

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
DİJİTAL EKONOMİ VE PAZARLAMA YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI: PLASTİK SEKTÖRÜNDE
AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep Hazal AYSAN ÖZDEMİR
200020814

İSTANBUL, 2024

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
DİJİTAL EKONOMİ VE PAZARLAMA YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI: PLASTİK SEKTÖRÜNDE
AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep Hazal AYSAN ÖZDEMİR
200020814

Danışman: PROF. DR. BETÜL GÜR

İSTANBUL, 2024

Etik Beyan Sayfası

Hazırlamış olduğum tez özgün bir çalışma olup YÖK ve İstanbul Ticaret Üniversitesi Lisansüstü Yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmayı yaparken bilimsel etik kurallarına tamamiyla uyduğumu; yararlandığım tüm kaynakları gösterdiğimi ve hiçbir kaynaktan yaptığım ayrıntılı alıntı olmadığını beyan ederim. Bu tezin ihtiva ettiği tüm hususlar şahsi görüşüm olup İstanbul Ticaret Üniversitesi'nin resmi görüşünü yansıtmamaktadır.

Öğrenci Adı-Soyadı ve İmzası: Zeynep Hazal AYSAN ÖZDEMİR



Özet

Bu çalışmada, insan faaliyetlerinin Dünya'nın jeolojisi ve ekosistemleri üzerindeki önemli etkisiyle karakterize edilen ve içinde bulunduğumuz antroposen çağının, ekonomik kalkınma ve sürdürülebilirliğe yaklaşımımızda temel bir değişimi gerekli kılmakta olduğuna değinilmiştir. Bu tez, antroposenin olumsuz etkilerini hafifletmek için uygulanabilir bir çözüm olarak döngüsel ekonomi (DE) kavramını araştırmaktadır. Avrupa Birliği (AB)'nin çevre politikalarına ve plastiklerin sürdürülebilir kalkınmadaki rolüne odaklanarak döngüsel bir ekonominin uygulanmasının ilkelerini, faydalarını ve zorluklarını incelemektedir. Özellikle ekonomik büyüme alanında kilit rol oynayan aynı zamanda da çevre tahribatına verdiği zararlar bakımından plastik sektörünün DE'ye uyumlaştırılması, AB'nin bu alanda aldığı aksiyonlar ve Türkiye'nin AB ile uyum sürecinde plastik sektöründe döngüsellemeye giderken yürüttüğü projeler yer almaktadır. Aynı zamanda ülkemiz için yeni bir kavram olan DE, her ne kadar AB'nin mevzuatları ile uyumlu olacak şekilde tanımlansa ve çerçevelendirilse dahi ekonomik, kültürel ve teknolojik farklılıklar nedeniyle AB kadar başarılı uygulamalar sunamamakta hala açık kalan çok nokta bulunmaktadır. Bu noktada Türkiye'nin DE'ye geçişte yaşadığı zorluklar ve bu zorlukları aşmak için önerilerde yer almaktadır. Araştırma, kapsamlı bir literatür taraması ve AB ve Türkiye'den resmi politika belgeleri, yönetmelikler ve stratejik eylem planlarının karşılaştırmalı analizini içeren nitel bir yöntem benimsemektedir. Bulgular, AB'nin plastik sektöründe DE ilkelerini etkili bir şekilde teşvik eden sağlam bir politika çerçevesi oluşturduğunu göstermektedir. Ancak Türkiye, ekonomik, kültürel ve teknolojik farklılıklar nedeniyle benzer bir başarı düzeyine ulaşmada zorluklarla karşılaşmaktadır. Türkiye'nin DE'ye geçişini engelleyen temel faktörler arasında yetersiz altyapı, teknolojik sınırlamalar, ekonomik kısıtlamalar ve düşük kamu bilinci yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler:.,Atık yönetimi, Çevre politikası, Döngüsel ekonomi, Genişletilmiş üretici sorumluluğu, Geri dönüşüm,Plastik, Sürdürülebilirlik.

Abstract

This study addresses the fact that the Anthropocene era, which is characterized by the significant impact of human activities on the geology and ecosystems of the Earth, necessitates a fundamental change in our approach to economic development and sustainability. This thesis investigates the concept of circular economy as a viable solution to mitigate the negative impacts of the Anthropocene. It examines the principles, benefits and challenges of implementing a circular economy by focusing on the environmental policies of the European Union (EU) and the role of plastics in sustainable development. The harmonization of the plastics sector, which plays a key role in economic growth and at the same time in terms of the damage it causes to environmental destruction, to the circular economy, the actions taken by the EU in this field and the projects carried out by Turkey in the plastics sector during the harmonization process with the EU are included. At the same time, although the circular economy, which is a new concept for our country, is defined and framed in a way that is compatible with the EU legislation, there are still many open points that cannot offer as successful applications as the EU due to economic, cultural and technological differences. At this point, the difficulties experienced by Turkey in the transition to a circular economy and suggestions to overcome these difficulties are included. The research adopts a qualitative methodology that includes a comprehensive literature review and comparative analysis of official policy documents, regulations and strategic action plans from the EU and Turkey. The findings show that the EU has established a solid policy framework that effectively promotes circular economy principles in the plastics sector. However, Turkey faces difficulties in achieving a similar level of success due to economic, cultural and technological differences. The main factors hindering Turkey's transition to a circular economy include inadequate infrastructure, technological limitations, economic constraints and low public awareness.

Keywords: *Circular economy, Environmental policy, Eco-design, Extended producer responsibility, Recycling, Plastic, Sustainability, Waste management.*

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
Özet	ii
Abstract	iii
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
GİRİŞ.....	1
1.TEORİ VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE	6
1.1.Antroposen Dönemine Giriş	6
1.2.Doğrusal Ekonomi Kavramı	7
1.3.Döngüsel Ekonomi Kavramı.....	11
1.3.1.Döngüsel Ekonomi Tanımı	13
1.3.2.Döngüsel Ekonominin Tarihsel Gelişimi	14
1.3.3.Döngüsel Ekonomide Politika ve Düzenlemenin Rolü	17
1.3.4.Döngüsel Ekonomiye Geçişte Fırsatlar ve Zorluklar	20
2.AB VE TÜRKİYE’DE DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI.....	25
2.1.AB’de Döngüsel Ekonomi Politikaları	25
2.2.Sürdürülebilir Ürün Politikası.....	34
2.2.1.Sürdürülebilir Ürün Tasarımında Zorluklar ve Fırsatlar.....	35
2.2.2.Sürdürülebilir Ürün Tasarımı Örnekleri	35
2.3.Türkiye’de Döngüsel Ekonomi Politikaları	36
2.4.Yeni Plastik Ekonomisi	44
2.4.1.AB’nin Plastik Stratejisi	53
2.4.2.Türkiye’nin Plastik Stratejisi	56
3.PLASTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....	60
3.1.AB ve Türkiye’de Döngüsel Ekonomi Politikaları	60
3.2.Türkiye’de Döngüsel Ekonomiye Geçişte Zorluklar.....	68
3.2.2.Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Endeksi ve AB Mevzuatlarına Uyum	72

3.2.3.Türkiye Döngüsel Ekonomi Geçiş Sürecinde Geri Dönüşüm Sektöründe Teşviklerin İncelenmesi.....	75
3.3.Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Sürecindeki Zorlukların Aşılması için Öneriler	80
SONUÇ	85
KAYNAKÇA.....	88



TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1 Döngüsel Ekonomiye Geçişte Engeller	22
Tablo 2 Döngüsel Ekonomiye Geçişte Fırsatlar	23
Tablo 3 2030 İtibarıyla Hedeflenen Geri Dönüşüm Oranları	30
Tablo 4 Plastik Mamül Üretimi 2023-2024	57
Tablo 5 AB ve Türkiye Döngüsel Ekonomi Politikaları.....	60
Tablo 6 Seçilmiş AB Ülkeleri ile Türkiye SKA Endeks Karşılaştırması	73
Tablo 7 AB Mevzuatı ile Türkiye Uyum Karşılaştırması.....	73
Tablo 8 Türkiye Atık İstatistikleri	75
Tablo 9 Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Göstergeleri (2020-2022).....	77
Tablo 10 Geri Dönüşüm Tesisleri Destek Unsurları.....	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1 Doğrusal Ekonominin İşleyişi	8
Şekil 2 Döngüsel Ekonomi Şeması: Kelebek Diyagramı	13
Şekil 3 Atık Yönetimi Hiyerarşisi	28
Şekil 4 1950-2014 Plastik Üretim Büyümesi	45
Şekil 5 AB Plastik Atık Oranları (2015)	53
Şekil 6 Plastik Mamüller Alt Kırılım (1000 Ton)	57



KISALTMALAR

AB.	: Avrupa Birliği
ABS	: Atık Beyan Sistemi
ÇŞİDB:	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DE.	: Döngüsel Ekonomi
DEEP	: Döngüsel Ekonomi Eylem Planı
DİP.	: Depozito İade Programı
DPI	: Döngüsel Plastikler İttifakı
EMF	: Ellen MacArthur Vakfı
GÜS	: Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu
GDT	: Geri Dönüşüm Tesisi
GFB	: Geçici Faaliyet Belgesi
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
KSUM	: Karbon Sınırdaki Uyum Mekanizması
MoTAT:	Mobil Atık Takip Sistemi
PAGEV:	Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
TOGG:	Türkiye'nin Otomobil Girişim Grubu
TAT	: Toplama Ayırma Tesisi

GİRİŞ

İnsan faaliyetlerinin dünyanın jeolojisi ve ekosistemleri üzerindeki önemli etkisiyle karakterize edilen antroposen dönemi, gezegenimizin tarihinde yeni bir döneme işaret etmektedir. Bu dönem, 18. yüzyılın sonlarında başlayan ve modern doğrusal ekonominin temelini atan Sanayi Devrimi'nin getirdiği köklü değişikliklerle şekillenmiştir. Kaynakların çıkarılması, malların üretilmesi ve atıkların bertaraf edilmesine vurgu yapan doğrusal ekonomi modeli, benzeri görülmemiş bir ekonomik büyüme ve teknolojik ilerleme sağlamıştır. Ancak bu büyüme, kaynakların yaygın bir şekilde tükenmesine, habitat tahribatına ve kirliliğe yol açarak ağır bir çevresel maliyete neden olmuştur. Bu uygulamaların etkileri giderek daha belirgin hale gelmiş ve iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve başta plastikler olmak üzere atıkların doğal çevrede birikmesi gibi küresel sorunlara katkıda bulunmuştur.

Sanayi Devrimi, çevresel sürdürülebilirlik yerine verimlilik ve kâra öncelik veren bir seri üretim ve tüketim paradigması getirmiştir. Endüstriler genişledikçe, fosil yakıtlara ve yenilenemeyen kaynaklara olan bağımlılık da artmış, bu da sadece ekonomik büyümeyi hızlandırmakla kalmamış, aynı zamanda çevresel bozulmayı da şiddetlendirmiştir. Doğrusal ekonominin “al, yap, at” yaklaşımı atık üretiminde büyük bir artışa neden olmuştur ve plastikler en yaygın ve sorunlu malzemelerden biri haline gelmiştir. Plastikler, çok yönlülükleri ve dayanıklılıkları nedeniyle inanılmaz derecede kullanışlı olmakla birlikte, aynı zamanda bozulmaya karşı oldukça dirençlidir ve uzun vadeli çevresel kirlenmeye yol açar. Plastik atıkların çöplüklerde ve okyanuslarda birikmesinin yanı sıra gıda zincirindeki varlığı, doğrusal modelden uzaklaşmaya duyulan acil ihtiyacı vurgulamaktadır.

Bu çevresel krizlere yanıt olarak DE kavramı, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için kritik bir çerçeve olarak ortaya çıkmıştır. DE, malzemelerin yeniden kullanımını, geri dönüşümünü ve yenilenmesini teşvik ederek üretim ve tüketim şeklimizi temelden dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Atıkları ekonomik faaliyetlerin kaçınılmaz bir yan ürünü olarak gören doğrusal ekonominin aksine DE, kaynakları mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutarak “döngüyü kapatmayı” amaçlamaktadır. Bu yaklaşım sadece üretim ve tüketimin çevresel etkilerini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yeni iş fırsatları yaratarak, malzeme maliyetlerini düşürerek ve inovasyonu teşvik ederek ekonomik faydalar da sunar.

AB, başta plastik sektörü olmak üzere endüstriyel faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltma ihtiyacını kabul ederek DE ilkelerinin savunulması ve uygulanmasında küresel bir lider olmuştur. Avrupa Yeşil Anlaşması'nın temel taşlarından biri olan AB'nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, plastik ekonomisini dönüştürmek için iddialı hedefler belirlemiştir. Bu hedefler arasında 2030 yılına kadar AB'deki tüm plastik ambalajların yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir olması, tek kullanımlık plastiklerin büyük ölçüde azaltılması ve geri dönüşüm oranlarının artırılması yer almaktadır. AB'nin yaklaşımı, düzenleyici tedbirler, sektörel iş birliği ve araştırma ve inovasyona yapılan önemli yatırımları içeren kapsamlı bir yaklaşımdır. Bu çabalar, insanlığın ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik antroposenin daha geniş hedefleriyle uyumlu olarak, ekonomik büyümeyi kaynak kullanımı ve çevresel bozulmadan ayırmayı amaçlamaktadır.

Öte yandan Türkiye, gelişmekte olan plastik endüstrisinin hem iç hem de uluslararası pazarlarda hayati bir rol oynamasıyla ekonomik kalkınmasında kritik bir noktada durmaktadır. Gelişmekte olan bir ekonomi ve AB üyeliğine aday bir ülke olarak Türkiye, bir yandan ekonomik büyümeyi sürdürürken diğer yandan da endüstriyel genişlemenin çevresel etkilerini ele almak gibi ikili bir zorlukla karşı karşıyadır. Ülke, özellikle atık yönetimi ve geri dönüşüm gibi alanlarda çevre politikalarını AB'ninkilerle uyumlu hale getirme konusunda önemli adımlar atmıştır. Bununla birlikte, Türkiye'nin plastik sektöründe DE'ye geçişi henüz başlangıç aşamasındadır ve çok sayıda engelle karşı karşıyadır. Bunlar arasında yeterli geri dönüşüm altyapısının olmaması, kamu bilincinin ve katılımının yetersiz olması ve DE uygulamalarının etkili bir şekilde uygulanmasını engelleyen mevzuat zorlukları yer almaktadır.

Sanayi Devrimi'nin mirası bağlamında DE'nin ortaya çıkışı, küresel kalkınmaya hakim olan ekonomik modellerin yeniden düşünülmesi gerekliliğinin altını çizmektedir. Çevresel etkinin özellikle belirgin olduğu plastik sektöründe, doğrusal ekonomiden DE'ye geçiş sadece arzu edilen bir durum değil, aynı zamanda elzendir. AB'nin gelişmiş düzenleyici çerçevesi ve DE uygulamalarına yönelik proaktif yaklaşımı, kendi plastik sektöründe sürdürülebilirliği artırmaya çalışan Türkiye için değerli bir referans noktası oluşturmaktadır. Bununla birlikte, AB ve Türkiye arasındaki ekonomik yapı, düzenleme kapasitesi ve kamu katılımı farklılıkları, benzersiz zorluklar ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, mevcut literatürün, politika belgelerinin ve vaka çalışmalarının kapsamlı bir incelemesini içeren nitel bir araştırma yaklaşımı kullanmıştır. Analiz hem AB hem de Türkiye'de plastik ambalaj sektöründeki DE uygulamalarının yasal çerçevelerine, uygulama stratejilerine ve sonuçlarına odaklanmıştır. Karşılaştırmalı analiz teknikleri, her iki bölgede de uygulanabilecek benzerlikleri, farklılıkları ve en iyi uygulamaları belirlemek için kullanılmıştır.

Bu çalışma, AB ve Türkiye'nin deneyimlerini karşılaştırarak, plastik sektöründe DE ilkelerinin uygulanmasında en iyi uygulamaları, zorlukları ve çıkarılan dersleri tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmanın yöntemi, öncelikle mevcut araştırmaların, politika belgelerinin, mevzuatın ve raporların derinlemesine incelenmesini sağlayan önemli bir araç olan sistematik bir literatür taraması etrafında dönmektedir. Bu yaklaşım sayesinde tez DE politikalarına ve bunların farklı bölgelerdeki etkinliğine ilişkin farklı bakış açılarını sentezlemektedir. Çalışma, geniş bir akademik kaynak yelpazesinden yararlanarak DE kavramının temelini oluşturan teorik çerçeveleri haritalandırmakta, Avrupa ve Türkiye'de benimsenmesini ve uygulanmasını karşılaştırmaktadır. Bu yöntem, her iki bölgenin de sürdürülebilir bir ekonomik modeli teşvik ederken karşılaştığı yasal, endüstriyel ve toplumsal zorlukların anlaşılmasını sağlamıştır. AB ve Türkiye'deki DE politikalarının karşılaştırmalı bir analizini üstlenmekte ve temelini oluşturmak için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırmanın özgünlüğü, özellikle plastik endüstrisine odaklanarak sektöre özgü uygulamaların detaylı bir şekilde incelenmesinde ve bu uygulamaların AB ile Türkiye arasında nasıl farklılık gösterdiğinin araştırılmasında yatmaktadır. AB, kapsamlı politikalar ve stratejik hedefler aracılığıyla DE'ye geçiş için sağlam bir çerçeve oluşturmuşken, Türkiye özellikle atık yönetimi, geri dönüşüm ve kaynak verimliliği gibi alanlarda AB standartlarına uyum sağlama sürecindedir.

Literatür taraması, AB'nin daha gelişmiş DE stratejilerine kıyasla Türkiye'nin politika çerçevesindeki boşlukların tespit edilmesini de kolaylaştırmıştır. AB döngüsel ekonomi eylem planlarını uygulama konusunda önemli adımlar atarken, Türkiye'nin yaklaşımının geri dönüşüm programları ve atık yönetimi stratejileri gibi kısa vadeli girişimlere odaklanarak öncelikle reaktif olduğunu ortaya koymuştur. Tez, politika geliştirmedeki bu boşlukların Türkiye'nin daha sürdürülebilir ve kaynak verimli bir ekonomik modele

geçişini nasıl engelleyebileceğini incelemektedir. Bu çalışmanın özgünlüğü, Türkiye'de DE stratejilerinin etkinliğini artırmak için uygulanabilir politika önerileri sunarak plastik sektörüne özel olarak odaklanmasında yatmaktadır. Kapsamlı bir literatür taraması aracılığıyla tez, bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalar ve politika geliştirme çalışmaları için sağlam bir teorik temel sunmaktadır.

Bulgular, Türkiye'nin karşılaştığı zorlukların üstesinden nasıl gelebileceği ve AB standartlarına nasıl daha fazla uyum sağlayabileceği konusunda fikir vermekte ve böylece antroposenin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik küresel çabaya katkıda bulunacaktır. Bu araştırma aynı zamanda politika yapıcılar, sektör liderleri ve araştırmacılar için daha sürdürülebilir bir plastik ekonomisine geçişin nasıl desteklenebileceğine dair tavsiyeler sunmakta ve nihayetinde antroposenin yarattığı süregelen zorluklar karşısında ekonomik büyümeyi çevresel yönetimle dengelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde, doğrusal ekonomi ve DE'nin temel kavramları ve işleyiş mekanizmalarının aydınlatılmasına odaklanılmaktadır. Doğrusal ekonominin “al-yap-at” yaklaşımı detaylı bir şekilde incelenmekte ve bu modelin kaynakların tükenmesine, çevresel bozulmaya ve sürdürülemez büyüme modellerine nasıl yol açtığı vurgulanmaktadır. Buna karşın, DE'yi, ekonomik faaliyeti sınırlı kaynakların tüketiminden ayırarak büyümeyi yeniden tanımlamayı amaçlayan sürdürülebilir bir alternatif olarak tanıtmaktadır. Bu bölüm, atık ve kirliliğin tasarlanması, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yoluyla ürün ve malzemelerin kullanımda tutulması ve uzun vadeli çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için doğal sistemlerin yenilenmesi gibi DE'nin temel ilkelerini incelemektedir.

İkinci bölüm, plastik ürünlere özel olarak odaklanarak AB ve Türkiye'de uygulanan DE politikalarını incelemektedir. Bu bölümde, plastik atıkların azaltılması ve plastik kullanımında döngüsel bir yaklaşımın teşvik edilmesi için benimsenen yasal çerçeveler, stratejik girişimler ve politika tedbirleri analiz edilmektedir. AB'nin DE Eylem Planı, direktifler ve sürdürülebilir plastik yönetiminin şekillendirilmesinde etkili olan genişletilmiş üretici sorumluluğu programları incelenmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin politika ortamını değerlendirerek ülkenin plastik kirliliğini nasıl ele aldığını, AB standartlarına uyumunu ve atık yönetim sistemlerinin etkinliğini araştırmaktadır. Bu bölümde ayrıca düzenlemelerin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar, geri dönüşüm için

teknolojinin benimsenmesi ve sürdürülebilir plastik kullanımına geçişte endüstri ve tüketicilerin rolü de tartışılmaktadır.

Üçüncü bölümde tez, AB ve Türkiye'deki politika uygulamalarının karşılaştırmalı bir analizini yaparak DE'yi benimseme yaklaşımlarındaki hem paralellikleri hem de farklılıkları tespit etmektedir. Atık yönetimi için yetersiz altyapı, kapsamlı düzenleyici çerçevelerin eksikliği, sınırlı kamu bilinci ve katılımı ve sürdürülebilir teknolojilere yatırımı engelleyen ekonomik kısıtlamalar gibi Türkiye'nin geçiş sürecinde karşılaştığı belirli engelleri incelemektedir. Bölüm, bu zorlukların üstesinden gelmek için düzenlemeleri güçlendirecek politika reformları, modern geri dönüşüm ve atık yönetimi altyapısına yatırımlar, kamu bilincini artıracak eğitim programları ve işletmeleri döngüsel uygulamaları benimsemeye teşvik edecek stratejiler de dahil olmak üzere bir dizi öneri sunmaktadır. Bilgi aktarımını kolaylaştırmak, finansal destek sağlamak ve inovasyonu teşvik etmek için devlet kurumları, özel sektörler ve uluslararası kuruluşlar arasında iş birliği çabalarının önemini vurgulamaktadır. Tez, bu konuları ele alarak Türkiye'nin DE modelini benimseme yolunda etkili bir şekilde ilerleyebileceğini ve nihayetinde küresel sürdürülebilirlik hedeflerine ve çevrenin korunmasına katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir.

1. TEORİ VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde döngüsel ekonomi kavramının teorik temelleri ve kavramsal çerçevesi kapsamlı bir şekilde incelenecektir. Öncelikle, geleneksel doğrusal ekonomi modelinin sınırlılıkları ve sürdürülebilirlik üzerindeki olumsuz etkileri incelenecek; ardından döngüsel ekonominin ortaya çıkışı, temel ilke ve prensipleri ile detaylandırılacaktır. Ayrıca, döngüsel ekonominin ekonomik kalkınma ve çevrenin korunması arasında nasıl bir denge kurmayı amaçladığı ve bu yaklaşımın küresel ölçekte neden önem kazandığı konusuna değinilecektir.

1.1. Antroposen Dönemine Giriş

Antroposen terimi ilk kez 2000 yılında Paul Crutzen ve Eugene Stoermer tarafından gezegenimiz üzerinde insan yapımı varlıkların ağırlığının küresel olarak çevre ve doğal varlıkların üzerine çıkmasının tanımlanması için önerilmiştir (Crutzen & Stoermer, 2000, s. 17-18). Bu kavram, insani faaliyetlerin dünya üzerindeki etkisinin artık yeni bir jeolojik ölçekle tanımlanması gerektiğini savunmaktadır. Sanayi devrimi ile buharlı makinalarında yaygınlaşması ile başlayan sera gazı emisyonları, küresel ısınma ve çevre kirliliği nedeniyle Crutzen ve Stoermer antroposen çağın 18. yüzyılda başladığına inanmaktadır. Farklı bilim adamları ise antroposenin tarımın keşfine kadar uzanabileceğini savunmaktadır (Smith & Zeder, 2013, s. 3-4).

Antroposenin temel özellikleri, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin kaybı, kirlilik, biyojeokimyasal döngülerin değişimi ve arazi kullanım değişiklikleri olmak üzere beş temel maddede özetlenebilir:

- İklim Değişikliği: İnsan faaliyetlerinin özellikle de fosil yakıtlar kullanımının olumsuz etkilerinin başında gelen sera gazı emisyonlarındaki artış küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olmaktadır. Hükümetlerarası iklim değişikliği paneli (IPCC) ise sanayi devrimi öncesine göre sıcaklığın yaklaşık olarak 1,2 derece arttığını ve bunun kara, deniz, hava olmak üzere tüm ekosistemde büyük etkiler yaratacağını belirtmektedir (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021, s. 290).
- Biyoçeşitlilik kaybı: Antroposen çağın getirdiği kirlilik, iklim değişikliği nedeniyle türlerin kaybı ve habitat değişikliğinin sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut türlerin yok oluş hızının antroposen çağ ile 100 ila 1000 kat

arasında değiştiği tahmin edilmekte olup, bu durumun aslında gezegeni tamamen kaybetmemizle sonuçlanacağını ortaya koymaktadır.

- Kirlilik: Kentleşme, tarım ve diğer alanlarda gelen endüstriyelleşmenin etkisi ile hava, su ve toprak yaygın bir şekilde kirlenmeye başlamıştır. Ağır metaller, plastikler ve toksik kimyasallar gibi kirleticiler hem çevresel hem de insan sağlığı üzerinde oldukça büyük ve negatif etkiler yaratmaktadır (Jambeck vd., 2015, s. 768-770).
- Biyojeokimyasal döngülerin değişimi: İnsan faaliyetleri ile yaşanan habitat değişimi, zararlı gazların salınımının artması ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan sentetik gübre vb. araçların toprak ve su kirliliğine neden olması gibi etkiler sonucunda gezegendeki doğal elementlerin dengeleri önemli ölçüde bozulmuştur (Vitousek vd., 1997, s. 494-496).
- Arazi kullanım değişiklikleri: Kentleşme ve tarımın yaygınlaşması ile beraberinde gelen ormansızlaşma, toprak kaybı ve hidrolojik döngülerin bozulmasına sebep olmuştur. Ormansızlaşma ile özellikle de tropik bölgelerde biyoçeşitlilik kaybı ve iklim değişimi kaçınılmaz olmuştur (Foley vd., 2005, s. 571).

Antroposen dönem ile mevcut ekonomik yaklaşım olan doğrusal ekonomi modelinin “al-yap-at” artık değiştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu dönemin getirdiği çevresel zorluklar ve gezegenimizin yok oluşu karşısında doğrusal ekonomi modeli sürdürülebilir değildir. Gezegeni koruyacak ve insani gelişimin önüne de ket vurmayacak yeni bir ekonomi modeli olan DE modeline geçiş ile antroposenin etkilerini azaltmak ve ilerlemesini engellemek mümkün olacaktır.

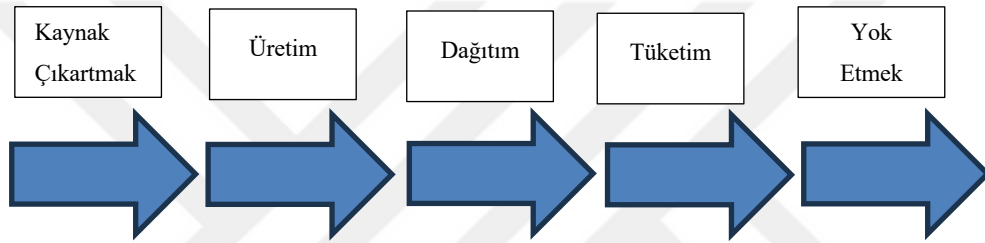
1.2. Doğrusal Ekonomi Kavramı

Sanayi devrimi ile hayatımıza giren doğrusal ekonomi günümüzde uygulanmakta olan bir ekonomik anlayış olup kullan-at ekonomisi, linear ekonomi, çizgisel ekonomi olarak bilinen “al-yap-at” anlayışına sahip ekonomik modeldir (Doğan, 2022, s. 138).

Stahel (2019) doğrusal ekonomiyi tanımlarken, katma değerli doğal varlıkların ürünleştirilip tüm risk ve atık sorumluluğunun alıcının üstlendiği bir sistem olarak betimlemiştir (Stahel W. , 2019, s. 3).

“Al-yap-at” döngüsünde ürünler üretilirken kaynakların genellikle dönüştürülebilir şekilde daha uzun süre kullanılabilir olması gözetilmezken süreç hep tek bir yöne doğru “hammaddeden atığa” şeklinde ilerlemektedir (McDonough & Braungart, 2002, s. 27).

Doğrusal ekonomi sadece yüksek ekonomik fayda sağlandığı bir çerçeve sunmakta olup daha önce bahsedilen antroposen çağın gerekliliklerine hiçbir koşulda yanıt verememektedir. Hayatımıza girdiği gün itibarıyla çevresel kirlilik, iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi sorunları meydana getirmesi nedeniyle gezegen ve insanlığın yüksek faydası için sürdürülebilir olmaktan çıkmıştır. Şekil 1’de doğrusal ekonominin hammaddeden atığa şeklinde ilerleyen süreci gösterilmektedir.



Şekil 1 Doğrusal Ekonominin İşleyişi

Kaynak: (Doğan, 2022, s. 140)

Doğrusal ekonomi doğal kaynakların sınırsız olduğu varsayımına dayanmaktadır ve her türlü çevresel, sosyal zararı göz ardı eder. Doğrusal ekonomide ana amaç maliyetleri düşürerek karı maksimize etmektir. Sanayi devrimi ile hız kazanan bu model, sanayileşme ve ekonomik büyüme süreçlerini desteklemiştir.

20. yüzyılın ortalarında özellikle ikinci dünya savaşı sonrasındaki dönemde artan tüketim toplumu anlayışı ile doğrusal ekonomi modeli daha da güçlenmiştir. Yükselen refah seviyesi tüketim talebinin artmasına bununla birlikte de daha fazla üretim yani daha fazla atığa sebebiyet vermiştir. Ancak kaynakların sınırsız olmadığı dünyamızda bu model sürdürülebilir olmayan bir büyüme modeli oluşmasına neden olmuştur.

Doğrusal ekonomi uzun vadede sosyal, çevresel ve ekonomik olmak üzere üç farklı alanda sorunlara neden olmuştur:

Çevresel etkiler: Doğrusal ekonomi modelinde tüm hammadde tamamen doğal kaynaklardan oluşmaktadır. Bu durum ekosistem tahribatı, biyoçeşitlilik kaybı, mali yükün artışı ve sosyal eşitsizliğe sebebiyet vermektedir.

Petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil kaynaklar doğrusal ekonomide üretimin devam etmesi için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu kaynakların sınırlı olması hem enerji güvenliği açısından hem de ekonomik geleceğin istikrarı açısından belirsizliklere sebep olmaktadır. Sınırlı kaynaklar aynı zamanda fiyatta dalgalanmalara ve yüksek maliyetli ürünlerin üretilmesine de sebebiyet vermektedir (Elghamry, 2023, s. 5-6).

İnşaat, otomotiv ve elektronik endüstrilerinde yaygın şekilde kullanılan ve kritik öneme sahip nadir minerallerin tükenmesi ise endüstriyel üretimi tehdit etmekte ve tedarik zincirlerinde kesintiler gibi durumlara neden olabilmektedir.

