ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ANLAYIŞI KAPSAMINDA DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ ATIK YÖNETİMİ SIFIR ATIK: ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÖRNEĞİ

Zeynep ÖZGÜVEN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Müslüme NARİN

YÜKSEK LİSANS
İKTİSAT ANABİLİM DALI
EKONOMİK KALKINMA VE BÜYÜME BİLİM DALI

TEMMUZ 2022


ankara
HBM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ANLAYIŞI KAPSAMINDA DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ ATIK YÖNETİMİ SIFIR ATIK: ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÖRNEĞİ

Zeynep ÖZGÜVEN

YÜKSEK LİSANS
İKTİSAT ANABİLİM DALI
EKONOMİK KALKINMA VE BÜYÜME BİLİM DALI

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2022

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım "Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı Kapsamında Döngüsel Ekonomi modeli Atık Yönetimi Sıfır Atık: Ankara Büyükşehir Belediyesi Örneği" tez çalışmasında; tez için sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Zeynep ÖZGÜVEN

Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı Kapsamında Döngüsel Ekonomi Modeli

Atık Yönetimi Sıfır Atık:

Ankara Büyükşehir Belediyesi Örneği

(Yüksek Lisans Tezi)

Zeynep ÖZGÜVEN

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Haziran 2022

ÖZET

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı, son zamanlarda önemli bir paradigma değişimini hayata geçirmiştir. Yeni kalkınma anlayışı, sınırsız büyümenin aksine büyümenin sınırlarını ortaya koymuştur. İktisadi büyüme ve kalkınmanın ekonomik, kültürel, ekolojik, mekânsal, çevre ve doğal kaynakları, sosyal boyutları dikkate alan bir ekonomik model arayışı başat vermiştir. Gezegen sınırlarını aşmama olgusu paradigmayı evrimleştirmiştir. Dünya genelinde, fordizmin yarattığı sorunlar, hızla yükselen sanayileşme ve büyüme yarışı, nüfus artışı, kentleşme, küreselleşme ağının genişlemesi, üretim ve tüketim kalıplarında değişimler çoklu kriz çağını yaratmıştır. Bu çağda yaşanan krizler, ekolojik dengeleri bozmuş, çevre ve doğal kaynaklar üzerine baskıları arttırmış, dünyayı ve insanlığı ciddi bir atık sorunu ile karşı karşıya bırakmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, çevre ekonomisi ve döngüsel ekonomi ile bu sorunlara yanıt aranmıştır. Avrupa Birliği (AB)'nin yeni ekonomik modeli olarak benimsenen "Döngüsel Ekonomi Modeli" çerçevesinde atıkların önlenmesi, geri dönüşüm ve geri kazanıma yönelik önemli hedefler, tedbir ve süreçler öne sürülmüştür. Avrupa Komisyonu tarafından 2015 yılında "Döngüsel Ekonomi Paketi" kabul edilmiş, sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde atıkların azaltılması, geri dönüşüm oranlarının artması, yeşil kamu alımlarına destek sağlanması, ürün tasarımlarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, AB'nin ve Türkiye'nin döngüsel ekonomi modeli çerçevesinde atık yönetim politikalarını incelemek, atık ekonomisinin boyutunun analizini yapmak, çevre politikaları çerçevesinde atık yönetiminin etkilerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda Ankara ilinin atık yönetimi ve atık ekonomisinin boyutları irdelenerek analiz edilmektedir. Çalışmada ayrıca Türkiye'nin ve Ankara'nın konumu, döngüsel ekonomiye yönelik projeleri ve hedefleri de bulunmaktadır. Ancak AB'nin döngüsellik amacına yönelik uyum düzeyi ve gelişmesinin çok yavaş olduğu görülmektedir. Yerel yönetimler, atık yönetim politikaları çerçevesinde ekonomik çıktı üretme potansiyelinden şimdiki konumuna göre daha uzak olduğunu göstermektedir.

Bilim Kodu : 117401
Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilir Kalkınma, Çevre Ekonomisi, Döngüsel Ekonomi, Sıfır Atık.
Sayfa Sayısı : 163
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Müslüme NARİN

Circular Economy Model within the Scope of Sustainable Development
Waste Management Zero Waste:

Ankara Metropolitan Municipality Example

(Master Thesis)

Zeynep ÖZGÜVEN

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY

GRADUATE EDUCATION INSTITUTE

June 2022

ABSTRACT

The understanding of sustainability and sustainable development has recently undergone a significant paradigm shift. The new understanding of development has revealed the limits of growth as opposed to unlimited growth. The search for an economic model that takes into account the economic, cultural, ecological, spatial, environmental and natural resources, social dimensions of economic growth and development has been dominant. The phenomenon of not crossing planetary boundaries has evolved the paradigm. Throughout the world, the problems created by Fordism, the rapidly rising industrialization and growth race, population growth, urbanization, the expansion of the globalization network, changes in production and consumption patterns have created a very crisis era. The crises experienced in this age have disrupted the ecological balances, increased the pressures on the environment and natural resources, and left them with a serious waste problem. Sustainable development, environmental economy and circular economy have sought answers to these problems. Prevention of waste within the framework of the "Circular Economy Model" adopted as the new economic model of the European Union (EU), important targets, measures and processes for recycling and recovery have been put forward. The "Circular Economy Package" was adopted by the European Commission in 2015, reducing wastes on the basis of sustainable development understanding, increasing recycling rates, providing support for green public procurement, product designs are intended to be developed. The aim of this study is to examine the waste management policies of the EU and Turkey within the framework of the circular economy model to analyze the size of the waste economy, to reveal the effects of waste management within the framework of environmental policies. In this context, the dimensions of waste management and waste economy of Ankara are examined and analyzed. The study also includes the position of Turkey and Ankara, projects and targets for the circular economy. However, it is seen that the level of adaptation and development towards the EU's aim of circularity is very slow. Local governments show that they are further away from the potential to produce economic output within the framework of waste management policies than their current position.

Science Code : 117401
Keywords : Sustainable Development, Environmental Economics, Circular Economy, Zero Waste.
Number of Pages : 163
Supervisor : Prof. Dr. Müslüme NARİN

TEŞEKKÜR

"Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı Kapsamında Döngüsel Ekonomi Modeli Atık Yönetimi Sıfır Atık: Ankara Büyükşehir Belediyesi Örneği" tez çalışmasının hazırlanması aşamasında bana desteğini esirgemeyen, görüş ve önerileri ile yol gösteren, sabırla beni sürekli destekleyen ve motive eden değerli ve kıymetli tez danışmanım, Saygıdeğer Prof. Dr. Müslüme Narin Hocam'a başta olmak üzere, verileri sağlama konusunda özverili değerlerini sunan Ankara Büyükşehir Belediyesi çalışanlarına ve özellikle Ayşe Merve Şan Serke'ye, tez çalışması boyunca sabırla beni sürekli destekleyen motive eden, her daim eğitim hayatım boyunca yanımda olan, yaşam kaynağım sevgili aileme ve kız kardeşlerime, dostum Firdevs Bulut'a, Değerli Hocalarım Prof. Dr. Funda Barbaros ve Dr. Özge Erdölek Kozal, Prof. Dr. Filiz Elmas Saraç, Dr. Öğretim Üyesi Onur Yeni ve eğitim hayatıma ışık tutan Ege Üniversitesi ve Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Değerli Hocalarıma teşekkür ederim. Sevgi ve sonsuz saygılarımla...

Zeynep ÖZGÜVEN

İÇİNDEKİLER

ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLARIN LİSTESİ ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ xi
KISALTMALAR xii
1. GİRİŞ 1
2. ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ 5
2.1. Çevre Ekonomisi 5
2.1.1. Çevre Tanımı ve Çevre Sorunları 7
2.1.2. İktisadi Büyüme, Çevresel Tahribatı ve Çevresel Kuznets Eğrisi 9
2.1.3. Küreselleşme ve Çevre Sorunları 14
2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği 16
2.2.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 18
2.2.2. Kyoto Protokolü 20
2.2.3. Paris İklim Anlaşması 24
2.2.4. Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2050'de Net Sıfır 25
2.3. Döngüsel Ekonomiye Doğru 28
2.3.1. Sürdürülebilirlik ve Döngüsellik: Kavramsal Bir Çerçeve 29
2.3.1.1. Sürdürülebilirlik: tarihsel arka plan 32
2.3.1.2. Döngüsellik kavramsal çerçeve 33
2.3.1.3. Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik ilişkisi 35
2.3.1.4. Döngüsel ekonomi göstergeleri 37
2.3.2. Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Geçiş Süreci: Yeşil Ekonomi ve Mavi Ekonomi 41
2.3.3. Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi İlişkisi 42
2.3.3.1. Atık yönetim hiyerarşisi ve sıfır atık 43
2.3.3.2. Atık kavramı ve türleri 45
3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE VE TÜRKİYE'DE ÇEVRE POLİTİKALARI VE ATIK YÖNETİMİ: DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ 49
3.1. AB'nin Çevre Politikaları ve Atık Yönetimi 49
3.1.1. AB'nin Çevre Politikası ve İlkeleri 52

3.1.2. AB Çevre Eylem Programları 54
3.1.3. AB Atık Mevzuatları 56
3.1.4. Avrupa Birliği'nde Döngüsel Ekonomi için Eylem Planı 60
3.1.5. Seçilmiş Bazı Avrupa Birliği Ülkelerinde Döngüsel Ekonomi 70
3.1.5.1. Almanya 70
3.1.5.2. Avusturya 71
3.1.5.3. Danimarka 71
3.1.5.4. Finlandiya 72
3.1.5.5. Fransa 72
3.1.5.6. Hollanda 73
3.1.5.7. İspanya 74
3.1.5.8. Çin 75
3.1.5.9. Döngüsel Ekonomi Kapsamında Başarılı Olan Girişimler 76
3.2. Türkiye'nin Çevre Politikası ve Atık Yönetimi: Döngüsel Ekonomi 78
3.2.1. Türkiye'nin Çevre Politikası 80
3.2.2. Türkiye'de Atık Mevzuatı 88
3.2.3. Sıfır Atık Projesi 90
3.2.4. Yerel Yönetimlerin Atık Yönetimi 93
4. AB'DE VE TÜRKİYE'DE ATIK YÖNETİMİ: DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMALI SONUÇLAR 95
4.1. AB'nin "Döngüsel Ekonomi İçin Eylem Planı" Uygulama Sonuçları 95
4.2. Türkiye'de Yerel Yönetimlerin Atık Yönetimi Uygulama Sonuçları 116
5. ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KATI ATIK YÖNETİMİ 131
5.1. Ankara Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Yönetimi Uygulama Analizi 131
5.2. Döngüsel Ekonomi Modeli Bağlamında Ankara'nın Konumu 139
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 145
KAYNAKÇA 151
ÖZGEÇMİŞ 163

TABLOLARIN LİSTESİ

Tablo 2.1. Ürün Zincirinde Öncelliklerine Göre Döngüsellik Stratejileri 39
Tablo 2.2. Döngüsel Ekonomiyi İzlemenin 10 Temel Göstergesi 40
Tablo 4.1. Döngüsel Ekonomi Paketinde Belirlenen Hedefler 98
Tablo 4.2. Toplam Atık Miktarı (ton) 99
Tablo 4.3. Kişi Başına Düşen Toplam Atık Üretimi (kg) – (Büyük mineral atıklar hariç) 100
Tablo 4.4. Hane Halkının Ürettiği Toplam Atık Miktarı (ton) 101
Tablo 4.5. Tüm Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%) - (Büyük mineral atıklar hariç) 102
Tablo 4.6. Kişi Başına Belediye Atığı Üretimi (kg) 103
Tablo 4.7. Belediye Atıklarının Geri Dönüşüm Oranı (%) 104
Tablo 4.8. Ambalaj Atıkları Geri Dönüşüm Oranları (%) 105
Tablo 4.9. Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Oranları (%) 106
Tablo 4.10. Kâğıt ve Karton Ambalaj Atıkları Geri Dönüşüm Oranları (%) 107
Tablo 4.11. Kâğıt ve Karton Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Oranları (%) 108
Tablo 4.12. Biyolojik Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%) 109
Tablo 4.13. E-Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%) 110
Tablo 4.14. İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Geri Kazanım Oranları (%) 111
Tablo 4.15. Dairesel Malzeme Kullanım Oranları (%) 112
Tablo 4.16. Atıkların Düzenli Depolama Oranları (%)-Büyük mineral atıklar hariç 113
Tablo 4.17. Geri Dönüştürülebilir Hammadde Ticareti-AB Dışı İhracat (ton) 114
Tablo 4.18. Geri Dönüştürülebilir Hammadde Ticareti-AB Dışı İthalat (ton) 115
Tablo 4.19. Türkiye'de Atık Miktarları (Bin ton) 116
Tablo 4.20. Belediye Atık Göstergeleri 117
Tablo 4.21. Termik Santraller Atık Göstergeleri, 2018-2020 118
Tablo 4.22. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Göstergeleri, 2018-2020 119
Tablo 4.23. İmalat Sanayi Atık Göstergeleri, 2010-2020 120
Tablo 4.24. Tehlikeli Atık Beyanında Bulunan Tesis Sayısı (Adet) 120
Tablo 4.25. Tehlikeli Toplam Atık Miktarı (Ton) 121
Tablo 4.26. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı 122
Tablo 4.27. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı 123
Tablo 4.28. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton) 124

Tablo 4.29. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton), 2019 126
Tablo 4.30. Tehlikesiz Atık Miktarı ve Beyan Eden Tesis Sayısı 126
Tablo 4.31. Atık İşleme Yöntemine Göre Tehlikesiz Atık Miktarı 127
Tablo 4.32. 2020 Yılı Üretilen, Piyasaya Sürülen Ambalaj ve Ambalaj Atığı Sonuçları 128
Tablo 5.1. Ankara İlçeleri Katı Atık Bileşen Oranları 132
Tablo 5.2. Ankara İli Katı Atık Karakterizasyon Çalışma Sonucu 133
Tablo 5.3. Düzenli Depolama Alanlarına Döküm Yapılan Belediye Atık Verileri 134
Tablo 5.4. Ankara İli Kişi Başına Düşen Günlük Atık Miktarı (kg) 135
Tablo 5.5. İlçe Bazında Bertarafı Gerçekleştirilen Tıbbi Atık Miktarları 135
Tablo 5.6. Mamak ve Sincan Düzenli Depolama Alanlarında Geri Dönüşümü Sağlanan Atık Miktarları 136
Tablo 5.7. Sincan ve Mamak Enerji Üretim Tesislerinin Yıllık Elektrik Üretimi 137

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2.1. Çevresel Kuznets Eğrisi 13
Şekil 2.2. Atık Hiyerarşisi Şeması 44
Şekil 4.1. Kentsel Atık Arıtımı, 2016 118
Şekil 4.2. Tehlikeli Atık Beyanında Bulunan Tesisi Sayısı (Adet) 121
Şekil 4.3. Tehlikeli Toplam Atık Miktarı (Ton) 122
Şekil 4.4. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı 123
Şekil 4.5. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı, 2018 124
Şekil 4.6. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı, 2019 124
Şekil 4.7. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton) 125
Şekil 4.8. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton) 126
Şekil 4.9. 2019 Yılı Toplam Tehlikesiz Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı (%) 127
Şekil 4.10. Tesis Faaliyet Alanları Doğrultusunda Tehlikesiz Atık Miktarları (%) 128
Şekil 4.11. B-1 Kapsamında Piyasaya Sürülen Ambalaj Cinslerine Göre Oranları 129
Şekil 4.12. Geçici Faaliyet Belgeli/Lisanslı Ambalaj Atığı İşleme Tesis Sayıları 129
Şekil 4.13. Ambalaj Atığı Yönetim Planı Hazırlanan Belediye Sayıları 130
Şekil 5.1. Ankara İli Katı Atık Karakterizasyonu 133
Şekil 5.2. İlçe Bazında Bertarafı Gerçekleştirilen Tıbbi Atık Miktarları 136
Şekil 5.3. Mamak ve Sincan Düzenli Depolama Alanlarında Geri Dönüşümü Sağlanan Atık Miktarları 137
Şekil 5.4. Sincan ve Mamak Enerji Üretim Tesislerinin Yıllık Elektrik Üretimi 138

KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
AEEE	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya
BM	Birleşmiş Milletler
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
ÇKE	Çevresel Kuznets Eğrisi
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EUROSTAT	Avrupa İstatistik Ofisi
İKV	İktisadi Kalkınma Vakfı
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
RG	Resmî Gazete
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UÇEP	Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı

1. GİRİŞ

Dünyada, yirminci yüzyılın başından itibaren hızla ivme kazanan küreselleşme; hızlı büyüme, sanayileşme, nüfus artışı ve şehirleşmeyle birlikte, tüketim ve üretim kalıplarında değişen süreçler yaratmıştır. Değişen bu süreçler, biyolojik çeşitlilik kaybı ve doğanın dengesinin bozulmasına yol açmıştır. Dünya ekonomisindeki hızla yükselen sanayileşme yarışı ve hızlı büyüme, iktisadi faaliyetler kapsamında kaynak kullanımındaki artışlar ve üretimin genişlemesiyle birlikte, doğal kaynakların hızla tüketilmesine ve verimliliğinin azalmasına sebep olmuştur. Diğer taraftan oluşan problem ise doğal kaynaklardaki hızlı tükeniş; atık miktarının artmasına, ekolojik dengenin bozulmasına, çevre problemlerinin daha derin bir mevzu haline getirmiştir. İnsan zihni, doğal kaynakların sınırsız olması düşüncesinden hareketle hızlı bir tüketim davranışı sergilemiştir. Doğal kaynakların kıt olması, çevre problemlerinin derinleşmesini tetiklemiş, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının önemini ön plana çıkarmıştır. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı; çevre ekonomisi, ekolojik denge, sosyal ve ekonomik faktörler, temiz büyüme, yeşil ekonomi, mavi ekonomi, döngüsel ekonomi geniş bir çerçevede reçete sunulmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde sürdürülebilirlik, ekonomi ve enerji döngüsü içerisinde yer almaktadır. Uluslararası platformda önemli bir yere sahip olan sürdürülebilirlik anlayışı, uluslararası çevre örgütleri beraberinde uluslararası ekonomik kuruluşlar, doğa bilimcileri ve politikacıların son zamanlarda odak noktası haline gelmektedir. Doğal kaynakların hızlı tükenişi beraberinde tüketilen doğal kaynakların ekonomik döngüye tekrardan girmemesi, atık haline gelmesi, "**doğrusal ekonomi**" de artışlar yaratmakta, çevre ve doğal kaynaklara baskı yaratarak ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır.

Doğrusal ekonomi anlayışı, doğal kaynakların tüketimine dayalı olan "**al-yap-at**" (take-make-dispose) modeli olarak tanımlanmaktadır. Doğrusal ekonomi, tüketime dayalı bir modeldir ve kaynakları verimli kullanımı anlayışından uzaklaşarak kaynakları verimsiz kullanımına sürüklemektedir. Kaynakların verimsiz kullanımı, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı kavramından uzaklaştırmaktadır. Doğrusal ekonomi yaklaşımı ile sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamanın mümkün olmadığı görünmemektedir.

Avrupa Birliği (AB)'de sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı kapsamında yeni ekonomik model arayışı hız kazanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, günümüz neslin ihtiyaçlarını karşılamak için gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden kendi ihtiyaçlarını gelecek ve bugün zaman bağlamında dengelenmesi, doğal kaynakların kullanımında verimlilik ölçeği, yeşil enerji yani yenilenebilir enerji kaynakların teşvikinin sağlanması ve atıkların geri dönüşümünü ile doğal kaynakların verimli kullanımının sağlanması temel alınmaktadır. Dünyanın sınırlı kapasitesinin olduğu tartışmaları, son dönemde gündem maddesi olarak önemli bir yere sahip olmaktadır. Mutlak sürdürülebilirlik için kullanılan *gezegen sınırları* kavramı, insan faaliyetlerinin çevresel ayak izi içinde kalmak için mutlak değer ile sınırlandırılması anlamını taşımaktadır. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde, *gezegen sınırları* döngüsel ekonomi modelinin önemini ön plana çıkarmaktadır.

Döngüsel ekonomi, atık minimizasyonu ile kaynakların verimli kullanımını, uzun vadeli olarak değerleri elde tutmayı, üretim bandında birincil kaynakların (hammadde) ürüne dönüşmesi ve sonrası atıkların geri dönüşümünü sağlayarak; yeniden üretim bandına alınması amaçlanmaktadır. Döngüsel ekonomi modeli, sürdürülebilir kalkınma anlayışının temelinde atıklara yönelik etkin bir politika sunulması odak noktasıdır. Doğal kaynakların sınırlı olduğu dünyamızda gün geçtikçe döngüsel ekonomi modeli zorunlu haline gelmektedir. Döngüsel ekonomi modelinin zorunlu hale gelmesi, bir kez daha sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamaktadır. Döngüsel ekonomi tanımı, iktisadi verimliliği sağlama fikri ile bütünleşmektedir. Yeni ekonomik model olan döngüsel ekonomi, katmanlı ve birbiriyle etkileşimli olarak tasarlanan "geri dönüşüm, yeniden kullanım" kavramlarıyla birlikte "daha az malzeme kullanımı, iktisadi verimlilik, enerji kullanımı" iç içe geçmiş katmanlı bir modelin temelinde yer alan kavramlar olduğu tespit edilmiştir. İktisadi modelin kilit noktası *sıfır atıklı* döngüsel ekonomi model tasarlanması önemli bir gaye olmaktadır.

2 Aralık 2015 tarihinde, Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulan Döngüsel Ekonomi Paketi çerçevesinde hedeflenen politikalar; atıkların azaltılması, daha az malzeme kullanımı ve geri dönüşüm oranlarının arttırılması, iktisadi verimlilik ölçeğinde ürün tasarımlarının geliştirilmesi ve yeşil kamu alımlarının desteklenmesi

çok katmanlı tasarlanmış olan modeli kabul edilmiştir. Döngüsel Ekonomi Paketi ile geri dönüşüm hedefleri belirlenmiş, belirlenen hedefler 2025, 2030 ve 2035 yılları işaret edilmektedir. Çevre ve doğal kaynakların korunması, istihdam ve ekonomik kazanç sağlama amaç edinilmektedir.

Döngüsel Ekonomi Paket'inde hedeflenen politikalar ışığında, doğal kaynaklar ve çevrenin korunması, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde kaynak verimliliğinin artırılması, atıklara ilişkin geri dönüşüm hedeflerinin belirlenmesi, kilit nokta olan *sıfır atıklı* bir döngüsel model tasarımı ile iktisadi verimliği arttırma amaçlanmaktadır. Diğer yönden 2017 yılı perspektifi "Sıfır Atık Projesi" uygulamaya konulması, atık yönetiminde etkin politikaların artırılması, hedefler doğrultusunda ilerlemenin geri dönüşüm oranlarını arttırılması ve geri kazanım oranlarını arttırılması, çevre duyarlılığı konusunda bilinçlenmenin arttırılması dolayısıyla döngüsel ekonomiye pozitif yönde etkilemekte ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesi yolunda adım adım ilerlemeler sağlanmaktadır.

Türkiye'de son yıllarda AB atık yönetimi ile döngüsel ekonomi modeli yeni tartışılma alanı içerinde yer almaktadır. Doğal kaynakların etkin kullanımı, iktisadi verimlilik bağlamında atık yönetimi ve döngüsel ekonomi modelinin etkinleşmesi, ekonomik kalkınma ve büyümeyi birincil kaynak olarak beslemektedir. Üçüncü kalkınma planı (1973-1977) ve sonrası kalkınma planları içerisinde çevre sorunlarına yer verilmiş ve AB mevzuatları göz önünde bulundurularak mevzuat düzenlemeleri AB ile uyumlu bir şekilde düzenlemeler yapılmıştır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından belirlenen atık yönetim politikaları, Türkiye'de hizmet alanı, büyük oranda belediyeler tarafından yerine getirilmektedir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır.Giriş bölümünde, döngüsel ekonomi modelinin öneminin çerçevesi çizip; giriş bölümünden sonrasında çevre ve ekonomi ilişkisine yer verilmektedir. İkinci bölümde, çevre ekonomisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği hakkında kavramsal çerçeve ile döngüsel ekonomiye yer verilmektedir. Çevre tanımı ve çevre sorunu, Çevresel Kuznets Eğrisi, küreselleşme ve çevre sorunları, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Paris İklim Anlaşması, Türkiye'nin karbonsuzlaşma yol haritası, döngüsel ekonomi kavramı incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, AB'de ve Türkiye'de çevre politikaları ve atık yönetimi döngüsel ekonomi modeli kapsamında değerlendirilmektedir. Dördüncü bölümde, sürdürülebilir kalkınma anlayışı kapsamında yeni ekonomik model olan "Döngüsel Ekonomi Modeli" kapsamında AB'nin geri dönüşüm projesi ile sıfır atık projesi ekseninde, AB'de ve Türkiye'de "Döngüsel Ekonomi Eylem Planı" uygulama sonuçları incelenerek karşılaştırmalı analizine yer verilmektedir. Beşinci bölümdei Türkiye'de yerel yönetimlerin -*Ankara Büyükşehir Belediyesi Örneği*- atık yönetimi uygulama sonuçları karşılaştırılmalı olarak analizine yer verilmektedir.

Türkiye'de atık yönetimi politikaları ve uygulama sonuçları bağlamında Ankara'nın konumu, atık politikası değişimlerinin incelenmesi, atık ekonomisinin boyutlarının analizinin yapılarak, sürdürülebilir kalkınma bağlamında sonuçlarına yer verilmektedir. Çalışma kapsamı, ülkemizde istatistiki verilerin bütün halde mevcut olmaması sebebiyle en uygun çalışma sahası Ankara ili iyi uygulama seçimine gidilmiş, araştırmada analizi derinleştirilmektedir. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma temelinde AB'nin yeni ekonomik modeli döngüsel ekonomi incelemesinin, atık, döngüsel ekonomi ve çevre konusunda duyarlılığının arttırılması hedeflenmektedir. Çevre hassasiyet temelinde sürdürülebilir bir toplum inşa etmek hedeflenmektedir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışını döngüsel ekonomi modeli ile atık yönetimini etkin ölçekli uygulanması, sürdürülebilir toplum inşasını güçlü temeller üzerine kurmayı amaçlanmaktadır. Gelecek kuşaklara yeşil bir doğa, sıfır atıklı bir döngü, yaşanabilir bir dünya bırakmak önemli bir vazife olmaktadır.

2. ÇEVRE VE EKONOMİ İLİŞKİSİ

Dünya genelinde sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma önemli bir konuma sahiptir. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde çevre ve ekonomi ilişkisi analizine önem verilmelidir. Bu bölümde çevre ekonomisinin doğuşu ve o tarihten günümüze kadar uzanan dönemdeki yansımaları üzerinde durularak, çevre ve ekonomi ilişkisinin analizine önem verilmelidir.

2.1. Çevre Ekonomisi

Dünyada insanlık *Homo Sapien*s'den günümüze kadar uzanan süreçte, insan gereksinimlerini karşılamak için kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahip olmuştur. Gelecek nesiller kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden, doğal kaynakların kıt olması anlayışından hareketle ihtiyaç dürtülerini karşılamak istemişlerdir. Sürdürülebilir kalkınmanın sınırları tam olarak belirlenmiş olmasına rağmen, ne yazık ki mutlak sınırlar net olarak belirtilmemektedir. Teknolojinin ve sosyal organizasyonun mevcut durumu tarafından dayatılan sınırlamalar, çevresel kaynaklar ve biyosferin etkileri insan yeteneklerini absorbe etmektedir. Yeni bir ekonomik büyüme çağının yolu, teknoloji ve sosyal organizasyonun hem yönetilebilir hem de geliştirilebilir olmasından geçmektedir (Imperatives, 1987: 15-16). Sürdürülebilir kalkınma, herkesin temel ihtiyaçlarını karşılayarak, onların özlemlerini yerine getirecek fırsatlar sunmaktadır. İyi bir hayat sürülebilmesinin temel yapı taşı, doğal kaynaklar ve çevre ekonomisi ilişkisi içerisinde yatmaktadır. Bu kapsamda çevre ekonomisi uluslararası ölçekte önemli bir yere sahiptir.

Çevre ekonomisi, ekonomide nispeten yeni bir alt disiplin dalıdır. Birçok bilim insanı başlangıç tarihi olarak 1960 yılını dikkate almaktadır. Çevre ekonomisinin ilk modern popüler dalgası olarak bilinen 1960 döneminde *yeşil düşünme*, gelişmiş ülkelerin perspektifinde *çevrecilik* olarak bilinmektedir. Bu alan birçok ekonomik doktrini etkisi altına almıştır. 1970'li yıllar çevrecilik düşüncesi etrafında toplanılmıştır. Ekonomi disiplinin bir alt dalı olan çevre ekonomisinin ortaya çıkışı *çevrecilik* düşünce sistemine dayanmaktadır. 18., 19. ve 20. yy. başlarındaki iktisatçıların çevre üzerine literatüre birçok katkısı olmuştur. Çevre ekonomisinin özellikle son yıllarda önemi giderek artmıştır. Çevre ekonomisi, sınırlı doğal kaynaklar ile sonsuz mal ve hizmet ihtiyaçları arasındaki dengenin kurulması ve iktisadi büyümenin yanı sıra ekolojik sistemin korunmasına odaklanmıştır (Turner, Pearce ve Bateman, 1993: 1-2).

Ekonomi, bireylerin rasyonel ya da kısmı rasyonel davranışları açıklamaya çalışan bir sosyal bilim dalıdır. İktisadi davranış, tercihleri ve karar mekanizmasını biçimlendirmektedir. Bu nedenle ekonomi, tercihlerin bilimi olarak da tanımlanmaktadır. İnsan ihtiyaçlarının sonsuz olması, bunlara karşılık doğal kaynakların kıt olması, alternatif kullanım sonucu tercih sorunu ortaya çıkmıştır. Çevre ekonomisi, ekonomi biliminin ilkelerinden faydalanmaktadır. İnsan faaliyetlerini çevre, doğal kaynaklar ile etkileşimin analizi yapmaktadır (Narin ve Taşdoğan, 2019: 14). Çevre ekonomisi, sosyal bilimler ışığında birçok bilim dalının harmanlanmış halini sunmaktadır.

Ekonomi ve çevre ilişkisinde en önemli bağı insan oluşturmaktadır. Çünkü ekonomik sistem, çevre sistemini de içine alan dinamik bir yapıdır. Ekonominin iki boyutu bulunmktadır. Bunlardan biri üretim bandında yer alan endüstriyel rolü, üretim ölçeği ve kaynak verimililiğidir. Diğer rolü ise hane halkı (insan), tüketen ve istihdam alanı içerisinde yer alan merkezi bir konumudur. Devlet, insan sermayesi, GSYİH / GSMH, teknolojik yeterlilik bağlamında döngünün sağlıklı oluşumunun tasarlanmasına yön vermektedir. Çevre ve ekonomi ilişkisinin temelinde yer alan insanın rasyonel davranışı ilişkilere şekil vermektedir (Hanley, Shogren ve White, 2019: 4). Bu kapsamda çevre ekonomisi, insan tutum ve davranışlarını ekonomik yönlerini açıklayıcısı ve denge mekanizmasının sağlama konusunda önemli bir özne olmaktadır.

Çevre ekonomisi, doğal kaynakların verimliliği üzerinde de anahtar bir role sahiptir. Doğal kaynakların verimliliği açısından yönetilen mekanizma, sürdürülebilir kalkınma sonuçları üzerinde önemli yansımaları olmaktadır. Ekolojik bağların kurulması temel ögesi insandır (Munasinghe, 1993: 7).

Sürdürülebilir kalkınma temelinde çözüm arayışları, sosyal ve ekonomik, ekoloji boyunlar temele alınarak, ilerleyen dönemlerde ayrıntılı analizin yapılmasına önem verilmektedir. Munasinghe göre, sürdürülebilir kalkınmanın temelini üç öge arasındaki bağlar oluşturmaktadır: Ekonomi, çevresel alan ve sosyal alandır. Ekonomi, mal ve hizmet arttırmayı ve insan refahını yükseltmeyi hedeflenmektedir. Çevresel alan, ekolojik dengelerin oluşması amaçlanmaktadır. Sosyal alanda ise insan ilişkileri, kurumlar ve yönetişim bağları, katılım ve dayanışma merkezinde güçlendirilmesi hedeflenmektedir (Munasinghe, 1993, 2009: 34-35).

Sürdürülebilir kalkınma, iktisadi, sosyal ve çevre boyutları birbirine bağlayan ögelerin etkileşimi, döngüsel etkisi önemli bir role sahip olmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma temelinde, çevre ekonomisi disiplini merkezi olan ekonomik, sosyal ve çevresel boyut kavramları arasındaki bağlar güçlü, tutarlı ve dengeli kurulması gerekmektedir (Munasinghe, 1993, 2009: 35).

2.1.1. Çevre Tanımı ve Çevre Sorunları

Çevre tanımlaması "biyolojik, fiziksel, kimyasal ve toplumsal etkileri, insan faaliyetleri ve canlılar üzerinde belli bir süre zarfı içerinde ya da kısa süre zarfı içerisinde yani hemen dolaylı ya da dolaysız bir etki bulunabilecek zaman zarfı toplamı" biçiminde ifade edilmiştir (Keleş ve Hamamcı, 2005: 32).

Çevre tanımlanmasında asıl vurgulanan nokta, insan ve doğal kaynaklar arasında oluşan ilişki bağdır. Homo sapiens, ilk insanlıktan bu yana insanların yaşamını devam ettirmek, tasarruf edip birikim yapmak ve böylece refah seviyesini yükseltmek için doğal kaynaklar ile olan bağını öz çıkarları doğrultusunda şekillendirmiş ve yeni bir biçim vermiştir. Bu durum geçmişten günümüze kadar çok ciddi boyutlara ulaşmış çevre sorunlarının temel sorumlusunun insanın olduğunu göstermektedir (Fotourehchi ve Şahinöz, 2016: 1).

Üretim ve tüketim mekanizmasındaki dengelerin bozulması, aşırı tüketimin yarattığı çevre tahribatı konusu günümüzde önemli bir yer tutmaktadır. Üretim bandında doğal kaynakların sınırsız olduğu algısı hızlı tükenişi tetiklemektedir. Ancak doğal kaynakların kıt olması dengelerin bozulmasına yol açarken, doğal kaynakları verimsizleştirmekte, kuraklaştırmakta ve çevre tahribatını hızlandırmıştır. Temelinde insan davranışların gizli olduğu çevre sorunlarını artması, gün geçtikçe ciddi boyutlara tırmanmaktadır. Çevre, kaynakların iktisadi verimlilik açısından önem taşımaktadır.

Gelecek nesillere yaşanabilir bir dünyayı miras bırakmak ve sürdürülebilir bir yaşam olanakları ile şekillendirmek insanın elinde olan önemli bir görev olmaktadır. Yaşam kalitesi, insanın hayat felsefesi olmalı ve gelecek nesillere nefes alacağı bir gezegen bırakmak için insanlığın önemli bir rolü "Gelecek bizim elimizdedir" düşüncesini hayat felsefesi merkezinde yer almalıdır. Çevre geniş bir perspektiften, çevre ve ekoloji kavramları birbirini içine alan ögelerdir (Keleş ve Hamamcı, 2005: 38).

Ekoloji, bitki ve hayvan topluluklarının birbiri arasındaki etkileşim; diğer canlılarla olan etkileşim süreçlerinin bütününü oluşturan ve içine alan geniş bir çerçevede analizi yapılmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 2005: 38).

Doğa kavramı, insan müdahalesinin olmadığı, yeryüzünde hazır bulunan, işlenmemiş ya da ham olarak tanımlanan, yer üstü ve yer altı zenginler bütünü, bitkiler familyası, hayvanlar, en önemli parçası su, toprak, hava kapsayan geniş bir bütünlükten oluşmaktadır. Ekosistem ve doğa bütünlüğün birer parçalarını oluşturmakta ve çevre tanımı içerisinde yer almakta ve doğa dengesi ekolojik denge kavramlarının açıklayıcısı olmaktadır. İnsanların tüketim alışkanlıklarının değişmesi, tüketimin aşırı boyutlaraa ulaşması, üretim ve tüketim arasında uçurumların oluşması, doğaya ciddi zarar vermekte ve sonuçlarınıda doğanın ödemesine sebep olmaktadır. Doğanın dengesinde bozulmaların dönüşü olmayan yenilenmez duruma gelmesi, çevre tahribatının artmasına ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 2005: 40; Narin ve Taşdoğan, 2019: 5).

Yaşam kalitesi, toplumsal yaşamın önemli bir refah göstergesidir. Yaşam kalitesi ile çevre arasında sıkı bir bağ bulunmaktadır. Çevre, insan refahını arttıran önemli bir unsurdur. Doğada nefes almak, yeşil bir dinlenme alanın olması insanı doğaya ve topluma yeniden kazandıran önemli bir aktördür. Geniş bir persipektiften bakıldığında insan faaliyetleri, ekonomik kalkınma ve büyüme sonucunda, insanların yaşam kaliteleri nitel ve nicel bakımdan artmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 2005: 41).

Doğal kaynakların kullanımı her daim çevre ile anılmaktadır. Özellikle enerji kullanımı; temiz enerji, yeşil enerji, mavi ve yeşil ekoloji, döngüsel ekonomi çevresel etkiler üzerinde önemli etki yaratmaktadır. Çevresel sorunların büyük bir kısmını doğal kaynakların kullanımı oluşturmaktadır. Çevresel dışsallıkların onarılmasında, doğal kaynaklar paha biçilmez bir değere sahiptir (Kolstad ve Krautkraemer, 1993: 1219).

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı ekolojik bakış açısı, fiziksel ve biyolojik sistemlerin kararlılığına odaklanmaktadır. Özellikle, sürdürülebilir kalkınma ekosistem döngüsü içerisinde uyum mekanizması, küresel ölçekte istikrarlı olması kritik bir önem sahiptir (Perrings, 1991; Munasinghe, 1993: 4).

Biyolojik çeşitliliğin korunması önemli bir husustur. İdeal statik durum, korumanın yanı sıra değişime uyum sağlamak ve esneklik kazandırmak, dinamik yeteneğini canlı tutmak ve sürdürülebilir kılarak geleceğimizi yeniden inşa etmek ciddi bir öneme sahiptir (Munasinghe, 1993: 4).

2.1.2. İktisadi Büyüme, Çevresel Tahribatı ve Çevresel Kuznets Eğrisi

İktisat, sonsuz insan isteklerinin karşılanmasında kıt kaynakların, özellikle doğal kaynakların farklı kullanım yollarını araştıran, böylece toplumsal refahı maksimum kılma analizini yapan sosyal bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda iktisatın tanımında iki boyut olduğu görülmektedir. Bunlardan biri ihtiyaçların sonsuz olması, diğeri ise kaynakların kıt olmasıdır. İhtiyaçların sınırsız olması tüketim teorilerinin kapsamında yer alırken, kaynakların kıt olması konusu üretim kapsamında yer alan olan temel konulardır (Narin ve Taşdoğan, 2019: 10).

Günlük hayatımızda yapılan gözlemler göstermektedir ki, insan ihtiyaçlarının karşılanmasındaki temel sorun kaynak kıt olmasıdır. Kıtlık sorunu, tüm ekonomik yapıyı kapsayan; kaynakların üretim bandı, dağıtım etkinliği ve eşitliği, bireylerin ihtiyaçları ölçüsünde, tüketim alışkınlıkları karar mekanizmasını oluşturan mekanizmaya iktisadi sistem denilmektedir (Narin ve Taşdoğan, 2019: 11). Kıtlık sorunu, üretim bandından başlayarak dağıtım mekanizmasına kadar gitmektedir.

Ekonomik büyümenin çevresel yönü, bilim alanında birçok iktisat düşünürü tarafından incelenmiştir. Klasik iktisat okulu ile ekonomist Adam Smith'in *görünmez el teorisi,* kendi çıkarları doğrultusunda hareket eden insan, aslında toplumun çıkarına hizmet eden bireyi simgelemektedir (Smith 1776; 1976: 687-688, Sandmo, 2015: 5). Klasik iktisatçılar ekonomik büyümenin çevresel yönü ile ilgilenmemiş, ancak çevresel tartışmalara ışık tutan çağdaş fikirleri geleceğe miras bırakmışlardır. Çevre sorunlarının temelinde yer alan nedenlere inilmesi sonucunda, sanayileşme sürecinin devam ettiği varsayıldığında mantıklı olan, derinlerde yatan ana sebep *sanayileşme* olmaktadır. Bilim insanları, sanayileşme ve beraberinde gelen kentleşmenin fiziksel çevre üzerinde büyük etkilerinin olacağını vurgulamıştır. Öte yandan bazı bilim insanları çevresel sorunların sosyal kalkınma ile ilgisinin olmadığını belirtmiştir (Sandmo, 2015: 6).

Thomas Robert Malthus (1798)'un nüfus teorisine göre, nüfus geometrik olarak artarken, gıda ürünleri aritmetik olarak artmaktadır. Burada azalan getirilere vurgu yapılmaktadır. Malthus'un nüfus teorisi, çevrenin ekonomik kalkınma konusuna da değinmektedir. Fiziksel çevrenin ekonomik kalkınma üzerindeki kısıtlayıcı etkisinin olduğu da belirtilmiştir. Malthus, genel nüfus dinamiği modeli ile kaynak kıtlığı ve ekonomik kalkınma mücadelesine ilham kaynağı olmuş ve çevre ekonomisinin geleceğine ışık tutmuştur (Sandmo, 2015: 7-8).

Doğal kaynaklar sınırsız değildir. Malthus (1798), Ricardo (1817), Marx (1867) iktisat düşünürlerine göre kaynaklar sınırlı yani kıttır. Yukarıda da belirtildiği gibi ekonomik büyüme nüfusu geometrik olarak, gıda ürünlerini aritmetik olarak artırmaktadır. Bu nedenle Malthus'a göre, kaynakların kıt olması endişe vericidir (Turner, Pearce ve Bateman, 1993: 2-3).

David Ricardo, "Principles of Political Economy and Taxation (1817)" adlı kitabında Malthus'un nüfus teorisini kabul etmiştir. Ancak doğal çevre ile yaşam standardı arasındaki bağlantının başka bir yönüne vurgu yapmıştır. Toprak rantı teorisine atıfta bulunarak; tarım arazilerinin verimlilik açısından değiştiği varsayımına dayandığını belirtmiştir. Tarımsal ürünlere olan talep artışı, giderek daha düşük verimlilikteki topraklarda üretim yapılmasına yol açmış, dolayısıyla üretilen ürünün fiyatı, en düşük verimlilikteki toprakların üretim maliyetine göre belirlenmiştir. Ürün kalitesinin aynı olmasına rağmen; düşük verimli topraklarda yapılan üretim, verimli topraklarda yapılan üretime kıyasla ürün maliyeti fazla olmaktadır. Dolayısıyla düşük verimli toprakların kullanıma açılarak ekim yapılması, verimsiz tarımsal getiri doğuracaktır. Verimsiz tarımsal getiriler, kaynaklar zamanla daha da verimsizliğe sürükleyecektir. Doğal kaynakları kıt hale getirecektir. Bu durum, doğal kaynakların kıt oluşunu ifade etmektedir (Sandmo, 2015: 8-12).

Neo-klasik iktisat teorisinin merkezinde yer alan rasyonel ve bencil insan profili; bütçe kısıt sınırında faydasını arttırmayı ve faydasını arttırarak maksimize etmeyi amaç edinmektedir. İktisat düşünürlerine göre; her malın bir fiyat vardır. Doğaya ait kaynaklarının bir fiyat mekanizması bulunmamaktadır. Pareto, akımın önemli isimlerindedir. Pareto, doğal kaynakların optimum kullanımı üzerinde önemle durmaktadır (Durusoy, 2019: 15).

Dışsallıklar teorisi, Marshall'ın önemli katkılarından biridir. Cambridge'deki halefi Arthur C. Pigou tarafından daha da geliştirilmiştir. "Refah Ekonomisi (1920) ve Kamu Maliyesinde Bir Araştırma (1928)" adlı kitaplarında, özellikle teoriye tüketim kavramını dışsallıkların içine dâhil etmiş; kapsamını önemli ölçüde genişletmiştir. Ayrıca, politika seçiminin analizi üzerine önemle durmuştur. Kaynak tahsisi konusunu ele alarak, verimliliğin artırması için vergilerin biçimlendirilmesinin öneminin analizine yer vermiştir. Ayrıca, Chadwick gibi bu alanda kamu yönetimiyle uğraşan birçok düşünür tarafından tartışılan, akademik literatürde yeni bir konu olan çevresel tahribatın ampirik ölçümünü tartışmaları uzun bir zaman devam edecek gibi görünmektedir. Modern çevre ekonomisi alanının yapı taşı temellerini atan kişinin Pigou olduğunu iddia edilmektedir (Sandmo, 2015: 17).

"Rekabet kuralları göz önüne alınarak; marjinal sosyal ve özel net ürün ayrıldığında, teorik açıdan bir vergi koyarak veya bir sübvansiyon vererek sorunların düzeltmesi mümkün olmaktadır" (Pigou 1920; 1952: 381; Sandmo, 2015: 21). Yaşamın merkezinde yer alan çevre ekonomisi; piyasa başarısızlığının ve düzeltici politikaların analizi ile etkin bir reçete mevcut olmaktadır.

Neoklasik iktisat, tüketim yapısının doğal kaynakların sınırlılığı altında uzun süre nasıl sürdürülebilirliği sağlayacağına odaklanmış, dolayısıyla sürdürülebilirlik sorunu ele almıştır. Buradan yola çıkarak ekonomik büyüme ve sürdürülebilirlik birlikte ele alınarak değerlendirilmiş ve etkinlik analizi yapılmıştır. Etkinlik analizi, kuşaklararası eşitsizliğin sürdürülebilirliğin en önemli koşullarında biri olmakla birlikte zaman boyutunda optimizasyon sorunu olacağı vurgulamıştır. Çevre bilimsel iktisat akımının doğuşuna zemin hazırlamıştır (Yeni, 2014: 201).

Çevre sorunları kapsamında ele alınan önemli konulardan biri de çevresel tahribat ile kişi başına düşen geler arasındaki ilişkidir. Bu ilişkiyi göstermek amacıyla "Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - ÇKE)" geliştirilmiştir. Kuznets 1955 yılı yapmış olduğu çalışmada, kişi başına GSYH ile gelir eşitsizliği (income inequality) arasında ters U şeklinde bir ilişkinin olduğunu ileri sürmüştür. Dolayısıyla bu çalışma belirli bir gelir düzeyine kadar, kişi başına düşen gelir artıkça, gelir eşitsizliği artmaktadır. Bu durum, belirli bir gelir seviyesini geçtikten sonra kişi başına düşen gelirdeki artış, gelir dağılımındaki eşitsizliği azalacağı belirtilmiştir. Kişi başına düşen gelir belirli bir dönüm noktasına kadar artacağı, bu noktasından sonra gelirdeki

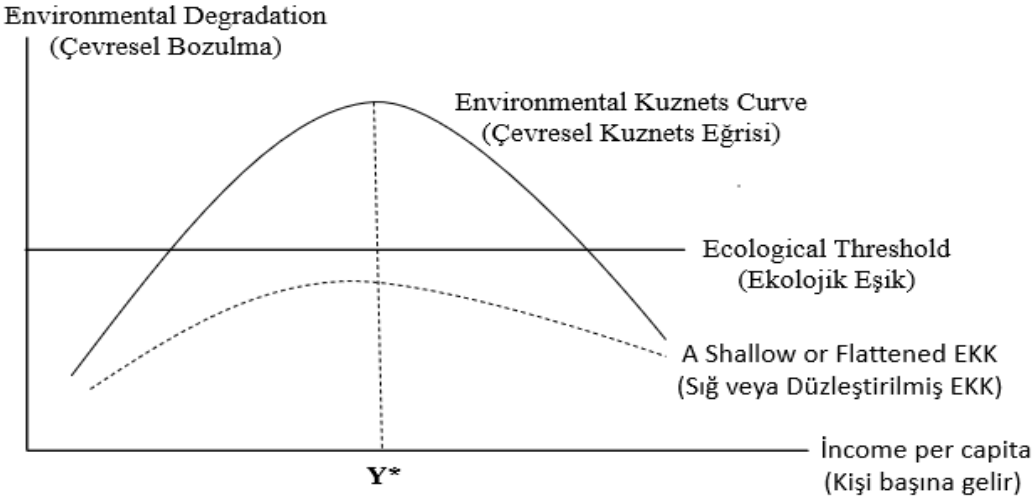
eşitsizliğin azaltacağı öne sürülmüştür. Kuznets Eğrisi olarak adlandırılan bu eğri, kişi başına düşen gelir ile gelir eşitsizliği ilişkisini gösteren çan eğrisi şeklindedir. 1990'lı yıllardan itibaren gözlenen ekonomik büyüme ile çevre tahribatı arasında ilişki, Kuznets eğrisine benzetildiği için, bu eğri *Çevresel Kuznets Eğrisi* olarak adlandırılmıştır (Dinda, 2004: 432; Gökçe, 2015: 285).

Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi ilk kez 1991 yıllında Grossman ve Krueger tarafından dile getirilmiş ve test edilmiştir. Ekonomik büyüme ile birlikte ortaya çıkan hızlı sanayileşme olgusu, çevre kirliliğine sebep olmuştur. Ancak sanayileşme süreci, üretimi artırabilmek için verimliliği düşük ve çevre kirliliğine daha fazla yol açan teknolojilerin kullanımını arttırmıştır. Dolayısıyla üretim ile çevre tahribatı arasında doğru yönlü bir ilişki gözlenmiştir. Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi, zamanla büyüyen ekonomik yapıda değişimin temel dinamik yapısının özetini sunmuştur. "Daha fazla üretim ise daha fazla israf ve yan sanayide çevre kalitesinin düşmesine neden olan kirleticilerin daha fazla salınımı anlamına gelmektedir" (Dinda, 2004: 432; Gökçe, 2015: 285).

Çevre kirliliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespitine yönelik son yıllarda çok fazla araştırma yapılmıştır. Birkaç ampirik çalışmada, genellikle çevresel kalite ile kişi başına düşen gelir arasında ters U şeklinde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin ilk aşamasında kişi başına düşen gelir arttıkça çevresel tahribat artmakta, ancak kişi başına düşen gelir artışı bir dönüm noktasını aştıktan sonra çevresel tahribat azalmaya başlamaktadır. Dolayısıyla kişi başına düşen gelir ile çevresel tahribat arasındaki ters U biçimindeki ilişki, Kuznets eğrisine benzetildiği için *Çevresel Kuznets Eğrisi* olarak adlandırılmıştır (Fodha, Zaghdoud ve Belkacem, 2010: 1150-1156).

Ekonomik refah ve büyüme, devlet politikalarının uzun zaman önemli bir hedefi olmuştur. Ancak hızlı büyümenin kaçınılmaz sonu olan, doğal kaynakların aşırı kullanılmasına ve kirleticilerin emisyonuna yol açmıştır. Bu durum, çevre üzerinde daha fazla baskı ve tahribat yaratmıştır. Modern anlamda, dünya çapında kabul görmüş olan piyasa odaklı ekonomik reform süreci ve çevrenin korunması arasındaki potansiyel çatışmalar sorununu gündeme getirmektedir (Munasinghe, 1997; 1998: 90-94).

Çevresel Kuznets Eğrisi'ne göre, ekonomik gelişmenin ilk aşamasında, çevresel bozulma gelir artışına kıyasla daha hızlı yükselme eğiliminde olmuş, belli bir dönüm noktasına ulaşmış ve sonra gelir artışıyla birlikte çevresel bozulma azalmıştır. Bu son aşama, "çevresel bozulmanın ekonomik büyümeden ayrılması" olarak adlandırılmıştır (Simonis, 1989; IBRD, 1992; De Bruyn, Bergh ve Opschoor, 1998: 162).



Şekil 2.1. Çevresel Kuznets Eğrisi

Kaynak: Kijima vd., 2010: 8; Özokcu ve Özdemir, 2017: 4.

Şekil 2.1.'de gösterilen Çevresel Kuznets Eğrisi, çevre kalitesi ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişki ters U şeklindedir. ÇKE hipotezine göre, ekonomik kalkınmanın uzun vadede çevresel olarak faydalı olacağı, ancak kısa vadede çevreyi büyük ölçüde geri döndürülemez tahrip edeceği ifade edilmiştir (Özokcu ve Özdemir, 2017: 5).

Bu hipoteze göre, ekonomik büyümeden kaynaklanan çevre sorunlarının hem gelişmiş hem de az gelişmiş ülke ekonomilerinde genellikle yeterli düzeyde ekonomik büyüme ile önlenebileceği belirtilmiştir. Bu nedenle küresel çevre sorunları hakkındaki tüm tartışmaların incelenmesi ve ÇKE hipotezinin çok taraflı değerlendirilmesi önem arzetmektedir. Çevre bilimcileri, ekonomik büyümenin özellikle yüksek enerji talebi sonucu çevreyi tahrip ettiğini belirtirken, ekonomistler çevre sorunlarının başlangıçta çevreye zarar verse bile ekonomik büyüme ile uzun vadede otomatik olarak çözülebileceğini iddia etmektedir. Dolayısıyla, çevre sorunu yaratan nedenlere çözüm sunulduğunda, çevresel değişim ile ekonomik büyüme arasındaki bağ kopmaktadır (Özokcu ve Özdemir, 2017: 4).

Çevresel değişim ve ekonomik büyüme ilişkisi ampirik araştırmalar sonucunda, kirletici türlerine bağlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Selden ve Song (1994), (yerel) hava kirleticileri için ters U eğrisi lehine dört teorik argüman sunmuştur. Bu dört teorik argüman; (i) çevresel kalite için pozitif gelir esneklikleri, (ii) daha yüksek gelirlerle bağlantılı üretim ve tüketimdeki yapısal değişiklikler, (iii) gelir arttıkça ekonomik faaliyetlerin çevresel sonuçları hakkında artan bilgi ve (iv) daha fazla uluslararası ticaret ve artan gelir seviyelerine sahip olan daha açık ve güçlü kurgulanmış siyasi sistemler olmaktadır (De Bruyn, Bergh ve Opschoor, 1998: 162-163).

Ticaret mekanizması, ülkelerin gelişmişlik seviyesine bağlı olarak insanların gelir seviyesinde yaşanan artışlar; çevre korumasına yönelik talebi artırmaktadır. Yüksek gelire sahip olan kişiler temiz bir doğa, yeşil bir çevre istemektedir. Temiz doğa arzusu, kirlilik oranı yüksek olan endüstrileri çevre bilinci yetersiz olan ülkelere doğru göç ettirmektedir. Sınırların kaldırılması ile göç hareketi "Kirlilik Sığınağı (Cenneti) Hipotezi (KHS)" adını alan durumu doğurmaktadır (Dinda, 2004: 437; Gökçe, 2015: 289).

"Artan sermayenin dışarı çıkışının yaşanması gelişmiş ülkelerde de hükümetlerin çevre standartlarını gevşetmeye zorlamaktadır ve dibe doğru yarış hızlanırken ÇKE düzleşir ve mevcut kirlilik seviyesinden daha da yükseğe doğru tırmanmaktadır" (Dinda, 2004: 438; Gökçe, 2015: 289). ÇKE hipotezi, ilk aşamada ekonomik büyüme etkisiyle çevreye olumsuz etki bırakır, sonraki zaman zarfında kompozisyon ve teknoloji etkisi ile çevreye olumlu bir etki yansıtır (Dinda, 2004: 437; Gökçe, 2015: 288).

2.1.3. Küreselleşme ve Çevre Sorunları

Ekonomik küreselleşme, sürdürülebilir kalkınmayı ve doğal çevre ilişkisini çok yönlü kanallarla etkilemektedir. Küreselleşme, iktisadi büyümeye katkıda bulunmaktadır. Ekonomik büyüme üzerine yapılan birçok çalışmada, ekonomik büyümenin çevreyi etkisi altına aldığı görülmektedir. Ekonomik büyüme, gelişmenin bazı aşamalarında olumsuz etki bırakırken, diğer yönlerden olumlu yansımaları da olmaktadır. Küreselleşme, ülkelerin endüstriyel yapısında ve kaynak kullanımında yapısal değişimi hızlandırırken, hızlı olan yapısal dönüşüm kirlilik düzeylerini açığa çıkarmaktadır (Panayotou, 2000: 1-2).

Küreselleşme, sermaye ve teknoloji yansımaları yaratırken; mevcut sermaye ve teknolojiye göre çevresel özelliklerine bağlı olan çevre kalitesini iyileştiren veya bozulabilen olasılıkları da içermektedir. Küreselleşme ile dünyadaki ekonomik büyüme beklentilerinde iyileşme gerçekleşirken, aynı zamanda toplam küresel çıktıda artış yaşandığı görülmektedir. Küreselleşme, insanların marjinalleşmesine sebep olmuş, bundan dolayı marjinalleşen insan, doğal kaynakların kaynak tükenmesine ve çevresel bozulmalara yol açmıştır. Bu durum, ekonomik büyüme beklentilerinin makul bir şekilde azaltılmasını göstermektedir (Panayotou, 2000: 1-2).

Küreselleşme, dünya geneline ürün standartlarını yükseltmekte ve çevre kalitesini artırmaktadır. Öte yandan, haksız uygulamalar veya gevşek standartlar nedeniyle rekabet gücü kaybına ilişkin endişeler yaratırken, bu da çevrede *dibe doğru yarışa* yol açmaktadır. Ekonomik küreselleşme, hükümet ile piyasa arasında yer almaktadır. Böylece ekonomik küreselleşme hükümetleri kısıtlamakta ve aynı zamanda ekonomik, sosyal ve çevresel piyasanın rolünü geliştirmektedir. Diğer taraftan, devletlerin hem küresel yönetim hem de yerel çevre politikalarını koordine etmede ve iş birliği yapmada yeni sorunları beraberinde getirmektedir (Panayotou, 2000: 3).

Son zamanlarda çevre bilimciler, kutup buzlarında karbondioksit konsantrasyonlarına, üst atmosferik ozon tabakası incelmesine, tropikal ormansızlaşma değerlendirmelerine ve en önemlisi hayati olan gelecekteki sıcaklık tahminlerine dikkat çekmektedir. Gezegen bilim ve çevresel aktivizm iş birliği, küresel çevre sorunları ile ilişkili olan farkındalık tartışmalarının hızlı yükselişini desteklemektedir. Küresel çevresel değişim, bitki örtüsü, vahşi yaşam, tarım, dünya ticareti, ulusal ekonomik uygulanabilirlik ve uluslararası güvenlik gibi bilinen çevre sorunlarıdır. Çevre bilimciler, çevre sorunları ile ilgili olan gelecek öngörülerini sıkı tutmaktadır (Taylor, Ithaca vb., 1992: 405-407).

Çevre sorunlarına yönelik politikalar ve sosyal eylemler, yalnızca bilimsel bulgularla teşvik edilemez, bunun yanı sıra siyasi yönden de desteklenmesi gerekmektedir. Çevre sorunları, bilim adamları ve siyasi aktörlerin ortak olan küresel terimlerle inşa edilmektedir. Küresel çevre sorunlarına karşı, ferdi olarak değil, toplumsal olarak bir bütün halinde hareket etmek gerekir (Taylor, Ithaca, NY, U.S.A. vb., 1992: 405-407).

Eğitim, küreselleşme üzerinde olumlu etki bırakmaktadır. "Eğitimsel değişim için küreselleşmeden daha büyük bir bağlam ya da eğitimsel değişimin ne hakkında olduğu, kavramsallaştırmanın daha geniş kapsamlı bir yolu olmamaktadır" (Wells vd., 1998: 322).

Waks (2003)'a göre, küreselleşmenin uygulama üzerindeki etkisi, yirminci yüzyıldaki kademeli değişime karşı daha temel bir değişimin olacağı vurgulanmıştır (Jickling ve Wals, 2008: 3).

2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Yeryüzündeki iklim değişikliği insanlığın ortak kaygısıdır. İklim değişikliği, insan kaynaklı faaliyetler sonucunda atmosfer içerisindeki sera gazı yoğunluğu artmakta, artan sera gazı etkisi yeryüzünde ve atmosferdeki sıcaklık artışını tetiklemektedir. İnsan faaliyetleri sonucunda atmosferin bileşiminde doğrudan ya da dolaylı olarak bozulmalar, iklimde değişikliği yaratmaktadır. İklim değişikliğinin zarar verici etkileri, ekolojik döngünün ve insanlığın geleceği açısından endişe vericidir (Arıkan, 2006: 7-9).

İklim değişikliği (climate change), evrenin iklimsel yapısı küresel ölçekli ya da bölgesel olarak görülen uzun zamanlı değişimler şeklinde tanımlanmaktadır. İklim sisteminde doğrusal olmayan süreçlerin varlığı, deterministtik tahminlerin veya parametrelerin belirsizliğine yol açmaktadır (Houghton vd., 2001: 1).

İklim değişikliğinin yarattığı yıkıcı etkiler, son zamanlarda dünya üzerindeki baskıları arttırmış, bu durum küresel çevre, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması çağrılarına yol açmıştır. Biyokütle, potansiyel bir yenilenebilir enerji kaynağıdır ve bitki materyalinin, genellikle elektrik veya içten yanmalı bir motor için yakıt olarak uygun bir enerji biçimine dönüştürülmesi, her biri belirli artıları ve eksileri olan bir dizi farklı yol kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Biyokütle, bitki familyasından oluşan tüm organik maddeler için kullanılan bir terimdir. Biyokütle, "güneş ışığını fotosentez yoluyla bitki materyaline dönüştüren yeşil bitkiler tarafından üretilir", kara ve su bazlı bitki örtüsünün yanı sıra tüm organik atıkları içerir. Biyokütle kaynağı, güneş ışığı enerjisinin kimyasal bağlarda depolandığı organik madde olarak düşünülmektedir. Birleşik karbon, hidrojen ve oksijen molekülleri arasındaki bağlar sindirim, yanma veya ayrışma yoluyla

kırıldığında, bu maddeler depolanmış kimyasal enerjileri serbest bırakmaktadır. Biyokütle, insanlık için her zaman önemli bir enerji kaynağıdır. Dünyanın enerji arzının %10-14' üne katkıda bulunduğu tahmin edilmektedir (McKendry, 2002: 37).

Dünyanın atmosfer ve okyanus dinamiği kaotiktir. Evrimi, başlangıç koşullarındaki küçük bozulmalara karşı duyarlı olmaktadır (Palmer, 2000; Houghton vd., 2001: 1). Yaşadığımız evrende iklimsel değişiklikte en çok payın insan kaynaklı olmasından dolayı *antropojenik iklim değişikliği* adı uygun görülmektedir (Ediger, 2008: 133).

İklim, ekonomik performansı önemli ölçüde etkilemesi eski bir fikre dayanmaktadır. Eski Yunanlıların yazılarında, İbn Haldun'un 14. Yüzyıl Mukaddime'sinde (Gates 1967) ve Montesquieu'nün Kanunların Ruhu'nda (1748) tartışmaları, aydınlanma çağında belirgin bir şekilde yer verilmiştir. Gelecekteki iklim değişikliğinin potansiyel ekonomik etkilerini tahmin etmede "hasar fonksiyonunu" değerlendirmesi giderek daha önemli hale gelmiştir. İklim değişkenleri ile ekonomik faaliyet arasındaki ilişkinin deşifre edilmesindeki temel zorluk, iklimdeki mekânsal değişimin büyük ölçüde sabit olmasıdır (Dell, Jones ve Olken, 2014: 3).

