
Kaynak: (İZAYDAŞ)

Şekil 4.6'da ise İZAYDAŞ Düzenli Depolama Alanı Lotları gösterilmektedir. Bu lotlar evsel ve tehlikeli atıklar için ayrılmıştır.



Şekil 4.6. İZAYDAŞ Düzenli Depolama Alanı Lotları

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.2. Biyogaz Tesisi

Bitkisel ve hayvansal atıklardan elektrik enerjisi ve kaliteli gübre biyogaz tesisinde üretilmektedir. Çimler, Büyükşehir Belediyesi Mezbahasından gelen işkembe atıkları, sebze ve meyve atıkları, büyükbaş hayvan ve tavuk gübreleri kullanılarak bakteriler yoluyla oksijensiz ortamda çürütülerek biyogaz oluşturulmaktadır. Toplanan biyogazdan saatte 330 kW elektrik üretilmektedir. Biyogaz üretiminden sonra kalan katı ve sıvı maddelerle organik gübre oluşturulmakta ve değerlendirilmektedir. Şekil 4.7'da biyogaz tesisi gösterilmektedir.



Şekil 4.7. İzaydaş Biyogaz Tesisi
Kaynak: (İZAYDAŞ)

Tablo 4.2’de 2011-2018 yılları biyogaz elde edilen atık miktarları verilmektedir. Bu atıklar 5.736.100 ile en fazla 2012 yılında biyogaz üretimine katkıda bulunmuştur. Yine biyogaz üretimine bu atıkların en fazla büyükbaş gübresi fayda sağlamıştır.

Tablo 4.2. İZAYDAŞ 2011-2018 Yılı Biyogaz Elde Edilen Atık Miktarları

Atık Cinsi	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Birim
Çim	488.52 0	648,72 0		698.96 0	29.680	3.260	0	0	Kg
Tavuk Gübresi	380.0 20	260.20 0	760.33 0	152.7 80	134.9 20	67.630	0	0	Kg
Büyükbaş Gübre	3.820. 470	2.972. 560	162.82 0	3.865. 830	2.593. 910	2.808. 640	3.096. 840	3.072. 390	Kg
Hal Atığı	332.0 40	1.406. 670	1.783. 190	157.2 70	2.200	15.140	10.180	0	Kg
İşkembe İçi Atık	150.6 20	315.51 0	370.39 0	224.8 60	148.6 80	86.000	47.260	92.490	Kg
Diğer	0	132.44 0	242.69 0	67.275	119.3 00	131.0 00	117.2 50	69.200	Kg
Toplam	5.171. 670	5.736. 100	3.382. 330	5.166. 975	3.028. 690	3.111. 670	3.271. 530	3.234. 080	Kg

Kaynak: (2011-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

4.2.3. Sterilizasyon Tesisi

Kocaeli’de ortaya çıkan bütün tıbbi atıklar İZAYDAŞ tarafından toplanıp bertaraf edilmektedir. Bütün kontroller yapıp önlemler alındıktan sonra SS tesislerinde yüksek sıcaklığa maruz bırakılarak depolanmaktadır. Tehlikeli tıbbi atıklar ise yakılmaktadır. Sterilize işleminden sonra gerekli incelemeler yapılarak kullanılan araçlar da sterilize edilmektedir. Şekil 4.8’de Sterilizasyon tesisi gösterilmektedir.



Şekil 4.8. İZAYDAŞ Sterilizasyon Tesisi

Kaynak: (İZAYDAŞ)

Şekil 4.9’ da sterilizasyon için bekletme işleminde kullanılan bidonlar gösterilmektedir.



Şekil 4.9. İZAYDAŞ Sterilizasyon Bidonları

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.4. LFG (LandfillGass,depgau) Enerji Üretim Tesisi

İZAYDAŞ, Solaklar ve atık alım faaliyeti sonlandırılan Dilovası düzenli depolama sahalarında kurulan çöp gazından elde edilen elektrik enerjisi üretme tesisi ile atıklardan elektrik enerjisi üretmektedir. Bu atıklar daha çok evsel atıklardır. Hem Dilovası hem de İZAYDAŞ tesislerinden yıllık 50 Milyon kW saatten fazla elektrik enerjisi üretirken atmosfere zarar veren sera gazlarını da azaltmaktadır. Şekil 4.10'da LFG üretim tesisi gösterilmektedir.



Şekil 4.10. İZAYDAŞ LFG Tesisleri

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.5. Rüzgâr Türbinleri

İZAYDAŞ'ta yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr türbini de kullanılmaktadır. İlimizde İzmit ve Gebze'de iki adet rüzgâr türbini bulunmakta ve bunlardan da elektrik üretilmektedir. Şekil 4.11'de rüzgâr türbini gösterilmektedir.