Doğrusal ekonomi nedenli ortaya çıkan çevresel tahribat su kaynaklarını tehdit etmekte olup, insani yaşamın varlığını sürdürebilmesi için yürütmekle zorunlu olduğu tarımsal faaliyetlerin kısıtlanmasına ve hatta son bulmasına bile sebep olabilecektir (WWAP (United Nations World Water Assessment Programme), 2015, s. 3).

Tarımsal faaliyetleri yürütebilmek için yeni araziler açmanın sebep olduğu yaygın ormansızlaşma karbon depolarının kaybına ve doğal habitatların yok olmasına sebep olmaktadır. Ormanlar birçok canlıya ev sahipliği yaparken iklim değişikliğiyle mücadelede önemli rol oynamaktadır. Tarım ve sanayi faaliyetleri, toprak verimliliğinin azalmasına ve erozyona sebep olmaktadır. Toprak verimliliğinin azalması ise gıda güvenliğini tehdit altına sokmakta ve doğal işleyişin devam etmesini zorlaştırmaktadır (Lal, 2001, s. 521). Deniz yaşamının tükenmesi, biyoçeşitliliği azaltır ve deniz ekosistemlerinden elde edilen faydayı kesintiye uğratır.

Kaynak tükenmesi aynı zamanda sosyal refah ve ekonomik açıdan da tehditler barındırmaktadır. Doğal kaynakların sınırlı oluşu fiyat istikrarsızlığı ve hammadde maliyetlerinin artışı ile doğrudan ilişkilidir. Bu durum son tüketicinin ürüne ulaştığı fiyata doğrudan yansımaktadır ve ekonomik istikrar konusunda dengeyi bulmayı oldukça zorlaştırır. Aynı zamanda doğal kaynaklara ulaşımında daha kıt kaynaklara erişebilen toplumlar olması nedeniyle dünyada sosyal eşitsizliğe sebebiyet vermektedir. Kaynakların azalması ve yaşanan sosyal eşitsizlik göç ve sosyal çatışmalara neden olabilmektedir (Gleick, 2014, s. 331).

Sosyal etkiler: Doğrusal ekonomi modeli büyük sanayileri ve ticaret alanlarını desteklerken kırsal bölgelerde ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik fırsatların azalmasına neden olmaktadır. Bu durum dünya üzerinde gelir adaletsizliğine neden olmaktadır.

Doğal kaynakların dünya üzerinde her bölgede eşit dağılmaması ve doğrusal ekonomi modelinin bu kaynaklara yüksek ölçüde bağımlılığı bazı toplumların gelişmesinin önüne ket vurmakta, düşük gelirli toplumlar yaratmaktadır. Düşük gelirli toplumların oluşması ise iklimsel faktörler ve kaynak yetersizliği nedeniyle göç hareketlerini tetiklemektedir. Göç hareketleri ve kaynak çatışması sosyal gerilimleri artırmakta, sosyal entegrasyon problemleri yaratmakta ve toplumsal huzur dengelerini bozmaktadır.

Aynı zamanda çevresel tahribatın sebebiyet verdiği hava, su, toprak kirliliği, iklim değişikliği, salgın hastalıkların oluşum ve yayılımına neden olarak toplumsal sağlığı tehdit etmektedir. 2020 yılında ortaya çıkan pandemi ise bunun yakın tarihteki en net örneklerinden biri olarak verilebilir. Sağlık problemlerinin yaygınlaşması, gelecekteki belirsizlik gibi gündemler bireylerin psikolojik sağlığını da etkilemekte toplumları hasta ve kaygılı hale getirebilmektedir (Clayton vd., 2017, s. 7).

Ekonomik etkiler: Sürekli olarak doğal kaynakların kullanımı ve çıkartılmasına bağımlı olan doğrusal ekonomi hammaddelerin tükenmesine dolayısı ile de sınırlı kaynaklarda fiyat artışına neden olmaktadır. Özellikle endüstriyel sektörlerde yoğun talep gören fosil yakıtlar, metaller ve nadir minareller yoğun talep sebebiyle git gide pahalı hale gelmektedir. Artan enerji maliyetleri ulaşım ve lojistik maliyetleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen kısa süreli kar maksimizasyonuna karşılık sürdürülebilir olmayan bu model, uzun vadede ekonomik krize neden olmakta ve ekonomik istikrarı tehdit etmektedir. Doğrusal ekonomi modeli ile ortaya çıkan yüklü miktardaki atıkların bertaraf edilme süreci ise yüksek maliyetli işlemlerden oluştuğu için yerel yönetimlerin bütçelerine ek bir maliyet olarak yansımaktadır. Çevresel etkileri ise göz ardı eden bu ekonomik model uzun vadede çok daha büyük riskleri beslemektedir. Aynı zamanda yeni teknolojilerin geliştirilmesinin önünü kapatan doğrusal ekonomi modeli ile rekabet gücü azalır ve yeni teknolojik fırsatlar kaçırılmış olur (Lacy & Rutqvist, 2015, s. 3). Küresel pazarlarda artan sürdürülebilir ürünlere yanıt veremeyen bu eski tip yaklaşım işletmeler içinde var oluş problemleri yaratabilir.

Doğrusal ekonomi modeli kısa vadede karlılık, ekonomik büyüme yaratmış olsa bile çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yarattığı zorluklar nedeniyle değiştirilmeye mahkumdur. Kaynakların sürdürülebilir kullanılmaması, sosyal eşitsizlik, çevre tahribatı gibi insani var oluşu tehdit eden bir döngü yaratması nedeniyle yeni bir ekonomik model arayışına girilmiştir. Bu bağlamda karşımıza DE kavramı ortaya çıkmaktadır.

1.3. Döngüsel Ekonomi Kavramı

Doğrusal ekonomi modeli ile kısa sürede büyük ekonomik yükselişler yaşanmış olsa bile bu model sürdürülebilir değildir. Doğal kaynaklar sınırlıdır ve mevcutta bulunan tüketim ile hızla tükenmek üzeredir. Mineraller, fosil yakıtlar ve su gibi kritik kaynakların kirlenmesi, su tükenmesi gibi kritik sorunlar aynı zamanda ekonomik sistemlerin devam etmesinde önünde engeldir. Dünya nüfusunda gerçekleşen artış aynı zamanda taleplerin artmasına, bu nedenle kaynakların azalmasına ve fiyat artışına neden olmaktadır. Doğrusal ekonomi modeli ile gelişen iklim değişikliği, çevre ve ekosistem tahribatı, sürdürülebilir olmayan ekonomik sistemin yanısıra gelişen servetin toplumlarda eşit dağılmaması nedeniyle sosyal eşitsizlik problemleri yaşanması yeni bir ekonomik model arayışını doğurmuştur.

DE kavramının ilk olarak kim tarafından ortaya konulduğu bilinmemekle birlikte 1970’li yıllarda Rachel Carlson’un “Büyümenin Sınırları” adlı tezinden esinlenilmiştir. DE, israfı en aza indirmek ve kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak için tasarlanmış, mikro, makro ve orta ölçeklerde bugün ve gelecek nesillerin yararına maksimum fayda sağlaması hedeflenen yenilikçi bir ekonomik modeldir. Bu model, 'al-yap-at' yaklaşımını izleyen geleneksel doğrusal ekonomi ile keskin bir tezat oluşturmaktadır. DE’de malzemeler yeniden kullanılır, yeniden üretilir ve geri dönüştürülür, böylece atıkları ortadan kaldırmayı ve kaynak tüketimini azaltmayı amaçlayan kapalı bir döngü sistemi oluşturulmaktadır. DE’ye geçiş, kaynak verimliliğini ve sürdürülebilirliği teşvik ederek hem çevresel hem de ekonomik zorlukları ele aldığından, antroposen çağında sürdürülebilir kalkınma için gereklidir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 6).

DE, onu doğrusal ekonomiden ayıran birkaç temel ilke tarafından desteklenmektedir. Bu ilkeler şunları içerir:

- **Uzun Ömürlü Tasarım:** Ürünler, kolayca onarılabilen modüler bileşenlerle daha uzun süre dayanacak şekilde tasarlanmıştır. Bu, ürünün yaşam döngüsünü uzatır ve yeni kaynaklara olan ihtiyacı azaltmayı hedeflemektedir (Bocken vd., 2016, s. 310).
- **Bir Kaynak Olarak Atık:** Atık malzemeler diğer süreçler için değerli girdiler olarak görülmekte, geri dönüşüm ve kaynak geri kazanımı teşvik edilmektedir. Bu

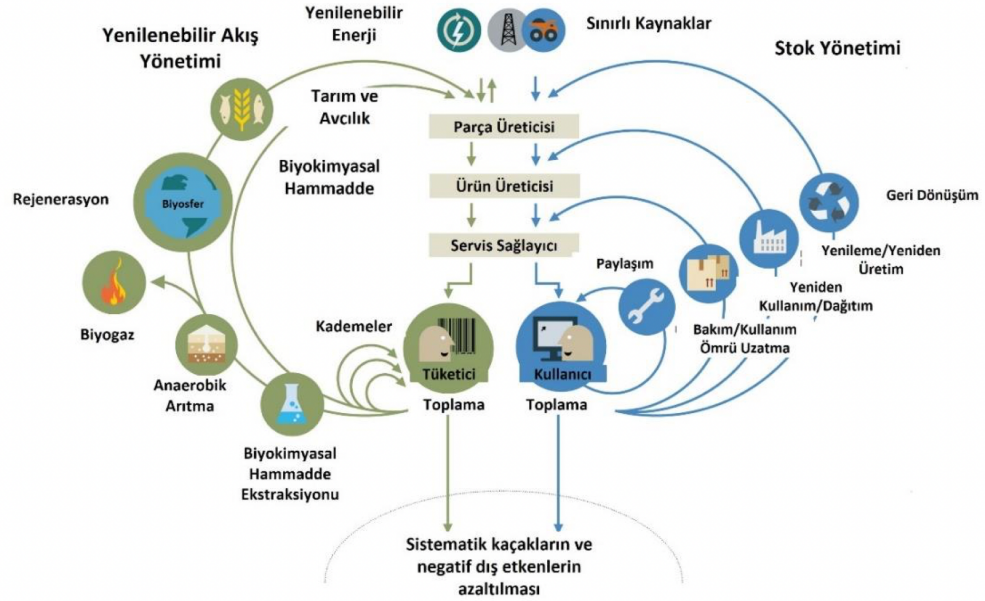
ilke, bir sürecin atığının başka bir sürecin girdisi haline geldiği endüstriyel simbiyoz kullanımını teşvik etmektedir.

- **Sistem Düşüncesi:** Sistemlerin birbirine bağılılığını ve sorun çözmeye yönelik bütüncül yaklaşımlara duyulan ihtiyacı vurgulanmaktadır. Bu, ürünlerin ve malzemelerin çıkarılmasından bertaraf edilmesine kadar tüm yaşam döngüsünün dikkate alınmasını ve sürdürülebilirlik için her aşamanın optimize edilmesini içermektedir.
- **Sürdürülebilirlik için İş Modelleri:** Hizmet olarak ürün modelleri gibi sahiplik yerine erişime öncelik veren iş modellerini teşvik etmektedir. Bu, odak noktasını ürün satmaktan hizmet sunmaya kaydırarak kaynak tüketimini ve israfı azaltmayı hedeflemektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 26).

Doğrusal ekonomi, kaynakların çıkarılması, ürünlerin üretilmesi ve atıkların bertaraf edilmesi gibi basit bir süreci takip eder. Bu model önemli ölçüde çevresel bozulmaya, kaynakların tükenmesine ve atıkların artmasına neden olmuştur. Buna karşılık DE, ürünleri, malzemeleri ve kaynakları mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutarak döngüyü kapatmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım çevresel etkiyi azaltmakta ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 23). DE ile atıkları azaltarak ve kaynak verimliliğini teşvik ederek kirlilik, sera gazı emisyonları ve biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunların azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımını da teşvik etmekte, yeni iş fırsatları yaratarak ve atık yönetimi ve kaynak kullanımı ile ilgili maliyetleri azaltarak ekonomik büyümeyi desteklemeyi hedeflemektedir. İnovasyonu ve geri dönüştürülmüş ve yeniden üretilmiş ürünler için yeni pazarların geliştirilmesini teşvik etmektedir (Stahel W. R., 2016, s. 435).

DE modelini görselleştirebilmek için Ellen MacArthur Foundation (EMF) kelebek diyagramı oluşturmuştur.

Mevcut ekonomi modeli olan doğrusal ekonomi modelinde doğal kaynaklar kullanılarak ürünleştirilmekte, sonra da atık olarak doğaya atılmaktadır. DE’de ise aşağıda da gösterildiği gibi atık oluşturma süreci üretimin ilk fazında başlamaktadır.



Şekil 2 Döngüsel Ekonomi Şeması: Kelebek Diyagramı
Kaynak: (Ellen MacArthur Foundation, 2020)

1.3.1. Döngüsel Ekonomi Tanımı

DE malzemelerin atıklaştırılmadığı ve doğanın yenilendiği bir sistemdir. DE’de, ürünler ve malzemeler bakım, yeniden kullanım, yenileme, yeniden üretim, geri dönüşüm ve kompostlama gibi süreçlerle dolaşımda tutulur. DE, ekonomik faaliyeti sınırlı kaynakların tüketiminden ayırarak iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı, atık ve kirlilik gibi diğer küresel zorluklarla mücadele eder (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

DE farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır:

EMF (2015), DE’yi tasarımla onarıcı ve yenileyici olan, teknik ve biyolojik döngüleri ayırarak materyallerin en yüksek değerini koruyan bir sistem olarak tanımlar (Ellen MacArthur Foundation, 2015, s. 1). Sebastian Sauve ve diğerleri ise DE’yi çevresel dışsallıkları içselleştirerek işlenmemiş kaynak çıkarımını ve atık üretimini minimize eden bir model olarak ifade eder (Sauvé, Bernard, & Sloan, 2016, s. 49). Geissdoerfer ve diğerleri yazdıkları “The Circular Economy, A new sustainability paradigm?” makalesinde DE’yi kaynak kullanımı, atık oluşumu ve enerji kaybını yavaşlatan ve kapatan yenileyici bir sistem olarak tanımlar (Geissdoerfer vd., 2017, s. 759). Murray ve diğerlerine göre DE, ekosistemin işleyişini ve insan refahını en üst düzeye çıkartmak için planlama, kaynak sağlama, tedarik, üretim ve yeniden işlemenin hem süreç hem de çıktı

olarak tasarlandığı ve yönetildiği ekonomik modeldir (Murray, Skene, & Haynes, 2017, s. 371).

Korhonen ve diğerleri DE'yi, doğrusal üretim sistemini sürdürülebilir bir kalkınma girişimi olarak değiştiren bir yaklaşım olarak görürken (Korhonen, Honkasalo, & Seppälä, 2018, s. 38), Singh ve Ordenez bu dönüşümle ekonomik sürdürülebilirliğe ulaşmanın mümkün olduğunu savunur (Singh & Ordenez, 2016, s. 342). Moreau ve diğerleri ise DE'nin tasarımıyla onarıcı ve canlandırıcı olduğunu, ürünleri ve materyalleri en yüksek fayda ve değerde tutmayı hedeflediğini belirtir (Moreau vd., 2017, s. 498) (Bayraktar, 2022, s. 23-24).

1.3.2. Döngüsel Ekonominin Tarihsel Gelişimi

DE kavramı, çeşitli düşünce okulları ve disiplinlerden yararlanarak birkaç on yıl içinde gelişmiştir. Geleneksel doğrusal ekonomik modellerden, tasarım gereği rejeneratif olan sistemlere geçişi temsil etmektedir. DE'nin kökleri birkaç temel kavrama ve etkili çalışmaya kadar uzanmaktadır:

- **Endüstriyel Ekoloji:** 1970'lerde ortaya çıkan endüstriyel ekoloji, endüstriyel sistemler aracılığıyla malzeme ve enerji akışına odaklanmaktadır. Endüstriyel faaliyetleri daha geniş bir ekolojik sistemin parçası olarak görerek kaynak kullanımını optimize etmeyi ve çevresel etkiyi en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Frosch & Gallopoulos, 1989, s. 150-152).
- **Beşikten Beşiğe:** Michael Braungart ve William McDonough tarafından 2002 tarihli "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" adlı kitaplarında ortaya koydukları bu kavram, ürünlerin tüm yaşam döngüleri göz önünde bulundurularak tasarlanmasını savunmakta ve malzemelerin yeniden kullanılabilmesini veya çevreye güvenli bir şekilde geri döndürülebilmesini sağlamaktadır (McDonough & Braungart, 2002, s. 27).
- **Performans Ekonomisi:** Walter Stahel'in performans ekonomisi üzerine yaptığı çalışma, bakım, yeniden kullanım, yenileme ve yeniden üretim yoluyla ürün ömrünün uzatılmasının önemini vurgulamaktadır. Stahel'in modeli ürün yerine hizmet satmaya odaklanmakta ve böylece malzeme tüketimini azaltmaktadır (Stahel W. R., 2016, s. 435).

- **Büyümenin Sınırları:** 1972 yılında Roma Kulübü tarafından hazırlanan rapor, sınırlı bir gezegende sürekli ekonomik büyümenin sürdürülemez olduğunu vurgulamıştır. Bu rapor, sürdürülebilir kaynak yönetimi ihtiyacının altını çizmiş ve DE düşüncesinin temellerini atmıştır (Meadows vd., 1972, s. 45).

"DE" terimi, 20. yüzyılın sonlarında ve 21. yüzyılın başlarında doğrusal modellerin çevresel ve ekonomik sınırlamaları daha belirgin hale geldikçe ilgi görmeye başlamıştır. Önemli gelişmeler şunlardır:

- **Avrupa Çevre Politikaları:** AB, atık azaltma, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir ürün tasarımı amaçlayan çeşitli politikalar ve direktifler aracılığıyla DE'nin teşvik edilmesinde öncü olmuştur. Bu çabalar, ilk olarak 2015 yılında tanıtılan ve 2020 yılında güncellenen AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı ile sonuçlanmıştır.
- **Ellen MacArthur Vakfı:** 2010 yılında kurulan Ellen MacArthur Vakfı DE'nin ileriletilmesinde etkili olmuştur. Vakfın "Döngüsel Ekonomiye Doğru" (2013) gibi raporları, döngüsel modellerin ekonomik ve çevresel faydalarına ilişkin kapsamlı bir analiz sunmuş ve dünya çapında politika yapımcıları ve işletmeleri etkilemiştir.

DE kavramının gelişimini birkaç önemli dönüm noktası şekillendirmiştir:

- **1970'ler:** Endüstriyel süreçlerin kapalı döngü doğasını ve kaynak verimliliği ihtiyacını vurgulayan endüstriyel ekoloji kavramı ortaya çıkmıştır (Frosch & Gallopoulos, 1989, s. 150-152).
- **1980'ler:** Walter Stahel'in performans ekonomisi üzerine yaptığı çalışmalar, bakım ve yeniden üretim yoluyla ürün yaşam döngülerinin uzatılması ve atıkların azaltılması fikrini ortaya atmıştır (Stahel W. R., 2016, s. 435).
- **1990'lar:** "Beşikten beşiğe" tasarım kavramı Michael Braungart ve William McDonough tarafından ortaya atılmış ve ürünlerin tüm yaşam döngüleri göz önünde bulundurularak tasarlanması gerektiği fikrini desteklemiştir (McDonough & Braungart, 2002, s. 27).
- **2000'ler:** Sıfır atık hareketi, üretim ve tüketim sistemlerinin atıkları ortadan kaldıracak ve tüm malzemelerin yeniden kullanılmasını veya geri

dönüştürülmesini sağlayacak şekilde yeniden tasarlanmasını savunarak ivme kazanmıştır (Connett, 2013, s. 20).

- **2010'lar:** Ellen MacArthur Vakfı kuruldu ve DE'nin önde gelen savunucularından biri haline geldi. Vakfın raporları ve girişimleri bu kavramın yaygınlaşmasına ve dünya çapında işletmeler ve politika yapıcılar tarafından benimsenmesine yardımcı olmuştur.

Günümüzde DE, sürdürülebilir kalkınmanın hayati bir bileşeni olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Mevcut eğilimler ve gelecekteki yönelimleri içerir:

- **Dijital Teknolojilerle Entegrasyon:** Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zeka (AI) ve blok zinciri gibi dijital teknolojilerdeki gelişmeler DE uygulamalarının hayata geçirilmesini güçlendirmektedir. Bu teknolojiler malzemelerin daha iyi takip edilmesini sağlamakta, kaynak kullanımını optimize etmekte ve paylaşım ekonomisini kolaylaştırmaktadır (Lacy & Rutqvist, 2015, s. 82).
- **Politika ve Mevzuatta Döngüsel Ekonomi:** Dünyanın dört bir yanındaki hükümetler DE ilkelerini politikalarına ve mevzuatlarına giderek daha fazla dahil etmektedir. AB'nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planı ve Çin'in Döngüsel Ekonomiyi Teşvik Kanunu, ülkelerin döngüsellliği düzenleyici çerçevelerine nasıl yerleştirdiklerinin önde gelen örnekleridir (European Commission, 2020, s. 2) (Geng & Doberstein, 2008, s. 231).
- **Kurumsal Benimseme ve İnovasyon:** İşletmeler, sürdürülebilirliği ve rekabet gücünü artırmak için DE ilkelerini giderek daha fazla benimsemektedir. Philips, IKEA ve Unilever gibi şirketler ürünleri yeniden tasarlayarak, kaynak kullanımını optimize ederek ve döngüsel iş modelleri geliştirerek bu konuda öncülük etmektedir.
- **Tüketici Bilinci ve Davranışı:** Çevresel konular hakkında artan tüketici bilinci, sürdürülebilir ürün ve hizmetlere olan talebi artırmaktadır. Tüketici davranışlarındaki bu değişim, işletmeleri döngüsel uygulamaları benimsemeye ve sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu ürünler geliştirmeye teşvik etmektedir.

DE'nin tarihsel gelişimi, daha sürdürülebilir ve dirençli ekonomik sistemler yaratmayı amaçlayan fikir ve uygulamaların evrimini vurgulamaktadır. Bu tarihsel bağlamları

anlayarak DE'nin mevcut eğilimlerinin ve gelecekteki yönelimlerinin daha iyi değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

1.3.3. Döngüsel Ekonomide Politika ve Düzenlemenin Rolü

DE'ye geçişte belirtilen engellerin hafifletilmesi, özellikle ana paydaşlardan şirketlerin bu ekonomi modelini benimseyebilmesi, toplumun tüketim alışkanlıklarını değiştirebilmesi için politika yapıcıların yeni mevzuat ve düzenlemelerle, toplumsal eğitimlerle bu sistemi teşvik etmeleri gerekmektedir.

Etkili politikalar DE modeline geçiş sürecinde destekleyici bir ortam yaratma, inovasyonu teşvik etme ve maliyet ve faydanın adil bir şekilde dağılımını sağlamada önemli rol oynamaktadır.

Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (GÜS): Bu politikalar üreticilerin bir ürünün kullanım ömrü sonunda dahi olmak üzere tüm yaşam döngüsünden sorumlu tutan politikalardır. GÜS programları, üreticileri geri dönüşümü daha kolay ürünler tasarlamaya ve ürünlerinin toplanması, geri dönüşümü ve bertarafını finanse etmeye teşvik eder (Lifset, Atasu, & Tojo, 2013, s. 162).

GÜS programları ürün yaşam döngüsü yönetimi, atık bertarafı ve mali sorumluluk olmak üzere üç ana prensipte özetlenebilir. Üreticilerin ürün yaşam döngüsünün başlangıcından sonuna kadar sorumluluk sahibi olmalarının yanı sıra ürünlerin atık haline geldiği süreçte toplanması, yeniden dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesi gibi sorumlulukları da bulunmaktadır. Üreticiler aynı zamanda bu atıkların mali sorumluluğunu da üstlenmekle yükümlüdür.

GÜS ile üreticiler daha sürdürülebilir ürünler üretmeye teşvik olmaktadır. Atıkların azaltılması için daha sürdürülebilir tasarımlar ve malzemeler kullanılması üreticilerin başlıca önceliği haline gelir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 9). Geri dönüşüm oranlarının artması ile yaşam döngüsü uzayan ürünler üretilmesi doğal kaynakların korunmasında fayda sağlar. Geri dönüştürülen malzemelerin kullanılması ile atıklar azalacağı için çevresel tahribatta azalmış olacaktır (Ghisselini, Cialani, & Ulgiati, 2016, s. 16).

Bu program sayesinde geri dönüştürülebilir malzemelerin tekrar kullanımı hammadde maliyetini ve atık maliyetini azaltacağı için işletmelerin karlılığını artırır. Aynı zamanda atık yönetimi, geri dönüşüm ve sürdürülebilir tasarım alanlarında yeni iş modelleri ve yeni istihdam alanları yaratarak toplumu ve ekonomiyi destekler.

Kaynak Verimliliği Standartları: Ürün tasarımı, üretimi ve kullanımında kaynak verimliliği için standartların belirlenmesidir. Bu standartlar sürdürülebilir malzemelerin kullanımını teşvik edebilir, enerji tüketimini azaltabilir ve ürünlerin geri dönüştürülebilirliğini artırabilir (Geng & Doberstein, 2008, s. 235).

Bu standartlarla birlikte şirketlerin ürünleştirme sürecinde enerji, su ve hammadde verimliliğini nasıl sağlayacağını çerçeveleri çizilmiştir.

Enerji verimliliği, aynı çıktıyı sağlarken daha az enerji kullanmayı ifade eder. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin üretim sürecine entegre edilmesini kapsar. Su kaynaklarının verimliliğini sağlamak için atık suların arıtılarak tekrar kullanılması, tarımda damla sulama gibi verimli sulama tekniklerinin sürece entegre edilmesi gerekmektedir. Hammadde verimliliğini sağlayabilmek için ise ürünlerin eko tasarım bilinci tasarlanarak ile daha tasarım aşamasında DE'nin gözetilmesi, atık malzemelerin yeniden kullanılarak hammadde ihtiyacının azaltılması gerekmektedir. Ayrıca sıfır atık politikaları ile üretim ve tüketim süreçlerinde atık miktarını minimize etmek hedeflenmektedir.

Bu standartların uygulanabilmesi için ise çeşitli eğitimler ile önce toplumsal bilinçlenme sağlanmalıdır. Şirketler için başta kurulumu yüksek maliyetli olabilecek geri dönüşüm ve enerji tasarrufu sağlayacak teknolojiler için politika yapıcılar tarafından vergi indirimleri ve mali destekler sağlanabilir.

Vergi Teşvikleri ve Sübvansiyonlar: İşletmelerin ve tüketicilerin döngüsel uygulamaları benimsemeleri için mali teşvikler sağlanmasıdır. Bu, döngüsel teknolojilere yatırım yapan şirketler için vergi indirimleri, geri dönüşüm altyapısı için sübvansiyonlar ve DE çözümlerinde araştırma ve geliştirme için hibeleri içerebilir (Preston, 2012, s. 16-17).

Vergi teşvikleri ve sübvansiyonlar ekonomik büyümeyi ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasını destekler. Araştırma geliştirme faaliyetlerini teşvik ederek yeni teknolojilerin ortaya çıkmasını desteklemek aynı zamanda sektörlerin endüstriyel dönüşüm ve

modernizasyonunda yüksek katkı sağlar. Bu durum özellikle enerji ve teknoloji sektörlerinde rekabet gücünü artırabilir (Porter & Van der Linde, 1995, s. 110-112).

Yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği teknolojisine yapılan teşvikler sayesinde karbon emisyonlarının azaltılarak çevresel tahribatın minimuma inmesi sağlanabilir. Kaynak verimliliğini teşvik eden sübvansiyonlar ile doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kaynak kullanımına olanak tanımaktadır.

Kamu Bilinçlendirme Kampanyaları: Halkın DE'nin faydaları konusunda eğitilmesi ve sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarının teşvik edilmesidir. Kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, tüketici davranışlarının daha sürdürülebilir uygulamalara doğru kaymasına yardımcı olabilir.

Okullarda uygulanan eğitim programı ile DE'ye müfredatlarda yer verilerek toplumun erken yaşta bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır. Projeler ve kulüpler aracılığı ile öğrencilerin de aktif katılımı sağlanabilir. Aynı zamanda işletmelerin çalışanları için düzenleyeceği eğitim programları ile sürdürülebilirlik hakkında toplumsal bilinç geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede işletmelerinde sürdürülebilir ürünler üretimi desteklenir ve DE hedeflerine ulaşmaları sağlanabilir (Wijkman & Skanberg, 2015, s. 8-10).

Geniş kitlelere ulaşabilmek amacı ile medya kampanyalarının yürütülmesi DE alanında farkındalık oluşturabilmek için önemli rol oynamaktadır. Televizyon, radyo ve sosyal medya aracılığı ile yürütülen kampanyalar DE'nin ne olduğuna dair farkındalık yaratmak ve bilgi yaymak için önemli araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toplumdaki bireylerin aynı zamanda aktif rol oynayarak katılabileceği atık toplama etkinlikleri, çevre günleri ve fuarlar hem farklı uygulamaları gözlemleyebilmek hem de DE hakkında bilgi sahibi olunabilmesi için oldukça önemlidir.

Kurumları DE alanında teşvik edebilmek için sertifika ve ödül programları ile süreç desteklenebilir. Sürdürülebilir uygulamaları benimseyen şirketler için yeşil sertifika programları oluşturmak (Lieder & Rashid, 2016, s. 47), çevre dostu uygulamaları desteklemek amacıyla projeler geliştiren gruplar için ödül programları düzenlemek gibi faaliyetler kamu bilinçlendirme açısından önem teşkil etmektedir.

1.3.4. Döngüsel Ekonomiye Geçişte Fırsatlar ve Zorluklar

DE'ye geçiş sayesinde çok sayıda çevresel, ekonomik ve sosyal fayda sağlanması hedeflenmektedir. Ancak, geleneksel doğrusal ekonomi modelinden DE'ye geçiş önemli zorluklar ve engeller içermesi nedeniyle çok kolay olmamaktadır. Bu zorluklar başlıca olarak ekonomik, düzenleyici, teknolojik ve kültürel alanlar olarak kategorize edilebilir. Bu engellerin anlaşılması ve ele alınması, DE ilkelerinin büyük ölçekte başarılı bir şekilde hayata geçirilebilmesi adına oldukça önem teşkil etmektedir.

DE modeline geçiş yapılırken karşı karşıya kalınan ekonomik engellerden en büyüğü şirketlerin karlılık hedefleri ile yaşanan çıkar çatışması olarak özetlenebilir. DE geçiş sürecinde yapılacak maliyetlerin ekonomik olarak geri dönüş süresinin uzunluğu, bu geçiş sürecinde gerekli olacak ön yatırım maliyetlerinin yüksek oluşu gibi sebepler nedeniyle karlılık kaygısı nedenli direnç yaşanabilmektedir. İşletmeler, ürünleri geri dönüştürülebilir şekilde tasarlamak veya kullanım ömrünü tamamlamış ürünleri toplamak ve işlemek için tersine lojistik sistemleri kurmak gibi döngüsel uygulamaları geliştirmek ve uygulamak için genellikle önemli ön maliyetlerle karşı karşıya kalmaktadır. Mevcut piyasa dinamikleri, yerleşik tedarik zincirleri, ölçek ekonomileri ve sürdürülebilirlik yerine maliyet azaltmaya öncelik veren piyasa yapıları nedeniyle doğrusal ekonomiyi desteklemektedir. DE'ye geçiş, bu tedarik zincirlerinin yeniden yapılandırılmasını ve geri dönüştürülmüş ve yeniden üretilmiş ürünler için yeni pazarlar geliştirilmesini gerektirir ki bu da zorlu ve zaman alıcı olabilmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 30-31).