İklim değişikliğinin sosyo-ekonomik kalkınma üzerindeki olumsuz etkisi, tartışmaların gündem konusudur. Bilim adamları ve politika yapıcılar arasında yaygın bir fikir birliği vardır. Birçok ampirik çalışmada iklim değişikliği ile azalan üretkenlik ve ekonomik büyüme (Dell, Jones ve Olken, 2014), kişilerarası çatışmalar ve sosyo-politik huzursuzluk (Carleton ve Hsiang, 2016; Harari ve Ferrara, 2018), önemli ölçüde insan hayatı kaybı (Meierrieks, 2021), artan göç hareketi (Berlemann ve Steinhardt, 2017; Falco, Galeotti ve Olper, 2019) ve kötüleşen cinsiyet eşitsizliği (Eastin, 2018) arasındaki ilişkiye yer verilmiştir. Bu çalışmalardaki birbirini etkileyen öğeler, döngüsel bir etkileşim içerisindedir. Küresel ısınmanın belgelenmiş yıkıcı etkileri, dünya çapında önemli bir sosyal sorun olmaya devam etmektedir (Stodddard vd., 2021: 655; Vu, 2021: 1-2).

Stoddard (2021)'a göre, küresel ısınmanın birincil itici gücü olan küresel karbondioksit (CO2) emisyonlarındaki artış eğilimini tersine çevirmeye yönelik, başarılı girişimlerin sınırlı olduğunu vurgulamıştır. Son otuz yılda küresel CO2 emisyonlarındaki önemli ve istikrarlı artış olduğu gözlenmiştir. Bu gözlemlere göre, 2020 yılında kaydedilen küresel CO2 emisyonlarının seviyesi 1990 yılına kıyasla %60 daha yüksektir (Stodddard vd., 2021: 655; Vu, 2021: 1-2).

Küresel ısınma, yalnızca bir çevre sorunu değil, aynı zamanda önemi giderek artan ekonomik ve ulusal güvenlik sorunudur (Stern ve Antholis, 2008: 175).

İklim değişikliğinin ekonomik etkisi, iklimin belirli bir dönemde sosyal refahı ne ölçüde etkilediğini ölçmektedir. Ölçülen dinamik etkinin inceleme alanı, tasarruf ve sermaye birikimi üzerinedir. Ana dinamik etki, sermaye birikimi yoluyla olmaktadır. Sabit tasarruf oranı, iklim değişikliği ve sermaye stoku üzerinde olumsuz bir etki yaratırken, ekonomideki yatırım miktarını azaltmaktadır. Sermaye stokunda uzun vadeli azalma ise daha düşük GSYH'ya yol açmaktadır. İçsel büyüme modelleri bağlamında teknolojik ilerlemeler ve beşerî sermayedeki yavaşlama, sermaye birikimini olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği, sosyal refahı olumsuz yönde etkilerken, uzun vadede ekonomik kalkınmayı yavaşlatacağı öngörülmektedir (Fankhauser ve Tol, 2005: 2-3).

İklim değişikliği, tehlike ve fırsatları beraberinde getirmiş ve benzersiz bir bileşim sunmuştur. İklimsel değişikliğin yarattığı büyük risklere karşı daha kalıcı adımların atılması kaçınılmaz hale gelmektedir. Uzun vadede atılan adımlar, doğru politikalar, hızla gelişen inovasyon ve ekonomik büyüme birleşiminde; cesur ve kararlı adımlar atılmadan iklim değişikliğinin gerçekleşmesi mümkün görünmemektedir (Stern ve Antholis, 2008: 187).

Küresel çapta iklim değişikliği sorunları ciddi boyutlara ulaşmış, sert önlemlerin alınması gündeme getirilmiştir. İklim değişikliğiyle mücadele için cesur adımlar atılması önerilmiştir. İş dünyasının alternatif enerji kaynakları olan temiz enerji, yeşil enerji yatırımlarına yönlendirmeleri önerilmektedir. Bunların yanı sıra sera gazı emisyonlarını azaltmak için yasa tasarısı hazırlaması da kaçınılmazdır (Stern ve Antholis, 2008: 175).

2.2.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ortak çerçevesi ile oluşan Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 1988 yılında gerçekleşmiştir. Uluslararası İklim değişikliği Paneli'nin oraya koyduğu gündem konusu, küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliğinin insandan kaynaklanan faaliyetlerin sonucu olduğu vurgulanmıştır. İklim değişikliği üzerindeki etkilere karşı, Rio de Janeiro'da 1992 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma

Konferansı'nda, enternasyonal platformda atılmış olan ilk adım, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)'nin imzalanmasıdır. Bu sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmede, 196 taraf ülke ve AB yer almaktadır. Türkiye, BMİDÇS'ye 24 Mayıs 2004 tarihinde resmen taraf olmuştur (Dışişleri Bakanlığı, 2022b).

BMİDÇS'nin nihai amacı, "Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde tutmayı başarmak" olarak tanımlanmıştır. BMİDÇS amacının temeline, "Böyle bir düzeye, ekosistemlerin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretimini tehdit etmeyecek ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmalıdır" nitelendirilmiştir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022a).

Sözleşmede belirtilen genel ilkeler; giriş kısmı ve 3. maddenin içerisinde yer almaktadır. İlkeler; "eşitlik ilkesi ve ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi (Madde 3.1), ihtiyatlık ilkesi (Madde 3.3) ve sürdürülebilir kalkınmayı destekleme hakkı ve yükümlülüğü ilkesi (Madde 3.4)" olarak belirtilmiştir. Sözleşmede belirtilen ilkelere ek olarak, giriş kısmında ve diğer maddelerinde "insanlığın ortak kaygısı", "serbest ticaret" ve "maliyet etkinliği" gibi ilkelere içeriğinde yer verilmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022a).

İhtiyatlık ilkesi, sözleşmeye taraf ülkelerin özel koşulları göz önünde bulunduran kendilerine özgün politikalar geliştirmeli ve ulusal kalkınma programlarına uyumlu olarak entegre etmesi gerekmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede ayrımcı, keyfi, haksız, adaletsiz ve gizli kısıtlamalara sebebiyet veren ticari anlaşmalar yapılmaması hükmüne vurgu yapılmıştır (Arıkan, 2006: 10-11).

Sözleşmenin 4.3., 4.4. ve 4.5. maddesinde yer alan yükümlülükleri Ek-I ve Ek-II taraf ülkeler taahhütte bulunmuştur. Ek–I Ülke grubu içerisinde yer alan taraflar, sera gazı emisyon salımlarını azaltmak, belirli bir sınırda tutmak, sera gazı yutak alanlarını oluşturan okyanus, göl ve ormanlar ekolojik çevreyi korumak ve geliştirmek yükümlülüklerine sahiptir. Yükümlülüklere ek olarak; küresel ölçekte iklim değişikliği için alınan önlemleri ve uygulanan politika reçetesini bildirmek, sera gazı emisyonları ile ilgili olan mevcut verileri, raporları iletmekle yükümlü olmaktadır (Dışişleri Bakanlığı, 2022b).

1992 yılından itibaren Ek-I' e Taraf ülkeleri, OECD üyesi olan ülkeler ve AB, Pazar Ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler olmak üzere iki ülke grubundan oluşmaktadır. Ek-I'de toplamda 42 taraf ülke ve AB yer almaktadır (Dışişleri Bakanlığı, 2022b).

Ek–II taraf ülkeler, Ek-I ülkelerinin yükümlülüklere ek olarak üstlendiği sorumluluklar artmaktadır. Çevre dostu teknolojileri geliştirmek ve özellikle gelişme aşamasında yer alan taraf olan ülkelere çevre dostu teknolojilerin transferinin yapılması, çevre ile uyumlu olan çevreye duyarlı teknolojilere erişim imkanını kolaylaştırılması, bu teknolojinin teşvik edilmesi ve finansman olanağı sunulması konusunda yükümlülüğe sahiptir. Ek-II Taraf olan 23 ülke ve AB bulunmaktadır (Dışişleri Bakanlığı, 2022b).

Ek dışı ülkeler, taraflar sera gazı emisyon miktarını azaltmak, AR-GE ve teknolojinin aktarılması, teşvik edilmesi konularına ilişkin olarak iş birliği yapacaklar; ekolojik doğayı korumayı teşvik edeceklerdir. Fakat belirlenen bir yükümlülüğe sahip olmamaktadır. Ek Dışı, 154 ülke yer almaktadır (Dışişleri Bakanlığı, 2022b).

BMİDÇS'ne taraf olan gelişmekte ülkeler, sera gazı salımı konusunda gelişmiş ülkelere kıyasla sera gazı salımı nispeten daha az paya sahip olduğu ifade edilmektedir. Ekosistem döngüsü açısından öneme sahip olan okyanus, göl ve orman ekosistemi sera gazı salımlarının yutak alanlarını oluşturmaktadır. Küresel ısınma ile iklim değişikliği mücadelesinde her ülkenin ekonomik ve sosyal koşulları dikkate alan *ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi* temel alınarak çevre politikaları belirlenmektedir. İklim değişikliği gelecek tahminleri, zaman boyutu, büyüklük ve bölgesellik yönü çok fazla belirsizlik barındırmaktadır. İklim değişikliği, ülkelerin ekonomik ve sosyal koşullar dikkate alan ortak fakat farklılaştırılmış ilkesi temelinde ulusal ölçekli çabaya katılımda iş birliği sağlanmalıdır (Arıkan, 2006: 7-8).

2.2.2. Kyoto Protokolü

IPCC'nin iklim değişikliği değerlendirme analizine göre, yirminci yüzyılda ortalama sıcaklık değerinin 0,6 artacağı öngörülmektedir (McCarthy ve Ark., 2001; Tunç, 2007: 3). Atmosfer içerisindeki sera gazı emisyon miktarının yükselmesi, ozan tabakasının incelmesi, doğal kaynakların tükenişi, doğanın tahribatı, yağmur ormanlarının yok edilmesi ve geri dönüştürülemeyen atıklar gibi iklim değişikliğine ilişkin küresel endişeler artmaktadır (Tunç, 2007: 3).

Dünya genelinde sera gazı etkisinin sürekli artması, küresel iklim değişikliğinin yol açtığı sorunların hissedilmesi, insan kaynaklı faaliyetlerin küresel ısınma etkilerine karşı 1994 yılında yürürlüğe giren BMİDÇ Sözleşmesi'ni imzalayan ülkeler, gelişmiş ülkelerin yükümlülüklerini bağlayıcılık sağlamak amacıyla Kyoto Protokolü ile ilgili görüşmeleri başlamıştır. Bu görüşmeler, 11 Aralık 1997 tarihinde Japonya'nın Kyoto kentinde gerçekleşmiştir. BMİDÇS 3. Taraflar konferansında Kyoto Protokolü kabul edilmiş; 2005 yılında resmi olarak yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'ne 191 ülke ve AB taraf olmuştur. Türkiye ise 2009 yılında bu protokolü imzalayarak resmen taraf olmuştur (Dışişleri Bakanlığı, 2022a).

Kyoto Protokolü, BMİDÇS'de alınan kararları pekiştirir niteliktedir. Bu Protokol emisyon verilerinin kalite standardını yükseltmek, çevre hassasiyetine göre tasarlanmış çevre dostu teknolojilerin transferini desteklemek ve çevreye duyarlı teknolojileri teşvik etmek, iklim değişikliği konusunda eğitimlere önem vermek ve toplumu sosyal bilinci uyandıran farkındalık yaratmak gibi nitelikleri kapsamaktadır (Engin, 2012: 31).

BMİDÇS'de ortaya konulan yükümlülükler, Kyoto Protokolü'nde daha ayrıntılı hale getirilmiş, yükümlülükler genel bir çerçevede somutlaştırılmıştır. Protokol, yükümlüklerin belirlenmesi ve yükümlülüklere yön verme açısından genel çerçeve bir belgedir. Kyoto Protokolü temelinde yer alan "Ortak Fakat Farklılaştırılmış Sorumluluk" ilkesinin sera gazı salım indirimlerinin sorumluluk önceliği gelişmiş ülkelere verilmiştir (Anlar Güneş, 2011: 70).

Kyoto Protokolü, Ek-B listesi içerisinde bulunan ülkeler sera gazı emisyonlarını 1990 yılı zaman dilimindeki seviyenin %5 sınırı altına düşürülmesi amaçlanmış, 2008-2012 arasındaki dönem birinci yükümlülük dönemi, ülkeler değişen sera gazı emisyon azalttım oranlarına ait olan yükümlülükleri üstlenmiştir. Protokolün temel amacının gerçekleşmesi için Ek-B ülkeleri sera gazı emisyon azaltımı veya sınırlandırılması konusunda değişik oranlarda yükümlülükler üstlenmiştir. Kyoto Protokolü'nün belirlenen dönemde iklime yönelik politikaların oluşturulması açısından, 2007 yılında Bali'de gerçekleşen 13. Taraflar Konferans'ında hazırlanan Bali Yol Haritası, önemli bir dönüm noktası olmuştur. Doha'da, 2012 yılında gerçekleşen 18. Taraflar Konferansı'nda, Kyoto Protokolü'nün 2013-2020 dönem aralığı ve 2020 yılı zaman zarfına kadar devam etmesi kararı verilmiştir (Dışişleri Bakanlığı, 2022c).

Kyoto Protokolü, 2013-2020 dönemi "Doha Değişikliği" ile "Ek-B Listesi"nde belirtilen taraf ülkeler emisyonlarını 1990 yılına kıyasla 2020 yılında minimum %18 azaltması kararı alınmış olup; 144 taraf ülkenin onayı gerekli olmuştur. Avustralya, Kanada, Japonya ve Rusya bu yükümlülük döneminde yer almamıştır (Dışişleri Bakanlığı, 2022c).

Kyoto Protokolü'ndeki değişiklikler 31 Aralık 2020 tarihinde yürürlüğe girmiştir. BMDÇS'nin ilk uygulama mekanizması olan Kyoto Protokolü işlevi tamamlanmış bulunmaktadır. Kyoto Protokolü'nün Ek-B Listesi'nde yer alan ülkeler sera gazı emisyon sınırlamaya yönelik sayısal yükümlülükler kapsam alanına, Türkiye dahil edilmemiştir. Türkiye için taahhüdü içeren bir yükümlülüğü bulunmamaktadır. (Dışişleri Bakanlığı, 2022c; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022c).

Kyoto Protokolü'ne taraf olan ülkelere sera gazı salımlarını azaltımına yönelik esneklik mekanizması sunulmaktadır. Türkiye, sera gazı emisyonlarının azalttım yükümlülüğü bulunmadığı için esneklik mekanizmasından faydalanamamaktadır. Buna rağmen 2030 yılını sera gazı salımlarını %21 oranında azaltacağını belirtmiştir (Binboğa, 2017: 233).

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımları iklimsel değişikliğine yol açmaktadır. Kyoto Protokolü, iklimsel değişime sebep olan sera gazı emisyonlarının maliyetlerinin en aza indirilmesi temel hedef olarak belirlenmiştir. Ancak sera gazı emisyonları "Ortak Fakat Farklılaştırılmış Sorumluluk" ilkesi temelinde ülkelerin azalttım maliyeti farklılık göstermektedir. Kyoto Protokolünde ülkelere tanınmış olan esneklik mekanizmaları sayesinde Ek-1 ülkeleri, sera gazı emisyonlarının maliyetlerin indiriminden yararlanabilecektir. Kyoto Protokolünde yer alan esneklik mekanizmaları, Ek-1 ülkelerinin yükümlülüklerini yerine getirmeleri konusunda destek sağlayacak olan teknik ve ekonomik üç başlıkta toplanmıştır. Bunlar; temiz kalkınma mekanizması, ortak yürütme mekanizması ve emisyon ticareti sistemidir. Bu mekanizmalar aşağıda sıralı olarak açıklamasına yer verilmiştir (UNFCCC, 2013: Narin, 2013: 945).

Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism-CDM): Protokolün 12. maddesinde düzenlenmiş olan CDM, Ek-B taraf ülkeleri ve Ek-I taraf ülkelerinin sera gazı emisyon azalttım yükümlülüklerini içeren, Ek-I dışı az gelişmiş

ülkelere sera gazı emisyon azaltımına katkı sağlamaları amacı güdülmektedir. Ek-I listesi içerisinde olan taraf ülkeler sera gazı emisyon azalttım veya sınırlama taahhüdünü gerçekleştirmek için Ek-B listesi içerisinde yer alan ülkelerle yapılan proje sonucunda "*Sertifikalandırılmış Emisyon Azalttım Kredisi* (Certified Emission Reduction Credits - CER)" elde etmektedir (Narin, 2013: 945).

Yapılan Proje sonucu, Ek-I listesinde yer alan ülkelerin emisyon sayısallaştırılmış miktarlarına göre CER elde edecek; sera gazı emisyon oranında azalttım hedefleri doğrultusunda düşme gerçekleşecektir (Binboğa, 2017: 217).

Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation - JI): Protokolün 6. Maddesinde yer almakta olan mekanizma, Ek-I listesinde bulunan taraf ülkelerin sera gazı emisyon miktarlarını azaltılması, ekosistem içerisinde yutak alanlar yoluyla emisyonların giderilmesine yönelik etkin yürütme olanağı sunmaktadır (Narin, 2013: 946).

Mekanizma doğrultusunda projelerin sağladığı sera gazı emisyon miktarında eksilen miktar "Emisyon Azalma Birimi (Emission Recuction Unit - ERU)" olarak adlandırılmış olan bir birimle hesabı yapılmaktadır. Taraflar, projeden faydalanarak ERU kazanmakta ve kazanım sağlanan ERU, sera gazı emisyonları eksiltilerek toplam hesaplarına yansıtılmaktadır (Narin, 2013: 946).

Emisyon Ticaret Sistemi (Emission Trading - ET): Protokolün 17. maddesi içerisinde yer alan mekanizma, Ek-1 ülkelerinin birbiriyle emisyon ticareti yapılmasına izin verilmektedir. Bundan dolayı Ek-1 listesinde yer alan ülkeler, Ek-B'de belirlenmiş olan sera gazı emisyon azalttım miktarının belli bir bölümünü emisyon ticareti yapabileceği belirtilmiştir (Narin, 2013: 946).

Ülkelerin sera gazı salımı konusunda yapılabilecekleri maksimum miktarı gösterilmiş olan toplam "Tahsis Edilmiş Emisyon miktarı (Assigned Amount - AA)" olarak belirlenmektedir. Tasarlanmış hedef doğrultusunda alt sınır veya üst sınır emisyon salımı gerçekleştirmiş olan ülkeler aralarında "Tahsis Edilmiş Emisyon Birimi (Assigned Amount Unit - AAU)" ile ticaretini yapılabileceği belirtilmiştir (Mercan, 2013: 94).

Emisyon sertifikaları, emisyon ticareti sonucunda gerçekleşen ve ticaretin kapsamında yer alan varlıklar olarak adlandırılmaktadır. Belirli bir zaman zarfını kapsayan Emisyon sertifikası, sayısallaştırılmış sera gazı emisyonların belirlenen miktarlarının "Temiz Kalkınma Mekanizması ve Ortak Yürütme" sonucu sağlanan emisyon salınımının azaltım miktarına karşılık gelmektedir (Arı, 2010: 55).

2.2.3. Paris İklim Anlaşması

2015 yılında Paris'te gerçekleşmiş olan BMİDÇS 21.Taraflar Konferansı'nda (COP 21) alınan kararla Paris İklim Anlaşması Nisan 2016'da kabul edilerek imzalanmıştır. Bu anlaşmada iklim değişikliği ile mücadelede 2020 ve sonraki yıllara ilişkin iklim değişikliğinin önemli hatları belirlenmiştir. İklim değişikliği ile ilgili 2020 yılı ve sonrasına ilişkin ilk defa küresel düzeyde bütün ülkeleri kapsayan sera gazı emisyon azaltımı taahhüdünde bulunulmuştur. İklim değişikliğinin çerçevesini oluşturan Paris İklim Anlaşması, 5 Ekim 2016 tarihi itibariyle küresel ölçekte sera gazı emisyon oranının %55'lik kısmını oluşturan en az 55 taraf ülkenin koşulları sağlayarak, anlaşmayı onaylaması gerekmektedir. Paris İklim Anlaşması, 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe girmiş, kabul edilmesinin üzerinden bir yıl geçmeden yürürlüğe giren ilk küresel çaplı anlaşma olma özelliğine sahipir (Dışişleri Bakanlığı, 2021).

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarının uzun zamanda küresel sıcaklık artışına yol açması yüzünden, Paris Anlaşması'nın uzun dönemli hedefi bu kapsamda olmuştur. Anlaşmada küresel sıcaklık artışlarının sanayileşme öncesi döneme kıyasla 2°C'nin altında tutulması hedeflenmiştir. Buradaki asıl hedef, aslında 1,5°C sınırıdır. *Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkesi* temelinde, küresel iklim değişikliği ile mücadele konusuna katkı sağlaması önemli bir husus olarak ifade edilmiştir (Dışişleri Bakanlığı, 2021).

Gelişmiş ülkeler, kalkınma reçetesi düşük karbonlu ve iklime dirençli olan ülke yapısı üzerine inşa edilmesinin gerekli olduğunu belirtmiş, gelişmekte olan ülkelere iklim finansmanı, teknolojik gelişme ve kapasite geliştirme desteği sağlamaları konusunda gelişmiş ülkelerden teşvik istenmiştir. Bütün taraf ülkelerin 2020 yılı sera gazı azaltım yükümlülüklerine kıyasla 2025 yılında daha çok emisyon azaltım yükümlülüğü talep edilmiştir. 2025 yılı sonrası iklim değişikliğine yönelik daha çok finansman talebinde bulunulmuştur. Düzenli bir periyotta taraf ülkeler her beş yılda bir daha fazla emisyon azaltım yükümlülüğünü vermesi istenmiştir. Ancak az gelişmiş ülkeler, küresel ısınma

ve iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkiler sonucu uyum sorunu yaşamakta, bundan dolayı az gelişmiş ülkelerin desteklenmesinin önemi vurgulanmıştır. Gelişmiş ülkeler tarafından 2050 yılı ve sonrasında "Karbon Sıfır (Carbon Neutral)" konumuna ulaşması talep edilmiştir (Karakaya, 2016: 3).

Türkiye, "Niyet Edilen Ulusal Katkı (INDC)" beyanını 20 Eylül 2015 tarihinde sunmuştur. Türkiye'nin Ulusal Katkı Beyanı'na göre, hedef gösterilen 2030 yılına kadar %21 oranında azaltım öngörüsünde bulunmuştur. Bilimsel çerçevede analizler göstermektedir ki; bütün ülkeler katkı sağlasa bile 2°C alt sınır hedefinin hayata geçirilmesi imkanlı görünmemektedir. Hedefe ulaşmak için ülkelerin daha çok çaba sarf etmesi gerektiği belirtilmiştir. Ülkemizde, Paris İklim Anlaşması 7 Ekim 2021 tarihinde Cumhurbaşkanı Kararı ile hukuki onay süreci tamamlanmıştır. Birleşmiş Milletler Sekretaryasına, 11 Ekim 2021 tarihinde Paris Anlaşması onay belgesi resmi olarak verilmiştir. 2053 yılını hedef gösterilerek "Net Sıfır Karbon" vurgusu yapılmıştır. Paris İklim Anlaşması, 31 Ekim - 13 Kasım 2021 tarih aralığında 26. Taraflar Konferansında (COP 26) tamamlanmış olup, 2020 yılı itibariyle iklim değişikliği rejimine resmi olarak işlevsellik kazandırılmıştır (Dışişleri Bakanlığı, 2021; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022b).

ABD Başkanı Joe Biden, iklim değişikliği ile ilgili uyarıda bulunduğu, haber kanallarında yer almıştır. Bu açıklamalara göre iklim stratejisi, sera gazı emisyonlarını 2030'lu yıllara kadar yarıya indirecek, ayrıca 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşacağı belirtilmiştir. Burada izlenecek strateji, 2035'li yıllara kadar binalardan kaynaklı olan emisyon ağını bitirmek, tüm kurumları kapsayan bir mikro şebeke ağı "her mikro şebekede yenilenebilir kaynaklar dahil birçok güç kaynağını kullanabilen bağımsız bir enerji sistemi" ile elektrikli bir araç filosu tasarlanması hedeflemektedir. Kentucky'deki Fort Knox da bu konu ile ilgili "2,1 megavatlık güneş enerjisi sahası 950 yenilenebilir enerji projesini" ve 2024 yılına kadar planlanan "25 mikro şebeke projesi"nin hedeflendiğini belirtmiştir (CNBC, 2022).

2.2.4. Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2050'de Net Sıfır

Türkiye'nin karbonsuzlaşma yol haritasında, 2050 Net Sıfır hedefleri belirlenmiştir. Hedeflenen Net Sıfır yol haritasında, sera gazı emisyonlarına yönelik 2050 yılına kadar nasıl bir patika izleyeceği belirtilmış olup, ekonomik faaliyetleri ölçüsünde emisyonları sıfırlamak adına atılmış önemli bir adım olma özelliğine sahiptir.

Türkiye'nin karbonsuzlaşma yol haritası, doğru ekonomik dönüşüm ile tamamlanması adına bir kılavuz niteliğinde olmaktadır. Bu raporda baz senaryo ve net sıfır senaryosuna ilişkin yapılan tanım aşağıda verilmiştir (IPM, 2021):

Baz Senaryo: Türkiye'nin ekonomik profili ve mevcut olan enerji kaynakları, enerji tüketim yönü çizilerek, küresel çaplı yaşanan dünyadaki gelişmeler ışığında emisyon azalttım yoluyla iklim değişikliği ile mücadeleye yön veren karbon emisyon seyrini 2070'e kadar uzanan zaman zarfı projeksiyon olarak yansıtılmaktadır.

Net Sıfır Senaryosu: Türkiye'nin ekonomik yapısı, popülasyon artışı, makroekonomik göstergeler birçok varsayımı korunarak, *2050 Net Sıfır Karbon* hedefi ışığında sera gazı emisyonunu azaltmak ve 2050 zaman zarfına kadar karbon emisyon seyrini sıfırlama amaçlanmaktadır. Senaryonun temel amacını oluşturan model, "elektrik sektörü modeli, ulaşım modeli, binalar modeli ve makroekonomik model" bütünlük içerisinde etkin çalışmasına dayanmaktadır. Baz Senaryoda belirtilmiş olan model içerisindeki temel girdilerin etkin bir şekilde kullanılması önemli hale gelmiştir. Bu yol haritası, toplam faktör verimliliği, toplam büyüme ve enerji verimliliğini destekleyen temel ögelerden oluşmaktadır.

Türkiye'nin, Baz Senaryo'da belirtilen bilgiler, Türkiye'de toplam karbon emisyon seviyesi, 2018 yılı seviyesine göre 2050 yılında %66 artacağı ve 700 milyon ton seviyelerine yaklaşacağı öngörülmektedir. 2050 yılı toplam karbon emisyon seviyesi yaklaşık olarak 890 milyon ton ulaşacağı beklenmektedir. Senaryo'da 2018 yılından 2050 yıllarına kadar karbon emisyonları kümülatif olarak 18 $GtCO_2$ (milyar ton karbondioksit) miktar olacağı öngörülmektedir (IPM, 2021; EKO-IQ, 2021).

Türkiye açısından dönüm noktası olan *2050 Net Sıfır Senaryosu'*nda 1990 yılı itibariyle yaklaşık %130 sera gazı emisyon oranına sahip olunduğu, bu oranında giderek arttığı hatta 2018 yılında tepe noktasına ulaştığı belirtilmiştir. Baz Senaryoda sunulan öngörüler ışığında 2050 yılına gelindiğinde mevcut politikaların devam etmesi halinde emisyon hacminin 700 milyon tona çıkacağı belirtilmektedir. Net Sıfır Karbon yol haritasında ilerleme ile hedef noktaya erişebilmek için 2050 yılı sera gazı emisyonlarının 2018 yılına kıyasla %70 oranında azaltılması durumunda 132 milyon ton seviyelerine düşeceği öngörülmektedir. 1990 yılı seviyesi ile karşılaştırıldığında %13 altına inmesi mevcut olan senaryoda sunulmuştur. Türkiye, senaryo doğrultusunda Net Sıfır hedefine ulaşmak için kömürden büyük ölçüde arındırılmış

elektrik sektör modelini yenilebilir enerji kaynakları ile tasarlanması, yenilenebilir enerji kaynakları ile kurulmuş ağ (hidroelektrik hariç) ile elektrikten kaynaklı olan karbon emisyon oranlarının düşüşü 2018 yılında %17 oranı ile sınırlıyken, 2030 yılına kadar %50 seviyelerine çıkmasını öngörmektedir. 2050 yılına gelindiğinde ise karbon emisyon oranlarındaki düşüşün %70 seviyelerine ulaşması öngörülmektedir (IPM, 2021; EKO-IQ, 2021).

Net Sıfır Senaryosunda yer alan ulaşım sektöründen kaynaklı emisyon azaltım için iki önemli çözüm öneri getirilmiştir. İlki ulaşım sektörü modeli, içten yanmalı motor devri kapatılarak, elektrikli araçlar devrine geçiş yapılmasıdır. İkincisi ise karbon emisyonlarının dörtte üçünü yol açan ulaşım sektöründe karayolu yük ve toplu taşımadan raylı sistem modeline geçiş yapılması önerilmektedir. Böylece ulaşım ağı karbon emisyon miktarında azalttım gerçekleşmesi üzerinde durulan önemli konulardandır. Rasyonel düşünce sistemine sahip bireyler, araç kullanım konusunda hassas davranarak, elektrikli toplu ulaşım, bisiklet gibi karbonsuz hayatı tercih etmeleri önemlidir. Bireysel olan davranış biçimlerinin değişmesi, uçak seyahatleri akışını seyrek kullanımı gibi davranışlar sera gazı emisyon azalttım hızını etkileyeceği ileri sürülmektedir. Senaryo sonucu, ulaşım sektörünün tetiklediği karbon emisyonları 2030 yılında 2018 yılı oranına kıyasla %21 oranında azalarak yaklaşık değeri 65 $MtCO_2$ seviyesine, 2050 yılında %65 oranında azalarak yaklaşık değeri 29 $MtCO_2$ seviyesine kadar ineceği belirtilmiştir (IPM, 2021; EKO-IQ, 2021).

Net Sıfır Senaryosunun en önemli müdahale aracı olan binalardan kaynaklı emisyon azaltımı, ticari ve kurumsal binalar, hane halkları konutların ısıtmasında kullanılan sıvı yakıt ve kömür kullanım devrinin kapatılması, sınırlı ölçekte doğalgaz ısıtma sistemi kullanarak büyük oranda elektrik sistemi ile çalışan ısı pompaları ısıtma devrine geçilmesi önemli bir adım teşkil etmektedir. Böylece, bina ısıtmasından kaynaklanan karbon emisyonu azalttım hedefinde ciddi ilerleme sağlanacaktır. Net sıfır hedefine giden patikada, binaların ısıtma sisteminden kaynaklanan karbon emisyon oranları 2018 yılına kıyasla, 2030 yılında %46 azalarak 28 milyon ton karbon seviyesine ineceği, 2050'de karbon sıfırlanacağı vurgulanmıştır. Karbonsuzlaşma yol haritasının potansiyel gücünü, enerji verimliliğini, yeşil hidrojen elektrifikasyonunu ve CCSU kapsamında ARGE faaliyetleri ölçeğini genişletmek gerekmektedir. Türkiye'nin cesur davranması ve *donör* olması gerektiği vurgulanmaktadır (IPM, 2021; EKO-IQ, 2021).

2.3. Döngüsel Ekonomiye Doğru

Dünya genelinde yirminci yüzyıl hem sosyal hem iktisadi alanlarda ekolojik ve sağlık gibi alanları kapsayan dönem, diğer bir ifadeyle çoklu krizler dönemi olarak nitelendirilmektedir. Çoklu krizlerin izlendiği zaman zarfı, bilimin alt disiplin dallarına inilmesi ve her disiplin dalının kendine özgü olan özellikleri, kullanılan yöntemleri yeni model kavrayışlarını gün ışığına çıkarmıştır. 21. yüzyılda meydana gelen çoklu krizlerin en önemli nedeni, ekolojik kriz ekseni olduğu vurgulanmaktadır. Günümüzdeki krizlerden yola çıkıldığında, krizlerin oluşumunda iklim değişikliğinin farkına varılmıştır. Ancak iklim değişikliğinin kökeni olan 1960'lı yılların ikinci döneminin yeniden gözden geçirilmesi, ekonomik tahribatın dikkatle incelenmesi kaçınılmazdır. Bu durum, ekonomi bilimi üretim ve tüketim alanları çerçevesinde çözüm üretmek adına yeni bir model arayışını beraberinde getirmiştir. Üretim ve tüketim odaklı, genellikle iki yönlü olan doğrusal ekonomi modeli yerine yeni model arayışı temeline ilk olarak geri dönüşüm faaliyetleri merkeze konulmuştur. Günümüzde kapsam alanı değişen döngüsel ekonomi modeli inşa etme çabası, geri dönüşüm üzerine kurulmaya çalışılmıştır (Kozal ve Barbaros, 2020: 20).

Iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz etkiler, 2000'li yıllardan itibaren daha çok hissedilmeye başlamıştır. İklim değişikliği ve küresel ısınmanın olumsuz etkileri, ormansızlaşma, ekolojik tahribat, karbon emisyon oranlarındaki hızlı artışı gibi ekolojik kökenli problemlerin hızlı artışı, doğayı ve doğal kaynakları geri dönülmez hale getirmiştir. Bu durum, gezegenin biyolojik sınırlarının normalin üzerine çıktığını göstermektedir. Gezegen sınırlarında yaşanabilir bir doğada nefes almaya devam etmek için biyolojik döngüler gibi iktisadi ve toplumsal yönde olan döngüler keşfedilmeli, sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik olarak üretim ve tüketim kalıpları yeniden tasarımı yapılmalıdır.

Döngüsel ekonomi modelinin en önemli noktası, ortak dil ve kavrayış temelinde döngüsel ekonominin ne olduğu konusu üzerine yoğunlaşmasıdır. Döngüsel ekonomi modelinin, son yıllarda gündemde yer alan tartışmalar içerisinde değerlendirilerek yeniden yapılandırılması gerekir. Döngüsel ekonomi modelinin kavramsal çerçevesinin iyi çizilmesi oldukça önemlidir. Döngüsel ekonomiyi oluşturan her halka içi içe geçmiş, çok sayıda katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar arası karmaşık ilişkiyi ve birbiri ile olan etkileşimi dikkate alarak modelin yeniden özenle

tasarlanması gerekmektedir. Döngüsel ekonomi, ekonomideki gelişmeler izlencesinde tasarlanmış olan her aşama ve göstergeler kavramsal çerçeve ile sunulacaktır (Kozal ve Barbaros, 2020: 21).

2.3.1. Sürdürülebilirlik ve Döngüsellik: Kavramsal Bir Çerçeve

Birleşmiş Milletler (BM) 1972 yılında Stockholm Konferansı olarak da adlandırılan toplantının gündem konusunu, üretim ve tüketim süreç analizi ilişkin sınırlar çizilmesi, günümüzdeki doğal kaynakların tüketim kalıplarının değişmesi, gelecek kuşaklara uzanan patikada hakların gözetildiği bir çerçeveden adil bir yaklaşım benimseme çağrısında bulunulan bir eylem planının tasarlanması oluşturmuştur. Bu gelişmeler ışığında, iktisadi, sosyal, toplumsal merkeziyetçi bir yaklaşım ve ekolojik boyutların iç içe geçmiş süreç analizi olduğu dikkat çekmektedir (Handl, 2012: 1-2).

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1987 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından oluşturulan "Brundtland Raporu" olarak da bilinen *Ortak Geleceğimiz (Common Future)* başlığı altında çıkarılmıştır. Bu rapor Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanmıştır. Brundtland Raporunda, sürdürülebilir kalkınmada çevresel boyut ön plana çıkmış, büyüme ve sanayileşmenin çevreye uyumlu yeniden tasarlanmasının altı çizilmiştir. Kavramsal çerçevesi, bugünkü neslin temel gereksinimleri ölçüsünde ve kaynakların kıt olması temeline dayanarak; gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama olanaklarından vazgeçmeden, yoksunlaştırmadan sürdürülebilirliği sağlayabilme kapasitesine sahip bir kalkınma anlayışı çerçevesi oluşturulmuştur (UN, 1987; Brundtland, 1985: 26-27).

1990'lı yıllarda yer alan Birleşmiş Milletler tarafından sistematik bir mekanizma haline getirilen "Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma" anlayışı çerçevesinde, ekonomi bilimiyle varlık bulan büyüme yaklaşımı, önemli sorgulamaların ardından paradigma değişim boyutlarını beraberinde getirmiştir. Akıllarda kalkınma modelini sorgulama hissi uyandırmış ve bu gelişmeler büyümenin sınırlarını ortaya koyma konusuna farklı bir ilham getirmiştir. Ayrıca iktisadi büyüme ve kalkınmanın sosyal yönü, ekolojik boyutları, ekonomik, mekânsal ve kültürel boyutları içine alan dikkat değer bir model arayışını tetiklemiştir (Kozal ve Barbaros, 2020: 22).

Büyümenin Sınırları (Limits to Growth) adlı rapor, 1972 yılında Roma Kulübü ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından ortak hazırlanmıştır. Raporda,

ekonomik büyümenin çevre üzerinde yaratmış olduğu zararlar bilimsel ölçekte sentezi ele alınmış; sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma modeli için çevresel kirliliğinin önemi vurgulanmıştır (Yücel, 2014: 7).

Ortak geleceğimiz için gezegenimizin sürdürülebilirlik kavramına yönelik olarak ilham kaynaklarının başında yer alan isim Amartya Sen'dir. Sen çalışmalarında, iktisadi gelişme kavramını kişi başına düşen gelir gibi ekonomik alandaki göstergelerin dışına taşıyarak geniş çerçeveden bakmıştır. Öte yandan iktisadi gelişmeyi gelir artışına ek olarak özgürlüklerin genişlemesi, kapasite ve kabiliyetlerin artması olarak dikkate almıştır. Bu kavramsal çerçevede büyüme yerine kullanılmakta olan kalkınma kavramı, "insanın yapabileceği / olabileceği şeylerin genişlemesi / sayıca arttırılması olarak ele alınmaktadır, yani bir bakıma insanların kapasitelerinin genişlemesi, değer verilen işlevlerin başarabilme kabiliyeti" olarak tanımlanmaktadır (Sen, 1995). Bu dönüşüm mekanizması, temel makroekonomik göstergeler ölçeğindeki iyileşme durumunu merkeze alan yaklaşımda, yetersiz ve eksik yönlerin altı çizilen, insan refahını merkezin dışına alan ulusal politika sınırlarına işaret etmesi bakımdan önem taşıyan bir değer mekanizmadır.

New York'ta 2000 yılında Binyıl Zirvesi gündeminde yer alan, 2000-2015 yıllarını kapsayan "Binyıl Kalkınma Hedefleri", Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından ortaya konulmuştur. Sürdürülebilir hedefler doğrultusunda inşa edilen 17 temel amaç, Ocak 2016'da yürürlüğe girmiştir. 17 temel amaç ile Bin Yıl Kalkınma Hedefleri'ni ötesine taşımayı planlanmaktadır. Yeni strateji çerçevesinde, çevre yönelik olarak çizilen amaçlar Binyıl Kalkınma Hedeflerinde olduğu gibi sadece çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması temasına yoğunlaşmamış, çeşitlendirilerek yeniden kavramlaştırılmıştır. "Temiz enerji ve erişilebilirlik, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, iklim eylemi, sorumlu üretim ve tüketim, sudaki yaşam, karasal yaşam gibi temel amaçlar sürdürülebilir kalkınmada çevresel boyutunu ve kavramsal bir bakış açısı ile yeniden ele alınmaktadır." (Kozal ve Barbaros, 2020: 23-24).

Sürdürülebilirlik paradigması, kalkınma disiplini başta olmak üzere günümüzde hemen her alanda, mimarlık alanından tarıma, çevre korumadan toplumsal cinsiyet eşitsizliğine kadar uzanmakta olan geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Paradigma, sağlıklı bir yaşam ve güven endeksine kurulu olan insan yaşamı için gezegenin refaha kavuşması yönünde yeni tanımlamalar getirmektedir. Döngüsel ekonominin ne olduğuna yönelik sorgulama arayışı, yaklaşımları gün yüzüne çıkarmış; yaklaşım arayışlarının köklerinde yer alan kapitalist

dünya ekonomisi, sanayi toplumu inşası, oluşum evresi kadar uzanan uzun bir zaman zarfına hükmetmektedir.

Çevre üzerindeki olumsuz etkiye atıfta bulunan Crutzen (2006), "James Watt'ın 1784'te buharla çalışan motoru tasarlamasıyla beraber, insan faaliyetlerinin ekolojik denge üzerindeki tahrip edici etkilerinin başladığını, Holosen Çağı'nın sona erdiği "Antroposen" adı verilen gezegen üzerinde insan faaliyetlerinin yarattığı etkiyi göstermeyi amaçlayan bir çağa geçildiğini vurgulamaktadır" (Kozal ve Barbaros, 2019; 2020: 31). Üretim ve tüketim kalıplarındaki biçiminin mevcut olan formlarının çevreye yarattığı tahribat, II. Dünya Savaşı sonrası zaman diliminde saklı olan büyük sıçrama, dünyada genelinde hızla yükselen sanayileşme yarışı sonucunda çevre tahribatı daha görünür hale gelmiştir.

Geleneksel açık-uçlu (open-ended) sistemler, doğal kaynakların üretim bandından tüketime uzanan, tüketimden insanların fayda sağlamasına doğrusal akışta yol çizen tüketim modeli olarak tanımlanan yeni ekonomi model döngüsel ekonomi, döngüsellik kavramının ilk vücut bulmuş hali olan atıktan geri dönüşüme, geri dönüşüm sonucu çıktının yeniden mekanizma sistemine dahil edilmesine dayanan bir tasarım arayışıdır (Andersen, 2007: 134-135; Ghisellini vd., 2016: 4; Kozal ve Barbaros, 2020: 26).

Yeni ekonomi modelinde, üretimden tüketime uzanan sistem merkezde geri dönüşüm odaklı olarak tasarlanmaktadır. Atık konusunu dönemin önemli bir sorun olarak tanımlamış, ardından süre gelen atık yönetimi ve geri dönüşüm faaliyetleri çerçevesi çizilerek ele alınmış, gerekliliğine yönelik gündemde yer alan oluşumlar filizlenmeye başlamıştır (Ghisellini, Cialani ve Ulgiati, 2016: 2). Atıkların geri dönüşümünün evrimleşmesi atık yönetimi konusunu gündeme taşımaktadır. Atık yönetimin etkin bir şekilde tasarlanması, mekanizmanın etkin işlemi son derece önemlidir.

Döngüsel ekonomi (CE), doğal kaynakların kıt olması nedeniyle yeniden dönüşüm temelinde ekonomik büyüme sınırlarının kaynak kullanım ölçüsünden ayrıştırılarak sürdürülebilir bir ekonomik sistem olarak tanımlanmaktadır. Döngüsel ekonomiye geçiş aşaması, ürün ve hizmetlerin döngüselliğini ölçmek, politikaları ve iş stratejilerini tasarımını yapmak ve kanıta dayandırılarak sürdürülebilir çözüm önerilerine öncelik tanınması mekanizma sistemi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınmayı başarmak amacıyla gerekli olan adımların hükümetler, bilim adamları, şirketler ve vatandaşlar iş birliği içerisinde topyekûn ekin ölçekli çalışmalıdır (Corona vd., 2019: 1-2). Döngüsel ekonomi tasarımı, doğru politikalar ışığında etkin bir

şekilde yerinde getirmekle yükümlüdür. Harmonik yapıdaki tasarımın inşası el birliği ile verimli bir şekilde tasarlanmalıdır.

2.3.1.1. Sürdürülebilirlik: tarihsel arka plan

II. Dünya Savaşının yıkıcı etkileri tüm dünyayı etkisi altına almış, ekonomik sosyal ve kültürel kırılmaları beraberinde getirmiştir. Bu durum, tüm ülkelerde her alanda yeniden yapılanma arayışını başlatmıştır. II. Dünya Savaşı ve sonrası dönemde öne çıkan önemli konu, tahrip olan ekonomik yapıların yeniden inşa edilmesini gündeme getirmiştir. Gündem konusunu destekler nitelikte olan ulusal politikalar, motive edici bir etki yaratmıştır. Bu etkilerin ekonomik büyüme üzerindeki yansımaları atılım yaratmış ve 1973 yılına kadar süren zaman "kapitalizm altın çağı" olarak isimlendirilmiştir (Lipietz, 1990; Perelman, 2007: 17-18).

II. Dünya Savaşı ve sonrası dönemin günümüze olan yansımaları, tüketim odaklı büyüme anlayışı kapitalizm altın çağını yaşatırken, bu çağda eşitlik ve adalet kavramına gündeminde yer vermemiştir. Ancak kapitalizmin altın çağı, ekonomik, çevresel ve sosyal sorunları beraberinde getirmiş, bu durum uzun süre devam edecek olan çoklu krizleri açığa çıkarmıştır. Bu dönemin sadece büyüme odaklı yaklaşım sergilemesi, iktisadi gelişme ve büyüme kavramlarını özdeş hale getirmiştir. Büyüme odaklı yaklaşım, tüketime dayalı yaşam biçimini teşvik eden bir modeldir. Diğer yönden, bireylerin yaşam kalitesini iyileştirilmesini büyük oranda göz ardı etmiştir. Bu yaklaşım, krizlere sürüklemiş ve bundan dolayı yeni paradigma arayışlarını başlatmıştır. Bu paradigma arayışındaki en önemli konu çevre ve doğal kaynakların sınırsız kullanımına dayalı olması, üretim ve tüketim kalıpları içeriğinde sorgulanmasına yol açmıştır (Kozal ve Barbaros, 2020: 21).

Sanayileşme yarışının hız kazanması ve fordizmin yarattığı sorunların doğal kaynaklar ve çevre üzerinde yarattığı olumsuz etki, ilk kez 1960 yıllarında tartışma konusu olmuştur. Dünya genelinde büyüme, gelişme, sanayileşme ve modernleşme kavramları özdeş kabul görmüş, gelişmekte olan ülkelere iyileştirme reçeteleri sunulmuştur. Doğal kaynaklar sorunu, eşitlik, adalet, insan refahı, kaliteli yaşam ve çevre sorunları önemli konular içerisinde yer almamıştır. Ancak 1970'li yıllarda hem ekonomik krizler hem petrole olan bağımlılık artmış, fiyatlardaki artışların tırmanması, enerji konusunda endişeleri giderek artırmıştır. 1980'li yıllarda ise gelir eşitsizliği giderek derinleşmiştir (Kozal ve Barbaros, 2020: 21). Dönemlere baktığımızda, 1970'li yıllarda çevre ve doğal kaynaklar sorununun göz ardı ettiği görülmektedir. 1980'li yıllarda eşitlik, adalet, insan refahı, sosyal yaşam

konusunda eksiklikler yaşandığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı, yeni paradigma arayışı çerçevesinde değişim çağrısında bulunulmuş, çevre ve doğal kaynaklar boyutu, insan refahı ve kaliteli yaşam, eşitlik, adalet, sosyal yaşam, ekolojik döngü konularını kapsayan bütün bir yapıya ihtiyaç duyulmuştur.

2.3.1.2. Döngüsellik kavramsal çerçeve

Döngüsel ekonomi kavramı son zamanlarda hem akademi dünyasında hem de çevre bilimciler tarafından ilgilenilen önemli bir paradigma olmaktadır. Döngüsel ekonominin kavramsal çerçevesi, 17 boyutta kodlanmış, 114 farklı döngüsel ekonomi tanım keşfedilmiştir. Bulgular ve analizler sonucu döngüsel ekonomi tanımında en sık kullanılan "azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm" faaliyetlerinin bir kombinasyonu tasvirinin yapıldığı, ancak çoğu zaman döngüsel ekonomi modeli sistemik bir değişim gerektirdiği vurgusu yapılmaktadır. Tanımlamalar, döngüsel ekonomi kavramıyla sürdürülebilir kalkınma arasında açık bir bağlantı olduğunu göstermektedir. Döngüsel ekonomi modelinin temel amacı, ekonomik refah ve çevresel kalite olarak kabul edilmektedir (Kirchherr, Reike ve Hekkert, 2017: 221).

Döngüsel ekonomi (CE) kavramı, günümüzde mevcut al-yap-at sistemine bir alternatif kullanım olarak sunulmuştur. Bununla birlikte döngüsel ekonomi modeli artan ivmeli bir şekilde ilgi uyandırmıştır (Stahel, 2016: 436). Ellen MacArthur Vakfı, döngüsel ekonomiyi "niyet ve tasarıma göre onarıcı veya yenileyici bir endüstriyel sistem" olarak tanımlarken (Ellen MacArthur Vakfı, 2013); Avrupa Eylem Planı döngüsel ekonominin "ürünlerin değerinin, malzeme ve kaynaklar ekonomide mümkün olduğu kadar uzun süre korunur ve atık üretimi en aza indirilir" şeklinde tanımlamıştır (EC, 2015). Döngüsel ekonominin birçok tanımı mevcut olsa da (Kirchherr vd., 2017; CIRAIG, 2015), bunların çoğunun özünde "değer tutma süreçleri" yani "yeniden kullanım, onarım, yenileme, yeniden üretim yoluyla" ekonomide değeri koruma mekanizmaları yeniden dağıtım ve geri dönüşüm temelinde yer almaktadır (Nasr vd., 2018: Haupt ve Hellweg, 2019: 1-2).

Döngüsel ekonominin vizyonu ilgi çekici bir konudur. Hükümetler ve endüstriler arasında geniş bir farkındalık yaratan, harekete geçme isteği uyandıran ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin uygulanmasını destekler nitelikte olmaktadır (Schroeder vd., 2019; Haupt ve Hellweg, 2019: 1).

Döngüsel ekonominin başarılı bir şekilde uygulanması hem malzeme tüketimini hem de çevresel etkileri gözlemlemek ve hedefleri tanımlamakla mümkün görünmektedir. Modelde ideal olan, sonuçların ve hedeflerin izlenmesi yalnızca politika yapıcılarla ilgili değil, aynı zamanda endüstri ve daha geniş halk kitlelerinde döngüsel ekonomi eylem planına ilham kaynağı olmuştur. Uyumlaştırılmış, ölçülebilir, ilgili ve tanımlayıcı göstergelere sahip olması bir ön koşul olmaktadır (Oswald, 2013; Haupt ve Hellweg, 2019: 1-2).

Tanımlayıcı göstergeler, döngüsellikten ziyade aynı zamanda çevresel performansı da değerlendirmelidir. Bundan dolayı, döngüsellik kavramı çevresel sürdürülebilirliğe mutlaka eşdeğer olduğu çoğunlukla varsayılmaktadır. Örnek olarak, geri dönüşüm için yaratılan enerji talebi, çok ziyade geri dönüşüm oranları büyük ölçüde artarken, ikincil malzemenin geri kazanılması yoluyla elde edilen çevresel kazanımlarla dengelenmektedir (Haupt vd., 2018; Haupt ve Hellweg, 2019: 1-2). Farklı kaynak kullanımının farklı çevresel etkileri bulunmaktadır. Bu durum, tüketim kalıplarındaki değişiklikler, malzeme değişimine bağlı olarak daha yüksek veya daha düşük genel etkilere yol açmaktadır (Van Der Voet vd., 2005; Haupt ve Hellweg, 2019: 1-2). Bu durumda, ekonominin yalnızca döngüsellik değil, sürdürülebilir olması için çevresel göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Döngüsellik ölçütlerinin çok çeşitli olmasının olası nedeni, farklı paydaşlar tarafından döngüsel ekonomi kavramının belirsizlik ve çeşitlilik olarak anlaşılmasıdır. İdeal olan ölçü, çerçevenin tasarımı nihai hedefle uyumlu olan döngüsel ekonomi tanımından başlanmalı, sürdürülebilir kalkınmayı sağlama amacı güdülmelidir. Bununla birlikte, döngüsel ekonomi konusu geçmişe dayalı olarak, son zamanlarda ortaya çıkmış olsa bile tanımı ve kavramsallaştırılması hala açık-uçlu bir konudur (Reike vd., 2018: 247).

Döngüsel ekonomi stratejisinin değerlendirilme yapılmadan önceki tanımı, kavrayış ve hedefler üzerinden anlaşma önemli bir unsurdur. "Ömrünün sona ermesi kavramının yerine, üretim / dağıtım ve tüketim süreçlerinde malzemelerin azaltılması, alternatif olarak yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılmasıyla değiştirilen ekonomik bir sistem olmaktadır." Sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek amacıyla ürünler, şirketler, tüketiciler gibi mikro düzeyde, eko-endüstriyel parklar gibi orta düzeyde, şehir, bölge, ulus ve ötesi gibi makro düzeyde faaliyetleri gösterirken, aynı zamanda çevresel kalite, ekonomiye boyut kazandırmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından günümüzde mevcut bulunan ve gelecek nesillerin yararına olan refah ve sosyal eşitlik yönünü ortaya çıkarmak

gerekmektedir. Döngüsel ekonomi, yeni iş modelleri ve sorumlu tüketiciler tarafından sağlanmalıdır (Kirchherr vd., 2017: 229). Döngüsel ekonomi konseptini nihai sürdürülebilir kalkınma hedefiyle ilişkilendirilmesi ve atık hiyerarşisine saygı duyulduğu için bu tanımlamayı onaylanmaktadır (Corona vd., 2019: 2). Döngüsel ekonomi içeriğini tamamlayan en son unsur, atık hiyerarşisi ile sürdürülebilir kalkınma temelli hedefleri içerisinde barındıran önemli bir öğedir.

2.3.1.3. Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik ilişkisi

Döngüsel ekonomi (CE), atık minimizasyonu merkezine alan uzun vadeli bir değer muhafazasının sağlanması, birincil kaynakların azaltılması, ürünler, ürün parçaları ve malzemeleri kapalı döngüleri aracılığıyla kaynakların verimli kullanılmasını bir amaca hizmet eden ekonomik bir model olarak tanımlanmaktadır. Çevresel koruma ve sosyoekonomik faydalar göz ardı edilmeksizin; döngüsel ekonomi modeli, ekonomik büyümeyi kaynakların tükenmesi ve çevresel bozulmalarının olumsuz sonuçlarından ayrılırken sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma potansiyeline büyük oranda sahip olmaktadır (Murray vd., 2017; Babbitt vd., 2018; Hofmann, 2019; Morseletto, 2020: 1-2).

Döngüsel ekonomi, hammadde girdisi en az seviyeye indirmek ve atık oluşumunu önlemek için bir çözüm haritası olarak önerilmiştir. Dünya Ekonomik Formu ve Ellen MacArthur Vakfı'nın (2017) gibi örgütlenmeler döngüsel ekonomi modelini çok büyük tasarım ve girift özellikli olan zor işlerle başa çıkan, modele katkı sağlayan çok sayıda fikir şemsiye simgesi etrafında toplanmıştır (Kirchherr vd., 2017: 221). "Mevcut olan 'al, yap ve elden çıkar' sömürücü endüstriyel modele göre döngüsel ekonomi tasarımı onarıcı ve yenileyicidir. Tasarım, sistem genelinde yeniliğe güvenerek, olumsuz etkileri en aza indirirken, atıkları ortadan kaldırmak için ürün ve hizmetleri yeniden tanımlamayı hedeflemektedir. Malzeme ve ürünlerin teknik yapısı, işlevsel değerinin korunması (Iacovidou vd., 2017), ekonomik, sosyal ve çevresel net faydaların yaratılması için bir motor özelliğine sahip olduğu düşünülmektedir." (Velenturf ve Jopson, 2019: 964).

Birleşmiş Milletler tarafından 2021-2030 dönem aralığında uygulamaya konulması düşünülen politikanın ana ekseni "ekolojik restorasyon" olarak oluşturmaktadır. Gezegenin iyileşme dönemi olarak 2021-2030 dönem aralığı işaret gösterilmektedir. Çevreyi korumak ve kirliliğe sebep olan oluşumları ortadan kaldırmak,

sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma açısından yeterli olmamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma çerçevesine, zarar gören ve hasara uğrayan mekanların yeniden restore edilmesi, yani iyileştirilmesi, onarımının yapılmasının kaçınılmaz olduğuna yer verilmektedir. Ekolojik restorasyon ile vurgulanan durum döngüsellik kavramına işaret etmektedir. Üretim mekanizmasının atıksız bir döngüde gerçekleşmesi, üretimin sınırları aşan yeni bir felsefe ile davranış biçimlerinin değişmesi ve tüketim alışkanlıklarında yeni sorgulamaların başlamasıyla birlikte yenilenen bir paradigma değişimi gerekli olmaktadır (UN, 2020; Kozal ve Barbaros, 2020: 29-30).

Sağlıklı bir ekosistem döngüsü, enerji, su, biyoçeşitlilik ve gıda ürünleri gibi ilişkilere sıkı sıkıya bağlı olan iyileşme ve onarım çağrısı, üretim ve tüketim denge ayarlarının giderek bozulması, iklim değişikliği vb. ekolojik krizleri hızlandırıcı etkisi paradigma değişimi kapsamında vurgulanmaktadır (UN, 2020; Kozal ve Barbaros, 2020: 30).

Bugün gelinen noktada, döngüsel üretim ve tüketim odaklı çalışmaların yeterli olmamasıdır. Döngüsellik kavramının sürdürülebilir kalkınma anlayışının merkezinde yer alması ve gezegenin iyileşme birlikte yürütülmesi gerekmektedir. Döngüsel ekonomi tasarımı, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda tasarım yeniden düşünülerek inşa edilmelidir.

Sürdürülebilir kalkınmanın temel yapı taşları, toplumu oluşturan bireyler ve topluluklar ekosistem döngüleri ve çevresel faktörlerle uyum içerisinde bir bağ ilişkisi kuran, çevresel sorunlara karşı rasyonel bir davranış biçimleri sergileyen birey toplumu bir bütün olarak çevre bilincine göre şekillendirmelidir. Bu durum, 21. yüzyılda gezegenimiz onarım ve iyileştirme çerçevesinde, çevre ve insan bağları arasında kurulan ilişkiler, gezegen ve evren arasında oluşan bağlantının kavramlaşması gerekmektedir. Bu bağlantıların bütünün parçalarına birer birer odaklanmak yerine, gezegen üzerinde hayat bulan yaşam biçimlerine yeni değerler ve sorumluluklar yükleyerek yeniden tasarım inşasına odaklanılmalıdır (Kozal ve Barbaros, 2020: 31). Sürdürülebilirlik kavramsal çerçevesinde üzerinde durulan önemli kavram *sağlıklı gezegen ve sağlıklı insan* odaklı formülü yeniden yapılandırmaktır. Sağlıklı ve sürdürülebilir ekonomik yapı ve gezegen mimarlığının yapım aşamasında, döngüsellik kavramsal çerçevesinin yapı taşı olarak kullanılmalı, bu çerçevede özgün çizilen bir yol haritası tasarımı gerekli olmaktadır.

Sürdürülabilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının güçlü halkaları olduğu gibi zayıf halkaları da bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik halkasının zayıf olması durumu, daha esnek bir yaklaşım sunmaktadır. Zayıf mekanizmaya sahip olan sürdürülebilirlik, doğal kaynaklarının minimum seviyede kısmi olarak ikame edilebileceğini ve giderek daha az doğal sermaye kullanımı ve buna bağlı olarak daha fazla insan faktörüne dayalı olan sermaye girdisi ile belirli bir üretim seviyesinin korunmasına izin verilmesi gerekliliği önerilmektedir. Hartwick kuralına göre, yenilenemeyen kaynakların çıkarılması sonucunda elde edilen rant, mevcut olan kaynakların değerlerine eşdeğer bir verim üretmek için sermaye stokuna yeniden yatırım yapılması gerekliliği önerilmektedir (Hartwick, 1977; Sauve vd., 2016: 52-53).

Solow'a göre, zayıf ikame edilebilirlik kavramı "ekonomik refahı sağlamak için genelleştirilmiş bir kapasiteyi koruma" önerisiyle uyumlu olmaktadır. Kaynağa olan bağımlılık oranının daha az olması anlamını taşımaktadır. Bu yaklaşım sürdürülebilir kalkınmayı daha uygulanabilir hale getirmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, günümüz ve gelecek nesillerin refahının dikkate alındığında vurgulanan önemli kavram, döngüsel ekonomiyi gün ışığına çıkarmaktadır (Sauve vd., 2016: 52-53).

2.3.1.4. Döngüsel ekonomi göstergeleri

Günümüz yaşam döngüsünde doğal kaynakların özellikle enerjinin verimsiz kullanımı sonucu dramatik durumları ortaya çıkmış; çevresel yük/tahribat ve sosyal adaletsizlik, eşit olmayan bir toplum yapısı, mevcut olan üretim ve tüketim modellerinin dramatik durumlara karşı artık yetersiz kaldığı yaygın bir inanış olarak kabul edilmiştir (UNEP 2011).

Döngüsel Ekonomi modeli (CE), "yeni bir iş modelleri" (Lewandowski, 2016) ve "sorumlu tüketiciler" (Borrello vd., 2017) sayesinde sürdürülebilir bir ekonomik paradigma olarak benimsenmiştir (Geissdoerfer vd., 2017; Sanguino vd., 2020: 1-2).

Döngüsel ekonominin bir başka tanımı ise kaynakların ömrünün sona ermesi, döngüsel süreçler, kişiler veya işletmeler tarafından diğer yöntemlerin kullanımı ile materyallerin ve enerji döngülerinin kapatılarak, atıkların oluşumunun minimum seviyeye indirilmesidir (Stahel, 2016: 435).

Üretim süreçlerinden dağıtım ve tüketim süreçlerine kadar uzanan mekanizma sistemi "azaltma, tekrar kullanma ve geri dönüşüm" faaliyetlerini içine alan bütüncül bir kavramdır (Jiao ve Boons, 2014; Özsoy, 2018: 133).

Öte yandan döngüsel ekonomi, bütün iktisadi mekanizma sistemindeki materyal akışlarının örtük bir döngüsel model biçimine getirilmesidir. Enerji, materyaller ve atıklara yönelik örtük bir döngüsel model uygulanmasıdır (Geng ve Doberstien (2008: 232).

"Kaynak döngülerini yavaşlatan, kapatan ve daraltan tasarım ve iş modeli stratejileridir." (Bocken vd., 2016: 309). "Kaynak akışında ekonomik ve ekolojik döngülerin kapatılarak hammadde girdisini ve atık çıktısını azaltan basit ama ikna edici bir stratejidir." (Haas vd., 2015: 765).

Döngüsel ekonomi ölçümüne dair kavramsal tartışmalar açık uçlu şekilde devam etmektedir. Bu kavramsal tartışmalara yönelik birtakım çerçeve çizilerek kılavuz oluşturulmuştur. Ulusal düzeyde döngüsel ekonomi modeli geçiş aşamaları, kullanılan stratejiler kapsamında üç temel öge vurgulanmaktadır (lenM ve EZ, 2016: 15; Kozal ve Barbaros, 2020: 32):

- Mevcut tedarik zincirinde yer alan hammadde kullanımının verimli hale gelmesi için hammadde talebinin azaltılması gerekli olmakta,
- Yeni bir hammaddeye ihtiyaç olması durumunda, sürdürülebilir olmayan fosil tabanlı, kritik şekilde üretilmiş olan hammadde yerine; sürdürülebilirlik formu koruyan üretilen ve yenilebilir formda olan hammadde kullanımının sağlanması,
- Yeni tüketim yöntemlerinin teşviki, yeni üretim modellerinin geliştirilmesi ciddi bir öneme sahip olmaktadır.