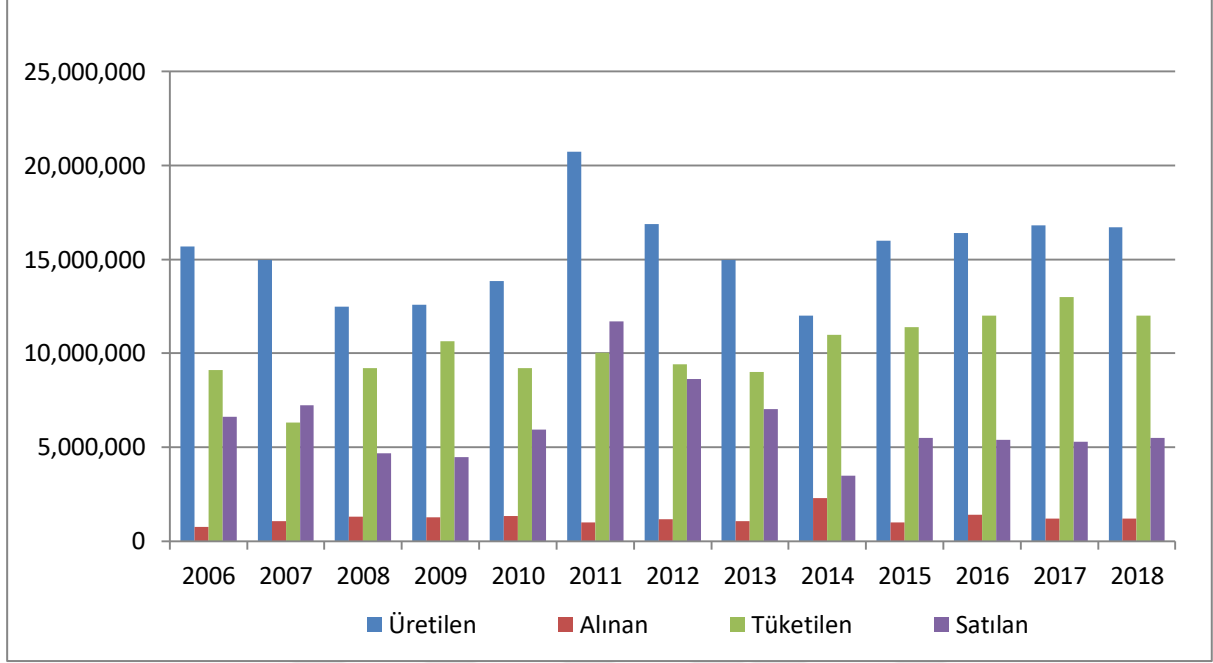
Şekil 4.11. İZAYDAŞ Rüzgâr Türbini
Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.6. Enerji Üretimi

Çöp gazından enerji üretim tesisi, biyogaz tesisi, tehlikeli atık ve klinik yakma tesisi, rüzgâr türbini ve güneş enerjisi gibi alternatif enerji üretimi faaliyetlerinin yanı sıra Hidroelektrik santrali ile de elektrik üretimini arttıran İZAYDAŞ, yılda yaklaşık 80 milyon kilovatsaatlik üretimi ile ortalama 100 bin nüfusun üzerindeki bir şehrin evsel elektrik ihtiyacına karşılık üretim gerçekleştirmektedir.

Grafik 4.3'te 2006-2018 yıllarında İZAYDAŞ' ta atıklardan üretilen enerji miktarları verilmektedir. En fazla enerji üretimi 2011 yılında 20.000.000 W ulaşmıştır. Alınan enerji miktarı 2018'e yaklaştıkça gerilerken, tüketilen enerji 2017 yılında yaklaşık 13.000.000 W ulaşmıştır. Satılan enerji ise en fazla 2011 yılında 13.000.000 w ulaşmıştır. İZAYDAŞ' ta 2009 yılı itibariyle 26000 ton olan enerji kapasitesi, bakanlığın izni ile arttırılarak 35000 tona çıkarılmıştır. Yıllar içinde değişen elektrik enerjisinin artması veya azalmasının en önemli nedeni gelen atıkların kalorifik değerinin az veya fazla olmasıdır. Kalorifik değeri fazla olan atıklar yakma değerini de arttırmaktadır. 2007 yılından önce İZAYDAŞ tek firma iken 2007' den sonra diğer atık bertaraf firmaları açılınca serbest piyasa ile isteyen kuruluşlar fiyat sistemine göre ile atık paylaşımı yapmıştır. Bu durum enerji üretimini de etkilemiştir.

Kalorifik değeri yüksek olan atıkların bertaraf fiyatı düşmektedir. İZAYDAŞ' a genellikle bertarafı zor olan kontomine atıklar gelmektedir.



Grafik 4.3. İZAYDAŞ 2006-2018 Yılları Arası Atıklardan Elektrik Enerjisi Üretimi

Kaynak: (2006-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

4.2.7. Ara Depolama Tesisi

Ara depolama tesisi, İZAYDAŞ' ın bakım gibi nedenlerle durması sonucunda kullanılmak için oluşturulmuştur.