Halihazırda yer alan politika ve düzenlemeler hala doğrusal ekonomi modeli için tasarlanmış şekilde olup, DE modelinde yer alan uygulamalar için engel teşkil edici konumdadır. Düzenleyici ve politikacıların DE uygulamalarını desteklemek adına mevcut süreçleri güncellemeleri ve uyumlu hale getirilmesinde rol oynamaları gerekmektedir. İşletmelerin döngüsel uygulamaları benimsemeleri için mali teşviklerin olmaması bir diğer önemli engeldir. Hükümetler ve finans kurumları, DE'ye geçişi desteklemek için genellikle yeterli finansman veya vergi teşviki sağlamamaktadır. Bu finansal destek eksikliği, işletmeleri, özellikle de küçük ve orta ölçekli işletmeleri (KOBİ'ler) sürdürülebilir uygulamalara yatırım yapmaktan caydırabilmektedir. Farklı bölgeler ve ülkelerdeki tutarsız düzenlemeler ve standartlar DE uygulamalarının hayata geçirilmesini engelleyebilir. Farklı düzenleyici çerçeveler kafa karışıklığı yaratabilir ve

birden fazla yargı alanında faaliyet gösteren işletmeler için uyum maliyetlerini artırabilir. DE'ye geçişi kolaylaştırmak için düzenlemelerin ve standartların uyumlaştırılması şarttır (OECD, 2019, s. 98-99). Bazı bölgeler DE uygulamalarını destekleyen güçlü politikalara sahipken, birçok ülke kapsamlı politika çerçevelerinden yoksundur. Açık ve destekleyici politikaların yokluğu, işletmeler arasında döngüsel uygulamalara yatırım yapma konusunda belirsizliğe ve isteksizliğe yol açabilir. Politika yapıcılarının DE'nin benimsenmesi için net yönergeler ve teşvikler sağlayan politikalar geliştirmesi ve uygulaması gerekmektedir. Genişletilmiş üretici sorumluluğu (GÜS) programları DE uygulamalarını teşvik etmek için kritik öneme sahiptir, ancak bunların uygulanması büyük farklılıklar göstermektedir. Etkili GÜS programları, üreticilerin kullanım ömrü sonu yönetimi de dahil olmak üzere ürünlerinin tüm yaşam döngüsü için sorumluluk almasını gerektirir. GÜS programlarının farklı sektörlerde ve bölgelerde etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak, döngüsel uygulamaları teşvik etmek için hayati önem taşımaktadır (OECD, 2019, s. 76).

DE ilkelerinin temellerinden olan atık azaltımı, kaynak geri kazanımı ve geri dönüşüm süreçleri ileri teknolojik yatırımlar gerektirmektedir. Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve ölçeklendirilmesi, teknik uzmanlığa sınırlı erişimi olan gelişmekte olan ülkelerde zorlayıcı olabilmektedir. Bu teknolojilerin geliştirilmesi ve ölçeklendirilmesi, özellikle karmaşık malzeme bileşimlerine sahip sektörlerde zor olabilmektedir. Araştırma ve geliştirme çabalarının, döngüsel uygulamaları desteklemek için verimli ve uygun maliyetli teknolojiler yaratmaya odaklanması gerekmektedir (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017, s. 228). Geri dönüşüm tesisleri, toplama sistemleri ve yeniden üretim tesisleri gibi DE uygulamalarını desteklemek için yeterli altyapı şarttır. Bu altyapının geliştirilmesi, önemli miktarda yatırım ve çeşitli paydaşlar arasında koordinasyon gerektirir. Birçok bölgede, mevcut altyapı büyük ölçekli DE uygulamalarını desteklemek için yetersizdir ve uygulamanın önünde önemli bir engel teşkil etmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 19). Etkili DE uygulamaları, malzeme akışları, ürün yaşam döngüleri ve kaynak kullanımı hakkında doğru ve kapsamlı veriler gerektirir. Ancak bu verilerin toplanması ve yönetilmesi karmaşık ve kaynak yoğun olabilmektedir. Standartlaştırılmış veri yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve paydaşlar arasında veri paylaşımının teşvik edilmesi döngüsel uygulamaların etkinleştirilmesi için çok önemlidir.

Mevcut yapı olan doğrusal ekonomiden DE sürecine geçiş yapmak şu an dünyadaki tüketim ve atık alışkanlıklarında değişmesi anlamına gelmektedir. Tüketici davranış ve eğilimlerinin değişmesi karmaşık bir süreç olabileceği gibi, aynı zamanda şirketlerin DE modelini benimsemesi açısından da oldukça kritik öneme sahiptir. Tüketici bilinci ve davranışı DE'nin başarısında kritik bir rol oynamaktadır. Birçok tüketici, tüketim alışkanlıklarının çevresel etkilerinin veya döngüsel ürünlerin faydalarının farkında değildir. Geri dönüşüm ve daha uzun ömürlü ürünlerin tercih edilmesi gibi sürdürülebilir uygulamaları desteklemek için tüketici davranışlarının değiştirilmesi, önemli eğitim çabaları ve farkındalık kampanyaları gerektirmektedir (Stahel W. R., 2016, s. 437). Geleneksel iş kültürü genellikle uzun vadeli sürdürülebilirlik yerine kısa vadeli kârlara öncelik verir. Bu zihniyetin DE ilkelerini benimseyecek şekilde değiştirilmesi, işletmelerin faaliyet gösterme ve başarıyı ölçme biçiminde köklü bir değişiklik gerektirir. Kuruluşlar içinde sürdürülebilirlik kültürünün yaygınlaştırılması ve uzun vadeli düşünmenin teşvik edilmesi, döngüsel uygulamaları teşvik etmek için esastır (Bocken vd., 2016, s. 315).

Sosyal normlar ve kültürel değerler de DE uygulamalarının benimsenmesini etkileyebilir. Bazı kültürlerde, daha düşük kalite veya sosyal damgalama algıları nedeniyle geri dönüştürülmüş veya ikinci el ürünlerin kullanımına karşı direnç olabilir. Bu kültürel engellerin ele alınması, algıları değiştirmek ve döngüsel ürünlerin değerini teşvik etmek için hedefli çabalar gerektirir.

Aşağıda DE'ye geçişte yaşanan fırsat ve zorluklar Tablo 1 ve Tablo 2'de ayrıca gösterilmiştir.

Tablo 1 Döngüsel Ekonomiye Geçişte Engeller

Sosyo-Politik Engeller	Ekonomik Engeller	Çevresel Engeller
DE farkındalığının az olması	Uzun vadede getiri hedeflenen DE modeline geçiş için yüksek yatırım maliyetleri	Çevre yönetim programlarının eksikliği
Talep eksikliği	Vergi teşviklerinin eksikliği	Sürdürülebilir faaliyetleri teşvik etmek ve enerji tasarrufu sağlamak için teşvik eksikliği

İkinci el ürünlerin kullanımına karşı direnç	Şirketlerin varoluş çıkarları ile DE modelinin kısa vadede çatışması	Atık bertaraf şirketlerinin bu ekonomik modele uyum sağlamakta zorluk yaşaması
Politika yapıcıların DE'yi destekleyici mevzuatlar yaratmaması	Geri dönüştürülebilir bir yapı kurabilmek için ileri teknolojinin tüm dünya tarafından erişilebilir olmaması	Depolama ve yakma faaliyetlerinde ihtiyaç duyulan yüksek teknolojinin olmaması ve bu durumun çevresel tahribata sebep olması
Tüketici davranış eğiliminin değiştirilmesi için yeterli adım atılmaması	İşlenmemiş malzeme maliyetlerinin, hurda malzeme maliyetine göre daha uygun olması	
Şirketlerin DE modelini benimsemesi için teşvik modellerinin kısa vadede doğal kaynakların kullanımına göre daha karlı olmaması	Doğal kaynak çıkarımının birçok ülkenin gelir kapısı olması	
Kullanım ömrü biten ürünlerin değiştirilmesindeki isteksizlik	Kişi başı kaynak kullanımının gelişmiş ülkelerde daha fazla olmasının maddi koşullara etkisi	

Kaynak: (Doğan, 2022, s. 166-168)

Tablo 2 Döngüsel Ekonomiye Geçişte Fırsatlar

Sosyo-Politik Fırsatlar	Ekonomik Fırsatlar	Çevresel Fırsatlar
Yeni iş alanlarının ortaya çıkmasını sağlayarak yeni istihdam alanları oluşturur	Kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayarak maliyeti azaltır	Atık miktarının azaltımını teşvik ederek çevresel tahribatın azalmasını ve böylelikle doğal sistemlerin korunmasını teşvik eder

Kaynakların eşit şekilde dağılımını teşvik eder ve sosyal eşitsizliğin azalmasına katkıda bulunur	Ekonomik büyümeyi destekleyerek işletmelerin rekabet gücünü artırır	Sürdürülebilir enerji kaynakları ve verimliliğin artması ile sera gazı emisyonu azaltılmasını teşvik eder, doğal habitatların korunmasına fayda sağlar
Yerel üretim ve tüketimi teşvik ederek toplumların ekonomik büyümesini teşvik eder, bağımsız toplumlar oluşmasına katkıda bulunur	Yenilikçi iş modelleri ve teknolojilerin geliştirilmesine katkıda bulunur.	Temiz hava, su, toprak korunmasının sağlanması ile toplum sağlığının korunmasını sağlar
	Paylaşım ekonomisi ile ekonomik çeşitliliğin artmasına katkıda bulunur	

Kaynak: (Doğan, 2022, s. 168-170)

2. AB VE TÜRKİYE'DE DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI

İkinci bölümde, AB ve Türkiye'de uygulanan döngüsel ekonomi politikaları kapsamlı bir şekilde analiz edilecektir. İnceleme, doğrusal bir ekonomik modelden döngüsel bir ekonomik modele geçişi kolaylaştırmak için her iki kuruluş tarafından benimsenen yasal çerçevelere, stratejik girişimlere ve pratik önlemlere odaklanacaktır. Temel politikalar, yönetmelikler ve eylem planları karşılaştırılarak her birinin sürdürülebilirliği, kaynak verimliliğini ve atık azaltımını teşvik etmeye yönelik yaklaşımları vurgulanacaktır. Bu politikaların, önemli çevresel etkisi ve ekonomik önemi göz önünde bulundurulduğunda, plastik sektörünün zorluklarını nasıl ele aldığına özel önem verilecektir. Bu karşılaştırmalı analiz, döngüsel ekonomi hedefleri doğrultusunda AB ve Türkiye arasındaki en iyi uygulamaları, ortak hedefleri ve politika uyumu ya da ayrışmasının yaşandığı alanları belirlemeyi amaçlamaktadır.

2.1. AB'de Döngüsel Ekonomi Politikaları

AB, kapsamlı politikalar ve düzenlemeler yoluyla sürdürülebilir kalkınmanın ve çevrenin korunmasının teşvik edilmesinde ön saflarda yer almaktadır. AB'nin çevre politikası, kaynakların tükenmesi, atık yönetimi ve iklim değişikliği sorunlarını ele almak için DE ilkelerini entegre etmeyi amaçlamaktadır. Bu bölüm, AB'nin çevresel sürdürülebilirliğe yaklaşımını, temel politika araçlarına, bunların uygulanmasına ve bugüne kadar elde edilen sonuçlara odaklanarak incelemektedir.

AB, DE'ye geçişi desteklemek için sağlam bir çerçeve geliştirmiştir. Bu çerçeve, ilk olarak 2015 yılında uygulamaya konulan ve 2020 yılında güncellenen Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (DEEP) gibi çeşitli temel politika belgelerini ve girişimleri içermektedir. DEEP, sürdürülebilir kaynak kullanımını teşvik etmek, atık yönetimini iyileştirmek ve döngüsel iş modellerinde inovasyonu teşvik etmek için alınacak önlemlerin ana hatlarını çizmektedir.

DEEP'nin ana hedefleri şunlardır (European Commission, 2020, s. 4):

- Atık üretiminin azaltılması ve geri dönüşüm oranlarının artırılması.
- Sürdürülebilir malzeme ve ürünlerin kullanımının teşvik edilmesi.
- Döngüsel iş modellerinin ve inovasyonun teşvik edilmesi.

- İkincil hammaddeler için pazarların güçlendirilmesi.
- Plastik, tekstil, elektronik ve inşaat gibi kilit ürün değer zincirlerinin sürdürülebilir yönetiminin desteklenmesi.

DEEP ile geri dömüşüm ve sürdürülebilir ürün üretimi alanlarında yeni sektörler ve yeni iş fırsatları yaratılarak istihdamı güçlendirmek hedeflenmektedir. Geri dönüştürülebilir ürünlerin kullanımı, hammadde konusunda doğal kaynaklara bağımlılığın azaltılması gibi başlıklar sayesinde şirketlerin maliyetlerinin düşerek karlılığın artması mümkün olacaktır. Bu durum hem şirketler için hem de son tüketici için ekonomik tasarrufa olanak sağlar. Doğal kaynakların kullanımının azalması, atık yönetimde bilinçlenmek, geri dönüştürülebilir ürünler üretilmesi sayesinde çevresel tahribat minimize edilirken, biyoçeşitlilik, habitat tahribatı gibi yaşamsal faaliyetleri tehdit eden unsurlardan korunmak için önemli bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda doğal kaynaklara bağımlılık azaldıkça dünya üzerindeki sosyal eşitsizlik, göç hareketi ve kaynak çatışması gibi sosyal sorunlar minimize edilir, daha huzurlu, sağlıklı ve refah toplumlar inşaa edilebilir. DEEP stratejileri uygulamaya konulmak için beraberinde bazı zorlukları da getirmektedir. Toplumsal farkındalık, politik ve maddi zorluklar mevcut ekonomi modelini değiştirirken oldukça zorlayıcı olabilmektedir. DE politikalarının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için kapsayıcı ve yeterli bir kurumsal çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır. AB gibi birçok ülkeden oluşan bir toplulukta her üye ülkenin yasal düzenlemelere hızlı adapte ve uyumu ya da DE'nin uygulanabilirlik düzeyinin aynı olmaması zorlayıcı bir etki olarak karşımıza çıkmaktadır.

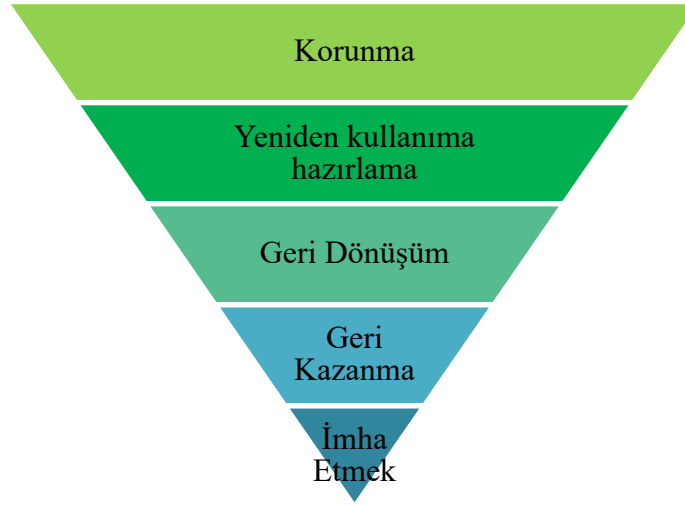
DE politikalarının hayata geçirilmesi için gereken finansman kaynaklarının bulunması özellikle KOBİ'ler için zorlayıcı olabilmektedir. AB ve ulusal düzeyde daha fazla ve çeşitli teşvik ve desteklerin sağlanması, üye ülkelerin ekonomik konjüktürlerine uyumlu sübvansiyonlar yaratılması zaruridir (European Investment Bank, 2019). AB ülkelerinde de her üye ülkenin demografik yapısı aynı olmadığı için DE'ye toplumsal bir farkındalık kazandırmak zaman alıcı ve zorlayıcı olabilir. Destekleyici eğitim kampanyaları ve bilinçlendirme hareketleri ile farkındalık artırılmalı ve sürdürülebilir bir toplum inşaa edilmelidir.

AB DEEP, sürdürülebilir kalkınma için önem taşıyan stratejik bir belgedir. DE AB'nin çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sürdürülebilir bir yapı inşaa etmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun için AB Komisyonunda DE ile ilgili bazı direktifler yayınlanmıştır:

Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC):

Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC) AB'nin atık yönetimi politikasının temel taşı olarak belirtilebilir. Atıkların çevre ve sağlık üzerindeki etkilerini azaltmayı ve kaynak verimliliğini artırmayı amaçlayan bu direktif, AB içinde atıkların işlenmesine yönelik yasal çerçeve ve mevzuatı belirlemektedir. Direktif, atık önlemeye öncelik veren atık hiyerarşisini oluşturmakta, bunu yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve son çare olarak bertaraf izlemektedir (European Commission, 2008, s. 3). Bu direktif ile üye ülkelerin atık yönetimi politikaları konusunda standardize olunmasını hedeflemektedir. GÜS programlarının benimsenmesinin teşvik edilmesi, geri dönüşüm ve atık saha alanlarının azaltılmasına yönelik hedeflendirmelerin yapılması ve atık önleme ve atık stratejilerinin geliştirilmesinin teşviği gibi alanlarda AB üye ülkelerinde önemli ölçüde etki yaratılmıştır (European Commission, 2008, s. 12).

Direktifin dayanağı atık yönetim hiyerarşisidir. Hiyerarşide ilk sırada atık üretiminin önlenmesi gelmektedir. Amaçlanan kaynak kullanımının azaltılması ve atık oluşumunun önlenerek çevresel tahribatın minimize edilmesidir (European Commission, 2008, s. 12). İkinci sırada ise yeniden kullanıma hazırlama gelmektedir. Yeniden kullanıma hazırlama ile amaçlanan ise ürünlerin tamir edilerek ya da majör olmayan modüler entegrasyonlar ile atık haline gelmeden ömrünü uzatmaktır. Üçüncü aşamada ise ürünlerin geri dönüşümü gelmektedir. Geri dönüşüm ile tekrar üretilen ürünlerin pazara sunulması ve yaşam döngüsünün uzatılması hedeflenilmektedir (European Commission, 2008, s. 12). Dördüncü aşamada yer alan geri kazanım ise geri dönüştürülemeyen ürünlerin tekrardan kazanılması için farklı yöntemler denenmesi gerektiğini bizlere bildirir. İmha etmek yani atık haline getirmek ise hiyerarşinin son basamağıdır. Tüm aşamalar takip edildikten sonra son çare olarak ürünlerin bertaraf edilmesi, çevresel tahribatı en aza indirecek şekilde atık depolama ve yakılması gibi yöntemlerle karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3 Atık Yönetimi Hiyerarşisi

Kaynak: (Mısır & Arıkan, 2022, s. 71)

Direktif aynı zamanda GÜS programı ile üreticinin ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca sorumluluğu üstlenmesi gerektiğinin altını çizerek, GÜS uygulamaları ile özellikle elektronik, otomotiv ve ambalaj atıkları gibi ürün gruplarında etkili bir atık yönetimi süreci sürdürülmesi hedeflenmiştir.

Atık çerçeve direktifinde tehlikeli atıkların nasıl yönetileceği konusunda belirtilmiştir. İnsan ve çevre sağlığını ciddi oranda tehdit edici unsurlar barındıran tehlikeli atıkların bertaraf edilmesi sürecinde ne yapılması gerektiği sıkı çerçevelerle belirlenmiştir.

Bu direktif üye ülkelerin atık yönetim stratejileri ve uygulamalarını hayata geçirmelerini zorunlu kılmaktadır. Belirli çerçevelerle hazırlanmış bu direktifin uygulamaya geçirilmesi üye devletler tarafından mecburidir. Aynı zamanda geri dönüşüm hedeflerinde bu direktif ile belirlenmiştir. Üye devletlerin belirli tarihlerde hedeflenen geri dönüşüm hedefine ulaşmaları gerekmektedir. Örneğin 2020 yılı için belediye atıklarının en az %50'sinin ambalaj atıklarının ise %70'inin geri dönüştürülmesi hedeflenmiştir (European Commission, 2008, s. 13).

AB bu direktifi yayınlarken sürdürülebilir atık yönetimi için belirli stratejiler belirleyerek süreci çerçevelendirmeyi, hedeflere ulaşımı zorunlu kılarak çevresel tahribatı minimize etmeyi amaçlamıştır. Direktifin etkin bir şekilde uygulanması AB'nin sürdürülebilirlik alanında hedeflerine daha kolay uygulanmasında önemli rol oynamaktadır.

Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi (94/62/EC):

Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi (94/62/EC), iç pazarın işleyişini sağlarken ambalaj atıklarının çevresel etkilerini en aza indirmeyi amaçlamak için 1994 yılında yayınlanmıştır.

Bu direktif ile birlikte, ambalaj malzemeleri için geri dönüşüm oranlarının artırılması, malzeme kullanımını azaltmak ve geri dönüşümü teşvik etmek için ambalaj tasarımında yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir ambalajların kullanılması ve tüketicilerin ve işletmelerin ambalaj atıkları konusunda bilinçlendirilerek geri dönüşüme katkı sağlayabileceği bir yapının kurulması sağlanmıştır (European Commission, 1994, s. 10-12). Direktifin en önemli yapıtaşı, ambalaj atıklarının geri dönüşümü ile ilgili belirlenen hedeflerdir. Direktifle birlikte AB üyesi devletlerin belirli zaman aralığında hedeflenen dönüşüm hedefini yakalaması zorunludur. Örneğin 2008 yılına kadar ambalaj atıklarının %60'ının geri dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler her türlü ambalaj malzemesi için ayrı ayrı tanımlanmış ve çerçevelenmiştir. Böylelikle farklı ambalaj malzemelerinin geri dönüşüm oranı üzerinde kontrol sağlanması hedeflenmiş ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunması amaçlanmıştır (European Commission, 1994, s. 13-14).

Direktif aynı zamanda ambalajların tasarım sürecinde de sürdürülebilirlik esasının uygulanmasını teşvik etmektedir. Çevre tahribat etkilerinin azaltılması için hammaddeye daha az bağımlı, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir ambalajların tasarlanması hedeflenmektedir. Ambalajlar üretilirken kullanılan hammaddelerin içeriklerinin çevreye zararlı olmayan malzemelerden seçilmesi önem teşkil etmektedir.

Üye devletlerde yer alan ambalaj üreticileri bu direktifte yer alan kriterlere bağlı kalarak uygulamaya almak zorundadır ve sürdürülebilir ambalaj çözümleri geliştirmelidir (European Commission, 2018, s. 12).

Ambalaj ve Ambalaj Atık Direktifi, GÜS ilkesine de dayanmaktadır. GÜS ilkesi ile üreticilerin ve süreçte yer alan diğer paydaşların ambalajların yaşam döngüsü ve çevresel etkilerinden sorumlu olması gerekmektedir. Ambalajların toplanması, bertaraf edilmesi ve geri dönüştürülmesi süreçlerinde finansal ve operasyonel olarak destek olmak zorunlulukları bulunmaktadır. Bu sistem atık yönetiminde etkinliği ve kontrolü artırmaktadır (Lindhqvist, 2000, s. 5).

Aynı zamanda tüketici ve kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik önlemlere de direktif içerisinde yer verilmiştir. Toplumun tüm kesiminin aktif olarak katılımı ile başarılabilecek yüksek geri dönüşüm oranları ve ambalaj atık azaltım hedefleri doğrultusunda eğitim kampanyaları, programlar ve teşvikler gibi çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Tüketicilerin tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi sürecin efektif bir şekilde ilerleyebilmesi için kritik öneme sahiptir (European Environment Agency, 2019, s. 25).

2022 yılında hazırlanan taslak yönetmelik ile genel hedef, iç pazarın işleyişini iyileştirirken ambalaj ve ambalaj atıklarının olumsuz çevresel etkilerini azaltmaktır.

Ambalaj atığı oluşumunu azaltmak, ambalaj için döngüsel bir ekonomiyi teşvik etmek ve ambalajda geri dönüştürülmüş içerik kullanımını teşvik etmek genel hedefler olarak özetlenebilir.

Tablo 3'te 2022 yılında hazırlanan taslak yönetmeliğe gelen revize ile ambalaj türüne göre hedeflenen geri dönüşüm oranları belirtilmiştir.

Tablo 3 2030 İtibarıyla Hedeflenen Geri Dönüşüm Oranları

Ambalaj Türü	1 Ocak 2030 itibarıyla	1 Ocak itibarıyla
PET'ten üretilen temas duyarlı ambalajlar	%30	%50
PET dışındaki plastik malzemelerden yapılmış temas duyarlı ambalajlar	%10	%25
Tek kullanımlık plastik içecek şişeleri	%30	%65
Diğer Ambalajlar	%35	%65

Kaynak: (European Parliamentary Research Service, 2024, s. 5)

Ekotasarım Direktifi (2009/125/EC):

Ekotasarım Direktifi (2009/125/EC), enerji kullanan ve enerjiyle ilgili ürünler için zorunlu ekolojik gerekliliklerin belirlenmesine yönelik bir çerçeve sağlamak amacıyla yayınlanmıştır. Direktif, çevresel hususları tasarım aşamasına entegre ederek ürünlerin

yaşam döngüleri boyunca çevresel performanslarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır (European Commission, 2009, s. 10).

Enerji tüketimi ve ürün kaynaklı sera gazı emisyonlarında azalma, sürdürülebilir malzemelerin kullanımının teşvik edilmesi, dayanıklılık, onarılabilirlik ve geri dönüştürülebilirliği daha fazla olacak ürünlerin tasarlanmasının artırılması bu direktif ile hedeflenen temel etkiler olarak özetlenebilir (European Commission, 2009, s. 11).

AB tarafından 2009 yılında yayınlanan Eko-Tasarım Direktifi (2009/125/EC), AB'de ürünlerin çevresel performansını iyileştirmeyi amaçlayan önemli bir politika aracıdır. Bir ürünün sürdürülebilir olup olmama yolculuğunun %80'inin ürün tasarım sürecinde belirlendiği ortaya konulmuştur. (Kulatunga vd., 2015, s. 87).

Bir ürünün AB Komisyonu tarafından yayınlanan eko-tasarım direktiflerine uyumlu olabilmesi için aşağıdaki gereklilikleri sağlamalıdır.

- Ürünün yeniden kullanılabilirlik, tamir edilebilirlik, geliştirilebilirlik ve dayanıklılık özelliklerinin geliştirilmesi ve üretim sürecinde çevre kirliliğine neden olan malzemelerin kullanılmayarak kaynak ve enerji verimliliğini artıran üretim yöntemlerine geçilmesi,
- Ürünün parçalarındaki geri dönüştürülebilir malzeme sayısı artarken, performans ve kalitede kayıp yaşanmaması,
- Karbon ayak izinin azaltılması,
- Tek kullanımlık ürünlerin, malzemelerin sınırlandırılması,
- Hizmet olarak ürün veya üreticilerin ürünün mülkiyetini veya yaşam döngüsü boyunca performansının sorumluluğunu elinde tuttuğu diğer modellerin teşvik edilmesi,
- Dijital pasaport, etiketleme ve filigran gibi çözümler de dahil olmak üzere ürün bilgilerinin dijitalleştirilmesi potansiyelinin harekete geçirilmesi,
- Yüksek performans seviyelerinin teşviklerle ilişkilendirilmesi de dahil olmak üzere, ürünlerin farklı sürdürülebilirlik performanslarına göre ödüllendirilmesi,

Sürdürülebilir ürün tasarımını desteklemek ve kullanılabilir hale getirmek için ürün yaşam döngüsündeki tüm paydaşlar teşvik edilmeli ve aynı zamanda tüm paydaşların değerleri karşılanmalıdır. Sürdürülebilir değer yaratmak için öncelikle değeri tanımlamak

gerekir. Değer; sosyal, çevresel veya ekonomik olabilmektedir (Hart & Milstein, 2003, s. 56).

Eko-Tasarım Direktifi, başta ev aletleri ve elektronik cihazlar olmak üzere çeşitli ürünlerin enerji verimliliği ve çevresel performansında önemli gelişmelere yol açmıştır. Eko-Tasarım Direktifi'nin etkisinin dikkate değer bir örneği aydınlatma, ısıtma ve soğutma ekipmanları gibi enerji kullanan ürünlere uygulanmasıdır. Bu ürünler, direktif tarafından zorunlu kılınan katı ekolojik gereklilikler nedeniyle enerji tüketiminde ve sera gazı emisyonlarında önemli düşüşler kaydetmiştir (Matthew vd., 2016, s. 17-18).

AB'nin DE politikalarının uygulanması atık yönetimi ve kaynak verimliliğinde önemli gelişmelere yol açmıştır. Önemli başarılar şunlardır:

- **Artan Geri Dönüşüm Oranları:** AB'de belediye atıkları için geri dönüşüm oranı 2004 yılında %31,8 iken 2022 yılında %49'a yükselmiştir. Almanya ve Slovenya gibi bazı üye ülkeler %60'ın üzerinde geri dönüşüm oranlarına ulaşmıştır (Eurostat, 2024). Artan geri dönüşüm oranları, kapsamlı atık yönetimi politikaları, kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları ve geri dönüşüm altyapısına yapılan yatırımların bir sonucudur.

Düzenli Depolama Kullanımında Azalma: AB'de düzenli depolanan belediye atıklarının oranı 2004 yılında %49 iken 2022 yılında %23'e düşmüştür. Bu azalma, geri dönüşüm ve atık yönetimi uygulamalarının iyileştirilmesinin doğrudan bir sonucudur (Eurostat, 2024). AB'nin Düzenli Depolama Direktifi (1999/31/EC) de düzenli depolama yönetimi için katı gereklilikler belirleyerek ve alternatif atık işleme yöntemlerini teşvik ederek düzenli depolama kullanımının azaltılmasında önemli bir rol oynamıştır.

Ekonomik Büyüme ve İş Yaratma: DE'ye geçiş, inovasyonu teşvik etmiş ve yeni iş fırsatları yaratmıştır. AB'de DE sektörünün yaklaşık 147 milyar Avro ciro yarattığı ve 4 milyondan fazla kişiye istihdam sağladığı tahmin edilmektedir (European Commission, 2020, s. 15). DE'nin büyümesi, sürdürülebilir ekonomik fırsatlar yaratan ve istihdam yaratılmasına katkıda bulunan geri dönüşüm, yeniden üretim ve hizmet olarak ürün modelleri gibi yeni endüstrilerin gelişmesine yol açmıştır.

Başarılı uygulama örnek çalışmaları:

Almanya'nın Döngüsel Ekonomisi: Almanya, geri dönüşüm ve atık önlemeye vurgu yapan kapsamlı atık yönetimi politikaları uygulamaktadır. Ülkenin Ambalaj Yasası (VerpackG), üreticilerin ambalaj malzemelerinin geri dönüştürülebilir olmasını sağlamalarını GÜS programlarına katılmalarını gerektirmektedir. Almanya'nın DE'ye yaklaşımı, güçlü düzenleyici çerçeveler, etkili atık toplama ve ayırma sistemleri ve geri dönüşüm girişimlerine halkın katılımını içermektedir.