Döngüsel Ekonomi **Döngüselliğin arttırılması** **Daha Fazla Döngüsellik = Daha az kaynak kullanımı ve çevre-ekoloji üzerine daha az baskı/tahribat** **Lineer/Doğrusal Ekonomi**	**Daha akıllı yaratım, tasarım ve ürün kullanımı**	**REDDET** R0-REFUSE	Ürünün aynı işlevini sağlayacak tamamen farklı bir ürün sunarak ilgili ürünü gereksiz hale getirmek
		Yeniden Düşün R1-Rethink	Ürün kullanımını daha yoğun ve çok amaçlı hale getirmek
		Daha az malzeme ve materyal kullan R2-Reduse	Daha az kaynak kullanımı ve daha verimli üretim/kullanım
	Ürünlerin, parçaların ve hammaddelerin kullanım süresi/ömürlerinin arttırılması	**Yeniden kullan** R3-Reuse	İşlevleri yerine getirilen âtıl durumdaki ürün tüketiciler tarafından yeniden kullanımı
		Tamir et R4-Repair	Arızalı ürünlerin orijinal işlevsel hale gelmesi için tamir/onarım yapılması
		Yenileme R5-Refurbish	Eski bir ürünün/parçaların yenilenmesi/restore edilmesi
		Yeniden Üret R6-Remanufacture	Atılmış bir ürün/parça aynı işleve sahip yeni üründe kullanılması
		Yeniden amaçlandırmak R7-Repurpose	Atılan ürünlerin/parçaların farklı işleve sahip ürünlerin yeniden kullanılması
	Materyallerin faydalı kullanımı	**Geri dönüştür** R8-Recycle	Materyallerin aynı kalitede veya daha düşük kalitede materyalle dönüştürmesi
		Geri kazanım yap/ Enerji kazan R9-Recover	Materyallerin yakılması ve ısıdan enerjinin yeniden kazanılması

Tablo 2.1. Ürün Zincirinde Öncelliklerine Göre Döngüsellik Stratejileri

Kaynak: Potting vd., 2018: 27.

Doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye giden yol haritası Tablo 2.1'de sunulmaktadır. Döngüsellik stratejileri yenilenip geliştikçe döngüsel ekonomi modeline giderek daha çok yaklaşılmaktadır. Döngüsellik stratejisine yönelik bir çerçeve çizilmiş, ancak tam anlamıyla stratejinin analizini yapmak mümkün görünmemektedir. Döngüsellik stratejisine yönelik olarak, düzenlemeler ve kurallar ölçüsünde genel olarak belli bir ürün grubu oluşturulmalıdır. Bu stratejiyi, sadece ölçmek veya izlemek soruna çözüm üretmemektedir. Sorunlara yönelik çözüm olarak aynı zamanda niteliksel yorumlama ve analizi de yapılmalıdır (Potting vd., 2018: 13).

Fransız Hükümeti 2017 yılı "Döngüsel Ekonomiyi İzlemenin 10 Temel Göstergesi" başlık altında toplayan bir çerçeve yayınlamıştır.

Döngüsel Ekonomi Temel Alanları	**Göstergeler**
Sürdürülebilir Tedarik Zincirleri	1. Kişi başına yurtiçi malzeme tüketimi
	2. Kaynak verimliliği
Ekolojik tasarım	3. Eko etiket
Endüstriyel ve bölgesel ekoloji	4. Endüstriyel ve bölgesel ekoloji projeleri
İşlevsel ekonomi	5. Araba paylaşma sıklığı
Sorumlu tüketim	6. Atık miktarları
Ürün ömrünün uzatılması	7. Bakım onarım için hane halkı harcamaları
Geri dönüşüm ve Organik madde	8. Düzenli olarak depolanan atık miktarları
	9. İkincil hammaddelerin kullanımı
Temel alanın bütünü/tamamı	10. Döngüsel Ekonomi istihdamı

Tablo 2.2. Döngüsel Ekonomiyi İzlemenin 10 Temel Göstergesi

Kaynak: Magnier vd., 2017: 30.

Yönergenin hedeflerini "Döngüsel Ekonomiyi İzlemenin 10 Temel Göstergesi" olarak ilan edilen, döngüsel ekonominin çevre üzerindeki etkilerini görünür kılan atık yönetimi, ikincil hammadde kullanımı, rekabet gücü, inovasyon ve yenilikçilik yönü kurumların ve toplumların sorumluluk bilinci yönerge kapsamında vurgulanmaktadır.

2.3.2. Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Geçiş Süreci: Yeşil Ekonomi ve Mavi Ekonomi

Doğrusal (lineer) ekonomi evresinden döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde çizilen yol haritasında, yeşil ve mavi ekonomik kavramları ortaya çıkmış ve ekonomik sistemlere yansımaları görülmüştür. İlk olarak yeşil ekonomi kavramı 1989 yılında Pearce vd. taraflarınca hazırlanmış olan raporda "Blueprint for a Green Economy" yer almıştır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), 2011 yılında yayınladığı raporda yeşil ekonomiyi, doğal kaynakların kıt olması nedeniyle ekolojik tahribatları azaltmaya yönelik olan, insan refahı ve sosyal eşitlik konusunu iyileştiren bir ekonomi modeli olarak tanımı yapılmıştır. Bunun yanı sıra, yeşil ekonominin tanımı, gelir ve istihdam artışını sağlayan, karbon emisyon salımını ve çevresel kirliliği azaltan, kaynak ve enerji verimliliğinin artmasını teşvik eden ve ekosistem dengesi kuran, biyolojik çeşitliliği arttıran bir kavramsal çerçeveye sahiptir (UNEP, 2011; Narin, 2020: 7). Sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde yeşil ekonomi toplumun bütün kesimlerine hitap eden önemli bir tasarımdır.

Yeşil ekonomi, insanların refah seviyesini yükselten, güvenli kaynaklar ve çevresel ögelere hizmetler sunan, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak için ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi teşvik eden hedeflere sahip bir ekonomik model olarak tanımlanmaktadır. Hedeflere ulaşmak için sürdürülebilir büyüme modelini destekleyen ve yeni ekonomik fırsatlara olanak tanıyan yatırım ve yeniliği katalize eden bir yapıya sahip olmaktadır (Melece, 2016: 1162).

Yeşil ekonomi, artan verimlilikten kaynaklanan maliyetler ve tasarruflar, yeniliklerin ticarileştirilmesi ve kaynakların daha iyi yönetimi, artan rekabet gücü ve istihdam yapısı gibi konular yeşil büyümenin kapsamında yer alan önemli usurlar olmaktadır. Yeşil ekonomi, refah seviyesi ile doğal kaynak rezervlerinin arasındaki etkileşim ve bağımlılığı tanımlayan mekanizmanın yürütülmesi için adil, eşitlik, esneklik, öngörülebilirlik ve tutarlılık temeline dayandırılmalı ve bunun yanı sıra kaynakların verimliliği önünde oluşan ve oluşabilecek olan engelleri kaldırılmasını amaçlayan politikalar ile tasarlanmalıdır (Melece, 2016: 1162).

Mavi ekonominin kavramsal doğuşu ilk kez 2010 yılında Gunter Pauli'nin "Blue Economy: 10 years-100 Innavations-100 Million Jobs" adlı kitapta yer almasıyla gündeme gelmiştir. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20) "Mavi Ekonomi" kavramını ilk kez 2012 yılında kullanılmıştır (Narin, 2020: 7).

Pasifik'te gerçekleşen gelişmekte olan küçük ada ülkeleri konferansında yeşil ekonominin aslında mavi ekonomi olduğunu vurgulamıştır (WWF, 2015). AB, mavi ekonominin kavramsal çerçevesini, okyanuslar, denizler ve kıyılar genel çerçevede mavinin varoluşu ile ilgili olan ekonomik faaliyetler olarak tanımlamaktadır (European Commission, 2018: 7; Narin, 2020: 8).

2.3.3. Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi İlişkisi

Ürünlerin çevresel etkileri %80'e yakını tasarım / dizayn aşamasında belirlenmesi nedeniyle doğrusal ekonomi modeli "al-yap-kullan-at" sisteminde, üreticiler ürün zincirlerinde daha döngüsel hale getirmek için yeterli teşvik sunmamaktadır. Doğrusal ekonomi modelinde yer alan birçok ürününün özelliği gereği, ürünlerin çabuk bozulması, yeniden kullanılamaz, onarılamaz veya geri dönüştürülemez hale gelmesi, tek kullanımlık bir özelliğe sahip olduğunu göstermektedir. AB'nin ürün sürdürülebilirliği, ürünlerin niteliğinin küresel ölçütlerde belirlemesine ve dünya çapında ürün tasarımı ve değer zinciri yönetimini etkilemesine olanak tanıyan kritik bir öneme sahiptir. Özellikle üzerinde durulan önemli sürdürülebilir ürün tasarım profili, "Eco-design Direktifi, enerji verimliliğini ve enerjiyle ilgili ürünlerin bazı döngüsel özelliklerini başarıyla düzenlemektedir. Aynı zamanda, AB Eko-etiketi veya AB yeşil kamu alımları kriterleri gibi araçların kapsamı daha geniştir ancak gönüllü yaklaşımların sınırlamaları nedeniyle etkileri azaltılmıştır." (European Commission, 2020).

Sürdürülebilir ürün tasarımı, iklimsel değişime karşı nötr bir etki, kaynak verimliliği açısından etkin bir profil ve döngüsel ekonomiye uygulanabilir bir tasarım modeli, bunun yanı sıra atıkların azaltması ve sıfır atık hedefinde ilerleyen sürdürülebilirlik performanslarını giderek norm haline gelmesini sağlamak amacıyla Komisyon tarafında önerilen yönerge, "sürdürülebilir bir ürün politikası yasama girişimi" çerçevede sunmaktadır. Bu yasama girişimin özü, "Eco-design çerçevesini mümkün olan en geniş ürün yelpazesine uygulanabilir kılmak ve döngüselliği sağlamak için Eco-design Direktifini enerjiyle ilgili ürünlerin ötesine genişletmek" temelinde yer

almaktadır. Yasama girişiminin bir parçası uygun olan tamamlayıcı yasama teklifleri yoluyla Komisyon tarafından değerlendirme ölçeği sunan, sürdürülebilirlik ilkeleri ve diğer uygun yol haritası belirtilmektedir (European Commission, 2020):

- Ürün dayanıklılık ölçeği, ürünlerin yeniden kullanılabilirlik koşulu, ürünlerin onarımının yapılması ve işlevselliğinin yükseltmek ve iyileştirmek, ürün türlerinde tehlikeli kimyasal olanların varlıklarını ele almak ve bunların enerji ve kaynak verimliliğini artırmak.
- Performans ve güvenlik sağlarken ürünlerdeki geri dönüşüm içeriği artırmak.
- Yeniden üretime ve yüksek kaliteli geri dönüşüm sağlamak.
- Karbon ve çevresel ayak izlerini azaltmak.
- Tek kullanımı kısıtlamak ve erken eskimeye karşı koymak.
- Satılmayan dayanıklı malların imhasına yönelik bir yasak getirmek.
- Hizmet olarak sunulan ürün veya üreticilerin, yaşam döngüsü süresince ürünün ev sahipliğini yapmak veya performans sorumluluğunu elinde tutmak, diğer modelleri yaşam döngüsü içerisinde teşvik etmek.
- Dijital pasaportlar ve eko-etiketleme gibi çözüm odaklı bir çerçeve sunarak, ürün bilgilerinin dijitalleştirilmesi potansiyelini güçlendirerek harekete geçirmek.
- Yüksek sürdürülebilir performans ölçeğine sahip ürün seviyelerini teşviklere bağlamak, ürünleri farklı sürdürülebilirlik performanslarına göre çeşitli ödüllendirmeler yapmaktır.

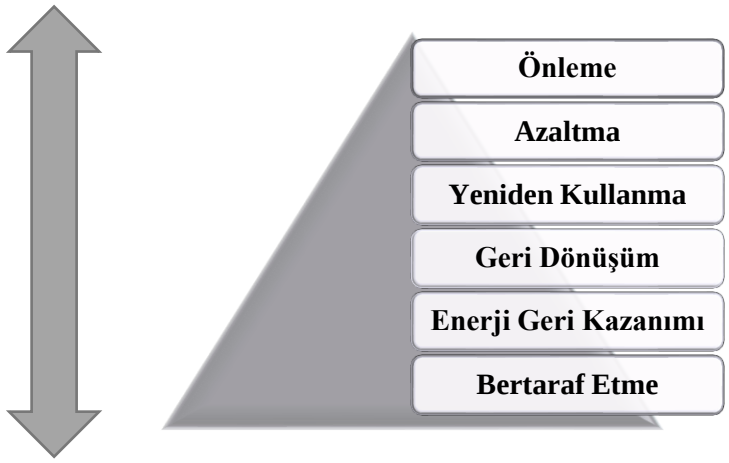
Eylem Planı'nda çizilen çerçeve içerisinde yer alan değer zincirleri; "elektronik, BİT ve tekstil gibi ürün gruplarının yanı sıra mobilya ve çelik, çimento ve kimyasallar gibi yüksek etkili ara ürünlere" öncelik hakkı tanınmaktadır. Çevresel etkiler ve döngüsellik potansiyeli üzerinden tasarım yapılmalıdır (European Commission, 2020).

2.3.3.1. Atık yönetim hiyerarşisi ve sıfır atık

Döngüsel Ekonomi, uluslararası platformda sürdürülebilirlik yönünde ortaya çıkan baskıları azaltmaya yardımcı olacağına inanılan umut verici bir yaklaşım olarak kabul görmektedir. Mevcut durumlara ve baskın gelen doğrusal modele bir alternatif çözüm oluşturmaktadır (Andrews, 2015: 305; Veral Sapmaz, 2019: 19).

Döngüsel ekonomi vasıtasıyla atık yönetimi kapsamında küresel çaplı hedefler belirlenmekte ve hedeflere giden yol haritası izlenirken, atık ve kaynak yönetimine odaklanmak, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma anlayışı açısından ciddi derecede önemli katkı sağlamaktadır. Ülke örnekleri açısından bakıldığında Çin, döngüsel ekonomi modeli teşvikine yönelik olarak 2008 yılında bir yasa çıkarmış, AB'nin atık yönetimine yönelik oluşturulan eylem planı çerçevesi Döngüsel Ekonomi Paketi, Avrupa Komisyonu tarafından 2 Aralık 2015 tarihinde onay almış ve düşük karbonlu ekonomiye geçiş, kaynak verimliliği, yeşil ve rekabetçi ekonomi hedefi belirlenmiştir (Veral Sapmaz, 2018: 463).

Döngüsel ekonomi modeli, mevcut olan kaynakların, yeniden kullanılması, onarılması, yenilenmesi ve geri dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. Modelde daha öncesinde atık olarak kabul edilen madde bir kaynak haline dönüşümü (Jurgilevich vd., 2016) ve malzemenin elde tutması yoluyla değer yaratma süreci döngüsel ekonomi modelinin merkezinde yer alan önemli bir noktadır (Buruzs ve Torma, 2016: 576). Döngüsel ekonomi tasarımında odaklanılan önemli unsur, doğal kaynakların değerinin en üst düzeye çıkarılması amaçlanmaktadır. Döngüsel ekonomi modeli, yenileyici ve onarıcı bir özellik sahip olan malzemeler, ürünler ve iş modelleri tasarımı ile atık oluşumunun ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır (EASAC, 2015; Veral Sapmaz, 2019: 20-21).



Şekil 2.2. Atık Hiyerarşisi Şeması

Kaynak: Ioana, 2010: 170.

Atık yönetim süreci, atık malzemelerin toplanması, taşınması ve depolanması, işlenmesi, geri dönüştürülmesi veya bertaraf edilmesi gibi bir yol haritası izlenmektedir. İzlenen yol haritası sonucunda, kaynakların geri kazanılması için atık yönetimi önemlidir. Atık yönetimi, her atık madde için farklı yöntem ve uzmanlık alanlarına sahip olan katı, sıvı, gaz veya radyoaktif maddeleri içermektedir. Atık yönetimine yönelik yapılan uygulamalar ve sonuçlar, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, kentsel ve kırsal alanlar ve konut ve endüstriyel üreticiler bağlamında farklılıklar görülmektedir. AB temel amacı, atıkları verimli bir kaynak haline getirmek ve "Geri Dönüşüm Toplumunun" temellerini atmaktır (Ioana, 2010: 155).

"Sıfır atık" terimi ilk kez 1973 yılında Dr. Paul Palmer tarafından ortaya atılmıştır. Bu terim, kimyasal maddelerin kaynaklarının geri kazanılması için kullanılmıştır (Palmer, 2004; Song vd., 2015: 200).

Sıfır atık mekanizması sisteminin malzeme akışı, dairesel çalışmaktadır. Bu sistemde optimum tüketim seviyesine ulaşılana kadar aynı malzemeler tekrar tekrar kullanılmaktadır. Dairesel mekanizma sisteminde hiçbir malzeme israf edilmez veya eksik kullanılmaz (Murphy ve Pincetl, 2013; Mason vd., 2003; Colon ve Fawcett, 2006; Song vd., 2015: 200). Bu nedenlerle sistemin çalışma koşulları, ömürleri bitme aşamasına gelene kadar ürünler sistem içerisinde yeniden kullanılır, onarılır, satılır veya yeniden dağıtım aşamasına girerek süreç döngüsel bir şekilde devam etmektedir. Döngüsel sistem, yeniden kullanımı veya onarımı mümkün olmayan aşamaya gelindiği zaman, atık akışı geri kazanım ve geri dönüşüm aşaması, doğal kaynakların çıkarılması, kaynak talebinin yerine girdi olarak kullanılabilir duruma gelme sürecini oluşturmaktadır (Song vd., 2015: 200).

2.3.3.2. Atık kavramı ve türleri

Doğada bulunan tüm canlılar atık üretmektedir, ancak hiçbiri insan faaliyetleri sonucu üretilen kadar değişik bileşimler içermemektedir. Atıklar, üretim süreci ve tüketim aşamasında çok sayıda çeşitlilik içeren bir sınıflandırma sunulmaktadır. Genel olarak atıklar; katı, sıvı, gaz, tehlikeli ve ambalaj atıkları olarak sınıflandırılması yapılmaktadır (Ioana, 2010: 155-156):

- Katı atık kapsamı genel olarak, üretildiği mekanizmada biriken nesneler veya parçacıklar, üretim yerlerinde bulunmakta olan hava içerisindeki taşınan atıklardan oluşmaktadır. Katı atıkların kapsamında, tarım, imalat sanayi, madencilik ve belediyelerin toplamış olduğu hane halkı atıkları yer almaktadır. Bu atıkları oluşturan ve üretmekten sorumlu tutulanlar, ekonomik sektörlere göre sınıflandırılmaktadır.
- Maden atıkları kapsamı üç ana madde oluşturmaktadır: İlk aşama üretim, madencilik operasyon mekanizması ve değerli cevhere ulaşma amacı hedeflenirken, geride büyük miktarlarda kaya ve toprağın çıkarılması gerekmektedir. Atık malzemeleri maden sahasında genellikle yüzeyde kalmaktadır. İkinci aşama, öğütme mekanizması operasyon sistemi, çıkan cevheri değerli malzeme haline dönüşümünü yapmak için çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Kullanılan teknolojik teknikler, basit öğütme ve ayırma yönteminden karmaşık kimyasal ayırma işlemlerine kadar çeşitlilik göstermektedir. Yöntemlere bakılmaksızın, değerli malzemelerin geri kazanılması ve geri dönüşümü, geride kalan atık malzemelerin bertaraf edilmesi önemli olmaktadır. . Katı malzemeler, öğütme operasyon işlemi gerçekleşmesi ve sonrasında saha yakınında bulunan araziye boşaltılmaktadır. Sıvı atıklar ise havuzlar içerinde depo yuvası haline gelmektedir. Son aşama olarak, madenlerden pompalanan su atıkları genellikle yüksek oranda tehlikeli maddeler (asbest, arsenik, kurşun ve radyoaktif maddeler gibi) içermektedir. Tehlikeli maddeler işlenmesi gereken durumda yüksek miktarda asit içermektedir. Bu riskten dolayı, birçok madencilik operasyon sistemi türleri, çıkarma işlemi için çok miktarda su gerektirmektedir.
- Tarımsal atık, en yaygın olan ikinci atık türüdür. Genel olarak, hayvanların yetiştirilmesi, hayvansal üretim ve tüketim aşaması, ağaçların ve mahsul hasatlarının yapılması ve işlenmesi esnasında kaynaklanan atıkları içermektedir. İşlemelerin faaliyetleri sonucunda kaynaklanmakta olan atıklar;kabuklar, tohumlar, saman, gövdeler, çamur ve benzeri malzemeler gibi tarımla ilgili diğer atıkları oluşturmaktadır. Tarımsal atıkların kapsamını oluşturanların çoğu organik olduğu için gübre olarak veya diğer kirlilik giderme faaliyetlerinde kullanılmaktadır.

- Endüstriyel katı atıklar kapsamı, yıkımlar sonucunda oluşan atıklar, dökümhane kumu, üretim süreçleri boyunca oluşumdan kaynaklanan artıklar, çamur, yanmadan kaynaklı kül ve diğer benzer malzemeler gibi çok çeşitli malzemeleri içerisinde barındırmaktadır. Malzemeler tehlikeli olma durumunu belirlemek için testte tabii tutulmaktadır. Tehlikeli atık sınıfında yer alması durumunda, bertaraf edilmeleri için özel tehlikeli atık depolama alanlarına yerleştirilmeleri gerekmektedir.
- Belediye katı atıkları (Evsel Atıklar), bölgede bulunana hane halklarının kullandığı ürünlerin kırılması, bozulması veya artık kullanım süresinin dolması gibi genel olarak istenmeyen tüm malzemeleri kapsamından oluşmaktadır. Evlerden, ticari kuruluşlardan, kurumlardan ve bazı endüstriyel kaynaklardan kısacası kent sınırları içerisinden gelen atıkları içermektedir.
- Biyo-atık, biyolojik olarak parçalara ayrılabilen kapsamı, bahçe ve park atıkları, yemek servis zincirinden kaynaklı olan ve perakende tesis sürecinden kaynaklanan yiyecekler, mutfak atıkları ve gıda işleme tesisleri sisteminden gelen atıklar olarak kapsam tanımı yapılmaktadır. Biyokütle kategorisi içerisinde yer almakta olan "ormancılık faaliyetleri veya tarım artıkları, gübre, kanalizasyon çamuru veya doğal tekstiller, kâğıt veya işlenmiş ahşap" gibi diğer biyolojik kategorileri parçalanabilen atıklar olarak girmemektedir.
- Tehlikeli atık türlerinin, elde tutulması, toplanması, depolanması, taşınması, arıtılması veya bertaraf edilmesi aşamasında kişilerin veya çevrenin zarar görmemesi için özel önlemler alınması gerekmektedir. Özel önlemler alınması aşaması esnasında ortaya çıkan; patlayıcı, yanıcı, uçucu, radyoaktif, toksik ve patolojik atıklar içeren atıklar olarak adlandırılmaktadır. Kategori içerisinde üç tür oluşan tehlikeli madde yönetimini içermektedir: "(i) özel ulusal ve uluslararası otoritelerin sorumluluğunda olan radyoaktif maddeler, (ii) tıbbi atıklar, (iii) esas olarak eyalet veya il kapsamındaki radyoaktif olmayan sıvı endüstriyel atıklar" kategori içerisinde kapsamaktadır. Doğa olaylarından kaynaklanan sel ve kasırga sonucunda açığa çıkan CO2 birikmesi ve asit yağmuru, insan faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel tahribatlar ve sanayileşmiş toplum tarafından üretilen tehlikeli atıkların uygun olmayan şartlarla arıtılması ve bertaraf edilmesinden kaynaklı olan tehlikeli atıklar çevre üzerine ciddi derecede tehlike oluşturmaktadır.

Atık türlerinin yönetmeliğe uygun bir şekilde tanımlanması, atıkların türlerine göre analizinin yapılması ve atık yönetiminin etkin işlevsellik kazanması geri dönüşüm toplumu yaratmak adına önemli bir adım olmaktadır. Önemli atılan adımların temelinde AB'nin, "Geri Dönüşüm Toplumu" inşa etmeyi hedeflemektedir. Hedefler doğrultusunda, atıkların verimli bir kaynak haline dönüştürülmesi ve atık yönetimi alanında uzmanlaşmış bir kadroda yönetilmesi önemlidir. Her geçen gün yenilenmeli, iyileştirmeli, fırsatlar yaratılmalı, atık yönetimi tasarım önemli olmaktadır (Ioana, 2010: 155-156).

Sıfır atık'ın, ekolojik bir kökene sahip olduğu düşünülür, ancak kökeni sadece çevresel yönü içermemektedir. Aynı zamanda sosyo-ekonomik ve politik yönleri içine alan birçok paylara sahip olmaktadır. Paylar tüm yönleriyle birbirini etkilemektedir. Paylar arası ilişki dinamik yapıda olmaktadır. Bundan dolayı, atık yönetim sistem mekanizması farklı yönleri barındıran karmaşık bir kümeden oluşturmaktadır. Karmaşık kümenin içinde yer alan yönlerin tümişlevleri dinamik bir yapıya sahip ve birbirine bağlı ilişki halinde olmaktadır (Song vd., 2015: 208-209).

Atık yönetiminin dinamik bir yapıda olması, etki alanını genişletmektedir. Küresel iklim krizi, insan yaşamına dair çeşitli etkiler yaratan, yaşam alanını daha sürdürülebilir kılan bir topluma doğru yönlendirmektedir. Sınırlı olan doğal kaynakların hızlı tükenmesi, insanlık adına gelecek kaygısı yaratmaktadır. Bu durum, doğal kaynak yönetiminin dikkate alınmasını zorlayan bir unsurdur. Analizler göstermektedir ki; sıfır atık yönetimi, atıkların ve kaynakların sürdürülebilir kılmak amacıyla atık yönetimine yönelik olan bütünsel bir bakış açısı geliştirilmektedir. Bu bütünsellik, sıfır atık hedefi doğrultusunda, kullanılıp atılan malzemenin başkalarının kullanımını sağlamak için yeniden kaynak haline getirilmesi, tasarlanması ve sürdürülebilir doğal döngüleri taklit etme yoluyla mekanizma sistemini verimli yönetilmesi ile yaşam tarzlarını değiştirmede insanlara rehberlik etmesi odaklanılan önemli hedefler olmaktadır (Song vd., 2015: 208-209).

3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE VE TÜRKİYE'DE ÇEVRE POLİTİKALARI VE ATIK YÖNETİMİ: DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ

AB'nde ve Türkiye'de çevre politikalarının tarihsel süreci, gelişimi, evrimleşmesi bilgileri ışığında, atık yönetimi ile döngüsel ekonomi modeli çerçevesi sunulacaktır.

3.1. AB'nin Çevre Politikaları ve Atık Yönetimi

İnsanlığın ilk çağından günümüze kadar uzanan süreçte, çevre, sonsuz tüketim ihtiyaçlarına ev sahipliği yapmıştır. Çevrenin ev sahipliğinde gelinen son nokta ise mevcut olan doğal düzenin dengelerinin bozulması sürdürülebilirlik üzerinde risk oluşturmuş ve her fırsatta insanlığa hatırlatmıştır. Ülkeler arasında ekonomik kalkınma yarışı hızla sürdürülmüş, çevreye verilen zarar da doğru orantılı olarak artmıştır. Ekonomik güçlenme adına sanayi ve enerji sektörü üzerine atılan cesur adımlar, geri dönülemez çevre maliyetleri oluşturmuştur. Çevre maliyetlerindeki artış yüzünden çevre sorunları ile küresel mücadele kaçınılmaz hale gelmiştir. Çevre sorunlarının küresel boyutta ağır sonuçlarının derinden hissedilmesi; ülkeleri etkin bir mücadele için çeşitli politikalara yönlendirmiştir. AB'nin çevre politikası kapsamında çeşitli eylem planlarıyla somut adımlar hedeflenmektedir (Yaylı ve Kaya, 2020: 665).

AB uluslararası arenada ticari birliktelik sınırları aşan siyasi, kültürel ve ekonomik birlikteliği vurgulamıştır. Birlikteliğin temel amacı üye ülkeler arasında her açıdan tam bir uyumun oluşturulmasıdır. Ekonomik, siyasi ve kültürel ölçeklerin ülkeler arasında her türlü sınırının olmaması, çevre kirliliğininde de sınır tanınmaması, her geçen gün gündemi daha çok meşgul eder hale gelmiştir (Çokgezen, 2007: 92).

AB politikalarının doğal kaynaklar ve çevre korunmasına yönelik olarak 1980 yıllarından günümüze kadar önemi giderek artmıştır. Çevre üzerindeki baskı ve tehditlerin artması, Avrupa düzeyinde güçlü düzenlemelerin yapılmasını şart koşmaktadır. AB'nin genişlemesi, çevre politikalarının önemini arttırmıştır. Avrupa Topluluğu'nun çevre sorunlarını dikkate alan ilk anlaşma, 1986 yılında "Tek Senet" ile oluşturulmuştur (Çokgezen, 2007: 92). AB üyelerinin çevre faslı en zorlayıcı ve kapsamı geniş ölçekli alanlardan biri olmuştur.

Avrupa Topluluğu, çevre sorunlarına yönelik "Tek Senet"te belirtilmekte olan amaçlar, çevreyi korumak, iyileştirmek ve muhafaza etmek, insan sağlığını korunması ve doğal kaynakların bilinçli ve temkinli kullanımını sağlamak olarak belirtilmiştir. Çevreye

yönelik ilkeler, "önleyici eylem ilkesi, ihtiyatlılık ilkesi, kaynağında önleme ilkesi ve kirleten öder ilkesi" olarak yer verilmektedir (Keleş, vd., 2015: 341).

AB'nin 1993 yılında yürürlüğe giren Maastricht Antlaşması ile AB çevre politikalarına yönelik olarak kapsam alanını genişletmiş, çevre konusu daha ayrıntılı ve detaylı olarak ele alınmıştır (Çokgezen, 2007: 92). "Sürdürülebilir, enflasyonist olmayan ve çevreye duyarlı bir büyüme" gibi yeni kavramsal çerçeveler çizen antlaşma, çevreye dönük olarak, ilk kez *sürdürülebilirlik* kavramını gündeme getirmiştir Öte yandan antlaşma; endüstri, ticaret, tarım, turizm, ulaşım gibi bütünsel çerçevede sosyal ve ekonomik politikalar ışığında belirlenen çevresel öğelerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır (Duru, 2007: 4).

AB çevre politikasının tarihsel gelişim sürecinde ilk düzenleme, atık yönetimi üzerine olmuştur. 1970 ve 1980'li dönemlerde atıklar, kötü yönetilen atık yönetimi sonucu çevresel felaketleri beraberinde getirmiştir. Bu durum, politika yapıcılarının çevre önlemlerini almalarını zorunlu kılmıştır. 1970'li yılların ilk yarısında varlığını gösteren topluluklar, daha iyi atık yönetim politikalarının geliştirilmesini amaç edinmiştir. Atık yönetimine ilişkin "Atık Çerçeve Yönergesi" ilk kez 1975 yılında kabul edilmiştir. Atık çeşitlerinden olan "Toksik ve Tehlikeli Atık" kapsamını içeren Konsey Yönerge, 1978 yılında yürürlükte yer almıştır. AB politikaları, atık yönetiminin disiplinli yürütülmesi ve Avrupa Komisyonu'na yardım sağlaması amacıyla Atık Yönetimi Komisyonu oluşturulmuştur (CPS, 2012a: 8).

Atık yönetim sisteminin işleyişinin sağlıklı ve sürdürülebilir şekilde sağlanması amacıyla ulusal düzeyde oluşturulan ilke, amaç ve hedefler doğrultusunda çizilen politika ve uygulama temelinde oluşan araçlar, Anayasa, kanunlar ve uygulama yönetmelikleri, uluslararası sözleşmeler, ulusal planlar oluşmaktadır. Anayasa ve kanunlarda çevre korunması ve geliştirmesine ilişkin düzenlemeler yer almaktadır. Çevre önemini artıkça yapılan düzenlemelerin sayısı da artış göstermektedir. Atık yönetimi, çevre mevzuatının geniş ölçekli alanıdır. Türkiye'de atık yönetimine ilişkin olarak yasal düzenlemelerin başlangıcı daha eski bir tarihe dayanmaktadır. "1930 yılında yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediye Kanunu ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, atıkların toplanması ve düzenli depolanması, insan sağlığının korunması için alınması gereken tedbirler vb." hükümlere içeriğinde yer vermektedir (Köse, Ayaz ve Köroğlu, 2007: 12).

Tüm ülkelerde nüfus hızla artmakta, bu durum tüketimi de artırmaktadır. Artan tüketim beraberinde katı atık miktarını da artırmaktadır. Özellikle 1970'li dönemlerinden itibaren çevre kirliliği ve atıklar önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu durum, katı atıkların yönetimi ve bertaraf edilmesi için çözüm arayışlarını beraberinde getirmiştir. Bütünleşmiş atık yönetimi, hedefler doğrultusunda çizilen her bir parça için özel atık türüne göre en uygun yöntemin oluşturulmasını, teknoloji ve yönetim planının hazırlanmasını zorunlu kılmıştır (Gören ve Özdemir, 2011: 433).

Bütünleşmiş atık yönetim ilkeleri, "atık önleme, atık azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı ve bertaraf" edilmesini içermektedir. Bütünleşmiş bir atık yönetimde, "sistem bütünsel olmalı, ekonomik değer yaratmalı, esnek ve bölgesel planlamaya uygun olmalı" özelliklerine sahip olmalıdır (Büyükbektaş, 2008; Gören ve Özdemir, 2011: 433). AB'nin, atıkların yönetimine yönelik politikaların temelinde aşağıda yer alan beş hedef bulunmaktadır (CPS, 2012a: 12):

- Çevre ile dost olan temiz enerji, daha az atık yaratan yoğun teknolojiler ve teşvik içeren mekanizma yaratılması; çevre dostu ve geri dönüşüm olanağı sunan ürünler üretmek yoluyla atık oluşumunun önlenmesi.
- Atıkların hammadde olarak yeniden üretim bandında kullanımı ve geri kazanım teşvikinin yapılması.
- Avrupa düzeyinde mevzuatların geniş ölçekte atık bertarafının iyileştirmesine yönelik olarak bağlayıcı çevre standartlarının belirlenmesi.
- Tehlikeli maddelerin taşınmasına yönelik hükümlerin katı bir şekilde belirlenmesi.
- Kirliliğe ve tahribata maruz kalan arazilerin ıslah edilmesi.

Belirtilmiş olan hedefler doğrultusunda, 2006/12/EC sayılı Atık Çerçeve Yönergesi'nde beş basamaktan oluşan atık hiyerarşisi oluşturulmuştur. Ancak 2008 yılında yeniden gözden geçirilmiştir. AB'nin atık politikasını inşa etmek amacıyla, kapsamlı olarak perspektifi daha geniş olan 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi çerçevesinde yeniden kapsam alanı düzenlenmiştir. Yönerge kapsamı, atık oluşumu ve yönetiminden kaynaklı olan negatif yansımaların önlenmesi ya da minimuma indirilmesi ve kaynakların kullanımına yönelik verimlilik artışı ile çevre dostu teknoloji ve insan sağlığının korunmasına ilişkin özel tedbirler kapsam alanını içermektedir (CPS, 2012a: 12).

3.1.1. AB'nin Çevre Politikası ve İlkeleri

Geçmişten günümüze kadar uzanan insan ve doğal çevre ilişkisi, sanayi devrimi ile değişim yaşamış, hızlı artan tüketim alışkanlığı, üretim, nüfus ve ekonomik faaliyetlerin hacmindeki kontrol edilemez bir tahribata dönüşmüştür. Rasyonel insan çağı, bilgi toplumuna geçiş, çevreye dost bilincin oluşması ile insan ve çevre ilişkisi yeni bir döneme girmiş ve planlı olarak çevreye karşı duyarlı politikalar benimsenmiştir. Farkındalık çağı, insandan başlayarak birer birer artmış, artan farkındalık ülkeleri birbirleriyle etkileşim sürecine sokmuş ve izlenen politikalarda çevre dikate alınmıştır. Oluşturulan çevre politikalarında, çevre sorunlarına çözüm arayışında olmak için geleceğe dönük tedbirler ve ilkeler benimsenerek bir bütünlük sağlamak, geleceğe yapılan yatırımlar ışığında hedefler ve tercihlerle bir çerçeve çizmek hedeflenmiştir.

Çevre ile ilgili düzenlemeler, Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurucu anlaşması olan 1957 tarihli Roma Anlaşması içeriğinde yer verilmemiştir. 1970'li yıllardan itibaren çevresel sorunları, AB'nin 1972 yılında gerçekleştirdiği çevre eylem planı çağrısında bulunmasıyla çevre konusuna yönelik olan eylem planları hazırlanmış ve bu planlar AB'nin çevre politikalarının temel yapı taşını oluşturmuştur (Kılıç, 2001: 142).

Avrupa Tek Senedi, 1986 yılında çevre sorunlarına bağımsız olarak ilk kez yer vermiş, bütünleşmiş bir çevre politikasının hukuki sınırlarını çizmiş; çevre politikasına resmi olarak AB kimliğini kurucu olarak yer almıştır.

Avrupa Tek Senedi'nde değinilen konular, çevre korunması ve iyileştirilmesi, kalitesinin arttırılması, doğal kaynakların verimli ve etkin kullanılması, insan sağlığına önem verilmesi, bölgelerin bütünsellik bağlamında kalkınması ve gelişmesi içermekte olup, atık yönetimi, gürültünün azaltılması, kaliteli bir yaşam için su ve hava öğelerinin korunması, kimyasal maddelerin kontrolü kapsam alanı ele alınmıştır (Aydın ve Çamur, 2017: 31).

1992 tarihli Maastricht Anlaşması'nda, ortak çevre politikası orijinal metni değişikliğe gidilmeden daha detaylı şekilde düzenlemelere yer verilmiş ve bazı noktalarda yeni konular üzerine yoğunlaşılmış ve ortak bir çevre politikası oluşturulmuştur (Duru, 2007: 3). 1997 tarihli Amsterdam Anlaşması, sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin ortak çevre politikasının temel yapı taşı olarak görülmüş olup, köklü bir değişikliğe gidilmeden, çevrenin öneminin arttırılması esas hedef olarak sunulmuştur (Duru, 2007: 4).

AB uluslararası alanda küresel ve bölgesel çapta çevre sorunları konusu etkin bir profil çizmesi gerektiğini vurgulamıştır. 1997 tarihli Amsterdam Antlaşması ile sürdürülebilir kalkınma anlayışı temel amaç olarak alınmış, hedefi bir adım üste taşınmıştır. 2009 tarihli Lizbon Anlaşması ile küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele öncelikli konular olarak ön planda yer almıştır (Kaplan, 2010: 79). AB çevre politikasının temel hedefleri arasında küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele kapsam alanında sayılmıştır.

AB'nin anayasası olarak nitelendirilmekte olan Lizbon Anlaşması, çevrenin korunması ve çevresel kirliliğin ortadan kaldırılmasıyla birlikte, çevre finansmanı temelinde AB üyeleri somutlaşmış hedefler doğrultusunda adım atmalarına imkân tanımıştır (Aydın ve Çamur, 2017: 34).

Avrupa Çevre Politikasına dayanak olarak Amsterdam Anlaşmasının 174. madde 2. fıkrasında yer alan mevzuatta, yol gösterici ilkeler aşağıda sıralanmışır (Candan, 2003: 7):

- **Bütünleyicilik ilkesi,** çevre koruması ön planda tutularak, çevre korumasına yönelik ilkelerin diğer birlik politikalarla daha net ve uyum içerisinde entegre edilmesidir.
- **Yüksek seviyede koruma ilkesi,** AB'nin bütün kurumları, başta Avrupa Komisyonu, Avrupa Konseyi ve Avrupa Parlamentosu karar verme aşamasında AB çevre politikaları ve mevzuatını göz önünde bulundurmaları önemle üzerinde durulmaktadır.
- **İhtiyatlık ilkesi,** insanlığın tüketim alışkanlıkları ve üretim faaliyetleri sonucunda ciddi oranda çevre kirliliği yaratmaktadır. Çevre kirliliğine sebep olma hususuna dayanan faaliyetlerin olumsuz etki bırakmaya neden olmadan önlemlerin alınması, gerekenin yapılması ciddi öneme sahip olduğunu belirten bir ilke olmaktadır.
- **Önleme ilkesi,** AB çevre politikası ve resmi dayanağı Avrupa Tek Senedi kapsam içerisinde yer alan; zarar, kirlilik ya da tahribat meydan çıkma aşamasında müdahale edilmesi ve gereken tedbirler alınarak tedbirlerin almasını ifade etmektedir.
- **Kaynakta önleme ilkesi,** çevresel zarar yaratan atıkların bertaraf işlemin başlangıç aşaması yani kaynağında olduğu zaman müdahale edilmeli, öncelik kaynağında önlenmesi gerekmektedir. Sektör olarak su ve atık alanında uygulama alanı yaygın olmaktadır.

- **Kirleten öder ilkesi,** AB'nin Çevre Eylem Programı içesinde ilk olarak belirtilen ve çevre politikalarının temel yapı taşı olarak da bilinmektedir. Kirliliği sebep olanların yarattıkları kirliliğin maliyetini kendilerine fatura edilmesini temel almaktadır. Asıl hedef stratejisi, ceza ile çevreye verilen zararı minimum kılmak ve daha az kirleten ürünler, çevre dostu teknoloji, doğa dostu insan davranışları inşa ederek teşvik yaratmaktır.

Belirtilen temel ilkeler haricinde, 1980'li yıllardan itbaren AB'nin gündeminde yer alan 1992 tarihli Maastricht Anlaşması ve 1997 tarihli Amsterdam Anlaşması ile detaylı olarak yetki alanı genişletilmiştir. Bu kapsamda düzenlenmiş "**yetki ikamesi ilkesi**", yetki paylaşımı konusunda yerel ve merkezi idare kurumların sınırlarını belirlemiştir (Follesdal, 1998: 191). Belirlenen ilkeler ışığında çevreye duyarlı bir toplum inşa edilmesi, çevre dostu teknolojileri desteklenmesi ve teşvik edilmesi, bir bütün olan işleyişin verimli kılınması, gelecek nesillere kaliteli bir yaşam bırakılması gibi önemli görevler oluşturulmuştur.

3.1.2. AB Çevre Eylem Programları

Avrupa Komisyonu, Çevre Eylem Programları kapsamında çevresel sorunlara çözüm üretmek amacıyla alınması gerekli ihtiyatlılıklar ve ilkeler ışığında oluşturulan çevre politikaları, çevre kirliliği ile mücadele konusunda daha detaylı analizler ve mevzuatı geliştiren farklı bakış açıları sunmayı amaçlanmıştır. AB'nin belirlediği çevre politikaları çerçevesinde, çevre eylem programları hedeflerini gerçekleştirmek üzere gerekli görülen stratejik araçlarla uygulamaya koymaktadır.

Çevre politikalarının önemi başlıklı konu, Paris'te 1972 yılında gerçekleşmiş olan Avrupa Zirvesi'nde yer alan üye devletler tarafından talep edilmiş; faaliyet programları günümüze kadar yedi çevre eylem programı çevre politikası içerisinde yer almıştır. Çevre eylem programlarından ilk dördünün içinde yer alan temel hedef "kirliliğin önlenmesi" olarak vurgulanmıştır. Beşinci çevre eylem programı "sürdürülebilir kalkınma ve sorumluluk paylaşımını", altıncı program temelini oluşturan "Çevre 2010 Geleceğimiz Tercihimiz" olarak belirlenmiştir (Çokgezen, 2007:93). 2013-2020 dönemlerini kapsayan Yedinci çevre eylem programında vurgulanan ana hedef "Gezegenin Sınırları İçinde, Daha İyi Yaşamak" sloganıyla yürürlüğe girmiştir (Aydın ve Çamur, 2017: 38).

Çevre Eylem Programları	Kapsam Alanı	Amaçlar ve Hedefler
I. Çevre Eylem Programı (1973-1976)	Program, kirliliğin oluşum aşamasında önlenmesi, kirleten öder ilkesinin esas alınması, milletlerarası iş birliğinin teşvik edilmesi, çevre ile bilgilendirme amaçlı prosedür yürürlükte yer alması, çevre politikalarının koordinasyonu çizilmesi ve uyumlaştırma, çevre bilincini bütün planlara dahil edilmesi kapsam alanıdır.	Ülkeler tarafınca uygulama konusu olan çevre sorunları, ortak çevre politikaları ve ilkeleri ışığında hedef ve amaçları belirlenecektir.
II. Çevre Eylem Programı (1977-1981)	I. Eylem programından belirtilen esasların genişletilerek; çevre ile ilgili raporların güncellenmesi ve düzenli yayın yapılması, çevre eğitimlerine öncelik verilmesi, Avrupa Çevre Büro ile iş birliği içermektedir.	Öncelik verilen konular, hava ve su kirliliğinin önlem alınması, çevresel etki analizinin değerlendirme ilk defa gündeme taşındı.
III. Çevre Eylem Programı (1982-1986)	I. ve II. Eylem programlarında yer almayan ve önleyicilik ilkesi temelinde program; atık yönetim planı çizilmesi, çevre dostu teknolojilerin teşviki, geri dönüşüm imkânsız atıklara engel olacak üretim mekanizması geliştirilmesi ve yenilenebilir/yeşil enerji kullanımının önemi ön planda tutulmaktadır.	Çevresel etki plan çizilmesi, politikaların uyumlaştırma ve koordinasyonu, çevresel konulara ön planda yer verilmiştir.
IV. Çevre Eylem Programı (1987-1992)	Program, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ihtiyatlılık, küresel ölçekte yer alan program AR-GE faaliyetleri irdelenen önemli bir konu olmuştur.	Çevre ve doğal kaynakların korunması, çevre kirliliğin önlenmesi, enerji ve çevre etkileşimi, Ar-ge faaliyetleri ağırlık verilmiştir.
V. Çevre Eylem Programı (1993-2000)	Programda, sürdürülebilir kalkınma kapsam alanı içerisine alınarak, küresel ısınma, iklim değişikliği, atık yönetimi, çevre problemleri, ekolojik döngü ve biyo-çeşitlilik korunması kapsamında önemle durulan konular olmaktadır.	Sürdürülebilir kalkınma esasında ‘’kirleten öder’’, ‘’ihtiyatlık’’ etkili bir biçimde uygulanarak ’ortak sorumluluk’ vurgulanmıştır.
VI. Çevre Eylem Programı (2002-2012)	Kyoto Protokolü’nün hedefleri ile program, iklim değişikliği, biyo-çeşitlilik, çevre ve insan sağlıklı yaşam, atık yönetimi ve doğal kaynakların sürdürülebilirlik kapsam alanıdır.	Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinden, çevresel bilincinin artırılması, çevre sorunlara geniş perspektif ile analiz yapılmalıdır.
VII. Çevre Eylem Programı (2014-2020)	Program, daha iyi bir yaşam için doğal kaynakların korunması ve verimliliğinin sağlanması, düşük karbonlu bir yaşam, yeşil bir ekonomi yaratma, sağlıklı ve nefes alınan bir doğayı hedeflemektedir.	Yenilikçi bir döngüsel ekonomi, gezegen sınırları içerisinde daha iyi yaşamak vurgulanmaktadır.

Tablo 3.1. Çevre Eylem Programı Kapsam, Amaçlar ve Hedefler

Kaynak: Çokgezen, 2004: 93-100’den yararlanarak tarafımızca oluşturulmuştur.

3.1.3. AB Atık Mevzuatları

İnsanlık, benmerkezci yapısı ile doğanın tam ortasında yer almaktadır. İlkel insanlardan bu yana süren ve büyük ölçüde ilk uygarlıklar çağında yaşayan insanlar, kendilerini neredeyse sınırsız bir düzlemde yaşamı hayal ederek hayatlarını daim ettirmektedir. "Yerleşimi bilinen sınırlarının ötesinde bir yer vardır. İnsanın yeryüzünde bulunduğu zamanın çok büyük bir bölümünde sınırlar vardır. Sınır görüntüsü muhtemelen insanlık tarihinin en eski görüntülerinden biridir ve kurtulmanın zor olması şaşırtıcı değildir" sözleri doğanın sınırları vurgulanmaktadır (Boulding, 1966: 1). İnsanlığın benmerkezci düşünce sistemi, doğal çevrenin bozulması, ekolojik dengenin sarsılması, çevrenin ve sosyal yapısının bozulması gibi felaketler dönüşü olmayan sürdürülemez döngüsel bir zamana sürüklemektedir.

Geleneksel bir bakış açısından ekonomik faaliyetlerin üretim sürecinde, üretim bandının bir ucundan giren doğal kaynaklar, diğer ucundan çıkan ekonomik ürünlere dönüşmektedir. Ekonomik faaliyetler içerisinde ürünlerin değerinin odak haline gelmesi sonucu doğal kaynakların tükenmesine yol açmış, bu durum ekonomik atık birikiminin göz ardı edildiğini göstermiştir (George, Lin ve Chen, 2015: 2-3). İnsanlık, doğal kaynakların kıt olması temeline dayanan, kaynakların geri dönüştürmek ve atıkları yönetmek konusunda çabalamazsa, birçok doğal kaynağın rezervlerinin yakın bir zamanda yeryüzünden silineceği belirtilmektedir.

Boulding (1966)'e göre, dünya sınırlı rezerve sahiptir. Dünyadaki sınırları zorlayan kirliliği yaratan olguyu, tek bir uzay gemisi benzetmesiyle simgelemektedir. Uzayadamı ekonomisinde, başarının temelinde gizli olan ölçü ekonomik çıktıdan ziyade "toplam sermaye stokunun doğası, kapsamı, kalitesi ve karmaşıklığı" olarak belirtilmektedir (Boulding, 1966: 9).

Uzayadamı Ekonomisinde taşıma kapasitesini batan bir tekne benzetmesini kullanan Daly (1991), yüklerin en uygun şekilde tahsis edildiği teknenin, çok fazla ağırlık altında batabileceğini vurgulamıştırr. Andersen (2007), Pearce ve Turner (1990)'e göre, döngüsel ekonomi üzerinde çevre ekonomisi tartışmaları, Avrupa'nın gündem konusu olan dışsallıkların fiyatlandırılması konularında kayda değer ilerlemeler olmuştur (George, Lin ve Chen, 2015: 3).

1970'li yılların ilk yarısında AB'nin, atık yönetimine yönelik politikalar geliştirmeye başladığı daha önce ifade edilmiştir. "İlk Atık Çerçeve Yönergesi 1975 yılında, Toksik

ve Tehlikeli Atık Hakkında Konsey Yönergesi 1978 yılında, Tehlikeli Atıkların Sevkiyatı Hakkında Yönerge ise 1984 yılında" kabul edilmiş ve yürürlüğe girmiştir (CPS, 2012a: 8). Çevresel zararlara yol açan atıkların yönetimi konusundaki eksiklik ciddi boyutlara ulaşmış, politika yapıcıları oluşan tehditler üzerine yönergeleri hazırlandırmışlardır.

Çevre düzenlemeleri sıkı kurallar içeren atıkların giderilmesindeki maliyet artışları yüzünden, 1980 ve sonrası dönemde bu tehlikeli atıklar Doğu Avrupa ve gelişmekte olan ülkelere ihraç edilmeye başlanmıştır. Bu duruma yönelik olan eleştiri okları ve muhalefet görüşlerinin artması, çevre koruması ve sağlıklı bir yaşam için ülke dışına gönderilen atıkların miktarını düşürmek amacıyla tehlikeli atıklar üzerine ithalatı ve ihracatının kontrol edilmesi amacıyla "1989 tarihli Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınması ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi" resmi olarak imzalanmıştır (CPS, 2012a: 9).

Çevreye yayılan kirliliği önlemek ve düşürmek adına adımlar atılmış, düzenli atık depolama alanları ve atık bertaraf tesisleri "2000 tarihli Atık Yakma Yönergesi" ve "2001 tarihli Düzenli Depolama Yönergesi" AB tarafınca resmi olarak kabul edilmiştir. Düzenlemelere ek olarak, tamamlayıcı bir unsur olarak "Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrolüne İlişkin Yönerge" ve çevreye salınan karbon emisyonları için sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar "tek bir izin sistemi" oluşturularak belirli bir standartlar çerçevesi çizilmiştir (CPS, 2012a: 9).

Gün geçtikçe artan atık miktarlarının azaltılması, kaynak tasarrufu sağlanması, ambalaj miktarlarının azaltılması ve atık bertaraf edilme işlemi ikamesi geri dönüşümün tercih edilmesi, yeniden kullanım ve atık maddelerinin enerjiye dönüştürülerek enerji elde edilmesi gibi teknik yöntemlerin teşvik edilmesine yönelik politikalar geliştirilmiştir. Politika çerçevesi çizilerek, 2000'li yıllarda ömrünü tamamlamış taşıtlar, 2002'li yıllarda atık elektrikli ve elektronik cihazlar, 1994'lü yıllarda ambalaj ve ambalaj atıklarına yönelik olarak mevzuatta düzenlemelerine yer verilmiş ve atık hiyerarşisine odaklanmıştır (CPS, 2012a: 9). Atık Çerçeve Direktifi (2006/12/EC), atık. Direktife yönelik eleştiri okları, çok parçalanmış ve etkisiz olduğu yönündedir. AB düzeyinde kapsam alanı genişletilmiş bir atık politikası inşa edilme amacı ile 2008/98/EC sayılı Çerçeve Direktif yeniden düzenlenmiştir.

Direktifin İsmi	Direktifin Sayısı	Kapsam/İçerik
Atık Yağlar Direktifi	**75/439/EEC**	Çevre zarar vermeden atık yağların toplama, arıtma, depolama ve bertaraf etme işlemini kapsayan, çevre üzerine zararı minimum seviyeye indirmeyi amaç edinmektedir.
Tehlikeli Atıklar Direktifi	**91/689/EEC**	Taraf ülkeler tehlikeli atık tanımını yaparak çeşitlerine göre tehlikeli atıkları ve tehlikeli olmayan atıklar ayrıştırarak, önlem almalıdır. Denetim ve izin sistemi ile tehlikeli atık oluşmasına engellemek için çabalamalıdır.
Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi	**94/62/EC**	Ambalaj atıkları, üretim ve tüketim sistemi sonucu ortaya çıkan ve çevreye olumsuz baskı yaratarak zarar vermektedir. Atık yönetimi hiyerarşisi esasında atıkları minimum kılarak yeniden geri dönüşüm arttırma hedefine yönelik olarak yürürlüğe girmektedir.
PCB'ler ve PCT'lerin Bertarafı Direktifi	**96/59/EC**	Bileşimlerinde poliklorlu bifenil ve poliklorlu terfenil içeren, çevre ve insan sağlığına zarar veren maddelerin, atık yönetiminin çerçevesi bu tür maddelerin ve cihazların bertaraf işlem yöntemleri kapsamında düzenlenmiştir.
Düzenli Depolama Direktifi	**99/31/EC**	İşlenmemiş ham olan atık maddeleri düzenli depolanması çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etkiyi minimum kılmak ve önlemek için yasaklanmıştır. 1995 yılında biyobozunur evrensel atık miktarını indirmek amaçlı, 2006 yılında düzenli depolanma oranı %75, 2009 yılında %50, 2016 yılında %35 oranlarında sınır konularak bağlayıcı hedefler çizilmiştir.
Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi	**2000/53/EC**	Çevre üzerine yarattığı olumsuz etkiyi minimum kılmak ve çevresel performansı artırmak için üretici sorumluluklar ilkesi ve kapsamı yer almaktadır.
Atık Elektrikli ve Elektronik Teçhizatlar ilişkin Direktifi	**2002/96/EC**	Üretici sorumluluk ilkeleri temelinde finansal yükümlülük, enformasyon faaliyeti ve etiketlendirmeye yönelik bilgileri içermektedir. 2012/19/AB sayılı Direktif ile yenilenmiştir.
Atık Elektrikli ve Elektronik Teçhizatlar Belirli Tehlikeli Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılması Direktifi	**2002/96/EC**	Elektrikli ve elektronik eşyaların tehlike yaratan maddelerin kullanımının minimum kılmak, işlenmemiş atıkları azaltmak, işlenmiş atıkları artırmak ve bertaraf işlemi olan elektronik atık miktarlarını indirmek amaç edinerek; 2002 yılında direktif resmi olarak yürürlüğe girmiştir.
Maden Çıkarma ve İşletme Endüstrilerinden Kaynaklanan Atıkların Yönetim Direktifi	**2006/21/EC**	Atık yönetimi yönelik olarak maden işletme faaliyetleri uygulayan firmalar denetim ve doğru seçilmiş yöntemlerle uygulama yapması ve çevresel zararı minimum kılması, önlem alması ve engellemesi temelinde planlar oluşturmaları zorunlu kılınmaktadır.
Atık Pil ve Akümülatörler Direktifi	**2006/66/EC**	Taraf ülkelerin, atık pil ve akümülatörlerin içerdiği ağır metal oranını minimum kılmak, denetim altına alarak bertaraf işlem için yöntemleri tespit etmek ve plan hazırlanmasını gerekli kılmaktadır.

Tablo 3.2. Atık Yönetimine Yönelik Direktifler ve Kapsamı

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

AB'nin atık yönetimine yönelik yapılan diğer düzenlemeleri kapsayan direktifler Tablo 3.2.'de yer almaktadır (Veral Sapmaz ve Yiğitbaşıoğlu, 2018: 6-8).

AB'nin, 2002-2012 dönem aralığını kapsayan Çevre 2010 "Bizim Geleceğimiz, Bizim Seçimimiz" kapsamı olan Altıncı Çevre Eylem Programı, doğal kaynakların korunması ve atık yönetimi çerçevesinde ihtiyatlılık esasında önlem alınması gerektiği vurgulanmıştır. Programda ilk kez "Tematik Stratejiler" kavramını geliştirilmiş, yedi tematik stratejilerinden biri "Atıkların Önlenmesi ve Geri Dönüşümü" olarak yer almıştır. Bu kapsamda atıkların önlenmesi ve atık hiyerarşisi (yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım, atıkların yakılması ve düzenli depolama) ekseninde 2006 tarihli Atık Direktifi Yönergesi esasında kaynakta önlemeden ziyade atık hiyerarşisi işlenmesi ve geri dönüşüm yöntemleriyle ekonomiye katkı sağlayan kaynak olarak ifade edilmesin önemle vurgulanmış ve pekiştirilmiştir (CPS, 2012a: 9-10).

AB'nin, Yedinci Çevre Eylem Programı "Gezegenin Sınırları İçinde, Daha İyi Yaşamak" çerçevesi temelinde, kaynakların verimliliği, yeşil enerji ve düşük karbon ekonomisinde rekabetçi bir atmosfer yayılması, hedeflerin çizdiği patikada, atık yönetimini önde gelen hedefi olarak belirtilmiştir. "2011 tarihli Kaynak-Verimli Avrupa için Yol Haritası" hedeflenen politikalar yönünde, atıkların kaynak olarak yönetilmesi ve atık yönetimine yönelik düzenlemeler yer almıştır (Veral Sapmaz ve Yiğitbaşıoğlu, 2018: 9).

AB üye ülkeleri tarafından 2020 yılı ve sonrası için, atık yönetimine yönelik hedefler belirtilmektedir. Atık Çerçeve Direktifi'nde belediye atıkları kapsamında yer alan, kâğıt, plastik, metal ve cam gibi geri dönüşüm minimum %50 seviyelerine kadar çıkarılması, tehlikeli olmayan inşaat / yıkım atıklarının minimum %70 oranında geri dönüşüm ve geri kazanılması hedeflenmektedir. Bu direktifte, düzenli depolama alanına giden biyobozunur belediye atıklarının miktarının %35'e düşürülmesi, Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi temelinde, ambalaj atıkları minimum %60 oranında geri kazanılması ve minimum %55 oranı maksimum %80 oranı geri dönüşüm ve kazanım sağlanması da hedeflenmektedir. Ambalaj ve ambalaj atıkları, cam için %60 oranı, kâğıt ve karton için %60 oranı, metaller için %50 oranı, plastikler için %22,5 oranı, ahşap için %15 oranında minimum olarak geri dönüşüm ve geri kazanım seviyeleri karşılanması hedef olarak belirtilmektedir (Del Castillo, 2014: 30; Sapmaz Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018: 9).

3.1.4. Avrupa Birliği'nde Döngüsel Ekonomi için Eylem Planı

Yeryüzünde bulunan doğal kaynaklar sınırlı düzeydedir. Oysa insanlar, doğal kaynakların sınırsız olduğu düşüncesiyle bilinçsiz tüketim gerçekleştirmektedir. Bu davranış biçiminin değişmesi, sürdürülebilir kalkınma temelinde doğal kaynakları korunması için planlı ölçekte bir mekanizma tasarımı gerekmektedir. İktisadi faaliyetler sonucunda ortaya çıkan atıkların mümkün olduğu kadar minimum seviyeye indirmeyi amaçlayan döngüsel ekonomi modeli, düşük seviyede karbon emisyonu ve çevre kirliliğinin minimumum kılma, kaynak verimliliği yüksek seviyelere ulaştırma, rekabet yaratan ve sürdürülebilirlik esasında bir ekonomi hedefi bulunmaktadır.

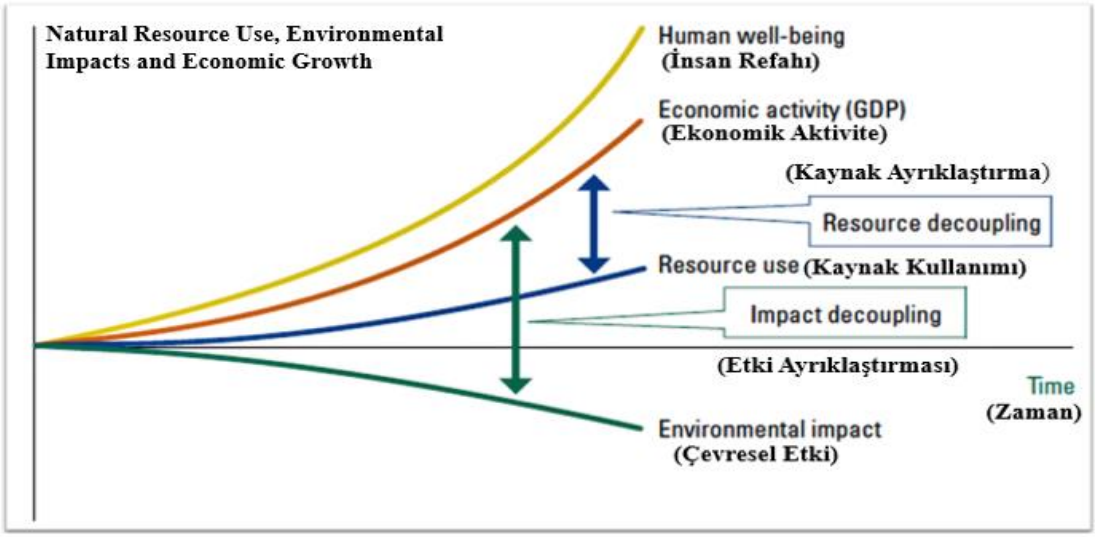
Küresel ölçekte ekosistem ilişkisi perspektifinden, kapitalizm kendi başarısının kurbanı olmuştur. Kapitalizmin bir başarı olarak kabul edilen ekonomik sonuçları ve onları yaratan piyasa ekonomisi ilişkisinde çözümlenmeyen ikincil etkileri açığa çıkarmış, çoklu krizleri beraberinde getirmiştir. Einstein, "Sorunlarımızı, onları yaratırken kullandığımız aynı düşünceyle çözemeyiz" sözleriyle kapitalizmin yarattığı çevre sorunlarına cevap vermiştir (Albert Einstein). "Daha fazlası daha iyidir" yaklaşımına göre, kapitalizmi tanımlayan iki temel unsur, sermaye ve özgür iradeye dayanan insan eylemidir. "Kapitalizmin özü serbest piyasa veya serbest girişim değildir. Kapitalizmin özü sermayedir, mevcut zenginliğin yeni bir zenginlik yaratmak ve böylece dünyadaki zenginlik miktarını artırmak için kullanılmasıdır" (Ebersole, 2013; Bonciu, 2020: 18). Kapitalizmin temel fikri, en çok istenileni seçmekte özgür olunması halinde, istenilenin çoğunu elde edilecektir. Bundan dolayı, tüketim davranışları sınır tanımayacaktır (Buck, 1955: Bonciu, 2020: 18).