Kurumdan aldığımız bilgilere göre buraya gelen hiçbir atık dışarı çıkarılmamaktadır. Ara depolama tesislerinde belli bir stoğa kadar bekletilip gerekirse sadece buradan atık özelliğine göre İSTAÇ gibi tesislere gönderilmektedir. Yakma ve düzenli depolama tesislerinden ise asla atık çıkarılmamaktadır. Genellikle ara depolamadan çıkan atıklar sterilizasyon tesislerine gönderilmektedir. Şekil 4.12' de ara depolama tesisi gösterilmektedir.

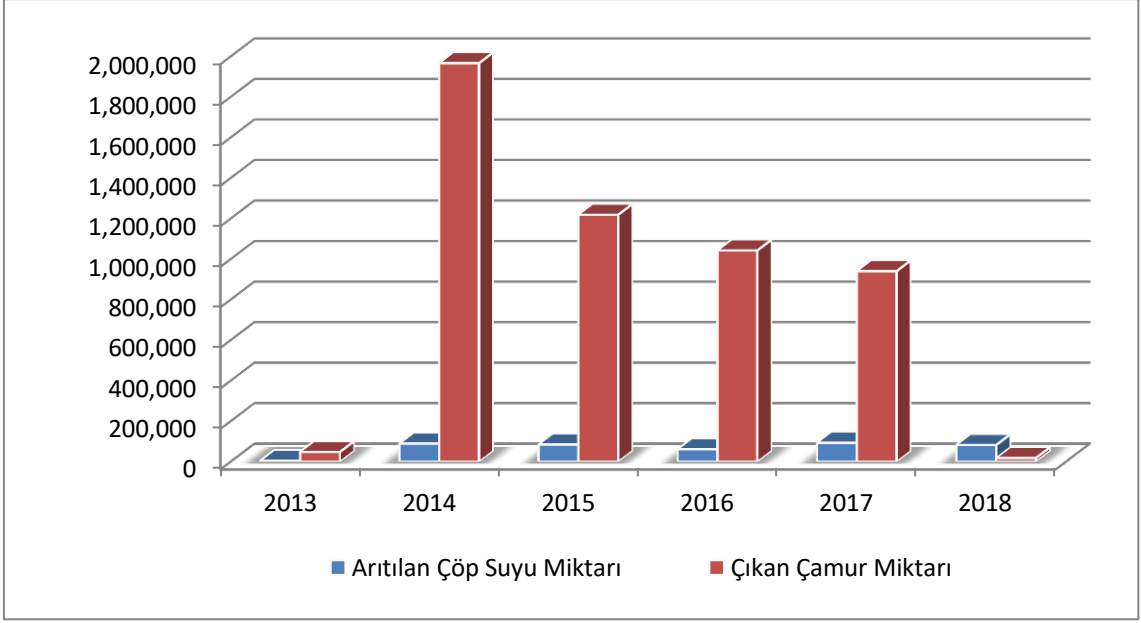


Şekil 4.12. İZAYDAŞ Ara Depolama Tesisi

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.2.8. Çöp Suyu Arıtma Tesisi

Grafik 4.4’te 2013-2018 yılları arasında arıtılan çöp suyu miktarları verilmiştir. 2018 yılında arıtılan çöp suyu miktarı yaklaşık 100.000 ton ile en fazladır. Çıkan çamur miktarı en fazla 2014 yılında yaklaşık 2.000.000’ a yaklaşmıştır. Arıtılan çöp suyu ile çıkan çamur arasındaki fark en fazla 2014 yılında görülmektedir. Yıllar geçtikçe arıtılan çöp suyu miktarı artmaya devam etmektedir. Çöp suyu artışı, yağışların artması veya azalmasıyla ilgilidir. Çoğunlukla iklime bağlıdır. Ayrıca atık miktarı ve şekli, evsel atıkların ayrıştırılma şekli ve ne kadar sıkıştırıldığıyla ilgilidir. Atık, ne kadar iyi sıkıştırılırsa o kadar çok çöp suyu çıkmaktadır. Örnek olarak mutfak atıklarından olan çay, suyu ile birlikte dökülürse çöp suyu miktarı da artmaktadır.



Grafik 4.4. İZAYDAŞ 2014-2018 Yılı Arıtılan Çöp Suyu Miktarı

Kaynak: (2013-2018 İZAYDAŞ Faaliyet Raporları)

Kurumdan alınan bilgilere göre çöplerden sızan sular şekil 4.13’ deki gibi arıtılarak İSU kanalına aktarılarak sokak ve yolların yıkanmasında kullanılmaktadır.



Şekil 4.13.Çöp Suyu Arıtma Aşamaları

Kaynak: (İZAYDAŞ)

4.3. İZAYDAŞ İÇİN YAPILAN ELEŞTİRİLER

İZAYDAŞ, yaptığı bütün bu olumlu işlemlerin yanında zaman zaman çevre halkı tarafından eleştiri de almaktadır. İZAYDAŞ' ın bulunduğu Alikahya ilçesi ve çevresinde halk zaman zaman eylemlerde bulunmuş, hatta 2018 yılında bunun için türkü bile yapmışlardır. Bu gibi durumlar gazete haberlerine konu olmuştur.