Hollanda'nın Döngüsel Girişimleri: Hollanda, 2050 yılına kadar tamamen döngüsel hale gelmek için iddialı hedefler belirlemiştir. Hükümet, inşaat, plastik ve tüketim malları gibi kilit sektörlerle odaklanan DE Uygulama Programı da dahil olmak üzere çeşitli girişimleri hayata geçirmiştir. Program inovasyonu, kamu-özel sektör ortaklıklarını ve sürdürülebilir iş uygulamalarını teşvik etmektedir (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2018, s. 9-10). Hollanda'nın DE stratejisi, paydaşlar arasındaki iş birliğinin, döngüsel altyapıya yatırımın ve döngüsel iş modellerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Uygulamada karşılaşılan zorluklar:

- **Düzenleyici Parçalanma:** Üye ülkeler arasında AB direktiflerinin uygulanmasındaki farklılıklar DE'nin sorunsuz bir şekilde işlemesinin önünde engel oluşturabilir. DE'nin tam potansiyeline ulaşılabilmesi için yönetmeliklerin ve standartların uyumlaştırılması şarttır. Düzenleyici parçalanmanın ele alınması, DE politikalarının tüm üye ülkelerde tutarlı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için AB düzeyinde koordineli çabalar gerektirir (European Commission, 2019, s. 5).
- **Tüketici Davranışı:** Tüketici davranışını daha sürdürülebilir tüketim kalıplarına doğru değiştirmek zordur. Değişimi sağlamak için kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları ve sürdürülebilir seçimler için teşvikler gereklidir. Tüketicileri DE'nin faydaları konusunda eğitmek ve sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarını teşvik etmek, döngüsel uygulamaların yaygın bir şekilde benimsenmesi için kilit öneme sahiptir (Ellen MacArthur Foundation, 2015, s. 13-14,29-30).
- **Altyapı ve Teknoloji:** Etkin atık yönetimi ve geri dönüşüm için gerekli altyapı ve teknolojinin geliştirilmesi sermaye yoğunudur ve önemli yatırımlar gerektirir. Geri dönüşüm teknolojilerindeki ilerlemeler, verimli toplama ve ayırma sistemlerinin

kurulması ve DE araştırma ve geliştirmesine yatırım yapılması bu zorlukların üstesinden gelmek için çok önemlidir (Ghisselini, Cialani, & Ulgiati, 2016, s. 12).

2.2. Sürdürülebilir Ürün Politikası

Sürdürülebilir ürün politikası, DE'nin temel taşlarından biridir ve yaşam döngüleri boyunca çevresel etkiyi en aza indiren ürünlerin tasarlanması önemi vurgular. Bu bölümde sürdürülebilir ürün tasarımı ilkeleri, eko-tasarımın DE uygulamalarını teşvik etmedeki rolü ve sürdürülebilir ürün politikalarının uygulanmasıyla ilgili zorluklar ve fırsatlar ele alınmaktadır. Bu politikaların ürün geliştirme ve tüketiminde yenilikçiliğı ve sürdürülebilirliğı nasıl teşvik edebileceğine odaklanılacaktır.

Sürdürülebilir ürün tasarımı, çevresel etkileri en aza indirmek amacıyla ürünlerin yaşam döngüsünü baştan sona ele almaktadır. Bu tasarım anlayışının temelinde, ürünlerin hammaddelerinin çıkarılmasından itibaren nasıl kullanıldıkları ve nihayetinde bertaraf edilene kadar her aşamada çevresel faktörleri dikkate almak yatar.

İlk adım, uzun ömürlü ürünler tasarlamaktır. Bu yaklaşım, ürünlerin daha uzun süre dayanmasını ve gerektiğinde kolayca onarılabilmesini ya da yükseltilebilecek modülerlikte olmasını hedefler. Bu şekilde, ürünlerin ömrü uzatılarak atık miktarı azaltılması ve kaynakların verimli kullanımının sağlanması hedeflenmektedir. Kaynak verimliliğı de bu tasarım anlayışının önemli bir parçasıdır. Bu ilke, malzeme ve süreçlerin seçiminde kaynak tüketimini ve atıkları minimize etmeyi amaçlar. Ürünlerin üretiminde kullanılan malzemeler ve süreçler, çevresel etkileri en aza indirmek üzere titizlikle seçilir. Toksisite azaltma, ürünlerin içindeki tehlikeli maddelerin kullanımını önlemeyi veya en aza indirmeyi hedefler. Bu hem üretim sürecinde hem de ürünün kullanım ömrü boyunca sağlık ve güvenliğı korumak adına kritik bir adımdır. Geri dönüştürülebilirlik, ürünlerin kullanım ömrü sona erdiğinde kolayca sökülebilmesi ve geri dönüştürülebilmesini sağlar. Bu sayede, ürünlerin atık haline gelmeden önce tekrar değerlendirilmeleri ve doğaya kazandırılmaları mümkün olur.

Son olarak, enerji verimliliğı, üretimden kullanım ve bertaraf aşamalarına kadar enerji tüketimini azaltmayı amaçlar. Bu hem üretim süreçlerinde hem de ürünlerin kullanımı sırasında enerji tasarrufu sağlamak için tasarımın her aşamasında dikkate alınır (Bocken vd., 2016, s. 310-311).

Bu şekilde, sürdürülebilir ürün tasarımı, çevresel etkileri minimize ederken hem kaynakları daha verimli kullanır hem de gelecek nesiller için daha yaşanabilir bir dünya sağlamayı amaçlar.

2.2.1. Sürdürülebilir Ürün Tasarımında Zorluklar ve Fırsatlar

Sürdürülebilir ürün tasarımı uygulamak, aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır:

- **Teknolojik Engeller:** Sürdürülebilirlik kriterlerini karşılayan yeni malzeme ve teknolojilerin geliştirilmesi maliyetli ve teknik açıdan zorlayıcı olabilmektedir.
- **Ekonomik Engeller:** Sürdürülebilir ürünler tasarlamamanın ve üretmenin ilk maliyetleri geleneksel ürünlerden daha yüksek olabilmekte, bu da işletmeleri sürdürülebilir uygulamaları benimsemekten caydırabilmektedir.
- **Düzenleyici Engeller:** Farklı bölgelerdeki tutarsız yönetmelikler ve standartlar, sürdürülebilir ürün tasarımının uygulanmasını zorlaştırabilmektedir.
- **Tüketici Farkındalığı:** Sürdürülebilir ürünlere yönelik sınırlı tüketici farkındalığı ve talebi, pazarın büyümesini ve inovasyonu engelleyebilmektedir.

Bu zorluklara rağmen, sürdürülebilir ürün tasarımı ile ilgili önemli fırsatlar bulunmaktadır:

- **Pazar Farklılaşması:** Sürdürülebilir ürün tasarımı benimseyen işletmeler, çevreye duyarlı tüketicileri çekerek pazarda farklılaşabilmektedir.
- **Maliyet Tasarrufu:** Geliştirilmiş kaynak verimliliği ve azaltılmış enerji tüketimi, ürün yaşam döngüsü boyunca maliyet tasarrufu sağlamaktadır.
- **Mevzuata Uygunluk:** Sürdürülebilir ürün tasarımı ilkelerine bağlı kalmak, işletmelerin mevcut ve gelecekteki düzenlemelere uymasına yardımcı olmaktadır.
- **İnovasyon:** Sürdürülebilir ürün tasarımı inovasyonu teşvik ederek yeni malzemelerin, teknolojilerin ve iş modellerinin geliştirilmesine yol açmaktadır.

2.2.2. Sürdürülebilir Ürün Tasarımı Örnekleri

Fairphone gibi modüler elektronikler, sürdürülebilir ürün tasarımına örnek teşkil etmektedir. Fairphone, kolayca değiştirilebilir ve yükseltilebilir bileşenlerle tasarlanarak ürünün kullanım ömrünü uzatmakta ve elektronik atıkları azaltmaktadır. Şirket ayrıca etik

kaynaklı malzemeler kullanmaya ve tedarik zincirinde adil iş gücü uygulamaları sağlamaya odaklanmaktadır.

Biyolojik olarak parçalanabilen ve gübreleşebilen malzemeler gibi sürdürülebilir ambalaj çözümleri çeşitli sektörlerde ilgi görmektedir. TIPA ve Eco-Products gibi şirketler, tamamen geri dönüştürülebilir veya gübrelenebilir olmak suretiyle çevresel etkiyi azaltan ve DE ilkelerini destekleyen ambalajlar geliştirmektedir.

2.3. Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Politikaları

Son yıllarda DE'nin dünyada ve Avrupa'da yaygınlaşması ile Türkiye Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca (ÇŞİDB) özellikle etkin kaynak ve sıfır atık konusunda önemli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar yapılırken DE bakanlık için bir kılavuz haline gelmiştir. DE için yeşil mutabakat kapsamında öncelikli sektörlerin belirlenmesi ve detaylı ihtiyaç haritasının çıkartılması kapsamında ÇŞİDB sorumlu kurum olarak belirlenmiştir. AB Yeşil Mutabakatı, Türkiye için DE'de bir yol haritası niteliğindedir. Bu mutabakat Sınırdaki Karbon Düzenlemesi Mekanizması (SKDM) gibi konuları içermekte ve AB ile ticari ilişkileri olan Türkiye içinde ithal edilecek ürünlerin bu mutabakat çerçevesinde üretiliyor olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu düzenlemelere uyum sağlamak amacıyla Türkiye tarım, sanayi, enerji ve ulaştırma gibi sektörlerde çeşitli yenilikçi adımlar atmaktadır. Türkiye'nin sanayi sektöründe enerji verimliliğinin ve yenilenebilir enerji kullanımının artırılması amacıyla rüzgar, güneş ve hidroelektrik enerji projelerine büyük yatırımlar yapılmıştır. 2018 yılında "Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı" hayata geçirilmiştir. Sanayi sektöründe yüksek enerji gerektiren süreçler için modern üretim teknolojilerine geçiş teşvik edilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2018). Özellikle rüzgar enerjisinde Türkiye, AB'de en hızlı büyüyen pazarlardan biri haline gelmiştir. 2035 yılı itibarıyla Türkiye, yaklaşık 29,6 GW rüzgar enerjisi kurulu gücüne ulaşmayı hedeflemektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022).

Tarım sektöründe sürdürülebilirliği teşvik ederken, çevre tahribatını da azaltmak amacıyla Türkiye pestisit ve kimyasal gübre kullanımını azaltmıştır.

Ulaşım sektörü Türkiye'nin karbon emisyonlarının önemli bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de elektrikli araçların kullanımının yaygınlaştırılması ve bu araçların

kullanılabilirliği için gerekli alt yapının oluşturulması amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'nin yerli otomobil grubu olan TOGG (Türkiye'nin Otomobil Girişim Grubu) bu alanda yapılan en önemli projelerden birisidir. Bu proje ile hem yerel hem de ihracat pazarlarında karbon emisyonu düşük ulaşım çözümleri sunmak hedeflenmektedir (Durmus Senyapar & Tur, 2023, s. 125-126).

Ayrıca geniş kapsamlı ağaç dikim projeleri ve “Milli Ağaçlandırma Seferberliği” gibi projelerle ormanlaştırma çalışmaları yapılarak karbon emisyonları ile mücadele edilmektedir. Bu kampanyalar hem biyoçeşitliliğin artırılması hem de karbon yutak alanları yaratılarak Türkiye'nin karbon ayakizinin azaltılmasını sağlamaktadır.

Türkiye'nin en önemli projelerinden olan “Sıfır Atık Projesi” ve “Plastik Poşet Ücretlendirme” gibi eylemler atık üretimini azaltma ve geri dönüşümün artırılması gibi hedeflere ulaşabilmek açısından kritik önem teşkil etmektedir. 2020 yılında sıfır atık ve DE uygulamalarının yaygınlaştırılması, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi kanuna dahil edilmiştir.

AB DE modeli doğrultusunda 2022 yılında “Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi” hayata geçirilmiştir. 2022 yılında başlayan ve yaklaşık 3,2 milyon Avro bütçe ayrılan bu proje ile daha verimli kaynak ve atık yönetimine teşvik edilmesi, AB DE Modeli doğrultusunda Türkiye'nin DE'ye geçişinde teknik ve kurumsal kapasitesinin güçlendirilmesi ve ülkemizin şartlarına uygun şekilde Ulusal Strateji ve Eylem Planı hazırlanması hedeflenmiştir. Beklenen sonuçlara ulaşmak için, projenin bileşenleri altında birbiriyle ilişkili faaliyetler yürütülecektir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022):

Bileşen 1: AB Döngüsel Ekonomi Modeli Bağlamında Türkiye'nin Potansiyelinin Araştırılması

Bu bileşen kapsamında, DE'ye geçişte Türkiye'nin mevcut durumu ile AB DE Modeli arasındaki karşılaştırma ele alınacaktır. Aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilecektir:

- Ulusal bağlam ile AB DE Modeli arasında karşılaştırmalı bir analiz;
- AB DE Modeli çerçevesinde atık ve kaynak yönetimi alanlarında bilgi birikiminin artırılması;

- DE Ağ Analizi yapılması.

Bileşen 2: AB DE Modeli ile Uyumlu Atık ve Kaynak Yönetimi için Ulusal Strateji ve Eylem Planı Geliştirilmesi

Bu bileşen, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın (ÇŞİDB) DE'ye geçişin koordinasyonu ve izlenmesindeki liderlik rollerini desteklemeye odaklanmaktadır. Faaliyetler şunları içerecektir:

- Atık ve kaynak yönetimi için bir Ulusal Strateji ve Eylem Planı hazırlanması;
- AB DE Modeli'nin AB Plastik Stratejisi ve atıkla ilgili yenilenmiş mevzuat ile uyumunun değerlendirilmesi;
- Kapsamlı bir izleme mekanizması ve göstergelerin geliştirilmesi.

Bileşen 3: AB DE Modeli Kapsamında Atık Oluşumunu Önlemek ve Ayrı Toplamayı Desteklemek için Entegre Atık Yönetim Sisteminin Değerlendirilmesi

Bu bileşen, değerlendirmeler, öneriler, altyapı, ekonomik araçlar ve alternatif atık toplama modelleri aracılığıyla entegre atık yönetim sistemlerinin iyileştirilmesine odaklanacaktır. Ayrıca tüm seviyelerde kurumsal ve idari kapasitenin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Faaliyetler şunları içerecektir:

- Geri dönüştürülebilir atıklar için mevcut yönetim sisteminin detaylı bir analizinin yapılması;
- Geri dönüştürülebilir atıklar için etkin toplama mekanizmaları sağlamak üzere yerel yönetimlerin kapasitelerinin geliştirilmesi;
- Sıfır atık toplumu ve DE'yi desteklemek için Sıfır Atık Yönetmeliği ve ilgili kılavuz belgelerin değerlendirilmesi ve revize edilmesi;
- Etkili kaynakta ayrıştırma ve yeniden kullanım modellerini gösteren pilot projelerin uygulanması.

Bileşen 4: Tanıtım Faaliyetleri

Dördüncü bileşen, proje ve odak alanları hakkında farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır. Hedef kitlenin ilgisini çekmek için aşağıdaki faaliyetler uygulanacaktır:

- Bir İletişim Stratejisi ve Eylem Planı geliştirilmesi;
- Bir açılış etkinliği düzenlemek;
- Bir proje web sitesinin tasarlanması ve sosyal medya hesaplarının yönetilmesi;
- Proje hakkında bir tanıtım filmi hazırlanması ve diğer görünürlük materyallerinin oluşturulması;
- Bir kapanış etkinliği düzenlenmesi.

2024 yılı Ocak ayında yapılan DE Konferansında 83 kurumun katılımı ile Türkiye'nin döngüsellik oranının %4,54 olduğu ifade edilmiştir. Projenin en önemli çıktısı olan “Ulusal Döngüsel Ekonomi Strateji ve Eylem Planı” en kısa sürede onaylanması beklenmektedir. Ulusal Döngüsel Ekonomi Strateji ve Eylem Planı ile hedeflenen altı temel stratejik hedef bulunmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024, s. 3-30):

- Daha dayanıklı, yeniden kullanılabilir, onarılabılır ve güncellenebilir ürünlerin tasarımı, üretimi ve kullanımı teşvik edilecektir.
- DE, öncelikli sektörlerdeki ürün yaşam döngülerine entegre edilecektir. Öncelikli sektörler olarak; elektronik ve bilgi-iletişim, batarya ve araç, ambalaj, plastik, tekstil, bina, gıda ve biyokütle sektörlerinde DE bağlamında üretim, tüketim ve atık yönetimi süreçlerinin hepsinde döngüelleşmeyi artırmak hedeflenmiştir.
- Atık oluşumu önlenerek ve oluşan atık miktarı DE hiyerarşisine göre kademeli olarak azaltılacaktır.
- DE'ye geçişte her seviyede (vatandaş, şirket, şehir, bölge) ilgili yapılanmalar oluşturulacaktır.
- DE ile iklim değişikliği ve finanse edilebilirlik arasındaki ilişki ortaya koyulacaktır.
- DE'ye geçiş sürecinde ilerleme sistematik olarak izlenecek ve değerlendirilecektir.

Türkiye'nin DE'ye yaklaşımı, atıkları azaltmayı, geri dönüşümü artırmayı ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmeyi amaçlayan ulusal stratejiler ve eylem planları tarafından yönlendirilmektedir.

Bu plan, atık önleme, geri dönüşüm ve atık işleme altyapısının geliştirilmesine odaklanarak ülkenin atık yönetimi stratejisini özetlemektedir. Plan, atık azaltımı, geri dönüşüm oranları ve ülke genelinde atık yönetim tesislerinin kurulması için hedefler belirlemektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, s. 1).

Sıfır atık, döngüsellğe dayanan bir kaynak ve atık yöntemidir. Sıfır atık yöntemi ile sürdürülebilir üretim ve tüketim davranışlarının teşvik edilerek kaynakların verimli kullanılması amaçlanmıştır. İsraftan kaçınmayı ve atığın önlenmesi, azaltılması, yeniden kullanılması ya da geri dönüştürülmesini hedefleyen bu kavram ile toplumsal dayanışmanın artması dahil olmak üzere sosyo-ekonomik alanda dahi olumlu sonuçlara ulaşmak hedeflenmiştir.

Sıfır Atık Projesi: 2017 yılında başlatılan bu amiral gemisi girişim, atık üretimini azaltmayı, geri dönüşümü teşvik etmeyi ve atık yönetimi konusunda kamu bilincini artırmayı amaçlamaktadır. Proje, atıkların kaynağında ayrıştırılmasını, geri dönüşüm tesislerinin kurulmasını ve sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını teşvik etmek için eğitim kampanyalarını içermektedir. 2035 yılında Türkiye'de geri dönüştürülebilir tüm atıkların %60'nın geri dönüştürülmesi hedeflenmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Sıfır Atık Projesi, DE'yi teşvik etmeyi amaçlayan Türkiye'nin en önemli girişimlerinden biridir.

- **Kaynağında Atık Ayrıştırma:** Atık yönetim maliyetlerini düşürmek ve atık yönetimini kolaylaştırmak amacıyla yapılmaktadır. Atıklar oluştukları yerde türlerine göre ayrıştırıldıkları takdirde farklı türde atıkların birbirine karışması engellenecek ve daha verimli bir geri dönüşüm süreci yürütülebilecektir. Aynı zamanda birbirine karışmayan atıklar sayesinde geri dönüştürülemeyecek atıkların bertaraf edilme süreci de çok daha kolaylaşacaktır. Atık geri dönüşüm ve bertaraf sürecinin daha yalın ve verimli olması da maliyet avantajı sağlayacaktır.

Proje, kağıt, plastik, metal ve organik atık gibi farklı atık türleri için ayrı kutuların kullanılmasını teşvik etmektedir.

Kaynağında atık ayrıştırma kapsamında birçok alanda uygulamaya geçilmiştir. Kamu kurumları, üniversiteler, fabrikalar, alışveriş merkezleri bu alanların başında gelmektedir. İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyükşehirlerin belediyeleri geniş çaplı kampanyalar düzenleyerek vatandaşları bilinçlendirme adımları atmıştır.

- **Geri Dönüşüm Altyapısı:** Farklı atık türlerini işlemek için geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesi ve genişletilmesi. Proje, yeni geri dönüşüm tesislerinin inşasını ve mevcut tesislerin verimlilik ve kapasitelerini artırmak için iyileştirilmesini içermektedir.
- **Kamu Bilinçlendirme Kampanyaları:** Medya kampanyaları, atölye çalışmaları ve okul programları aracılığıyla atık azaltma ve geri dönüşümün önemi konusunda halkı eğitmek. Proje, halkın atıklara karşı tutumunu değiştirmeyi ve daha sürdürülebilir tüketim kalıplarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.
- **Mevzuat ve Teşvikler:** İşletmeleri ve belediyeleri sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını benimsemeye teşvik etmek için düzenlemeler ve teşvikler getirilmesi. Proje, DE uygulamalarını hayata geçiren şirketler için vergi teşvikleri ve atık yönetimi yönetmeliklerine uymayanlar için cezalar gibi önlemleri içermektedir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, s. 2-4).

Sıfır Atık Projesi, aşağıdakiler de dahil olmak üzere kayda değer başarılar elde etmiştir:

- Geri dönüşüm oranlarında önemli bir artış ve düzenli depolama alanlarına gönderilen atıklarda azalma. Projenin başlamasından bu yana, Türkiye'de geri dönüştürülen atık miktarı önemli ölçüde artarak 2022 yılında %30,13'e yükselmiş ve bu sayede atık bertarafının çevresel etkilerini azaltılmış ve değerli kaynakları korunmuştur.
- Ülke genelinde 19 milyondan fazla kişiye sıfır atık konusunda eğitim verildi.
- 6,6 milyon tonu plastik olmak üzere toplam 45,5 milyon ton atık ekonomiye kazandırıldı.
- Toplanan atıklardan; 96 milyar TL ekonomik kazanç sağlanmış, 703 milyon kWh enerji tasarrufu, 711 milyon m³ su tasarrufu, 82 milyon m³ depolama alanından

tasarruf sağlanmış, 4,9 milyon ton sera gazı salımı önlenmiş, 432 milyon ağağ kurtarılmış, 108 milyon varil petrolden tasarruf edilmiştir (Sıfır Atık, 2023).

- **Üretici Yükümlölükleri:** Üreticilerin geri dönüşümü daha kolay ürünler tasarlamaları ve ürünlerinin yaşam döngüsü sonunda toplanması, geri dönüşümü ve bertarafını finanse etmeleri gerekmektedir. GÜS çerçevesi, üreticileri sürdürülebilir ürün tasarımı ve üretim uygulamalarını benimsemeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır.
- **Toplama ve Geri Dönüşüm Hedefleri:** Ambalaj, elektronik atık ve pil gibi belirli atık türlerinin toplanması ve geri dönüştürölmesine yönelik hedeflerin belirlenmesi. Çerçeve, farklı ürün kategorileri için zorunlu geri dönüşüm oranlarını içerir ve uyumluluğun izlenmesi ve raporlanması için sistemler oluşturur.
- **Uyumluluk İzleme:** GÜS yönetmeliklerine uyumu izlemek ve üreticilerin yükümlölüklerini yerine getirmelerini sağlamak için sistemlerin kurulması. Çerçeve, uyumsuzluk için cezalar ve atık ürünlerin toplanması ve geri dönüşümünün izlenmesi için mekanizmalar içerir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, s. 1-10).

GÜS çerçevesi, geri dönüşüm oranlarını artırmayı ve ürünlerin çevresel etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Atık yönetimi uygulamalarında iyileşmelere ve üreticiler arasında çevresel sorumlulukları konusunda farkındalığın artmasına yol açmıştır. Çerçeve ayrıca, tüketicilerin kullanılmış ürünleri geri dönüşüm veya güvenli bertaraf için üreticilere iade edebilecekleri geri alma programlarının geliştirilmesini de teşvik etmektedir.

Sıfır Atık projesi kapsamında 2022 yılında pilot bölgelerde uygulamaya geçirilen 2025 yılında ise ulusal olarak uygulanması hedeflenen depozito iade sistemi ile de geri kazanılabilir ürünlerin kullanım sonrası ölke ekonomisine kazandırılması ve etkin atık yönetimi uygulanması sürecinde destekleyici bir rol üstlenmesi hedeflenmiştir.

Depozito iade sistemi ile geri dönüşüm sektörünün de canlandırılması, tüketicilerin aktif olarak süreçlere dahil edilmesi ve depozito iade sistemi ile dahil olan tüketicilerin para kazanması nedeniyle teşvik edilmesi, özellikle de plastik sektöründe geri dönüştürölmiş

hammadde tedarik güvenliğinin sağlanmış olması hedeflenmektedir (Doğan, 2022, s. 125).

Türkiye DE ilkelerini benimseme konusunda ilerleme kaydetmiş olsa da bazı zorluklar devam etmektedir:

- **Düzenleyici Çerçeve:** DE'yi desteklemek için daha kapsamlı ve uyumlaştırılmış bir düzenleyici çerçeveye ihtiyaç vardır. Mevcut düzenlemeler genellikle parçalı ve tutarsız olup DE politikalarının etkili bir şekilde uygulanmasının önünde engeller oluşturmaktadır. Uluslararası en iyi uygulamalar ve standartlarla uyumlu bir ulusal stratejinin geliştirilmesi, bu zorluğun üstesinden gelmek için elzemdir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).
- **Altyapı Geliştirme:** Etkin atık yönetimi ve geri dönüşüm için gerekli altyapının geliştirilmesi büyük bir zorluktur. Geri dönüşüm tesislerinin ve atık arıtma tesislerinin inşa edilmesi ve iyileştirilmesi için önemli miktarda yatırım yapılması gerekmektedir. Kamu-özel sektör ortaklıkları ve uluslararası finansman, altyapı açığının giderilmesinde önemli bir rol oynayabilir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).
- **Kamu Farkındalığı:** DE girişimlerinin başarısı için kamu bilincinin ve katılımının artırılması çok önemlidir. Değişimi yönlendirmek için eğitim kampanyaları ve sürdürülebilir davranış için teşvikler gereklidir. DE projelerinin planlanması ve uygulanmasında toplulukların ve paydaşların katılımının sağlanması, bu projelerin etkinliğini ve etkisini artırabilir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

Türkiye'nin DE'yi daha fazla teşvik etmesi için fırsatlar şunlardır:

- **İnovasyon ve Yatırım:** DE'yi destekleyen yeni teknolojiler ve iş modelleri geliştirmek için inovasyon ve yatırımdan yararlanmak. Kamu-özel sektör ortaklıkları, inovasyonun teşvik edilmesinde ve başarılı girişimlerin ölçeklendirilmesinde kilit bir rol oynayabilir. Yeni girişimcileri ve girişimcileri DE çözümleri geliştirmeye teşvik etmek de ekonomik büyümeye ve sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

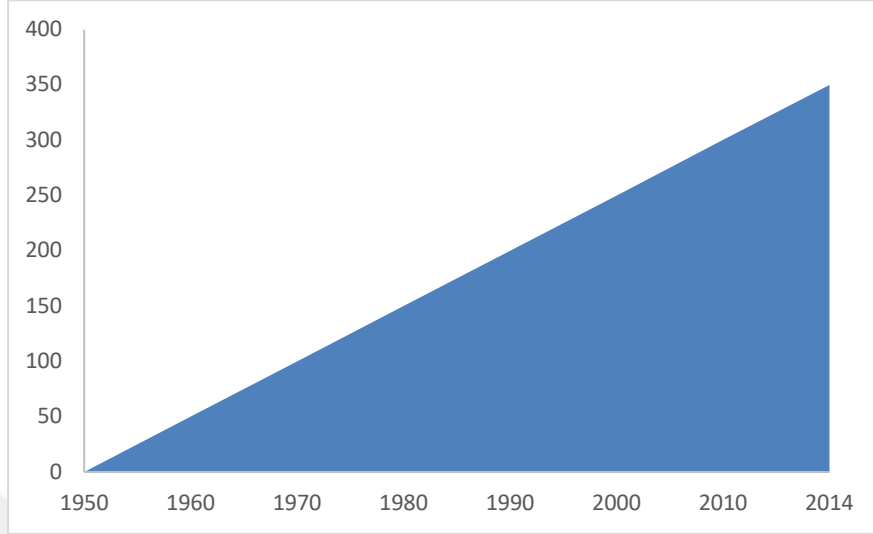
- **Uluslararası İş birliği:** Uluslararası kuruluşlarla iş birliği yapmak ve diğer ülkelerdeki en iyi uygulamalardan ders çıkarmak. AB'nin DE politikaları konusundaki deneyimi Türkiye için değerli içgörüler sağlayabilir. Uluslararası ağlara ve forumlara katılmak bilgi alışverişini kolaylaştırabilir ve DE girişimleri konusunda iş birliğini teşvik edebilir (European Commission, 2020, s. 15).
- **Politika Entegrasyonu:** Sinerji yaratmak ve DE girişimlerinin etkisini artırmak için DE ilkelerinin Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı ve Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı gibi daha geniş ulusal stratejilere entegre edilmesi. DE politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve iklim eylem planlarıyla uyumlu hale getirilmesi, bunların etkinliğini güçlendirebilir ve bütünsel sürdürülebilirlik çabalarına katkıda bulunabilir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).

AB ve Türkiye DE'ye geçişin önemini kabul etmiş ve ilgili politikaları geliştirmek ve uygulamak için adımlar atmıştır. AB daha köklü ve kapsamlı bir çerçeveye sahipken, Türkiye Sıfır Atık Projesi ve GÜS çerçevesi gibi girişimlerle önemli ilerleme kaydetmektedir. Her iki bölge de zorlukları ele alarak ve fırsatlardan yararlanarak sürdürülebilirliklerini ve kaynak verimliliğini artırabilir, daha dayanıklı ve sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunabilir.

2.4. Yeni Plastik Ekonomisi

Plastikler çok yönlülükleri, dayanıklılıkları ve düşük maliyetleri nedeniyle modern toplumda her yerde bulunan bir malzeme haline gelmiştir. Ancak plastik üretimi, kullanımı ve bertarafının çevresel etkileri kirlilik, kaynakların tükenmesi ve sağlık riskleri gibi önemli sorunlara yol açmıştır. Plastik üretimi yıllar içinde önemli ölçüde artarak 1964 yılında 15 milyon tondan 2014 yılında 311 milyon tona ulaşmıştır. Bu üretim trendinin önümüzdeki 20 yıl boyunca devam etmesi halinde üretimin iki katına çıkması beklenmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 17). Bununla birlikte, endişe verici gerçek, üretilen plastiklerin sadece %14'ünün geri dönüştürülmesidir. Bu da plastiklerle ilgili atık sorununun ne kadar ciddi boyutlarda olduğunun altını çizmektedir. Plastik atıkların büyük bir kısmı ya yakılmakta ya da çevreye karışarak önemli ekonomik ve ekolojik zararlara yol açmaktadır. Bu sonuçların farkına varılması bir aciliyet duygusu

yaratmış ve çok sayıda kuruluşu bu sorunu ele almak için stratejiler ve girişimler geliştirmeye sevk etmiştir.



Şekil 4 1950-2014 Plastik Üretim Büyümesi

Kaynak: (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 25)

Yeni Plastik Ekonomisi, plastik malzemeler için sürdürülebilir, döngüsel bir ekonomi yaratmak amacıyla plastiklerin yaşam döngüsünü yeniden tasarlamayı amaçlayan yenilikçi bir yaklaşımdır.