Kapitalist piyasaya dayalı bir sistem, piyasalara geri bildirim sağlamaktadır. Mal ve hizmetler söz konusu olduğunda, bu geri bildirimler oldukça hızlı olmaktadır. Ancak plastik kirliliği veya iklim değişikliği gibi küresel sorunlar söz konusu olduğunda, geri bildirim bireye, toplumlara gecikmeli olarak ulaşmakta, etkisi uzun süren kalıcı bir atmosfer yayılacaktır (Bonciu, 2020: 18).

Kenneth Boulding, insan medeniyetinin ilk aşamalarında açık ekonomiyi bir "**kovboy ekonomisi**" olarak isimlendirmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısındaki yakın tarihsel dönemde, "**Uzayadamı Ekonomisi**" deyimiyle, dünya gezegeni zamanla daha fazla insan tarafından kullanılabilen bir doğaya dönüşmüştür. Bu dönüşüm yeryüzü ve doğal kaynakları daha sınırlı hale getirmiştir. Sınırlı çevresel sürdürülebilirlik kapasitesi

algısı gündem konusu oluşturmuştur. **Bir uzay gemisi** olarak algılanan, dünya gezegeninin sınırları anlaşılması üzerine, Boulding'e göre, insanlığın sürdürülebilir bir gezegen için olası bir çözüm önerisi olarak, "**Döngüsel Ekolojik Sistem**" kavramını önerinin tam merkeze yerleştirmiştir. Boulding, "The Economics of the Economics of the Spaceship Earth" adlı makalesinde, döngüsel ekonomi kavramı açıkça belirtilmemiş, ancak döngüsellik kavramını ima eden *döngüsel bir ekolojik sistem* konusuna atıfta bulunmuştur (Bonciu, 2020: 37).

Boulding (1966)'in **Kovboy Ekonomisi** ifadesiyle, vahşice üretim ve tüketim yapısını yansıtan modeli ve bu modelin iklim değişikliğinin esas nedeni olarak görmüştür. Bu hızlı tükenişin sürekli olması halinde, ekolojik kapasite sınırlarının sonuna gelineceğini ifade etmiştir. Boulding (1966)'in bu yaklaşımı, üretim ve tüketimi yapısal olarak sınırlayan, nitelik yapısı gereği sürdürülebilirliği sağlayan "Uzayadamı Ekonomisi" (Uzay Gemisi Ekonomisi) modeline geçişi önermiştir (Gün, 2021). Boulding (1966) uzay adamı ekonomisinde "Sınırlı kaynaklarla, sınırsız bir ekonomik büyümenin peşinde koşmak için ya deli ya da iktisatçı olmak gerekir." demiştir (Hocaoğlu, 2021).



Şekil 3.1. Doğal Kaynak Kullanımı, Çevresel Etkileri ve Ekonomik Büyüme

Kaynak: UNEP, 2011.

Kovboy ekonomisi ile sürdürülebilir kalkınma anlayışı imkânsız görünmektedir. Bundan dolayı, yapısal dönüşümün yapılması zorunlu hale gelmiştir. Doğal kaynakların kıt olması "doğal kaynak kullanımının ve çevresel etkilerin ekonomik büyümeden ayrıştırılması" (decoupling natural resource use and environmental

impacts from economic growth) durumunu endüstriyel ekoloji, eko verimlilik, yeşil enerji ile üretim yapılması gibi sürdürülebilir kalkınma anlayışını başarılabildiğini vurgulamaktadır (Özsoy, 2018: 130). Şekil 3.1.'de görselde ifade edilen doğal kaynak kullanımı ve çevresel etkilerin büyümeden ayrışma durumu ifade edilmektedir.

Neoklasik iktisat okulu, doğrusal ekonominin temel amacını ekonomik kalkınmayı daimî kılmasını öngörmüştür. Piyasa ekonomisinde kaynakların verimlilik ölçeğini dikkate alan Neoklasik iktisat, kıt olan doğal kaynakları değer yaratma mekanizmasını geliştirme konusunda başarısız kılmıştır. Doğal kaynakların kıtlığı olgusunu göz ardı eden iktisadi yaklaşım, doğrusal ekonomi tasarımının sürdürülebilir nitelik taşımadığını belirtmiştir (Frosch ve Gallopoulos, 1989; Özsoy, 2018: 130).

Dünya üzerindeki mevcut olan taşıma kapasitesi, doğal kaynakların kıt olması, üretim ve tüketim mekanizması sonucunda problemler ortaya çıkmış, bu problemlerin analizi dikkatli ve titiz bir şekilde yapılması gerekmektedir. Aksi halde yapısal dönüşüme ihtiyaç duyulacağı da kaçınılmaz bir gerçektir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2011 yılında yayınlamış olduğu raporda "doğal kaynak kullanımının ve çevresel etkilerin ekonomik büyümeden ayrıştırılmasına (decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth)" yer verilmiş, endüstriyel ekoloji, ekolojik verimlilik, çevre dostu temiz üretim mekanizması gibi sürdürülebilirlik ile ilgili kavramsal çerçevede kısmi bir başarı elde edildiği ifade edilmiştir (Özsoy, 2018: 130).

Sürdürülemez bir noktaya gelen üretim ve tüketim döngüsünde, değişim ve dönüşüm yaratılmalı, gündemde çığır açmalıdır. Gerekli kılınan dönüşümü sağlama, dönüşüm mekanizmasına hizmet etmek amacıyla yeni kavramlar gün ışığına çıkmış, geliştirilmiş ve zamanla gelişme evrimleşmiştir. Bu evrimleşme boyut kazanmış, dönüşüme yönelik geliştirilmiştir. Son zamanlar fazlaca yankı uyandıran kavramlardan biri olan döngüsel ekonomi gündem olmuştur (Andersen, 2007; Özsoy, 2018: 131).

Yeni bir bakış açısı olan döngüsel ekonomi tasarımı, kutudan hazır ve mükemmel bir şekilde çıkmamıştır. Bu tasarımın evrimleşmesi zaman almıştır. Avrupa Komisyonu tarafında döngüsel ekonomiye yönelik resmi olarak ilk tutum, 17 Aralık 2012 tarihinde "**Kaynak-Verimli Bir Avrupa için Manifesto**" adı altında sunulmuştur. Manifesto'da vurgulanan önemli konu, "Kaynaklar ve çevre üzerinde artan baskıların

olduğu bir dünyada, AB'nin kaynakları verimli kullanan ve nihayetinde yenilenebilir bir döngüsel ekonomiye geçişten başka seçeneği yoktur" ifadesidir (Bonciu, 2014: 83).

Ekonomik aktörler, tüketiciler, vatandaşlar ve sivil toplum örgütleriyle birlikte yaratılan **Döngüsel Ekonomi Eylem Planı**, temiz ve rekabetçi bir Avrupa elde etmek amacıyla geleceği işaret eden bir gündem sunmaktadır. 2 Aralık 2015 tarihi itibariyle, atık yönetimi, üretim, tüketim, ikincil hammadde pazarı, yenilikler ve yatırımalar dairesel uygulanan döngüsel ekonomi eylemlerinin üzerine inşa edilmesi, Avrupa Yeşil Anlaşması'nın gerektirdiği döngüsel değişim hedeflenmektedir (European Commission, 2015). Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, düzenleyici ve disiplinli hazırlanan çerçevenin kalıcı hale getirilmesi ve sürdürülebilir yaşam için uygun tasarımının yapılması, insanlar ve faaliyet gösteren işletmeler üzerindeki yükleri en aza indirirken aynı zamanda geçiş aşamasında kaynaklanan yeni fırsatların en üst seviyeye çıkarılmasını sağlamayı amaçlamaktadır (European Commission, 2020).

Eylem Planı, sürdürülebilir ürünler, hizmetler ve iş modelleri kapsamını norm haline getirilmesi, ilk aşamada atık üretmeyecek mekanizma tasarımı ile tüketim kalıplarını dönüşüm sağlayarak; güçlü, tutarlı ve disiplinli bir ürün politikası çerçevesi ile ilişkili olan etkin bir dizi inisiyatif sunmayı amaçlamaktadır. Belirlenen ürün politikası çerçevesi aşamalı olarak yaygın hale getirilmektedir. Çerçevede öncelik verilen konu kilit ürün değer zincirleri ele alınmaktadır. AB'nin yüksek kaliteli standarttı, ikincil hammaddeler ve atıkları azaltma esasında en iyi işleyen iç pazara uyarlamak için ilave tedbirler alınmaktadır. Atıklara yönelik yükümlülük kapasitesi güçlendirilmektedir (European Commission, 2020).

AB, küresel çapta döngüsel ekonomiye giden yol haritasına öncülük etmeye (SWD, 2020) devam etmekte ve etki alanı, uzmanlık yönleri ve mali kaynakları araçlarıyla, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini uygulamak için kullanıma hazır hale getirmektedir. Eylem planı, döngüsel ekonominin aynı zamanda insanlar, bölgeler ve şehirler için çalışma kapsamını içeren, iklim tarafsızlığına yönelik tam anlamıyla katkı sağlaması ve araştırma, inovasyonu ve dijitalleşme potansiyeline fayda sağlamayı hedeflemektedir. GSYH'nin ötesinde bir çerçeve oluşturarak, refah düzeyinin ölçümüne katkıda bulunan sağlam temeller üzerine bir izleme çerçevesi daha da geliştirilmesini öngörmektedir (European Commission, 2020).

Eylem planı, "**tüketim temalı**" tüketicileri güçlendirmek, tüketicilere yönelik maliyet tasarrufu sağlayan imkânlar sağlamak amacı sürdürülebilir ürün politikası çerçevesinin temel yapı taşını oluşturmaktadır. Döngüsel ekonomiye yönelik olarak tüketicilerin katılımını artırma amacıyla Komisyon tarafından, tüketicilerin kullanım ömürleri ve onarım hizmetlerinin mevcut olması, satış yerlerinde ürünlere yönelik güvenilir olan bilgiler sunmak için AB tüketici yasasının yeniden gözden geçirilmesini önermektedir. Komisyon, sürdürülebilirlik etiketleri / logoları ve bilgi araçlar minimum seviyede gereksinimleri belirleyerek, yeşil yıkamaya (yeşil aklama) ve erken eskimeye karşı tüketicinin korumasının güçlendirmek için çalışmalarında yoğunlaşmaktadır (European Commission, 2020).

Komisyon yeni bir "**onarım hakkı**" oluşturmak üzerine çalışma yapmaktadır. Çalışma alanında "Yedek parçaların mevcudiyeti veya onarıma erişim, BİT ve elektronik durumunda, yükseltme hizmetlerine ilişkin olarak tüketiciler için yeni yatay maddi hakları" dikkate almaktadır. Yeni çalışmalarında "Ürün ve Organizasyonun Çevresel Ayak İzi" yöntemleri kullanılarak, piyasada faaliyet halinde olan işletmeler veya şirketler tarafından çevresel yönlü iddialarını kanıtlamalarını önermektedir. Komisyon tarafından yöntemlerin kullanım alanı olan AB Eko-etiketine entegrasyonunu testi uygulanacaktır. Sistematik açıdan daha etkin, dayanıklılık, geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülmüş içeriği sahip olan AB Eko-etiket kriterlerine dâhil edilmektedir (European Commission, 2020).

Döngüsellik paradigması, endüstrinin iklim tarafsızlığı ve uzun vadeli zaman zarfında rekabet edebilirlik yönü daha geniş ölçekte dönüşümün önemli bir parçası olmaktadır. Üretim süreçleri ve değer zincirleri boyunca önemli malzeme tasarrufu sağlayabilmesi, ekstra değer yaratabilmesi ve ekonomik fırsatların önünü geniş ölçekli açabilmektedir (European Commission, 2020):

- Döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelik "En İyi Teknikler" referans belgeleri içerisine entegrasyonu dâhil etmek üzere; **Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'nin** gözden geçirilerek endüstriyel süreçlerde döngüselliği daha da teşvik etmek.
- Endüstri liderliği yönelik bir raporlama ve sertifikasyon sistemi geliştirmek ve **endüstriyel simbiyoz** uygulanma etkinliğini sağlayarak endüstriyel simbiyozu kolaylaştırmak.

- Biyoekonomi Eylem Planı'nın uygulanmaya koyulması yoluyla sürdürülebilirlik ve döngüsellik ölçeğinde biyo-tabanlı sektörü desteklemek.
- Kaynakların izlenmesi ve harita oluşturulması amacıyla dijital teknolojilere yönelik etkin ve verimli kullanımını teşvik etmek.
- **AB Çevre Teknolojisi Doğrulama şeması** "AB Sertifikasyon" işareti olarak kaydedilerek, sağlam temellere dayalı inşa edilmiş bir doğrulama sistem aracılığıyla yeşil teknolojilerin alınmasını teşvik edecektir. Avrupa İşletmeler Ağı kapsam çerçevesinde oluşan küme iş birliğine ilişkin öneriler ve Avrupa Kaynak Verimliliği Bilgi Merkezi aracılığı ile bilgi aktarımı mekanizmasını teşvik edecektir.

AB atık yasaları çerçevesinde, 1970'ler zaman zarfında AB fonları tarafından desteklenen atık yönetiminde büyük gelişmeler yaşandı. Ancak, modern temeller üzerine inşa edilmesi için döngüsel ekonomiye ve dijital çağa uyum sağlamaları sürekli olarak kendini yenilenmeleri gerekmektedir. AB mevzuatının revizyonu, "atıkları önlemek, geri dönüştürülmüş içeriği genişletmek, daha güvenli ve daha temiz atık akışlarını teşvik etmek ve elektronik ekipmanlardaki piller, ambalajlar, ömrünü tamamlamış araçlar ve tehlikeli maddeler" hakkında öneriler sunarak, yüksek kaliteli geri dönüşüm sağlamayı amaç edinmektedir (European Commission, 2020).

Komisyon, 2008/98/EC sayılı Direktif gözden geçirilmesi esasında, atık önlemeye yönelik genişletilmiş bir önlem mekanizması ile belirli akışlar doğrultusunda atık azaltma hedeflerine yer verecektir. Ayrıca, genişletilmiş üretici sorumluluk planları esas alınarak, yakın bir zaman diliminde kabul edilen ihtiyaçların uygulanmasını geliştirme, teşvikler sağlama ve atık geri dönüşümüne yönelik iyi uygulamaları ve bilgi paylaşımını teşvik etmektir. Tüm bu çerçevede, toplam atık üretimini önemli ölçüde azaltmak ve geri dönüştürülmemiş belediye atık miktarını 2030 yılına kadar yarıya indirme hedefine hizmet etmeyi amaçlamaktadır (European Commission, 2020). Genişletilmiş önlem mekanizması temelinde atık yönetimi disiplinli etkin hale gelmesi, atıkların ciddi ölçüde azaltma ve geri dönüşümü olmayanları yarıya indirme hedeflenmektedir.

Yüksek kaliteli geri dönüşüm mekanizma tasarımı sağlanması için atıkların etkin bir şekilde ayrı toplanması gerekmektedir. Bireylerin, işletmelerin ve kamu yetkili mercilerin atıkları daha iyi ayrılmasına yardımcı olmak amacıyla Komisyon

tarafından, ayrı olarak kurulan atık toplama sistemlerinin uyumlu ve etkin hale getirilmesi önerilmektedir. Bu öneriler özellikle, kentsel bölgelerde en dış alana kadar değişken olan bölgesel ve yerel koşulları dikkate alınarak, ayrı toplama tasarım modelleri en etkili kombinasyonlarla, kamusal alanlar dâhilinde, ayrı toplama merkezlerinde yoğunlaşma ve erişilebilirlik ölçeğinde ele alınmaktadır. "Ortak çöp kutusu renkleri, temel atık türleri için uyumlu semboller, ürün etiketleri, bilgilendirme kampanyaları ve ekonomik araçlar" gibi tüketici katılımını kolaylaştırmaya yönelik esaslar dikkate alınmaktadır. Ayrıca, ürün bazında özellikle üzerinde durulan konu gıda ile temas eden malzeme kullanımı ve toplanan atıkların kalite değerini garanti altına almak için kalite yönetim sistemlerinin standardizasyon koşullu aranmaktadır (European Commission, 2020).

AB, ulusal düzeylerde iklim değişikliğine yönelik sera gazı emisyonunun azaltılması ve döngüsel ekonominin faydalarını yakalamak için model tasarlamakta, araçlarını tasarım yönünde geliştirmektedir. Ulusal Enerji ve İklim Planlarının geleceğe yönelik oluşan revizyonların uygun olması koşulunda döngüsellik rolünün güçlendirilmesi teşvik edilmektedir. İklim nötrlüğünün sağlanması temelinde, karbon emisyonu azaltılmasının yanı sıra karbonun atmosferden uzaklaştırılması ve özgür bırakılmaksızın ekonomide kullanım alanı içerisine alınması ve daha uzun ömürlü depolanması gerekmektedir. Karbon yutakları, ekosistemlerin yeniden yapılandırılması, ormanların korunması ve ağaçlandırılması, sürdürülebilir orman yönetimi ve karbon tarımı tutulması ile doğaya dayalı yeni tasarım yaratılmaktadır (European Commission, 2020).

Yeni tasarımda ahşap yapımı ve yapı malzemesinde mineralizasyon gibi ürünler kullanarak uzun ömürlü depolama, karbonun yeniden kullanımı ve depolanması yoluyla artan bir döngüsellik yaratılmaktadır. Komisyon, biyoçeşitlilik hedeflerine tam uygun olan mekanizmayı, karbon giderimi ve karbonun artan döngüsellik ağını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Tasarlanan mekanizma, karbonun gerçeklik ölçeğini doğrulamak için sağlam ve şeffaf temeller üzerine kurulan karbon muhasebesine dayanan karbon giderimler sertifikasyonu düzenleyici çerçevenin geliştirilmesi araştırma kapsamında yer almaktadır (European Commission, 2020).

AB'de elektrikli ve elektronik ekipman, hızlı büyüyen atık akışlarından biri olmaktadır. Elektrikli ve elektronik ekipmanlar, mevcut yıllık %2'lik büyüme oranlarına sahip olmaktadır. AB'de elektronik atıkların %40'tan daha az seviyede geri dönüşüm yapıldığı tahmin edilmektedir. Komisyon, mevcudiyet ve yeni araçları harekete geçiren bir mekanizma "**Dairesel Elektronik Girişimi**" modeli sunmaktadır. Yeni sürdürülebilir ürünler politikası ışığında oluşan çerçeveye uygun olarak, yeni girişim hareketi uzun ömürlü ürünleri teşvik etmektedir (European Commission, 2020).

Elektrikli ve elektronik cihazlar, enerji verimliliği, dayanıklılık, onarılabilir ve yükseltilebilir özellikli, bakımlı, yeniden kullanım ve geri dönüşüm için uygun mekanizma tasarlanmaları gerekmektedir. **Eko tasarım Direktifi** temelinde tasarlanan cep telefonları, tabletler ve dizüstü bilgisayarlar dâhil olmak üzere elektronik ve BİT için düzenleyici önlemler sağlanmaktadır. Onarım hakkı uygulanmasında odaklanılan öncelik tanınan sektör, elektronik ve BİT olmaktadır (European Commission, 2020).

Piller Direktifi ve Piller İttifakı, geri dönüştürülmüş içeriğe sahip olan kurallar ve tüm pillerin toplanma ve geri dönüşüm yüzdelerini iyileştirilmesi, değerli malzemelerin geri kazanımını sağlanması ve tüketici çevreye rehberlik sağlamaya yönelik olan önlemler sunmaktadır. Alternatif kullanımların olması durumunda aşamalı şekilde sona erdirmek için yeniden şarj edilemeyen pillerin ele alınmasına odaklanılmaktadır. Pil üretiminde, piller için sürdürülebilirlik ve şeffaflık gereksinimleri sağlanmak amacıyla karbon ayak izi, hammaddelerin etik tedariki, arz güvenliğini ve yeniden kullanım ve geri dönüşümü kolaylaştırma çerçevesi dikkate alınmaktadır (European Commission, 2020).

AB, 2030 yılına kadar tüm ambalajları ekonomik açıdan uygun bir şekilde yeniden kullanımını sağlamak için Komisyon tarafından, AB pazarına izin verilen ambalajlara ilişkin zorunlu temel gereklilikleri güçlendirmek için **94/62/EC27 Direktifini** dikkate almaktadır (European Commission, 2020).

Direktifte belirlenen hedefler ve diğer atık önlemler kapsamında, ambalaj ve ambalaj atıklarının daha fazla azaltılması, alternatif geliştirilen yeniden kullanılabilir ürünler üzerinde özellikle yoğunlaşmaktadır. Yeniden kullanılabilir ürünlerin mümkün olması durumunda tüketim mallarına yönelik ambalajsız güvenli tasarımla muhafaza

edilmesi, ambalajın yeniden kullanımı ve geri dönüşümü yönelik tasarıma odaklanılmaktadır. Ambalaj malzemelerinin karmaşıklığı azaltılmasına yönelik olarak kullanılan malzeme ve polimerlerin sayısı da dahil edilerek azaltılması konusu dikkate alınmaktadır (European Commission, 2020).

Tekstil, birincil hammadde ve su kullanımı için gıda, barınma ve ulaşımdan sonra dördüncü sırada yer alan en yüksek basınç kategorisidir. Karbon emisyon denetiminde beşinci kategoride yer almaktadır. Dünya genelinde tüm tekstil ürünleri %1 oranından daha azı yeni tekstillere dönüşümü yapıldığı öngörülmektedir. Strateji temelinde, sektör içerisinde endüstriyel rekabet gücünü ve yeniliği güçlendirme, tekstilin yeniden kullanım pazarını "**sürdürülebilir ve dairesel tekstiller**" tasarımı için AB pazarını güçlendirme, hızlı bir ivme ile moda gündemini ele alarak, yeni iş modellerini yönlendirme hedeflerine odaklanılmaktadır (European Commission, 2020).

Yeni sürdürülebilir ürün çerçevesi, tekstil ürünlerinin döngüselliğe uyumlu olmasını sağlamak amacıyla eko-tasarım tedbirlerini geliştirmeyi, ikincil hammaddelerin akışını sağlamayı, tehlikeli yapı içeren kimyasal maddelerin varlıklarıyla mücadele etmeyi kapsamaktadır. Ticari ve özel tüketicilerin sürdürülebilir tekstilleri seçimlerinde öncelik vermesi, yeniden kullanım ve onarım hizmetleri temelinde; AB'de sürdürülebilir ve dairesel tekstiller, özellikle ürün-hizmet modellerine yönelik döngüsel malzemelere ve üretim süreçlerine teşvik eden ve uluslararası platformda şeffaflığı arttıran ve iyileştiren bir destek sağlamaktadır. 2025 yılı zaman zarfına kadar üye ülkeler, tekstil atıklarının yüksek düzeyde ayrı toplanmasını sağlaması konusunda rehberlik etmektedir (European Commission, 2020).

AB'de enerji verimliliği teması, Avrupa Yeşil Anlaşması'nda önemli gelişmeler için duyurulan "**Yenileme Dalgası**" atılımı, döngüsel ekonomi ilkeleri temelinde yer alan, özellikle "optimize edilmiş yaşam döngüsü performansı ve yapı varlıklarının daha uzun yaşam beklentisi" ile ritmik olarak uyumlu bir şekilde uygulanacaktır. Komisyon, inşaat ve yıkım atıklarına yönelik, geri kazanım ve geri dönüşüm revizyon hedefleri bölümün bir parçası olan, artan bir atık akışı içerisinde yer alan yalıtım malzemelerine özel olarak önem verilecektir (European Commission, 2020).

Yeni Su Yeniden Kullanım Yönetmeliği, tarımda kullanılmakta olan suyun yeniden kullanımına yönelik olarak döngüsel yaklaşımlar teşvik edilecektir. Komisyon

tarafından, endüstriyel faaliyet süreçlerini de kapsam içerisine alarak, suyun yeniden kullanımını ve verimlilik ölçeğini kolaylaştıracaktır (European Commission, 2020).

Kimyasallar Stratejisi, kimyasallar, ürünler ve atık mevzuatı arasında yer alan ara yüz özelliği döngüsel ekonomi ile sinerjiler arasına bağlantı kurularak; sürdürülebilirlik merkezinde güçlendirecektir (European Commission, 2020).

Komisyon, besin döngüsünün daha sürdürülebilir bir şekilde tasarım uygulanması sağlamak ve geri kazanılan besinler için piyasaları canlı tutmak için **Entegre Besin Yönetim Planı** geliştirecektir. Ayrıca Komisyon, atık su arıtma ve kanalizasyon çamuru ile ilgili direktifleri yeniden gözden geçirerek; yosun gibi doğal besin giderim yollarının değerlendirmesini yapacaktır (European Commission, 2020).

Komisyon, yasadışı kaçakçılık ve yasadışı ihracat alanlarına yönelik gerçekleşen çevre suçları ile mücadele etmek, atık sevkiyatlarının kontroller mekanizmasını güçlendirmek ve uluslararası platformda sürdürülebilir atık yönetimini iyileştirmek amacıyla çok taraflı, bölgesel ve ikili düzeylerde gerçekleşen önlemleri destekleyecektir (European Commission, 2020).

Üretim ve tüketim modelleri, malzeme tüketimi ve çevresel etkileri hesaba katan, tüketim ve malzeme ayak izleri kapsamında, kaynak kullanımına yönelik olan göstergeler geniş ölçekli geliştirilecektir. Ekonomik büyümenin kaynak kullanımı üzerinde gerçekleşen etkilerinin arındırılmasına yönelik değerlendirmeler ile AB'nin ötesinde hedefler sunulacaktır (European Commission, 2020).

Komisyon, 2020 Yıllık Sürdürülebilir Büyüme Stratejisi ve Avrupa Yeşil Anlaşması temelinde döngüsel ekonomi modeline geçişi hızlandırmak amacıyla ulusal planlar doğrultusunda çizilen daha güçlü sürdürülebilir boyutuna entegre edilen önlemlerin uygulanması ile model güçlendirilecektir. Döngüsel Ekonomi Finans Destek Platformu, proje sahiplerine yönelik olan döngüsel teşvikler, kapasite geliştirme ve finansal risk yönetimi temalarında rehberlik sunmaya devam edecektir. Ayrıca Komisyon, döngüsel ekonomi modeli için izleme çerçevesini de güncelleyecektir. Avrupa istatistiklerine dayanan yeni göstergeler, döngüsel ekonomi eylem planındaki odaklanan önemli noktalar; döngüsellik, iklim tarafsızlığı ve sıfır kirlilik hedefi bağlantıları dikkate alan çalışmaya odaklanacaktır (European Commission, 2020).

3.1.5. Seçilmiş Bazı Avrupa Birliği Ülkelerinde Döngüsel Ekonomi

Bu bölümde seçilmiş bazı AB ülkelerinin döngüsel ekonomi modeline yatkın olma felsefeleri tartışılmaktadır. Ekonomik gelişmişlik düzeyi ve kültürel coğrafyası açısından dikkatleri üzerine toplayan Çin, döngüsel ekonomi başarı hikâyesi ilgi çekici olmaktadır.

3.1.5.1. Almanya

Almanya'da, döngüsel ekonomi konusu ülke siyasetinde yaşanan bölünmeler sonucu şekillenmeye başlamıştır. Sosyalist Doğu ülkeleri, döngüsel ekonomi kavramına başrolde yer vererek, kendilerini önemli konuma taşımışlardır. 1970'lerden itibaren döngüsel ekonomi fikri hızla yayılmaya başlamıştır. Döngüsel ekonomiye yön kazandırmak ve hız kazandırmanın temelinde yer alan yasal gereklilikler ve mali teşvikler sağlamak, doğal kaynakları muhafaza etmek konuları önemli hale gelmiştir. Almanya'da her dönem 360 milyon ton yaklaşık bir değerde atıklar toplanmakta, depolanmakta, ayrıştırılma yapılmakta ve geri dönüşüm ya da bertaraf işlemi uygulanmaktadır. Her Alman vatandaşının kişi başına düşen atık miktarı 4 milyon tondan fazla olmuştur. Doğal kaynakların çıkarılması ve arıtılması sürecinde ortaya çıkan inşaat ve yıkım atıkları çok büyük pay oluşturmuştur. Döngüsel ekonomi çerçevesinde kamu yararına odaklanan önemli nokta, özellikle sanayi ve ticari faaliyetlerden kaynaklanan 56 milyon tonluk atık ve yaklaşık değeri 37 milyon tona sahip olan hane halklarının yarattığı 52 milyon tonluk atık üzerine olmuştur (Nelles, Nassour ve Morscheck, 2020: 131-132; Karaçor, Küçüksucu ve Konya, 2020: 157).

Almanya'nın 2000'li yılların başlarında itibaren odaklandığı önemli konular, malzeme kullanımına yönelik optimizasyon, ekonomik büyümeden kaynaklı malzeme tüketimini elekten geçirerek ayrıştırmak, hedeflerini belirlediği yol haritasında sürdürülebilir kalkınma anlayışını merkeze yerleştirmektir. 1994-2020 dönemleri aralığı nicel hedef olarak, malzeme verimlilik ölçeğini iki katına kadar çıkarmayı amaçlanmıştır (Gallaud ve Laperche, 2016: 6). Almanya, döngüsel ekonomi modelini ve malzemelerin döngüsel yöntemini olarak, kapalı kullanım mekanizmasını net bir şekilde teşvik eden yasayı 2012 yılında resmi olarak onaylamıştır (Bonciu, 2014: 87). Kapalı döngüsel yönteminin uygulanmasını güçlendirmek amacıyla bir hammadde strateji kapsayan "Progress" olarak adlandırılan bir kaynak verimliliği programını uygulamaya koymuştur (Gallaud ve Laperche, 2016: 6).

3.1.5.2. Avusturya

Avusturya'nın atık yönetimine yönelik atık önleme programının kilit noktası, inşaat ve yapı geliştirme sektörü üzerinde olmuştur. Hammadde bilgi sisteminin bir parçası olan "bina pasaportu konsepti" tasarımı geliştirilmiştir. Binaların inşasında kullanılan maddelerin dikkatli ve seçici bir şekilde tasarlanan ve yıkımlar sonucu oluşan malzemelerin yeniden kullanımına yönelik, yüksek düzeyde geri dönüşüm sağlamayı tasarımında amaçlamaktadır. Mimari yapıyı iyileştiren ve bakım planları çerçevesinde evlerin kullanım alanını genişleterek, onarım ve yeniden kullanım yöntemiyle atıkların önlenmesine odaklanmaktadır. Avustralya atık önleme programları çerçevesinde, *Pilot Projeler* tasarlayan, atıkların inşasını standartlaştırma ve kullanım alanını genişletme amacıyla çalışmalar yürütmektedir (EEA Report, 2016: 20; Karaçor, Küçüksucu ve Konya, 2020: 158).

Güney Avustralya, 2017 yılında döngüsel ekonomi modelini ön plana çıkaran, güçlü paketleme, atık ve geri dönüşüm temalarıyla 2018-2023 dönem aralığını hedefleyen eyalet stratejisine entegre eden bir müzakere raporu yayınlayarak ön safhada yer almıştır. Döngüsel ekonominin, Avustralya'da bugüne kadarki zaman zarfında en göze çarpan çıktısı, Regen Melbourne koalisyonu "Lord Mayor Charitable Fund" tarafından finanse edilen "Melbourne Şehir Portresi" olmuştur. Avustralya'nın Melbourne kenti, Victoria kentinin başkentidir. Melbourne raporu, döngüsel ekonomi modeli "şehri her açıdan daha sosyal ve yaşanabilir kılmak için gerekli önlemler" şeklindeki daha geniş döngüsel ekonomiye yönelik mesajlarıyla, zenginleştirmeye çalışan Amsterdam şehrinin önceki başarı hikâyesi üzerine inşa edilmiştir. Benzer örnekler "yenileyici şehirler" portreleri ve girişimleri için Brisbane (QLD) ve Sydney'de (NSW) istişareler yapılmıştır (Melles, 2021: 6).

3.1.5.3. Danimarka

Danimarka, döngüsel ekonomi modelini gelişmesini destek sağlayan yenilikçi yapıya sahip politikalar sunarak, uygulama mekanizmasında köklü bir gelenek bağına sahip olmaktadır. 1980'li yıllardan itibaren içecek için kullanılan araç gereçlere "depozito iade planını" uygulamaya koyan ilk ülke olmuştur. 1987 yılında atık depolama vergisini yürürlüğe koymuş, dönemler itibariyle vergi oranları artmıştır. Danimarka 2011 yılında 2050 yılına kadar hedefler oluşturmuş, bu hedeflerde fosil yakıtlardan tamamen bağımsız olacağını ilan etmiştir. Danimarka, ortalama geri dönüşüm ve

yüksek yakma potansiyeline sahip olan döngüsel ekonomi yapısı kısa zamanda tekrar tasarlayarak, geri dönüşüm ve atık önlemeye geçiş "Sıfır Atık Danimarka" strateji geliştirmiştir. Oluşturulan stratejiler paralel olarak gelişmeye devam etmiş, "Kaynak Verimliliği için Görev Gücü" veya "Ulusal Biyoekonomi Paneli" düşünceleri güçlendirmek adına kuruluşlar ve paneller inşa etmiştir. Danimarka Hükümeti, 2006 yılı döngüsel ekonomi modelinin temellerini sağlamlaştırmak için kamu alanına entegre ederek "Yeşil Kamu Alanları için Ortaklık (Partnership for Green Public Prucument (GPP))" adında programın temellerini atmıştır. Ellen MarcArthur Vakfı tarafınca başlatılmış olan CE100 platformu gibi uluslararası teşebbüse de katkı sağlamıştır (Montaigne, 2016: 47-48).

3.1.5.4. Finlandiya

Finlandiya, Eylül 2016 tarihinde kamu idarelerine, şirketlere ve yurtaşlara hitap eden, iklim değişiği, doğal kaynakların tükenmesi ve şehirleşme temasında yeni çözümler üretmeye yönelik olan eylemlerin pekiştirilmesi için döngüsel ekonomiye ulusal bir yol haritası belirleyerek yayınlamıştır (Montaigne, 2016: 49).

Finlandiya, 2016 yılında Sitra öncülüğünde döngüsel ekonomiye yönelik ortaya koyduğu millî yol haritası hazırlamış olan dünya genelinde ilk sırada yer alan ülke konumunda olmuştur. Güncellenmiş versiyonu Mart 2019 tarihinde yayınlanmış yol haritasında, döngüsel ekonomi önlemlerine yönelik olan taahhütlere yer verilmiştir. Ekonomik rekabet gücüne karşı konulamayacağını belirten Finlandiya, refah ölçeğini doğal kaynakların hoyratça ve savurgan kullanıma dayandırılmamasına yönelik dünya geneli sorunun küresellik yönüne vurgu yapmıştır. Ürünleri hali hazırda sunmak yerine geri kazanım mekanizması temeline hizmet eden ürünler, ürünlerin geri dönüşümü ve istihbarat içeren çözümler olması gerektiğini vurgulamıştır. Finlandiya, liderlik ve rekabet gücünde odaklanılan karbon nötr döngüsel ekonomi modeli ve düşük karbon emisyon içeren çözüm önerileriyle hedefleri değerli fırsatlara dönüştürmüştür (Finnish road map to circular economy, 2016-2015; 2019).

3.1.5.5. Fransa

Fransa'da döngüsel ekonomi kavramsal yönün yaygın hale gelmesi 2007 yılında "Grenelle Çevre Formu" gerçekleştirilmiş olan çalışmalara başlamıştır. Ortaklaşmış bir amacı optimize etmek için yaklaşık olarak geniş bir dizi içeren faaliyetler biçiminde

tanımlama getirilmiştir. Bu form ile kaynak israfını ortadan kaldırma ya da minimum seviyelere indirme amaçlanmaktadır. Jean Claude Levy (2009), "L'urgence Ecologique" adlı kitabın içerisinde döngüsel ekonomi bağlamını altı temel unsur üzerine inşa edilmesini vurgulamıştır (Gallaud ve Laperche, 2016: 7-8):

- Yenilenemeyen, geri dönüşümü olmayan kaynakları hassas ve verimli bir şekilde titizlikle kullanımı;
- Doğa koşullarına saygı çerçevesinde yenilebilir kaynak kullanımı ve kaynaklara yönelik yenilenme hareketinin ivme kazanması;
- Eko-tasarım, yeşil teknoloji bazlı üretim, temiz üretim yaygınlaşması;
- Çevreye dost olan tüketim davranışları ve sürdürülebilirliğini korumak;
- Atıkların yeniden kaynak olarak geri dönüşüm ve kazanım sağlanması;
- Kirlilik yaratmayan atık arıtma mekanizma sistemi tasarlamak gibi altı temel unsurda bütünü vurgulamaktadır.

Döngüsel ekonomiye geçiş sürecini tasarlayan bir yol haritası 2013 yılında sunulmuştur. Ulusal mevzuata yönelik olarak Fransa, döngüsel ekonomiye ilişkin uyarlamaları 2017 yılı zaman zarfına kadar hedef belirlemiştir (Bonciu, 2014: 87).

Fransa, döngüsel ekonomi planları içerisinde hedefleri, geri dönüşüm yapılan plastikleri 2025 yılına kadar %100 oranında bitirmeyi hedeflemektedir. Tüketim alışkanlıklarına yönelik olan kaynak kullanımının düşürülmesini, GSYİH'ye göre 2010-2030 döneminde kaynak kullanımına yönelik olarak %30 oranında azaltmayı amaçlamaktadır. Depolanmış olan tehlikeli atık oranlarını 2010 yılına kıyasla 2025 yılına karşılaştırma yapıldığında %50 seviyelerinde azalmayı hedeflemektedir. İklim değişikliğine yönelik sera gazı emisyon miktarının düşürülmesi için plastik geri dönüşüm mekanizmasını her yıl 8 milyon ton ve üstü karbon emisyonunu önlemeyi amaç edinmektedir. Fransa'nın döngüsel ekonomi yol haritasında ilerleme kaydetmek için uzun bir zamana ihtiyacı bulunmaktadır (Knowledge Hub, 2022).

3.1.5.6. Hollanda

Hollanda, döngüsel ekonomi modeline yönelik odaklanılan alan, gıda ürünleri, elektrik elektronik cihazlar ve tekstil (giysiler) gibi sektörlerde hammadde akışına küresel ölçekte keskin boyutlarda artış göstermiştir. Merkezi hükümet tarafında çizilen hedefler doğrultusunda hammadde kullanımına yönelik daha verimlilik düzeyi yüksek

uygulamalar ve akıllıca yapılan yöntemler bulma arayışı içerisine girmiş; iş birliği halinde bilgi kurumları ve çevre kuruluşları, endüstriler, sendika kuruluşları, kamu yetkilileri, finans kurumları ve sivil toplum örgütleri ortak bir merkezde çalışma yürütmeyi hedefler ışığında gerçekleştirmektedir. Bu hedefler üç başlık altında yer almaktadır (Government of the Netherlands, 2016):

- Üretim esnasında daha az hammaddeye ihtiyaç duyularak, daha verimli ve akıllı üretim mekanizmasını sağlamak;
- Üretim bandında yeni hammadde arayışı olması durumda, sürdürülebilir imkâna sahip olan yenilenebilir ve biyokütle gibi hammaddeleri yaygın bir şekilde üretim mekanizmasında kullanılmasına yer verilmesi;
- Döngüsel bir yeni ürün tasarımı yaratmak ve yeni üretim mekanizmasını akıllı teknolojilere uygun olarak geliştirmektir.

Hollanda, MacArthur Vakfı tarafınca da "Beşikten Beşiğe (Cradle to Cradle)" ve "Mavi Ekonomi" kavramsal çerçevenin olmasında öncü olarak kabul görmektedir. Döngüsel ekonomiden kaynaklı olan girişim odaklı yapılar, atık yönetimi, endüstriyel ekoloji gibi çeşitlilik içeren çerçeveyi, düzenleyici önlemlerden ziyade rehberlik ve farkındalık yaratan bir yol haritası sunmuştur. Merkeze yaşam döngüsü yaklaşımını yerleştiren; atık politikaları döngüsel ekonomi modelinin bir parça unsuru olması kabul gören ve eko-tasarım stratejileri içerisinde bir bütün olarak tasarlanmalıdır (Gallaud ve Laperche, 2016: 6).

3.1.5.7. İspanya

İspanya, döngüsel ekonominin temel yapı taşı olan atık yönetimine yönelik odaklanmış olduğu gıda atıkları üzerine yapılan araştırma, ulusal düzeyde ortalama olarak gıda kaybı ve atık konusunda kişi başına düşen yaklaşık olarak yıllık değeri 176 kilogram olduğu belirtilmektedir. Avrupa'da, 7. sırada yer alan ve uyarı alarmı veren İspanya, araştırmalarda gıda kaybı ve atık hacminin 7,7 milyon tona ulaştığını göstermektedir. Ülke, stratejik plan olarak daha fazla gıda ve minimum atık proaktif yaklaşımını benimsemiştir. Stratejik plan tarım sektöründen başlayarak, gıda işletme sistemi ve dağıtım mekanizması aracılığıyla konaklama sektöründe ve hane halklarında tüketim alışkanlıkları, gıda atıklarının kavramsal boyutunun değerlendirilmesi, bütünleşen bir mekanizmayla gıda tedarik zinciri süresince gıda kaybını ve israfını azaltma amaçlanmaktadır. Düzenleyici yöntemleri analiz ederek

gözden geçirmek, iyi kurgulanmış bir yapıda teşvik mekanizması yaratılması, farkındalık boyutunun geniş perspektiflere açılması, ilgili aktörlerle ortak bir iş birliği yaparak yeni akıllı teknolojilerin gelişmesini teşvik etmektir. Programın zaman çizelgesi üç yıldan daha uzun bir zaman zarfını kapsamaktadır (EEA Report, 2016: 21).

3.1.5.8. Çin

Çin merkezi hükümeti, ulusal bir düzenleyici politika çerçevesinde öncelik olarak döngüsel ekonomi modelini benimsemiştir. Döngüsel ekonomi uygulamasını inşa etmek ve destek sağlamak amacıyla çok fazla çeşitlilik içeren düzenlemeler getirmiştir. Düzenleyici stratejilerden ilk sırada yer alan uygulama, "Temiz Üretimi Teşvik Yasası (Cleaner Production Promotion Law)" Ocak 2003 tarihinde yürürlüğe girmiştir. "Katı Atıkların Önlenmesi ve Kontrolü Hakkında Kanun" değişikliği 1 Nisan 2005 tarihinde yürürlükte yer almıştır. "Döngüsel Ekonomiyi Teşvik Yasası" 29 Ağustos 2008 tarihinde, 11. Çin Ulusal Halk Kongresi Daimî Komitesinin dördüncü toplantısında onaylanmış; 1 Ocak 2009 tarihinde yasa yürürlüğe girmiştir. Bu yasa, döngüsel ekonominin gelişmesini, kaynak kullanım verimliliğini artırmayı, doğal çevreyi korumayı teşvik ederek; çevre ve sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirme amacına hizmet edilmiştir (Geng, Fu, Sarkis ve Xue, 2012: 216).

Çin'in döngüsel ekonomisinin gelişim tarihi, 1998'den günümüze kadar temelinde üç aşamadan geçmiş bir döngüye sahiptir. İlk aşama, göreceli olarak akademik kavram çerçevesi çizildiği ve teorik yönlü çalışmaların yapıldığı 1998'lerden 2000'lere uzanan bir dönemi kapsamaktadır. Yükseköğrenim ve bilimsel araştırma kurumlarındaki araştırmacılar ve akademisyenler, aşamanın merkezinde yer alarak ideolojik aydınlatıcı role sahiptir. İkinci aşama, döngüsel ekonomi denemelerinde işletmelerde temiz üretimin ve Eko-endüstriyel Parkların odak noktası olduğu 2001 yılından 2005 yılına kadar uzanan dönemi kapsamaktadır. Bu çalışmalarda ulusal çevre koruma bölümü önemli rol oynamıştır (Xie, 2005: Dajian, 2008: 4).

Döngüsel ekonomi, ulusal bir strateji olarak 2006 yılında savunulmuştur. Çin, döngüsel ekonominin gelişimi evresini her düzeyde sistematik olarak teşvik etme aşamasına getirmiştir (Li ve Qi, 2004; Wang, 2004; Wu, 2005: 30; Dajian, 2008: 4). Sistematik olarak döngüsel ekonominin gelişimi temelden aşamalı bir şekilde inşa edilmiştir.

Teorik çalışmalar ve pratik tanıtım haricinde, Çin hükümeti bu aşamada temelde dört açıdan sistematik adımlar atmıştır (Dajian, 2008: 4-5):

- Çin, sanayileşmenin yüksek hızla gelişme aşamasında olması, enerji ve malzeme çok fazla tüketilmesi sebebiyle kaynak israfı ciddi boyutlarda olmaktadır. Öncelik olarak, miktar azaltma potansiyeli büyük olması nedeniyle, miktar azaltımına özel olarak dikkatle odaklanmalıdır.
- İkinci olarak, kilit noktalar vurgulanmalı, yüksek enerji tüketimine, ağır kirliliğe odaklanılmalıdır. Çin'in döngüsel ekonomisinin gelişim evresini etkileyen sorunlara son vermek amacıyla özel çabalar gösterilmeli, yüksek tüketimi ve yüksek deşarjı kontrol etmek için sert kısıtlamalar mevcut olarak uygulamalıdır.
- Üçüncü olarak, döngüsel ekonominin gelişimini ilerletmek, bir sinerji oluşturmak için hükümetin, işletmelerin, kamu ve endüstriyel birliklerin ekonomik süreçlerde tüm bağlantılarda rolleri vurgulanmalıdır.
- Dördüncü olarak, ulusal, il, belediye ve ilçe düzeylerinde döngüsel ekonomi planlama mekanizma sistemi, toplam kaynak tüketimi ve kirletici deşarj miktarını kontrol eden mekanizma sistemlerine yaygınlaştırma sistemini de dâhil eden döngüsel ekonomi modelinin geliştirilmesi için uygun temel yapısal ve mekanizma sistemleri oluşturulmalıdır. Temelde yer alan, üreticilerin ürün sorumlulukları ve kaynak girişi, geri dönüşüm ve kirletici deşarj endekslerine dayalı değerlendirme ve inceleme geliştirilmeli ve çevre dostu teknolojiyle tasarlanarak uygulanmalıdır.

Çin, ekonomik büyüme paralelinde döngüsel ekonomi ile ilerleme kaydetmesi için daha detaylı, titiz ve bilimin ışığında akıllı bir plan yapması gerekmektedir. Gelecekteki ekonomik büyüme hızını ve ölçeğini ayarlamak, döngüsel ekonomi modeline geçişi gerçekleştirmek, toplam su, toprak, enerji, malzeme tüketimini ve ana kirleticilerin toplam deşarjını kontrol etmek amacıyla endeksleri içeren bir çerçeve oluşturması gerekmektedir (Dajian, 2008: 4-5).

3.1.5.9. Döngüsel Ekonomi Kapsamında Başarılı Olan Girişimler

Döngüsel ekonomi kapsamında gerçekleşmiş olan başarı hikâyelerine sahip girişimler ve şirketlerin tasarımları sunulacaktır:

Veolia Çevre Hizmetleri: Fransa'da, 1853'lerde kurulan uluslararası bir şirket olan Veolia, dünyanın çeşitli ülkelerinde hizmet sektörü olarak; su, katı atık, taşıma ve enerji sektörlerinde kentsel atıklara yönelik olan kapalı döngü oluşturmaktadır. Kapalı döngü çalışmalarını gerçekleşmiş olan işlemler, sonrasında oluşan endüstriyel ve evsel atık yeniden kullanımı için üretim mekanizmasına tekrardan kazandırma, işlenmiş olan atık suyun içme suyuna geri dönüşümünü sağlama, enerji üretimi mekanizmasında ve tarımsal gübreleme faaliyet kollarında kullanılanın geri kazanılması yöntemi uygulanmaktadır. Esposito (2017), Veolia gibi şirketler döngüsel ekonomiye yönelik olan faaliyetlere verimlilik kazandırmak amacıyla internet teknolojileri ile üretim taleplerine yanıtları daha verimli olmaktadır (Veral Sapmaz, 2018: 193).

Renault: Fransa, döngüsel ekonomiye yönelik çalışmasında, şirketler eko etiketleri taşıyan parçalara üretim mekanizmasında araçlara kombin yaparak, ömrü bitmek üzere olan ürünlere kombini ağırlık olarak %95 oranında geri dönüşüm veya yeniden kullanım tasarlamıştır (Veral Sapmaz, 2018: 195).

FrieslandCampina: Hollanda'da bulunan "Biyorafineri Ağı ve Friesland Campina" şirketi, döngüsel ekonomiye yönelik olarak süt ürünleri çiftçileri ile ortak bir yapıda "Gübre, Yeşil Motor" adlı girişim dalgasını yaratmıştır. Biyoyakıta çevrilmiş olan inek gübreleri, kimya sanayisi açısından biyokimyasal olarak kullanılmakta ve yapay gübre ikamesini de gerçekleştirmektedir. Gübre değerlendirmesi sonunda, bir değere sahip hayvan yeminden çeşitli hammadde kaynaklarına uzanan büyük bir döngüsel tasarım yaratılmaktadır (Veral Sapmaz, 2018: 196).

Vitsce ve Miele: Alman beyaz eşya üreticisi Miele ve Vitsce mobilya üreticisi belirtilen vizyonları "planlı demodelik" uygulamalarına mücadele oluşturmak için karşıt görüş belirtmektedir. Vitsce mobilya üreticisi, bir ömür sürecek olan dayanıklılığı güçlü kılan, zaman boyutu sonsuz olan ürünler tasarlamayı hedeflemekte ve sunacağı tasarımlarla planlı demodeliğe karşı meydan okumaktır. Vitsce, tasarımlarında temelinde, duygusal ve etnolojik bir çerçevede onarılabilir ve yükseltilebilir dayanıklılık kavramı tasarımda vurgulamaktadır. Kaynakların döngüsellik hızını yavaşlatmak amacıyla önemli bir strateji olmaktadır (Bocken vd., 2016: 314).

Patagonia: Amerika merkezli Patagonia, tasarladığı iş profili ile aşırı tüketime algısı ve sürdürülemez bir döngüye meydan okuyan farkındalık yaratmıştır. Vitsce'ye benzer özelliklere sahip olan Patoganya 'da aşırı satış stratejisi ve aşırı tüketim algısının kırmak ve sürdürülemez profilini değiştirmek için harekete geçmiş, "ortak giysi girişimi" profilini oluşturarak akımı başlatmıştır (Bocken vd., 2016: 314).

Caterpillar: Şirket, sanayi ürün bandında çeşitlilik içeren, inşaat makinelerinden su pompalarına kadar üretim yapmaktadır. 2010 yılı yenilenen imalat ile "59,000 ton çelik, 91 ton karton ve 1500 tonu aşan ahşap ürün" tasarruf gerçekleştirmiştir. Ürün ömrü biten parçaların %90 oranında geri dönüşümü sağlanmıştır (Preston, 2012: 9).

İyi Olanı Tut Projesi: Hague'da, Shell'in eski binası lüks bir daire dönüştürülmüştür. 2016 yılında "İyi olanı tut" sloganı ile başat veren projede bina sisteminin yapı iskelet profilini yeniden kullanımı sağlanmıştır. Bu projede binanın yapı malzemeleri uygun olması koşullarına göre geri dönüştürülecektir (Government wide Programme for the Circular Economy of The Netherlands, 2016).

3.2. Türkiye'nin Çevre Politikası ve Atık Yönetimi: Döngüsel Ekonomi

İnsan yaşam kalitesinin artması olarak tanımlanan ekonomik kalkınma, günümüzün gelişmiş toplumsal yapıları uzun zaman boyutlarında çevreye verdikleri hasarı ve doğal kaynakların kıt oluşunu göz ardı etmiştir. Fakat çevresel kirlilik boyutları insan sağlığına ve yaşam alanına zarar vermeye başlamış, yaşam koşullarını olumsuz etkilemiştir. Yakın gelecekte kaynak yetersizliği sebebiyle ekonomik faaliyetler dar boğaza gireceği öngörüsünde bulunulmuştur (Ergülen ve Büyükkeklik, 2008: 21).

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında hazırlanan *Our Common Future (Ortak Geleceğimiz)* adlı kitapta vurgulanan "Çoğu kez kişi ve grupların çıkarları uğruna, başkalarını nasıl etkileyeceğine bakılmaksızın, bilimin her şeye çözüm bulma yeteneğine inanarak ve bugün alınan kararların gelecekte ne gibi sonuçlar doğuracağına bakılmaksızın, çevrenin korunması ile ekonomik gelişme arasındaki bağdaşabilirlik gözden uzak tutulmaktadır" ifadesiyle yankı uyandırmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 2005: 169; Ergülen ve Büyükkeklik, 2008: 21).

Uzak tutmanın temel mesajı, tüketim algısının teşvik edildiği, üretim sisteminin ise ağır koşullarda maliyetlerle savaşıp, uygun ürün üretme zorlayan ekonomik ortamın yarattığı kaos ortamıdır. Yanlış kurgulanan bu ortam, çevre ve endüstriyel rekabette

sosyal fayda ile maliyetler arasında değiş tokuş içermektedir. Çevre maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle koruma politikalarının ekonomik büyümeyi yavaşlatacağına inanılmaktadır. Çevre ile rekabetçilik tartışmaları esasında ekoloji ile ekonomi arasında kaçınılmaz mücadele fikri doğurmaktadır (Porter ve Van Der Linde, 1995: 97).

Çevre temasına gözetmeden oluşturulan politikaların etkisi, geleceği belirleyen yaşam kalitesi, doğal kaynaklar ve insan sağlığı tehdit oluşturmuş; çevrenin doğal döngüsünün bozulmasını, ekonomik gelişmelerin yavaşlamasını ve çoklu krizleri beraberinde getirmiştir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışında, ekonomi ve çevre arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi amaç edinilmelidir (Fisher, 2006: 292).

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde, tüketim kalıplarında değişim yaşanması, ömrü bitmiş olan ürünleri ekonominin kaynak akışında ya da hammadde girdisi olarak yeniden kullanımı, atıkların etkin yönetimi ile geri dönüşüm ve tekrardan ekonomik döngüye katmak; geri dönüştürülemeyen maddeleri ise düzenli depolama mekanizma sistemi tasarlayarak çevreye hasar verilmeden bertaraf edilen kaynakların ekonomik açıdan maliyet tasarrufu sağlanması önemlidir (Ergülen ve Büyükkeklik, 2008: 22).

Atıklar, geri dönüşüm ve geri kazanım sürecine dahi edilmeden, değerlendirme aşamasına tabi tutulmadan bertaraf işlemi gerçekleşmesi hem madde hem de enerji açısından ciddi derecede kaynak israfına sebebiyet vermektedir. Geçmişten günümüze kadar uzanan Türkiye'nin genel profilinde atık üretimi artarak devam etmektedir. Atıklara yönelik gerçekleşen artışlar, sürdürülebilir atık yönetimi zorunlu kılmaktadır. AB uyum temelinde Atık yönetimi, 1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu ile oluşturulan mevzuatları tüm politika göz önünü alınarak hazırlanmıştır. Atık Yönetimi, uluslararası açıdan ülke şartları esasında uyumlaştırma ile geliştirilerek uygulanmaktadır. Sürdürülebilir bir atık yönetimi planı, "atık önleme, tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanıma odaklanma" atık hiyerarşisinin her aşamasını üst seviyelere taşımak gerektirmektedir (Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2023).

Türkiye'de atık yönetimine yönelik olan planların oluşturulması, atık yönetimi bağlamında politikaların izlenmesi, atıkların geri dönüşümü ve bertaraf uygulamasına yönelik tesis mekanizmasının lisanslı sisteme izin verilmesi, denetleme mekanizmasının güçlü kurulması ve kontrollerin yapılması, veriler düzenli aralıklarla

toplanarak analiz edilmesi ve raporların hazırlanması görevleri, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yetki belediyelere verilmiştir (Veral Sapmaz, 2018: 199-200). Her belediye, bünyesinde yer alan farklı kurumsal yapılanma temelinde atık yönetim faaliyetlerini işlevsel ve sağlıklı bir çerçevede yürütmelidir.

3.2.1. Türkiye'nin Çevre Politikası

Bütün canlıları kapsayan doğa düzeni, özellikle insan sağlığı ve refah düzeyi, yaşam kalitesini etkileme mekanizmasını içerisine almaktadır. Etkileme mekanizması doğması ve yaygın bir hale gelmesi çevre sorunlarının tartışılması gündeme taşımış ve çözümler üretilmesini tetikleyen unsurları beraberinde getirmiştir. 1970'li yıllar ve sonrası dönem çevre sorunlarının dünyanın bütün ülkelerinde gündem oturmuştur. Ülke gündemlerinde yankı uyandırmış, raporlar hazırlanmış, uluslararası toplantılar gerçekleştirilmiştir. Toplantıların ardında yatan gündem konusu; çeşitli sözleşmeler, anlaşmalar ve eylem planları çerçevesinde kabul edilmiştir. Ülkeler, uygulamalarını politikalara yansıtmış ve çevre sorunlarının küresel boyut niteliği vurgulanmıştır (Abdulmenaf ve Mahmut, 2013: 953; Kotil, 2019: 147). Çevre sorunları, sınırları tanımayan ulus ötesi bir sorun olmaktadır. Çevre sorunları çözümünde uluslararası platformda iş birliğinin artmasıyla mümkün olmaktadır.

Çevre politikası kapsam alanı geniş ölçekli olarak çevre ile ilgili tüm düzenlemeleri içerisinde barındırmaktadır. Çevre politikası, çevre temasına yönelik devletin etkin rol aldığı kurumsal yapı ve yöntemler dar bir kalıpta tanımlanmıştır. Toplumun çevre ile olan bağını düzenlemek adına belirlenen hedefler, amaçlar ve ilkeler, tercihler ışığında çevre koruması ve geliştirilmesine yönelik olan önlemeler bütününü kapsayan tanımlama geniş bir perspektif sunmaktadır (Keleş, Hamamcı ve Çoban, 2012: 246)

I. Beş Yıllık Kalkınma Planı: "Milli tasarrufu artırmak, yatırımları toplum yararına, gerektirdiği önceliklerle yöneltmek ve iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı demokratik yollarla gerçekleştirmek üzere" imzalanan, halkın refah düzeyi yüksek seviyelere çıkarmayı amaçlamaktadır (BBYKP, 1963: 1).

II. Beş Yıllık Kalkınma Planı, I. Plan'a benzer özellikler içeren, bölgesel planlama temelli hazırlanmıştır. Belirlenen hedef ışığında, çevre farkındalığı oluşum gerçekleşmemesi sebebiyle çevre temasına değinilmemiştir (Erdem ve Yenilmez, 2017: 103).

Osmanlı imparatorluğu döneminden 1970'li yıllara kadar geçen süreçte Türkiye'de çevre sorunlarına yönelik olarak birtakım gelişmeler, yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yapılan yasal düzenlemeler, politika niteliği özelliğini taşıma anlamında tam olarak ifade edilememektedir. Türkiye'de büyüme ve kalkınma temelinde sanayileşme patikasında hedefleri içerisine uzun bir süre çevre koruma önlemlerini rafa kaldırılmış, ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmasına engel teşkil ettiğini düşüncesine varılmıştır. Türkiye, 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen İnsan ve Çevre Konferansı'na katılmış, çevrenin korunması ve geliştirilmesi temalı konferans yükümlülükleri hükümetlere vermiştir. Bu konferans, Türkiye açısından dönüm noktası olmuş, çevre politikalarının oluşturulması konusunda temellerin atılmasına öncülük etmiştir (Saraçoğlu, 2019: 193).

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1973-1977 dönem aralığını kapsamaktadır. Plan çerçevesinde, ilk defa çevre ile ilgili bir tema içerikte yer verilmiştir (Kılıçoğlu, 2005: 67; Saraçoğlu, 2019: 178). Gelişmiş ülkelerde sanayi faaliyetlerinin yoğun bir şekilde kullanımı, doğal kaynakların aşırı tüketimi ve yıllarca yıpranan doğal çevre sorunları beraberinde getirmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ise durum, doğal kaynakların yeterli kullanımı olmaması, verimliliği düşük olması, teknolojik açıdan geri kalmışlık, yeterli düzeyde eğitim sisteminin olmaması, gelir düzeyi ve refah ölçeğinin sınırlılıktan kaynaklı olarak çevre sorunlarını doğurmuştur (DPT, 1972: 866). Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri, çevresel sorunlarda da eşitsiz bir yapı yaratmıştır.

İnsan ve çevre ilişkisi merkezinde rasyonel bir toplum yaratmak için sosyal ve ekonomik yapısı güçlü olan kalkınmayla mümkün olmaktadır. Ülkemizde uzun vadeli dönemde sanayi faaliyet türlerine yönelik çevreyi kirletme düzeyleri analizi, gelecekte sanayi transferi çevre kirliliğine yönelik denetim mekanizması, dış ticaret bağlamında kirlenme teması küresel ölçekteki gelişmelerin güncel olarak takibi, çevre sorunlarına yönelik uluslararası çalışmalarda yer verilecektir. Çevre sorunlarına yönelik iş birliği eşgüdümlü ilerleme, Bakanlık ve kuruluşlar tarafında ulusal sınırlar, yükümlülükler yeniden düzenlenerek Devlet Planlama Teşkilatı koordinatörlüğünde çalışmaların yürütülmesi belirlenecektir. Topluma ışık tutmak için çevre koruması ve geliştirilmesi başlığı altında bilgilendirme paketi "halk eğitimi" yöntemi kullanılacaktır (DPT, 1972: 866-867).

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1979-1983 dönemini kapsayan çevreye yönelik ilkeler temelinde, çevre sorunlarının yaratmış olduğu toplum üzerine yansıyan etkileri, değişim süreciyle çözüme kavuşturması amaçlanmaktadır. Çevre sorunlarına yönelik çözüm üretmek ve alternatif öneriler ışığında, sosyoekonomik ve ekolojik yapıda en etkili tercihi yapılacaktır. Çevre sorunlarını giderici önlemler, bölgelerin ortam şartları doğrultusunda insan sağlığını tehdit eden ve büyük risklere yol açan sorunlar, yöreye uygun olarak tasarlanan projelerle plan döneminde uygulanacaktır. Sanayileşme ve kentleşme süreci boyunca, tarımda modernleşmeden doğal kaynakların korunmasına kadar uzanan geniş kapsamlı çerçeve, rasyonel perspektiften bakılarak, geriye dönülmez çevre tahribatına yer verilmemesi ve sorunun kaynakta önleme aşaması temelinde çözüme kavuşturulması, hayata geçirilmesi amaçlanmaktadır. Politikaların uygulanması konusunda merkezi ve yerel idareler arasındaki iletişim bağının güçlü kurulması, yerel yönetimlerin karar mekanizmasında pay hakkının arttırılmasına önem verilecektir. Çevre sorunlarına yönelik faaliyetler gösteren vakıf ve dernekler vb. kuruluşlara destek sağlanacaktır. Uluslararası çapta bilimsel, hukuki ve teknolojik gelişmeler güncel olarak takip edilecek ve etkin bir rol oynayacağı belirtilmektedir (DPT, 1979: 297).

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Türkiye'nin çevre politikalarına yön veren ulusal kalkınma stratejisi 1973-1976 dönem aralığını kapsayan I. Çevre Eylem Programı, AB'nin çevre politikasının başat vermesi, plandaki çizilen çerçevenin birtakım önlemlerin kısmen Türkiye'nin politikaları ile paralel yönleri bulunmaktadır. IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı, çerçevesinin kapsamı uyumlu yönü ile yakın çizgilere sahip olduğu belirtilmektedir (Erdem ve Yenilmez, 2017: 104-105).

V. Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1985-1989 dönemini kapsayan, ana ilkeleri bünyesinde barındıran bu plan, çevre kirliliğine ilişkin mevcut ve muhtemel olan çevre kirliliğinin önlenmesine ek olarak doğal kaynakların gelecek kuşaklara verimli ve etkin bir şekilde aktarması, korunması ve geliştirilmesi üzerinde önemle durulmuştur. Arazi yatırımları ve tahsis karar mekanizması, çevre sorunlarına yönelik planlama safhasında belirlenen yasal dayanakların gösterdiği önlemlerle ilgili olan uygulamalar yapılacaktır. Çevreye yönelik önlemler, sanayi atıkları denetim mekanizması geliştirilmesi, su kaynak kullanımı ve içme suyunu dikkate alan rasyonel bir düzenlemeye ağırlık verilmesi, hava kirliliğine yönelik kontrol mekanizması

istasyonlarının atırılması, AR-GE faaliyetlerine öncelik tanınması ve desteklenmesi planda belirtilmiştir (DPT, 1984: 171). Sürdürülebilir kalkınma kavramı, net bir şekilde dile getirilmese de üzeri örtük bir şekilde "gelecek nesiller" ve "ekolojik denge" ifadesi çerçevede ima edilmiştir (Kılıçoğlu, 2005: 80-81; Saraçoğlu, 2019: 181).

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı, dönem olarak 1990-1994 aralığını kapsayan, önceki kalkınma planları çerçevesine göre çevre sorunlarına daha geniş perspektif açıdan yer veren kalkınma planı, "sürdürülebilir kalkınma" kavramına ilk defa yer verilmiştir (Talu, 2006: 21). Brundtland Raporu (1987)'unda, "Ortak Geleceğimiz" ilk defa yer bulan "Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olasılığından ödün vermeksizin karşılamak" biçiminde tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma kavramsal çerçevesi ile uyumlu olan Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı, çevre konusuna yönelik temel prensipleri, "İnsan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek nesillere insana yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak" çerçevesinde sunulmaktadır (Kılıçoğlu, 2005: 85; DPT, 1989: 312). Temelde yer alan ilkeler ışığında kalkınma planı, çevre boyutunu dikkate alan tüm ekonomik politikaların kapsamında önemli bir yer alması benimsenmiştir (Keleş, Hamamcı ve Çoban, 2012: 524-525).

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde "çevre sorunları" temasında önemli ilke ve politikalar belirtilmiştir (DPT, 1989: 312-313): Tüm planlama safhalarına çevre teması alınacak ve çevre bilinci arttırılacak, politikalar ışığında çevresel etkileşim düzeyi hesaba katılacaktır. Çevre izleme ve denetim mekanizması etkin ölçekte tek bir merkezden yürütülecektir. Gerekli koordinasyon çevre işlerinden sorumlu kurumlar yetkileri doğrultusunda politika geliştirerek hayata geçirilmesinden sorumlu olacaktır. Çevresel kirliliği kaynakta oluşmadan önlenmesi için gerekli olan tedbirler alınacaktır. Çevre teması ilişkin imar kanunu tekrar dikkate alınarak incelenecektir. Çevre bilinci olan bir toplumu yaratma amaçlanacaktır. Katı atıklara yönelik olarak bertaraf tesis mekanizma desteği sağlanacaktır. Düzenli depolama tesis seçimi sunulacaktır. Enerji üretim koridorunda çevre kirliliğini azalmak amacıyla AR-GE faaliyetlerine önem verilecektir. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), 1993 yılında yürürlüğe girmiştir.

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1996-2000 dönemler aralığını kapsayan plan, çevre politikaları çerçevesinde, diğer planlara kıyasla kirliliği önleyici temanın niteliğini ötesine taşıyarak, önleyici politikaları ve sürdürülebilir kalkınmayı merkezine alan uyumlu ve etkin politikalar geliştirmek için hedefler konularak belirtilmiştir. Temel strateji, "Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda, insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek kuşaklara insan yakışır bir doğa, fiziki ve sosyal çevre bırakmak" ifadesi belirtilmiştir (DPT, 1994: 189-191).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı temel stratejiler, ilke, amaç ve politikalar belirtilmektedir (DPT, 1994: 191-194): Çevre politikası çerçevesinin oluşumunda esas olan "emret-yaptır" anlayışı terk edilerek "teşvik et-oluştur" modeli benimsenecektir. Atık miktarlarının minimum seviyeye indirmek amacına hizmet eden atıkların geri dönüştürülmesi teşvik edilecektir. Etkin ölçekli bir çevre denetim mekanizma sistemi bütün idareler bünyesinde oluşturulacaktır. Çevreyi esas alan yatırımlara teşvik ve destek payı daha fazla imkân sunulacaktır. Çevre bilinci "yaşam boyu eğitim" modeli benimsenerek aydınlatılacaktır.

Helsinki Zirvesi, 10-11 Aralık 1999 tarihinde gerçekleşen ve Türkiye'nin genişleme zarfı içerisine alınması ile dönüm noktası olan resmi aday statüsü kazandırılmıştır. AB müzakeresine uyum içerisinde çalışmasını sağlamak amacıyla mevzuat çalışmalarına hızlı bir ivme kazanmıştır (Çokgezen, 2014: 106).

Plan dönem zarfında gerçekleşen 1992 tarihli Rio Konferansı ve sonrası gelişmeler; Türkiye, Gündem-21'ini benimseyerek kabul etmiş, ilkeleri temelinde uygulamak için "Ulusal Gündem-215" ve "Yerel Gündem-21" ile "Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP)" raporları hazırlanmıştır (Kılıçoğlu, 2005: 122; Saraçoğlu, 2019: 186).

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001-2005 dönemini kapsayan plan çerçevesi, çevre problemlerine çözüm üretme, kurumsal yapılanmanın oluşması ve yasal dayanaklarının düzenlenmesi ile safha kaydedilmesi, UÇEP çerçevesi çizilerek hazırlanması ve çevre temasına yönelik duyarlılık artış göstermesi konuları üzerinde durulmaktadır. Diğer yönden ise, çevre yönetimine etkin bir profil oluşturulamamış, şehirleşme ve eğitimsel eksiklikler beraberinde hızlı tükenen doğal kaynak ağını getirmiş, sürdürülebilir kalkınma anlayışı açısından önemli sorunlara yol açmıştır. Buna bağlı olarak, atık miktarlarındaki artışı tetiklemiş, sürdürülebilir kalkınma

anlayışında gelecek kuşaklara sağlıklı bir gezegen bırakılma seviyesine erişilemediği vurgulanmaktadır. Çevre bakanlığı öncülüğünde yetkili bakanlıklar ve idarelerin yükümlülükleri tekrardan düzenlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır (DPT, 2000: 187-188).

Plan çerçevesinde dikkat çeken önemli politika, ilke ve amaçlar (DPT, 2000: 188-189): Ekolojik dengenin korunması ve insan sağlığı muhafazası temelinde ekonomik ve sosyal kalkınmayı gerçekleştirilmelidir. UÇEP yasal bir zeminde titizlikle incelenerek etkin bir şekilde uygulamaya geçirilmelidir. Çevre yönetiminin etkin tasarımı için ekonomik araçlardan fayda sağlama ölçeği ile tasarlanmalıdır. Toplumsal katılım ve uzlaşı ilişkisinde bilinçli toplum ön plana çıkarılmalıdır. Çevre dostu teknolojilere destek sağlanacaktır. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olmaya yönelik çalışmalar daimî olacaktır. Karbon emisyonlarını düşürmeye yönelik olarak, enerji verimliliğini artırmayı teşvik eden düzenlemelere önem verilecektir.

IX. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2007-2013 (7 yıllık) dönem aralığını kapsayan plan; sanayileşmenin ve hızlı nüfus artışı ivme kazandığı çevre üzerine baskıların arttığı, doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde kurumların yetki ve yükümlülüklerindeki belirsizlerin sonuçlanmadığı, ülkemiz 2004 yılında BMİDÇS'ye taraf olduğu, çevresel düzenlemelerin daimî kılındığı belirtilmektedir (DPT, 2006: 28-29).

Plan çerçevesinde çevreye yönelik ilke ve politikalar belirtilmiştir (DPT, 2006: 73-76): Gelecek kuşakların ihtiyaçları göz önüne alınarak, etkin çevre yönetim mekanizmasında doğal kaynakların verimli kullanımı sağlanacaktır. Çevre dostu teknolojilerin kullanımı ile kaynaklar etkin kullanımı sağlanırken, atık miktarı minimize edilecektir. BMİDÇS yükümlülükleri yerine getirilecektir. Çevre politikaları, kirleten öder ilkesi prensibinden hareketle araçlar etkin kullanımı sağlanacaktır. Geri dönüşüm ve bertaraf mekanizması uygun olan yöntemler tercih edilecektir. Sürdürülebilir kalkınma anlayışı bağlamında farklı sorumluluk ilkesi ama ortak uluslararası yükümlülükler yerine getirilecektir.

X. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Hızla artan popülasyon, kentleşme ve ekonomik faaliyetler, tüketim rollerin aşırı boyutlara ulaşması sonucu doğal kaynaklar ve çevreye baskı yaratmıştır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği, çölleşme ve ormansızlaşma, su kıtlığı, çevre kirliliği problemler çerçevesi dünya gündeminde günden güne önemi

artmaktadır. Küresel çaplı yeni büyüme modeli sürdürülebilir kalkınma hedefleri bağlamında başat veren "yeşil büyüme" kavramı gündem merkezinde yer almıştır. Plan, 2014-2018 kapsayan döneminde yeşil büyüme ön planda yer almış, beraberinde üretim mekanizmasında temiz enerji ağırlıklı üretim ve eko-verimlilik bütünlüğünde çevrenin korunması ve rekabet düzeyi ivme kazanmıştır. Yeni düzenlemelerde çevresel maliyetlerin çerçevesi belirlenmiş, çevre dostu teknolojilerin etkin olması konusu vurgulanmaktadır. Türkiye, sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde politika gelişimine katkı sunulması beklenmektedir. Türkiye, küresel çapta yaşanan çevre problemlerinin çözümüne yönelik gerçeklerini dikkatli analiz eden bir yaklaşımla, "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ve "göreceli kapasiteler" ilkeleri temelinde; kirliliğin önlenmesi, çevre üzerindeki baskıların minimum kılınması, doğal kaynaklar ve biyo-çeşitlilik koruma kalkanı ile sürdürülebilirlik anlayışı doğrultusunda çevresel tehditleri projelerle fırsata çeviren döngü potansiyeli yaratılması vurgulanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2013: 13-14).

Planda belirtilen ilke, amaç ve politikalar (Kalkınma Bakanlığı, 2013: 145-147): Gelecek nesiller göz önünde alınarak, çevre hassasiyeti ve bilincinin artması, çevre ve doğal kaynakların korunması kalite standartlarının yüksek seviyelere çıkarılması amaçlanmaktadır. Yeşil büyümenin gelişmesi hedefler doğrultusunda çevre dostu teknolojilere destek sağlamaktadır. Çevre yönetiminde yetkili olan kurumların rollerini ve yükümlülüklerini arttırılmaktadır. Çevreye dost teknolojilerin teşviki ve markalaşması için yenilenebilir enerji kaynakları ve eko-verimlilik, temiz üretim mekanizmasını destekleme hedeflenmektedir. Çevreye bilinçli ve rasyonel bir toplum yaratmak için uygulamalar geliştirilmektedir. Sürdürülebilir kent profili oluşturularak, sera gazı emisyonlarının azaltımı, doğal kaynakların verimlilik düzeylerinin arttırılması, atıkların yönetim mekanizması çerçevesinde geri dönüşüm ve bertaraf sisteminin sağlıklı tasarımının işlemesi gibi uygulamalar hem çevre duyarlılığı hem de çevresel kalite standardını yüksek seviyelere çıkaracaktır. Ekonomik büyümeye fırsat tanıyan ve geliştiren, yeni iş sahaları ve AR-GE yatırımları teşviki sunan çevre dostu teknolojilerin desteklenmesinin önemi vurgulanmaktadır.

XI. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2019-2023 dönemlerini kapsayan plan çerçevesi, doğal kaynakları ve çevreyi muhafaza ederek çevresel kaliteyi iyileştirilmesi, iklime ve çevreye dost olan teknolojik uygulamaların hayat bulması, çevre bilinci ve

duyarlılığı oluşturulmuş bir toplum profilinin yüksek standartlara getirilmesi temel amaç ve ilkeler şu şekilde belirtilmektedir (Strateji ve Bütçe Bakanlığı, 2019: 183-185):

- Çevresel etik sistemi yaygınlaştırılacaktır. Çevre bilinci ve duyarlılığı yüksek bir toplum yaratılacaktır.
- Çevre yönetiminin sağlam temellerle kurularak; çevreye yönelik duyarlılık ve bilincin geliştirilmesi, yetkili olan kurum ve kuruluşların iş birliği halinde yükümlülüklerinin belirsizlikleri aydınlatılacak ve etkin yönetim mekanizması kurulacaktır.
- Çevresel denetim mekanizması, mevzuat bağlamında güçlü temeller üzerine inşa edilerek izleme mekanizması geliştirilecektir.
- "Niyet Edilmiş Ulusal Katkı" çerçevesinde karbon emisyonu kontrol çalışmaları amaçlanacaktır. Ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluk ve göreceli kabiliyetler ilkeleri ışığında küresel iklim değişikliğine yönelik çalışmalar daimî olarak sürecektir.
- Yeşil koridor inşa etme çalışmaları, kara ve deniz alanlarında muhafaza edilen miktarların ölçeği genişletilerek etkin bir yönetim sistemi sağlanacaktır.
- Türkiye coğrafyasının bütün bölgelerini kapsayan yedi bölgede, "İklim Değişikliği Eylem Planı" ile gerekli önlemler almak amacıyla rehber olarak hazırlanacaktır.
- Bölgesel hava merkezleri güçlendirmek amacıyla yerel çapta hava kalitesi eylem planı çerçevesi oluşturularak, kirlilik ve emisyon kontrollerine yönelik olarak mevzuat tekrar gözden geçirilip, geniş perspektiften analizi yapılacaktır.
- Çevre ve insan sağlığına yönelik olarak, kimyasalların etkilerini minimum seviyeye düşürülecek ve mevzuat çerçevesinde gerekli önlemler alınacaktır.
- Gelecek nesillere sürdürülebilir ve temiz doğal yaşam alanı bırakmak için biyolojik çeşitliliğin ve doğal kaynakların korunması teması mevzuat çerçevesinin temel strateji olmaktadır.
- Ülke genelinde yerleşim alanlarının stratejik gürültü haritalarının çerçevesi oluşturularak, çevresel gürültü kirliliğine yönelik etkin bir yönetim mekanizması kurulumu sağlanacaktır.

3.2.2. Türkiye'de Atık Mevzuatı

Türkiye'de atık yönetimine yönelik olan yasal çerçeve düzenlemelerinin başlangıcı olarak işaret edilen, "14.04.1930 tarihli **1580 sayılı Belediye Kanunu** ve 06.05.1930 tarihli **1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunları**" yürürlükte yer almıştır. Kanunların kapsam çerçevesi; atıkların toplanması, depolanması, halk sağlığının korunması amacıyla gerekli tedbirlerin alınması gibi esaslara yönelik düzenlemelere yer verilmiştir (Kolukısa, 2013: 71).

2872 sayılı 11.08.1983 tarihli **Çevre Kanunu** 3. çerçevesinde, 3. maddesinde yer verilen; çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin muhafaza edilmesi teması, tüm vatandaşların yükümlülüklerinde olan gereken tedbirlere ve kurallara uyma zorunlu bulunmaktadır. Çevre korumasına yönelik uygulamalar bütünü, tüm canlıların sağlığını korumak ve kalkınma planlarında olumlu ve olumsuz sonuç doğuran etkileri, maliyetler ve fayda ölçeği kullanılarak, dikkatli bir şekilde analiz yapılarak, uzun vadede değerlendirme esas alınacaktır. Ekonomik faaliyetler kapsamında gerçekleşen üretim mekanizması, çevre sorunlarının önlenmesi ve sınırlarının çizilmesi için etkin ölçekli teknolojik yöntemler seçilerek uygulanacaktır (Resmî Gazete, 1983).

Çevreye yönelik geliştirilen politikalar çerçevesinin oluşturulmasında katılım hakkı temel alınmaktadır. Doğal kaynaklar ve çevreyi korumak ve sürdürülebilir kılmak için kullanım esnasında atık oluşumunu kaynakta önleme ve azaltama, geri dönüşüm sağlanması; çevreye dost teknolojilerin kullanımı teşvik edilmektedir. Çevreyi iyileştirmeye yönelik olan "kirleten öder" ilkesi esası ile çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi "T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı" tarafınca koordine edilen plan çerçevesinde gerçekleşeceği ifadelerine yer verilmiştir (Resmî Gazete, 1983).

2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8. maddesinde yer verilen "Kirletme Yasağı" temasında; kirlenme olma ihtimaline karşı kirlenmeyi kaynakta önleme, kirlenme ortaya çıkması durumunda kirletenin kirliliği durdurması, etkileri minimize etmesi ve önlemleri alması ile yükümlü olmaktadır. Her türlü atıkların çoğalması, çevresel faktörlere doğrudan ya da dolaylı olumsuz yansımaların artması, yönetmelikte belirtilen standartlara uygun ya da aykırı durumlar oluşması durumunda; atıkları doğaya bırakmak, depolamak, taşımak gibi faaliyetler yasaklanmaktadır. 11. maddede yer verilen, "İzin Alma, Arıtma ve Bertaraf Etme Yükümlülüğü" ekonomik faaliyetler

sonucu açığa çıkan atıkların mevzuata uygun bir şekilde bertaraf edilmesi; arıtma yapılması için gerekli olan izinleri almakla sorumlu olmaktadır (Resmî Gazete, 1983).

5393 sayılı 13.07.2005 tarihli **Belediye Kanunu**'nda yer verilen belediyelere ilişkin katı atık yönetmeliği; katı atıkların toplanması, geri dönüşümün oluşması, bertaraf sistemi ve depolanmasına yönelik olarak hizmetleri düzenli bir plan ölçeğinde uygulamak ve yükümlülüklerini yerine getirme konusunda yetki sahip olduğu hükmü bulunmaktadır (Resmî Gazete, 2005).

Atık yönetimi kavramsal çerçevesi, iktisadi faaliyetler ve insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atığın oluşmasını önleme, kaynakta atık oluşmadan azaltma, tekrar yeniden kullanım döngüsü yaratma, çeşitliliğine ve özelliklerine göre sınıflandırarak ayrıştırma, biriktirme, toplama, geçici kısa süreli depolama, taşıma, kısmi depolama, geri dönüşümü ve geri kazanım, enerjinin de dahil edildiği geri kazanım sistemi, bertaraf, bertaraf işlemlerin süreçlerini gözlemleme, denetim ve kontrol mekanizmasını disiplinli yürütme faaliyetleri gibi geniş ölçekli olarak kapsamaktadır. **Atık yönetim planı** kavramsal çerçevesi, çevreye dost ve uyumlu mekanizması döngüsü ile atık yönetimini tasarlamak için hazırlanan kısa ve uzun vadeli süreçleri kapsayan program ve politikaları barındıran plan olarak tanımlanmaktadır (Resmî Gazete, 2015).

29314 sayılı 02.04.2015 tarihli **Atık Yönetimi Yönetmeliği**'nin temel amacı; atıkların kaynakta oluşum esnasından bertaraf sürecine kadar olan zamanda, çevre ve insan odaklı sağlık çizgisine zarar oluşturmadan atık yönetimi sağlanmalıdır. Atık yönetimi, atık oluşumunu minimum kılma, atıkların tekrar döngüsel kullanımı, geri dönüşüm ve geri kazanımı gibi yöntemler kullanılarak, doğal kaynakların aşırı tüketimi engelleme, üretim sistemi ve piyasa mekanizması sürecini izleme ve denetime yönelik esasların belirlenmesidir (Resmî Gazete, 2015).

31523 sayılı 26.06.2021 tarihinde resmî gazetede yayınlanan **Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği** temel amacı, sürdürülebilirlik yaklaşımı çerçevesinde çevrenin korunması ve geliştirilmesi, çevresel yönü belirgin özellikleri barındıran ambalajların üretim sistemine ve piyasa akışına göre arz yönü ve ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin yükümlülükleri belirlenmelidir. Yönetmelik çerçevesi, ambalaj atıkları oluşum kaynağının önlenmesi, önleme yapılamayan ambalaj atıklarının tekrardan kullanım döngüsü, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemleri uygulanarak

bertaraf oranının minimum seviyeye getirilmesi, döngüsel ekonomi modeli temelinde tasarlanan kaynak verimliliği ilkesi temel alınmaktadır. Ambalaj ve ambalaj atıkları, depozito sistemi ve sıfır atık yönetim mekanizma içerisine alınarak yönetilmesi ve uygulanması esas alınmaktadır (Resmî Gazete, 26.06.2021).

Sıfır atık yaklaşımı temelde belirlenen hedef doğrultusunda, doğal kaynaklar ve çevrenin muhafaza edilmesi, verimlilik ilkesi ve sürdürülebilir yaklaşım merkezinde sürdürülebilir kalkınmaya uyumlu bir döngü tasarlanması vurgulanmaktadır. Ambalaj atıklarında odaklanılan öncelikli alan, maddesel geri dönüşüm oluşturulmasıdır. Döngüsel modelin ekonomik ve teknik altyapıdan kaynaklanan eksiklikleri muhtemel olmaktadır. Eksikliklerin mümkün olmaması halinde son tercih basamağı olarak, enerji kaynağı kullanımı, geri kazınım işlemleri uygulaması kullanılacaktır. Geri kazanımı gerçekleşemeyen durumda ambalaj atıklarına yönelik olan mevzuat hükümlerine uygun bir şekilde bertaraf edilecektir (Resmî Gazete, 26.06.2021).

31623 sayılı 09.10.2021 tarihli **Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik** kapsamında, atıkların yönetimi sisteminden sorumlu tutulan bireyler, kurum ve kuruluşlar, sistemin her aşaması yükümlülük içermektedir. Atık yönetiminde yükümlülükler müteselsilden sorumlu olup; çevre ve insanı merkeze alan ve atıkların yarattığı zararı minimum kılma, durdurma ve önleme ile yükümlü olmaktadır. Geri kazanım sistemi temelinde inşa edilen atık yönetim mekanizma sistemi, nihaî bertaraf edilen atık miktarının azaltılması ve ekonomiye fayda sağlama amaçlanmaktadır. Atıkların işlenmesi aşaması sonucunda ortaya çıkan ürünlerin sınıflandırılarak ayrıştırılması, atıkların bertaraf gerçekleşmeyen ürünlerin yeniden kullanılmasına yönelik olarak mevzuatta uygun hükümler uygulanmaktadır. Atık işleme tesisleri "**Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliğine**" esas alınarak; çevre izin ve lisans belgesinin zorunluluk olarak değerlendirilmektedir (Resmî Gazete, 09.10.2021).

3.2.3. Sıfır Atık Projesi

Resmî gazetede 12.07.2019 tarihinde yayınlanan 30829 sayılı Sıfır Atık Yönetmeliği çerçevesinin temel amacı, doğal kaynaklar ve hammadde akışının etkin yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkeleri temelinde inşa edilen atık yönetimi, insan sağlığı, çevre ve doğal kaynakların korunması, atıksız bir doğa oluşturulması, sistemin geliştirilmesi, sistem işleyişinin gözlemlenmesi, ekonomik yapısı ve projenin yaygın hale gelmesi gibi hedefleri belirtilmiştir. **Sıfır atık**, üretim mekanizması, tüketim ve

hizmet süre zarfında ortaya çıkan atıkların minimum kılmak ve önlemek, tekrar kullanıma öncelik verilmesi, atıkların kaynakta ayrıştırma, derlenerek toplanması ve geri dönüşüm mekanizma sistemini verimli uygulanması, atıkların bertaraf miktarını azaltılması gibi temelde tüm tabiatın korunması esas olarak amaçlanmaktadır (Resmî Gazete, 09.10.2021).

Sıfır Atık Projesi ekseninde: Dünya nüfusunun ve yaşam standartlarının artması beraberinde tüketim davranışlarında aşırılıkları getirmiş, bu durum doğal kaynaklara baskı uygulayarak, dünya döngüsünün denge mekanizmasını istikrarsız hale getirmiştir. Denge mekanizmasındaki istikrarsızlık, kıt olan doğal kaynakların artan sonsuz ihtiyaç taleplerine karşı arzına cevap verilememiştir. Bu durum atıkların meydan gelmesine sebebiyet vermiş; doğal kaynak ve enerji yönünde ciddi derece kayıp yaratmıştır. Bundan dolayı, geri dönüşüm ve geri kazanım mekanizma sistemi süreci içerisinde değerlendirilme yapılmadan bertaraf işlemi yapılmasına neden olmuştur. Tüm durum göz önüne alındığında ortaya çıkan önemli sonuç; kıt olan doğal kaynakların verimli kullanılması önemi bir kez daha vurgulanmaktadır. Tüm dünyada yankı uyandıran sıfır atık modeli, toplumun bütün coğrafyalarında çığır açan bir projedir. Sıfır atık yaklaşımının avantajları (Sıfır Atık, 2022):

- Kaynak verimliliğinde artış,
- Çevre dostu, temiz çevre kaynaklı olan performans düzeyinde artış,
- Kaynak müsrifliğinin önüne geçilerek maliyetlerin minimum seviyeye indirmek,
- Çevre yönelik tehdit ve riskleri azaltma ve güvence sağlamak,
- Kurum içerisinde gelişim sağlanmasına katkıda bulunmasından kaynaklı çalışan bireylerin çevre koruma bilinci, duyarlı tüketici rolü kazanmasını sağlamak,
- Uluslararası ve ulusal piyasada kurumların "Çevreci" unvanı kazanması sağlamak ve saygınlığı yüksek platforma taşımak önemi vurgulamaktadır.

Sıfır Atık Sistemi, kurum ve kuruluşlar kapsam alanı içerisinde kurulumunu 7 aşamalı adımdan oluşan yol haritası belirtilmektedir (Sıfır Atık, 2022):

1. **Odak Noktalarının Belirlenmesi:** Sıfır atık yönetim sisteminin verimli bir şekilde inşa edilmesi, etkin uygulama alanına sahip olması, sistemi işleyişini gözlemleme ve bilgi akışını doğru bir şekilde sağlama, raporlama ve denetim sisteminden sorumlu kişiler belirlenmesi; sıfır atık yönetimini etkin olarak yürüten ekibin yöneten kişilerle iş birliği ile yürütülmesidir.

2. **Mevcut Durum Tespiti:** Sıfır Atık Yönetim Sistemini uygulamaya geçirilme aşamasında, öncelikler atık temasının mevcut durumu belirlenmeli ve raporlanmalı, bilgiler ışığında analiz edip, ilerlemeler disiplinli bir sistemle yürütülmesi kolaylık sağlanmalıdır.
3. **Planlama:** Mevcut durum analizi temelinde kurumsal yapılara özgün plan yol haritası çizilerek hazırlanmalıdır.
4. **İhtiyaçların Belirlenmesi ve Temin:** Sıfır Atık Sistemi uygulama noktasında kurumsal yapıların kendine özgü durumları göz önünde bulundurularak, ihtiyaçlara yönelik tüm ekipmanlar belirlenmeli, liste haline getirilmeli ve uygulamaya konulmadan tüm ekipmanların temini sağlanmalıdır.
5. **Eğitim ve Bilinçlendirme:** İhtiyaçların ve ekipmanların temini sağlandıktan sonraki aşamada, uygulamaya konulmadan önce hedef kitle profili oluşturularak; kitleye yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları sağlanmalıdır.
6. **Uygulama:** Temin sağlanan ekipmanlar erişebilir noktalara uygun aralıklarla yerleştirilerek, personellerin kolayca ulaşabilmesi sağlanmalıdır. Tasarımı yapılan bilgilendirme afişleri, ekipmanlar üzerine görülür kılacak şekilde yerleştirilmelidir. Tanıtım materyali dikkatli ve özenli bir renk seçimi ile tasarlanmalıdır.
7. **Raporlama:** Uygulama etkin değerlendirmesinin sunulması, ekip tarafınca gözlem ve analiz yapılarak; aksayan yönler, eksik taraflar giderilmeli, geliştirilecek taraflar tespiti yapılmalı ve önlemler alınmalıdır.

Sıfır atık yönetimine yönelik olan verimli ve disiplinli çalışmaların bir sistem dahilinde yürütülmesi amacıyla "Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı" hazırlanması gerekmektedir. Sıfır atık yaklaşımını kavramsal çerçevesi anlaşılması temelinde; "Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı" mevcut durum analizi yapılarak, hedeflere giden yol haritasını belirlenmesi, eylemleri harekete geçirilmesi ve kurumsal yapılarda aşamalı olarak yaygın hale gelmesini sağlamak amacıyla yönetimi çerçevesi oluşturulmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı'nda uygulamaya dönük hedefler, 2018-2023 dönem aralığını işaret eden stratejileri belirlenmektedir. "Gelecek nesillere temiz ve yaşanabilir bir dünya bırakmak için israfın önlendiği, kaynakların daha verimli kullanıldığı, oluşan atığın azaltıldığı, etkin toplama sisteminin kurulduğu, atıkların

geri dönüştürüldüğü, bütüncül bir döngüde Sıfır Atık Yaklaşımını özümsemiş bir Türkiye" vizyonu oluşturulmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

3.2.4. Yerel Yönetimlerin Atık Yönetimi

Atık yönetimi, etkin bir sistem içerisinde yapılması, tüm atıkların denetimli olarak bertaraf edilmesi, geri kazanım ile çevreye ve insana verdiği zararı minimum seviyeye indirilmesi ve ürünlerin geri dönüşümü sağlanması önemlidir. Atıklar, doğru yönetim yapılmazsa, sağlık tehlikesi ciddi boyutta erişebilir (Miller, 2000).

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na belirtilenlere göre, evsel atıkların oluşan kaynak noktasında toplanılması; ilçe belediyelerinin sorumluluğunda olan ve aktarma istasyonlarını içeren atıkların değerlendirmesinin yapılması ve bertaraf işlemi uygulama Büyükşehir Belediyeleri tarafından yürütülmektedir. AB'ne uyum sağlayan mevzuat çerçevesindeki değişiklikler; geri kazanım ve geri dönüşüm sisteminin yaygın kullanımı, verimli ve etkin işlemesi, düzenli depolama alanları oluşumu, hammadde girişini minimum kılınması için kaynakta ayrıştırarak biriktirme ve ikili toplama yönteminin kullanılması zorunlu olmaktadır. Bu durum atıkların toplanması ve sınıflandırılmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır (Resmî Gazete, 2004).

5491 sayılı "2872 sayılı Çevre Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun", "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"; 5216 sayılı "Büyükşehir Belediye Kanunu" ve 5393 sayılı "Belediye Kanunu" kapsamına göre (Gündüzalp ve Güven, 2016: 8);

- Belediye ve mahalleli sınırları içerisinde belediyeler yetkili olmakta, sınırların dışında kalan alanlarda yükümlü olan yetki merci mahallin en büyük mülki amiri; evsel ve evsel özelliklere sahip endüstriyel katı atıkların çevre ve doğal kaynaklara zarar vermeden bertaraf işlemi sağlanması; çevre kirliliğini minimum indirilmesi ve katı atık depo alanlarını maksimum kapasite seviyesine çıkarılması çerçevesinde belirtilmektedir.
- Ekonomiye katkı sağlamak amacıyla, evsel katı atıklar kapsamı içerisinde yer alan değerlendirilebilir nitelikte olan katı atıkları sınıflandırılması yapılarak, atık türlerine göre ayrı bir şekilde toplanması ve bunlara yönelik önlem almakla yükümlü olmaktadır.

2872 Sayılı 1983 tarihli Çevre Kanunu, atıkların, hammadde ve doğal kaynakların üretim sisteminde kullanımının minimize etmek, atıkların türlerine göre ayrı olarak toplanması, atıklara yönelik geri kazanım ve geri dönüşümünün arttırılmasını temel alınmaktadır. Atıklar ve atıkların geri dönüştürülmüş malzeme biçiminde kullanımına dönük düzenlemeler, Bakanlık tarafından geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanıma yönelik yönetmelikte zorunluluk ibaresi belirtilmektedir. Geri kazanımı mümkün olmayan atıkların, yönetmelikte belirtilmiş olan uygun yöntemlerle bertaraf işlemi yapılmalıdır. Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf işlemleri uygulamakla yükümlüdür (Resmî Gazete, 1983). 7261 sayılı 24/12/2020 tarihli Kanun 12. maddesinde belirtilen "önlenmesi ve giderilmesi" ibaresi "sıfır atığın yaygınlaştırılması, döngüsel ekonomi ilkelerinin uygulanması ve iklim değişikliği ile mücadele edilmesi" ibaresiyle değiştirilmiştir (Resmî Gazete, 1983; 2020).

4. AB'DE VE TÜRKİYE'DE ATIK YÖNETİMİ: DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMALI SONUÇLAR

4.1. AB'nin "Döngüsel Ekonomi İçin Eylem Planı" Uygulama Sonuçları

Sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde doğal kaynakları ve çevreyi korumaya yönelik mevcut sürdürülemez doğrusal ekonomi modeli yerine, sürdürülebilir kalkınma anlayışına uygun forma sahip olan, ekonomik büyümeyi ve refahı sağlayabilen döngüsel ekonomi modeli uygulama ihtiyacı doğmuştur. Döngüsel ekonomi modeli uygulama sonuçları göstermektedir ki; doğal kaynakların kullanımından tasarruf sağlanırken, aynı zamanda daha fazla çevre koruma çerçevesi oluşturmaktadır. Girişimcilik doğuşuna da yol haritası çizen, ekonomik ve ekolojik fayda fonksiyonunun birleşmesiyle bir bütünlük oluşturan döngüsel ekonomi modeli, iyi bir vizyon sunmaktadır (Sverko Grdic, Krstinic Nizic ve Rudan, 2020: 1-2).

Döngüsel ekonomi modeli, atıkların geri dönüşüm yöntemi ile yeniden kaynak olarak kullanılması, sürdürülebilir kalkınma anlayışının yeni yapıları ortaya çıkarmaktadır. Döngüsel ekonomi modeline geçiş sürecinde, teknolojik kökene inmeden önce, insan rollerine yönelik hem eğitim hem de finansal açıdan teşvik gerekli olmaktadır. Güçlü sosyal ağlar üzerine inşa edilen döngüsel ekonomi modeli hem ulusal hem de yerel düzeyde iş birliği ile yeni iş profillerinin benimsenmesi, tüketim kalıplarında sahip olma yerine kiralama ikamesinin benimsenmesi, yan ürünlerin ticaret ağı için sanayi kümelerinin teşvik edilmesi ve yeni kentsel yönetim atmosferi yaratılması gerekmektedir (Sverko Grdic, Krstinic Nizic ve Rudan, 2020: 10).

Döngüsel ekonomi modeli popüler olmasına rağmen büyük ölçüde model ekonomik yapı ile güçlü bağlarla oluşturulması (Stahel, 2019; Webster, 2021), küresel boyutta ürünlerin ekolojik kökenli ayak izinden gözle görülür bir ayrışma olmaksızın GSYİH büyümesini merkezinde odak haline getirilmektedir (Bauwens, 2021: 1). Döngüsel ekonomi modeline geçiş aşaması, kapsayıcı, şeffaf, somut ve güçlendirilmiş adımlar atılmazsa, sürdürülebilirlik açısından tasarlanmış olan model, iş merkeziyetçi dünya için kavranması zor ve vaat edilen konular risklerle karşı karşıya kalacaktır (Corvellec vd., 2021: 422). Enerji kazanımı ve malzeme akışında geri dönüşümü maksimum seviyeye çıkarılması, sosyo-ekolojik yan etkilerinin hassas tekno-ekonomik sistemler kurulma riski, döngüsel ekonomiye geçişte katalizör işlevi görmektedir (Zisopoulos vd., 2022: 1-2).

Avrupa Parlamentosunda, ilk kez atık direktiflerine yönelik düzenleme teklifi 18 Nisan 2018 tarihinde yapılan oylama sonucunda, geri dönüşüm hedeflerinde ve tarihlerinde birtakım değişikliklere gidildiği görülmektedir. Komisyon tarafından sunulan ilk hedefler ve Parlamento tarafınca onaylanan hedeflerle karşılaştırmalı analizlerine yer verilecektir. Komisyon, 2030 yılı itibariyle belediye atık türlerine yönelik oran %65 seviyelerinde, öneride sunulan geri dönüşüm hedefleri 2030 yılında %60 seviyelerine indirildi; 2035 yılı itibariyle %65 seviyeleri yükseltilerek düzenleme yapılmıştır. Tüm ambalaj atıklarına yönelik hedeflerde %5 seviyelerinde bir düşüş gerçekleşmiş; 2030 yılında ambalaj atıkları %75 oranından hedeflenen %70 oranına indirildiği analizde gözlemlenmiştir. Düzenli depolamaya giden atıkların ve tüm atıklara bölünmesi sonucu oran maksimum %10 komisyon tarafından sınır getirilmiş, 2035 yılına 5 yıllık olarak ertelenmiştir. Atık Direktifi, 22 Mayıs 2018 Parlamento tarafından onaylamış, 30 Mayıs 2018 Resmî Gazete'nde yayımlanmıştır (Sapmaz Veral, 2019: 471).

Atık Çerçeve Direktifi kapsamında ilgili düzenlemeler, 2020 yılı itibariyle AB üye ülkeleri tarafınca gerekli hedefler belirlenmiştir (Ponce Del Castillo, 2014: 30):

- Direktif çerçevesi, belediye atık türlerine yönelik cam, plastik, metal ve kâğıt atık mühimmatların geri dönüşümü, geri kazanım ve yeniden kullanım minimum %50 oranlarına yükseltilmesi;
- Tehlikeli içeriğe sahip olmayan inşaat ve yıkım atıkları geri dönüşüm ve yeniden kullanım bandında yer alması, diğer materyal çeşitlerinin geri kazanımları minimum %70 seviyelerine yükseltilmesi;
- Düzenli Depolama Direktifi çerçevesinde; düzenli olarak depolama alanına gitmiş olan biyobozunur, çöplüklere giden biyolojik parçalanabilir özellikli belediye atıklarını oranı %35 seviyelerine düşürülmesi;
- Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi çerçevesinde; Ambalaj atıklarının ağırlık ölçeğinde minimum %60 seviyelerinde atıkların tesislerde yakılarak enerji geri kazanımı sağlanması veya atık için kurulan tesislerde atıkların yakılması;
- Ambalaj atıklarının ağırlık ölçeğine göre minimum seviye %55 maksimum seviye %80 geri dönüşümü sağlanmalı; ambalaj atıkları içeriğinde bazı materyaller için ağırlık ölçeğine göre en az seviyede geri dönüşüm oranları; cam %60, kâğıt ve karton %60, metaller %50, plastikler %22,5, ahşap %15 hedefleri karşılanmalıdır.

Son zamanlarda AB'de, yılda 750 milyon ton üretilen atık miktarının sadece %50 oranı geri dönüşüm sağlanmış; geri dönüşümü yapılmış olan malzemelerin sadece %10'u ekonomiye geri kazandırılmıştır (Hedberg ve Sipka, 2020). Büyük mineral atıkları da (madencilik, taş ocakçılığı, inşaat ve yıkım faaliyetleri) dikkate alındığında, 2018 yılında üretilen toplam AB atığı miktarı 5,2 ton, AB'de yaşayan kişi başına düşen miktar 2,2 milyar ton seviyelerine ulaşmıştır (Eurostat, 2021a); Eurostat, 2021f), 2025 yılında dünya çapında tüm şehirler tarafında üretilecek tahmini miktardır (BM Çevre Programı, 2021).

Avrupa Komisyonu tarafından, atık oluşumunu azaltma, ömrünü tamamlamış ürün ve malzemelerin ekonomideki değerini koruma, kirlilik ve maliyetli dışsallıklardan kaçınmanın çözüm yolu olarak, AB'nin ilkeleri temelinde atık önleme merkezi, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji geri kazanımı tamamlanmış, depolamadan kaçınılması vurgulanmıştır (Hedberg ve Sipka, 2020; Zisopoulos, Schraven ve De Jong, 2022: 1-2).

Dünya genelindeki son zamanlardaki döngüsellik durum analizine baktığımızda, geri dönüşüm oranı 2018 yılında %9,1 iken 2020 yılında %8,6 oranına sahiptir. Durum çerçevesi döngüsellik konusunda düşüş yaşandığı ve düzelme göstermemiştir (Haigh vd., 2021; Zisopoulos, Schraven ve De Jong, 2022: 2). Bu duruma hitaben portföy teorisi yaklaşımında, artan döngüsellik yoluyla kaynak kullanım miktarının minimuma indirilmesinin, "amacın daha azla daha fazlasını yapmak olduğu" eko-verimlilik en üst seviyeye çıkarılmasına dönüşmediğini öne sürmektedir (Figge vd., 2021: 2).

Döngüsel ekonomi süreci, ekosistem ilişkileri bağlamında sermayelerin veya stokların sürdürülmesi, farklı ölçeklerin karşılıklı bağımlılığın, etkin ve verimli arasındaki açık ayrımın dikkatli çalışılması gerekmektedir (Webster, 2021: 115).

Avrupa Komisyonu tarafından 2 Aralık 2015 tarihinde kabul edilen, ürün döngüsünü tümünü kapsayan Döngüsel Ekonomi Paketi, 2025 ve 2030 yılları için belirlenen hedefler Tablo 4.1.'de özet olarak sunulmuştur (European Commission, 2020).

	Geri Dönüşüm Oranı Hedefleri (%)	
Atık Türü	**2025 YILI**	**2030 YILI**
Belediye Atıkları	**-**	**65**
Ambalaj Atıkları	**-**	**75**
Plastik Atıklar	**55**	**-**
Ahşap Atıklar	**60**	**75**
Demir Metaller, Alüminyum, Cam, Kâğıt-Karton Atıklar	**75**	**85**

Tablo 4.1. Döngüsel Ekonomi Paketinde Belirlenen Hedefler

Kaynak: European Commission, 2020'den yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Toplam atıkların en fazla %10 oranında düzenli depolanması ve kaynağında ayrılan biriktirilen atıkların düzenli olarak depolama sahalarına gönderilmesi 2030 yılından itibaren yasaklanması kabul edilmiştir.

Döngüsel Ekonomi Paketi kabul edildikten hemen sonra Komisyon tarafından atık yönetime yönelik bazı eylemler hayata geçirilmiştir. Eylemler aşağıda sıralanmaktadır (European Commission, 2020):

- AB atık mevzuatının daha etkin uygulanması ve ömrü biten araçların yasal olmayan yollarla taşınması konusunda üye ülkelerle koordinasyon sağlanarak mücadele etmek.
- Revize Atık Taşınımı Tüzüğü'nün yaptırımlarının yüksek seviyelere çıkarılması (28.07.2016).
- Atıktan Enerji Girişimi kabul edilmesi (25.07.2017).
- Atık toplama mekanizma sisteminin etkin ölçekli uygulamaların belirlenmesi ve yaygın hale getirilmesi (2016 dönemi).
- İnşaat ve yıkım atıklarına yönelik olarak sanayiyi çerçevesinde kapsayan gönüllü geri dönüşüm protokolün yer alması (09.11.2016).
- Gıda atıklarına yönelik en iyi olan uygulamaların yaygınlaşarak paylaşım yapılması ve gelişmelerin analizi değerlendirilip paydaşlar platformu kurulması (01.08.2016).
- Suyun tasarruflu kullanımına yönelik, tekrar kullanım yöntemiyle güvenli su kullanımı için rehber bir rapor yayınlanması (10.06.2016).
- Döngüsel ekonomi temeline akıllı inovasyon ile inşa ederek güçlendirilmesi, Stratejik Yatırımlar İçin Avrupa Fonu başvuruları desteklenmesi, Uyum Politika Fonu kullanımı (2016 dönemi), önemi belirtilmektedir.

	YILLAR							
	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
ÜLKELER								
AB - 27 Ülke (2020)	2.248.790.000	2.276.120.000	2.144.780.000	2.212.900.000	2.242.300.000	2.243.790.000	2.258.910.000	2.337.670.000
AB - 28 Ülke (2013-2020)	2.547.590.000	2.567.270.000	2.427.000.000	2.454.710.000	2.483.800.000	2.506.780.000	2.530.980.000	2.620.070.000
Belçika	52.809.345	59351721(2)	48.621.916	61.345.803	53.839.470	57.965.392	63.152.384	67.613.238
Bulgaristan	201.020.467	162.881.368	167.646.316	167.396.268	161.252.166	179.677.011	120.508.475	129.751.823
Çekya	29.275.743	24.745.752	25.419.695	23.757.566	23.171.358	23.394.956	25.381.426	37847614(2)
Danimarka	12.588.952	14.703.138	15.155.208	16.217.736	16.713.822	20.808.843	20.981.931	21.445.206
Almanya	364.021.937	363.786.069	372.796.355	363.544.995	368.022.172	387.504.241	400.071.672	405.523.624
Estonya	20.860.680	18.932.903	19.583.855	19.000.195	21.992.343	21.804.040	24.277.879	23.185.581
İrlanda	24.499.142	29599175(2)	22.502.816	19.807.586	12.713.021	15.166.830	15.251.689	13.986.757
Yunanistan	33.346.962	51.324.662	68.643.963	70.432.705	72.328.280	69.758.868	72.332.353	45592603(2)
İspanya	160.668.134	160.946.629	149.254.157	137.518.902	118.561.669	110.518.494	128.958.523	137.822.935
Fransa	296580889[1]	312297824[1]	345.002.210	355.081.245	344.440.922	324.462.969	322.685.297	343.307.326
Hırvatistan	7.208.688	5.425.973	4.172.152	3.157.672	3.368.714	3.724.563	5.366.953	5.543.310
İtalya	139.806.106	155.025.054	179.257.461	158.627.618	154.427.046	157.870.348	163.827.838	172.502.773
Güney Kıbrıs	2.241.520	1.248.723	1.842.781	2.372.750	1.875.308	1.978.699	2.467.042	2.302.144
Letonya	1.257.225	1.858.551	1.495.084	1.498.200	2.309.581	2.621.495	1.909.631	1.773.726
Litvanya	7.010.178	6.361.109	6.333.352	5.578.134	5.678.751	6.200.450	6.674.238	7.080.538
Lüksemburg	8.315.766	8.378.911	9.592.144	10.441.469	8.397.228	7.072.758	10.020.519	9.014.397
Macaristan	24660920(2)	22287476(2)	16949197(2)	16.735.423	16.310.151	16.650.639	15.938.077	18.369.585
Malta	3146062(2)	2861489(2)	2070391(2)	1.352.994	1.456.213	1.672.810	1.951.928	2.507.070
Hollanda	92.448.121	99.166.563	102.648.605	121.145.468	121.194.466	132.362.297	141.024.020	145.240.967
Avusturya	53.020.950	54.286.603	56.308.766	46.799.579	48.045.089	55.868.298	61.225.037	65.666.128
Polonya	137.478.449	153.628.937	138.984.638	158.661.957	162.382.959	179.179.899	182.005.677	175.143.505
Portekiz	29317295(2)	34952771(2)	16.882.923	13.640.079	13.359.517	14.368.003	14.739.135	15894873(2)
Romanya	369300408[1]	344.356.921	189.138.507	201.432.951	249.354.926	176.607.415	177.562.905	203.017.193
Slovenya	5.770.505	6.035.829	5.038.401	5.986.106	4.546.506	4.686.417	5.494.362	8.220.679
Slovakya	10.668.411	14.501.495	11.472.008	9.384.112	8.425.384	8.862.778	10.606.966	12.401.870
Finlandiya	69.708.476	72.205.476	81.792.854	104.336.944	91.824.193	95.969.888	122.869.183	128.251.735
İsveç	91.759.469	94.971.307	86.168.590	117.645.185	156.306.504	167.026.886	141.625.718	138.667.585
İzlanda	501.426	-	772.584	510.941	529.351	815.148	1.067.319	1.293.511
Norveç	7.453.565	9.913.286	10.286.643	9.432.997	10.720.872	10.614.912	11.131.594	14.137.718
İngiltere	298.798.846	291.147.402	282.222.127	241.808.706	241.506.743	262.992.726	272.064.636	282.393.639
Türkiye	58.820.312	46.091.628	64.764.502	63.540.624	67.383.777	73.075.119	75.534.641	97.294.071

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.2. Toplam Atık Miktarı (ton)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Avrupa İstatistik Ofisi olan Eurostat verilerine göre; AB üyesi 28 ülkenin toplam atık üretimi 2004 yılında 2,55 milyar ton yaklaşık bir değere sahiptir. Bu rakam, 2016 yılında döngüsel ekonomi eylem planının ortaya konulmasından sonraki zamanda kayda değer bir değişiklik görülmemiş, 2016 yılında yaklaşık olarak 2,54 milyar ton seviyelerinde gerçekleşmiştir. AB'nin en büyük atık üreticisi konumuna sahip olan Almanya yıllık ortalama 378 milyon ton atık üretmekte iken, 330 milyon ton ile Fransa, 271 milyon ton ile İngiltere izlemektedir. AB üyesi olmayan İzlanda en az atık üreten ülke konumu ile yıllık ortalama 686 bin ton atığa sahip iken, AB üyesi Letonya 1,8 milyon ton, 2 milyon ton ile Güney Kıbrıs ve 5,7 milyon ton ile Slovenya ilk üç

sırada yer almaktadır. Türkiye'de üretilen toplam atık miktarı, ortalama yıllık olarak 68 milyon ton civarında olmaktadır (Tablo 4.3.).

	YILLAR							
	2004	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
ÜLKELER								
AB - 27 Ülke (2020)	**1.800**	**1.810**	**1.731**	**1.720**	**1.719**	**1.735**	**1.763**	**1.820**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**1.907**	**1.895**	**1.803**	**1.713**	**1.716**	**1.733**	**1.764**	**1.828**
Belçika	**3.285**	**3.222**	**2.413**	**3.619**	**2.856**	**3.116**	**3.383**	**3.504**
Bulgaristan	2.174	1.891	2.298	2.002	2.456	2.474	2.527	3.097
Çekya	1.736	1.276	1.193	1.182	1.197	1.118	1.214	1.542
Danimarka	1.520	1.644	1.711	1.915	1.747	1.805	1.657	1.774
Almanya	1.473	1.466	1.577	1.713	1.810	1.908	1.897	1.872
Estonya	**10.791**	**8.586**	**8.238**	**8.612**	**8.589**	**9.514**	**8.965**	**9.711**
İrlanda	1.316	1.238	607	2.704	1.761	1.666	1.765	1.611
Yunanistan	2.551	2.678	2.098	2.016	2.051	1.928	1.326	1.478
İspanya	1.906	1.718	1.538	1.332	1.379	1.428	1.480	1.540
Fransa	1.491	1.456	1.473	1.505	1.508	1.439	1.448	1.515
Hırvatistan	1.134	1.095	750	716	620	723	850	922
İtalya	1.441	1.533	1.595	1.674	1.709	1.751	1.796	1.850
Güney Kıbrıs	2.607	1.185	1.052	1.042	767	757	845	930
Letonya	530	777	630	627	895	1.001	747	701
Litvanya	1.899	1.720	1.741	983	993	1.119	1.233	1.403
Lüksemburg	2.706	2.944	2.266	3.008	2.423	1.617	2.518	2.278
Macaristan	1.864	1.591	1.194	1.156	1.136	1.214	1.119	1.099
Malta	826	896	971	814	940	946	1.276	1.090
Hollanda	2.513	2.527	2.592	2.626	2.540	2.529	2.539	2.612
Avusturya	2.853	2.752	2.754	1.903	1.735	1.838	1.886	1.884
Polonya	1.530	1.606	1.571	1.754	1.857	1.979	2.090	2.112
Portekiz	1.825	2.437	1.362	1.087	1.088	1.123	1.148	1.316
Romanya	1.883	2.311	2.292	1.168	1.162	1.050	1.084	1.115
Slovenya	2.143	1.982	1.673	1.865	1.701	1.604	1.457	1.479
Slovakya	1.285	1.807	1.650	1.230	1.250	1.166	1.459	1.579
Finlandiya	**4.479**	**4.916**	**4.350**	**4.517**	**3.912**	**2.508**	**2.595**	**2.569**
İsveç	2.694	2.687	2.536	1.969	1.920	1.901	2.136	2.135
İzlanda	1.682	-	2.161	1.517	1.599	1.311	1.467	1.570
Norveç	1.392	1.873	1.873	1.688	1.947	1.674	1.661	1.660
İngiltere	2.676	2.504	2.313	1.664	1.690	1.723	1.775	1.877
Türkiye	**785**	**665**	**829**	**763**	**766**	**844**	**831**	**955**

(-) : Mevcut değil

Tablo 4.3. Kişi Başına Düşen Toplam Atık Üretimi (kg)–(Büyük mineral atıklar hariç)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Kişi başına düşen toplam atık üretiminden büyük mineraller hariç, AB ortalaması 2010 yılında 1.713 kg seviyelerine kadar düşüş yaşamış, sonraki zaman zarfında aratarak 2018 yılında 1.828 kg seviyelerine kadar yükselmiştir. 2004 yılında zirvede yere alan Estonya 10.791 kg seviyesine sahip iken, izleyen yıllarda ortalama olarak 9.125 kg ile AB ortalamasının 5 katı kişi başına düşen atık üreterek ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada 3.730 kg ile Finlandiya, üçüncü sırada 3.174 kg ile Belçika yer almaktadır.

En düşük kişi başına düşen toplam atığa sahip olan 738 kg ile Letonya ve 970 kg ile Malta yer almaktadır. Almanya 1.715 kg ile AB ortalamasına yakındır. Türkiye'de, 2018 yılında kişi başına düşen toplam atık üretimi 955 kg, yıllık ortalama 805 kg olup, en az atık üreten Hırvatistan ile yaklaşık aynı düzeydedir (Tablo 4.4).

	YILLAR							
	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
ÜLKELER								
AB - 27 Ülke (2020)	**179.960.000**	**183.070.000**	**188.040.000**	**191.980.000**	**185.680.000**	**180.780.000**	-	**191.980.000**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**210.970.000**	**215.540.000**	**219.580.000**	**219.370.000**	**212.100.000**	**207.570.000**	**214.700.000**	**218.390.000**
Belçika	5325207(2)	4745161(2)	4.459.161	5.862.032	5.294.743	5.419.042	5.041.207	4.885.123
Bulgaristan	2.633.592	2.928.981	2.907.121	3.529.458	2.754.523	2.683.016	2.840.316	3.145.709
Çekya	2.841.428	3.482.017	3.176.176	3.334.240	3.232.642	3.260.580	3.579.613	5.804.841
Danimarka	2.016.209	2.069.635	2.514.155	3.550.267	3.332.998	3.580.549	3.480.305	3.517.972
Almanya	**38.007.849**	**34.626.019**	**35.754.996**	**36.311.611**	**36.471.810**	**36.887.634**	**37.409.896**	**37.308.892**
Estonya	401.989	411.633	439.973	430.499	436.420	482.244	429.882	548.242
İrlanda	1.702.345	1.978.711	1.677.338	1.730.028	1.656.670	1.524.356	1.513.544	1.591.220
Yunanistan	4212962(1)	4.132.645	3.954.486	5.197.519	4.859.163	4.508.249	4.788.941	4.607.377
İspanya	24.409.990	24.078.307	24.431.321	23.198.185	21.224.354	20.159.648	21.689.437	22.699.262
Fransa	25.688.700	26.832.200	29.310.520	29.306.586	29.705.157	28.374.300	29.193.619	29.784.969
Hırvatistan	-	183.162	0	0	1.190.553	1.162.112	1.144.199	1.293.535
İtalya	**31.149.585**	**32.522.650**	**32.471.571**	**32.478.921**	**29.993.530**	**29.651.721**	**30.116.606**	**30.158.281**
Güney Kıbrıs	367.353	356.520	432.858	461.227	369.586	323.859	394.911	386.668
Letonya	543.490	853.889	606.077	694.013	1.213.193	709.118	870.177	577.587
Litvanya	601.749	1.298.932	1.362.620	1.261.400	1.176.825	1.161.764	1.119.279	1.416.112
Lüksemburg	221.014	191.580	276.272	250.061	249.010	242.849	182.564	190.568
Macaristan	4442050(2)	2978311(2)	3466071(2)	2.864.896	2.680.573	2.951.303	2.886.891	2.742.656
Malta	132.387	130.208	145.817	149.564	149.267	154.478	165.852	185.302
Hollanda	9.455.209	9.416.499	9.434.770	9.084.649	8.862.530	8.523.482	8.549.762	8.654.844
Avusturya	3.441.041	3.711.839	3.819.277	4.622.626	4.020.113	4.170.023	4.268.278	4.407.376
Polonya	6.768.077	6.885.997	6.879.294	8.889.685	9.324.197	8.240.413	9.534.484	9.237.540
Portekiz	4.582.610	4641103(2)	5.466.307	5.440.930	4.731.431	4.710.465	4.897.262	5.213.148
Romanya	3.638.200	6.368.670	6.503.356	5.164.479	4.525.388	3.823.053	4.098.427	4.178.208
Slovenya	660.980	1.088.875	714.165	727.708	641.449	562.375	642.022	643.342
Slovakya	1.475.121	1.623.306	1.772.426	1.719.012	1.656.571	1.732.983	1.889.523	2.254.089
Finlandiya	1.164.497	1.191.220	1.674.400	1.680.763	1.733.525	1.602.959	1.791.659	2.037.761
İsveç	4.079.432	4.340.669	4.393.002	4.038.272	4.193.105	4.172.574	4.410.872	4.505.131
İzlanda	141.487	-	-	232.256	232.921	299.413	430.925	519.927
Norveç	1.933.939	2.199.862	2.224.522	2.228.608	2.437.776	2.426.530	2.444.305	2.418.104
İngiltere	**31.007.480**	**32.466.328**	**31.539.338**	**27.393.710**	**26.416.270**	**26.797.105**	**27.300.581**	**26.410.926**
Türkiye	**29.224.710(2)**	**30.081.820**	**28.454.025**	**29.587.465**	**30.785.436**	**25.133.903**	**28.097.948**	**28.099.214**

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.4. Hane Halkının Ürettiği Toplam Atık Miktarı (ton)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB üyesi olan 28 ülkede hane halkının ürettiği toplam atık miktarı toplam atık miktarı oranı ortalama %8,03 seviyelerinde olup, 2004 yılında yaklaşık değer 210 milyon ton olmaktadır. 2016 yılı döngüsel eylem planının uygulamaya konulmasıyla 2016 yılına kadar ortalama olarak 215 milyon ton gerçekleşmiş ve 2016 yılında aynı düzeyini korumuştur. Hane halkının ürettiği atık miktarlarında da ilk sırayı alan Almanya, yıllık ortalama 36,6 milyon ton ile yaklaşık olarak %17'lik bir paya sahip olmaktadır. İkinci

olarak İtalya, 31 milyon ton ile yıllık ortalamaya sahip olmaktadır. İtalya'nın %14,5'lik bir paya denk gelmektedir. Üçüncü sırayı 2010 yılından sonra Fransa alarak, 28,5 milyon ton ve %13,6'lık bir paya sahiptir. Bu çerçevede en az atık üreten ülkeler, Malta, Lüksemburg ve Güney Kıbrıs olmaktadır. Türkiye'de hane halkı tarafından üretilen toplam atık miktarı yıllık ortalama 28,7 milyon ton olup, Fransa'nın biraz üstünde yer almaktadır (Tablo 4.5).

	YILLAR				
	2010	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
ÜLKELER					
AB - 27 Ülke (2020)	**53**	**53**	**54**	-	**55**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**53**	**53**	**55**	**57(1)**	**56**
Belçika	**75**	**80**	**81**	**78**	**81**
Bulgaristan	27	14	17	27	23
Çekya	50	58	60	60	61
Danimarka	56	59	60	61	59
Almanya	55(1)	54(1)	53(1)	-	53(1)
Estonya	22	25	19	10	-
İrlanda	36	37	45	41(1)	41
Yunanistan	-	-	-	-	27
İspanya	44	46	46	46	47
Fransa	50	51	53	54	52
Hırvatistan	26	35	47	52	56
İtalya	60(1)	64(1)	67(1)	68(1)	67(1)
Güney Kıbrıs	46	34	31	31	32
Letonya	-	-	-	-	50
Litvanya	50	51	57	68	**72**
Lüksemburg	87	77	62	64	70
Macaristan	36	35	40	43	49
Malta	24	28	27	43	28
Hollanda	**71**	**71**	**72**	**72**	**66**
Avusturya	60	65	62	66	63
Polonya	58	55	60	56	58
Portekiz	47	49	54	52	54
Romanya	26	28	27	30	29
Slovenya	**52**	**74**	**75**	**80**	**82**
Slovakya	38	40	40	44	50
Finlandiya	33	41	41	37	37
İsveç	51	53	51	49	50
İngiltere	55	56	57	58	-
Türkiye	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini

Tablo 4.5. Tüm Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%) - (Büyük mineral atıklar hariç)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Tüm atıkların geri dönüşüm oranları (büyük mineraller hariç), AB genelinde geri dönüşüm oranı %54,8 olup, ilk sırayı dönem boyunca ortalama %79 ile Belçika almaktadır. Slovenya, 2010 yılında %52 oranında geri dönüşüm oranına sahip iken, 2018 yılında %82 seviyelerine çıkarmıştır. 2018 yılında Slovenya ilk sıraya yerleşmesi

dikkat çekicidir. Hollanda, ortalama %70,4 üçüncü sırada yer almaktadır. Estonya, Bulgaristan ve Romanya ülkeleri en az dönüşüme sahiptir (Tablo 4.6).

	YILLAR									
	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ÜLKELER										
AB - 27 Ülke (2020)	513(1)	506	503	478	480	490	496	496	501(1)	505(1)
AB - 28 Ülke (2013-2020)	521(1)	515	504	478	481	489	492	492	-	-
Belçika	471	482	456	425	412	419	411	409	416	416
Bulgaristan	612	588	554	442	419	404	435	407	-	-
Çekya	335	289	318	310	316	339	489	494	500	507
Danimarka	664	736	-	808	822	830	820	814	844	845
Almanya	642(1)	565	602	631	632	633	627	606	609(2)	632(2)
Estonya	453	433	305	357	359	376	390	405	369	383
İrlanda	599	731	624	562	-	581	576	598	625	555(1)
Yunanistan	412	442	532	488	488	498	504	515	524	-
İspanya	653	588	510	448	456	463	473	475	472	455(2)
Fransa	514	529	534(2)	517(2)	516	530(2)	535	534(2)	555	535(2)
Hırvatistan	262(2)	336(2)	379	387	393	403	416	432	445	418
İtalya	509	546	547	488	486	497	488	499	503	-
Güney Kıbrıs	628	688	695	602	620	633	625	646	648	609
Letonya	271(2)	320	324	364	404	410	411	407	439	478
Litvanya	365	387	404	433	448	444	455	464	472	483
Lüksemburg	654	672	679	626	607	815	798	803	791(2)	790
Macaristan	446	461	403	385	377	379	385	381	387	364
Malta	533	625	623	628	641	642	666	672	697	643
Hollanda	598	599	571	527	523	520	513	511	508	534
Avusturya	580	575	562	565	560	564	570	579	588	-
Polonya	320	319(2)	316(2)	272(2)	286(2)	307(2)	315(2)	329	336	346
Portekiz	457	452	516	453	460	474	486	507	513	513
Romanya	355(2)	383(2)	313	249	247	261	272	272	280	287
Slovenya	513(2)	494	490	432	449	457	471	486	504	487
Slovakya	254	273	319	320	329	348	378	414	421	433
Finlandiya	502	478	470	482	500	504	510	551	566	596
İsveç	425	479	441	443	451	447	452	434	449	431
İzlanda	462	516	484	535	588	655	656	702	-	-
Norveç	613	426	469	423	422	754	748	739	776	726
İsviçre	659	664	711	733	728	723	709	706	709	706
İngiltere	577	581	509	482	483	483	468	463	-	-
Türkiye	465(2)	458(2)	407	405(2)	400(2)	426(2)	425(2)	424(2)	424(2)	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.6. Kişi Başına Belediye Atığı Üretimi (kg)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Kişi başına düşen belediye atıkları, 2000 yılında Eurostat tahmini 521 kg olan, AB ortalaması 2010 yılında 504 kg, 2015 yılında 481 kg düşmüştür. 2016 yılında uygulanan döngüsel ekonomi modeli uygulama ile üç yılda 491 kg seviyelerinde gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Danimarka, 2014 yılından itibaren kişi başına en fazla belediye atığı ortalaması 826 kg ile ilk sıradadır. Güney Kıbrıs 626 kg ile ikinci, Almanya 624,3 ile üçüncü sıradadır. Romanya 266,8 kg ile en az belediye atığı üreten ülke iken Polonya ve Çekya izlemektedir. Türkiye'de, belediye atığı 426 kg tahmini olmaktadır (Tablo 4.7).