Halkın en büyük eleştiri kaynağı ise tesisten yayılan kötü kokudur. Tesis yetkililerinin ise yaptıkları açıklamada kötü kokunun düzenli depolama alanındaki çöplerden kaynaklandığını belirtmiştir. Tesis yetkilileri ortaya çıkan kokunun koku bariyeri sistemiyle önlenmeye çalışıldığını ancak sıcaklarla birlikte oluşan çürümenin kokuyu arttırdığını belirtmişlerdir.

Ayrıca kurumdan alınan bilgilere göre 2018 Ağustos ayında incelenen emisyon değerlerine göre İZAYDAŞ yakma tesisi baca gazı analiz sonuçları yasal sınırların 25 kat altında çıkmıştır. Kurumda çalışanların sağlık taraması da düzenli olarak yapılmaktadır. Bunun yanında faaliyet ve çalışmaların paylaşılması için her yıl ortalama 5000 ziyaretçi kabul etmektedir (İZAYDAŞ).

Başka bir şikâyet ise şudur: Bir dönem İZAYDAŞ'ın bacasından menekşe rengi gaz çıkışı olmuştur. Bu durum da halk arasında merak konusu olmuş, yetkililer ise şu açıklamayı yapmıştır. İZAYDAŞ' tan yapılan renkli gaz için yazılı açıklamaya göre; Bu gaz çıkışının nedeni, *“İyotun sublime olmasından kaynaklı baca gazı menekşe rengine boyanmasıdır”* (Bugünkocaeli, 2020).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Katı atıklar, yaygın tabiri ile çöpler, nüfus artışı ve artan tüketim alışkanlıkları ile birlikte artmaya devam etmektedir. Katı atıklar, birçok türden oluşabilir. Bu atıkların en büyük kısmını evsel atıklar, ikinci olarak diğer yanabilenler olarak adlandırılan kumaş, çocuk bezi, mobilya, ayakkabı gibi atıklar ile üçüncü olarak plastik ve ürünleri oluşturmaktadır. Ayrıca sanayi atıkları, tehlikeli atıklar, tıbbi atıklar, yanmayan cam, metal, elektrikli alet ve araçlar, pil vb. malzemeler de katı atıklardandır. Bu atıkların kişi başına düşen ortalama miktarları, kişilerin tüketim alışkanlıkları ile birlikte gelir düzeyine göre de değişim göstermektedir.

Katı atıklar, çevreye ve canlılara zarar vermektedir. Bu nedenle katı atıklar herhangi bir şekilde bertaraf edilmedikçe yani vahşi depolama denilen düzensiz bir şekilde çöplüklere bırakılmaya devam edildikçe çevreye verdikleri zararlar artmaya devam etmektedir. Katı atıkların çevreye olan zararını önleyebilmek amacıyla entegre atık yönetimi konusu oldukça önemlidir. Atık yönetiminde ilk adım, atıkları önlemektir. Eğer atıklar önlenemiyor, azaltılamıyor veya geri dönüştürülemiyorsa son adım atıkları bertaraf etmektir.

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte katı atıklar türlerine göre çeşitli şekillerde bertaraf edilebilmektedir. Düzenli depolama, geri dönüşüm, kompostlama ve yakma bu yöntemlerden bazılarıdır. Bertaraf yöntemleri ile birlikte enerji kazanımı da sağlanmaktadır. Yani artık tüketim ürünü olan bu atıklar belediyeler için ekonomik bir değere dönüşmektedir. Türkiye’de katı atıkların taşınması, ayrıştırılması ve bertaraf edilmesi sorumluluğu yerel yönetimlere verilmiştir. Bertaraf sistemleri ise oldukça maliyetli olduğu için büyükşehir belediyeleri bu konuda daha öncü adımlar atabilmiştir. Türkiye’de ilk düzenli depolama tesisi 1992 yılında İzmir’ de, ilk bertaraf tesisi ise 1996 yılında Kocaeli’ de kurulmuştur.

Türkiye’de katı atık kavramı ilk kez 1983’ te yayınlanan çevre kanununda kullanılmıştır. AB’ye uyum sürecinde ise çevre ile ilgili mevzuatlar Türkiye’nin katı atıklarla mücadele sürecine ivme kazandırmıştır. Türkiye’de en fazla katı atık ortaya çıkaran bölge, Marmara Bölgesi’dir. Bu durumun en önemli nedeni, nüfusun bu bölgede yoğunlaşmasıdır. Ayrıca sanayi faaliyetlerinin en yoğun olduğu bölge olması, sanayi atıklarının burada artmasına neden olmuştur. Türkiye’de atıklar en fazla bertaraf tesislerinde işlem görmektedir.

Türkiye’deki katı atıkların büyük bir kısmını %34 ile mutfak atıkları oluşturmaktadır. Bunlar, gıda artıklarıdır. Bu oran Kocaeli atık kompozisyonunda %21 şeklindedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Raporu, 2016).