Plastikler ambalaj, inşaat, otomotiv, elektronik ve sağlık gibi çeşitli sektörlerde önemli bir rol oynamaktadır. Hafif, dayanıklı ve çok yönlü yapıları onları geniş bir uygulama yelpazesi için ideal kılmaktadır. Ambalaj sanayisinde plastik kritik önem taşımaktadır. Gıda, ilaç ve tüketim mallarının korunması ve taşınması için oldukça ideal olan plastik ambalajlar, ürünlerin raf ömrünü uzatmakta ve lojistik maliyetlerini de düşürmektedir (Thompson vd., 2009, s. 2). Otomotiv sektöründe araçların hafifletilmesi ve yakıt verimliliğinin sağlanmasında plastikler kritik rol oynamaktadır. Plastik kullanımı otomotiv endüstrisinde yakıt verimliliği sağlayarak hem ekonomik hem de çevresel tahribatı azaltıcı rol oynamaktadır (Hopewell, Dvorak, & Kosior, 2009, s. 2115-2116). İnşaat sektöründe plastik kullanımının yaygın olduğu alanlardandır. Yalıtım ve boru sistemlerinde ana madde plastiktir. Bu alanlarda plastiğin kullanılıyor olması maliyet avantajı sağlanması konusunda kritik önem taşımaktadır. Sağlık sektöründe üretilen tıbbi cihazlarda plastik kullanımı esneklik ve sterilizasyon kolaylığı sağladığı için tercih edilmektedir. Ancak plastiğin yaygın kullanımı ana hammadde kaynağının doğal kaynaklar olan fosil yakıtlara dayanması nedeniyle ve sonrasındaki atık bertaraf

problemlerinden dolayı ciddi çevresel sorunlara neden olmaktadır. Plastiklerin kullanım ömürlerinin dolduğu noktada uygun şekilde bertaraf edilmemesi, tek kullanımlık plastiklerin yaygın olarak kullanılması sorunu daha da katlamakta ve çevresel tahribatın boyutunu artırmaktadır (Jambeck vd., 2015, s. 768).

Deniz ve kara kirliliğinin başlıca sebeplerinden biri plastiklerdir ve her yıl milyarlarca ton plastik atığın okyanuslara karıştığı bilinmektedir. Aynı zamanda kaynağı büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanan plastikler hem kaynak tükenmesi problemi ile karşı karşıyadır hem de sera gazı emisyonlarına katkıda bulunmaktadır. Plastiklerin büyük ölçekte geri dönüştürülememesi ve günümüzde gıda, su ve ekosistemlerin plastik atıklar ve mikroplastikler ile kirlenmesi sebebiyle insan sağlığı ve vahşi yaşam için riskler oluşmaktadır (Jambeck vd., 2015, s. 768).

Plastiklerin mevcut doğrusal ekonomisi, önemli çevresel ve ekonomik zorluklara yol açan bir 'al-yap-at' modelini takip etmektedir. Plastikler büyük ölçüde geri dönüştürülebilir olmadıklarından çoğunlukla çöp sahalarına ve çevreye karışarak yüksek atık üretimine neden olmaktadır. Yüksek atık yönetimi nedeniyle verimsizleşen atık yönetimi uygulamaları değerli malzemelerin kaybolmasına neden olmakta ve bu durum ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Plastiklerin üretim ve bertarafının ise çevresel etkileri sera gazı emisyonlarına ve biyoçeşitlilik kaybına katkıda bulunmaktadır (Geyer, Jambeck, & Law, 2017, s. 1).

Her yıl en az 8 milyon ton plastiğin okyanusa sızdığı bilinmektedir. Bu sayılara ulaşmak dakikada bir çöp kamyonunun okyanusa boşaltılması gerektiği belirtilmiştir. Eğer gelecek ile ilgili bir önlem alınmaz ise bu sayının 2030'da iki katına 2050'de ise dört katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Önemli bir eylemde bulunmazsa 2050 yılında okyanuslarda balıktan çok plastik atıkların olması beklenmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 17).

Plastik büyük kullanım alanına sahip bir madde olmasının haricinde düşük kalıntı yaratma potansiyeli nedeniyle okyanus ve karada sızıntıya yatkındır. Uluslararası kıyı temizleme çalışmaları sırasında ortaya çıkmıştır ki atıkların %62'den fazlası plastik ambalajlar tarafından oluşturulmaktadır (Ocean Conservancy, 2023, s. 8). Okyanusa akan plastik akışını azaltmak için kritik önlemler alınsa dahi, mevcutta okyanuslarda bulunan

plastik atıkların hacimsel olarak azalmayacağı dolayısı ile okyanuslardaki plastik atık hacminin git gide artacağı öngörülmektedir.

Plastiklerin deniz ekosistemlerine verdiği zararı ekonomik olarak net ölçememekte olsak bile yıllık en az 13 milyar ABD doları etki yarattığı tahmin edilmektedir. Avrupa’da plastik atık sızıntısının nispeten az olduğu bölgelerde bile kıyı ve plaj temizleme maliyetlerinin 630 milyon Avro’ya ulaşabileceği ön görülmektedir (European Commission, 2015, s. 2). Doğrudan ekonomik etkilerin yanı sıra, insanların geçim kaynağı, toplumsal sağlık, gıda erişilebilirliği ve diğer toplumsal sistemler üzerindeki ve potansiyel etkilerde kritik önem taşımaktadır.

Plastik sızıntısı nedeniyle ormanlar ve su yolları gibi diğer doğal ekosistemler de bozulabilir ve kanalizasyonlar ile diğer kentsel altyapıların tıkanması sonucunda doğrudan ekonomik maliyetler oluşabilir.

Daha önce bahsedildiği gibi birçok durumda plastik ambalajların bertaraf ve üretim süreçlerinde sera gazı emisyonları azaltılabilir. Plastiklerin, özellikle de plastik ambalajların üretim ve kullanımında beklenen güçlü büyüme, plastiklerin faydalarını daha fazla insana ve daha yararlı uygulamalara yayacak; ancak, mevcut doğrusal çerçevede üretim ve kullanım devam ederse, bu olumsuz dışsallıklar daha da şiddetlenecektir.

Yeni Plastik Ekonomisi’nin temel amacı plastiklerin asla atık haline gelmemesidir. Atık haline gelmesi yerine ekonomiye geri kazandırılması amaçlanmıştır. DE ilkelerine dayanan yeni plastik ekonomisinin dünya çapında ekonomik ve çevresel tahribatı azaltması ve plastiklerin fosil hammaddelerden ayrılmasını içermektedir.

Yeni plastik ekonomisi üç ana hedef üzerine inşaa edilmiştir.

- Geri dönüşüm, yeniden kullanım ve hedeflenmiş uygulamalar için kontrollü biyolojik bozunma süreçlerinin ekonomisini ve benimsenmesini iyileştirerek etkin bir kullanım sonrası plastik ekonomisi yaratmak. Bu, Yeni Plastik Ekonomisi’nin köşe taşıdır ve ilk önceliğidir, ayrıca aşağıdaki iki hedefin gerçekleştirilmesine de yardımcı olur.

- Plastiklerin doğal sistemlere (özellikle okyanuslara) sızıntısını ve diğer olumsuz dışsalıkları büyük ölçüde azaltmak.
- Plastiklerin fosil hammaddelerden ayrılmasını sağlamak; bu, döngü kayıplarını azaltmanın ve maddesel değişimi teşvik etmenin yanı sıra yenilenebilir kaynaklı hammaddelerin benimsenmesini içerir.

Bu hedefler, mevcut tasarımlar, teknolojiler ve sistemlerle bile en azından kısmen gerçekleştirilebilir. Örneğin, yapılan bir araştırma, Avrupa’da bugün plastik ambalajların %53’ünün ekonomik ve çevresel olarak etkin bir şekilde geri dönüştürülebileceğini ortaya koymuştur (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 18-19).

Günümüzde kullanıldıktan sonra plastik ambalaj malzemelerin sadece %5’i tutulabilmektedir, bu da geri dönüşüm ekonomisinin daha kritik olarak ele alınması gerçekliğini vurgulamaktadır. Daha fazlasını sağlayabilmek için küresel olarak birleştirici eylemler ve yenilikler hedeflenmelidir. Bu eylemler küresel ölçekte plastik kullanımında belirli standartlar belirleyen Küresel Plastik Protokolü’nün geliştirilmesi, geri dönüşümde ikincil pazarların etkinleştirilmesi, plastik endüstrisindeki tüm paydaşlar arasında etkin bir diyalog mekanizması kurularak malzeme akış ve kullanım sonrası sistemlerin optimize edilmesi, ulusal ve uluslararası düzeyde politika yapımcılarla iş birliği yapılarak düzenlemelerin bölgesel olarak uyumlu hale getirilebilmesini kapsamaktadır (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 19).

Özellikle işletmeden işletmeye segmentinde yeniden kullanım önemli maliyet avantajları yaratabilir. Şirketler ve endüstriler arasında paylaşılan sistemlerin kullanılıyor olması ambalaj sektöründe önemli değerler sağlayabilir. Çoğu alanda uygulamada oldukça zor olabilecek bu sistem yine de plastik torbalar gibi hedeflenen uygulamalar için sürdürülebilir ve yeni iş alanları ile daha fazla mümkün hale gelebilir. Bu sayede karbon emisyonlarının da azaltılması hedeflenebilir.

Mevcut plastik malzemeler geri dönüştürülebilir ya da kompostlanabilir olarak tasarlanmaya başlansa bile çoğu bu gruba dahil değildir. Tasarım sürecinde her iki seçenekten birisine yönelebilir olmak, ilgili teknoloji ve malzemeyi sürece entegre ettikten sonra endüstriyel olarak kompostlama işlemi de bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. En azından geri dönüştürülebilir ya da yeniden kullanılabilir bir malzeme

üretip kullanılmıyorsa bertaraf sürecinde biyolojik olarak parçalanabilir, çevre tahribatına sebebiyet vermeyecek zararsız malzemeler kullanılması da bir seçenektir. Kompostlanabilir ambalajlar ile plastiğin bertaraf sürecinde besinlerin toprağa geri kazandırılması için değerli bir mekanizma olabilecektir. Örneğin kahve kapsülleri, fast food zincirlerinde kullanılan malzemeler, çay ambalajları gibi paketlerin kompostlanarak besinlerin toprağa geri dönüşüne olanak sağlanması DE basamakları için önem teşkil etmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 33).

Plastikler okyanus ve toprağa geri karışmamalıdır. Bunun gerçekleşmemesini sağlamak, toplama sistemlerini ve geri kazanım altyapısını iyileştirmek için koordineli bir çaba gerektirir. Özellikle ekonomik gelişimin gerisinde kalan yerlerde, Asya'daki hızla gelişen orta gelirli ülkeler gibi, sızıntıların %80'inin bu ülkelerden geldiği tahmin edilmektedir. Çeşitli yerel ve küresel girişimler, altyapının kritik gelişimini ele almakta ve plastiklerin okyanusa sızmasını durdurmak için resmi ve gayri resmi atık yönetim sektörleriyle iş birliği yapmaktadır. Yerel girişimler arasında Filipinler'deki Mother Earth Foundation ve Coastal Cleanup gibi örnekler yer alırken, Ocean Conservancy tarafından başlatılan Trash Free Seas Alliance, küresel ölçekte değişim sağlamayı amaçlayan bir çabadır (Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment, 2015, s. 2).

Tüm bu çabalara rağmen bile plastik hacminin ve okyanus plastiklerinin doğası göz önünde bulundurulduğunda bu atıkların yine de artmaya devam edeceği de ortadadır. Uzun vadede tek çözüm DE ilkelerinin entegre edilmesi ile mümkün olacaktır. Kullanım sonrası plastikler için çalışan bir ekonomi yaratmak, toplama ve geri kazanım altyapısı inşa etmek için doğrudan bir ekonomik teşvik sunacaktır. Bu nedenle ürünlerin ve malzemelerin tasarımını geliştirmek, sızıntıyı azaltacaktır. Son olarak, yeniden kullanım ve demateryalizasyon gibi araçlar piyasaya sürülen plastik miktarını ve dolayısıyla plastik sızıntısını azaltmanın bir yolu olacaktır.

Örnekler incelendiğinde günümüzdeki biyolojik olarak parçalanabilir plastikler bile bu hedefi karşılamaktan oldukça uzaktır, çünkü sadece kontrollü koşullar altında endüstriyel tesislerde kompostlanabilmektedirler. Ayrıca bu plastiklerinde mikropolastik olarak sisteme karışıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle plastiklerin sızması durumunda gerçekten biyolojik olarak zararsız hale getirilmesi için mevcut durumu değiştirici yeniliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Kağıt örneği çevreye sızdığı takdirde nispeten zararsız

olan ve yaygın olarak kullanılan ve geri dönüştürülebilir bir ambalaj malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kağıt örneği bizler için bir ambalaj malzemesi olarak ilham verici olabilmektedir.

Geri dönüşüm ve yeniden kullanım ile plastik ambalaj malzemelerini fosil kaynaklardan ayrılması kritik önem taşısa bile bunlar tek başına yetersizdir. Küresel geri dönüşüm oranları %14 seviyelerinden %55'lere çıkmış olsa dahi yine de hammadde ihtiyacının 2050 yılında günümüze göre iki katına çıkması beklenmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 34). Bu da yenilenebilir kaynakların rolünün araştırılmasının gerekliliğinin önemini bizlere vurgulamaktadır. Yenilikçi uygulamalar bazı kullanım alanları için sera gazlarını dönüştürmek gerektiğini ve bunun fosil kaynak bazlı plastiklere göre maliyet avantajı yaratabileceğini iddia etmektedirler.

Günümüzde de oldukça popüler olan elektrikli araçlar çoğu insan tarafından benzinli ve dizel araçlara göre karbon emisyonunu daha az sağlayıcı olarak görülse bile 2011'de yayınlanan Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) raporu ile kullanıcıların küçük verimli bir benzinli ya da dizel araç alarak bu emisyonları elektrikli araçlara göre azaltabileceğini ortaya koymuştur. Bu bize elektrikli araç konseptinin bitmesi gerektiğini değil yeni plastik ekonomisi bakış açısı ile ürünlerin yeniden tasarlanması gerektiğini göstermektedir (Webster, 2011). Sektördeki malzemelerin, formatların ve kullanım sonrası sistemlerin küresel bir plastik protokolü aracılığıyla yeniden tasarlanması ve birleştirilmesi, ikincil pazarların etkinleştirilmesi ve teknoloji ve malzemelerde yenilik yapılması gibi alanlarda ortak çaba gösterilmesi gerektiği her zaman karşımıza çıkan bir sonuçtur.

Örneğin, Avrupa'da Avrupa Komisyonu'nun kabul ettiği DE paketi, DE'de plastikler üzerine bir strateji geliştirmeyi, plastik ambalaj geri dönüşümünü %55'e çıkarma hedefini, 2030 yılına kadar tüm atıkların %10'undan fazlasını depolamayı yasaklamayı ve ayrı toplanan tüm atıkların depolama alanlarına gönderilmesini tamamen yasaklamayı içermektedir (The Economist, 2015). Fransa, örneğin, 2016 yılından itibaren tek kullanımlık plastik torbaları yasaklamıştır.

Birleşik Devletler, Avrupa ve Asya, plastik üretiminin %85'ini birlikte oluşturur; bu oran, Birleşik Devletler ve Avrupa ile Asya arasında eşit olarak bölünmüştür. Her iki bölge de Yeni Plastik Ekonomisi'ne geçişte kritik öneme sahiptir ve başlamak için iyi yerlerdir.

Asya, okyanusa plastik sızmasının toplam %80'inden fazlasını oluşturduğundan, bu bölge temel toplama altyapısının iyileştirilmesine yönelik önemli sızıntı azaltma çabalarının odak noktası olmuştur (Jambeck vd., 2015, s. 768).

Avrupa ve Birleşik Devletler, sadece plastik ambalaj üretiminin önemli paylarına değil, aynı zamanda plastik ambalaj endüstrisi ile ilgili en büyük küresel şirketlerin çoğuna ev sahipliği yapmaktadır. Bu bölgelerde, ürün ve malzeme yeniden tasarımı ile ayrıştırma ve yeniden işleme teknolojilerinde yenilik fırsatları bulunmaktadır.

Küçük ölçekli ve kademeli iyileştirmelerin ötesine geçmek ve Yeni Plastik Ekonomisi'ne sistemik bir geçiş sağlamak için, mevcut iyileştirme girişimlerinin tamamlanması ve küresel, sistemik ve iş birliğine dayalı bir inisiyatif tarafından yönlendirilmesi gerekecektir. Bugün böyle bir inisiyatif mevcut değildir ve bu nedenle bağımsız bir koordinasyon aracına ihtiyaç duyulacaktır.

Bu aracın amacı, plastiğin ve plastik ambalajların DE yaklaşımını geliştirmek ve bunu gelecekteki ekonominin ayrılmaz bir parçası haline getirmek olacaktır. Ayrıca, daha geniş ekonomik etkiler sağlamak ve doğrudan veya dolaylı olarak doğal sistemlerin korunması ve restorasyonuna katkıda bulunmak hedeflenecektir (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 39).

Aracın tasarımının ve kurulmasının merkezinde, Yeni Plastik Ekonomisi için inovasyonun ve geçişin endüstriler, hükümetler ve STK'lar arasında ortak, acil ve iş birliğine dayalı girişimler tarafından yönlendirilmesi gerektiği bilinci yer alacaktır. Bu, kronik parçalanmayı ve küresel standartların eksikliğini ele almayı mümkün kılacak ve etkili pazarların gelişimine katkıda bulunacaktır. Bu tür bir inisiyatifte, tüketim malları şirketleri, plastik ambalaj üreticileri ve plastik üreticileri kritik bir rol oynayacak, çünkü piyasaya sürülen ürünleri ve malzemeleri belirlemektedirler. Şehirler birçok yerde kullanım sonrası altyapıyı kontrol eder ve genellikle inovasyon merkezleri olarak hizmet eder. Toplama, ayırma ve yeniden işleme ile ilgilenen işletmeler de aynı derecede önemli bir bulmacanın parçasıdır. Politikacılar, teşvikleri yeniden düzenleyerek, ikincil pazarları kolaylaştırarak, standartları belirleyerek ve inovasyonu teşvik ederek geçişi sağlamakta önemli bir rol oynayabilir. STK'lar, daha geniş sosyal ve çevresel hususların dikkate alındığından emin olabilir. İş birliği, parçalanmayı, tasarım ve kullanım sonrası inovasyon arasındaki kronik uyumsuzluğu ve standart eksikliğini aşmak için gerekli

olacaktır. Bunlar, Yeni Plastik Ekonomisi'nin fırsatlarını açığa çıkarmak için çözülmesi gereken zorluklardır.

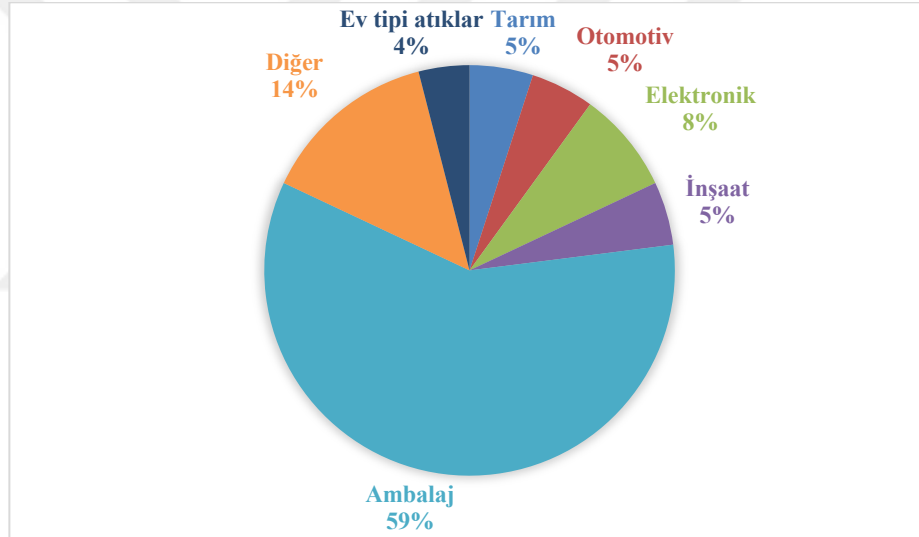
Bu koordinasyon aracı, farklı aktörleri çapraz değer zinciri diyalogu mekanizmasında bir araya getirmeli ve küresel pazarı değiştirme potansiyeline sahip bileşik etkiler yaratan çabalara odaklanarak değişimi yönlendirmelidir. Bugüne kadar yapılan analizler, başlangıçtaki odak alanlarının şunlar olabileceğini göstermektedir:

- **Küresel Plastik Protokolü'nü Kurmak ve Büyük Ölçekli Pilot ve Gösterim Projelerini Koordine Etmek:** Malzemeleri, formatları ve kullanım sonrası sistemleri yeniden tasarlamak ve birleştirmek için sorular üzerinde araştırma yapmaya başlamak.
- **Büyük Ölçekli 'Moon Shot' İnovasyonlarını Harekete Geçirmek:** Dünyanın önde gelen işletmeleri, akademisyenleri ve yenilikçileri, ölçekli önemli etkiye sahip odaklanmış, pratik girişimlerle 'moon shot' inovasyonlarını tanımlamak için bir araya gelmeye davet etmek.
- **Ekonomik ve Bilimsel Kanıt Tabanı Oluşturmak:** Plastik malzeme akışlarının ve ekonomilerinin temel yönlerinin hala zayıf anlaşıldığı göz önüne alındığında, daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.
- **Politika Yapıcıları Dahil Etmek:** Daha etkili bir sistem vizyonu geliştirmek ve plastikler ve plastik ambalajlar ile ilgili olarak politika yapıcılara ilgili araçlar, veriler ve içgörüler sağlamak.
- **İletişimi Koordine Etmek ve Yürütmek:** Bugünkü durumun doğasını, Yeni Plastik Ekonomisi'nin vizyonunu, en iyi uygulamaları ve içgörülerini, belirli fırsatları ve önerileri küresel plastik ambalaj değer zinciri boyunca hareket eden paydaşlara aktarmak.

Plastiklerin ekonomideki rolünün hem çevresel hem de ekonomik açılardan ele alınması gerekmektedir. Plastiklerin yönetiminde DE çerçevesinde belirlenen stratejilerin izlenmesi ile sadece çevresel olumlu etkiler değil uzun vadede ekonomik kazançlarda elde edilmesi mümkündür. Bu bağlamda DE çerçevesinde plastiklerin ele alınması ve yeni plastik ekonomisi girişimleri, plastiğin sürdürülebilir şekilde ekonomiye entegre edilmesinde kritik önem taşımaktadır (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 20).

2.4.1. AB'nin Plastik Stratejisi

Avrupa'da plastik üretimi, AB ekonomisinde büyük bir rol oynamaktadır. Plastik endüstrisinin büyümesi ve AB'de plastik bileşenlere olan talebin artması, petrol ürünleri ve hammaddelere olan bağımlılığı da artırmıştır. AB Komisyonu, 2018 yılında DE çerçevesinde plastikler için strateji direktifleri yayınlamıştır. AB, her yıl 25,8 milyon ton plastik atık üretmekte ve bunların sadece küçük bir kısmı geri dönüştürülebilmektedir. Önemli bir kısmı ise farklı çevresel prosedürlerin uygulandığı ülkelere gönderilmektedir. Plastik ürünlerin depolanması yerine yakılma oranlarının arttığı da gözlemlenmiştir. Tahminler, plastik ambalaj malzemesinin değerinin %95'inin, yani yılda 70 ila 105 milyar Avro'nun, çok kısa bir kullanım süresinden sonra ekonomiden kaybolduğunu göstermektedir (European Commission, 2018).



Şekil 5 AB Plastik Atık Oranları (2015)

Kaynak: (European Commission, 2018, s. 6)

Bu bulgular, plastik alanında dönüşüm için harekete geçme gerekliliğini ortaya koymaktadır. AB'de yapılan araştırmalar, mevcut koşullar altında plastik ambalajların yaklaşık %53'ünün 'eko-verimli' bir şekilde geri dönüştürülebileceğini göstermektedir. Ellen MacArthur Raporu'nda ortaya konan Yeni Plastik Ekonomisi, küresel değer zinciri ve hükümetler için cazip bir hedef sunmaktadır (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 18). Ancak bu değişimin gerçekleştirilmesi için malzemelerin, formatların ve sistemlerin yeniden düşünülmesi, yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve küresel değer zincirlerinin güçlendirilmesi gibi önemli çabalar gerekmektedir. Bu faaliyetlerle ilgili zorluklar göz

önüne alındığında, sürecin zaman alacağı açıktır. Bununla birlikte, içinde bulunduğumuz an, potansiyel katkıları nedeniyle eylemleri başlatmak için uygun bir zaman olarak tanımlanmıştır. Yeni plastik ekonomisinin ana vizyonu, plastiklerin asla atık haline gelmemesini ve bunun yerine ekonomi içinde değerli teknik veya biyolojik besin maddelerine dönüştürülmesini sağlamaktır.

Avrupa Komisyonu’nun yayınladığı “A European Strategy for Plastics in a Circular Economy” raporunda yeni plastik ekonomisi ile ilgili vizyonu aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Plastikler ve plastik içeren ürünler dayanıklılık, tekrar kullanım ve yüksek kalite geri dönüşüme izin verecek şekilde tasarlanmıştır.
- Üretim ve tasarım sürecinde yenilikçi bakış açısının entegre edilmiş olması daha yüksek geri dönüşüm oranlarını sağlayacaktır. 2030 yılına kadar AB’de üretilen plastik atıkların yarısından fazlasının geri dönüştürülmesi, plastik atıkların ayrı bir şekilde toplanma oranının maksimize edilmesi hedeflenmiştir.
- AB plastik geri dönüşüm kapasitesi oldukça genişlemiştir. 2030 yılına kadar ayrıştırma ve geri dönüşüm kapasitesinin 2015’e kıyasla dört katına çıkartılması ve AB genelinde 200.000 yeni iş imkanı yaratılmasını sağlamıştır.
- Plastik değer zinciri çok daha bütünleşmiş hale gelmiştir ve kimya endüstrisi, geri dönüşümcülerle yakın iş birliği yaparak onların ürünlerini daha geniş ve daha değerli uygulamalara yönlendirmelerine yardımcı olmaktadır. Geri dönüşüm süreçlerini engelleyen maddeler değiştirilmiş veya kullanımdan kaldırılmıştır.
- Geri dönüştürülmüş ve yenilikçi plastik pazarı AB içerisinde başarılı bir şekilde yaratılmıştır ve geri dönüştürülmüş plastik talebi dört katına çıkartılarak geri dönüşüm sektöründe stabil gelir akışı ve iş güvenliği sağlamıştır.
- Daha fazla plastik dönüşümü ile AB’nin fosil kaynaklara bağımlılığı azaltılması, karbon emisyonlarının en az seviyeye indirilmesi hedeflenilmiştir.

- Plastik üretimi için yenilikçi malzemeler ve alternatif hammaddeler geliştirilmesi ile yenilenemeyen kaynaklara nazaran daha sürdürülebilir bir ekonomi geliştirilmesi ve karbon emisyonu azaltılması hedeflenilmektedir.
- Tüketicilerin kilit oyuncular olarak teşvik edilmesi, DE'nin faydalarından haberdar edilmesi ve dönüşümde rol oynaması hedeflenmektedir.
- Ambalajlar için ters lojistik ya da tek kullanımlık plastiklere alternatif gibi döngüsel çözümler sunulan şirketlere ihtiyaç artmakta, bu durum da girişimciler için yeni iş alanları yaratmaktadır.
- Okyanus ve çevreye olan plastik sızıntılarının azaltılması, etkili atık yönetimi ve artan tüketici farkındalığı ile çöp oluşumunun önüne geçilmesi ile hassas ekosistemlerin korunması amaçlanmaktadır.

Bu yeni plastik ekonomisi DE ilkelerine dayanmaktadır ve bu ilkelerle uyumlu olarak tasarlanmıştır. Bu plastik ekonomisinin etkin bir şekilde kullanılmasıyla üç ana hedefe ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu üç hedefin temel taşı, etkili bir kullanım sonrası plastik ekonomisi yaratmaktır. Diğer iki hedef ise plastiklerin doğal sistemlere sızmasını ve diğer olumsuz dışsallıkları büyük ölçüde azaltmak ve plastikleri fosil hammaddelerden ayırmaktır.

Etkili bir kullanım sonrası plastik ekonomisi hedefi oluşturmak: Yeni Plastik Ekonomisinin oluşturulmasında birincil öncelik, yenilikçi eylemler ve iş birlikleri gerektiren etkili bir plastik geri dönüşüm ekonomisinin geliştirilmesidir. Bu eylemler malzeme değerinin artırılması, geri dönüşüm süreçlerinin iyileştirilmesi ve yeniden kullanım fırsatlarının araştırılmasını kapsamaktadır. Etkili bir kullanım sonrası plastik ekonomisinin oluşturulmasına yönelik eylem listesi, 'Yeni Plastik Ekonomisi: Plastiğin Geleceğini Yeniden Düşünmek' raporunda belirtildiği üzere, üç ana stratejik eylemi kapsamaktadır (Ellen MacArthur Foundation, 2016, s. 31).

Geri dönüşüm: Birleştirici ve birbirini güçlendirici eylemler yoluyla ekonominin, alımın ve kalitenin büyük ölçüde artırılması gerekmektedir. Ekonomik verimliliğin artırılması ve geri dönüşümün yaygın olarak benimsenmesinin yanı sıra kalitesinin de iyileştirilmesi, çeşitli tedarik zinciri eylemlerini içermektedir. Bu eylemler, bir çapraz değer zinciri

diyalog mekanizmasının kurulmasını ve malzeme ve sistemlerin yeniden tasarlanmasını ve yakınlaştırılmasını yönlendiren küresel bir plastik protokolünün geliştirilmesini kapsamaktadır (Schyns & Shaver, 2020, s. 2). Ayrıca, gelişmiş geri dönüştürülebilirlik için teknolojik yeniliklerin izlenmesini ve ölçeklendirilmesini, geri dönüştürülmüş malzemeler için ikincil pazarların etkinleştirilmesini ve bu alanda politikanın rolünün araştırılması gerekmektedir (Defruyt, 2019, s. 80).

Yeniden kullanım: Malzeme tasarrufu ve ötesini ortaya çıkarmaktır. Özellikle işletmeler arası (B2B) sektörde yeniden kullanılabilir plastik ambalajlar aracılığıyla malzeme tasarrufunun değerinin ortaya çıkarılması ve ötesine geçilmesi üzerinde durulmaktadır. Yeniden kullanılabilir plastik ambalajlar aracılığıyla yaratılan önemli değer, malzeme tasarrufunu aştığı vurgulanmaktadır. Geleneksel modellere ek olarak, yenilikçi iş modelleri, tüketici odaklı (B2C) yeniden kullanılabilir plastik ambalajlarda değer yakalamadaki tamamlayıcı rolleriyle tanınmaktadır.

Kompostlanabilir ambalaj: Hedeflenen ambalaj uygulamaları için besin maddelerinin toprağa geri döndürülmesidir. Kompostlanabilir ambalajın potansiyeli vurgulanarak, hedeflenen ambalaj uygulamalarında besin maddelerinin toprağa geri dönüşünü kolaylaştırmadaki rolü vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, kompostlanabilir ve geri dönüştürülebilir malzemeler için ayrı yolların yanı sıra uygun endüstriyel kompostlama ve anaerobik sindirim altyapısının kurulmasını gerektirmektedir (Schirmeister & Mülhaupt, 2022, s. 1) (Kale vd., 2007, s. 256).

Bu değişim ve uygulamaların başarılı olabilmesi için çeşitli alanlarda ilerleme kaydedilmesi gerekmektedir. Mevcut sistemin yeniden yapılandırılması ve yeni teknolojilerin entegrasyonu, güçlü politikaların geliştirilmesi ve kamu-özel sektör iş birliklerinin artırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, toplumsal farkındalığın artırılması ve tüketici davranışlarının değişmesi de önemli rol oynamaktadır. Bu şekilde, sürdürülebilir bir plastik ekonomisine geçiş mümkün olabilir ve çevresel etkiler minimize edilerek ekonomik değer yaratılabilir.