	YILLAR								
ÜLKELER	**2000**	**2005**	**2010**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
AB - 27 Ülke (2020)	**27,3(1)**	**32,5(1)**	**38,0**	**44,9**	**46,5**	**46,9**	**47,2**	**48,1(1)**	**47,8(1)**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**25,2(1)**	**31,7(1)**	**38,3**	**44,7**	**46,2**	**46,5**	**46,8**	**-**	**-**
Belçika	49,7	55,6	54,8	53,5	53,5	53,9	54,4	54,7	54,2
Bulgaristan	15,5(2)	18,3(2)	24,5	29,4	31,8	34,6	31,5	-	-
Çekya	0,9	6,2(2)	15,8(2)	29,7(2)	33,6(2)	32(2)	32,2	33,3	33,8
Danimarka	37,1	41,0	-	47,4	48,3	47,6	49,9	51,5	53,9
Almanya	**52,5(1)**	**60,9**	**62,5**	**66,7**	**67,1**	**67,2**	**67,1**	**66,7(2)**	**67(2)**
Estonya	2,4	22,5	18,2	28,3	28,1	28,4	28,0	30,8	28,9
İrlanda	11,9	31,1	35,7	-	40,7	40,4	37,6	37,4	40,4(1)
Yunanistan	8,8	11,8	17,1	15,8	17,2	18,9	20,1	21,0	-
İspanya	18,4	31,4	29,2	30,0	33,9	36,1	34,8	38,0	36,4(2)
Fransa	24,5	29,0	36(2)	40,7	42,9(2)	44,1	45,1(2)	43,9	42,2(2)
Hırvatistan	-	-	4,0	18,0	21,0	23,6	25,3	30,2	34,3
İtalya	14,2	18,5	31,0	44,3	45,9	47,8	49,8	51,4	-
Güney Kıbrıs	3,0	3,7	10,9	16,6	16,1	16,2	16,5	16,3	16,4
Letonya	0,0	3,8	9,4	28,7	25,2	24,8	25,2	41,0	39,6
Litvanya	0,0	1,9(1)	4,9	33,1	48,0	48,1	52,5	49,7	45,1
Lüksemburg	36,1	43,5	46,5	47,4	49,2	48,7	49,0	48,9(2)	52,8
Macaristan	1,6	9,6	19,6	32,2	34,7	35,0	37,4	35,9	33,0
Malta	9,8	9,1	8,8	10,9	12,6	11,5	10,5	9,1	10,5
Hollanda	44,1	46,7	49,2	51,8	53,5	54,6	55,9	56,9	56,8
Avusturya	**63,4**	**58,3(2)**	**59,4**	**56,9**	**57,6**	**57,7**	**57,7**	**58,2**	**-**
Polonya	2,1	5,6(2)	16,3(2)	32,5(2)	34,8(2)	33,8(2)	34,3(2)	34,1(2)	38,7
Portekiz	10,5	15,2	18,7	29,8	30,9	29,1	29,1	28,9	26,5
Romanya	0,0	1,8(2)	12,8	13,2	13,4	14,0	11,1	11,5	13,7
Slovenya	6,0	18,6	22,4	54,1(2)	55,6(2)	57,8(2)	58,9(2)	59,2(2)	59,3
Slovakya	5,1	2,0	9,1	14,9	23,0	29,8	36,3	38,5	42,2
Finlandiya	33,6	33,6	32,8	40,6	42,0	40,5	42,3	43,5	41,6
İsveç	38,5	44,6	47,8	47,5	48,4	46,8	45,8	46,6	38,3
İzlanda	15,4	-	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Norveç	30,6	39,3	42,1	42,8	38,2	38,8	40,7	40,9	44,9
İsviçre	45,3	50,6	50,5	52,7(2)	52,5(2)	52,5(2)	52,5(2)	53(2)	52,8(2)
İngiltere	11,1	26,7	40,2	43,3	44,0	43,8	44,1	-	-
Türkiye	-	-	-	-	**9,2(2)**	**9,2(2)**	**11,5(2)**	**11,5(2)**	**-**

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.7. Belediye Atıklarının Geri Dönüşüm Oranı (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda belirtilen hedefler ile belediye atıklarının geri dönüşüm oranı sürekli artış göstermiş; 2000 yılında Eurostat tahmini %25,2 olan oran, 2010 yılında %38,3'e, 2015 yılında %44,7'ye yükselmiştir. Bu artışlar 2016 yılında döngüsel ekonomi modelinin uygulamaya konularak %46,2 seviyesinde; 2017 yılında %46,5, 2018 yılında %46,8 seviyelerine kadar çıkmıştır. Almanya, belediye atıklarının geri dönüşümünde de ilk sırada yer alarak, 2005 yılında %60,9, 2015 yılında %66,7, 2016 yılında %67,1, 2017 yılında ise %67,2'ye yükselmiştir. Bu oranlar 2018 yılında %67,1, 2019 yılında %66,7, 2020 yılında %67 tahminidir. Avusturya ve Slovenya takip etmiştir. En az geri dönüşüm oranı; Malta, Romanya ve Güney Kıbrıs'tır. Türkiye'de 2016-2017 yılı %9,2, 2018-2019 yılı %11,5 oranıdır (Tablo 4.8).

	YILLAR											
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ÜLKELER												
AB - 27 Ülke (2020)	-	54,7(1)	64(1)	64,2(1)	65,2	65,4	66,5	66,6	67,6	67,5	66,4	64,4
AB - 28 Ülke (2013-2020)	-	54,6(1)	63,5(1)	63,8 (1)	64,7	65,3	65,5	65,8	67,2	67	65,9	-
Belçika	62,5	76,8	79,8	80,2	80,3	78,7	81,3	81,5	81,9	83,8	85,3	83,5
Bulgaristan	-	30,8	61,6	65,1	66,5	65,7	62	64,1	63,8	65,6	60,4	61,2
Çekya	-	59	70	69,7	69,9	69,9	73	74,3	75,3	72,3	69,6	71,2
Danimarka	55,7	52,5	84(2)	54,3(2)	61,6 (2)	69,8	69,8	73,9	79	71,5	70,1	70,4
Almanya	78	68,2	72,7	71,8	71,3	71,8	71,4	69,3	70,7	69,9	68,5	63,2
Estonya	-	40,3	56,1	62,9	61,3	58,4	60,3	59	56	53,5	60,4	66,2
İrlanda	18,9	55,6	66,2	70,9	74	70,2	68,3	67,5	67	65,6	63,9	62,5
Yunanistan	33,3	41,8	58,7	62,1(2)	58,6	52,4	53,8	60,3	66,1	68,6	63,6(2)	60,1(2)
İspanya	39,8	50,4	61,9	63,9	65,5	66,6	68,7	68,4	70,3	68,5	68,8	69,6
Fransa	42,2	53,3	61,1	61,3	64,9	66,4	65,2	65,5	66	68,1	69	65,6
Hırvatistan	-	-	-	-	59,7	58,8	52,7	60,1	54,7	53,3	58,4	48,9
İtalya	38,4	53,7	64,4	64,5	66,6	66,7	65,4	66,8	66,9	67,1	68,3	69,6
Güney Kıbrıs	-	11,1	50	52	55,3(2)	56,6	58,7	59,8	64,6	66,2	70,2	66,8
Letonya	-	47	48,9	50,9	51,1	51	54,9	53,9	57,7	58,7	55,8	62,4
Litvanya	-	32,5	60,4	62,2	62,2	53,5	57,7	59,8	69,5	61,8	60,7	61,9
Lüksemburg	45,2	62,6	66	66	62,5	62,8	66	70	70,3	69,7	70,9	71,5
Macaristan	-	45,9	58,7	59,3	48,5	49,2	48,4	50,1	49,7	49,7	46,1	47,3
Malta	-	8,1	28,5	42,3	46,6	38,1	41,1	37,1	39,7	35,6	35,7	33,7
Hollanda	58,8	59,4	73,9	71,9	69,3	70,4	70,5	71,7	72,6	78,1	79,4	80,7
Avusturya	69,4	66,9	66,6	65,8	65,9	66,6	66,6	67,1	66,8	65,6	65,5	65,4
Polonya	-	29,5	38,9	41,2	41,4	36,1	55,4	57,6	58	56,7	58,7	55,5
Portekiz	30,8	44,3	55,5	58,4	56,9	61,5	61	57,1	60,9	55,3	57,9	62,8
Romanya	-	23	43,4	50	56,8	52,8	54,8	55,9	60,4	60,4	57,9	44,6
Slovenya	-	45,3	61	63,6	66,9	69	70,4	67	69,4	70,1	68	67,1
Slovakya	-	29,8	45,7	62,4	68,1	65,9	65,4	64,3	65,8	65,7	66,6	67,5
Finlandiya	49,8	43,2	55,4	58,7	59,3	58	57,4	60,9	64,7	65,2	70,2	70,6
İsveç	57,8	48,2	69,2	71,5	69,6	71,9	70,5	71,8	68,2	71,7	65	63,6
İzlanda	-	-	33,9	44	40,7	42,9	42,8	47,4	47,2	44,4	51,2	47,4
Norveç	-	-	56,7	57,5	55,9	54,5	55,7	55,1	56,3	54,5	52,9	53,9
İngiltere	39,9	54,4	60,7	60,8	61,4	64,6	59,2	60,6	64,7	63,9	62,1	-
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.8. Ambalaj Atıkları Geri Dönüşüm Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

94/62/EC sayılı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi'nde, ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları 2020 yılı sonu itibariyle %55 oranında belirlenmiş, Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda bu oran 2030 yılı sonlarında %75'e yükseltilmesi hedef olarak belirtilmiştir. AB'nin genel ortalaması 2010-2015 yılları arasında %64,8 olan oran, 2016 yılında döngüsel ekonominin uygulanmasıyla %67,2 seviyelerine yükselerek, 2017 yılında %67 olarak tahmin edilmektedir. AB'de ortalamasının oldukça üstünde seyreden Belçika, %81 seviyelerinde olmaktadır. Danimarka, Almanya, Çekya ve Hollanda da ambalaj atıklarının geri dönüşüm oranları yüksek seviyelerdedir. Malta, Macaristan ve Letonya ise en düşük ambalaj atıkları geri dönüşüm oranı olan ülkelerdir. Türkiye'de ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları ile ilgili veri setine bulunmamaktadır (Tablo 4.9). AB genelinde %67 oranla 2030

hedefinin biraz altında gerçekleşmiş; 2030 hedeflerini bu alanda aşan Belçika ve Hollanda'dır. Danimarka ve Çekya'nın ise hedefler doğrultusunda ilerlediği görülmektedir.

	YILLAR							
	2008	**2010**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ÜLKELER								
AB - 27 Ülke (2020)	**73,8(1)**	**77,9(1)**	**81**	**81,2**	**81,7**	**81,6**	**81,3**	**80,4**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**72,7(1)**	**76,5(1)**	**78,6**	**79**	**80,3**	**80,1**	**79,5**	-
Belçika	**95**	**95,5**	**99,2**	**99,3**	**99,8**	**99,6**	**99,6**	**99,5**
Bulgaristan	50,4	62	62,2	64,1	63,8	65,8	60,5	61,4
Çekya	74,1	77,9	78,6	79,5	79,9	77,1	73,9	75,5
Danimarka	97,5	108,1(2)	92,2	94	96,1	92,9	87,9	86,8
Almanya	94,8	95,7	97,8	97,2	97,2	97	96,9	94,9
Estonya	44,7	61,6	82	80,1	83,8	81,3	86,5	99,8
İrlanda	64,7(1)	73,7	90,6	91,4	87,6	85,8	91,1	94,4
Yunanistan	43,8(2)	58,8	54,3	60,7	67,2	71,6	63,6(2)	60,1(2)
İspanya	65,4	70	75	73,4	76,8	74,2	74,5	75,5
Fransa	65,2	70,3	74,6	75,5	75,6	78	77,3	77,9
Hırvatistan	-	-	52,8	60,1	54,7	53,3	58,4	48,9
İtalya	68,6	74,7	76,4	77,9	78	77,6	77,6	79,1
Güney Kıbrıs	34,3(2)	50,1	58,7	59,9	67,6	68,7	70,1	71,6
Letonya	51,7	52,7	58,4	62,1	60,2	60,9	64,3	65,5
Litvanya	52,2	60,9	57,9	60,2	69,7	69,1	68,6	70,5
Lüksemburg	**93,7**	**90,3**	**92,3**	**91,9**	**92,7**	**93**	**94,1**	**94,3**
Macaristan	56,5	62,3	55,2	58,1	59,9	60,1	55,1	56,3
Malta	45,9	29,2	41,3	37,2	39,7	35,6	35,7	33,7
Hollanda	95,1	96,8	94,2	95	94,7	95,5	94,3	95,3
Avusturya	91,5	92,2	96,2	96,3	95,7	95,3	95,2	95,4
Polonya	50,6	53,7	60	60,9	61,7	60,8	63,4	59,9
Portekiz	66	61,3	64,1	60,2	64	65,5	66,8	72
Romanya	40,7	48,3	56,4	56,9	62,3	62,9	60	47,2
Slovenya	57,9	65,8	88,1	77,4	80,9	75,3	80,5	80
Slovakya	50	47,5	68	66,7	69,5	68,6	69,1	69,7
Finlandiya	**90**	**85**	**98,3**	**102,2**	**109,8**	**112,1**	**114,6**	**115,1**
İsveç	79,8	97,6	77,9	79,5	71	72,5	63,1	62,4
İzlanda	-	47,1	56,9	63,7	66,9	62,6	72,1	63,7
Norveç	82,5	88,8	96,7	95,5	96,2	93,9	94,2	97,3
İngiltere	65,5	67,3	64,1	64,7	71,4	70	68,2	-
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.9. Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB genelinde 2008 yılında %72,7, 2010 yılında %76,5, 2014 yılında %78,6 ve 2015'te %79 seviyelerde olmaktadır. Döngüsel ekonominin uygulamaya başladığı yıl olan 2016'da %80,3 seviyelerine yükselmiştir. 2017 yılında %80,1, 2018'de %79,5 seviyelerinde olduğu görülmektedir. Finlandiya ambalaj atıkları geri kazanım oranında ortalama olarak %103,38 seviyesinde olup, AB ortalamasının üzerinde olmaktadır. Geri kazanım oranlarında Belçika ve Lüksemburg oldukça yüksek düzeye sahip

olmaktadır. En düşük geri kazanım oranına sahip olan ülkeler: Malta, Hırvatistan ve Macaristan olmaktadır (Tablo 4.10).

	YILLAR								
	2005	2008	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ÜLKELER									
AB - 27 Ülke (2020)	**73,2(1)**	**81(1)**	**83,8(1)**	**84,1**	**83,9**	**85,4**	**85,4**	**84,2**	**82**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**73,3(1)**	**80,9(1)**	**83,5(1)**	**82,5**	**83**	**85**	**84,6**	**82,9**	-
Belçika	**83,3**	**89,4**	**89,8**	**90,6**	**90,7**	**89,4**	**92,9**	**95,6**	**92,3**
Bulgaristan	81,6	84,9	81,9	70,1	78,7	80,1	79,6	63,3	93,9
Çekya	84	93,8	93,5	88,6	90,1	93,7	90,2	85,6	88,2
Danimarka	60	61	93,5(2)	91,8	95,3	97,7	81,9	99,7	99,7
Almanya	82,1	87,7	90,2	87,3	85,7	88,7	87,6	86,8	80,6
Estonya	45,1	65,1	82,9	74,2	76,3	79	76,9	86,1	85,9
İrlanda	71,6	78,2(1)	84	79,4	79,7	79,2	78,5	79,1	78,5
Yunanistan	72,5	73,6(2)	94,1	79,1	89,6	98,5	99,5	91,5(2)	84,6(2)
İspanya	69,2	73,4	76,1	78,2	76,9	79,7	74,6	72,5	72,9
Fransa	**80,9**	**86,9**	**91,9**	**94,1**	**92**	**93,9**	**98,4**	**92,1**	**91,4**
Hırvatistan	-	-	-	76,9	89,4	82,5	83,7	93,7	74,2
İtalya	66,6	73,8	78,7	78,7	79,7	79,7	79,8	80	80,8
Güney Kıbrıs	12,9	59,9(2)	83,4	96,7	96,6	99,7	93,3	97,9(2)	99,5(2)
Letonya	59,1	66,1	74,9	81,5	77,5	81,1	86,2	82,9	80,9
Litvanya	59,3	73	83,5	89,1	87,2	85	86,7	77,5	77
Lüksemburg	69,3	77,6	76	81,6	77,2	78,2	79,1	80,2	80,1
Macaristan	85,8	90,6	94,7	66,2	75,8	77	74,5	67,5	70,5
Malta	10,8	29,6	51,4	55,5	56,4	59,7	50,7	48,4	45,5
Hollanda	71,7	96,4	89,9	85,9	85,4	85,4	87,1	87,9	91
Avusturya	86,4	85,4	84,5	84,9	84,9	84,9	83,5	84,2	84,7
Polonya	41	67,1	57,1	72,8	77,6	73,8	82,2	88,2	79,9
Portekiz	59,8	87,8	67	69,1	62,2	70,1	66,9	66,8	71
Romanya	51,1	61,6	66,8	83,4	89,3	92,5	90,6	88,9	68,3
Slovenya	77,3	66,4	74,7	80,4	75,6	76,6	76,2	81,2	80,6
Slovakya	20,1	53,6	50,8	79,9	76,8	78,4	74,2	76,7	77,7
Finlandiya	**79,1**	**93,1**	**96,2**	**101,2**	**111,6**	**114,6**	**116,1**	**116**	**115,9**
İsveç	72,2	74,1	69,6	79,3	81,7	81,8	81,8	77,2	75
İzlanda	-	-	65,3	76	83,9	83,1	83,7	92,9	89
Norveç	-	78	83,2	82,9	82,2	83	85	79,3	83,3
İngiltere	74,2	79,7(1)	81,9	73,1	77,2	82	79	74,4	-
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.10. Kâğıt ve Karton Ambalaj Atıkları Geri Dönüşüm Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB genelinde kâğıt ve karton ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları genel ortalama olarak %81,5 oranına sahiptir. Finlandiya, AB genel ortalamasının üzerine çıkarak kâğıt atık ve ambalaj atıkları geri dönüşüm oranında %104,5 seviyeye sahip olup, ilk sırada yer almaktadır. Bu oranları sırasıyla takip eden ülkeler Fransa %90,7, Belçika %89,8, Çekya %89,3, Almanya 85,7 yüksek geri dönüşüm değerlerine sahip olmaktadır. 2016 yılı döngüsel ekonomi uygulamaya konulmasıyla AB genelinde %85 değere sahip olmaktadır. Ülkelerin 2016 yılı ve sonrası zaman zarflarında, döngüsel ekonomi uygulamasında belirlenen 2025 hedefi %75, 2030 hedefi %85 seviyelerinin

üzerinde seyrettiği görülmektedir. Finlandiya, belirlenen hedeflerin çok üzerinde bir seviyede yer almaktadır (Tablo 4.11).

	YILLAR							
	2008	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ÜLKELER								
AB - 27 Ülke (2020)	**89,1(1)**	**90,7(1)**	**92**	**91,9**	**92,6**	**92,8**	**91,9**	**91,3**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**88,8(1)**	**91(1)**	**90,3**	**90,7**	**92,5**	**92,1**	**90,7**	-
Belçika	**95,7**	**96**	**99,4**	**99,6**	**100**	**100**	**100**	**100**
Bulgaristan	84,9	82	70,3	78,7	80,1	79,8	63,3	93,9
Çekya	98,7	99	93,2	94,5	97,4	94,1	88,9	91,5
Danimarka	**99,6**	**99,9(2)**	**105,7**	**100**	**100**	**99,8**	**100**	**100**
Almanya	**98,8**	**98,7**	**99,8**	**99,7**	**99,8**	**99,7**	**99,8**	**99,8**
Estonya	65,2	84,6	90,6	91,4	96,1	93,4	95,4	96,1
İrlanda	78,2(1)	84	97,4	99,3	94,5	90,6	94,9	99,3
Yunanistan	73,6(2)	94,1	79,1	89,7	99,3	101,9	91,5(2)	84,6(2)
İspanya	78,3	81,6	83,1	77,6	83,8	78,2	76,1	76,4
Fransa	96,3	95,8	97,1	96,1	96,9	99,3	96,5	96,2
Hırvatistan	-	-	76,9	89,4	82,5	83,7	93,7	74,2
İtalya	81,7	87,1	87,3	88,7	88,2	87,7	87,5	88,4
Güney Kıbrıs	60(2)	83,5	96,8	96,6	99,7	93,3	97,9(2)	99,9(2)
Letonya	66,5	75	82,2	78,9	83,6	86,9	84,6	84,3
Litvanya	73	83,5	89,1	87,2	85	86,7	77,7	77,1
Lüksemburg	98,3	92,7	96,1	92,6	93,2	93,6	94,4	94,5
Macaristan	96,2	95,6	74,5	86,2	87,4	84,5	74,9	80,1
Malta	29,6	51,8	55,6	56,5	59,8	50,7	48,4	45,5
Hollanda	**100,2**	**99,7**	**99,3**	**99**	**98,5**	**98,7**	**98,5**	**99,1**
Avusturya	**97**	**96,9**	**97,7**	**97,7**	**97,7**	**97,5**	**97,6**	**98,2**
Polonya	69,6	71,8	76,4	80,4	76,4	86,1	92,9	84
Portekiz	94,4	73,7	71,6	64,7	72,8	76,3	74,8	79
Romanya	68,8	73,2	83,8	89,6	93,2	93	91,5	69,8
Slovenya	66,4	75,3	82	79,2	82,2	77,4	83,5	83,5
Slovakya	56,3	52,7	80,5	77,3	78,8	75,3	77	77,9
Finlandiya	**106,3**	**111,8**	**120,9**	**131,6**	**134,6**	**142,3**	**143,6**	**148,8**
İsveç	74,1	69,6	79,3	81,7	81,8	81,8	77,2	75
İzlanda	-	65,8	76	83,9	83,1	83,7	92,9	89
Norveç	**92**	**96,9**	**99,3**	**99,9**	**100**	**99,7**	**97,3**	**104,1**
İngiltere	86,4(1)	93,4	80,2	83,2	91,6	87,9	83,3	-
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.11. Kâğıt ve Karton Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Kâğıt ve karton ambalaj atıkları geri kazanım oranları AB genelinde ortalama olarak %90,4 oranına sahip olmaktadır. AB genel ortalamasını aşan ilk sıralarda yer alan Finlandiya %129,37 oranına sahip olup, belirlenen hedeflerin çok üstünde bir seviyede yer almaktadır. Finlandiya'yı oran olarak takip eden ülkeler; Danimarka %100,25 oranıyla, Almanya %98,75 oranıyla, Hollanda %98,75 oranıyla, Belçika %98,6 oranıyla, Norveç %98,25 oranıyla, Avusturya %97 oranıyla seviyeleri yüksek bir trende sahip olmaktadır (Tablo 4.12).

	YILLAR									
	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ÜLKELER										
AB - 27 Ülke (2020)	53(1)	59(1)	66	73	75	82	85	85	90(1)	90(1)
AB - 28 Ülke (2013-2020)	48(1)	58(1)	67	74	75	82	84	84	-	-
Belçika	106	112	97	87	80	85	81	82	86	79
Bulgaristan	0	0	0	8	43	37	34	7	-	-
Çekya	1	2(2)	7(2)	9(2)	13(2)	23(2)	50	50	56	61
Danimarka	105	122	-	141	151	153	154	143	152	155
Almanya	92(1)	93	101	114	114	116	114	109	114(2)	122(2)
Estonya	1	8	24	17	13	10	14	15	9	10
İrlanda	4	12	23	39	-	40	51	50	60	49(1)
Yunanistan	3	3	13	15	12	17	21	26	26	-
İspanya	77	100	59	62	53	72	84	80	86	80(2)
Fransa	60	66	85(2)	91(2)	93	104(2)	106	108(2)	114	105(2)
Hırvatistan	-	-	3	8	7	7	9	12	15	23
İtalya	22	38	67	80	86	94	98	105	107	-
Güney Kıbrıs	0	0	0	19	21	19	9	11	9	6
Letonya	0	1	2	13	24	42	29	25	22	35
Litvanya	0	3(1)	6	41	46	104	109	131	105	100
Lüksemburg	93	121	133	121	111	167	153	154	152(2)	186
Macaristan	2	4	15	24	23	30	32	32	36	39
Malta	50	45	0	0	0	0	0	0	0	0
Hollanda	145	149	139	143	143	144	144	147	148	156
Avusturya	227	192(2)	182	175	175	181	182	187	189	-
Polonya	6	8	5	15(2)	17(2)	21(2)	22(2)	27(2)	30(2)	42
Portekiz	33	30	38	64	72	79	83	86	86	70
Romanya	0	0	32	20	18	18	18	9	12	18
Slovenya	7	8	11	30	34(2)	69(2)	73	79	84	70
Slovakya	7	3	11	17	24	26	33	39	49	59
Finlandiya	38	36	62	70	62	65	67	72	80	80
İsveç	41	50	60	72	70	72	70	69	64	78
İzlanda	11	-	25	46	0	0	0	0	-	-
Norveç	53	55	73	68	70	77	75	72	85	70
İsviçre	89	104	119	153(2)	152(2)	155(2)	154(2)	153(2)	164(2)	163(2)
İngiltere	16	50	76	78	78	81	79	78	-	-
Türkiye	4(2)	5(2)	3	2	2(2)	2	2(2)	2	2(2)	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.12. Biyolojik Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Biyolojik atıkların geri dönüşüm oranları 2010 yılında %67, 2014 yılında %74, 2015 yılında %75, 2016 yılı döngüsel ekonomi uygulamaya başladığı yıl olan değeri %82, 2017 yılında %84, 2018 yılında %84 geri dönüşüm oranlarında sahiptir. Biyolojik atıkların geri dönüşümü konusunda son derece yüksek olan ülkeler; Avusturya, Hollanda ve Danimarka'dır. En düşük orana sahip olan ülkeler ise; Malta, Hırvatistan ve Yunanistan olmaktadır. Türkiye'de biyolojik atıkların geri dönüşüm oranı %2 yaklaşık değere sahip olması dikkatte değerdir (Tablo 4.13).

	YILLAR										
	2008	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
ÜLKELER											
AB - 27 Ülke (2020)	**-**	**-**	**27,9(1)**	**29,5(1)**	**30(1)**	**30,9(1)**	**32,8**	**35,7**	**39,5(1)**	**39,5(1)**	**38,9(1)**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**-**	**-**	**27,8(1)**	**28,7(1)**	**28,8(1)**	**29,6(1)**	**32,2**	**35,8**	**41,3(1)**	**40(1)**	**42,1(1)**
Belçika	28,3(1)	30,8(1)	30,4	31,9	32	31,7	29,6	33,8	38,3	36,7	39,3
Bulgaristan	-	-	**40,8**	**49,4**	**62,4**	**60,2**	**68,3**	**96,5**	**105,2**	**68,8**	**66,7**
Çekya	-	-	22,7	26	27,1	28,5	29,3	37,9	54	53,2	43,6
Danimarka	-	39	41	50,1	46,5	37,6	42,3	43	41,4	38,5	**67,5**
Almanya	-	38,1	37,8	34,4	34,8	35,6	36,9	33,9	39	38,7	36,9
Estonya	-	22,4	30,3	36,9	35,9	27,8	35,7	43,8	51,8	50,6	53,7
İrlanda	-	-	30,9	32,5	36,1	38,6	43,1	46,1(2)	49,5	47,7	53,5
Yunanistan	21,6	29	19,4	19	18,6(2)	22,1(2)	29(2)	32,7(2)	34,2(2)	32,9(2)	35,8
İspanya	-	12,6(1)	14,7	16,7	19	26,1	26,2	35,6	37,4	41	43
Fransa	-	19,2	21,8	22,6	22,6	23,6	26,3	32,2	37,1	36,6	34,2
Hırvatistan	-	-	-	-	-	-	35,7	58,3	**89,2**	**81,3**	**83,4**
İtalya	-	-	27,8	29,8	27,7	26,3	27,3	32,1	-	-	-
Güney Kıbrıs	-	10,9(1)	11,5(2)	11,5(2)	12,2	12,1	17	27	27,1	50,2	-
Letonya	-	-	14,5	19,9	26,5	27,8	26,4	23,1	23,2	40,6	43,3
Litvanya	15,2	10,5	16,6	28,2	41,1	43,8	64,6	45,9	38,9	35,1	36,4
Lüksemburg	36,6(1)	38	33	30,6	27,6	29,3	35,4	42,5	45,6	45,5	44,1
Macaristan	28,3	29,5	26	25,3	30,8	40	47,7	50,7	53,4	51,1	50,5
Malta	-	12,1	13,1	9,7	9,9	11	11,5	13,1	15,9	20,8	-
Hollanda	22,5(1)	22(1)	27,8(1)	33(1)	33,2(1)	31,3(1)	38,1(1)	39,3	40,4(2)	43,3	41
Avusturya	46	36,1	35,7	37,1	38,2	37,6	39,1	40,7	41	50,1	46
Polonya	-	13,9	17,7	23,9	30,4	28,1	27,4	33,1	38,9	36,1	39,1
Portekiz	21,8(1)	24(1)	22,8	30,5	24,9	32,3	38,2	42,7	45,8	43,5	-
Romanya	-	17(1)	12	10,3	14,5	21	21,3	22,5	25	-	-
Slovenya	-	17,6	22	26,4	26,9	16,7	27,5	47,7	39,3(1)	32,5(1)	33,6(1)
Slovakya	31,8	34,2	34,9	39,6	42,6	41,7	44,1	40,3	50,3(2)	46,5	45,8
Finlandiya	37,9	29,9	28,7	31	32,8	36,3	42,4	43,2	42,1	48,2	49,2
İsveç	**62,4(1)**	**52,2(1)**	**55,3(1)**	**64,9**	**62,6**	**64,9**	**52,7**	**51,6**	**55,4**	**47**	**45,4**
İzlanda	-	-	-	-	25,9	23	34	47,2	45,6	**59,9**	24,7
Norveç	**35,4(2)**	**46,9**	**45,3**	**48,4**	**46,4**	**46,5**	**47,5**	**50,4**	**49,3**	**49,3**	**43,9**
İngiltere	-	-	26,9(1)	23,9(1)	22,5(1)	22,8(1)	29,6	36,6	49,8	42,2	**67**
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.13. E-Atıkların Geri Dönüşüm Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

E-Atıkların geri dönüşüm oranı AB genelinde 2010 yılında %27,8 tahmini değerdir. 2010-2015 yılları arası AB genelinde ortalama %33,5 olan e-atıkların geri dönüşüm oranları, 2016 yılı döngüsel ekonomi uygulamaya başlamasıyla %41,3 olan bir değere sahip olması Eurostat tahminidir. Bulgaristan 2016 yılına kadar ortalama %62,5 değerinden 2016 yılında %105,2 seviyesine kadar yükselmiştir. 2017 yılında %68,8 seviyesi, 2018 yılında %66,7 seviyelerinde olmaktadır. Malta, Romanya ve Güney Kıbrıs ise e-atıklarda en düşük geri dönüşüm oranına sahip ülkelerdir. Türkiye'de bir veri seti bulunmamaktadır (Tablo 4.14).

	YILLAR				
	2010	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
ÜLKELER					
AB - 27 Ülke (2020)	**-**	**-**	**87**	**87**	**88**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**-**	**-**	**89**	**89**	**90**
Belçika	17	18	32	95	97
Bulgaristan	62	12	96	90	24
Çekya	91	91	90	92	-
Danimarka	-	91	92	90	97
Almanya	95	94	c	c	93
Estonya	96	96	98	97	95
İrlanda	**97**	**100**	**100**	**96**	**100**
Yunanistan	0	0	0	88	97
İspanya	65	84	70	79	75
Fransa	66	66	71	71(1)	73
Hırvatistan	2	51	69	76	78
İtalya	97	97	97	98	98
Güney Kıbrıs	0	60	38	57	64
Letonya	-	-	92	98	97
Litvanya	73	88	92	97	99
Lüksemburg	98	99	98	100	98
Macaristan	61	75	86	99	99
Malta	**16**	**100**	**100**	**100**	**100**
Hollanda	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Avusturya	92	92	94	88	90
Polonya	93	92	96	91	84
Portekiz	58	84	95	97	93
Romanya	47	67	65	85	74
Slovenya	94	92	98	98	98
Slovakya	-	-	54	54	51
Finlandiya	5	12	83	87	74
İsveç	78	81	55	61	90
İzlanda	75	100	99	99	99
Norveç	44	75	77	71	63
İngiltere	96	96	96	96	98
Türkiye	-	-	-	-	0

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (c): Gizli

Tablo 4.14. İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Geri Kazanım Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB genelinde 2014 ve 2016 yılında inşaat ve yıkım atıklarında geri kazanım oranı %89 düzeyindedir. Malta, inşaat ve yıkım atıkları alanında %100 en yüksek orana sahip olup, Hollanda da en yüksek %100 oranına sahip olmaktadır. İrlanda, Lüksemburg, İzlanda, İngiltere ülkeler yüksek oranları takip etmektedir. En düşük orana sahip olan ülkeler ise, Slovakya ve Güney Kıbrıs olmaktadır Türkiye'de bir veri seti bulunmamaktadır (Tablo 4.15).

	YILLAR										
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
ÜLKELER											
AB - 27 Ülke (2020)	**10,8**	**10,3(1)**	**11,1**	**11,3(1)**	**11,2**	**11,3(1)**	**11,5**	**11,5(1)**	**11,7**	**12(1)**	**12,8(1)**
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**11,2**	**10,8(1)**	**11,5**	**11,7(1)**	**11,6**	**11,8(1)**	**12(1)**	**12,1(1)**	**12,2**	**12,5(1)**	-
Belçika	13	14(1)	16,9	16,8(1)	17,6	17,7(1)	**17,6**	**18,5(1)**	**19,9**	**23,5(1)**	**23(1)**
Bulgaristan	2,1	1,8(1)	1,9	2,5(1)	2,7	3,1(1)	4,4	3,5(1)	2,5	2,3(1)	2,6(1)
Çekya	5,3	5,4(1)	6,3	6,7(1)	6,8	6,9(1)	7,5	9,1(1)	10,5	11,3(1)	13,4(1)
Danimarka	8	7(1)	6,4	7,7(1)	9	8,3(1)	8	7,9(1)	8,1	7,6(1)	7,7(1)
Almanya	11,4	10,8(1)	11,2	11,3(1)	11,3	12(1)	12,2	11,8(1)	12,4	12,9(1)	13,4(1)
Estonya	8,8	14,2(1)	19,1	14,6(1)	10,9	11,3(1)	11,6	12,4(1)	13,5	15,6(1)	17,3(1)
İrlanda	1,7	2,1(1)	1,8	1,7(1)	2	1,9(1)	1,7	1,7(1)	1,6	1,6(1)	1,8(1)
Yunanistan	2,7	2,2(1)	1,9	1,8(1)	1,4	1,9(1)	2,3(1)	2,8(1)	3,3	4,1(1)	5,4(1)
İspanya	10,4	9,8(1)	9,8	8,9(1)	7,7	7,5(1)	8,2	8,8(1)	9	9,6(1)	11,2(1)
Fransa	17,5	16,8(1)	16,9	17,3(1)	17,8	18,7(1)	**19,4(2)**	18,8(1)	19,7	20(1)	**22,2(1)**
Hırvatistan	1,6	2,4(1)	3,6	3,9(1)	4,8	4,6(1)	4,6	5,2(1)	5	5,2(1)	5,1(1)
İtalya	11,5	11,6(1)	13,9	16(1)	16,1	17,2(1)	17,8	18,4(1)	18,8	19,5(1)	21,6(1)
Güney Kıbrıs	2	1,9(1)	2	2,4(1)	2,2	2,4(1)	2,4	2,4(1)	2,8	2,9(1)	3,4(1)
Letonya	1,2	2,9(1)	1,3	3,8(1)	5,3	5,3(1)	6,5	5,4(1)	4,7	4,3(1)	4,2(1)
Litvanya	3,9	3,6(1)	3,8	3,1(1)	3,7	4,1(1)	4,6	4,5(1)	4,3	3,9(1)	4,4(1)
Lüksemburg	24,1	20,7(1)	18,5	15,4(1)	11,3	9,7(1)	7,1	10,6(1)	10,8	10,5(1)	13,6(1)
Macaristan	5,3	5,4(1)	6,1	6,2(1)	5,4	5,8(1)	6,5	6,9(1)	7	7,3(1)	8,7(1)
Malta	5,3	4,5(1)	3,9	6,3(1)	6,4	4,6(1)	4,2	6,5(1)	8,3	7,7(1)	7,9(1)
Hollanda	**25,3**	**25(1)**	**26,5**	**27,1(1)**	**26,6**	**25,8(1)**	**28,5**	**29,7(1)**	**28,9**	**30(1)**	**30,9(1)**
Avusturya	6,6	6,8(1)	7,5	8,7(1)	9,6	10,7(1)	11,2	11,4(1)	11,1	11,5(1)	12(1)
Polonya	10,8	9,2(1)	10,6	11,8(1)	12,6	11,6(1)	10,2	9,9(1)	9,8	10,3(1)	9,9(1)
Portekiz	1,8	1,7(1)	2	2,5(1)	2,4	2,1(1)	2,1	2(1)	2,2	2,3(1)	2,2(1)
Romanya	3,5	2,5(1)	2,6	2,5(1)	2,1	1,7(1)	1,7	1,7(1)	1,5	1,3(1)	1,3(1)
Slovenya	5,9	7,6(1)	9,3	9,3(1)	8,5	8,6(1)	8,7	9,8(1)	10	11,4(1)	12,3(1)
Slovakya	5,1	4,8(1)	4,1	4,6(1)	4,8	5,1(1)	5,3	5(1)	4,9	6,4(1)	6,4(1)
Finlandiya	13,5	14(1)	15,3	10,1(1)	7,3	6,4(1)	5,3	5,6(1)	5,9	6,3(1)	6,2(1)
İsveç	7,2	7,6(1)	8,2	7,2(1)	6,4	6,7(1)	6,8	6,7(1)	6,6	6,5(1)	7,1(1)
İngiltere	14	13,8(1)	14	14(1)	14	15(1)	15,7	15,7(1)	16	16,4(1)	-
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini, (2): Tahmini

Tablo 4.15. Dairesel Malzeme Kullanım Oranları (%)

Kaynak: Eurostat, 2022.

Dairesel malzeme kullanım oranları Eurostat tahmini olarak 2010-2019 yılları arasında ortalama %11,3 yaklaşık bir değerde seyretmektedir. Bu oranın 2016 yılında döngüsel ekonomi modeli uygulamaya başlamasıyla %12 olduğu tahmin edilmektedir. Hollanda, 2016 yılında bu oran %28,5, Belçika %17,6, Fransa %19,4 tahmin edilmektedir. Dairesel malzeme kullanım oranında, Yunanistan, Romanya ve İzlanda'da %2 altında seviyelerde gerçekleşmiştir. 2020 yılının dairesel malzeme kullanım profiline bakıldığında, Hollanda %30,9, Belçika %23, Fransa %22,2 oranlarına sahip olduğu tahmin edilmektedir (Tablo 4.16).

	YILLAR				
	2010	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
ÜLKELER					
AB - 27 Ülke (2020)	**27**	**26**	**25**	**23**	-
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**28**	**27**	**25**	**23**	-
Belçika	**7**	**3**	**3**	**4**	**4**
Bulgaristan	**69**	**85**	**82**	**70**	**73**
Çekya	29	24	22	22	-
Danimarka	**6**	**5**	**1**	**3**	**1**
Almanya	8(1)	10(1)	11(1)	11(1)	10(1)
Estonya	**74**	**71**	**77**	**83**	-
İrlanda	50	41	23	31(1)	18
Yunanistan	-	-	-	-	60
İspanya	51	46	47	45	45
Fransa	26	25	23	21	23
Hırvatistan	51	63	51	45	41
İtalya	28(1)	25(1)	21(1)	19(1)	18(1)
Güney Kıbrıs	53	63	66	70	66
Letonya	-	-	-	-	34
Litvanya	44	45	38	19	17
Lüksemburg	3	4	6	17	9
Macaristan	54	55	46	46	40
Malta	**73**	**69**	**71**	**56**	**71**
Hollanda	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**
Avusturya	12	9	12	9	12
Polonya	28	29	26	29	27
Portekiz	38	37	31	33	33
Romanya	63	60	59	54	57
Romanya	32	13	10	5	4
Slovenya	55	53	52	47	40
Slovakya	17	11	17	12	8
Finlandiya	10	9	9	8	8
İngiltere	37	33	29	24	-

(-) : Mevcut değil, (1): Eurostat tahmini

Tablo 4.16. Atıkların Düzenli Depolama Oranları (%)-Büyük mineral atıklar hariç

Kaynak: Eurostat, 2022.

Düzenli depolamaya yönelik olarak, Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nda 2030 yılı itibariyle belirlenen hedeflerde toplam atıkların en çok %10'unun düzenli olarak depoya gönderilmesi belirtilmiş, Nisan 2018'de Avrupa Parlamentosu tarafından 2035 yılı tarihi revize edilerek hedefler belirlenmiştir. AB geneline atıkların düzenli depolama oranlarına bakıldığında, bu oranın ortalama olarak %25,75 yaklaşık olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında %23 değere sahip olduğu görülmektedir. Bulgaristan'da bu oran yaklaşık olarak %75,8 ve Estonya'da %76,25 yaklaşık değere sahiptir. Malta'da bu oran %68 yaklaşık bir değere sahip olup, üç ülke oldukça yüksek seviyelerde olmaktadır. Hollanda ortalama %2,4 ile düzenli depolama oranlarında en düşük seviyede yer almakta olup, Danimarka %3,2 ile ikinci sırada, Belçika %4,2 ile üçüncü sırada izlemektedir (Tablo 4.17).

	YILLAR								
	2004	**2005**	**2010**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
ÜLKELER									
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**21.730.020**	**22.233.571**	**35.227.075**	**33.066.684**	**30.628.065**	**35.040.745**	**36.711.089**	**37.003.352**	**36.008.392**
Belçika	**2.384.517**	**2.654.413**	**3.802.465**	**4.002.721**	**3.308.648**	**3.710.915**	**3.750.750**	**3.821.969**	**3.655.775**
Bulgaristan	598.989	453.709	816.814	434.378	273.102	304.586	428.870	412.161	457.682
Çekya	14.591	22.926	75.943	139.484	144.845	62.040	64.080	48.090	46.558
Danimarka	378.560	389.741	573.785	844.918	540.695	702.209	814.102	988.035	974.788
Almanya	2.520.679	2.458.169	**4.079.706**	3.428.592	2.809.782	3.107.456	3.071.976	2.888.642	2.774.799
Estonya	271.301	385.311	345.451	391.881	282.152	352.501	487.878	447.174	368.630
İrlanda	174.540	285.579	323.859	392.216	404.058	386.159	388.086	382.252	380.527
Yunanistan	104.490	144.760	377.427	357.030	351.456	351.671	416.087	419.422	362.035
İspanya	259.779	497.091	839.876	1.142.404	1.201.477	1.316.397	1.296.054	1.136.926	976.257
Fransa	768.880	827.095	1.579.830	1.611.759	1.606.178	1.750.343	1.925.531	1.884.679	1.791.766
Hırvatistan	11.071	55.462	112.554	150.932	95.467	98.599	150.786	168.470	259.385
İtalya	366.014	488.656	1.595.093	1.593.518	1.775.291	1.833.627	1.964.686	1.999.589	1.925.049
Güney Kıbrıs	17.534	23.621	59.686	61.682	58.267	61.869	58.199	58.140	53.950
Letonya	26.963	36.562	252.703	464.013	407.697	333.649	391.623	470.429	366.164
Litvanya	269.066	299.554	201.802	399.089	404.720	503.354	778.936	787.910	736.040
Lüksemburg	8.445	27.367	56	1	0	41	91	25	22
Macaristan	40.122	56.659	144.388	206.482	142.877	151.216	150.896	137.292	144.514
Malta	6.303	4.444	43.141	72.920	54.204	67.377	73.057	171.747	63.623
Hollanda	**3.637.048**	**3.895.203**	**5.984.143**	**3.994.693**	**4.096.095**	**5.319.324**	**5.480.322**	**5.554.119**	**5.329.424**
Avusturya	75.905	63.715	163.668	98.072	115.863	117.966	114.700	99.143	144.376
Polonya	438.004	234.677	248.243	381.078	284.004	388.550	344.881	597.230	952.305
Portekiz	22.670	37.172	143.269	113.271	74.993	174.236	182.225	152.849	161.264
Romanya	1.935.368	1.277.907	2.304.689	1.187.171	566.247	490.816	697.020	729.739	906.352
Slovenya	23.240	23.948	113.038	220.852	200.912	175.584	157.275	121.023	135.364
Slovakya	24.445	22.888	27.872	31.226	29.850	26.120	29.150	49.887	58.915
Finlandiya	258.238	240.748	148.497	186.425	164.810	183.638	135.738	216.740	293.963
İsveç	485.534	549.232	843.622	934.495	795.751	1.021.072	1.054.174	1.049.613	1.168.308
İngiltere	**6.607.725**	**6.776.963**	**10.025.451**	**10.225.382**	**10.438.623**	**12.049.426**	**12.303.916**	**12.210.057**	**11.520.556**
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil

Tablo 4.17. Geri Dönüştürülebilir Hammadde Ticareti-AB Dışı İhracat (ton)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB'nin 28 üyesi dışında yer alan AB üyesi olmayan ülkelere ihraç edilen plastik, kâğıt ve karton, demir ve çelik, bakır, alüminyum, değerli metal, alüminyum ve nikel ile bunlarla birlikte yan ürünlerinin miktarı, 2004 – 2019 yılları arasın dönem ortalama olarak 31,9 milyon ton olmaktadır. İngiltere yaklaşık olarak %10,24 oranıyla bu ihracat oranının üçte birini gerçekleştirmektedir. En büyük atık ihracatçısı İngiltere olmaktadır. Hollanda ve Belçika en büyük atık ihracatçısı yönünde izlemektedir. AB dışına en az atık ihraç eden ülkeler; Lüksemburg, Slovakya ve Güney Kore olmaktadır (Tablo 4.18).

	YILLAR								
	2004	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ÜLKELER									
AB - 28 Ülke (2013-2020)	**9.085.864**	**8.559.841**	**5.959.203**	**5.789.700**	**5.543.513**	**5.488.277**	**5.828.469**	**5.904.180**	**5.960.407**
Belçika	537.450	304.006	173.286	154.314	124.739	238.584	240.291	338.146	296.328
Bulgaristan	52.861	46.333	55.489	78.582	87.442	101.140	129.660	101.340	113.706
Çekya	1.662	10.416	1.760	4.714	2.992	3.402	3.991	3.851	4.221
Danimarka	141.935	163.736	76.067	115.215	115.244	104.673	121.111	143.672	123.867
Almanya	**1.159.078**	**1.142.152**	**1.135.383**	**1.287.901**	**1.251.773**	**1.274.003**	**1.378.493**	**1.353.141**	**1.237.328**
Estonya	83.451	108.252	18.554	4.153	3.975	4.979	12.298	14.933	17.874
İrlanda	1.576	3.434	3.761	12.880	17.289	10.134	13.976	10.317	14.731
Yunanistan	893.833	944.177	373.072	148.857	186.385	474.401	497.087	536.169	677.095
İspanya	**1.818.277**	**1.882.050**	**718.210**	**1.057.428**	**871.000**	**668.219**	**577.714**	**454.438**	**616.303**
Fransa	586.480	491.980	280.645	351.559	342.070	299.187	300.447	260.468	220.040
Hırvatistan	35.623	38.716	70.487	89.380	70.651	55.735	50.871	74.432	77.654
İtalya	**1.308.973**	**1.106.190**	**787.467**	**559.024**	**543.731**	**481.974**	**613.306**	**657.239**	**574.901**
Güney Kıbrıs	76	58	71	65	69	132	77	333	25
Letonya	43.939	115.973	148.981	59.057	29.207	11.805	17.650	33.199	32.562
Litvanya	26.747	36.043	23.299	29.193	32.996	22.002	19.365	49.726	47.808
Lüksemburg	94.763	43.235	29.408	17.591	18.955	13.078	13.237	27.022	13.085
Macaristan	6.651	3.246	9.276	28.345	40.131	37.417	45.574	29.864	29.809
Malta	167	31	445	46	74	38	3.347	1.854	1.105
Hollanda	**493.159**	**403.202**	**533.098**	**622.914**	**654.986**	**568.250**	**640.128**	**651.741**	**753.187**
Avusturya	233.686	198.492	206.132	212.791	204.725	211.662	215.842	206.885	208.927
Polonya	64.508	24.987	13.465	40.269	122.130	93.522	56.490	52.443	78.694
Portekiz	275.224	243.782	49.522	131.236	83.288	130.357	194.652	176.715	146.716
Romanya	10.374	7.028	10.291	21.626	25.275	19.195	17.657	23.482	20.488
Slovenya	118.691	122.215	171.633	128.927	107.350	112.728	124.530	136.209	94.341
Slovakya	12.308	26.002	3.335	6.339	9.002	6.838	9.827	9.531	12.416
Finlandiya	618.651	531.174	124.860	29.858	16.874	22.584	35.813	33.545	27.449
İsveç	320.219	431.069	814.556	478.605	498.106	439.917	391.563	389.602	407.349
İngiltere	145.503	131.863	126.650	118.835	83.055	82.322	103.472	133.885	112.396
Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil

Tablo 4.18. Geri Dönüştürülebilir Hammadde Ticareti-AB Dışı İthalat (ton)

Kaynak: Eurostat, 2022.

AB üyesi olan 28 ülke dışında üye olmayan ülkelerden ithalat edilen, plastik, kâğıt ve karton, demir ve çelik, değerli metal, bakır, alüminyum ve nikel ile bunlarla birlikte ürünlerin miktarının 2004-2019 yılları arasında dönem ortalaması 6,45 milyon ton olmaktadır. Almanya 1,25 milyon ton ile yaklaşık olarak ithalatın dörtte birini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, geri dönüştürülebilir hammadde ticaretinde en büyük atık ithalatçısı olan ülkeler; Hollanda, İtalya ve İspanya olmaktadır. AB dışından en az atık ithal eden ülkeler; Güney Kıbrıs, Malta ve Çekya olmaktadır (Tablo 4.18).

4.2. Türkiye'de Yerel Yönetimlerin Atık Yönetimi Uygulama Sonuçları

Ekonomik büyüme, sanayileşme, nüfus artışı, küreselleşme ağının genişlemesi ve insan refah düzeyindeki artış hem atık miktarlarında hem de atık türlerinde artışa neden olmuştur. Bu durum bütün atık türlerini içerisine alan atıkların geri dönüşümü ve bertarafını sağlanması amacıyla inovasyon tabanları üzerine kurulan uygun teknolojik ağlar ile yönetim ilkelerinin belirlenip, döngüsel ekonomi modelinin uygulamaya konulması için önemli yol haritasıdır. Bu yol haritası ile belirlenen atık yönetim hiyerarşisi, entegre bir atık yönetimine yönelik stratejilerin sistematikleşmesi hayata geçirilmesi için zorunlu olmaktadır. Bu çerçevede, ülke profilinde atık yönetimine yönelik stratejinin temelinde yer alan ögelerden biri atıkların önlenmesi olup, atıkların baş edilemez boyutlara ulaşması nedeniyle atıkların geri dönüşüm zorunlu hale gelmektedir. Çevre mevzuatları çerçevesinde oluşturulan atıkların geri dönüşümü ile yeniden kullanımı, döngüsel bağlarla kurulan enerji kazanımı teşvik mekanizmasının kurulması, inovasyon tabanlı kurulan sistemsel döngüler ve yönetim sisteminin belirlediği kriterler ve yükümlülükler yerine getirilip, geri kazanım tesislerine lisans verilmesi, geri kazanım tesis mekanizması çevresel ve iktisadi faydalar sağlamalarıyla mümkün kılınmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2016: 170-171).

	YILLAR							
TÜRKİYE	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
Toplam Atık Miktarı	58.820.312	46.091.628	64.764.502	63.540.624	67.383.777	73.075.119	75.534.641	97.294.071
Hane halkının Ürettiği Toplam Atık Miktarı	29.224.710	30.081.820	28.454.025	29.587.465	30.785.436	25.133.903	28.097.948	28.099.214

Tablo 4.19. Türkiye'de Atık Miktarları (Bin ton)

Kaynak: TÜİK, 2022.

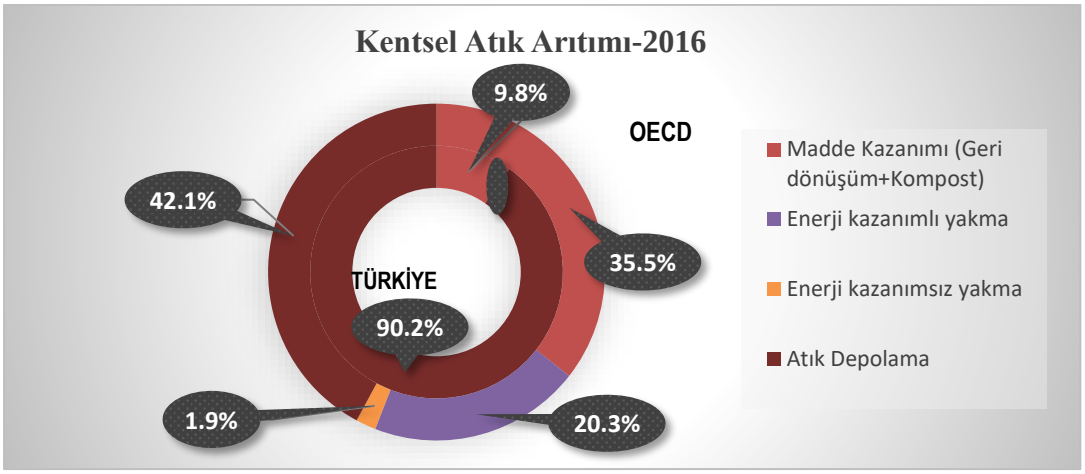
Türkiye'de 2004 yılında yaklaşık 58 milyon ton toplam atık miktarı artarak, 2018 yılında yaklaşık 97 milyon tona ulaşmıştır. 2004 yılında toplam atık miktarının %65 oranına denk gelen hane halkın tarafında üretilen atıklar, 29 milyon ton atık miktarı gerçekleşmiştir. 2018 yılı zaman zarfına gelindiğinde bu oran %37 civarlarına düşerek, hane halkının ürettiği toplam atık miktarı 28 milyon ton olarak gerçekleşmektedir (Tablo 4.20).

	YILLAR							
Belediye atık göstergeleri	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**
Toplam belediye sayısı	3 225	3 225	2 950	2 950	1 396	1 397	1 399	1 389
Atık hizmeti veren belediye sayısı	3 115	3 129	2 879	2 894	1 391	1 390	1 395	1 387
Atık hizmeti verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)	98,1	98,7	99,0	99,0	97,7	98,6	98,8	99,1
Oluşan belediye atık miktarı (Bin ton/yıl)	30 082	28 454	29 733	30 786	31 230	33 763	34 533	34 758
Toplanan belediye atık miktarı (Bin ton/yıl)	25 280	24 361	25 277	25 845	28 011	31 584	32 209	32 324
Kişi başı ortalama atık miktarı (Kg/kişi-gün)	1,21	1,15	1,14	1,12	1,08	1,17	1,16	1,13
Bertaraf/geri kazanım yöntemleri ve belediye atık miktarı (Bin ton/yıl)								
• **Büyükşehir belediyesi çöplüğüne gönderilen**	2 553	2 277	1 828	1107	2 226	2 892	2 286	1 794
• **Belediye çöplüğüne gönderilen**	11 822	10 053	8 754	8 217	7 522	6 129	4 185	3 643
• **Başka belediye çöplüğüne gönderilen**	566	348	419	448	187	74	49	55
• **Düzenli depolama tesisine gönderilen**	9 428	10 947	13 747	15 484	17 807	19 338	21 644	22 444
• **Açıkta yakarak**	247	239	134	108	4	10	6	19
• **Dereye ve göle dökerek**	70	48	44	33	16	1	1	1
• **Gömerek**	144	100	34	94	7	7	2	7
• **Diğer bertaraf yöntemleri**	195	73	122	202	114	41	65	98
• **Kompost tesisine gönderilen**	255	276	194	155	126	146	123	117
• **Diğer geri kazanım tesislerine gönderilen**	-	-	-	-	-	2 946	3 848	4 146

Tablo 4.20. Belediye Atık Göstergeleri

Kaynak: TÜİK, 2022.

Hane halkının ürettiği atık miktarı, tıbbi, tehlikeli ve özel atıklar kapsam içerisinde yer almayan belediye atıklarının toplam atıklar içerisinde ortalama %45'lik paya sahiptir. Türkiye'de, 2020 yılı itibariyle mevcut olan belediyeler neredeyse tümü atık hizmeti vermektedir. Atık hizmeti veren belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %99,1'i bu hizmetten faydalanmaktadır. 2006-2020 arasındaki dönem ortalama yıllık 31 milyon civarında olan belediye atık miktarı 2014 yılında 31,2 milyon tona, 2016 yılında 33,7 milyon tona, 2018 yılında 34,5 milyon tona, 2020 yılında 34,7 milyon tona yükselen bir trendedir. Bu atıkların yaklaşık olarak %94'ü toplanmakta olup, kişi başına düşen ortalama atık miktarı 1,14 kg olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de toplanmakta olan belediye atıklarının büyük çoğunluğu düzenli depolama tesislerine gönderilmektedir. Düzenli depolama alanlarına gönderilen belediye atıklarının 2020 yılındaki oranı %66 oranına denk gelmektedir. 2020 yılında %20 oranında belediye çöplüklerine gönderilmiş, yalnızca %12'lik oranı kompost tesisi ve diğer geri kazanım tesislerinde değerlendirilmiştir (Tablo 4.20).



Şekil 4.1. Kentsel Atık Arıtımı, 2016

Kaynak: OECD, 2019: 73.

2016 yılı kentsel atık verilerinin gösterildiği Şekil 4.1'de, OECD ülkelerinde kentsel atıkların 1/3 oranından fazlası geri dönüşüm veya kompost haline getirilmektedir. Enerji kazanımlı yakma işlemi 1/5 oranına tabi tutulmaktadır. Kalan kısım ise depolama alanına gönderilmektedir. Türkiye'de kentsel atıkların yaklaşık olarak 1/10 oranında geri dönüşüm ya da kompost ile madde kazanımı haline getirilmektedir. Kalan atıklar depolama alanına gönderilmektedir (OECD, 2019: 73).

Termik santraller atık göstergeleri, 2018-2020		
YILLAR	**2018**	**2020**
Toplam atık miktarı	26.127.134	24.375.356
Tehlikesiz atık miktarı	26.113.329	24.365.343
Kül ve cüruf atıkları	23.315 821	19.362.267
Diğer atıklar	2.797.508	5.003.077
Tehlikeli atık miktarı	13.805	10.012
Bertaraf/geri kazanım yöntemleri ve atık miktarı		
• Kül dağına/kül barajına/düzenli depolama tesislerine gönderilen	22.870.562	20.929.936
• Satılan/lisanslı tesislere gönderilen/maden ve taş ocaklarına geri doldurulan	3.233.835	3.227.052
• Diğer yöntemlerle bertaraf edilen	22.737	218.368

Tablo 4.21. Termik Santraller Atık Göstergeleri, 2018-2020 (Milyon Ton)

Kaynak: TÜİK, 2022.

Türkiye'de, termik santraller atık miktarlarının 2018 yılında 26 milyon civarında gerçekleşirken, 2020 yılında 24 milyon ton civarında gerçekleşmiştir. 2018-2020 arasındaki dönemde atıklarda azalan bir tren görülmektedir. 2020 yılında toplam atık miktarlarının yaklaşık olarak %86 oranında depolama tesislerine gönderilmektedir (Tablo 4.22).

Atık bertaraf ve geri kazanım tesis göstergeleri, 2018-2020		
YILLAR	2018	2020
Atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri sayısı	**2.223**	**2.752**
Atık bertaraf tesisi sayısı	**166**	**184**
Atık Düzenli depolama tesisi		
• **Sayısı**	159	174
• **Kapasitesi (m^3)**	798.926.893	1.208.369.189
• **Kalan kapasite (m^3)**	474.284.089	661.189.005
• **Düzenli depolanan toplam atık miktarı (Ton)**	55.878.883	77.762.423
• **Düzenli depolanan tehlikeli atık miktarı (Ton)**	16.75.047	31.884.941
• **Düzenli depolanan tehlikesiz atık miktarı (Ton)**	39.125.836	45.877.482
Atık Yakma tesisi		
• **Sayısı**	7	10
• **Kapasitesi (Ton/yıl)**	757.002	842.222
• **Yakılan toplam atık miktarı (Ton)**	493.885	570.980
• **Yakılan tehlikeli atık miktarı (Ton)**	64.567	c
• **Yakılan tehlikesiz atık miktarı (Ton)**	429.319	c
• **Atık geri kazanım tesisi sayısı**	**2.057**	**2.568**
Atık Kompost tesisi		
• **Sayısı**	8	9
• **Kapasitesi (Ton/yıl)**	482.890	651.150
• **Kompostlanan toplam atık miktarı (Ton)**	138.054	127.046
• **Üretilen kompost miktarı (Ton)**	35.437	34.834
Atık Beraber yakma (Ko-insinerasyon) tesisi		
• **Sayısı**	40	50
• **Enerji kazanımlı yakılan toplam atık miktarı (Ton)**	1.069.360	1 298.579
• **Enerji kazanımlı yakılan tehlikeli atık miktarı (Ton)**	521.516	542.127
• **Enerji kazanımlı yakılan tehlikesiz atık miktarı (Ton)**	547.844	756.452
Diğer geri kazanım tesisleri		
• **Sayısı**	2.009	2.509
• **Geri kazanılan toplam atık miktarı (Ton)**	46.872.420	47.642.204
• **Geri kazanılan tehlikeli atık miktarı (Ton)**	1.166.380	1.810.315
• **Geri kazanılan tehlikesiz atık miktarı (Ton)**	45.706.040	45.831.889

c: Gizli veri

Tablo 4.22. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Göstergeleri, 2018-2020

Kaynak: TÜİK, 2022.