Ülkemizde 2001-2018 yılları arasında belediyelerce toplanan katı atık miktarları bölgelere göre değişiklikler göstermektedir. En büyük oranı İstanbul ve çevresi ile Marmara bölgesi oluşturmaktadır. Burada nüfus yoğunluğunun fazla olması ve sanayileşme ile birlikte katı atıklar, özellikle evsel atıklar ve endüstri atıklarıyla oluşan tehlikeli atıklar oldukça fazladır (TUİK, 2019).

Bölgelere göre kişi başına düşen belediye atık miktarında Batı Marmara ve İstanbul ilk sıradadır. Bunun en önemli sebebi nüfus yoğunluğunun buralarda daha fazla olmasıdır. Nüfus artışı beraberinde belediyelerin kişi başına düşen atık miktarlarının da artmasına neden olmuştur. Bu atıkların büyük bir kısmını evsel atıklar oluşturmaktadır (TUİK, 2019).

Atık miktarlarının özellikle Türkiye'nin gelişmişlik ve nüfus bakımından en büyük üç büyükşehri olan İstanbul, Ankara ve İzmir' de yoğunlaştığı görülmektedir. Bu üç büyükşehir belediyesinde nüfusla birlikte sanayi, ticaret ve turizm sektörleri de gelişmiş, bunun sonucunda artan nüfus ile birlikte bu sektörler atık miktarlarının da artmasına neden olmuştur. Büyükşehirlerde yaşayan insanların gelir seviyesi yükseldikçe tüketim miktarı artmakta tüketim arttıkça atık miktarı da artmaktadır (TUİK, 2019).

Ayrıca belediyelerin atık yönetimi de oldukça önemlidir. Atıkların düzenli olarak toplanması ve taşınabilmesi belediyelerin yani yerel yönetimlerin yükümlülüğündedir. Türkiye'de şehir merkezlerinde atık toplama sıklığı her gün olmakla beraber küçük yerleşimlerde haftada 1 veya 3 sefere kadar değişebilmektedir. Türkiye'de çöp toplama araçlarının hacmi genellikle 7 m³ ile 13 m³ arasındadır. Türkiye'de nüfusu 2000 kişinin altındaki yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfus haricinde, belediyenin hizmet alanında yer alan nüfusun hepsi düzenli atık toplama hizmetlerinden yararlanmaktadır (ÇED, 2016).

Türkiye' de 2016 yılında 140 atık bertaraf tesisi ve 1558 geri kazanım tesisi olmak üzere toplam 1698 tesis bulunmaktadır (TUİK, 2019).

Türkiye' de 134 düzenli depolama tesisinde 6.00.000 tonu tehlikeli olmak üzere 44.000.000 ton atık bertaraf edilmiştir. 6 yakma tesisinde 63.000 ton tehlikeli ve 248.000 ton tehlikesiz olmak üzere toplam 310.000 ton atık bertaraf edilmiştir (TUİK, 2019).

Toplam kapasitesi 424.000 ton/yıl olan 7 kompost tesisinde 140.000 ton atık işlem görmüş ve 20.000 ton kompost üretilmiştir (TUİK, 2019).

Ayrıca atık geri kazanımı lisanslı 35 beraber yakma tesisinde 739.000 ton atık yakılarak enerji geri kazanımı gerçekleştirilmiştir. Lisanslı diğer 1516 atık geri kazanım

tesisinde ise toplam 32.000.000 ton metal, plastik, kağıt, mineral vb. atık geri kazanılmıştır (TUİK, 2019).

Kocaeli’de 2018 yılı itibari ile 195 adet atık işleme tesisi bulunmaktadır. Kocaeli’de 95 adet tehlikesiz atık geri kazanım tesisi, 60 adet lisanslı ambalaj atığı toplama ayırma tesisi ve geri kazanım tesisi ve 29 adet de tehlikeli atık geri kazanım tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerden en önemlisi Türkiye’nin ilk katı atık bertaraf tesisi olan İZAYDAŞ’tır.