2.4.2. Türkiye'nin Plastik Stratejisi

Plastik sektörü Türkiye'de oldukça kritik rol oynayan en önemli aktörlerden birisidir. 2023 yılında 10 milyon tonu geçen plastik üretiminin 2024 yılında da geçmesi

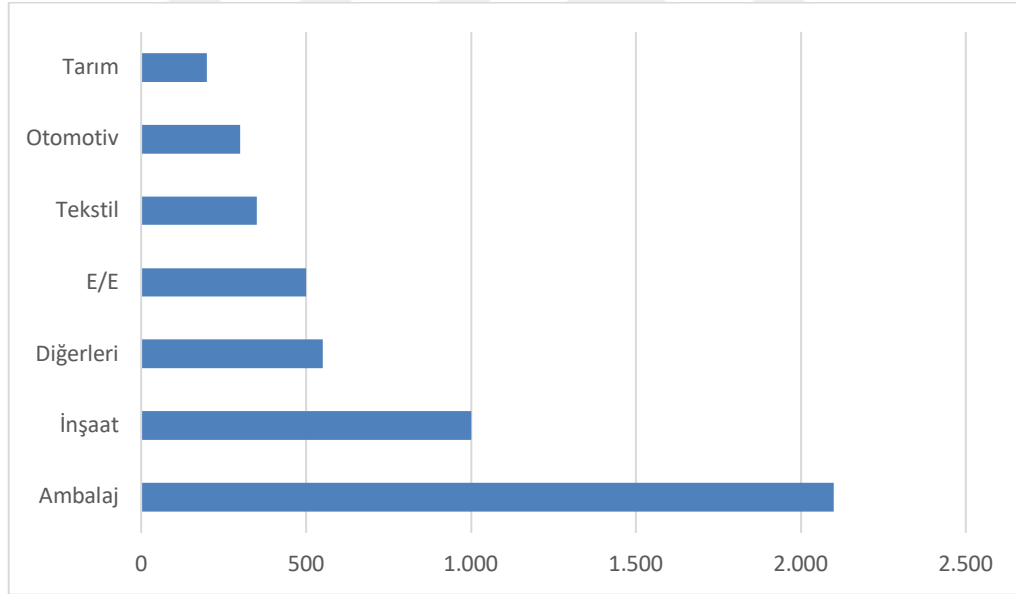
beklenmektedir. Plastik üretiminin yarattığı ciro ise 2024 yıl sonunda 53 milyar dolara yaklaşması beklenmektedir. Bu durum ekonomik büyümede plastik sektörünü Türkiye için kilit noktada tutmaktadır. Ekonomik olarak kilit aktör olan plastik sektörü ise dünyada çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye’de de linear bir ekonomi modeli ile üretilmektedir. Tablo 4’te 2023 ve 2024 yılı tahmini plastik mamül üretimi gösterilmiştir.

Tablo 4 Plastik Mamül Üretimi 2023-2024

Plastik Mamül Üretimi	2023	2024 (Tahmini)
Milyon ton	10,4	10,1
Milyar Dolar	43,2	53,7

Kaynak: (PAGEV, 2024, s. 9)

2024 yılının ilk yarısında 5 milyon tonluk toplam plastik mamul üretimi içinde yaklaşık 2,1 milyon ton ile plastik ambalaj malzemelerinin başı çektiği, plastik inşaat malzemeleri üretiminin ise 1 milyon ton ile plastik ambalaj malzemelerini takip ettiği görülmektedir.



Şekil 6 Plastik Mamüller Alt Kırılım (1000 Ton)

Kaynak: (PAGEV, 2024, s. 9)

Mısır ve İtalya’dan sonra Akdeniz’e en çok plastik atık atan ülke Türkiye’dir. 2018 yılı WWF raporuna göre günde 144 ton plastik atık Türkiye’den denizlere karışmaktadır (Alessi & Di Carlo, 2018, s. 12). Türkiye’den toplanan atıkların yalnızca %12,3’ü geri dönüşüm tesislerine gönderilmekte, geri kalan %87,7 oranındaki atıklar ya düzensiz

depolanmakta ya da vahşi doğada çevresel faktörlere uygun olmayacak şekilde bertaraf edilmektedir (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel, 2021, s. 7).

Son yıllarda birçok gelişmiş ülke plastik atıklarını geliştirmekte olan ülkelere ihraç etmektedir. 2018 yılında Çin'in atık ithalatı kısıtlamasını yayınlaması ile bu ihracat Türkiye'nin de dahil olduğu diğer ülkelere kaymıştır. 2019 yılında yapılan Greenpeace araştırması ile Türkiye'nin Avrupa'dan en çok atık alan ülke olduğu ortaya çıkmıştır (Greenpeace, 2019, s. 14). Greenpeace Akdeniz aynı zamanda yayınladığı raporunda ithal edilen malzemelerin geri dönüşüm tesislerine gönderilmeyip vahşi yaşam alanlarına atılarak ya da yakılarak bertaraf edildiğini ortaya koymuştur. Bu durum Türkiye'de yoğun tepkilere neden olmuş ve 2021 yılı itibarıyla plastik ithalatına yasak getirilse bile sektörün baskısı ile bu yasak kaldırılmıştır. Türkiye bundan sonraki politikalarında daha sıkı düzenlemeler ve izlemeler ile ilerlenmesine karar vererek plastik ithalatı yasağını kaldırmıştır (Greenpeace, 2021).

Türkiye atık yönetiminde AB ile uyum sürecini dikkate alarak politika ve yasal düzenlemeleri oluşturmuştur. İlgili uluslararası sözleşmelerde deniz kirliliklerinin azaltımı ve kontrolü noktasında katkı sağlama konusunda bağlayıcı taahhütler verilmiştir. Ambalaj atık yönetimi konusunda GÜS esasları kabul edilmiş olmakla birlikte ülke genelinde 2022 yılı itibarıyla depozito sistemlerinin kurulması ve işletilmesi zorunlu hale getirilmiştir.

Genel hatları ile AB ile uyumlu olan ulusal mevzuatın ülke dinamikleri nedeniyle eksik, değişken uygulamalar ve hedefleri barındırması olağandır. Örneğin tek kullanımlık plastikler ile ilgili herhangi bir mevzuatın yer almaması, geri dönüştürülebilir atık hedefinin AB üye ülkelerine kıyasla daha yüksek olması, plastik ağlar ile ilgili bir mevzuatın olmaması temel farklar olarak karşımıza çıkmaktadır (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel, 2021, s. 7).

Atık yönetiminde eksik kalınan noktalar nedeniyle düzenli olarak depolama tesislerine ulaşan atıkların mevzuata uyumlu olarak ilerlemek adına ön işlemden geçirilmesi ve geri dönüşüme açık malzemelerin ayrıştırılması en önemli şartlardan biridir. Yayımlanan Ulusal Atık Eylem Planı ile 2023 yılına kadar atık geri dönüşüm oranlarının %65'e çıkartılması hedeflenmiştir. Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı ile 2023 yılına kadar yapılması planlanan atık yönetim faaliyetlerine yönelik tüm atık türleri için geri kazanım,

ön işlem, ara depolama ve bertaraf yöntemlerinin bölgesel olarak belirlenmiş, ihtiyaç duyulan tesis yatırımları için kapasite, lokasyon ve zaman bilgilerini de içeren Plan, genel yatırım ve işletme maliyetleri için de bir yol gösterici olacak plan sonucunda kamu yatırımı ihtiyacının teknoloji seçimine bağlı olarak yaklaşık 2 milyar Avro ile 3 milyar Avro arasında olması beklenmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023, s. 114).

Türkiye’de STK’lar birlikler ve odalar atık yönetimi konusunda farkındalık yaratılması ve kirlilik sorununun çözülmesi ile ilgili çalışmalar, kampanyalar ve eğitim faaliyetleri yürütmektedir. Politika yapıcılara önerileri sunma gibi roller üstlenmektedirler. Son yıllarda özel sektörde faaliyet gösteren şirketlerde de sürdürülebilirlik konseptinin artan önem kazanması ile ürün ve hizmetlerinde ve günlük işlemlerinde sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak uygulamalar başlamış ve bu sayede plastik kirliliğinin azaltılmasına katkı vermek hedefleri haline gelmiştir.

Türkiye’de en önemli girişimlerden biri olan Sıfır Atık Yönetmeliği tüm ülke genelinde uygulanabilecek düzeyde yaygınlaşmamıştır. Ama özellikle belediyelerin başı çektiği bazı yerel yönetimlerce atıkların ayrı toplanması uygulamaları çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Farkındalık çalışmaları yapan bazı belediyeler de özellikle çocuklara “sıfır atık” prensibini öğretmektedir. Yine Türkiye’nin sıfır atık konsepti kapsamında yaptığı en önemli projelerden olan plastik poşetlerin ücret karşılığında satılması kontrolsüz plastik atıkların azaltılmasında etkili bir yöntem olmuştur. Plastik poşet kullanımının %75 oranında azaldığı yetkililerce açıklanmıştır (Anadolu Ajansı, 2019).

3. PLASTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Üçüncü bölümde, plastik sektöründe döngüsel ekonomi uygulamalarının AB ve Türkiye’de nasıl olduğu incelenecektir. Odak noktası hem politika çerçevelerini hem de pratik uygulamaları göz önünde bulundurarak, her birinin döngüsel ekonomi ilkelerini bu kritik sektöre nasıl entegre ettiğini değerlendirmek olacaktır. Plastik sektöründe döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesini kolaylaştıran veya engelleyen faktörleri belirleyerek hem AB hem de Türkiye’nin başarılarını ve karşılaştıkları zorlukları vurgulayacaktır. Bu perspektifleri karşılaştırarak, bu bölüm her iki bölge için de plastik sektöründe sürdürülebilirliği ve çevresel performansı artırmaya yönelik gelecekteki stratejileri bilgilendirebilecek içgörüler sağlamayı amaçlamaktadır.

3.1. AB ve Türkiye’de Döngüsel Ekonomi Politikaları

AB DE alanında dünyada başı çeken en önemli aktör olarak karşımıza çıkmaktadır. GÜS politikaları ve “kirlenen öder” kavramlarını hayatımıza sokması ile atık oluşumunun daha da azaltılması hedeflenmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 5’te AB Politikaları ve Türkiye Politikaları kısa özetler halinde listelenmiştir.

Tablo 5 AB ve Türkiye Döngüsel Ekonomi Politikaları

AB POLİTİKALARI		
Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2020)	Atık üretimini en aza indirmek, kaynak tüketimini azaltmak ve ürün yaşam döngüsünü uzatmak amaçlanmıştır.	Ürünlerin uzun ömürlü olarak tasarlanması, plastiklerin geri dönüşümünün artırılarak ürün doğal hammadde bağımlılığının azaltılması ve çevre tahribatına neden olmayacak malzemeler kullanılmasını hedefler.
Atık Çerçeve Direktifi (AB Atık Yönetimi Kanunu) (2008/98/EC) ve (2018/851)	Kirlenen öder ve GÜS politikalarını tanımlar aynı zamanda atık yönetimi konusunda bir atık hiyerarşisi belirler.	AB üyesi ülkeler, 2025 yılına kadar evsel atıkların %55’ini, 2030’a kadar %60’ını ve 2035 yılına kadar %65’ini tekrar kullanmayı veya geri kazanmayı hedefler.
Ambalaj ve Ambalaj Atığı Direktifi (94/62/EC) ve (2018/852)	Ambalaj ve ambalaj atıklarının çevre üzerindeki etkilerini azaltmayı hedefler. 2018 yılındaki revizyon,	Ambalaj atıklarının geri kazanımını ve GÜS organizasyonlarının kurulmasını tanımlar.

	ambalaj atığı üretiminin azaltılmasıyla ilgili yeni önlemleri tanımlar. Yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve her türlü geri kazanım uygulamasını teşvik edici kuralları belirler.	
Düşük Ağırlıklı Plastik Poşetlerin Kullanımının Azaltılması Direktifi (2015/720)	Düşük ağırlıklı plastik poşet kullanımının 2025 yılına kadar kişi başına yılda 40 poşete (2010'a göre %80 azaltma) düşürülmesini amaçlar.	Plastik poşetlerin ücretsiz dağıtımını yasaklar. Azaltma hedeflerini ve kapsam içindeki poşetleri tanımlar.
Düzenli Depolama Direktifi (1999/31/EC) ve (2018/850)	Düzenli depolamanın çevre ve insanlar üzerindeki negatif etkilerini azaltmayı ve önlemeyi amaçlar. Bu çerçevedeki teknik gereksinimleri belirler.	Düzenli depolama sahasının yerini, saha yönetimini, depolanacak atıkların niteliklerini standartlara bağlar. 2035'te en çok %10 karışık evsel atığın düzenli depolanması hedefini koyar. 2030'a kadar AB üyesi ülkeler geri kazanılabilir veya geri dönüştürülebilir herhangi bir atığın düzenli depolamaya gitmemesini sağlamalıdır.
Çeşitli Plastik Ürünlerin Çevre Üzerindeki Etkilerinin Azaltılmasına İlişkin Direktif (Tek Kullanımlık Plastikler Direktifi) (2019/904/EC)	Denizlere ulaşan çöplerin engellenmesi için gerekli hedefleri ortaya koyar. Tek kullanımlık ürünlerin kullanımının kısıtlanması, ayrı toplama ve geri dönüşümün artırılmasıyla ilgili kuralları ve hedefleri belirler.	Plastik ürünlerde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının artırılması için iddialı hedefler koyar ve geri dönüştürülmüş plastik kullanımını teşvik eder. Depozito sistemlerini teşvik ederek geri dönüşüme gönderilen plastiklerin miktarını ve kalitesini artırmayı hedefler. Belirli tek kullanımlık plastikleri yasaklar ve alternatifleri için çerçeveyi belirler. AB ülkelerinin tümünde Temmuz 2021'e kadar uygulanmalıdır.
Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (2008/56/EC) ve Liman Atık Kabul Tesisleri Direktifi (2019/883)	Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi, deniz ortamını koruma ve kollamayı, denizlere ve okyanuslara ulaşan çöplerin azaltılmasını amaçlar. Atık kabul tesislerine ait direktif ise tesislerin işleyişini tarif eder.	Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi, AB üyesi ülkelerin denizlerinde iyi bir çevresel duruma sahip olmak için etkili yönetim stratejilerin konulmasını tebliğ eder. Liman atık kabul tesislerinde dolaylı ücretlendirmeleri ve hayalet ağlar gibi kirlilik yaratan malzemelerin bu

		yapılar sayesinde denizlerden çekilmesini içerir.
Atıkların Taşınmasına Dair Yönetmelik (1013/2006) ve (2020/2174)	Atıkların, AB üyesi ülkeler arasında ve AB dışındaki diğer ülkelerle ithalat ve ihracatıyla ilgili kuralları tanımlar.	Güvenli taşınacak malzemeleri ve ikili onay ile taşınacak tehlikeli malzemeleri belirler. 2020/2174 değişikliği ile AB ülkelerinden üye olmayan ülkelere geri dönüştürülmesi zor, ayrıştırılmamış ve kirlenmiş plastik atıkların ithalatına sınırlamalar getirilmiştir.
TÜRKİYE POLİTİKALARI		
Çevre Kanunu (1983-R.G.18132) ve Çevre Ajansı Kurulmasına Dair Kanun (2020-R.G.31350)	Çevrenin korunması için genel kuralları tanımlar. Kirleten öder prensibini tanımlar. Atık azaltma, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve çevresel farkındalık uygulamaları ile ilgili kuralları belirler.	Piyasaya sürülen ambalaj ve atık olabilecek diğer ürünlerden alınacak çevre katılım paylarını belirler. Ambalajların etiketleme kurallarını, depozito sistemleri kurulması gerekliliğini ve şartlarını saptar. Plastik poşetlerden alınacak ücretleri belirler. Çevre Ajansı Kurulmasına Dair Kanun'da ise ulusal ölçekte depozito sistemlerinin kurulması ve yürütülmesi için Çevre Ajansı'nın kurulması tebliğ edilir.
Sıfır Atık Yönetmeliği (2019-R.G.30829) ve (2021-R.G.31623)	Sıfır atık kavramını tanımlar. Atıkların ambalaj atıkları, biyobozunur atıklar ve diğer atıklar olarak toplanmasını tebliğ eder. Atıkların ayrı toplanması ve işlenmesi ile ilgili teknik ve fiziki şartları belirler. Mahalli idarelerin, kurum ve kuruluşların sıfır atık yönetim sistemindeki rol ve yükümlülüklerini ortaya koyar.	Kaynağında ayrıştırma (3'lü veya 5'li) için gerekli şartları ve kuralları tanımlar. Biriktirme ekipmanlarını, şekillerini ve sayılarını belirler. Biriktirme ve işleme tesislerini tarif eder. Mahalli idarelerin, kurum ve kuruluşların sıfır atık sistemine geçişi için nüfus ve büyüklüklerine göre 31.12.2020-31.12.2022 tarihlerini ve kamu kuruluşlarının geçişi için 31.06.2020 tarihini belirler. Depozito sistemlerinin uygulanmasını tarif eder.
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	AB 94/62/EC mevzuatı kapsamında ambalaj atıklarının toplanması ve	Ambalaj atıklarının düzenli depolama sahalarında bertaraf edilmesini yasaklar.

(2021-R.G. 31523) Geri Kazanım Katılım Payına İlişkin Yönetmelik (2019-R.G.30995)	geri dönüşümüyle ilgili gereklilikleri listeler. Ambalajların ayrı toplanmasını ve AB 2015/720 direktifindeki plastik poşetlerle ilgili uygulamaları tarif eder. GÜS kapsamındaki ambalaj üretimini ve geri dönüşümünü tanımlar. Geri dönüşüm hedeflerini belirler. İkili ayırma sisteminde ambalaj atıklarının biriktirilmesi, toplanması ve yönetimine ilişkin çerçeveyi belirler.	Plastik poşet kullanımında AB 2015/720 hedeflerini ve ücretlendirme yapılmasını kabul eder. Plastik ambalajların üretiminde kullanılacak geri dönüştürülmüş malzeme oranlarını belirler. GÜS kapsamında kurum ve kuruluşların sorumluluğunu ortaya koyar. Ambalajların geri kazanım hedeflerini (2026'ya kadar %55, 2031'e kadar %65 ve 2031 sonrasında %70 oranında) belirler. İkili ayırma sisteminin işletilmesi için gerekli detayları tarif eder. Depozito sistemlerinin uygulanmasına hükmeder.
Atık Getirme Merkezi Tebliği (2014-R.G. 29222) ve (2021-2595501 Bakan Oluru)	Atık türlerini ve atık hiyerarşisini tanımlar. Atıkların yönetimiyle ilgili esasları belirler.	Atıkların toplanması, geri dönüşümü, geri kazanımı, geçici ve nihai depolanmasındaki esasları listeler. GÜS kavramını tanımlar. Atık ithalatı ve ihracatında uyulacak kura
Yönünden Kontrol Altında Tutulan Atıkların İthalat Denetimi Tebliği (2020-R.G.31351) ve (2023-R.G.-32416)	Tehlikeli ve kontrol altında tutulması gereken çeşitli ürünlerin ithalatı ile ilgili kuralları tanımlar.	İkili onay ile ithal edilecek malzemeleri ve yasakları tarif eder.
Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (2004-R.G.25682) ve (2017-R.G.30213)	Gemilerden kaynaklanan atıkların denizlere verdiği zararın azaltılması veya önlenmesi amacıyla alınacak önlemleri tarif eder.	Türkiye'nin deniz yetki alanlarındaki gemilerden alınacak atıkları, atık alma gemilerini ve liman atık kabul tesislerini tarif eder.
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (2010-R.G.27533)	Düzenli depolama işletme esaslarını, atık kabul kriterlerini belirler.	Yönetmelik içerisinde, geri dönüştürülebilir/kazanılabilir atıklara ait kazanım hedefi 2035 yılına kadar %60 olarak hedeflenmektedir.

Kaynak: (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel, 2021, s. 26-28)

AB, plastik ambalaj sektöründe DE uygulamalarının hayata geçirilmesinde ön saflarda yer almıştır. AB'nin DE politikaları plastik ambalaj sektörünü önemli ölçüde etkilemiştir.

AB, plastik atıkların azaltılması için tek kullanımlık plastiklerin yasaklanması, yeniden kullanılabilir ambalajların teşvik edilmesi ve geri dönüşüm için teşvikler de dâhil olmak üzere çeşitli tedbirler uygulamıştır. Tek Kullanımlık Plastikler Direktifi (2019/904),

belirli plastik ürünlerin çevresel etkilerini azaltmayı ve DE'ye geçişi teşvik etmeyi amaçlamaktadır (European Commission, 2019, s. 1-8).

AB'de plastik ambalaj atıklarının geri dönüşüm oranı istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Plastik ambalaj atıklarının geri dönüşüm oranı 2021 yılında %64'e yükselmiştir (Eurostat, 2024). Bu iyileşme, gelişmiş atık yönetimi altyapısı, sıkı düzenlemeler ve kamuoyu bilinçlendirme kampanyalarından kaynaklanmaktadır.

AB, DE ilkelerini destekleyen yeni malzemeler ve teknolojiler geliştirmek için araştırma ve yeniliğe büyük yatırımlar yapmıştır. Horizon 2020 programı, geri dönüşüm teknolojilerini iyileştirmeyi ve geleneksel plastiklere sürdürülebilir alternatifler geliştirmeyi amaçlayan çok sayıda projeyi finanse etmiştir (European Commission, 2020, s. 17).

Almanya'nın içecek kapları için depozito iade programı (DİP) AB'deki en başarılı DE girişimlerinden biridir. 2003 yılında uygulamaya konulan DİP, depozito iadesi sunarak tüketicileri boş içecek kaplarını geri dönüşüm için iade etmeye teşvik etmektedir. Bu sistem, plastik şişeler için 2025 yılına %98'in üzerinde bir geri dönüş oranına ulaşmasını hedeflemektedir. Programın temel özellikleri aşağıdaki gibidir (Raymond, 2024, s. 3-6):

- **Tüketici Katılımı:** Tüketiciler içecek satın alırken bir depozito öderler ve bu depozito boş kapları iade ettiklerinde geri ödenir. Bu mali teşvik, yüksek iade oranlarını teşvik eder.
- **Verimli Toplama ve Ayırma:** Program, konteynerlerin verimli bir şekilde ayrıştırılmasını ve geri dönüştürülmesini kolaylaştıran ters otomatlar (RVM'ler) ve toplama noktalarından oluşan bir ağ içermektedir.
- **Ekonomik ve Çevresel Faydalar:** DİP çöp atmayı önemli ölçüde azaltmış, geri dönüşüm oranlarını artırmış ve kaynakları korumuştur. Ayrıca geri dönüşüm sektöründe istihdam yaratmış ve geri dönüştürülmüş malzemelerin satışından gelir elde etmiştir.

Yukarıda bahsedilen konseptlere ek olarak Ellen MacArthur Vakfı'nın Yeni Plastik Ekonomisi girişimi, plastik değer zincirini yeniden tasarlayarak plastikler için döngüsel bir ekonomi yaratmayı amaçlamaktadır. Bu küresel girişim, plastiklerin geleceğini

yeniden düşünmek ve yeniden tasarlamak için plastik değer zincirindeki paydaşları bir araya getirmektedir.

Türkiye de ise çeşitli girişimler ve düzenlemeler yoluyla plastik atıkları ele alma konusunda önemli adımlar atmıştır. Türkiye, plastik ambalaj sektöründe DE uygulamalarını teşvik etmek için çeşitli politika ve girişimleri hayata geçirmiştir. AB'ye nazaran daha geriden geline DE süreçlerinde Türkiye kılavuz olarak AB uygulamalarını ele almıştır. Bunların ışığında 2019 yılında Türkiye, perakendecilerin plastik poşetler için ücret talep etmesini gerektiren bir düzenleme getirmiştir. Bu politika, plastik poşet kullanımında önemli bir azalmaya yol açmıştır ve tüketim ilk yılda %75'in üzerinde azalmıştır (Anadolu Ajansı, 2019).

2017'de başlatılan Sıfır Atık Projesi, atık üretimini azaltmayı, geri dönüşümü teşvik etmeyi ve atık yönetimi konusunda kamu bilincini artırmayı amaçlamaktadır. Proje, atıkların kaynağında ayrıştırılması, geri dönüşüm tesislerinin kurulması ve eğitim kampanyalarını içermektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, s. 1). Türkiye, gelişmiş atık yönetimi altyapısı ve kamuoyu bilinçlendirme çabaları sayesinde geri dönüşüm oranlarında bir artış görmüştür. Ülkenin 2035'e kadar %60 geri kazanım oranına ulaşması hedeflenmektedir (Sıfır Atık, 2024).

Sıfır Atık Projesi, DE ilkelerini teşvik etmeyi amaçlayan Türkiye'nin amiral gemisi girişimlerinden biridir. Proje, atık üretimini azaltmaya, geri dönüşüm oranlarını artırmaya ve atık yönetimi konusunda kamu bilincini yükseltmeye odaklanmaktadır.

- **Atıkların Kaynağında Ayrıştırılması:** Proje, kağıt, plastik, metal ve organik atık gibi farklı atık türleri için ayrı kutularla atıkların kaynağında ayrılmasını teşvik etmektedir. Bu yaklaşım geri dönüşümü kolaylaştırmakta ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kirlenmesini azaltmaktadır.
- **Geri Dönüşüm Altyapısı:** Proje, ülke genelinde geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesini ve genişletilmesini içermektedir. Yeni geri dönüşüm tesisleri inşa edilmiş ve mevcut tesisler verimliliklerini ve kapasitelerini artırmak için iyileştirilmiştir.
- **Kamu Bilinçlendirme Kampanyaları:** Proje, vatandaşları atık azaltma ve geri dönüşümün önemi konusunda eğitmek için kapsamlı kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları içermektedir. Bu kampanyalar, geniş bir kitleye ulaşmak için

televizyon, radyo, sosyal medya ve topluluk çalıştayları dahil olmak üzere çeşitli medya kanallarını kullanmaktadır.

- **Mevzuat ve Teşvikler:** Proje, atık ayrıştırmayı zorunlu kılan ve işletmeler ile belediyelerin sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını benimsemeleri için teşvikler sağlayan mevzuatla desteklenmektedir. Bu tedbirler, DE uygulamalarını hayata geçiren şirketler için vergi teşviklerini ve uyumsuzluğa yönelik cezaları içermektedir (T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, s. 2-6).

Sıfır Atık Projesi, geri dönüşüm oranlarında önemli bir artış ve düzenli depolama alanlarına gönderilen atık miktarında azalma gibi kayda değer başarılar elde etmiştir. Proje aynı zamanda sürdürülebilir atık yönetiminin önemi konusunda kamu bilincini artırmış ve daha sürdürülebilir tüketim kalıplarını teşvik etmiştir.

2019 yılında Türkiye, perakendecilerin plastik poşetler için ücret talep etmesini gerektiren bir düzenleme getirmiştir. Bu politika, plastik poşet tüketiminin azaltılması ve yeniden kullanılabilir poşetlerin kullanımının teşvik edilmesi üzerinde önemli bir etki yaratmıştır.

Aynı zamanda Türkiye’de faaliyet gösteren vakıflar, STK’lar plastik atıklar konusunda bilinçlendirme kampanyaları yürütmekte ve bir yandan da plastik kirliliğini azaltabilmek için çalışmalarda bulunmaktadırlar. WWF-Türkiye ülkenin “Sıfır Atık” projesi kapsamında Adalar bölgesinde bir proje başlatmış ve İzmir Belediyesi ile Plastik Atıksız Şehirler inisiyatifi doğrultusunda protokol imzlamıştır. “1 Güzel Hareket Kampanyası” ile 115 bin taahhüt toplayarak bireylerin tek kullanımlık plastik ürünleri kullanmaması teşvik edilmiştir. WWF-Türkiye ayrıca AB’nin tek kullanımlık plastik direktifinin Türkiye tarafından da uygulanmasını talep etmiştir. Bu talep ile özellikle deniz kirliliğinin ana sebeplerinden olan ve Türkiye’de sayısı dahi bilinmeyen hayalet ağlara dikkat çekilmiş ve 2030 yılına kadar denizlere karışan plastik atıkların sıfırlanmasını hedefleyen, küresel ölçekte bağlayıcı Birleşmiş Milletler sözleşmesinde Türkiye’nin de yer alması hedeflenmiştir.

Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı (PAGEV) İstanbul Adalar ve Boğaz’ın Beşiktaş bölgelerinde kıyılardaki yüzey atıkların bir yüzer ağ ile temizlenmesi etkinliğini gerçekleştirmiştir (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel,

2021, s. 35). Bu faaliyet balıkçılar tarafından av yasağı sezonunda yürütülerek biyoçeşitliliğe zarar verilmeden toplanan atıklar geri dönüşüm alanlarına gönderilmiştir.

Son yıllarda özellikle özel sektörde de birçok şirket sürdürülebilirlik alanlarında Türkiye’de elini taşın altına koyarak bazı hamleler yapmış, sürdürülebilirlik raporları yayınlamıştır. Sabancı Holding bünyesinde yer alan Kordsa üretilen ürünlerden artan plastik hammaddeyi atık haline getirmek yerine başka sektörlerde kullanmak adına işlemeye başlamıştır (KordSA, 2019, s. 33).

Yine ülkemizin amiral üreticilerinden olan Arçelik ise deniz kirliliği kapsamında atık balık ağlarını beyaz eşya üretiminde kullanmaya başlamıştır. Grundig markası ile biyoplastik ve yumurta kabuğu içeren biyokompozitlerin hammadde olarak kullanıldığı bir buzdolabını da tanıtmıştır. Arçelik bunlara ek olarak çamaşır makinalarında mikropplastik filtreleri kullanmaya başladığını duyurmuş, böylelikle denizlere ulaşan mikropplastik miktarının azaltılmasında katkıda bulunmayı amaçlamıştır (Arçelik Global, 2021). Arzum markası da Arçelik ile benzer şekilde geri dönüşüm alanlarında çalışmalara başlamış, parçaları ve kutusu %90’ın üzerinde geri dönüştürülebilir elektrik süpürgesi üretmiştir.

Üretim faaliyetlerinde bu yenilikçi yaklaşımların yanı sıra Aselsan, Doğuş Grubu, Koç Grubu ve Brisa gibi şirketler ofislerinde sürdürülebilir malzeme kullanımını desteklemiş, tek kullanımlık plastiklerin kantin, yemekhane gibi ortak alanlarda kullanımını yasaklamıştır.

UNGlobal Compact Türkiye, İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği ve TÜSİAD plastik kirliliği ile mücadele etmek amacıyla İş Dünyası Plastik Girişimi’ni kurmuştur.

Türkiye’de tüm bu uygulamalar göz önünde bulundurulduğunda dahi DE’ye geçişte yeterli olunmadığı görülmektedir. Atık ambalajların geri dönüşüm depolarına gönderilme süreçlerinde net çerçeveler bulunmamakta ve bir kısmının vahşi doğada bertaraf edilmesi gibi sorunlar yaşanmaktadır. AB mevzuatlarına uyumlu politikalar belirlenmesine rağmen hala ulusal çapta uygulama ve farkındalık yaratılamamıştır. Örneğin tarım sektöründe sıklıkla kullanılan pestisit maddelerin ambalajları oldukça tehlikeli atıklar olarak ele alınmaktadır. Fakat bu ambalajların üzerinde bilgilendirme ibareleri olsa dahi

ki kısmi olarak her ambalajda bu bilgilendirmelerde olmamaktadır çiftçiler tarafından imha edilme noktasında ya çevreye rastgele bırakılması ya da kontrolsüzce yakılması gibi tehlikeli durumlar söz konusudur (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel, 2021, s. 47).