Türkiye'de, TÜİK veri atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri göstergeleri, 2018 yılında atık bertaraf ve tesis sayısı 2.223 iken, 2020 yılında 2.752 sayısına yükselmiştir. Atık bertaraf tesis sayısı 2018 yılında 166 iken, 2020 yılında 184 sayısına yükselmiştir. Düzenli depolama tesis sayısı 2018 yılında 159 iken, 2020 yılında 174 sayısına yükselmiştir. Genel olarak atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri göstergelerinden sayı, kapasite, miktar olarak nicel bir artış trendi görülmüş olup, nitelik açısından da nicel verilere paralel olan atık yönetimde ilerlemelerin yavaşta olsa yaşandığı görülmektedir (Tablo 4.23).

İmalat sanayi atık göstergeleri, 2010-2020	YILLAR					
	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Oluşan atık miktarı	13 366	14 420	15 733	16 267	22 881	23 868
Atık Bertaraf/geri kazanım yöntemleri ve atık miktarı						
• Tesis bünyesinde geri kazanılan	887	717	857	1 932	2 100	1 678
• Satılan/Lisanslı firmalara gönderilen	3 745	6 247	7 100	8 958	13 109	13 439
• Dolgu malzemesi olarak kullanılan/doğaya yeniden kazandırılan	c	212	138	116	93	98
• Beraber yakma (ko-insinerasyon)/Yakma tesisinde yakılan	c	160	203	474	466	401
• Belediye/OSB tarafından toplanan	1 017	547	679	596	1 024	764
• Düzenli depolama tesislerine gönderilen	1 032	4 827	4 886	2 311	4 795	5 777
• İşyeri sahasında depolanan	2 692	1 556	1 854	1 858	1 257	1 693
• Diğer yöntemlerle bertaraf edilen	189	154	16	22	38	19

©: Gizli veri

Tablo 4.23. İmalat Sanayi Atık Göstergeleri, 2010-2020

Kaynak: TÜİK, 2022.

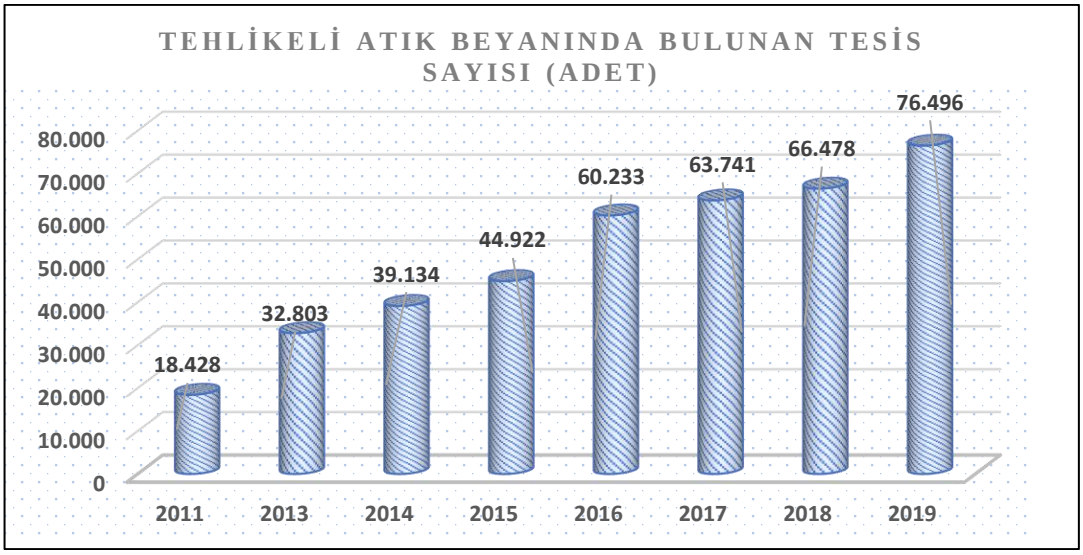
Türkiye'de imalat sanayinin yarattığı atık miktarları artan bir trendedir. 2010 yılında yaklaşık 13,3 milyon ton olan imalat sanayi atık miktarı 2020 yılında 23,8 milyon ton civarında gerçekleşmiştir. TÜİK verileri incelendiğinde, bu atıkların 2020 yılında oluşan miktarının %57'si satılmış ya da lisans firmalarına gönderilmiştir. Düzenli depolama tesislerine gönderilen atıklar 2020 yılında %24 oranında olmaktadır. Tesis bünyesinde geri kazanılan 2018 yılında %9 iken, 2020 yılında %7 oranına sahip olmaktadır. Belediye ve organize sanayi bölgeleri tarafında 2018 yılında %4,5 iken, 2020 yılında %3,2 oranında atıkların toplanıldığı anlaşılmaktadır (Tablo 4.24).

	YILLAR							
	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tehlikeli Atık Beyanında Bulunan Tesis Sayısı (Adet)	18.428	32.803	39.134	44.922	60.233	63.741	66.478	76.496

Tablo 4.24. Tehlikeli Atık Beyanında Bulunan Tesis Sayısı (Adet)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Ekolojik dengeyi ve insan sağlığını bozan, kimyasal, fiziksel ve biyolojik açıdan olumsuz etkileri olan tehlikeli atıkların geri dönüşümü ve bertaaraf işlemi sağlanması için faaliyette bulunan tesislere ve tehlikeli atık taşıyıcısı olan firmalara T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından verilen lisansa sahip olması gerekmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2016: 151).



Şekil 4.2. Tehlikeli Atık Beyanında Bulunan Tesisi Sayısı (Adet)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

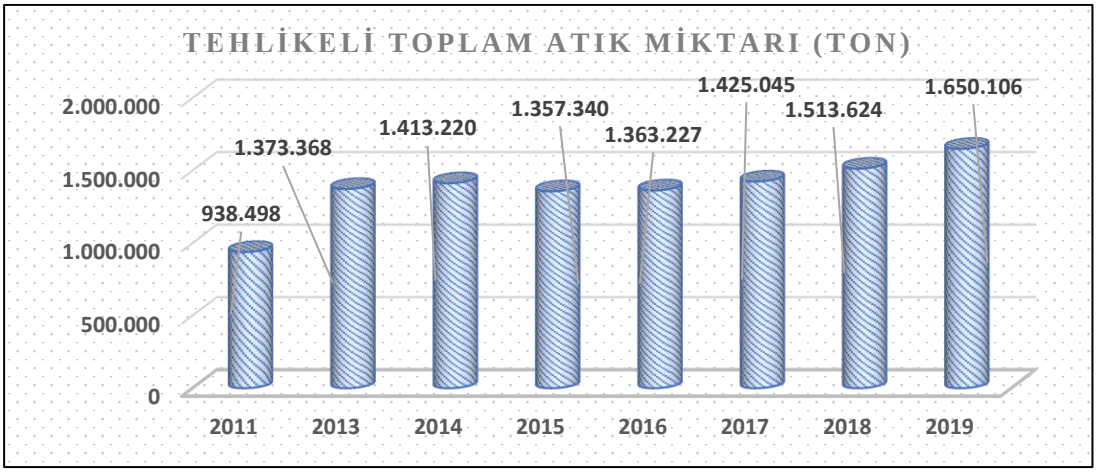
Tehlikeli atık beyanında bulunan tesislerin sayısı sürekli artan bir trendedir. 2011 yılında 18 bin civarında olan tesis sayısı, 2018 yılında 66 bin, 2019 yılında 76 bin tesis sayısı bulunmaktadır (Tablo 4.25; Şekil 4.2). Lisana sahip olan tesislerin tehlikeli atıkları minimun 6 ayda bir toplanmakla sorumlu tutulması zorunlu olmaktadır.

YILLAR	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tehlikeli Toplam Atık Miktarı (Ton)	938	1.373	1.413	1.357	1.363	1.425	1.514	1.650

Tablo 4.25. Tehlikeli Toplam Atık Miktarı (Bin Ton)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Sanayi bölgesi faaliyet gösteren tesisler, hastaneler gibi atık üreten tesisler, atıkların geri dönüşümü ya da bertarafı için atık işletme tesisleri bünyesine gönderilen tehlikeli atık miktarı, ülkemizde 2019 yılında 1,6 milyon ton olarak gerçekleşmektedir. Bu atık miktarının içerisinde maden işletmelerinden kaynaklanan atıklar yer almamaktadır. Tehlikeli atık miktarı toplamının 2011 yılından 2019 yılına kadar zamanda yükseldiği görülmektedir. Tehlikeli atıkların yükselmesiyle, atıklara paralel olarak tesis kapasitesinde de artan bir trede sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4.26; Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Tehlikeli Toplam Atık Miktarı (Ton)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

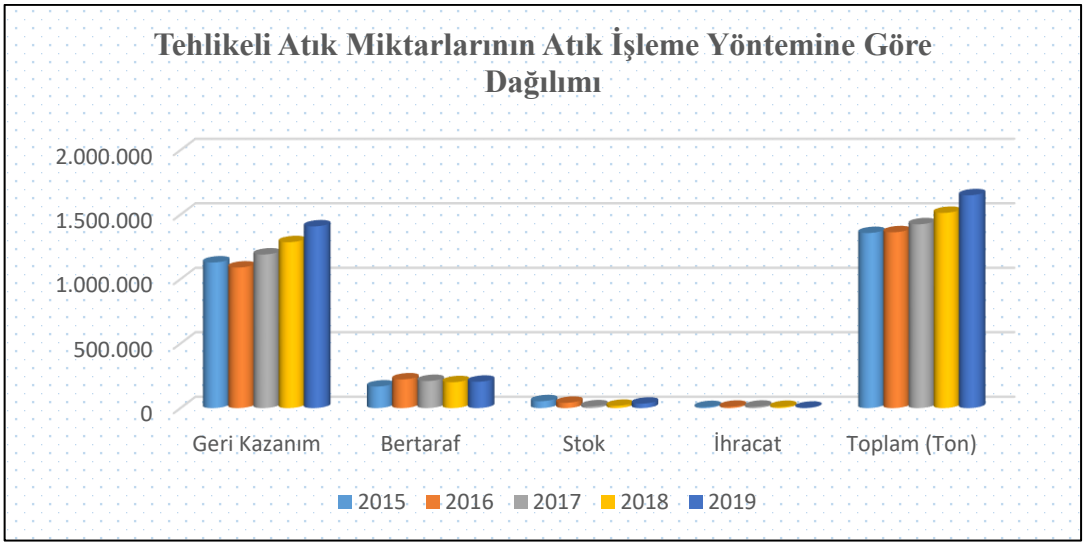
Eurostat verilerine göre, 2016 yılında kişi başına düşen tehlikeli atık miktarı, AB ortalaması 197 kg olmaktadır. Türkiye'de, kişi başına düşen tehlikeli atık miktarı 2016 yılında 70 kg olarak gerçekleşmektedir. Bu durum, toplam tehlikeli atık miktarı 2010 yılına kıyaslaması yapıldığında 2017 yılında yaklaşık olarak iki katı çıktığı ifade edilmektedir. Diğer yönden TÜİK verileri göstermektedir ki, 2016 yılında imalat sanayiye bağlı üretilmiş olan atığın yaklaşık olarak %7 oranındaki payı tehlikeli atıklardan oluşmaktadır (OECD, 2019: 73).

YILLAR	Geri Kazanım	Bertaraf	Stok	İhracat	Toplam
2015	1.129	167	53	8	1.357
2016	1.090	222	41	10	1.363
2017	1.191	210	14	11	1.426
2018	1.286	201	17	9	1.513
2019	1.409	204	34	2	1.650

Tablo 4.26. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı (Bin Ton)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Atık işleme yöntemine göre tehlikeli atık miktarı, 2019 yılında atık işletme tesislerine geri kazanım amacıyla gönderilen atıkların miktarı 1.408.869 ton, tesislere bertaraf amacıyla gönderilen atıkların miktarı 204.326 ton olmaktadır. 2019 yılı sonu tesislerde stok olarak tutulan atık miktarı 34.418 ton iken, ihracatı yapılan atık miktarı 2.493 ton olmaktadır. Genel dağılım 2019 yılında toplamı 1.650.106 ton gerçekleşmektedir (Tablo 4.26).



Şekil 4.4. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

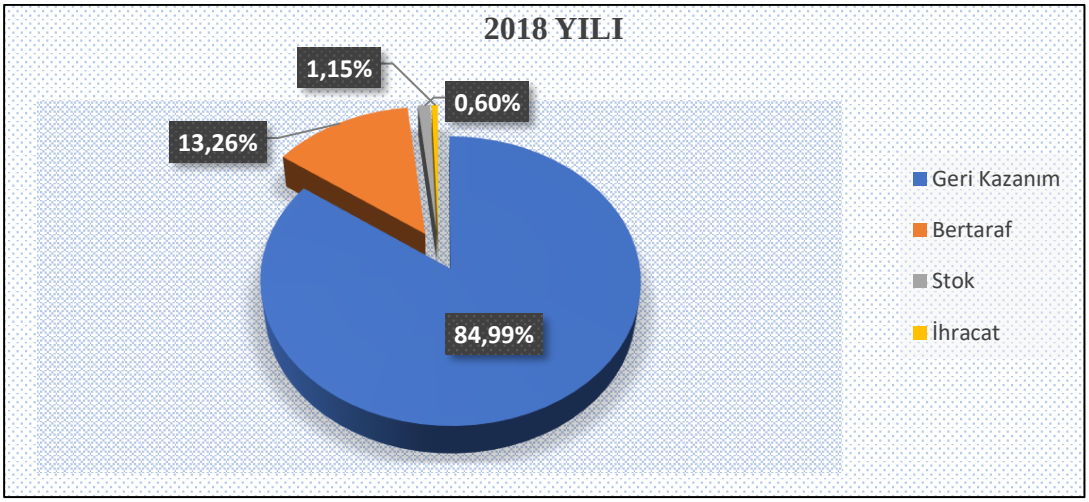
Tehlikeli atıkların 2015 yılında %83 oranında, 2016 yılında %80 oranında, 2017 yılında %83 oranında, 2018 yılında %84,99 oranında, 2019 yılında %85,74 oranında atık işletme tesislerinde geri kazanım sağlamak amacıyla gönderilmektedir. Tehlikeli atıklar 2015 yılında %12 oranında, 2016 yılında %16 oranında, 2017 yılında %15 oranında, 2018 yılında %13,2 oranında, 2019 yılında %12,4 oranında bertaraf işlemi yapılması amacıyla yakma tesisleri, sterilizasyon, düzenli depolama tesislerine gönderilmektedir. Geride kalan tehlikeli atık miktarları stok olarak tutularak, belli bir atıkların kısmı ihraç edilmektedir (Tablo 4.27; Şekil 4.5).

YILLAR	Geri Kazanım	Bertaraf	Stok	İhracat	Toplam (Ton)
2018	1.286.363	200.767	17.434	9.060	1.513.624
2019	1.408.869	204.326	34.418	2.493	1.650.106

Tablo 4.27. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

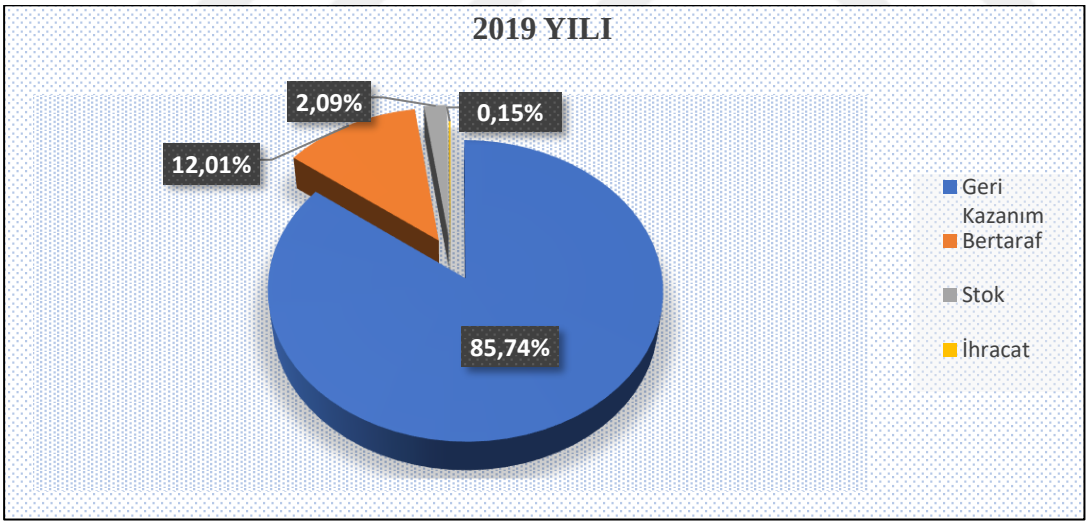
Tehlikeli atık miktarlarının atık işleme yöntemine göre dağılımı, 2018 ve 2019 yılları dağılımın yüzdelik pay oranları Şekil 4.5'te ve Şekil 4.6'da gösterilmektedir.



Şekil 4.5. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı, 2018

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

2018 yılında tehlikeli atık miktarlarının %84,99'u geri kazanım, %13,26'sı bertaraf işlemi gerçekleşirken, kalan atıkların %0,60'ı stokta tutulup, %1,15'i ihracatı yapılmaktadır (Şekil 4.5). 2019 yılında ise, %85,74'ü geri kazanım, %12,01'i bertaraf, %2,09 stok, %0,15 ihracat dağılımında pay oranları gerçekleşmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Tehlikeli Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı, 2019

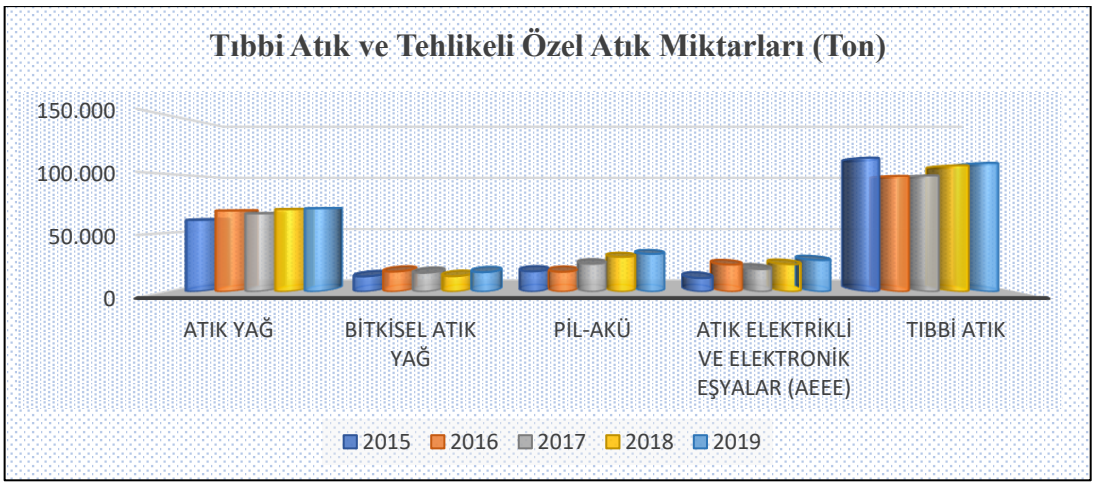
Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

YILLAR	MİKTAR (Bin Ton)						
	Atık Yağ	Bitkisel Atık Yağ	Pil-Akü	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE)	Tıbbi Atık	Diğer Atıklar	TOPLAM
2015	61	13	17	12	114	1.141	1.358
2016	69	17	17	23	98	1.139	1.365
2017	66	16	24	19	99	1.201	1.425
2018	70	13	30	23	107	1.270	1.513
2019	71	17	32	27	109	1.394	1.650

Tablo 4.28. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Tehlikeli özel atık ve tıbbi atık istatistik verileri, 2015 yılındaki miktarlar; atık yağ, 60.906 ton iken 2019 yılına kadar artışmış ve 70.878 tona yükselmiştir. Bitkisel atık yağ, 2015 yılında 12.958 ton iken, 2019 yılında 16.579 tona yükselmiştir. Pil ve Akü, 2015 yılında 17.282 ton seviyelerinden 2019 yılında 32.126 seviyelerine yükselmiş, 2015 yılı miktarını yaklaşık olarak iki katı artış göstermiştir. Atık elektrikli ve elektronik eşyalar, 2015 yılında 11.596 ton iken, 2019 yılında 26.833 ton seviyelerine yükselmiş, 2015 yılına iki katından fazla artış göstermiştir. Tıbbi Atıklar, 2015 yılında 113.596 ton iken, 2019 yılında 109.478 ton seviyelerine indirgenmiş; 4.118 ton miktarında azalma görülmüştür. Diğer atıklar miktarında, 2015 yılında 1.140.741 ton seviyelerinden 2019 yılında 1.394.212 ton seviyelerine çıkmıştır. 2019 yılı toplam atık miktarı, 1.650.106 ton olmuştur. 2019 yılında en yüksek miktar tıbbi atıklar olduğu görülmektedir (Tablo 4.28; Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton)

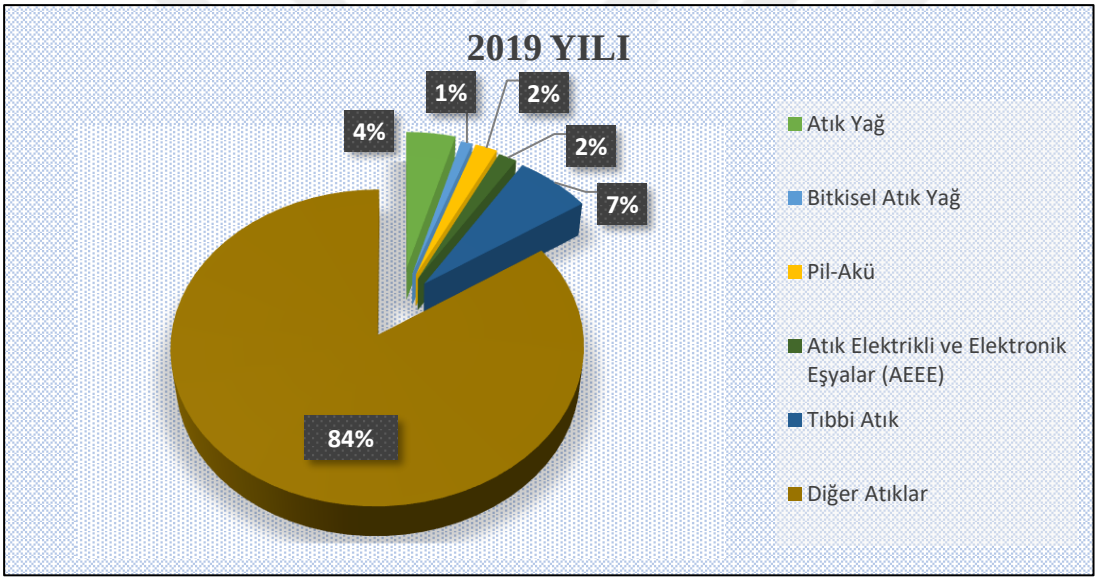
Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

YIL	MİKTAR (Bin Ton)						
	Atık Yağ	Bitkisel Atık Yağ	Pil-Akü	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE)	Tıbbi Atık	Diğer Atıklar	TOPLAM
2019	71	17	32	27	109	1.394	1.650

Tablo 4.29. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları, 2019

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Tehlikeli özel atık ve tıbbi atık miktarı, 2019 yılında en yüksek miktarı diğer atıklar olmaktadır. İkinci olarak tıbbi atıklar miktarı yüksek olmaktadır. Bitkisel atık yağlar, en düşük miktara sahip olmaktadır. Atıkların dağılımı yüzdelik dilimleri Şekil 4.8'de gösterilmektedir (Tablo 4.29).



Şekil 4.8. Tehlikeli Özel Atık ve Tıbbi Atık İstatistikleri Miktarları (Ton)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Tehlikeli özel ve tıbbi atıkların 2019 yılındaki yüzdelik dağılımı; diğer atıklar %84 oranında paya sahip, tıbbi atıklar %7 oranında, atık elektrikli ve elektronik eşyalar atıkları %2 oranında, pil-akü atıkları %2 oranında, bitkisel atık yağlar %1 oranında, atık yağlar %4 oranında yüzdelik dağılımda payları bulunmaktadır (Şekil 4.8).

YIL	Atık Miktarı (Bin Ton)	Tesis Sayısı (Bin Adet)
2019	23.678	19

Tablo 4.30. Tehlikesiz Atık Miktarı ve Beyan Eden Tesis Sayısı

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

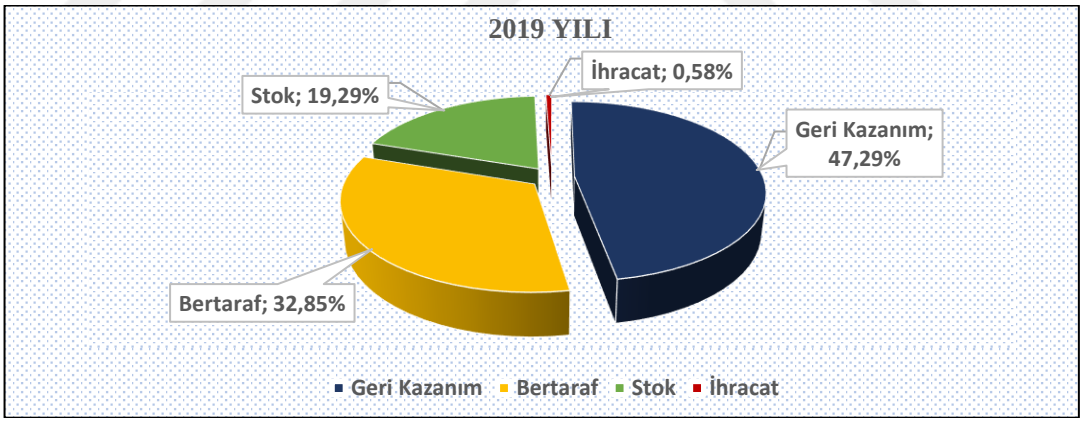
2019 yılında tehlikesiz atık miktarı 23.678.313 ton olmaktadır. 2019 yılı tehlikesiz atık miktarını beyanında bulunan tesis sayısı 19.138 adet bulunmaktadır (Tablo 4.30).

YIL	Geri Kazanım	Bertaraf	Stok	İhracat	Toplam
2019	11.197	7.777	4.567	137	23.678

Tablo 4.31. Atık İşleme Yöntemine Göre Tehlikesiz Atık Miktarı (Bin Ton)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

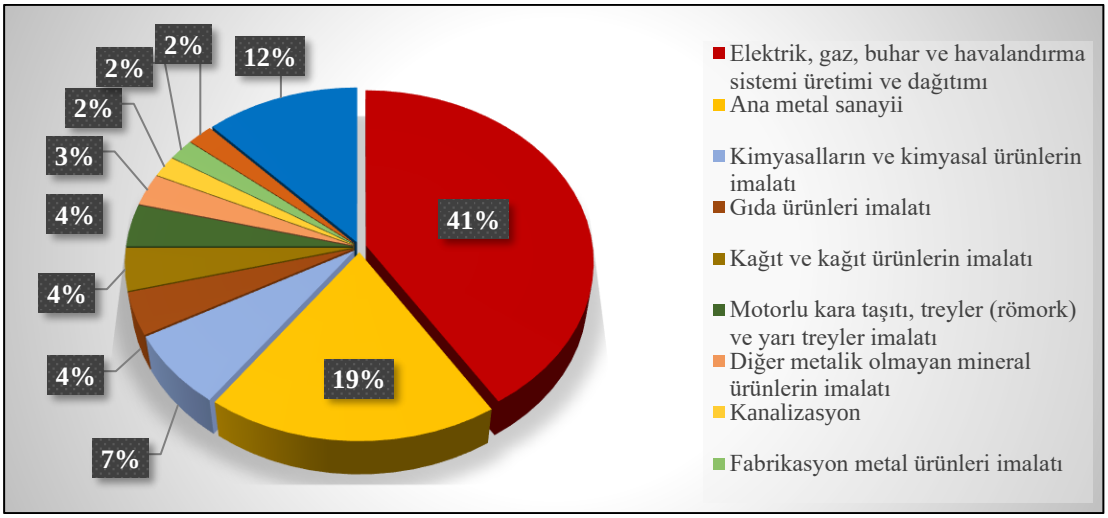
Atık işleme yöntemine göre tehlikesiz atık miktarının 11.196.504 ton miktarı bertaraf amacıyla atık tesislerine gönderilmektedir. Tesislere bertaraf edilmek için gönderilen atık miktarı 7.777.422 ton olmaktadır. 2019 yıl sonu stokta tutulan atık miktarı 4.567.402 ton olmaktadır. İhraç edilen tehlikesiz atıkların miktarı, 136.985 ton olarak gerçekleşmektedir (Tablo 4.31).



Şekil 4.9. 2019 Yılı Toplam Tehlikesiz Atık Miktarının Atık İşleme Yöntemine Göre Dağılımı (%)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

Atık işleme yöntemine göre 2019 yılı toplam tehlikesiz atık miktarının dağılımı; geri kazanım amacıyla tesislere gönderilen tehlikesiz atığın %47,29'unu oluşturmaktadır. Bertaraf edilmek üzere tesislere gönderilen tehlikesiz atığın %32,85'ini oluştururken, tesislerde tutulan atık stoku %19,29, ihraç edilen tehlikesiz atık %0,58 paylara sahip olmaktadır (Şekil 4.9).



Şekil 4.10. Tesis Faaliyet Alanları Doğrultusunda Tehlikesiz Atık Miktarları (%)

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021.

2019 yılı tesis faaliyet alanları doğrultusunda, tehlikesiz atık miktarların dağılımında, elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemi üretimi ve dağılımı %41'lik pay ile en yüksek orana sahiptir. Ana metal sanayi dağılımda %19'luk pay dilimi ile ikinci en yüksek orana sahiptir. Dağılımda tehlikesiz atık miktarlarının tesis faaliyet alanlarına göre yüzdelik oranları gösterilmektedir (Şekil 4.10).

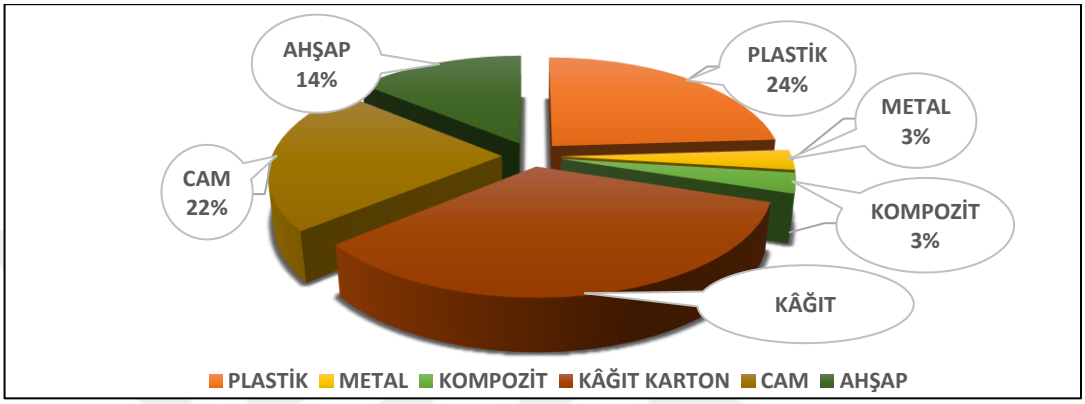
Atık Kodu	Cinsi	Üretilen Ambalaj (Bin Ton)	B-1[1] Kapsamında			B-2[2] Kapsamında Piyasaya Sürülen (Bin Ton)	C[3] Kapsamında Temin Edilen (Bin Ton)
			Piyasaya Sürülen (Bin Ton)	Geri Kazanılan (Bin Ton)	Gerçekleşen Geri Kazanım Oranı (%)		
15.01.2002	PLASTİK	2.870	927	616	**66**	100	16
15.01.2004	METAL	526	130	73	**56**	74	16
15.01.2005	KOMPOZİT	273	95	67	**70**	9	26
15.01.2001	KÂĞIT KARTON	3.260	1.199	1.080	**90**	29	1
15.01.2007	CAM	1.743	802	242	**30**	65	109
15.01.2003	AHŞAP	777	555	223	**40**	2	99
	TOPLAM	**9.449**	**3.708**	**2.301**	**62**	**279**	**267**

B-1[1]: Bertarafı AAK Yönetmeliği çerçevesinde gerçekleştirilen ambalajlar.
B-2[2]: Bertarafı AAK Yönetmeliği dışındaki mevzuat çerçevesinde gerçekleştirilen ambalajlar.
C[3]: AAK Yönetmeliği kapsamında depozitolu olarak piyasaya sürülen ambalajlar.
Not: Rakamlar yuvarlanmıştır.

Tablo 4.32. 2020 Yılı Üretilen, Piyasaya Sürülen Ambalaj ve Ambalaj Atığı Sonuçları

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022.

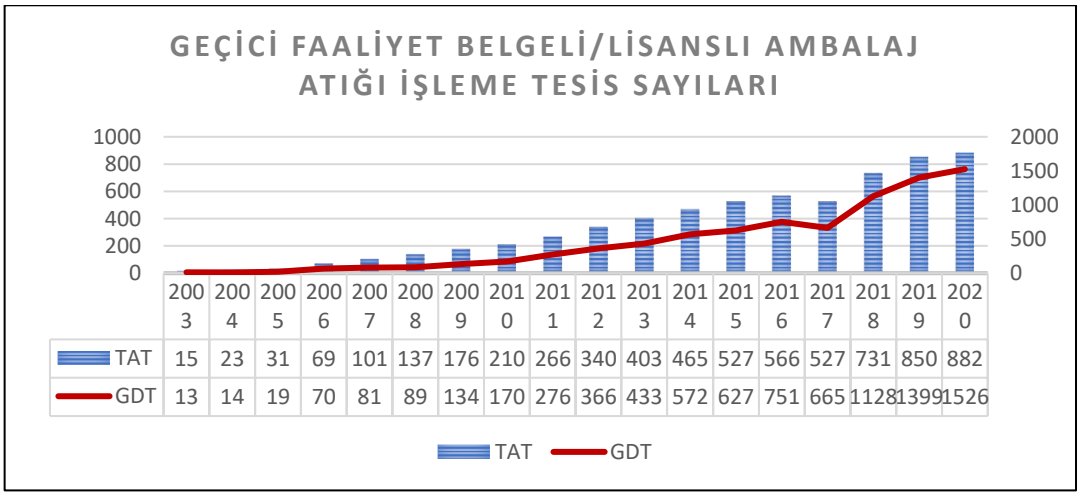
2020 yılında üretilen, piyasaya sürülen ambalaj ve ambalaj atıkları, plastik cinsi geri kazanım oranı %66, metal cinsi geri kazanım oranı %56, kompozit cinsi geri kazanım oranı %70, kâğıt ve karton cinsi geri kazanım oranı %90, cam cinsi geri kazanım oranı %30, ahşap cinsi geri dönüşüm oranı %40, ambalaj ve ambalaj atıklarının toplam geri kazanım oranı %62 olmaktadır. Geri kazanım oranı en yüksek olan kâğıt ve karton cinsi atıklar olmaktadır (Tablo 4.32).



Şekil 4.11. B-1 Kapsamında Piyasaya Sürülen Ambalaj Cinslerine Göre Oranları

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022.

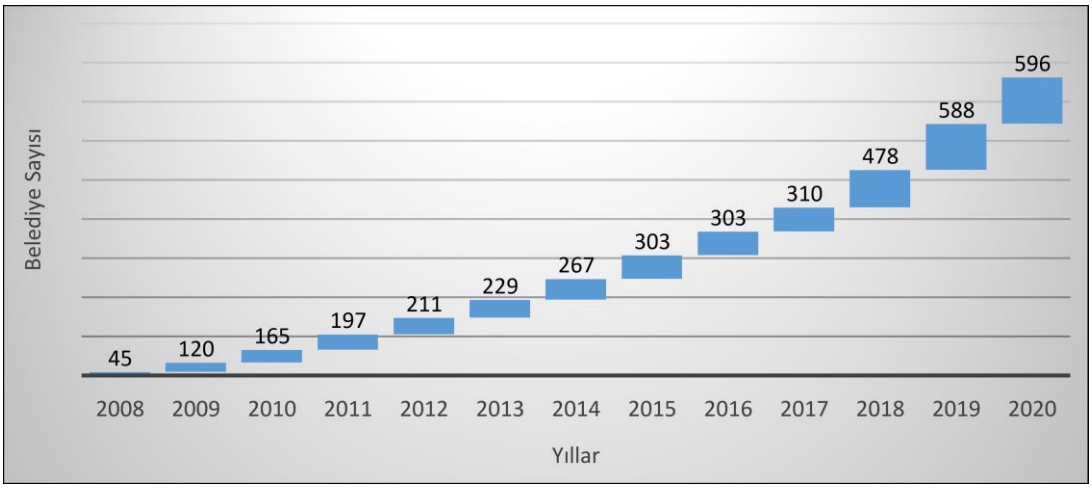
2020 yılı B-1 kapsamında yer alan ve piyasaya sürülen ambalaj türlerine göre oranları, kâğıt ve karton %34 ile en yüksek orana sahiptir. Plastik cinsi %24, cam %22, ahşap %14, metal %3, kompozit %3 ambalaj cinsleri kapsamında oran dağılımları gösterilmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.12. Geçici Faaliyet Belgeli/Lisanslı Ambalaj Atığı İşleme Tesis Sayıları

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde, geri dönüşüm tesisleri ve ambalaj atık toplama-ayırma tesisleri T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafında verilen lisansı olmak zorundadır. 2003 yılında lisans uygulaması ilk defa başlatılmıştır. 2003-2020 yılları lisans uygulaması dağılımı sunulmaktadır. 2003 yılında toplama ayırma tesisleri 15 lisanslı işletme tesis sayısı bulunurken, geri dönüşüm tesisleri 13 lisanslı işletme tesis sayısı bulunmaktadır. 2020 yılına kadar lisanslı tesis sayılarında artan bir trendedir. 2020 yılında toplama ayırma tesis sayısı 882 lisanslı işletme düzeyine ulaşırken, geri dönüşüm tesis sayısı 1526 lisanslı işletme düzeyine ulaştığı gösterilmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.13. Ambalaj Atığı Yönetim Planı Hazırlanan Belediye Sayıları

Kaynak: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022.

Belediyeler, atık yönetim planlarını hazırlamakla yükümlü olup, bu hazırlanan planı T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına ve Şehircilik İl Müdürlüklerine onaylatması zorunlu olmaktadır. Ambalaj Atık Yönetmeliği, ambalaj atıklarının kaynakta ayrıştırarak biriktirme, toplama ve taşınmasına yönelik olan işlemlerin hangi zamanda, nasıl yapılması ve kimler tarafından gerçekleştirilmesine yönelik konuları kapsayan atık yönetim planlarını onaylanması için T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına sunmaktadır. Bu yükümlülükler, 2008 yılında uygulama dönük planlar başlamıştır. 2008 yılından 2020 yılına kadar geçen zamanda uygulanan ve uygun görülen planların sayıları artmaktadır. 2020 yılında, yükümlülükleri yerine getiren ve planı uygun bulunan belediye sayısı 596 olmaktadır (Şekil 4.13).

5. ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KATI ATIK YÖNETİMİ

Ankara, siyasetin merkezi, başkent olması, sosyo-kültürel yapısı, iktisadi faaliyetler yapısının güçlü olması, bakanlıkların kurulduğu merkezi şehir olmasından dolayı memur şehri olarak nitelendirilmesine zemin hazırlamıştır. Ayrıca Ankara, başkent olması özelliğinden dolayı sıklıkla yabancı heyetlerin misafir edildiği, karşılıklı ilişkiler ve temaslar sonucunda dış ticarette önemli gelişmeler de yaşanmaktadır. Üniversitelerin yoğunlukta olması ve eğitim konusunda daha geniş kitlelere hitap etmesi, imkânlara sahip olması nedeniyle işgücündeki mesleki hareketlilik ağının artmasına vesile olmaktadır. Ankara'nın, birçok özelliği üzerinde barındırması sebebiyle atık yönetimi konusunda verilerin daha sağlıklı sunulması ve döngüsel ekonomiye yönelik gelişmeleri bölümde kapsamı detaylı olarak sunulacaktır.

5.1. Ankara Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Yönetimi Uygulama Analizi

Ankara, dokuz merkez ilçe ya da metropol ilçe (Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Gölbaşı, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan, Yenimahalle) olmak üzere, toplam 25 adet ilçe bulunmakta olup, Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde bulunan katı atıkların depolama ve bertaraf bölgeleri Mamak ve Sincan-Çadırtepe tesislerinde oluşturulmuştur. Katı atık depolama alanlarına getirilen atıkların belediye atıklarının karakterizasyonu tespit edilmek amacıyla için "Katı Atık Karakterizasyonu Analiz Metodu" kullanılarak madde grup analizi yöntemi uygulanmıştır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Ankara ili katı atık karakterizasyon çalışma kapsamı, tüm ilçelerin nüfus miktarı, sosyo-ekonomik dağılım, gelir standardı, yaşam kalitesi vb. özellikleri dikkate alınarak analiz yapılmıştır. Yapılan analizlere göre, sosyo-ekonomik durumu göre ilçe genelinde dağılımlar benzerlik göstermektedir. Benzer özelliğe sahip olan, nüfus yoğunluğu az olan ilçeler tek bölgeden toplanan belediye atıkları kategorisine ayrılarak analiz edilmiştir. Sosyo-ekonomik dağılımda, düşük ve yüksek gelir seviyelerine sahip ilçeler iki kesimden belediye atıkları toplanmıştır. Sosyo-ekonomik dağılımı düşük, orta ve yüksek gelir seviyelerine sahip ilçelerin üç kesimden belediye atıkları toplanmıştır. Sosyo-ekonomik dağılımı düşük, orta ve yüksek gelir seviyeli kesimlerden ve çarşı bölgesi belirgin olan ilçelerde, çarşı bölgesi dahil olmak üzere dört bölgeden toplanan belediye atıkları üzerinden karakterizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş ve analizi sunulmuştur (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Katı Atık Bileşeni	K.kazan	Gölbaşı	Beypazarı	Pursaklar	Ayaş	Polatlı	Nallıhan	Çamlıder	Haymana	Akyurt	K.hamam	Sincan	Etimesgut	Altındağ	Keçiören	Y.mahalle	Çankaya	Güdül	Çubuk	Elmadağ	Kalecik	Mamak
Biyobozunur Atıklar	54,79	58,00	49,85	46,85	54,78	43,94	50,96	47,50	51,14	47,05	49,52	53,01	50,95	50,18	50,70	57,90	55,40	41,38	60,52	50,74	59,87	47,66
Kâğıt	4,75	3,58	4,40	5,86	4,01	3,64	5,48	1,79	3,25	2,06	5,44	1,85	2,13	2,34	3,30	4,29	2,57	3,45	3,00	3,62	4,94	2,81
Karton	2,45	3,27	8,80	2,25	3,55	2,12	2,74	3,04	7,79	6,49	6,12	3,84	3,72	4,77	6,04	4,47	0,00	5,17	4,08	5,60	5,15	4,96
Plastik (Geri Dönüşebilir)	1,98	2,04	2,14	2,07	1,91	2,30	1,73	2,32	1,98	2,39	2,15	2,14	2,10	2,27	2,09	2,28	2,53	2,07	1,93	1,81	1,72	2,00
Plastik (Geri Dönüşemeyen)	16,07	15,50	13,99	19,10	17,84	29,21	23,21	22,68	20,26	25,34	30,50	23,81	24,97	28,99	27,53	21,49	19,66	23,79	10,30	23,06	15,45	13,55
Cam	3,01	5,50	5,57	6,01	4,78	4,39	7,40	9,29	3,73	2,65	1,50	4,91	6,45	5,59	5,07	2,37	5,58	6,90	1,72	6,59	4,08	3,62
Demir Metali	0,55	0,00	1,61	1,50	0,65	3,03	1,37	0,00	0,81	0,88	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,16	0,86	0,00
Demir Dışı Metal	0,48	0,43	0,51	0,45	0,45	0,61	1,37	2,32	0,65	0,88	1,09	1,02	1,00	1,17	1,41	0,63	0,53	1,72	0,21	0,82	0,64	0,62
Atık Elektrik ve Elektronik Ekipman	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	0,03
Tehlikeli Atık	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Park ve Bahçe Atıkları	2,06	1,79	1,17	2,40	2,47	1,21	1,10	0,00	1,95	1,77	1,36	0,00	1,59	0,00	0,00	2,10	1,51	0,00	4,08	0,16	4,51	1,03
Diğer Yanmayanlar	0,48	0,57	0,51	0,90	0,00	1,52	0,68	0,00	0,00	2,51	0,82	0,00	1,09	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,25
Diğer Yanabilenler	8,71	9,14	11,44	9,91	7,72	7,27	2,74	11,07	8,44	7,96	0,95	9,43	5,99	4,68	3,86	3,94	12,23	15,52	11,16	7,25	2,79	23,47
Diğerleri	4,67	0,00	0,00	2,70	1,16	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tablo 5.1. Ankara İlçeleri Katı Atık Bileşen Oranları (%)

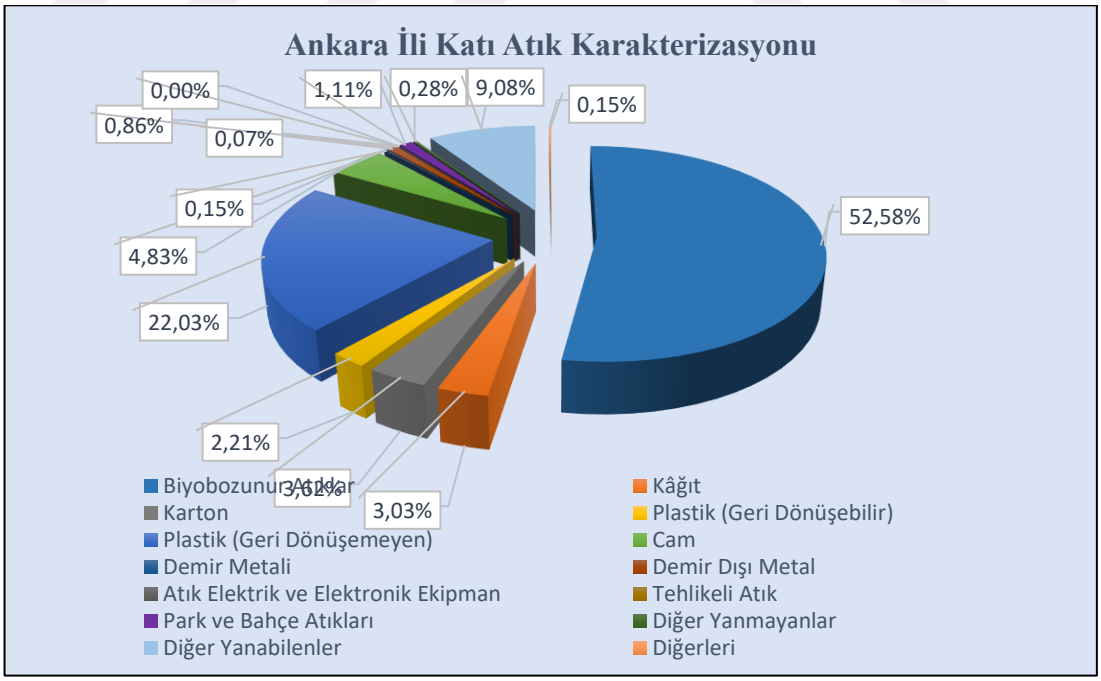
Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Katı Atık Bileşeni	Ortalama (%)
Biyobozunur Atıklar	52,58
Kâğıt	3,03
Karton	3,62
Plastik (Geri Dönüşebilir)	2,21
Plastik (Geri Dönüşemeyen)	22,03
Cam	4,83
Demir Metali	0,15
Demir Dışı Metal	0,86
Atık Elektrik ve Elektronik Ekipman	0,07
Tehlikeli Atık	0,00
Park ve Bahçe Atıkları	1,11
Diğer Yanmayanlar	0,28
Diğer Yanabilenler	9,08
Diğerleri	0,15
TOPLAM	**100,00**

Tablo 5.2. Ankara İli Katı Atık Karakterizasyon Çalışma Sonucu

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Ankara il genelinde toplanan belediye atıkları kapsamı alanı içerisinde en yüksek oran %52,58 ile Biyobozunur atıkları olduğu görülmektedir. Belediye atıkları kapsamı içerisinde yer alan kâğıt, karton, geri dönüşebilir plastik, cam, demir metali, demir dışı metal gibi geri dönüşümü mümkün olan atıkların oranı %14,70 olarak belirtilmektedir (Tablo 5.1.) (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Ankara İli Katı Atık Karakterizasyonu

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Ankara ili katı atık karakterizasyon kapsamı içerisinde %24,24'lük plastik atık bulunsa bile analizler %2,21'lik kısmı yalnızca geri dönüştürülebilir özelliğe sahiptir. Karton atıklar %3,62 oranı, kâğıt atıklar %3,03 oranı, diğer yanabilenler %9,08 oranı sahip olduğu gösterilmektedir. Geri dönüşümü mümkün olmayan plastik atıklardan oluşan bu atıkların "diğer yanabilen" kapsamında atık bileşeni olarak değerlendirilmesi gerektiği öngörülmüş, genel olarak bu oran %31,11 olarak diğer yanabilenler kapsamı içerisinde belirtilmektedir (Tablo 5.2 - Şekil 5.1) (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Belediye	**2017 (ton)**	**2018 (ton)**	**2019 (ton)**	**2020 (ton)**	**2021 (ton)**
Çankaya	**313.697**	**342.139**	**373.547**	**358.448**	**358.185,11**
Yenimahalle	271.744	272.551	252.883	257.564	257.995,29
Keçiören	242.928	248.982	233.388	246.408	238.091,18
Mamak	169.498	173.589	179.188	191.943	188.155,12
Etimesgut	169.344	181.900	167.279	175.996	173.670,29
Sincan	155.275	155.941	146.548	157.846	156.084,80
Altındağ	160.284	159.606	149.945	154.681	155.708,76
Gölbaşı	41.392	48.080	46.288	49.346	87.187,30
Pursaklar	39.346	40.910	38.443	42.769	42.196,06
Polatlı	40.409	40.764	38.225	40.494	39.467,44
K.kazan	29.433	27.880	27.112	29.026	27.515,11
Çubuk	28.583	28.240	25.438	28.742	33.289,38
Beypazarı	19.924	19.881	18.662	19.508	16.496,71
Elmadağ	15.963	16.832	15.152	16.704	18.022,66
Akyurt	14.378	15.652	14.101	15.729	15.480,39
Şereflikoçhisar	12.152	13.896	13.666	13.893	-
Nallıhan	11.110	10.868	10.677	10.751	10.904,97
Kızılcahamam	12.076	10.491	9.795	9.327	8.650,39
Ayaş	4.050	5.397	6.290	6.425	7.219,13
Kalecik	3.965	4.783	6.133	6.265	4.234,67
Haymana	4.963	4.812	5.205	5.202	5.148,02
Bala	2.084	2.232	3.233	4.815	6.405,77
Çamlıdere	1.696	1.796	2.003	3.094	3.735,28
Güdül	1.765	1.964	2.057	2.853	-
Evren	659	703	725	958	-
Toplam	**1.766.718**	**1.829.889**	**1.785.983**	**1.848.787**	**1.844.485**

Tablo 5.3. Düzenli Depolama Alanlarına Döküm Yapılan Belediye Atık Verileri

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Ankara ili, düzenli depo alanlarına döküm yapılan belediye atık verileri Tablo 5.3'te gösterilmektedir. Çankaya ilçesi, düzenli depo alanlarına dökümü yapılan belediyeler arasında 358.185,11 ton ile en yüksek atık verisine sahip olmaktadır (Tablo 5.3).

YILLAR	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Kişi Başı Günlük Atık Miktarı (kg)	1,18	1,06	1,1	1,14	1,18	1,18

Tablo 5.4. Ankara İli Kişi Başına Düşen Günlük Atık Miktarı (kg)

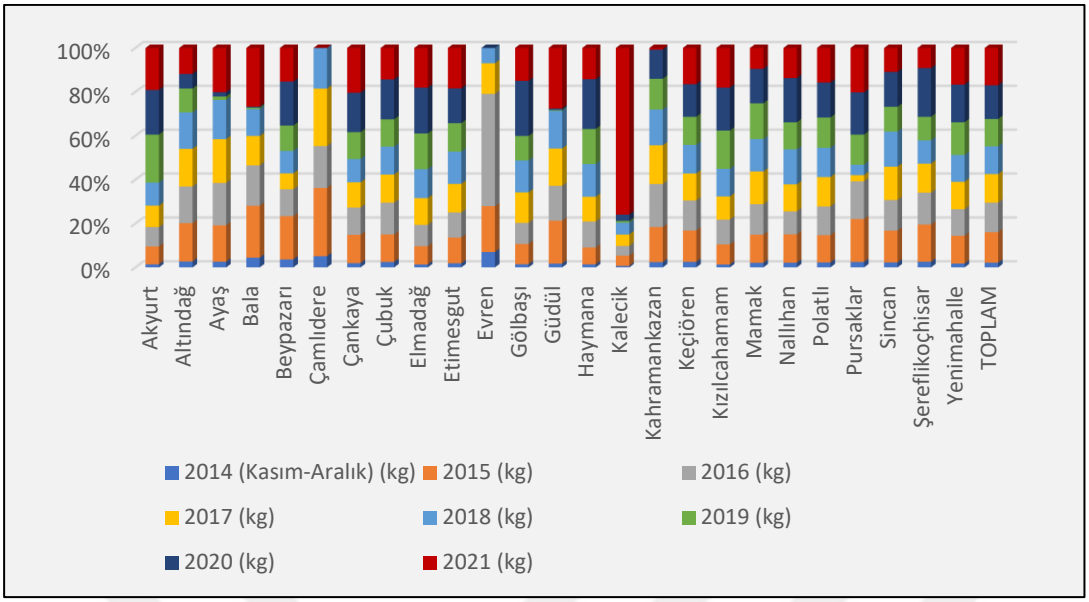
Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Ankara ili, kişi başına düşen günlük atık miktarı 2010 yılında 1,18 kg, 2012 yılında 1,06 kg, 2014 yılında 1,1 kg, 2016 yılında 1,14 kg, 2018 yılında ve 2020 yılında 1,18 kg değerleri gösterilmektedir. Yıllar arasında dalgalanmalar, düşüş ve artışlar yaşanmıştır. Genel olarak atık miktarında belirgin seviyede kalmıştır (Tablo 5.4).

İLÇELER	2014 Kasım/Aralık (kg)	2015 (kg)	2016 (kg)	2017 (kg)	2018 (kg)	2019 (kg)	2020 (kg)	2021 (kg)
Akyurt	2.268	13.670	14.653	16.189	17.564	36.320	33.914	31.826
Altındağ	346.244	2.226.877	2.128.735	2.192.820	2.116.944	1.390.031	854.113	1.508.430
Ayaş	330	2.091	2.446	2.519	2.254	204	245	2.550
Bala	515	2.756	2.145	1.565	1.423	83	50	3.118
Beypazarı	5.708	31.001	19.249	11.422	16.055	18.207	31.469	24.124
Çamlıdere	47	287	176	242	171	-	-	-
Çankaya	652.812	4.292.942	4.136.913	3.821.399	3.543.716	4.084.575	5.996.225	6.788.006
Çubuk	8.677	44.101	50.861	45.096	44.756	43.724	63.851	50.434
Elmadağ	1.362	8.710	10.110	12.712	13.749	16.982	21.733	18.866
Etimesgut	29.927	188.245	183.214	209.174	235.869	207.943	254.518	295.469
Evren	3	9	22	6	3	-	-	
Gölbaşı	13.346	83.752	88.101	126.442	132.855	101.653	228.859	136909
Güdül	143	1.607	1.311	1.399	1.413	31	57	2272
Haymana	682	3.722	5.720	5.472	7.228	7.726	10.997	6908
Kalecik	259	1.758	1.667	1.953	2.037	294	1.100	28608
Kahramankazan	3.967	26.385	32.465	29.127	26.942	23.173	21.927	1304
Keçiören	169.748	968.480	926.980	833.745	882.619	867.636	1.008.930	1117992
Kızılcahamam	1.705	11.885	14.655	13.673	16.318	22.590	25.350	23502
Mamak	65.375	403.592	434.874	469.375	464.022	512.396	493.624	299379
Nallıhan	2.088	12.564	10.153	12.001	15.519	12.015	19.603	13364
Polatlı	14.366	78.801	82.964	84.950	84.470	87.449	101.200	100005
Pursaklar	12.164	95.160	83.607	13.817	23.049	66.974	93.770	98650
Sincan	56.185	360.472	347.433	377.496	397.221	281.078	395.683	272041
Şereflikoçhisar	2.622	17.239	14.754	13.404	10.783	10.934	22.555	9340
Yenimahalle	82.709	585.306	559.785	575.685	566.914	690.390	796.436	771529
TOPLAM	1.473.252	9.461.412	9.152.993	8.871.683	8.623.894	8.482.408	10.476.209	11.604.626

Tablo 5.5. İlçe Bazında Bertarafı Gerçekleştirilen Tıbbi Atık Miktarları

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.



Şekil 5.2. İlçe Bazında Bertarafı Gerçekleştirilen Tıbbi Atık Miktarları

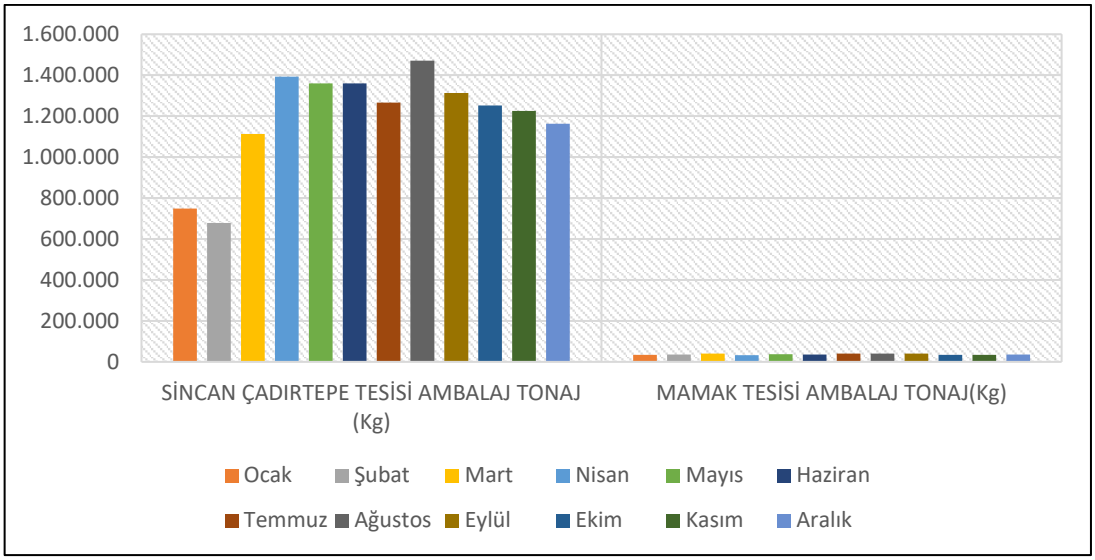
Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Ankara ili, ilçeler baz alınarak bertarafı gerçekleştirilen tıbbi atık miktarı, en yüksek 2021 yılında Çankaya merkez ilçesi olduğu görülmektedir. 2021 yılında bertaraf gerçekleştirilen tıbbi atık miktarında en büyük sıçrama Kalecik ilçesi olmaktadır. İlçelerin 2014-2021 arası dönem bertarafı gerçekleştirilen tıbbi atık miktarı sunulmaktadır (Tablo 5.4) (Şekil 5.2).

AYLAR	SİNCAN ÇADIRTEPE TESİSİ AMBALAJ TONAJ (Kg)	MAMAK TESİSİ AMBALAJ TONAJ(Kg)
Ocak	749.040	33.780
Şubat	677.980	35.920
Mart	1.113.200	39.720
Nisan	1.392.850	33.380
Mayıs	1.360.650	36.680
Haziran	1.360.325	35.700
Temmuz	1.266.600	39.880
Ağustos	**1.471.650**	**40.940**
Eylül	1.312.700	39.980
Ekim	1.251.800	34.140
Kasım	1.225.500	34.550
Aralık	1.162.150	35.050
Toplam	**14.344.445**	**439.720**

Tablo 5.6. Mamak ve Sincan Düzenli Depolama Alanlarında Geri Dönüşümü Sağlanan Atık Miktarları

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.



Şekil 5.3. Mamak ve Sincan Düzenli Depolama Alanlarında Geri Dönüşümü Sağlanan Atık Miktarları

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

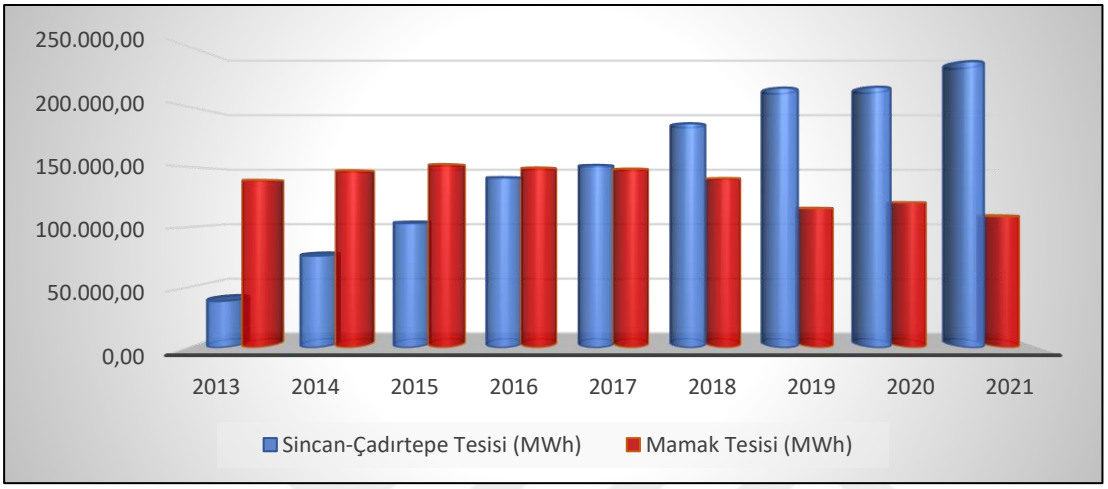
2021 yılı Mamak ve Sincan düzenli depolama alanlarında geri dönüşümü sağlanan atık miktarları aylara göre gösterilmektedir. Ağustos 2021 yılı, 1.471.650 kg ile Sincan-Çadırtepe tesisi ambalaj tonajı en yüksek geri dönüşümü sağlanan atık miktarıdır. Ağustos 2021 yılında, Mamak tesisi ambalaj tonajı 40.940 kg ile en yüksek geri dönüşüm sağlanan atık miktarı olmaktadır (Tablo 5.5; Şekil 5.3).

YILLAR	Sincan-Çadırtepe Tesisi (MWh)	Mamak Tesisi (MWh)	Toplam Elektrik Üretimi (MWh)
2013	38.725,38	139.127,59	177.852,97
2014	76.235,96	147.086,22	223.322,18
2015	103.415,65	152.188,45	255.604,10
2016	141.384,63	149.396,78	290.781,41
2017	151.489,01	148.496,56	299.985,57
2018	186.026,68	140.629,83	326.656,51
2019	215.514,32	115.490,86	331.005,18
2020	216.262,68	120.393,62	336.656,30
2021	237.522,86	108.967,60	346.490,46
Toplam	**1.366.577,17**	**1.221.777,51**	**2.588.354,68**

Tablo 5.7. Sincan ve Mamak Enerji Üretim Tesislerinin Yıllık Elektrik Üretimi

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Sincan ve Mamak enerji üretim tesislerinin yıllık elektrik üretimi, biyometanizasyon sisteminden elde edilen biyogaz ve depolama sahalarından toplanan deponi gazı kullanılarak elektrik enerjisi üretilmektedir. 2013-2020 yılları arasında Mamak ve Sincan-Çadırtepe tesislerinde üretilen elektrik enerjisi miktarları Tablo 5.6'da gösterilmektedir (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).