İZAYDAŞ, Türkiye’de kurulan diğer bertaraf tesislerine öncü ve pilot olmuştur. İZAYDAŞ’ ta yakılan katı atık miktarı, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durumdan, ihracat ve ithalat miktarlarından bile etkilenmektedir. Özellikle evsel atıkların hepsi yakılmamakta büyük kısmı düzenli depolama alanlarında depolanmaktadır. Ayrıca İZAYDAŞ’ a bertarafı daha zor olan, kontomine atıklar gelmektedir. Atıkların yakma fiyatı firmalara göre değişiklik göstermektedir. Serbest piyasa olduğu için, atık ortaya çıkaran kuruluşlar istedikleri bertaraf firmasına atıklarını göndermektedir. Atık kalorifik değeri arttıkça atıkların bertaraf fiyatı düşmektedir. Kocaeli’ de İZAYDAŞ’ ta bulunan düzenli depolama alanı dışında depolama alanı bulunmamaktadır. Düzenli depolama alanına gelen genellikle evsel atıklar ne kadar iyi ayrıştırılır ve ne kadar iyi sıkıştırılarak yerleştirilirse, düzenli depolama alanının ömrü o kadar uzun olmaktadır. Kurumdan alınan bilgilere göre İZAYDAŞ’ taki Solaklar evsel ve tehlikeli düzenli depolama alanının yaklaşık 2 yıl ömrü kaldığı öngörülmektedir. Bu düzenli depolama alanına alternatif üç alan düşünülmektedir. Ancak kurum tarafından açıklanmamıştır. Kocaeli sınırları içindeki bütün evsel atıklar yani Kocaeli’ de kullanılan bütün çöp konteynırları İZAYDAŞ’ a gelmektedir. İl dışından evsel atık kabul edilmemektedir. Ancak yakma işlemi için Türkiye’nin her yerinden endüstriyel atık gelebilmektedir. Kocaeli’ ye gelen endüstriyel atıkların büyük bir kısmı konumundaki yakınlık ve sanayi faaliyetlerinin Marmara bölgesinde yoğunlaşmasından dolayı Kocaeli’ nin çevresindeki illerden gelmektedir. İZAYDAŞ’ a gelen endüstriyel nitelikli atıkların % 90’ ı yine Kocaeli; daha sonra İstanbul, Sakarya, Bursa, Yalova ve Tekirdağ’ dan gelmektedir. Ayrıca Zonguldak’ ta bulunan Ereğli Demir ve Çelik Fabrikalarından da gelen endüstriyel atıklar bu oran içerisinde yer almaktadır.

Kocaeli’ de İZAYDAŞ dışında atık kabul eden dört tesis bulunmaktadır. Bu tesisler atığı alıp işleyerek ya İZAYDAŞ’ a ya da yakması için çimento fabrikalarına göndermektedir. Bu tesisler; Bumerang Atık Bertaraf Tesisi, Chimerec Avrasya Atık Bertaraf Tesisi, ATY Atık Bertaraf Tesisi ve Eral Atık Yönetimi A.Ş. ‘ dir.

Türkiye’ de İZAYDAŞ benzeri tesisler bulunmaktadır. Bu tesisler İzmir’ de bulunan PET-KİM ve Ankara’ da bulunan ITC Katı Atık Yönetimi tesisidir. PET-KİM, İzmir dışından atık kabul etmezken, Ankara’ daki ITC firması atıkları gazlaştırma yöntemiyle bertaraf etmektedir.

Katı atıklar, bütün bu uygulamalara rağmen nüfus arttıkça artmaya devam edecektir. Bu atıkları önlemenin en önemli yolu insanların, atıkların önlenmesi ve ayrıştırılması konusunda bilinçlendirilmesi, gerekirse yasal yükümlülüklerle bu atıkların azaltılmaya çalışılmasıdır. 1 Ocak 2020 tarihinde poşet yasası çıkarılmış ve naylon poşet kullanımı azaltılmaya çalışılmıştır. Bu yasayla poşet alma oranı % 70 azalmıştır. Medya organları ile birlikte sıfır atık projesi gibi projeler de yaygınlaştırılarak atık önleme bilinci arttırılabilmektedir. İsveç’te uygulanan “Don’t Waste Your Waste” yani “Atma Yerine Tamir Etme” projesi benzeri projeler Türkiye’de de uygulanarak sürdürülebilirliğe katkı sağlanabilir. Ayrıca sadece büyük yerleşmeler değil küçük yerleşmeler için de atık yönetimi planları hazırlanarak vahşi depolama alanları sona erdirilmelidir. Bunlara rağmen ortaya çıkan atıklar ise İZAYDAŞ gibi tesislerin sayıları arttırılarak ve bu atıklardan enerji üretilerek ülke ekonomisine katkı sağlayan birimlere dönüştürülmelidir.

KAYNAKÇA

Akpınar, N. (2006). *Kentsel Katı Atıklardan Enerji Üretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İTÜ, Enerji Enstitüsü, İstanbul.

Albayrak, A. (2017). *Kocaeli’de Sanayinin Gelişimi ve Sanayide Mekansal Değişim*. [Erişim: 08.06.2020, <https://www.arkitera.com/gorus/kocaelide-sanayinin-gelisimi-ve-sanayide-mekansal-degisim/>].

Asılı, O. (2019). *Türkiye’deki Kentsel Dönüşüm Uygulamaları: Kocaeli 28 Haziran Mahallesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.

Banar, M. (2009). Anadolu Üniversitesi M.M.F. Çevre Mühendisliği Bölümü Katı Atık Yönetimi Ders Notları, Eskişehir, s. 19-20.