3.2. Türkiye’de Döngüsel Ekonomiye Geçişte Zorluklar

Doğrusal ekonomiden DE modeline geçişte ciddi inovasyon, teknolojik gelişmeler, finansman gibi ihtiyaçlar doğmaktadır. Türkiye’de DE’ye geçişi teşvik edecek herhangi bir düzenleme ya da politika bulunmamaktadır.

Altyapı Yetersizliği: Türkiye’de DE uygulamalarının başarısı, gerekli altyapı eksikliği nedeniyle önemli ölçüde engellenmektedir. Altyapıdaki eksiklikler, atık yönetimi ve geri dönüşüm süreçlerinin verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir:

- **Geri Dönüşüm Tesislerinin Sınırlı Kapasitesi:** Türkiye’deki geri dönüşüm tesislerinin sayısı ve kapasitesi DE hedeflerini karşılamak için yetersizdir. Özellikle plastik, cam ve elektronik atıkların geri dönüşümü konusunda kayda değer altyapı eksiklikleri bulunmaktadır. Geri dönüşüm tesislerinin belirli bölgelerde yoğunlaşmış olması, bu süreçlerin ülke çapında etkin bir şekilde uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Örneğin, Ege ve Marmara bölgelerinde geri dönüşüm kapasitesi nispeten daha yüksekken, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde oldukça sınırlıdır. Bu bölgesel farklılıklar, DE uygulamalarının yeknesak bir şekilde yaygınlaştırılmasını engellemektedir.
- **Lojistik Zorluklar:** Atıkların toplanması, ayrıştırılması ve geri dönüşüm tesislerine taşınmasının etkinliği, lojistik altyapı eksiklikleri nedeniyle tehlikeye girebilir. Verimsiz atık toplama sistemleri ve mevcut sistemlerin düşük performansı, atıkların geri dönüşüm süreçlerine entegre edilmesinde zorluklar yaratmaktadır (İlgün, 2010, s. 58-62). Ayrıca, kırsal alanlarda ve küçük kasabalarda geri dönüşüm kutularının ve ayrıştırma ünitelerinin yaygın olmaması, bu bölgelerde DE uygulamalarının hayata geçirilmesini zorlaştırmaktadır.

Farkındalık Eksikliği: DE ilkelerinin toplumun tüm kesimleri tarafından başarılı bir şekilde benimsenmesi, geçiş sürecinin başarısı için hayati önem taşımaktadır. Ancak Türkiye’de bu konudaki farkındalık hala sınırlıdır. Bu farkındalık eksikliği DE’nin uygulanabilirliğini ve etkinliğini doğrudan etkilemektedir.

- **Tüketici Farkındalığı:** Türkiye'deki birçok tüketici geri dönüşüm, yeniden kullanım ve sürdürülebilir ürün tercihleri konusunda yeterli bilince sahip değildir. Araştırmalar, Türk tüketicilerin önemli bir kısmının geri dönüşüm konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını ve atık ayrıştırma alışkanlıklarının yaygın olmadığını göstermektedir. (Bilen, 2019, s. 66). Bu durum, tüketicilerin DE'ye geçiş sürecine katkısının düşük olmasına neden olmaktadır.
- **İşletme Farkındalığı:** KOBİ'ler ve büyük işletmeler de DE uygulamalarının hayata geçirilmesine ilişkin bilgi eksikliklerine sahip olabilir. Bu durum, işletmelerin DE modellerine geçişini zorlaştırabilir. Birçok işletme DE ilkelerini üretim süreçlerine nasıl entegre edeceğinden emin değildir ve bu alanda yeterli rehberlik ve destek bulmakta zorlanmaktadır. Ayrıca, birçok işletme DE uygulamalarının maliyetleri konusunda endişe duymakta ve kısa vadeli kazançlar yerine uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine odaklanmayı zor bulmaktadır (Balbay, Sarıhan, & Avşar, 2021, s. 568) (Ay Türkmen & Kılıç, 2020, s. 2551).

Yasal ve Düzenleyici Zorluklar: DE'ye geçiş için gerekli olan köklü bir yasal ve düzenleyici çerçevenin bulunmaması, bu süreçte önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Kapsamlı bir yasal çerçevenin eksikliği, DE uygulamalarının yaygın bir şekilde benimsenmesini engellemektedir:

- **Gelişmemiş Mevzuat:** AB ülkeleriyle karşılaştırıldığında, Türkiye'nin atık yönetimi, geri dönüşüm ve DE'ye ilişkin mevzuatı daha az gelişmiştir. Örneğin Türkiye, AB'nin Tek Kullanımlık Plastikler Direktifi gibi spesifik düzenlemeleri henüz tam olarak geliştirmemiştir. Özellikle kaynağında atık ayrıştırma, geri dönüşüm oranlarının artırılması ve GÜS gibi alanlarda yasal düzenlemelerdeki boşluklar önemli engeller oluşturmaktadır (Mısır & Arıkan, 2022, s. 73).
- **Uygulama ve Yürütme Eksiklikleri:** Mevcut mevzuatın uygulanması ve yürütülmesinde eksiklikler bulunmaktadır. Bu alandaki kanun ve yönetmeliklerin etkin bir şekilde uygulanmaması DE'nin hayata geçirilmesinin önünde büyük bir engel teşkil etmektedir. Geri dönüşüm yükümlülüklerine tabi çeşitli atık türleri için yeterli yaptırım mekanizmalarının bulunmaması, düşük geri dönüşüm oranlarına neden olmaktadır. Ayrıca, yerel makamlar genellikle bu uygulamaları yürütme kapasitesinden yoksundur ve standartlaştırılmış bir uygulamanın

olmaması yasal düzenlemelerin etkinliğini azaltmaktadır (Balbay, Sarihan, & Avşar, 2021, s. 567-568).

Ekonomik Zorluklar: DE uygulamalarının yaygın olarak benimsenmesi önemli ekonomik yatırımlar gerektirebilir. Bu nedenle, ekonomik zorluklar DE'ye geçişte büyük bir engel teşkil etmektedir:

- **Yatırım Maliyetleri:** DE'ye geçiş için gerekli altyapı yatırımları, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) için yüksek maliyetler getirebilir. Geri dönüşüm tesisleri, atık toplama sistemleri ve sürdürülebilir üretim süreçleri kurmak önemli miktarda sermaye gerektirir (Sapmaz Veral, 2021, s. 9-11). KOBİ'ler bu tür yatırımlara katlanmakta zorlanabilir. Örneğin, geri dönüşüm tesislerinin kurulması ve işletilmesi büyük ölçekli yatırımlar gerektirmekte ve bu yatırımların geri dönüşü uzun zaman alabilmektedir. Bu durum KOBİ'lerin bu tür yatırımları üstlenmesini zorlaştırmaktadır.
- **Yetersiz Ekonomik Teşvikler:** Türkiye'de DE'yi teşvik etmek için sağlanan mali teşvikler ve destekler sınırlı kalmaktadır. Devlet destekleri, vergi indirimleri veya kredi kolaylıkları işletmelerin bu sürece katılımını artırabilir. Ancak bu tür teşviklerin mevcut olmaması, işletmelerin DE uygulamalarına geçişini zorlaştırmaktadır. Örneğin, geri dönüştürülmüş malzeme kullanan işletmeler için vergi avantajlarının veya düşük faizli kredilerin olmaması, bu yatırımların şirketler için cazibesini azaltmaktadır.

Teknolojik Zorluklar: DE, yenilikçi teknolojilerin uygulanmasını gerektirmektedir. Türkiye'de bu teknolojilerin yaygın olarak benimsenmesi ve etkin kullanımı konusunda çeşitli zorluklar bulunmaktadır:

- **Teknoloji ve İnovasyon Eksikliği:** Türkiye'de DE için gerekli teknolojik altyapı ve inovasyon kapasitesi henüz istenen düzeyde değildir. Özellikle ileri geri dönüşüm teknolojileri, biyoplastikler ve atık azaltma teknolojileri henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. Türkiye'deki birçok sanayi kuruluşu bu tür yenilikçi teknolojilere erişimde zorluklarla karşılaşmaktadır. Ayrıca, bu teknolojileri uygulamak için gerekli uzmanlık ve bilgi birikimi de eksiktir.
- **Ar-Ge ve İnovasyon Eksikliği:** Yenilikçi çözümlerin ve teknolojilerin geliştirilmesi DE'ye geçiş için elzemdir. Ancak Türkiye'de Ar-Ge ve inovasyon

faaliyetlerine yeterince yatırım yapılmaması bu alandaki ilerlemeyi yavaşlatmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin sınırlı kapsamı, DE çerçevesinde ihtiyaç duyulan teknolojik yeniliklerin geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin DE hedeflerine ulaşmasını engellemektedir.

Kültürel ve Sosyal Zorluklar: DE sadece ekonomik ve teknolojik değişimler değil, aynı zamanda kültürel ve sosyal dönüşümler de gerektirmektedir. Türkiye bu alanda çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır:

- **Tüketici Alışkanlıkları:** Tüketiciler arasında uzun süredir devam eden "kullan ve at" alışkanlıkları DE uygulamalarının benimsenmesini engelleyebilir. Tüketici davranışlarının DE hedefleriyle uyumlu olacak şekilde değiştirilmesi zaman alır. Türkiye'deki birçok tüketici tek kullanımlık ürünleri tercih etmeye devam etmekte ve geri dönüşüm süreçlerine katılmak için yeterli motivasyona sahip değildir. Bu durum, tüketici davranışlarının DE'nin hedefleriyle uyumlu hale getirilmesini zorlaştırmaktadır (Sapmaz Veral, 2021, s. 9-11) (Balıkçioğlu & Aydın Kanlıtepe, 2022, s. 402-403).
- **Eğitim ve Farkındalık Eksikliği:** Toplum genelinde DE'ye ilişkin yeterli eğitim ve farkındalık bulunmamaktadır. Toplumun DE ilkelerini anlamasına ve bu ilkelerle uyumlu davranışları benimsemesine yardımcı olmak için kapsamlı eğitim programlarına ihtiyaç vardır. Bu programlar tüketici farkındalığını artırabilir ve DE'ye geçişi hızlandırabilir. Ancak Türkiye'de DE ve sürdürülebilirlik konularında eğitim ve farkındalık yaratma çabaları halen istenen düzeyde değildir. Bu durum, DE uygulamalarının toplum genelinde yaygın bir şekilde benimsenmesini teşvik etmeyi zorlaştırmaktadır.

Uluslararası Rekabet ve Ticaret Zorlukları: Uluslararası ticaret ve rekabet zorlukları da Türkiye'nin DE'ye geçişinde önemli bir rol oynamaktadır:

- **Rekabet gücü:** DE uygulamalarına geçiş bazı sektörlerde üretim maliyetlerini artırabilir ve bu da Türkiye'nin uluslararası rekabet gücünü olumsuz etkileyebilir. Özellikle gelişmiş ülkelerle rekabet eden sektörlerde, bu tür maliyet artışları ihracatın veya pazar payının azalmasına neden olabilir (Sapmaz Veral, 2021, s. 8-9). Örneğin, enerji yoğun sektörlerde geri dönüşüm ve sürdürülebilir üretim

süreçlerine geçiş, maliyet artışlarına neden olarak Türkiye'nin uluslararası pazardaki rekabet gücünü potansiyel olarak azaltabilir.

- **Dış Ticaret Politikaları:** Türkiye'nin DE'ye geçiş sürecinde AB gibi gelişmiş pazarlara uyum sağlaması gerekmektedir. Ancak AB'nin DE politikalarına uyum sağlamak yerli üreticilere ek maliyetler getirebilir (Sapmaz Veral, Döngüsel Ekonomi: Engeller, Stratejiler ve İş Modelleri, 2021). Bu durum Türkiye'nin dış ticaret politikalarını olumsuz etkileyebilir. AB pazarında rekabet edebilmek için Türkiye'nin çevre dostu ve geri dönüştürülebilir ürünler üretmesi gerekmektedir ki bu da mevcut üretim süreçlerinde önemli değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir.

Türkiye DE'ye geçişte çeşitli zorluklar ve engellerle karşı karşıyadır. Altyapı eksiklikleri, ekonomik maliyetler, yasal ve düzenleyici zorluklar, teknolojik ve inovasyon eksiklikleri, sosyal ve kültürel alışkanlıklar ve uluslararası ticaret zorlukları gibi faktörler bu geçişin hızını ve etkinliğini sınırlamaktadır. Ancak Türkiye, kapsamlı politikalar geliştirerek, eğitim ve farkındalık çalışmalarını artırarak ve gerekli yatırımları yaparak DE hedeflerine ulaşabilir ve sürdürülebilir bir kalkınma modelini benimseyebilir.

3.2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Endeksi ve AB Mevzuatlarına Uyum

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Endeksi (SKA Endeksi), Birleşmiş Milletler tarafından 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nde belirlenen 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacına (SKA) ulaşma yolunda ülkelerin kaydettiği ilerlemeyi değerlendirmek üzere tasarlanmış kapsamlı bir araçtır. 2015 yılında kabul edilen bu hedefler yoksulluk, eşitsizlik, iklim değişikliği, çevresel bozulma, barış ve adalet gibi çok çeşitli küresel zorlukları ele almayı amaçlamaktadır. SKA Endeksi, her ülkenin ekonomik, sosyal, çevresel ve kurumsal boyutlardaki performansını ölçerek ülkelerin bu iddialı hedefler doğrultusunda ne kadar iyi ilerlediğine dair net bir genel bakış sağlamaktadır (Sachs, Lafortune, & Fuller, 2019, s. 1).

SKA Endeksi, yoksulluğun ortadan kaldırılması, temiz su ve sanitasyona erişimin sağlanması, toplumsal cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması gibi belirli hedefleri içeren 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacının tamamını kapsayacak şekilde geniş kapsamlıdır. Bu amaçlar hem ulusal hem de uluslararası veri setlerinden elde edilen çeşitli göstergeler kullanılarak ölçülen 169

hedefte detaylandırılmıştır. Her ülke bu göstergelerdeki performansına göre puanlanmakta ve bu puanlar toplanarak ülkenin SKA'lara yönelik ilerlemesini yansıtan genel bir sıralama oluşturulmaktadır (Sachs, Lafortune, & Fuller, 2019, s. 1).

Tablo 6 Seçilmiş AB Ülkeleri ile Türkiye SKA Endeks Karşılaştırması

Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Almanya	81.82	81.93	82.18	82.06	82.56	83.14	83.02	83.35	83.45
Danimarka	83.93	83.74	83.7	83.32	84.09	84.64	84.67	84.8	85
Finlandiya	85.5	85.28	85.41	85.02	85.66	86.36	86.13	86.42	86.35
Fransa	80.53	80.72	81.17	81.68	82.26	82.81	82.61	82.91	82.76
İsveç	85.06	85.08	85.16	84.6	85.45	85.86	85.45	85.82	85.7
Türkiye	69.02	68.92	69.13	69.73	69.86	70.35	70	70.12	70.47

Kaynak: (Sustainable Development Report 2024, 2024)

Tablo 6'da sürdürülebilirlik kapsamında öncü AB ülkeleri ve Türkiye karşılaştırılmıştır. 2015 yılından itibaren Türkiye'de oldukça yol kat etmiş olsa bile hala oldukça geride olduğu karşımıza çıkmaktadır. Bu fark, geri dönüşüm oranları, sera gazı emisyonları ve dögüsel ekonomi uygulamalarının hayata geçirilmesi gibi temel göstergelerde açıkça görülmektedir. Sınırlı altyapı, teknolojik eksiklikler, ekonomik kısıtlamalar ve düşük kamu bilinci gibi Türkiye'nin karşılaştığı zorluklar, önde gelen AB ülkelerinin sürdürülebilirlik alanındaki başarılarını yakalamasını engellemektedir. İlerlemelere rağmen karşılaştırma, Türkiye'nin AB tarafından belirlenen sürdürülebilirlik standartlarına ulaşması için hala önemli çabalara ihtiyaç duyulduğunun altını çizmektedir.

Çalışmanın ele aldığı plastik sektöründe sürdürülebilirlik konusu için ise daha önce bahsedilmiş AB Politikalarının Türkiye'de ne kadar uyumlaştırılabildiği aşağıda Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7 AB Mevzuatı ile Türkiye Uyum Karşılaştırması

AB Mevzuatı	Mevzuat Uyumu	İlerleme İzleme Puanı	Türkiye Mevzuatı
Atık Çerçeve Direktifi (AB Atık Yönetimi Kanunu) (2008/98/EC) ve (2018/851)	Büyük Oranda Uyumlaştırılmış	%58	Atık Yönetimi Yönetmeliği (02.04.2015/29314)

Ambalaj ve Ambalaj Atığı Direktifi (94/62/EC) ve (2018/852)	Büyük Oranda Uyumlaştırılmış	%92,67	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (26.06.2021/31523) Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar (31.12.2021)
Düşük Ağırlıklı Plastik Poşetlerin Kullanımının Azaltılması Direktifi (2015/720)	Kısmen Uyumlaştırılmış	Belirtilmemiş	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (26.06.2021/31523) Plastik Poşetlerin Ücretlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar (07.12.2022/66745475-145.07- 5218975)
Tek Kullanımlık Plastikler (SUP) Direktifi (2019/904)	Kısmen Uyumlaştırılmış	%13	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (26.06.2021/31523) Geri Kazanım Katılım Payına (GEKAP) İlişkin Yönetmelik (31.12.2019/30995) Plastik Poşetlerin Ücretlendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar (07.12.2022/66745475-145.07- 5218975) Sıfır Atık Yönetmeliği (12.07.2019/30829)
Düzenli Depolama Direktifi (1999/31/EC) ve (2018/850)	Büyük Oranda Uyumlaştırılmış	%88	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (2010-R.G.27533)

Kaynak: (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022, s. 105-114)

Tablo 8’de belirtildiği üzere DE kavramını ülkenin genel stratejisine tam olarak entegre eden kapsamlı bir çerçevenin bulunmadığının altını çizmiştir. Mevcut yasal çerçeve, DE’nin etkin bir şekilde uygulanması için gerekli olanın gerisinde kalmaktadır. Mevcut Çevre Kanunu’nda DE’den bahsedilmesine rağmen, özellikle AB düzenlemelerine uyum

açısından hala önemli boşluklar bulunmaktadır. Özellikle Tek kullanımlık Plastikler direktifi ile ilgili olarak Türkiye’de belirlenmiş, DE’nin tüm yönlerini tam olarak ele alan kapsayıcı bir eylem planı bulunmamaktadır.

DE’ye geçiş için elzem olan, atık toplama sistemleri, verimli geri dönüşüm süreçleri gibi temel uygulamalar Türkiye’de henüz yeterli gelişimi gösteremediği için ülkenin DE modeline dönüşümü aksamaktadır.

Ayrıca, birçok sektörde DE mevcut politika araçları tarafından yeterince desteklenmemektedir. Atık kullanımı ve endüstriyel simbiyoz gibi DE uygulamalarının hayata geçirilmesi söz konusu olduğunda mevcut mevzuat aslında kısıtlayıcıdır. Mevzuattaki boşlukların yanı sıra, sağlam bir eylem planının geliştirilememesi de sürdürülebilir ürün politikalarının, uygulamalarının ve ilgili girişimlerin yeterince geliştirilememesine neden olmuştur (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022, s. 151-153).

3.2.3. Türkiye Döngüsel Ekonomi Geçiş Sürecinde Geri Dönüşüm Sektöründe Teşviklerin İncelenmesi

DE’ye geçişte en kritik rolü oynayan basamaklardan biri de geri dönüşümdür. Atıkların hammadde olarak geri kazanımı ile yeniden ekonomiye kazandırılmasını, böylelikle de doğal kaynaklara bağımlılığın azaltılmasını sağlayan geri dönüşüm ekonomik büyümeyi çevresel sürdürülebilirlik ile uyumlu hale getirir (Ellen MacArthur Foundation, 2013, s. 10).

Tablo 8’de gösterildiği üzere Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), atık istatistikleri kapsamında 2022 yılında 109,2 milyon ton atık oluşumu hesaplamıştır.

Tablo 8 Türkiye Atık İstatistikleri

(Ton)	Toplam atık miktarı		Tehlikeli atık miktarı		Tehlikesiz atık miktarı	
	2020	2022	2020	2022	2020	2022
Toplam	104.739.181	109.237.232	30.770.088	29.380.898	73.969.093	79.856.334
İmalat sanayi işyerleri	23.867.866	27.969.021	4.597.274	5.439.883	19.270.593	22.529.139
Termik santraller	24.375.356	27.815.548	10.012	10.512	24.365.343	27.805.036
Maden işletmeleri	27.581.875	26.309.170	26.044.730	23.794.881	1.537.144	2.514.289

Organize sanayi bölgeleri	279.067	323.140	116.720	127.268	162.347	195.872
Hanehalkı	28.635.018	26.820.352	1.352	8.354	28.633.665	26.811.998

Kaynak: (TÜİK, 2023)

Geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösterecek tesisleri kurabilmek için hem yüksek maliyetlere katlanmak hem de ileri teknolojilere erişim sağlayabilmek gerekmektedir.

Türkiye’de geri dönüşümde birincil sorumluluk belediyelerdedir. Atıkların toplanması, ayrıştırılması ve geri dönüşüm-kazanım süreçlerinde birincil sorumluluk belediyelerde olmasına rağmen süreçlerin tamamı özel yatırımcılarla yürütülmektedir. DE bağlamında atık yönetimi ve geri dönüşümün cazip hale getirilmesi için yasal düzenlemelerin yapılması, ilgili mevzuatların belirlenmesi ve mali teşvikler ile yatırımcıların desteklenmesi şarttır.

Geri dönüşüm sektörünün geliştirilebilmesi için hukuki ve ekonomik araçlar kullanılarak yatırımcılar teşvik edilebilir. Hukuki araçlar ile geri dönüşüme ilişkin standart ve çerçevelerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ekonomik araçlar ise çeşitli vergi muafiyetleri, indirim ve istisnalar, nakdi yardımlar, sübvansiyonlar gibi uygulamalar olarak tanımlanabilir (Aydın & Deniz, 2017, s. 442).

Türkiye'nin teşvik sistemi 2012 yılında getirilen yeni çerçeveye göre uygulanmaktadır. “Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında” 2012/3305 sayılı Kararname kapsamında tanımlanan bu sistem dört ana kategoriye ayrılmıştır: genel, bölgesel, öncelikli yatırımlar ve stratejik yatırımlar. Destek türleri ve özellikleri bu kategoriler arasında farklılık göstermektedir. Teşvik sisteminin amaçlarından biri, kararnamede de belirtildiği üzere, çevrenin korunmasına katkıda bulunan yatırımları teşvik etmektir. Geri dönüşüm sektörü, teşvik çerçevesinde bu amaca hizmet eden önemli bir yatırım alanıdır (Biniş, 2023, s. 44).

Artan nüfus ve kentleşme ile hem hanehalkı hem de endüstriyel atıkların artmaya devam etmesi beklenmektedir. Buna dayanarak geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösterecek tesis sayılarının artması, etkili bir atık yönetiminin sağlanabilmesi açısından daha da elzem hale gelmiştir.

Tablo 9’da 2020-2022 yılları arasında atık bertaraf ve geri kazanım tesislerinin sayıları ve işlenen atık miktarı gösterilmektedir.

Tablo 9 Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesis Göstergeleri (2020-2022)

	2020		2022	
	Tesis sayısı	İşlenen atık miktarı (Ton)	Tesis sayısı	İşlenen atık miktarı (Ton)
Atık bertaraf ve geri kazanım tesisleri	2.752	127.401.232	3.136	133.183.175
Atık bertaraf tesisleri	184	78.333.403	200	81.446.031
Düzenli depolama tesisi	174	77.762.423	191	80.996.500
Yakma tesisi	10	570.980	9	449.532
Atık geri kazanım tesisleri	2.568	49.067.829	2.936	51.737.143
Kompost tesisi	9	127.046	11	120.096
Beraber yakma tesisi	50	1.298.579	59	3.154.270
Diğer gerikazanım tesisleri	2.509	47.642.204	2.866	48.462.778

Kaynak: (TÜİK, 2023)

Tablo 9’da yer verilen 2020 ve 2022 yılları arasında atık bertaraf tesisleri ve bu tesislerde işlenen atık miktarlarının arttığı görülmektedir. Bu gelişmeler olumlu bir tablo çizerken, geri dönüşüm tesislerinin sayısının artmaya devam etmesi, her yıl artan evsel ve endüstriyel atık hacminin yönetilmesi için elzemdir. Bu, atıkların çevre dostu bir şekilde yönetilmesini ve değerli kaynaklar olarak ekonomiye yeniden kazandırılmasını sağlamak için çok önemlidir.

Geri dönüşüm tesisleri, çevre lisansı gerektiren yatırımlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle, 1 Kasım 2014 tarihinde yürürlüğe giren Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında, bu tesislerin Geçici Faaliyet Belgesi (GFB) ve Çevre İzni/Çevre İzni ve Lisansı almadan faaliyet göstermeleri mümkün değildir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022, s. 1). Atık hiyerarşisinde ilk basamaklar olan korunma ve yeniden kullanıma hazırlama, üçüncü basamak olan geri dönüşüme kıyasla daha düşük maliyetli olmakta, yasal düzenlemeler ve toplumsal farkındalık oluşturma çabalarını içermektedir. Ancak, hiyerarşide üçüncü sırada yer alan geri dönüşüm, önemli miktarda yatırım gerektirmektedir. Bu tür tesisler için yatırım maliyeti, teknoloji seçimine bağlı olarak 2 milyar Avro ile 3 milyar Avro arasında değişmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023, s. 114). Atık geri dönüşümüne yönelik yatırımların

önemli bir kısmının özel sektörden geldiği göz önüne alındığında, bu alandaki yatırımcıların teşvik edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Biniş, 2023, s. 49).

Geri dönüşüm faaliyetlerine yönelik destek ve teşviklere ilişkin düzenlemeler özellikle 2018 yılından itibaren ivme kazanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak geri dönüşüm tesislerinin kapasitelerinde de artış gözlenmektedir. Geri dönüşümün uygulanması, toplama-ayırma tesislerinin ve malzeme geri dönüşüm tesislerinin varlığını gerektirir. Atıklar önce Toplama Ayırma Tesislerinde (TAT) ayrıştırılır, daha sonra Geri Dönüşüm Tesislerine (GDT) gönderilir. Ayrıştırılan bu atıklar GDT'lerde malzeme türlerine göre işlenerek yeniden ekonomiye kazandırılmaktadır (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2022, s. 26).

Atıkların kaynağında geri dönüştürülmesi sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarıyla uyumludur. Ancak, yeni teşvik sistemi kapsamında uygulanan bölgesel teşvik programları bölgesel gelişmişlik endekslerine dayanmakta olup, en önemli teşvikler en az gelişmiş 5. ve 6. Bölgelere sağlanmaktadır. Sonuç olarak, en çok atığın üretildiği 1. ve 2. Bölgeler daha önce bölgesel destek tedbirlerinden yararlanamamaktadır. Bölge 1 ve 2'de üretilen atıkların diğer bölgelerde kurulmuş veya kurulacak tesislere taşınması da ek maliyetlere yol açmaktadır.

2020 yılında 2846 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile yatırım teşvik sisteminde 21 Ağustos 2020 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere 2012/3305 sayılı “Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar” da değişiklik yapılarak atık geri kazanım ve bertaraf tesisleri öncelikli yatırım alanları arasına alınmıştır. Bu düzenleme kapsamında, çevre lisansı gerektiren yatırımlar kategorisinde yer alan geri dönüşüm tesisleri için yatırım kriterlerinde iyileştirmeler yapılmıştır. Yatırım teşviklerinden yararlanmak için daha önce aranan asgari 5 milyon Avro sabit yatırım tutarı şartı kaldırılmıştır. Bir diğer önemli gelişme de lisanslı geri dönüşüm tesislerinin öncelikli yatırım alanları arasına dahil edilerek en az 5. Bölge'de uygulanan teşviklerden yararlanmalarına imkan tanınması olmuştur. Çevre lisansı gerektiren yatırımlar olarak sınıflandırılan geri dönüşüm veya atık işleme ve geri kazanım tesisleri, öncelikli yatırım kategorisi altında Tablo 10'da listelenen destek tedbirlerinden faydalanabilmektedir (Biniş, 2023, s. 45).

Tablo 10 Geri Dönüşüm Tesisleri Destek Unsurları

Destek Unsurları	Uygulama Şekli
KDV istisnası	Yatırım teşvik belgesi kapsamında imalat sektöründe yapılan bina-inşaat harcamaları 31.12.2025 tarihine kadar istisnadan yararlanabilir. Ayrıca yatırım malı makine ve teçhizat ile teşvik belgesi kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralamaları KDV’den istisnadır.
Gümrük Vergisi muafiyeti	Yurt dışından sağlanan teşvik belgeli yatırım malı makine ve teçhizat Gümrük vergisinden muafır.
Vergi indirimi	Yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşınca kadar gelir vergisi ve kurumlar vergisi mükelleflerine vergi oranları indirimli olarak uygulanır. Yatırıma katkı oranı %40, vergi indirim oranı %80 şeklinde uygulanır.
Sigorta primi işveren hissesi desteği	İlave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nca karşılanır. 6. Bölgede yatırım yapılması halinde destekten yararlanma süresi 10 yılı, 6. Bölge dışında yapılan yatırımlarda 5. Bölge destekleri kapsamında 7 yıl destekten yararlanılmaktadır.
Sigorta primi işçi hissesi desteği	İlave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işçi hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nca karşılanır. Ancak bu destek sadece 6. Bölgelerdeki yatırımlar için uygulama alanı bulmaktadır.
Faiz veya kar payı desteği	Sabit yatırım tutarının %70’ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kar payının bir kısmı ilk 5 yıl Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nca karşılanır. Ancak bu destek sadece 6. Bölgelerdeki yatırımlar için uygulama alanı bulmaktadır.
Yatırım yeri desteği	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nca yatırım yeri tahsis edilebilir.

Kaynak: (Biniş, 2023, s. 46)

Geri dönüşüm ve geri kazanım tesisleri için bir diğer gereklilik de bu faaliyetlere özgü araçların uygulanmasıdır. Atık işleme, geri dönüşüm ve geri kazanım tesislerine yönelik seçici yatırım teşviklerinin tanımlanması, bu yatırımların sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle, bu tür işletmelerin kuruluş aşamasında, makine, ekipman ve yazılım gibi gerekli ekipmanların tedariki için geri ödemesiz destek sağlanmalıdır (Biniş, 2023, s. 47).

Yeni bir alan olan atık yönetimi alanında Türkiye'nin atık hiyerarşisine uygun bir sistem tasarlaması gerekmektedir. Atık hiyerarşisinin ilk basamağını oluşturan atığın önlenmesi ve azaltılması, kamuoyunun bilinçlendirilmesini ve çeşitli idari ve yasal tedbirlerin uygulanmasını içermektedir. Çalışma kapsamında değerlendirildiğinde, Türkiye’de geri dönüşümü etkin bir şekilde uygulayacak politikaların önceliklendirilmesi gerekmektedir.