Şekil 5.4. Sincan ve Mamak Enerji Üretim Tesislerinin Yıllık Elektrik Üretimi

Kaynak: Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022.

Sincan ve Mamak enerji üretim tesislerde üretilen yıllık elektrik enerjisi enterkonnekte sisteme verilerek; güncel veriler Mamak tesisindeki enerji üretim tesisi kurulu gücü 14,2 MW olmaktadır. Sincan-Çadırtepe tesisindeki enerji üretim tesisi kurulu gücü ise 33,6 MW olmaktadır. Sincan ve Mamak enerji üretim tesislerinin yıllık elektrik üretimi Şekil 5.1.4'te gösterilmektedir (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Sincan ve Mamak Enerji Üretim Tesislerinde bulunan motorların soğutma işlemleri eşanjör sistemi aracılığıyla yapılan işlemler sonucu sıcak su elde edilmektedir. İşlemler sonucunda elde edilen sıcak su, tesis içerisinde bulunan binaların ve Biyometanizasyon sistemlerin ısıtılması amacıyla kullanımı gerçekleşmektedir. Mamak Tesisi yakın güzergâhında bulunan alışveriş merkezi ve tesis içerisinde bulunan seraların ısıtılması, işlemler sonucu elde edilen sıcak su ile ısıtma gerçekleştirilmektedir. Mamak Tesisinde bulunan seralarda yetiştirilen ürünler; domates, salatalık, çilek, patates tohumu vb. sebze ve meyveler tesis içerisinde üretilmektedir. Mamak Tesisinde, doku kültürü laboratuvarında orkide ve akvaryum bitkileri yetiştirilmektedir. Bu tesislerde yetiştirilen ürünler perakende olarak halka sunulmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

5.2. Döngüsel Ekonomi Modeli Bağlamında Ankara'nın Konumu

Günlük yaşam standartlarına bağlı değişime uğrayan tüketim alışkanlıkları ve üretim bandında teknik yöntemlerin değişmesi nedeniyle dünya genelinde birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de doğal kaynakların tükenişine yönelik çevresel politikaların çerçevesi geniş perspektif ile oluşturulmalıdır. Bu politikalar ışığında, doğrusal ekonomi modeli yerini alan üretim ve tüketimin açığa çıkardığı materyallerin niteliği atık olarak bakılmaksızın, tekrar üretim bandına girdi olarak alınması ve kaynak haline dönüşme sürecinde ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının inşasında döngüsel ekonomi modeli uygulamaları yapı taşlarından olmaktadır. Ankara ilinde, Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin atık yönetimi ile ilgili olan uygulamaların başladığı ve uygulamaların daimî kılan faaliyet kollarıyla ve ileri hedef gösterilen çalışmalara da ışık tutacağı görülmektedir.

Katı atıkların işlenme süreci Entegre Katı Atık Yönetimi gerektirmektedir. Entegre Katı Atık Yönetiminde, bertaraf işlemi gereken atıkların sistematik ölçekte atık miktarını minimum seviyeye indirgemek, atıklardan geri dönüşümü ve enerji geri kazanımı seviyesini maksimum kılmayı amaçlamaktadır. Doğaya ve ekonomik sistem döngüsüne atık oluşumunu minimum kılıp, geri dönüşümü ve geri kazanım seviyesini en üst noktaya eriştirerek, doğal döngüyü minimum bir etki dokunuşu sağlamaktadır.

Kanunlar hükmünde büyükşehir belediyelerinin her biri "Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi" oluşturmak zorundadır. Yönetim sistemi temelinde atık yönetim hiyerarşisini uygulama dönük hazırlayarak, aynı zamanda sıfır atık hedefine ulaşması bakımından gerekli bir sistem olmaktadır. Bu sistemde bağlamında önemli görülen noktala, atık azaltımı, atığın geri dönüşümü ve atık lojistik sistemi ile bütünsel yönetim anlayışı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Entegre atık yönetiminin vazgeçilmez unsuru, sistemin ilk basamağı olan "Transfer Merkezi" olmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde, entegre atık yönetimine yönelik olarak transfer maliyetlerinin azaltılması, taşıma mesafelerinin uzunlukları azaltılması kontrol ve denetim sistemi ile sağlamanın yanı sıra atıkların ayrıştırılması, geri dönüşüm ve geri kazanımda bütünsel sürece dahil edilip minimize edilmesi ve döngüsel bir şekilde sistemin işlemesi önemli bir faktör olmaktadır (Hong Kong Çevre Bürosu, 2013).

Ülkemizdeki mevcut durumalar göz önüne alındığında, çevre politikaları ve ekonomik koşulların zorlayıcı durumu ile entegre halinde olan transfer modeli uygulanmasa Ankara Büyükşehir Belediyesi resmi olarak Ankara Entegre Atık Yönetim Planı sunmaktadır.

Ankara ilinin coğrafi özellikleri, güzergâh analizleri, siyasi yapısı, başkent olma özelliği dikkate alan katı atık yönetim planı hazırlanmış, bu bağlamda atık hiyerarşisi ve sıfır atık politikaları kapsamında atık önleme ve azaltma, geri dönüşüm, bertaraf ve geri kazanım faaliyetlerinin disiplinli bir şekilde gerçekleştirmektedir. Döngüsel ekonomi modeline yönelik olan ilk yaklaşım atık hiyerarşisinin ilk basamağı atıkların önlenmesi ve atıkların azaltılması kapsamında hane halklarına, kurumlara, iş sektörüne yönelik sürdürülebilirlik anlayışı eğitim çalışmalara gerçekleştirilmiştir.

Ankara Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafında sıfır atık belgelendirme sürecinde rehber olmak amacıyla Bakanlık tarafından "Rehber Doküman ve Yönetim Planı Örneği" hazırlanarak ilan edilmiştir. Organize sanayi bölgeleri için plan örneği, sağlık kurumları için yönetim plan örneği, 300 konut ve üzeri sitelerde sıfır atık yönetimi, zincir marketler için sıfır atık yönetim sistemi dokümanı, eğitim kurumlarında sıfır atık yönetim rehber dokümanı, akaryakıt istasyonları için sıfır atık yönetim sistem dokümanı hazırlanmıştır. Eğitim kurumlarına yönelik olan, Ankara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından eğitim kurumlarında, sanayi tesislerinde, kamu kurum ve kuruluşlarda, üniversitelerde, belediyeler ve çevre danışmanlık firmalarında geniş yelpazede eğitim çalışmaları gerçekleşmiştir. Eğitimler; Sevgi Evinde sıfır atık konu çevre günü etkinliği, ASO ve TOBB iş birliği ile seminerler, ODTÜ sıfır atık semineri, Kızılcahamam Belediyesi sıfır atık farkındalık eğitimi, Çankaya Müftülüğü sıfır atık farkındalık eğitim, TAI-TUSAŞ sıfır atık farkındalık eğitimi vb. çok sayıda ve çeşitli olan geniş yelpazede farkındalık yaratan eğitimler verilmiştir (Ankara Valiliği, 2022).

Atıkların yeniden kullanım ilkesi, atık hiyerarşisindeki bir diğer basamaktır. Bu ilke doğrultusunda, Ankara ili katı atık karakterizasyonu oluşturmuştur. Merkez ilçe ve ilçelerden toplanan atıklar, kaynakta atık türlerine göre ayrıştırılarak toplanmış, düzenli depolama alanı olan Mamak ve Sincan bölgelerine gönderilmiştir. Atıkların karakterizasyonu analizleri yapılarak sunulmuştur.

Bertarafı gerçekleşen tıbbi atıklar ise ilçe bazlarında analizleri yapılarak verileri belirtilmiş, 2021 yılı ilçelerin genel toplamı 11.604.626 kg miktarında olduğu Ankara'nın uygulama analizleri sonucunda tespit edilmiştir. Sincan ve Mamak düzenli depolama alanlarında geri dönüşümü sağlanan atık miktarının, Ağustos 2021 yılında ambalaj tonajı 1.471.650 kg ile Sincan-Çadırtepe tesisi ve Mamak tesisi ambalaj tonajı 40.940 kg ile en yüksek geri dönüşüm sağlanan atık miktarı olduğu analizin sonucuna varılmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Ankara Büyükşehir Belediyesi, Biyometanizasyon sistemi ile biyogaz ve depolama sahalarından toplanan deponi gazı kullanımıyla enerji üretim tesisleri; Mamak tesisindeki 14,2 MW enerji üretim tesisi kurulu gücü, Sincan-Çadırtepe tesisindeki enerji üretim tesisi kurulu gücü ise 33,6 MW elde edilmiştir. Enerji üretim tesislerinde bulunan motor soğutma sistemi için eşanjör sistemi kullanılarak sıcak su elde edilmektedir. Elde edilen sıcak su, Mamak tesis yakınlarında bulunan seraların ısıtmasında kullanılıp, doku kültür laboratuvarlarda analiz yapılmaktadır. Doku kültür laboratuvarlarında orkideler yetiştirilmekte, domates serası, patates tohumu serası gibi faaliyet yelpazesi geniş üretim gerçekleşmekte, halka perakende olarak sunulmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Mamak ve Sincan-Çadırtepe tesislerde yürütülen faaliyetler sonucunda gerçekleşen metan gazının elektrik enerjisine dönüştürülmesi, metan gazı karbondioksite göre 25 kat daha fazla sera gazı etkisini dönüşüm sonucunda yıllık 500.000 ton miktardan fazla karbon emisyonu azaltımı sağlanmaktadır. Mamak ve Sincan tesisleri, *Karbon Ofset Projeleri* bağlamında küresel çaplı prestijli olarak bilinen sertifika programı olan *Gold Standard* sertifikasına sahip olmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Sincan-Çadırtepe tesisinde 2020 yılında toplanan 800.000 ton hafriyat, lot-set yapımında kullanılmak amacıyla yaklaşık 300.000 tonluk kısmı kullanılmıştır. Depolama alanında üst örtü toprağı ve şevlerinin kapatılmasında kullanımında ise, 500.000 tonluk kısmı kullanılmıştır. Mamak tesisinde, 2020 yılında alınmış olan hafriyat ise toplamda 150.000 ton olmaktadır. Bu toplam hafriyat, depolama alanında üst örtü toprağı ve şevlerinin kapatılması amacıyla kullanılmıştır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Atıkların depolama sahalarından toplanma aşamasında, atıkların türlerine göre temel özelliklerinin tanımlanması ve nitelendirilmesine yönelik edilen bilgi ve belgeleme önem arz etmektedir. "5/9/2008 tarihli ve 26988 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları Yeterlik Yönetmeliği" kapsamında Bakanlık tarafından yetki verilen laboratuvarlarda atıkların kapsamı ve bertarafı yapılan tesislerin uygunluk testlerinin üniversitelerin ilgili bölümlerinde gerekli görülen analizlerin yapılması zorunlu tutulmaktadır. Bu çerçevede, Ankara'nın Sincan ilçesinde 2013 yılında, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yetki ve Türk Akreditasyon Kurumu Akreditasyon Belgelerine sahip olan Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarımız faaliyete başlatılmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Yüksek teknoloji ile donatılmış, inovasyon tabanlı Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları, bağımsızlık, tarafsızlık ve gizlilik ilkeleri temeline dayalı inşa edilip; arıtma atıkları, tıbbi atık, endüstriyel atık ve evsel atık gibi çok geniş bir prototip yelpaze hizmeti sunulmaktadır. Sincan İlçesinde, Ankara Büyükşehir Belediyesi "BELKA Hasan Yalçıntaş Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Merkezi" olarak kompost tesisi hizmet vermektedir. Kompost tesisi, pilot uygulama alanı olan yalnızca ilk holü, 01.04.2021 tarihinde üretime başlamaktadır. Kompost tesisi inşa edilmesinin temel amacı, toprağın verimini ve kalitesini artırılması, düzenli depolama alan ömürlerinin uzatılması, geri kazanım, organik tarım üretim faaliyeti ve çevre bilincinin artırılması, karbon ayak izinin azaltılması, su tutma kapasitesi yüksek olan kaynakların kullanılması ile verimli ve tasarruflu su kullanım amaçlanmaktadır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Gold Standard sertifikasına sahip olan projeler; karbon emisyonları azaltımına katkı sağlamalı, halkın proje kapsamına katılımı sağlamalıdır. Projeler, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji üzerine kurulmalı; inovasyon tabanlı bilgi ve deneyimleri gelişmekteki ülkelerle paylaşıma açık olmalıdır. Proje doğaya saygılı olmalı ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmalıdır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Ankara Büyükşehir belediye atık yönetimi uygulama çalışmalarına benzer bir çalışma; Konya Büyükşehir Belediyesi, katı atık bileşimi il geneli, mutfak atıkları %46 oranında, ambalaj atıkları %27, diğer yanabilen ve yanmayan atıklar %15, park ve

bahçe atıkları %4 atıklardan oluşmaktadır. Plastik atıkları, ambalaj atıkları kapsamında %13,6 ile en büyük paya sahiptir. Aslim Katı Atık Depolama Sahası'nda, metan gazından 2011 yılında 5,6 megawatt gücünde elektrik enerjisi üretim tesisi kurulmuştur. 2018 yılında kurulan tesis 35,1 milyon kilowatt elektrik üretilmektedir. 2018 yılında gerçekleşen Asım Atık Depolama Sahası'nda hafriyat toprağı/inşaat yıkım atığı 958 bin ton depolanmış ve bu atığın 49 bin tonu geri dönüştürülmüştür. Konya Katı Atık Depolama Sahası'nda, 2018 yılında toplam 539 bin ton katı atık depolanmış ve bu sahada 0,8 megawatt/saat kapasiteli metan gazından elektrik enerjisi üretimi için tesis kurulmuştur. 2018 yılında tesis, yılın son üç ayını kapsayan dönemde toplam 5,3 milyon kilowatt elektrik enerjisi üretmiştir. Cihanbeyli Katı Atık Düzenli Depolama Sahası'nda, 2018 yılında toplam 23.101 ton katı atık toplanmıştır. Akşehir Katı Atık Depolama Sahası'nda 2018 yılında toplam 47.866 ton katı atık toplanmış ve bu sahada 0,8 megawatt/saat kapasiteli metan gazında elektrik enerji üretim tesisi kurulmuş, yılın son üç ayında toplamda 493 bin kilowatt elektrik enerjisi üretilmiştir (Eskin, 2020: 111).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Avrupa Birliği, çevre sorunları artması yüzünden 1970'li yıllardan itibaren çevresel sorunlara daha fazla yer vermiş, 1973 yıllardan sonra çevresel eylem programlarını uygulamaya koymuştur. Tek Senet, 1987 yılında yürürlüğe girmiş, AB kurucu anlaşması çerçevesine ilk defa çevre sorunları dahil edilmiştir. 1993 yılında Maastricht Anlaşması ile çevrenin korunması ilkesi, ilk defa AB'nin çevre politikalarının amaçları içerisinde yer almıştır. Çevresel sorunların uluslararası nitelik kazanması ile birlikte AB'nin çevresel problemleri öncelikli gündem maddesi haline getirilmiş, bu çerçeveye yönelik olarak birçok anlaşmaya imza atılmıştır. Ortak çevre politikası temelinde sürdürülebilir kalkınma anlayışı üzerine 1997 tarihli Amsterdam Anlaşması inşaa edilmiştir. 2009 tarihli Lizbon Anlaşması'yla da küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele konularına öncelik tanınmıştır. Dolayısıyla bu anlaşma çevre politikalarının evrimleşmesinde ve şekil almasında önemli bir rol üstlenmiştir.

Fordizmin yarattığı sanayileşme ve büyüme yarışı, nüfusun artması, kentleşme, küreselleşme ağının genişlemesi, üretim ve tüketim kalıplarındaki hızlı değişimler, çevre ve doğal kaynaklar üzerinde baskı yaratmış, çevresel bozulmaların ve kaynakların gün geçtikçe kıtlaşmasına zemin hazırlamıştır. Tüketim modelinde insanlığın sınır tanımayan ihtiyaçlarının artması ve doğal kaynakların kıt olması; üretim modelinde hammadde ihtiyaçlarının zamanla sürekli artması, ithalata bağımlılığı artırmıştır. Bu çerçevede AB'de sürdürülebilir kalkınma anlayışı temelinde sürdürülebilir çevre ekseninde yeni ekonomik arayışlar hız kazanmıştır. Son zamanlarda uluslararası platformlarda yankı uyandıran yeni ekonomik modeller; yeşil ekonomi, düşük karbon ekonomisi, döngüsel ekonomi gibi yenilikçi yaklaşımlar doğmuştur.

Döngüsel ekonomi modeli ile atık oluşumunu minimize etmek, sıfır atıklı bir model tasarlamak, bu tasarlanan modeli uygulama yol haritasında karbon emisyonlarını azaltmak, çevre kirliliğini azaltmak, küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele politikalarına katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Diğer yandan istihdam potansiyeli yaratmak, hammadde ve enerji bağımlılığını azaltarak kaynak verimliliğini yükseltmek gibi sürdürülebilir bir ekonomi çerçevesi oluşturup, sıfır atık hedefiyle döngüsel ekonomi modelinin ekonomiye katkı sağlaması amaç edinilmektedir.

Döngüsel ekonomi modelinde, atık yönetimi disiplinli yürütülmesi ve atık hiyerarşisi etkin ölçekli tasarımının uygulaması ciddi öneme sahiptir. Döngüsel ekonomi modelinde, atık hiyerarşisinin ilk basamağı olan atıkların azaltılması ve önlenmesi, basamaklara birer birer tırmanıldığında atıkların geri dönüşümü yoluyla hammadde haline yeniden getirilmesi, geri kazanımı ile kaynakların kullanımının teşvik edilmesi, çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıların azaltılması, enerji tasarrufu sağlanması, inovasyon tabanlı yeşil enerji inşa edilmesi ve hammadde temini ile önemli bir ekonomik kazanç sağlanması hedeflenmektedir.

Türkiye de sanayileşme yolunda kalkınmayı amaçlamış, çevre koruma tedbirlerini kalkınmanın önünde oluşan bir engel olarak görmüştür. 1970'li yıllarda çevre problemlerinin görünür hale gelmesi 1973 yılından itibaren AB'nin çevre politikaları ışığında kalkınma planları ile uyumlu hal bir alması için çevre temasını bir başlık altına toplamıştır. AB'nin çevre direktiflerine uyum ve benzerlik yönüyle yaklaşan; ancak planlı tesis denetim mekanizma sisteminin zayıf olması sebebiyle Türkiye'nin profili ekonomik büyüme uzun dönemde çevresel tahribat konusundan uzaklaşarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de 2003 yılında ilk kez AB mevzuatlarına uyumlu çevre ve atık yönetimine yönelik önemli yasal ve idari düzenlemeler oluşturmaya başlamıştır. Türkiye'de atık yönetimine yönelik olarak 2872 Çevre Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu, 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ve Atık Yönetim Yönetmeliği gibi çeşitli yönetmelikler oluşturulmuştur. Büyükşehir Belediye Kanunu, büyükşehir sınırlarında olan tüm belediyelerin atık yönetimi konusunda yükümlülüklere sahip olmaktadır. Belediye Kanunu çerçevesinde, atıkların kaynakta toplanıp ayrıştırılması, geri dönüşüm ve kazanımının sağlanması, bertaraf işleminin yapılması, düzenli depolama ve tesislerin planlı bir şekilde denetimi belediyelerin sorumluluğuna verilmiştir.

Türkiye'de atık yönetiminin ve atık hiyerarşisinin disiplinli olarak işlenmesi, atıkların önlenmesi, atık oluşumunun kaçınılmaz boyutlara ulaşması halinde geri dönüşümünün ve geri kazanımının yöntemlerde yer alması ilkeleri belirtilmiştir. Ambalaj Atıkları Yönetmeliği, 2017 yılında yürürlüğe girmiş; Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019 yılında yürürlüğe girerek doğal kaynakları ve çevreyi koruma yönelik sıfır atıklı döngüsel ekonomi modeli hedeflenmiştir.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Sıfır Atık Yönetmeliği çerçevesinde, 2017 yılında gerçekleştirilen "Sıfır Atık Projesi" ile atık yönetiminin yanı sıra sürdürülebilir kalkınma anlayışı ilkelerine uyumlu üretim gerçekleşmesi, geri kazanım oranlarının arttırılması, istihdam yaratılması gibi 2023 yılında ilk etapta hedeflenen yol haritasıdır.

Döngüsel Ekonomi Paketi, 2 Aralık 2015 yılında Avrupa Komisyonu tarafında kabul edilmiştir. Bu paket ile atıkların azaltılması, geri dönüşüm oranlarının arttırılması, çevresel farkındalığın arttırılması, çevre dostu teknolojilerin teşviki, yeşil kamu alımlarının desteklenmesi, ürünlerin tasarımların inovasyon tabanlı olarak geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ambalaj atıkları ve belediye atıklarının geri dönüşüm hedefleri belirlenmesi, düzenli depolama alanlarında en fazla %10 oranında toplam atık gönderilmesine yönelik sınırlar konulması istenmiştir.

AB genelinde tüm atıkların geri dönüşüm oranı %55, belediye atıklarının yaklaşık %47 bir değere sahip olduğu görülmüştür. AB genelinde, Döngüsel Ekonomi Paketinde belirtilen 2030 ve 2035 hedefleri %60 ve %65 oranlarının alt seviyede yer alması ile birlikte zamanla yükseliş göstermesi olumlu bir tabloya işaret etmektedir. Türkiye profili, %11,5 oranı ile hedeflerin ciddi oranda alt seviyelerde kalması dikkatleri üzerine çekmektedir.

Ankara'nın konumu, katı atık karakterizasyon analizi il genelinde belediyelerden toplanan atıkların içerisinde %52,58 ile Biyobozunur atıklar en yüksek orana sahip olmaktadır. Geri dönüşümü mümkün olan atıklar; kâğıt, karton, geri dönüştürülebilir plastik, demir metal, cam, demir dışı olan metaller %14,70 oranına sahiptir. Ankara ili, ilçeler bazında 2021 yılı toplam bertarafı gerçekleştirilen tıbbi atık miktarı 11.605 ton olmaktadır. 2021 yılında 6.788 ton ile en yüksek bertarafı gerçekleştirilen tıbbi atık miktarı Çankaya merkez ilçesinde olduğu tespit edilmiştir. Türkiye, gelişmekte olan bir ülke konumunda yer alması, ekonomik gücü, maliyet endeksi gibi özellikleri de göz önüne alındığında; atık yönetimi ve döngüsel ekonomiye uyum sağlanması açısında yeterli düzeye henüz ulaşamamıştır. Ülkemizde döngüsel ekonomi modeline geçiş hareketi büyükşehirlerde daha fazla olmuştur. Ancak eylem planında belirtilen hedeflerde uzak olduğu görülmektedir.

Türkiye'de döngüsel ekonomiye geçişte, fosil yakıtların kullanımının sınırlandırılması, atık oluşumunun azaltılması ve önlenmesi için toplumsal bilincin

aşılanması ve bu bilincin tüm kurumlara yayılarak sistem içerisine entegre edilmesi gerekmektedir. Döngüsel ekonomiyi tam uygulama, ciddi atakları gerektirmektedir.

Ankara ili analizi, Ağustos 2021'de Sincan-Çadırtepe tesisi ambalaj tonajı 1.472 ton ile en yüksek geri dönüşümü sağlanan atık miktarıdır. Mamak tesisi ambalaj tonajı 41 ton ile en yüksek geri dönüşüm sağlanan atık miktarı olduğu tespit edilmiştir. Ankara Büyükşehir Belediyesi, Biyometanizasyon sistemi ile deponi gazı[1] kullanımı yoluyla enerji üretim tesisleri olan Mamak tesisi enerji üretim kurulu gücü 14,2 MW, Sincan-Çadırtepe tesisi enerji üretim kurulu gücü ise 33,6 MW elde edilmiştir.

Ankara Büyükşehir Belediyesi, enerji üretimi esnasında elde edilen sıcak su, bina ısıtmalarında, seralarda domates, orkide, patates tohumu gibi sera üretiminde kullanılmaktadır. Ankara'ya has olmak üzere birçok faaliyet ve projeler oluşturulmuştur. Ayrıca bu projeleri uygulamaya yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir.

Ankara Büyükşehir Belediyesi, atık hiyerarşisi ve sıfır atık politikaları ışığında Ankara Büyükşehir Katı Atık Entegre Planı çerçevesinde atıkların önlenmesi ve azaltılması, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf faaliyetlerinin çerçevesi oluşturulmuştur. Bu çerçevede, atık hiyerarşisi öncelikli olarak titiz bir çalışma ile ilk basamaktan başlanmalıdır.

Atıkların önlenmesi ve azaltımı konusuna dönük hane halkları, genç nesiller, kurumlar, üniversitelerde farkındalık yaratmak amacıyla "Sıfır Atıklı Ankara için Geri kazanım Seferberliği" oluşturulmalıdır. "Atık atma! Biriktir! Ankara Geri Dönüşsün! Ankara Geri Kazansın!" sloganı yaratılmalı, kurumlardan üniversitelere, halktan genç nesille uzanan Antroposen Çağın ötesine geçilerek sürdürülebilir kalkınmaya pedal çevrilmelidir.

Planlı Demodelik uygulaması ışığında tüketim alışkanlıklarındaki aşırı tüketim algısının yaratmış olduğu aşırı uçlu satış stratejisine karşı "Ortak Giysi Bank" oluşumlarının kapsam alanı genişletilip, tüm ilçeleri kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması gerekmektedir.

"İyi Olanı Tut ve Restore Et" eskiyen bina iskeletleri duygusal ve etnolojik motiflerle yeniden restore edilmesi ve yüksek dayanıklılık kavramı tasarımlara uygulanmalıdır.

[1] Çöp depolarında oluşan gaz.

Gıda atıklarına yönelik en iyi yöntemlerin seçilmesi, uygulanması ve geliştirilmesi, değerlendirilmesi için "Paydaşlar Platformu" kurulmalıdır.

"Atık Bank" uygulama alanı yenilenip geliştirilmeli; yeni motifler eklenmelidir. Uygulama alanı, hane halkları ve öğrencilere hitap eden ve biriktirilip getirilen atıkların karşılığında market kuponu, ego karta bakiye eklenmesi bilinen bir uygulama olmaktadır. Bilinenin ötesinde yeniden tasarlanması, uygulama ekseni genişletilmesi belediyelere, kamu ve özel kurumlara, iş merkezlerine uygulamanın hayata geçirilmesi gerekmektedir. Uygulamanın ekseni geniş açıdan teşvik etmek için "geleceğe öde" kupon aracılığıyla kültürel faaliyetlere yönelik indirim ya da ücretsiz bilet uygulaması, kurumsal kimliğe sahip (Mc Donald's, Burger King vs.) yemek indirip kuponu, kitap evlerinden kitap alımlarında indirim kuponları gibi uygulamaların hayata geçirilmesi ile öğrencilerin eğitim hayatına dönük katkılar sunulması faydalı olmaktadır.

Türkiye genelinde, döngüsel ekonomiye yönelik hedeflenen sonuçların alınabilmesi için devletin maliye politikası araçları ile uygulamalara destek sağlaması gerekmektedir. Yeni yatırım ağları geliştirilerek, teşvik mekanizması artırılmalı, özendirilebilir politikalar gündeme taşınmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. Döngüsel ekonominin kurulmasında vergi muafiyeti ve istisnalar temelinde inşa edilmesi, modeli daha güçlendirilmesine imkân tanıyacaktır.

Bu çalışmada iktisadi faaliyetler ve etkenler üzerine inşa edilen doğrudan ve dolaylı yansıyan etki mekanizması iktisat politika çerçevesinin çeşitlilik içeren geniş bir alet çantasına sahip olduğunu bir kez daha insanlığa hatırlatmaktadır. Kapitalizm köklerinin yayıldığı gezegen sınırlarında, kapitalizm hâkim bir konuma gelerek bir tahta oturup, çevre ve doğal kaynakları çok daha hızlı bir şekilde tahrip edip, sömürüldüğü vurgulanmaktadır. İnsanlığın, tüm canlıların gezegen sınırlarında hâkim olan paradigma ve iktisat politikalarına, çevre politikalarının daha önemli bir konuma getirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Paradigmalar ve politikalar, insanlık ya kendini yenileyecek, yeniden bir dönüşüm toplumu inşa edilecek ya da insanlık yenilgiye uğrayacaktır.

Döngüsel ekonomi modeli, ekonomik sorunların baş göstermesi, salgınlar ve doğal afet krizleri ile çoklu kriz çağında sorunlar derinleşmiş, çevre ve doğa tahribatı artmaktadır. Türkiye profili için "yenileme ve kalkınma stratejisi" çıkış noktası çığır açıcı niteliğe sahip olmaktadır. Ekonomi politikaları ışığında kamu ve özel sektör

kurumları, büyükşehir belediyeleri, belediyeler, firmalar, üniversiteler vb. bütünü kapsayan iş birlikteliği içerisinde döngüsel ekonominin sunmuş olduğu olanakları görünür kılınması ve faydalanması gerekmektedir. Dünya gibi gezegenin sınırları keskinleşmiş, Türkiye'nin de imkân ve kaynakları sınırları belirgin olması sebebiyle kaybetmek gibi bir lüksü bulunmamaktadır.

Ankara'nın döngüsel ekonomiye yönelik çabaları etkileyicidir. Ancak, endüstriyel operasyonların dışsallıklarını ve ayak izlerini her zaman kontrol altında tutma motivasyonu ile bunu gerçekleştirmek için güçlü iradesini ortaya koyması gereklidir. İlerleyen zamanlarda başlıca endüstrilerin geliştirilmesi, atıklara daha fazla değer verilmesi ve en aza indirilmesi, uygun vitrinler ve eko-verimliliğin ve sürdürülebilir kalkınma için durmaksızın çalışmanın nelere yol açabileceğine dair fırsatlar yaratması bakımından son derece önemlidir.

Döngüsel ekonomi girişimi, endüstriyel simbiyozun maliyeti düşürmenin yanı sıra atık yükünü hafifletmeye çalışması oldukça önemlidir. Döngüsel ekonomi modelinin uygulanması maliyetli olup, gelişimini yavaşlatmaktadır. Döngüsel ekonomi modeline yönelik, Tübitak proje desteği, BAP artırılması, özel bütçe oluşturulması, merkezi ve yerel yönetimlerinde bütçenin artırılması gerekmektedir. Döngüsel ekonomi modeline yönelik uygulanan projelerin kapasitesi ve verimliliği artırılmalı ve maddi yönü iyileştirilmeli ve teşvik mekanizması kazandırılmalıdır. Geleceğe yönelik Eko-şehirler kurgulanmalı ve sürdürülebilir kent yaşamına doğru pedal çevrilmelidir.

Doğa ile döngüsel yaşam içerisinde "insan bilgisinin, yaratıcılığının, teknolojisinin ve iş birliğinin, doğayı dönüştürmekten insanın doğayla ilişkisini dönüştürmek, yeniden kullanılmasını sağlamak için herkesin oynayacağı bir rolü vardır." (Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 2021). İnsan yaşamının gelişimini desteklemek için gözlerin kapatılarak bakıldığı ekolojik ilkeler perspektifinin oluşturulduğu, doğayı geri dönüştürmek ve yeniden geri kazandırmak amacıyla insanlığın doğa ile kurduğu ilişkiler, güçlü bağlarla inşa edilip ekolojik bir toplum yaratılması dönüşüm döngüselliği evrende paha biçilmez değere sahiptir.

KAYNAKÇA

Abdoli, S., Kara, S. ve Hauschild, M. (2020). Green Paradox And The Role Of Life Cycle Engineering. *Procedia CIRP*, 90, 159-164.

Albayrak, E. N. ve Gökçe, A. (2015). Ekonomik Büyüme ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye Örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, *4*(2), 279-301.

Andrews, D. (2015). The Circular Economy, Design Thinking And Education For Sustainability. *Local Economy*, *30*(3), 305-315.

Ankara Büyükşehir Belediyesi (2022). Ankara Entegre Katı Atık Yönetim Planı.

Arbatlı, C. E., Ashraf, Q. H., Galor, O. ve Klemp, M. (2020). Diversity And Conflict. *Econometrica*, *88*(2), 727-797.

Arı, İ. (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması. DPT.

Arıkan, Y. (2006). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü Metinler ve Temel Bilgiler. *Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye Yayınları, 62s, Ankara*.

Ashraf, Q. H. ve Galor, O. (2013). The Out of Africa Hypothesis, Human Genetic Diversity, and Comparative Economic Development. American Economic Review, 103(1), 1-46.

Ashraf, Q. H. ve Galor, O. (2018). The Macrogenoeconomics of Comparative Development. *Journal of Economic Literature*, *56*(3), 1119-55.

Ashraf, Q. H., Klemp, M. ve Galor, O. (2018). The Out of Africa Hypothesis of Comparative Economic Development: Common Misconceptions. *Available At SSRN 3293035*.

Aydın, A. H. ve Çamur, Ö. (2017). Avrupa Birliği Çevre Politikaları ve Çevre Eylem Programları Üzerine Bir İnceleme. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *7*(13), 21-44.

Bauwens, T. (2021). Are The Circular Economy and Economic Growth Compatible? A Case for Post-Growth Circularity. *Resources, Conservation and Recycling*, *175*.

Binboğa, G. (2017). Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *15*(04), 207-238.

Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C. ve Van Der Grinten, B. (2016). Product Design and Business Model Strategies For A Circular Economy. *Journal of İndustrial And Production Engineering*, *33*(5), 308-320.

Bonciu, F. (2014). The European economy: From a linear to a circular economy. *Romanian Journal of European Affairs*, *14(4)*, 78-91.

Bonciu, F. (2020). The European Union Hydrogen Strategy as a significant step towards a circular economy. *Romanian Journal of European Affairs*, *20*(2), 36-48.

Boulding, K. E. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. In *Environmental Quality in a Growing Economy* (Ed. H. Jarrett), Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, Baltimore, 3-14.

Bowen, A., Cochrane, S. ve Fankhauser, S. (2012). Climate Change, Adaptation And Economic Growth. *Climatic Change*, *113*(2), 95-106.

Brundtland, G. H. (1985). World commission on environment and development. *Environmental policy and law*, *14*(1), 26-30.

Buruzs, A. ve Torma, A. (2018). A Review On The Outlook Of The Circular Economy İn The Automotive Industry. *International Journal Of Environmental And Ecological Engineering*, *11*(6), 576-580.

Candan, A. (2003). Avrupa Birliği'nin Çevre Politikası, İstanbul: İktisadi Kalkınma Vakfı, 7.

CNBC (2022). U.S. Army's first climate plan calls to slash emissions and build electric vehicle fleet. CNBC Climate, https://www.cnbc.com/2022/02/08/armys-climate-plan-will-slash-emissions-build-electric-vehicle-fleet.html (Erişim Tarihi: 08.02.2022)

Colon, M. ve Fawcett, B. (2006). Community-Based Household Waste Management: Lessons Learnt From EXNORA's 'Zero Waste Management'scheme İn Two South Indian Cities. *Habitat International, 30*(4), 916-931.

Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R. ve Worrell, E. (2019). Towards Sustainable Development Through The Circular Economy: A Review And Critical Assessment On Current Circularity Metrics. *Resources, Conservation And Recycling, 151* (104498), 1-15.

Corvellec, H., Stowell, A. F., & Johansson, N. (2021). Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*.

CPS, (2012a). Atık Yönetimi Hakkında AB Müktesebat Rehberi, Corporate and Public Strategy Advisory Group https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-96b5-9c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf (Erişim Tarihi: 05.02.2022).

CPS, (2012b). Çevre Hakkında AB Müktesebat Rehberi, Corporate and Public Strategy Advisory Group. https://www.mess.org.tr/media/filer_public/f0/4c/f04c24b0-c91c-4b2d-a658-35d5ed1d6abc/mess_-cevre-ocak-2012.pdf (Erişim Tarihi: 05.02.2022).

Cropper, M. L. ve Oates, W. E. (1992). Environmental Economics: A Survey. *Journal of Economic Literature, 30*(2), 675-740.

Çokgezen, J. (2007). Avrupa Birliği Çevre Politikası ve Türkiye. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23*(2).

Dajian, Z. (2008). Background, pattern and policy of China for developing circular economy. *Chinese Journal of Population Resources and Environment, 6*(4), 3-8.

De Bruyn, S. M., Van Den Bergh, J. C. ve Opschoor, J. B. (1998). Economic Growth And Emissions: Reconsidering The Empirical Basis Of Environmental Kuznets Curves. Ecological Economics, 25(2), 161-175.

Del Castillo, A. P. (2014). EU Waste Legislation: Current Situation And Future Developments. HesaMag 9: 26-31

Dell, M., Jones, B. F. ve Olken, B. A. (2014). What Do We Learn From The Weather? The New Climate-Economy Literature. *Journal Of Economic Literature, 52*(3), 740-98.

Dışişleri Bakanlığı (2021). Paris Anlaşması. https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa (Erişim Tarihi: 15.01.2022).

Dışişleri Bakanlığı (2022a). Türkiye'nin Tarafı Olduğu Bazı Çok Taraflı Çevre Anlaşmalarına İlişkin Bilgiler. https://ab.csb.gov.tr/anlasmalar-i-98915 (Erişim Tarihi: 15.01.2022).

Dışişleri Bakanlığı (2022b). BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi. https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa (Erişim Tarihi: 15.01.2022).

Dışişleri Bakanlığı (2022c). Kyoto Protokolü. https://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa (Erişim Tarihi: 28.12.2021).

Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, *49*(4), 431-455.

Duru, B., Erhan, Ç. ve Senemoğlu, D. (2007). Avrupa Birliği Politikaları. Ankara: İmaj Yayınevi.

Durusoy, Ö. T. (2019). Çevre, Doğal Kaynaklar ve Ekonomi İlişkisinin Tarihsel Süreç İçerisindeki Gelişimi. Doğal Kaynaklar ve Çevre Ekonomisi içinde (Ed. Müslüme Narin, Celal Taşdoğan), Gazi Kitabevi-Ankara, 14-16.

EC (2015). European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Closing the loop-an EU action plan for the Circular Economy. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF (13.12.2020).

Ediger, V. Ş. (2008). Küresel İklim Değişikliğinin Uluslararası İlişkiler Boyutu ve Türkiye'nin Politikaları. *Mülkiye*, *17*(259), 133-158.

EEA Report (2016). Circular Economy in Europe Devoloping The Knowledge Base. https://www.researchgate.net/publication/292060034_Circular_economy_in_Europe_Developing_the_knowledge_base (02.05. 2022).

EKO-IQ (2021). Türkiye Sıfır Karbon Hedefine 2050'de Ulaşabilir. 28.10.2021, https://ekoiq.com/2021/10/28/turkiye-sifir-karbon-hedefine-2050de-ulasabilir/ (Erişim Tarihi: 03.01.2022).

Ellen Macarthur Foundation- EMF (2015), Towards The Circular Economy. Economic And Business Rationale For An Accelerated Transition.

EMF (2015). Towards The Circular Economy. Economic And Business Rationale For An Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation, https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition (18.03.2022).

Engin, B. (2010). Kyoto Protokolü Uygulama Mekanizmaları: Kusurlu Mu Yoksa Umut Verici Kavramlar Mı? *Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), 30-40.

Erdem, M. S. ve Yenilmez, F. (2017). Türkiye'nin Avrupa Birliği Çevre Politikalarına Uyum Sürecinin Değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, *4*(2), 91-119.

Ergülen, A. ve Büyükkeklik, A. (2008). Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Çevre Boyutları Açısından Atık Yönetimi ve E-Atıklar. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *1*(2), 19-30.

Eskin, F. (2020). Avrupa Birliğinin döngüsel ekonomi modeli ve Türkiye'de yerel yönetimlerin atık politikası: Konya Büyükşehir Belediyesi örneği (Master's thesis), Ankara HBV Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

European Commission. (2020). A new circular economy action plan for a cleaner and more competitive Europe. *European Commission: Brussels, Belgium*. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular (Erişim Tarihi: 19.02.2022).

Eurostat (2022). Generation of municipal waste per capita. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Generation of waste by economic activity. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00106/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE activity.https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_WASGEN/default/table?lang=en&category=env.env_was.env_wasgt (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Generation of waste by waste category. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00108/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Generation of waste excluding major mineral wastes by hazardousness. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_12_50/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Landfill rate of waste excluding major mineral wastes. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt110/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recovery rate of construction and demolition waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm040/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recovery rates for packaging waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00062/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recycling of biowaste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm030/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recycling rate of all waste excluding major mineral waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm010/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recycling rate of municipal waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recycling rate of municipal waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_60/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Recycling rate of packaging waste by type of packaging. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm020/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Trade in recyclable raw materials by waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wastrd/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).
Eurostat (2022). Trade in recyclable raw materials. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_srm020/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).

Eurostat (2022). Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_WASTRT/default/table?lang=en&category=env.env_was.env_wasgt (Erişim Tarihi: 02.05.2022).

Eurostat (2022). Waste generated by households by year and waste category https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00110/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).

Eurostat (2022). Waste generated by households by year and waste category. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00110/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).

Fankhauser, S. ve Mcdermott, T. K. J. (2014). Understanding The Adaptation Deficit: Why Are Poor Countries More Vulnerable To Climate Events Than Rich Countries? Global Environmental Change, 27, 9-18.

Fankhauser, S. ve Tol, R. S. (2005). On Climate Change And Economic Growth. *Resource And Energy Economics*, *27*(1), 1-17.

Figge, F., Thorpe, A. S., & Manzhynski, S. (2021). Between you and I: A portfolio theory of the circular economy. *Ecological economics*, *190*, 107190.

Finnish road map to a circular economy 2016-2025-Sitra. (Erişim Tarihi: 04.03.2022) https://www.sitra.fi/en/projects/leading-the-cycle-finnish-road-map-to-a-circular-economy-2016-2025/

Fisher, M. M. (2006). Feedstock Recycling Technologies in the Sustainable Recycling of Plastics from End-ofLife Electrical and Electronic Products. In *Proceedings of the 2006 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, 2006.* (292-297). IEEE.

Fodha, M. ve Zaghdoud, O. (2010). Economic Growth And Pollutant Emissions İn Tunisia: An Empirical Analysis Of The Environmental Kuznets Curve. Energy Policy, 38(2), 1150-1156.

Follesdal, A. (1998). Survey article: subsidiarity. *Journal of Political Philosophy*, *6*(2), 190-218.

Fotourehchi, Z. ve Şahinöz, A. (2016). Çevre Ekonomisi ve Politikaları. İmaj Yayınevi, Ankara.

Gallaud, D. ve Laperche, B. (2016). *Circular economy, industrial ecology and short supply chain*. John Wiley & Sons.

Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J. ve Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis. *Journal of cleaner production*, *23*(1), 216-224.

Geng, Yong, Brent, Doberstеın (2008). "Developing The Circular Economy İn China: Challenges And Opportunities For Achieving 'Leapfrog Development". The International Journal Of Sustainable Development & World Ecology, 15(3), 231-239.

George, D. A., Lin, B. C. A. ve Chen, Y. (2015). A circular economy model of economic growth. *Environmental modelling & software*, *73*, 60-63.

Ghisellini, P., Cialani, C. ve Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*, *114*, 11-32.

Government of the Netherlands (2016). Circular Dutch Economy by 2050. https://www.government.nl/topics/circular-economy/circular-dutch-economy-by-2050# (Erişim Tarihi:22.05.2022).

Government wide Programme for the Circular Economy of The Netherlands (2016). https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/strategies/circular-economy-netherlands-2050 / (Erişim Tarihi: 10.03.2022).

Gören, S. ve Özdemir, F. (2011). Regulation of waste and waste management in Turkey. *Waste Management & Research*, *29*(4), 433-441.

Gün, H. İ. (2021). http://www.unyekent.com/mobile/yazarlar.php?yazi_id=2593 (Erişim Tarihi: 28.02.2022).

Gündüzalp, A. A. ve Güven, S. (2016). Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, *9*, 1-19.

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D. ve Heinz, M. (2015). How Circular is the Global Economy? An Assessment Of Material Flows, Waste Production, And Recycling İn The European Union And The World in 2005. *Journal Of İndustrial Ecology*, *19*(5), 765-777.

Handl, G. (2012). Declaration Of The United Nations Conference On The Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 And The Rio Declaration On Environment And Development, 1992. *United Nations Audiovisual Library Of International Law*, *11*, 6.

Hanemaaijer, A., Delahaye, R., Hoekstra, R., Ganzevles, J. ve Lijzen, J. (2018). Circulaire Economie: Wat We Willen Weten En Kunnen Meten: Systeem En Nulmeting Voor Monitoring Van De Voortgang Van De Circulaire Economie İn Nederland.

Hanemaaijer, A., Delahaye, R., Hoekstra, R., Ganzevles, J., & Lijzen, J. (2018). Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten: Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland.

Hanley, N., Shogren, J. F. ve White, B. (2016). *Environmental Economics: İn Theory And Practice*. Macmillan International Higher Education.

Hanley, N., Shogren, J. ve White, B. (2019). *Introduction To Environmental Economics*. Oxford University Press.

Haupt, M. ve Hellweg, S. (2019). Measuring The Environmental Sustainability Of A Circular Economy. *Environmental And Sustainability Indicators*, *1* (100005), 1-7.

Hauschild, M. Z. (2015). Better–But İs İt Good Enough? On The Need To Consider Both Eco-Efficiency And Eco-Effectiveness To Gauge İndustrial Sustainability. Procedia CIRP, 29, 1-7.

Hocaoğlu Ş. (2021). **Y**eşil Ekonomi Nedir? Giderek Büyüyen Ekonomik, Toplumsal ve Ekolojik Krize Karşı, İşlevsel Bir Çözüm Olabilir mi? Evrim Ağacı, (Editör. Çağrı Mert Bakırcı), 21.02.2021, https://evrimagaci.org/yesil-ekonomi-nedir-giderek-buyuyen-ekonomik-toplumsal-ve-ekolojik-krize-karsi-islevsel-bir-cozum-olabilir-mi-10164 (Erişim Tarihi: 28.02.2022).

Houghton, J. T., Ding, Y. D. J. G., Griggs, D. J., Noguer, M., Van Der Linden, P. J., Dai, X. ve Johnson, C. A. (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. The Press Syndicate Of The University Of Cambridge.

Hong Kong Çevre Bürosu, (2013). Hong Kong Blueprınt For Sustaınable Use of Resources 2013 – 2022. https://www.enb.gov.hk/en/files/WastePlan-E.pdf (Erişim Tarihi: 25.05.2022).

Imperatives, S. (1987). Report Of The World Commission On Environment And Development: Our Common Future. *Accessed Feb*, *10*, 1-300.

Ioana, I. (2010). Clean Technology From Waste Management. In *Advances İn Waste Management, 4th WSEAS International Conference On Waste Management, Water Pollution, Air Pollution, Indoor Climate (WWAI'10)* (155-171).

IPC (2021). Climate Change 2021 The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on climate change, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf (Erişim Tarihi: 02.01.2022).

Jiao, W. ve Boons, F. (2014). Toward A Research Agenda For Policy İntervention And Facilitation To Enhance İndustrial Symbiosis Based On A Comprehensive Literature Review. *Journal Of Cleaner Production, 67,* 14-25.

Jickling, B. ve Wals, A. E. (2008). Globalization And Environmental Education: Looking Beyond Sustainable Development. *Journal Of Curriculum Studies, 40*(1), 1-21.

Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L. ve Schösler, H. (2016). Transition Towards Circular Economy İn The Food System. *Sustainability, 8*(1), 69.

Kaplan, Z. (2010). Avrupa Birliği'nde Çevre ve Ticaret Etkileşimi. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi,* (1), 72-100.

Karacan, A. R. (2007). Çevre ekonomisi ve politikası. *Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir*.

Karaçor, Z., Küçüksucu, M. ve Konya, S. (2020). Türkiye'de Çevre Ekonomisi, Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi Analizi. Döngüsel Ekonomi Makro ve Mikro İncelemeler. (Ed. Doç. Dr. Ferhan Sayın). Atlas Yayınevi-Ankara. 1.Baskı. Yayın No: 3196.(s.143-180).

Karakaya, E. (2016). Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3*(1), 1-12.

Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2005). Çevrebilim. 5.Baskı, İmge Kitabevi, Ankara.

Keleş, R., Hamamcı, C. ve Çoban, A. (2015). Çevre Politikası. Ankara: İmge Kitabevi.

Kijima, M., Nishide, K. ve Ohyama, A. (2010). Economic Models For The Environmental Kuznets Curve: A Survey. *Journal Of Economic Dynamics And Control, 34*(7), 1187-1201.

Kirchherr, J., Reike, D. ve Hekkert, M. (2017). Conceptualizing The Circular Economy: An Analysis Of 114 Definitions. *Resources, Conservation And Recycling, 127,* 221-232.

Knowledge Hub (2022). Roadmap for Circular Economy 50 measure for a %100 circular economy. https://knowledge-hub.circle-lab.com/article/6909?n=Circular-Economy-roadmap-of-France-50-measures-for-a-100%25-circular-economy (Erişim Tarihi: 25.05.2022).

Kolstad, C.D. ve Krautkraemer, J.A. (1993). Natural Resource Use And The Environmet. İn Handbook Of Natural Resource And Energy Economics, 1219-1265, (Edited By A.V. Kneese And J. L. Sweeney), Elsevier Science Publishers B.V.

Kolukısa, Z. Ü. (2013). Belediyelerde katı atık yönetimi: Malatya belediyesi örneği (Master's thesis, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı).

Korhonen, J., Honkasalo, A. ve Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept And İts Limitations. *Ecological Economics, 143,* 37-46.

Kozal, E. Ö. ve Barbaros, R. F. (2020). Sürdürülebilirlik ve Döngüsellik: Kavramsal Çerçevesi. Döngüsel Ekonomi Makro ve Mikro İncelemeler. (Ed. Doç. Dr. Ferhan Sayın). Atlas Yayınevi-Ankara. 1. Baskı. Yayın No: 3196. (s. 17-46).

Köse, H. O., Ayaz, S. ve Köroğlu, B. (2007). Waste management in Turkey national regulations and evaluation of implementation results. *Performance Audit Report*, 82.

Lopez, R., 1994. The Environment As A Factor Of Production: The Effects Of Economic Growth And Trade Liberalization. Journal Of Environmental Economics And Management 27, 163−184.

Magnier, C., Auzanneau, M., Calatayud, P., Gauche, M., Ghewy, X., Granger, M. ve Pautard, E. (2017). 10 İndicateurs Clés Pour Le Suivi De L'économie Circulaire. Édition 2017.

Mckendry, P. (2002). Energy Production From Biomass (Part 1): Overview Of Biomass. *Bioresource Technology*, *83*(1), 37-46.

Mckendry, P. (2002). Energy Production From Biomass (Part 2): Conversion Technologies. *Bioresource Technology*, *83*(1), 47-54.

Melece, L. (2016). Challenges And Opportunities Of Circular Economy And Green Economy. *Engineering For Rural Development*, *25*, 1162-1169.

Melles, G. (2021). Figuring the Transition from Circular Economy to Circular Society in Australia. *Sustainability*, *13*(19), 10601.

Mercan, M. (2013). Türkiye İçin Alternatif Mitigasyon Politikası Uygulamalarının Ekonomik Analizi: Genel Denge Analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Doktora Tezi, 78-94.

Miller, G. T. ve Spoolman, S. (2011). *Living in the environment: principles, connections, and solutions*. Cengage Learning.

Montaigne, I. (2016). The circular economy: reconciling economic growth with the environment. *Institut Montaigne, Fransa (https://www. institutmontaigne. org/ressources/pdfs/publications/policy-paper-circulareconomy . pdf)*.

Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K. ve Dewulf, J. (2019). Circular Economy İndicators: What Do They Measure?. *Resources, Conservation And Recycling*, *146*, 452-461.

Morseletto, P. (2020). Targets For A Circular Economy. *Resources, Conservation And Recycling*, *153* (104553), 1-12

Munasinghe, M. (1993). *Environmental Economics And Sustainable Development* (Vol. 3). World Bank Publications.

Munasinghe, M. (1995). Making Economic Growth More Sustainable. *Ecological Economics*, *15*(2), 121-124.

Munasinghe, M. (1999). Is Environmental Degradation An İnevitable Consequence Of Economic Growth: Tunneling Through The Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, *29*(1), 89-109.

Narin, M. (2013). Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti. Flexible Mechanisms Of The Kyoto Protocol: Emissions Trading. In International Conference On Eurasian Economies (17-18).

Narin, M. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Geçiş. Toprak İşveren Dergisi, 120, 4-15.

Narin, M. ve Taşdoğan, C. (2019). Doğal Kaynaklar ve Çevre Ekonomisi. Gazi Kitabevi-Ankara.

Nelles, M., Nassour, A. ve Morscheck, G. (2020). Status and development of the circular economy in Germany. In *Circular Economy: Global Perspective* (pp. 131-147). Springer, Singapore.

OECD (2019). Çevresel Performans İncelemeleri, 2019. https://www.oecd.org/env/country-reviews/Highlights-Turkiye-2019-TURKISH-WEB.pdf (Erişim Tarihi: 16.05.2022).

Özokcu, S. ve Özdemir, Ö. (2017). Economic Growth, Energy, And Environmental Kuznets Curve. Renewable And Sustainable Energy Reviews, 72, 639-647. **

Özsoy, T. (2018). Döngüsel Ekonomi: Almanya'daki Durumun Bir Özeti. *Global Journal Of Economics And Business Studies, 7*(14), 129-143.

Panayotou, T. (2000). Globalization And Environment. *CID Working Paper Series*. No. 53 Environment And Development Paper, 1, 1-51. July 2000.

Perelman, M. (2007). The End of the Golden Age of Capitalism. In *The Confiscation of American Prosperity* (pp. 17-29). Palgrave Macmillan, New York.

Porter, M. E. ve Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, *9*(4), 97-118.

Preston, F. (2012). A global redesign? Shaping the circular economy. Energy, Environment and Resource Governance. March 2012. EERG BP 2012/02. 1-22.

Reike, D., Vermeulen, W. J., & Witjes, S. (2018). The circular economy: new or refurbished as CE 3.0? - exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, *135*, 246-264.

Resmî Gazete (2021) Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliği, 09/10/2021 tarihli ve 31623. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211009-1.htm/ (Erişim Tarihi: 20.03.2022).

Resmî Gazete. (1983). 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 11/8/1983 tarihli ve 18132 sayılı Resmî Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18132.pdf / (Erişim Tarihi: 16.03.2022).

Resmî Gazete. (2004). 5216 Sayılı Belediye Kanunu, 23/7/2004 tarihli ve 25531 sayılı Resmî Gazete. https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5216.pdf// (Erişim Tarihi: 22.03.2022).

Resmî Gazete. (2005). 5393 Sayılı Belediye Kanunu, 13/7/2005 tarihli ve 25874 sayılı Resmî Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050713-6.htm/ (Erişim Tarihi: 17.03.2022).

Resmî Gazete. (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği, 02/04/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm (Erişim Tarihi: 18.03.2022).

Resmî Gazete. (2019). Sıfır Atık Yönetmeliği, 12/07/2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmî Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190712-9.htm (Erişim Tarihi: 20.03.2022).

Resmî Gazete. (2021). Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 26/06/2021 tarihli ve 31523 sayılı Resmî Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210626-18.htm/ (Erişim Tarihi: 20.03.2022).

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ...ve Foley, J. A. (2009). A Safe Operating Space For Humanity. Nature, 461(7263), 472-475.

Sandmo, A. (2015). The Early History Of Environmental Economics. *Review of Environmental Economics And Policy*, *9*(1), 43-63.
Sandmo, A. (2015). The Principal Problem İn Political Economy: İncome Distribution İn The History of Economic Thought. In *Handbook of İncome Distribution* (Vol. 2, Pp. 3-65). Elsevier.
Sanguino, R., Barroso, A., Fernández-Rodríguez, S. ve Sánchez-Hernández, M. I. (2020). Current Trends İn Economy, Sustainable Development, And Energy: A Circular Economy View.
Sapmaz Veral, E. (2018). Atık Sorunsalı Bağlamında Avrupa Birliği'nin Yeni Ekonomi Modeli Olarak Döngüsel Ekonominin Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi, Sosyal Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı, Ankara*.
Saraçoğlu, S. (2019). Türkiye Çevre Politikaları. Doğal Kaynaklar ve Çevre Ekonomisi içinde, (Ed. M. Narin ve C. Taşdoğan), Ankara: Gazi Kitabevi, 168-194.
Sauvé, S., Bernard, S. ve Sloan, P. (2016). Environmental Sciences, Sustainable Development And Circular Economy: Alternative Concepts For Trans-Disciplinary Research. Environmental Development, 17, 48-56. **
Sayın, F. (2020). Döngüsel Ekonomi Makro ve Mikro İncelemeler. Atlas Yayınevi-Ankara. 1. Baskı. Yayın No: 3196.
Schelling, T. C. (1992). Some Economics Of Global Warming. *The American Economic Review*, *82*(1), 1-14.
Sen, A. (1995). *Inequality Reexamined*. Harvard University Press.
Sıfır Atık (2022). Sıfır Atık. https://sifiratik.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
Song, Q., Li, J. ve Zeng, X. (2015). Minimizing The İncreasing Solid Waste Through Zero Waste Strategy. *Journal Of Cleaner Production*, *104*, 199-210.
Stahel, W. R. (2016). The Circular Economy. *Nature News*, *531*(7595), 435.
Stern, D. I., Common, M. S. ve Barbier, E. B. (1996). Economic Growth And Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve And Sustainable Development. World Development, 24(7), 1151-1160.
Stern, Nicholas (2007), The Economics Of Climate Change. The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press.
Stern, T. ve Antholis, W. (2008). A Changing Climate: The Road Ahead For The United States. *Washington Quarterly*, *31*(1), 175-188.
Stoddard, I., Anderson, K., Capstick, S., Carton, W., Depledge, J., Facer, K., ...ve Williams, M. (2021). Three Decades Of Climate Mitigation: Why Haven't We Bent The Global Emissions Curve? *Annual Review Of Environment And Resources*, *46*, 653-689.
Suri, V. ve Chapman, D. (1998). Economic Growth, Trade And Energy: İmplications For The Environmental Kuznets Curve. Ecological Economics, 25(2), 195-208.
Sverko Grdic, Z., Krstinic Nizic, M. ve Rudan, E. (2020). Circular economy concept in the context of economic development in EU countries. *Sustainability*, *12*(7), 3060.
T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Beş Yıllık Kalkınma Planları. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/ (Erişim Tarihi: 15.03.2022).
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). Türkiye Çevre Durum Raporu. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2016- 2023. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Çevresel Göstergeler 2017. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
T.C. Çevre ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022a). İklim Değişikliği: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi., https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362 (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği (2022c). Kyoto Protokolü. https://iklim.csb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363 (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2018). Sıfır Atık Projesi 2017 Yılı Faaliyet Raporu, https://webdosya.csb.gov.tr/db/sinop/menu/sifir-atik-projesi-faaliyet-raporu_20190109022200.pdf / (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2018). Sıfır Atık Projesi 2017 Yılı Faaliyet Raporu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/sinop/menu/sifir-atik-projesi-faaliyet-raporu_20190109022200.pdf
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2021). Ambalaj ve Ambalaj Atıklar İstatistik Bülten Raporu, 2019. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/ambalajbulten-2020-20220226105845.pdf
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2021). Tehlikesiz Atık İstatistikleri Bülten Raporu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2019_yili_tehlikesiz_atik_istatistikleri_bulteni-20210415134425.pdf
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2021). Tehlikeli Atık İstatistik Bülten Raporu. 2019_yili_tehlikeli_atik_istatistik_bulteni-yayinlanacak-dokuman-20210225111113 (2)-dönüştürüldü.pdf
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_atk_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf (Erişim Tarihi: 10.03.2022).
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022b)., Paris Anlaşması. https://iklim.csb.gov.tr/paris-anlasmasi-i-98587/ (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). Ankara Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü. Sıfır Atık. https://ankara.csb.gov.tr/sifir-atik-i-86166 (Erişim Tarihi: 26.05.2022).
Taylor, P. J. ve Buttel, F. H. (1992). How Do We Know We Have Global Environmental Problems? Science And The Globalization Of Environmental Discourse. *Geoforum*, *23*(3), 405-416.
Turner, R. K., Turner, R. K., Pearce, D. W. ve Bateman, I. (1993). *Environmental Economics: An Elementary İntroduction*. Johns Hopkins University Press.
TÜİK (2022). İmalat Sanayi Atık Göstergeleri, 2010-2020. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198 (Erişim Tarihi: 05.05.2022).
TÜİK (2022). Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Göstergeleri, 2018-2020. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198 (Erişim Tarihi: 05.05.2022).
TÜİK (2022). Atık İstatistikleri, 2020. Haber_Bulteni.pdf (Erişim Tarihi: 05.05.2022).
TÜİK (2022). Belediye Atık Göstergeleri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198 (Erişim Tarihi: 05.05.2022).

TÜİK (2022). Termik Santraller Atık Göstergeleri, 2018-2020. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198 (Erişim Tarihi: 05.05.2022).

TÜİK (2022). Türkiye'de Atık Miktarları. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198 (Erişim Tarihi: 05.05.2022).

Ulanowicz, R. E. (2020). Quantifying sustainable balance in ecosystem configurations. *Current Research in Environmental Sustainability*, *1*, 1-6.

UNEP (2011). UNEP 2011 annual report. https://www.unep.org/resources/annual-report/unep-2011-annual-report (Erişim Tarihi: 12.12.2021).

United Nations (2020). https://www.decadeonrestoration.org/ (02.05.2020).

United Nations Agenda 21. (1992). United Nations Conference on Environment and Development. *Rio de Jeneiro, Brazil*. United Nations, 1992 https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21

Velenturf, A. P., Archer, S. A., Gomes, H. I., Christgen, B., Lag-Brotons, A. J. ve Purnell, P. (2019). Circular Economy And The Matter Of İntegrated Resources. *Science Of The Total Environment*, *689*, 963-969.

Veral, E. S. (2018). Döngüsel Ekonomiye Geçiş Doğrultusunda Yeni Tedbirler ve AB Üye Ülkelerinin Stratejileri. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, *17*(2), 463-488.

Veral, E. S. (2019). An Evaluation On The Circular Economy Model And The Loops Design İn The Context Of Waste Management. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 15, 18-27.

Veral, E. S. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği Atık Politikasında Atık Yönetiminden Kaynak Yönetimi Yaklaşımına Geçiş Yönelimleri ve Döngüsel Ekonomi Modeli. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, *6*(1), 1-19. **

Vu, T. V. (2021). Do Genetically Fragmented Societies Respond Less to Global Warming? Diversity And Climate Change Policies. *Energy Economics*, 104(C), 105652.

Webster, K. (2021). A Circular Economy is about the Economy. Circular Economy And Sustainability, 1-12.

Wu, Y. P. (2005). Discussion on several theories of circular economy. *China Development Observation*, *6*, 30-32.

Yaylı, H. ve Kaya, H. (2020). İlerleme Raporları Çerçevesinde Türkiye'nin AB Çevre Politikalarına Uyumu. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *22*(3), 664-684.

Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *16*(3), 181-208.

Yücel, M. E. (2014). Çevresel Kuznets eğrisi: Panel veri analizi (Master's thesis) Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zisopoulos, F. K., Schraven, D. F. ve de Jong, M. (2022). How robust is the circular economy in Europe? An ascendency analysis with Eurostat data between 2010 and 2018. *Resources, Conservation and Recycling*, *178*, 106032.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı **:** ÖZGÜVEN, Zeynep

Uyruğu : T.C

Eğitim

Derece	**Eğitim Kurumu**	**Mezun Tarihi**
Yüksek Lisans	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	2022
Lisans	Ege Üniversitesi	2017

Yabancı Dil

İngilizce


ankara
HBM