Battal, E. R. (2011). *Entegre Katı Atık Yönetimi Türkiye Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Bilim Günlüğü (2020). *Attığımız çöplere ne oluyor?*. [Erişim: 04.07.2020, <https://www.bilimgunlugu.com/attigimiz-coplere-ne-oluyor/>]

Bozkurt, O. (2019). *Kentsel Bir Sorun Olarak “Çevre Kirliliği” Kentsel ve Kırsal Alanlara Etkileri: Hatay Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Hatay.

Budak, S. (2000). *Avrupa Birliği ve Türk Çevre Politikası*. Büke Yayınları, İstanbul.

Bugünkocaeli. (2020). *İZAYDAŞ’tan Neden Menekşe Renkte Gaz Çıktı?*. [Erişim: 04.07.2020, <https://www.bugunkocaeli.com.tr/haber/4724178/izaydastan-neden-menekse-renkte-gaz-cikti#>].

Çepel, N. (1996). *Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü*. TEMA Yayınları, İstanbul.

Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu. (2003). Ankara.

Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı. *Yönetmelikler*. [Erişim: 04.07.2020, <https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440>].

Demirarslan, K. (2015). *Kentleşme ve Çevre Sorunları Bağlamında Katı Atıklar ve Kocaeli Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Dereli, C. (2012). *Plazma Gazlaştırma Teknolojisi ile Katı Atık Bertarafı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Anabilim Dalı, Ankara.

Doğru, B. (2006). Atık Yönetimi ile İlgili AB Direktifleri ve Türk Mevzuatına Aktarımları, *REC Türkiye- AB Katılım Sürecinde Yerel Yönetimler İçin Atık Yaklaşımları Semineri*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Atık Yönetimi Daire Başkanlığı, Ankara, s. 2-34.

Dönmez, Y., & Güngördü, M. (1985). İzmit Körfezi Çevresinin İklim ve Bitki Örtüsü Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, *Coğrafya Dergisi*, S. 1, s. 143-152.

Eksişeyler (2018). *1993 Yılında 39 Kişinin Ölümüne Sebep Olan Felaket: Ümraniye Çöplük Patlaması*. [Erişim: 04.07.2020, <https://seyler.eksisozluk.com/1993-yilinda-39-kisinin-olumune-sebep-olan-felaket-umraniye-copluk-patlamasi>]

Erinç, S. Türkiye: İnsan ve Ortam. *Güney-Doğu Avrupa Araş. Derg.*, Sayı: 1, s. 165-194.

Eryılmaz, T. (2011). *Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, AB Uluslararası İlişkiler Enstitüsü, Ankara.

Evli, S. (2018). *Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çalışma İktisadı Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Gökmen, S. (2011). *Genel Ekoloji*. Nobel Yayın Dağıtım.

Göktaş, İ. (2019). *Belediyelerin Sosyal Hizmetler Alanında Yaptığı Faaliyetler: İzmit Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Güler, D. (2016). *Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Katı Atık Depolama Alanı Yer Seçimi: İstanbul İli Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gündüzalp, A. A., & Güven, S. (2016). Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm Ve Tüketici: Çankaya Belediyesi Ve Semt Tüketicileri Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, s. 1304-2823.

Hızlı, S. (2016). *Çevre Sorunu Olarak Katı Atıklar ve Yönetimi: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Hoşgören, M. Y. (1995). İzmit Körfezi Havzasının Jeomorfolojisi, Engin Meriç (Ed.), *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi*, Kocaeli, s. 343-348.

Izaydaş. *Tesislerimiz*. [Erişim: 04.07.2020, <http://izaydas.mobi/130-izmit-atik-ve-artiklari-aritma-yakma-ve-degerlendirme-icerikDetay-tehlikeli-atik-yakma-tesisi.html>].

İZAYDAŞ. (2010). Yıllık Faaliyet Raporu, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi.

İZAYDAŞ. (2015). Yıllık Faaliyet Raporu, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi.

İZAYDAŞ. (2016). Yıllık Faaliyet Raporu, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi.

İZAYDAŞ. (2017). Yıllık Faaliyet Raporu, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi.

İZAYDAŞ. (2018). Yıllık Faaliyet Raporu, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi.

İZAYDAŞ. *Cevabi basın açıklaması.* [Erişim: 22.06.2020, https://www.izaydas.com.tr/1366-26-izmit_atik_ve_artiklari-aritma-yakma_ve_degerlendirme-haberSayfaDetay-cevabi_basin_aciklamasi;.html].

Kaypak, Ş. (2011), Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, s. 19-33.

Kocataş, A. *Ekoloji; Çevre Biyolojisi.* Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Üçüncü Baskı, Bornova.

Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü. (2015). İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Plan Açıklama Raporu, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. İl Ve İlçeler İstatistik. [Erişim: 23.06.2020, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KOCAELI>].

Neoldu (2020). *Dünyanın En Büyük 10 Çevre Felaketi.* [Erişim: 04.07.2020, <https://www.neoldu.com/service/amp/dunyanin-en-buyuk-10-cevre-felaketi-1166g.htm>].

Özer, M. (2019). *Kocaeli' de Kentsel Dönüşüm ve Yapısal Atıkların Değerlendirilmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Öztürk, S. (2007). *Çevre, İnsan ve Tarih.* İSTAÇ Yayınları, İstanbul.