Etkin atık yönetimi toplama süreci ile başlar. Atıkların kaynağında kayıt altına alınması ve ayrıştırılması, atık yönetiminin başarısında başrol oynamaktadır. Türkiye'de belediye atıkları hariç atık yönetimi, Atık Yönetimi Uygulaması aracılığıyla kayıt altına alınmaktadır. Atık Yönetimi Uygulaması, Atık Beyan Sistemi (ABS), Mobil Atık Takip Sistemi (MoTAT) ve Kütle Denge Sistemini içermektedir. Bu, belediye dışı atıkların izlenmesine olanak sağlamaktadır (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2022, s. 27). Ayrıca Sanayi Sicil Bilgi Sistemi çerçevesinde Endüstriyel Değerli Atık İzleme Sistemi kurulacağı belirtilmiştir. DE için geliştirilen bu hedefin, atık yönetiminin iyileştirilmesinde kritik bir rol oynaması bekleniyor.

Yukarıda bahsi geçen düzenlemeler, atıkların takibi ve yönetimi konusunda önemli gelişmeleri temsil etmektedir. Ancak Aydın ve Deniz'in (2017) çalışmalarında belirttiği gibi, diğer ülkelerdeki başarılı uygulamalardan yararlanılarak Türkiye'de de çeşitli düzenlemeler hayata geçirilebilir. Örneğin Macaristan'da işletmeler, geri dönüşüm sistemine kazandırdıkları atık miktarına göre, sabit vergi oranlarına göre vergi indirimlerinden yararlanabilmektedir. Ödüllendirici nitelikteki bu tür mali teşvikler sayesinde atık yönetiminin işlevselliği artırılabilir (Aydın & Deniz, 2017, s. 456).

Atık yönetiminin bir sonraki aşaması olan geri dönüşüm ve atıkların geri kazanımı, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında temel unsurlardır. Geri dönüşüm faaliyetleri için belirlenecek politikalar, geri dönüşüm tesislerine yatırımı teşvik edecek şekilde tasarlanmalıdır. Türkiye'nin geri dönüşüm oranı AB ülkelerinin gerisindedir. Mevcut açığın kapatılması ve geri dönüşüm oranının artırılması için Türkiye'de atık işleme ve geri kazanım tesislerine özel sektörel desteklerin uygulanması gerekmektedir.

3.3. Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Sürecindeki Zorlukların Aşılması için Öneriler

Türkiye'nin DE'ye geçişi, sürdürülebilir kalkınma ve kaynakların verimli kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak bu süreç altyapı, farkındalık, mevzuat, ekonomi, teknoloji, kültür ve uluslararası ticaret gibi alanlarda önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Aşağıda, bu zorlukları ele almak ve başarılı bir geçişi kolaylaştırmak için ayrıntılı öneriler yer almaktadır:

DE için Altyapının İyileştirilmesi: Etkili DE uygulamalarını mümkün kılmak için Türkiye atık yönetimi, geri dönüşüm ve kaynak geri kazanımına yönelik altyapısına yatırım yapmalı ve bu altyapıyı geliştirmelidir.

Geri Dönüşüm Tesislerinin Genişletilmesi: Hükümet, ülke genelinde geri dönüşüm tesislerinin genişletilmesine ve modernizasyonuna öncelik vermelidir. Bu, özellikle az gelişmiş bölgelerdeki tesislerin sayısının artırılmasını ve mevcut tesislerin kapasitesinin geliştirilmesini içerir (Işık & Macit, 2020, s. 230-231). Bu altyapı projelerini finanse etmek için kamu-özel sektör ortaklıklarından yararlanılabilir. Ayrıca, gelişmiş geri dönüşüm teknolojilerinin uygulanması, bu tesislerin verimliliğini artırarak karışık plastikler ve elektronik atıklar gibi daha karmaşık malzemelerin geri dönüştürülmesini sağlayabilir (Zengin & Yamaçlı, 2023, s. 308).

Verimli Atık Toplama Sistemlerinin Geliştirilmesi: Lojistik zorlukların üstesinden gelmek için, Türkiye'nin özellikle kırsal ve az gelişmiş bölgelerde verimli atık toplama sistemleri geliştirmesi ve uygulaması gerekmektedir (Şakacı & Özkaya, 2020, s. 58). Yerel yönetimler, kapsamlı kaynağında atık ayrıştırma programları oluşturmaları için mali ve teknik kaynaklarla desteklenmelidir. Ayrıca, atık toplama ve ayrıştırma için ulusal bir standart oluşturulması, süreçlerin kolaylaştırılmasına ve bölgeler arasında tutarlılık sağlanmasına yardımcı olabilir.

Farkındalığın ve Eğitimin Artırılması: DE ilkeleri konusunda farkındalığın artırılması ve eğitimin iyileştirilmesi, sürdürülebilir uygulamalara kamu ve iş dünyasının katılımını artırmak için gereklidir. Aşağıdaki stratejiler etkili olabilir:

- **Ulusal Farkındalık Kampanyaları:** Hükümet ve STK'lar, DE'nin faydaları, geri dönüşüm uygulamaları ve sürdürülebilir tüketim hakkında halkı eğiten ülke çapında farkındalık kampanyaları başlatmak için iş birliği yapmalıdır (Tüzün Onay, Küçüker, Vardar, & Yücel, 2021, s. 8). Bu kampanyalar, küçük yaşlardan itibaren sürdürülebilirlik kültürünü teşvik etmek için çocuklar da dahil olmak üzere farklı demografik grupları hedef almalıdır.
- **İş Eğitimi ve Destek Programları:** KOBİ'lere ve büyük işletmelere DE modellerini benimsemenin ekonomik ve çevresel faydaları konusunda eğitim programları sağlanmalıdır. Bu programlar, DE uygulamalarını iş operasyonlarına entegre etme konusunda pratik rehberlik sunan atölye çalışmaları, seminerler ve çevrimiçi

kursları içerebilir. Ayrıca, sektöre özel DE kılavuzları oluşturmak, işletmelerin bu ilkeleri nasıl etkili bir şekilde uygulayacaklarını anlamalarına yardımcı olabilir.

Yasal ve Düzenleyici Çerçevelerin Güçlendirilmesi: DE'ye etkili bir geçiş, sürdürülebilir uygulamaları destekleyen sağlam bir yasal ve düzenleyici çerçeve gerektirir.

- **İyileştirilmiş Uygulama ve İzleme:** DE yönetmeliklerinin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak için hükümet, uygulama mekanizmalarını iyileştirmelidir. Bu, yerel makamların uyumu izleme kapasitesinin artırılmasını ve ihlaller için daha katı cezalar uygulanmasını içerir. Ayrıca, DE girişimlerinin ilerleyişine ilişkin düzenli denetimler ve kamuya açık raporlamalar şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırabilir.

Ekonomik Teşvikler ve Mali Destek: Ekonomik zorluklar, özellikle de DE uygulamalarına geçişle ilgili maliyetler, hedeflenen mali destek ve teşviklerle hafifletilebilir.

- **Vergi Teşvikleri ve Sübvansiyonlar:** Hükümet, geri dönüşüm ekipmanı satın almak, geri dönüştürülmüş malzemeler kullanmak veya sürdürülebilir ürünler geliştirmek gibi DE uygulamalarına yatırım yapan işletmeler için vergi teşvikleri ve sübvansiyonlar getirmelidir. Örneğin, yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşan şirketler için vergi indirimleri sunmak veya geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilen ürünler üzerindeki vergileri azaltmak, işletmeleri döngüsel uygulamaları benimsemeye teşvik edebilir (Doğan, 2022, s. 99).
- **Düşük Faizli Krediler ve Hibeler:** DE projeleri için KOBİ'lere düşük faizli kredi ve hibeler sağlanması, sürdürülebilir uygulamalara geçişin mali yükünü hafifletmeye yardımcı olabilir. Bu finansal ürünler DE'yle ilgili altyapı, teknoloji ve inovasyon yatırımlarını destekleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca DE projeleri için özel bir fon oluşturulması, daha fazla işletmeyi geçişe katılmaya çekebilir.

Teknolojik İnovasyonun Teşvik Edilmesi: Teknolojik gelişmeler, DE'ye başarılı bir geçişin sağlanmasında kilit öneme sahiptir. Türkiye, teknolojik kabiliyetlerini geliştirmek için aşağıdaki stratejilere odaklanmalıdır:

- Ar-Ge'ye Yatırım: Hükümet ve özel sektör, DE teknolojilerine odaklanan araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yatırımlarını artırmalıdır. Bu, gelişmiş geri dönüşüm yöntemleri, biyoplastikler ve atıktan enerji elde etme teknolojileri geliştiren projelere fon sağlanmasını da içermektedir. İnovasyon merkezlerinin kurulması ve üniversiteler ve araştırma kurumlarıyla ortaklıklar kurulması da yeni teknolojilerin geliştirilmesini hızlandırabilir (Yılmaz, 2022, s. 32).
- Teknoloji Transferi ve İş birliği: Türkiye, ileri DE uygulamalarına sahip ülkelerle teknoloji transferi ve iş birliği fırsatları aramalıdır. Uluslararası ortaklıklar kurmak ve küresel DE ağlarına katılmak, en yeni teknolojilere ve en iyi uygulamalara erişim sağlayabilir. Ayrıca, Türk şirketleri ile uluslararası teknoloji firmaları arasında iş birliğinin teşvik edilmesi, ileri teknolojilerin yerel endüstrilere entegre edilmesine yardımcı olabilir.

Kültürel ve Sosyal Değişim Girişimleri

DE uygulamalarının yaygın bir şekilde benimsenmesini desteklemek için kültürel ve sosyal değişimler gereklidir. Aşağıdaki girişimler Türkiye'de bu değişikliklerin gerçekleştirilmesine yardımcı olabilir:

- Sürdürülebilir Yaşam Tarzlarının Teşvik Edilmesi: Devlet kurumları, eğitim kurumları ve STK'lar DE ilkeleriyle uyumlu sürdürülebilir yaşam tarzlarını teşvik etmek için birlikte çalışmalıdır. Tek kullanımlık ürünlerin azaltılmasının teşvik edilmesi, yeniden kullanılabilir ve onarılabılır ürünlerin desteklenmesi ve sürdürülebilirlik kültürünü teşvik eden yerel girişimlerin desteklenmesi bu kapsamda yer almaktadır. Kamu kampanyaları, bu uygulamaları benimsemenin sosyal ve çevresel faydalarını vurgulamalıdır.
- DE'nin Eğitim Müfredatına Entegrasyonu: DE kavramlarının her seviyedeki okul müfredatına entegre edilmesi, çevreye duyarlı yeni nesil vatandaşların yetiştirilmesine yardımcı olabilir. Eğitim programları azalt, yeniden kullan ve geri dönüştür ilkelerine odaklanmalı ve öğrencileri döngüsel bir ekonomiye nasıl katkıda bulunabilecekleri konusunda yaratıcı düşünmeye teşvik etmelidir. Okullar ve işletmeler arasındaki ortaklıklar, geri dönüşüm projeleri veya sürdürülebilir ürün tasarım yarışmaları gibi pratik öğrenme fırsatları da sağlayabilir.

Uluslararası Rekabetçiliğin ve Ticaretin Geliştirilmesi: DE'ye geçerken küresel pazarlarda rekabetçi kalabilmek için Türkiye aşağıdaki stratejilere odaklanmalıdır:

- **AB Standartlarına Uyum:** Türkiye, Avrupa pazarlarına erişimini sürdürmek için AB DE standartlarına uyum sağlama çabalarını hızlandırmalıdır. Bu, sürdürülebilir ürün tasarımını, atık azaltımını ve geri dönüşümü destekleyen düzenlemelerin benimsenmesini içerir. Türk şirketleri AB standartlarına uyum sağlayarak, çevre dostu ürünlere olan talebin arttığı Avrupa pazarında rekabet güçlerini artırabilir (Sapmaz Veral & Yiğitbaşıoğlu, 2018, s. 2-6).
- **Yeşil İhracat Stratejilerinin Geliştirilmesi:** Türk hükümeti, sürdürülebilir ürünler üretmeye ve ihraç etmeye odaklanan yeşil ihracat stratejilerinin geliştirilmesini desteklemelidir. Buna yenilenebilir enerji teknolojileri, sürdürülebilir tekstil ürünleri ve çevre dostu inşaat malzemeleri gibi Türkiye'nin rekabet avantajına sahip olduğu sektörlerin teşvik edilmesi de dâhildir. Ayrıca Türkiye, geri dönüştürülmüş malzemelerin ve sürdürülebilir ürünlerin üretimi ve komşu bölgelere ihracatı için bir merkez haline gelerek coğrafi konumundan faydalanabilir (Balbay, Sarıhan, & Avşar, 2021, s. 564-568).

Türkiye'nin DE'ye geçişindeki zorlukların üstesinden gelmek için altyapının iyileştirilmesi, farkındalığın artırılması, yasal çerçevelerin güçlendirilmesi, ekonomik teşviklerin sağlanması, teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi, kültürel değişimin desteklenmesi ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasını içeren çok yönlü bir yaklaşım gerekmektedir. Türkiye bu alanları ele alarak DE hedeflerine ulaşabilir ve daha sürdürülebilir ve dirençli bir ekonominin önünü açabilir. Bu stratejilerin başarılı bir şekilde uygulanması sadece çevreye fayda sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda yeni ekonomik fırsatlar yaratacak ve gelecek nesiller için yaşam kalitesini artıracaktır.

SONUÇ

Antroposen çağ olarak adlandırılan ve günümüzde artık insan yaratımı varlıkların doğal varlıkların ağırlığından fazla olması nedeniyle gezegenin ve insan hayatının tehlikede olduğunu vurgulayan sürecin etkilerini hafifletmek amacıyla aslında tarım faaliyetleri ile başlayan fakat sanayi devrimi ile tüm üretim ve tüketim alışkanlıklarımızı değiştiren doğrusal ekonomi modelinin dönüştürülerek yeni bir bakış açısı ile DE adı verilen modele geçiş yapılması zorunludur. DE, dünya üzerindeki çevresel, ekonomik ve sosyal tahribatlara kritik bir önlem olarak karşımıza çıkmaktadır.

AB, DE alanında küresel çapta hem uygulama hem teşvik modelleri ile lider konumundadır. Özellikle de birçok alanda maliyet avantajı, lojistik avantaj ve depolama avantajı barındıran fakat çevre tahribatı hususunda da oldukça zararlı olabilen ve tamamen doğal kaynaklara bağımlı plastik sektörünün döngüselleşebilmesi için atık azaltma, yeniden kullanılabilirlik ve geri dönüşüm oranlarını artırabilme amacı ile iddialı hedefler belirleyerek üye ülkeleri döngüselleşmeye mecbur kılmıştır.

AB'nin yaklaşımı, düzenleyici önlemleri, endüstri iş birliğini ve inovasyon ve teknoloji geliştirmeye önemli yatırımları entegre eden kapsamlı bir politika çerçevesi ile karakterize edilmektedir. Bu çabalar, artan geri dönüşüm oranları, tek kullanımlık plastiklere olan bağımlılığın azaltılması ve yeni, sürdürülebilir malzemelerin geliştirilmesi gibi önemli iyileştirmelere yol açmıştır.

Başarılı DE politikaları ve uygulamaları yürütülmesine rağmen, doğrusal ekonomiden geçiş süreci AB içinde zorluklar içermektedir. Üye ülkelerin hepsinin alt yapı, ekonomik kapasitesi ve demografik yapılarının aynı olmaması bu zorlukların başında gelmektedir. Ayrıca DE ilkelerinin daha geniş ekonomik faaliyetlere entegre edilmesi, değişen ve gelişen piyasa koşullarına sürekli yanıt verebilmekte düzenli inovasyonlar ve adaptasyon yeteneği gerektirmektedir.

Gelişmekte olan bir ülke ve hızla büyüyen endüstriyel tabana sahip olan Türkiye ise DE'ye geçişin erken safhalarında yer almaktadır. Türkiye, AB ile ekonomik ilişkileri olması ve AB ile uyum sürecinin devam etmesi nedeniyle DE kriterlerini karşılamak zorundadır. Buna karşılık, Türkiye'deki plastik endüstrisi hem ekonominin hayati bir bileşeni hem de özellikle atık yönetimi ve kirlilikle ilgili çevresel sorunlara önemli bir

katkıda bulunmaktadır. Türkiye, özellikle atık yönetimi ve geri dönüşüm alanlarında çevre politikalarını AB'nin politikalarıyla uyumlu hale getirmek için çaba sarf etmiştir. Ancak, çeşitli zorluklar Türkiye'nin plastik sektöründe DE'ye doğru ilerlemesini engellemeye devam etmektedir. Ülkemizdeki temel zorlukların başında geri dönüşüm tesis sayısının ve kapasitesinin azlığı gelmektedir. Ayrıca DE farkındalığının kamuoyunda yeterince sağlanamaması, tüketicilerin katılımının sınırlı olması ve tüketici davranış alışkanlıklarının doğrusal ekonomi modeline göre olması da dönüşüm sürecinde gecikmelere sebebiyet vermektedir.

AB ve Türkiye politikaları incelendiğinde plastik sektöründe DE uygulamalarını hayata geçirmek için çok yönlü bir yaklaşım izlenmesi gerektiği görülmektedir. AB için bu alandaki liderliğini sürdürmek ve DE prensiplerini daha da derinlemesine tüm ekonomik süreçlere entegre edebilmek devam eden çabalar gerektirmektedir. AB'nin deneyimi, güçlü düzenleyici mevzuat ve çerçeveleri, endüstri sektörü ile iş birliği ve kamuoyu farkındalığının DE'ye geçişte ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Türkiye için AB mevzuatına uyum sağlayarak DE'ye geçmek olumlu sonuçların yanı sıra beraberinde zorlukları da getirmektedir. Bir yandan net bir çerçeve sağlayarak ilerleme sürecindeki yapı taşları konusunda soru işareti bırakmazken, öte yandan plastik sektörü gibi hem ülke ekonomisinde baş aktörlerden biri olan hem de yapısı itibarıyla mevcutta doğrusal ekonomi modeliyle çalışan bir sektörü dönüştürmek oldukça maliyetli ve her alanda reformlar gerektiren bir süreçtir. Ancak, böyle bir geçişin faydaları azaltılmış çevresel etki, gelişmiş küresel rekabet gücü ve iyileştirilmiş halk sağlığı çabayı değerli kılmaktadır.

Sonuç olarak, plastik sektöründe DE'ye geçiş yalnızca bir politika seçeneği değil, antroposen çağın çevresel zorluklarını ele almak için bir zorunluluktur. Hem AB hem de Türkiye bu geçişin farklı aşamalarında ve her biri kendi zorlukları ve fırsatlarıyla karşı karşıyadır. AB'nin kapsamlı yaklaşımı sürdürülebilirlik için bir model görevi görürken, Türkiye'nin devam eden çabaları önemli engellerle karşı karşıya kalsa bile ilerleme potansiyelini vurgulamaktadır. Birbirlerinden öğrenerek ve yenilik yapmaya devam ederek, her iki bölge de daha sürdürülebilir bir küresel ekonomiye katkıda bulunabilir.

Bu tez, AB ve Türkiye'deki plastik sektöründeki dairesel ekonomi uygulamalarının ayrıntılı bir incelemesini sunarak, gelecekteki politika geliştirme, endüstri uygulamaları

ve akademik araştırmalara bilgi sağlayabilecek içęörüler sunmaktadır. Bulgular, dairesel ekonomi hedeflerine ulaşmak için işbirlikçi, çok paydaşlı bir yaklaşımın önemini vurgulamakta ve ekonomik büyümeyi çevresel yöneticilikle dengelemek için sürdürülebilir çabalara duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.



KAYNAKÇA

- Alessi, E., & Di Carlo, G. (2018). *Plastik kapanından çıkış: Akdeniz'i Plastik Kirliliğinden Kurtarmak*. Roma: World Press Photo 2017.
- Anadolu Ajansı. (2019, Mayıs 2). 'Plastik poşet kullanımında yüzde 75 azalma gördük'. (Erişim tarihi:10.08.2024), <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/plastik-poset-kullaniminda-yuzde-75-azalma-gorduk/1468301>
- Arçelik Global. (2021). *Playing Our Part to Beat Plastic Pollution*. (Erişim tarihi:07.07.2024), <https://www.arcelikglobal.com/en/blog/playing-our-part-to-beat-plastic-pollution/>
- Ay Türkmen, M., & Kılıç, F. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışına Yönelik Döngüsel Ekonomi Modeli. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*.
- Aydın, M., & Deniz, K. (2017). Atık Yönetiminde Vergi Politikasının Rolü: Türkiye Değerlendirmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 435-461.
- Balıkçioğlu, B., & Aydın Kanlıtepe, M. (2022). Tüketicilerin Döngüsel Ekonomiye Katılımları Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 393-431.
- Balbay, Ş., Sarıhan, A., & Avşar, E. (2021). Dünya’da ve Türkiye’de “Döngüsel Ekonomi / Endüstriyel Sürdürülebilirlik” Yaklaşımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*.
- Bayraktar, B. G. (2022). İklim Değişikliği İle Mücadelede Döngüsel Ekonominin Rolü. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bilen, U. (2019). Plastik Poşet Zararlarını Önleme ve Tüketici Bilinci Oluşturma Üzerine Bir Çalışma. *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, 65-69.
- Biniş, M. (2023). Türkiye’de Çevresel Sürdürülebilirliğe Yönelik Mali Teşvikler: Geri Dönüşüm Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31-52.
- Bocken vd. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.

- Clayton vd. (2017). *Mental health and our changing climate: Impacts, implications, and guidance*. American Psychological Association, and ecoAmerica.
- Connett, P. (2013). *The Zero Waste Solution: Untrashing the Planet One Community at a Time*. Chelsea Green Publishing.
- Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2000). The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, 17-18.
- Defruyt, S. (2019). Towards a New Plastics Economy. *Field Actions Science Reports*(Special Issue 19), 12-19.
- Doğan, S. (2022). *Yeşil Ekonomi ve Döngüsel Ekonomi*. Paradigma Akademi.
- Durmus Senyapar, N., & Tur, M. R. (2023). Turkey's Domestic Car TOGG in the Framework of New Trends in Electric Vehicles and Consumer Ethnocentrism. *Balkan Journal of Electrical & Computer Engineering*.
- Elghamry, M. (2023). The Role of Raw Material Price Fluctuations on Organizations' Financial Performance.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards A Circular Economy: Business Rationale For An Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). *The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics*. Ellen MacArthur Foundation.
- Ellen MacArthur Foundation. (2020, 02 12). *Circular Economy Introduction*. (Erişim tarihi:01.06.2024),<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

- Ellen MacArthur Foundation. (2020, 02 12). *The butterfly diagram: visualising the circular economy*. (Erişim tarihi:01.06.2024) Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2018). *Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı .
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2022). *Türkiye Enerji Raporu 2022*. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.
- European Commission. (1994). *Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste*. Official Journal of the European Union.
- European Commission. (2008). *Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain directives (Waste Framework Directive*. Official Journal of the European Union.
- European Commission. (2009). *Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products*. Official Journal of the European Union.
- European Commission. (2015). *Our Oceans, Seas and Coasts: 10: Marine Litter*. European Commission.
- European Commission. (2018). *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Brussels: European Commission.
- European Commission. (2019). *Directive (EU) 2019/904 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*. Official Journal of the European Union.
- European Commission. (2020). *A new Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.

- European Environment Agency. (2019). *Paving the Way for a Circular Economy: Insights on Status and Potentials*. European Environment Agency.
- European Investment Bank. (2019). *The EIB Circular Economy Guide: Supporting the Circular Transition*. European Investment Bank.
- European Parliamentary Research Service. (2024). *Revision of the Packaging and Packaging Waste Directive*. European Parliamentary Research Service.
- Eurostat.(2024).*WasteStatistics*.(Erişimtarihi:07.09.2024),https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics
- Foley vd. (2005). Global Consequences of Land Use. *Science*, 571.
- Frosch, R., & Gallopoulos, N. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 144-152.
- Geissdoerfer vd. (2017). The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 757-768.
- Geng, Y., & Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(3).
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7).
- Ghisselini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems. *Journal of Cleaner Production*, 11-32.
- Gleick, P. H. (2014). Water, drought, climate change, and conflict in Syria. *Weather, Climate, and Society*, 331-340.
- Greenpeace. (2019). *Data from the global plastics waste trade 2016-2018 and the offshore impact of China's foreign waste import ban*. Greenpeace.

- Greenpeace. (2021, 07 28). *Plastik Atık İthalatı Yasağı Kaldırıldı*. (Erişim tarihi: 02.08.2024), <https://www.greenpeace.org/turkey/haberler/plastik-atik-ithalati-yasagi-kaldirildi/> adresinden alındı
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (2003). Creating Sustainable Value. *Academy of Management Executive*.
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics Recycling: Challenges and Opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2115-2126.
- Işık, M., & Macit, İ. (2020). Elektronik Atık (E-Atık) Geri Dönüşüm Merkezlerinin Maliyetlerinin Minimize Edilerek Kuruluş Yerlerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 224-231.
- İlgün, A. (2010). Katı Atık Yönetimi ve Ters Lojistik. T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- Jambeck vd. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347, 768-771.
- Kale vd. (2007). Compostability of bioplastic packaging materials: An overview. *Macromolecular bioscience*.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 221-232.
- KordSA. (2019). *KordSA 2019 Sürdürülebilirlik Raporu*. (Erişim tarihi: 08.2024) https://www.kordsa.com/tr/images/pdf/kordsa_2019_surdurulebilirlik_raporu_tr.pdf
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 37-46.
- Kulatunga vd. (2015). Sustainable Manufacturing based Decision Support model for Product Design and Development Process. *Procedia CIRP* 26 (2015) 87 – 92, 1.

- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. Palgrave Macmillan.
- Lal, R. (2001). Soil degradation by erosion. *Land Degradation & Development* , 519-539.
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry. *Journal of Cleaner Production*, 36-51.
- Lifset, R., Atasu, A., & Tojo, N. (2013). Extended producer responsibility. *Journal of Industrial Ecology* 17(2).
- Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems* . The International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University.
- Mısır, A., & Arıkan, O. A. (2022). Avrupa Birliği (AB) ile Türkiye’de Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık Yönetimi. *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik*, 69-78.
- Matthew vd. (2016). *Benefits of Ecodesign for EU households*. ECOFYS.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press.
- Meadows vd. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books.
- Moreau vd. (2017). Coming Full Circle: Why Social and Institutional Dimensions Matter for the Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 471-795.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context . *J Bus Ethics*, 369-380.
- Ocean Conservancy. (2023). *Plastic Free Beaches*. Ocean Conservancy.

- Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment. (2015). *Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment, Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean.*
- OECD. (2019). *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy.* Paris: OECD Publishing.
- PAGEV. (2024). *Türkiye Plastik Sektör İzleme Raporu 2024/6.* PAGEV.
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2018). *Circular Economy: What we want to know and can measure.* PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Porter, M., & Van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 97-118.
- Preston, F. (2012). *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy.* Chatham House.
- Raymond, G. (2024). *AB Üye Ülkelerinde Depozito İade Sistemi (DİS) Uygulamaları .* Ankara: IPACEVRE.
- Sıfır Atık. (2023, Mayıs 21). *Sıfır Atık ile geri kazanım oranı % 30,13 'e ulaştı.* (Erişim tarihi:12.08.2024),<https://sifiratik.gov.tr/kutuphane/haberler/sifir-atik-ile-geri-kazanim-orani-30-13-e-ulasti>
- Sıfır Atık. (2024). *Sıfır Atık ile geri kazanım oranı % 35'e ulaştı.* (Erişim tarihi:12.08.2024), <https://sifiratik.gov.tr/kutuphane/haberler/sifir-atik-ile-geri-kazanim-orani-35-e-ulasti>
- Sachs, J., Lafortune, G., & Fuller, G. (2019). *Sustainable Development Report 2024.* Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network.
- Sapmaz Veral, E. (2021). Döngüsel Ekonomi: Engeller, Stratejiler ve İş Modelleri. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 7-18.
- Sapmaz Veral, E., & Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği Atık Politikasında Atık Yönetiminden Kaynak Yönetimi Yaklaşımına Geçiş Yönelimleri ve Döngüsel Ekonomi Modeli. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 1-19.

- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 48-56.
- Schirmeister, C. G., & Mülhaupt, R. (2022). Closing the Carbon Loop in the Circular Plastics Economy. *Macromolecular Rapid Communications*.
- Schyns, Z., & Shaver, M. (2020). Mechanical recycling of packaging plastics: A review. *Macromolecular Rapid Communications*, 41(1).
- Singh, J., & Ordonez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 342-353.
- Smith, B., & Zeder, M. (2013). The onset of the Anthropocene. *Anthropocene*, 8-13.
- Stahel, W. (2019). *The Circular Economy*. London: Routhledge.
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435-438.
- Sustainable Development Report 2024. (2024). *Sustainable Development Report 2024*. (Erişim tarihi:15.08.2024), Sustainable Development Report 2024: <https://dashboards.sdindex.org/explorer>
- Şakacı, B. K., & Özkaya, S. (2020). Çevre Yönetimi Kapsamında Türkiye'de Atık Yönetimi: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Örneği ve Öneriler. *KAYTEK Dergisi*, 57-71.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *Çevresel İzin ve Lisans İstatistikleri Bülteni (2021)*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *Döngüsel Ekonomi Politikaları*. Eylül 2024 tarihinde <https://dongusel.csb.gov.tr/proje-bilgileri-i-105782> adresinden alındı
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi*. DAI Global Austria GmbH & Co KG.

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023, Mayıs 21). *Bakan Kurum: Sıfır Atık Hareketi ile Geri Kazanım Oranı Arttı; 96 Milyar TL Ekonomik Kazanç Sağlandı*. (Erişim tarihi: 15.08.2024), <https://csb.gov.tr: https://csb.gov.tr/bakan-kurum-sifir-atik-hareketi-ile-geri-kazanim-orani-artti-96-milyar-tl-ekonomik-kazanc-saglandi-bakanlik-faaliyetleri-38651>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2024). *Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi (DEEP)*. Ankara: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019). *Sıfır Atık Yönetmeliği*. T.C. Çevre,Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- T.C. Sayıştay Başkanlığı. (2022). *Plastik Atık Yönetimi: Sayıştay Raporu*. Ankara: T.C. Sayıştay Başkanlığı.
- Tüzün Onay, T., Küçüker, M. A., Vardar, S., & Yücel, T. (2021). *Türkiye’de Plastik Atık Sorunu ve Politika Önerileri*. WWF-Türkiye.
- The Economist. (2015, Nisan). In the Bin.
- Thompson vd. (2009). Plastics, the Environment and Human Health: Current Consensus and Future Trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2153-2166.
- TÜİK. (2023, 11 14). *Atık İstatistikleri,2022*. (Erişim tarihi:16.08.2024) <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2022-49570#:~:text=Atık%20işleme%20tesislerinde%20133%2C2,bin%20ton%20atık%20bertaraf%20edildi>
- Vitousek vd. (1997). Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 494-496.
- Webster, B. (2011, June 10). Electric cars may not be so green after all, says British study . The Times/The Australian.

- Wijkman, A., & Skanberg, K. (2015). *The Circular Economy and Benefits for Society: Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*. Club of Rome.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2015). *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris: UNESCO.
- Yılmaz, G. (2022). Döngüsel Bir Ekonomide Kaynak Verimliliğini Hangi Faktörler Etkiler? Bir Panel Veri Regresyon Analizi. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 19-34.
- Zengin, N., & Yamaçlı, R. (2023). İklim Değişikliği Etkisinde Kıyı Kentlerin Sürdürülebilirliğinde Mersin Örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 295-310.