Palabıyık, H., & Altunbaş, D. (2004). Kentsel Katı Atıklar Ve Yönetimi, MC Marın ve U. Yıldırım (Ed.), *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik Ve Yönetimsel Perspektifler*, İstanbul, s. 103-124.

ROTKA (2020). *Fransa'dan çevreci yasa: Satılmayan ürünlerin imhası yasaklanıyor.* [Erişim: 07.06.2020, <https://www.rotka.org/fransadan-cevreci-yasa-satilmayan-urunlerin-imhasi-yasaklaniyor/>].

Sarıkaya, H. (2004). AB Uyum Süresince Çevre Politikaları ve Uygulamaları. *SKKD, CİLT:14, Sayı:1*, s. 1-10.

Sedef, M. (2016). *Katı Atık Yönetimi.* Uzmanlık Tezi. İller Bankası Anonim Şirketi.

Solak, S., & Pekkucuksen, S. (2018). Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi: Karşılaştırmalı Bir Analiz. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Karaman, s. 654-683.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). Çevre Durum Raporu, Ankara.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). Çevre Durum Raporu, Ankara.

T.C. Resmi Gazete. (31.08.2004). *Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği*, Sayı: 25569.

T.C. Resmi Gazete. (29.11.2018). Çevre Kanunu, Kanun No: 7153, Sayı: 30621.

Taşpınar, F. (2012). Entegre Katı Atık Yönetimi, *Düzce'nin Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri Çalıştayı*, Düzce.

Ten, Ş. (2017). Belediyelerde Katı Atıkların Geri Dönüşümü: Başakşehir Belediyesi Örneği. *Aydın İnsan ve Toplum Dergisi*, Aydın, s. 43-55.

Terzi, S. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye'de Uygulanan Çevre Politikası Araçlarının Değerlendirilmesi, *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.

TUİK. İstatistik Göstergeler. [Erişim: 18.06.2020, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=istgosterge>].

Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2004). *Beşeri Coğrafya, İnsan, Kültür, Mekân*. Çantay Kitabevi, İstanbul.

Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2007). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. Çantay Kitabevi, İstanbul.

Türk Dil Kurumu. *Güncel Türkçe Sözlük*. [Erişim: 11.06.2020, <https://sozluk.tdk.gov.tr/?q=&aranan=>]

Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) (2014). Düzenli Depolama Sahalarının Tasarımı, Yer Seçimi ve Vahşi Depolama Alanlarının Islahı, Ankara.

Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) (2015). Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri, Ankara.

Türkiye Odalar Birliği Başkanlığı (TOBB) (2015). Kapasite Raporları, Ankara.

UNDP (2020). *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*. [Erişim: 22.06.2020, <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>].

Uzun, M., & Özcan, S. (2014). Belediye Logolarındaki Coğrafi Sembollerin Analizi: Kocaeli Örneği. *Journal of International Social Research*.

Worldometers. *Dünya Nüfusu*. [Erişim: 18.06.2020, <https://www.worldometers.info/tr/>].

Yaman, A. (2019). *Kocaeli İli Evsel Katı Atıkların Toplanması ve Taşınmasında Ortaya Çıkan Sera Gazlarının Hesaplanması ve Modellenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Yazıcı, T., & Deniz, V. (2008). *Marmara Bölgesinde Tehlikeli Atık Yönetimi ve Giderimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli.

Yenice, M., & Doğruparmak, Ş. Ç. & Durmuşoğlu, E. (2009). Kocaeli İli Katı Atık Karakterizasyonu, *Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu*, s. 15-17.

Yeşilodak (2020). *İsveç'in Yeni Sloganı "Atma, Tamir Et"*. [Erişim: 07.06.2020, <https://www.yesilodak.com/isvec-in-yeni-slogani--atma,-tamir-et->].

Yuksel, I., & Dorum, A. (2011). The Role Of Hydropower İn Energy Utilization And Environmental Pollution İn Turkey, Energy Sources Part A: Recovery Utilizationand Environmental Effects, s. 1221-1229.

ÖZGEÇMİŞ



03.10.1989 İzmit doğumlu olan Gamze KIZILÇAM, ilk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2006 yılında Sakarya Üniversitesi Coğrafya bölümüne girdi. Stajını Yalova Belediyesi'nde CBS alanında yapıp lisans tezi olan "17 Ağustos Depreminin Değirmendere Yerleşmesinin Nüfus ve Yerleşmesine Etkileri" tezini verdikten sonra 2010 yılında Sakarya Üniversitesi Coğrafya Bölümünden mezun oldu. Birçok lisede Coğrafya öğretmenliği yaptıktan sonra 2015 yılında Şırnak Beytüşşebap Mezra Çok Programlı Lisesi'ne Coğrafya Öğretmeni olarak atanarak 2,5 senede doğu görevini tamamladı. Hala Kocaeli'de Coğrafya öğretmenliği yapmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.