

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DÖNGÜSEL EKONOMİ VE TÜRKİYE'DE
ATIK YÖNETİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
REMZİYE YAMAN

GAZİANTEP-2022

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANA BİLİM DALI
İKTİSAT YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DÖNGÜSEL EKONOMİ VE TÜRKİYE'DE
ATIK YÖNETİMİ

HAZIRLAYAN
REMZİYE YAMAN

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Eda DİNERİ

GAZİANTEP
2022

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İktisat Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Remziye
YAMAN tarafından hazırlanan **“DÖNGÜSEL EKONOMİ VE TÜRKİYE’DE**
ATIK YÖNETİMİ” başlıklı tez, 26/09/2022 Tarihinde yapılan savunma sonucunda
aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.



ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, tezimde büyük emeği olan Hasan Kalyoncu Üniversitesi İktisadi Bilimler Fakültesi Doç. Dr. Eda DİNERİ'ye;

Eğitim öğretim hayatım boyunca beni destekleyen ve güvenen annem, babam ve kardeşlerime, sınav dönemlerinde olduğu gibi tez yazım sürecinde de yanımda olan ve destek veren arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Remziye YAMAN, 2022

ÖZET

Küreselleşme, sanayileşme, kentleşme, iklim değişikliği ekolojik denge üzerinde baskı yaratmaktadır. Kaynakların üzerindeki baskının artması, doğal kaynakların yok olmaya başlaması ve atık miktarının yükselmesi döngüsel ekonomi kavramını gündeme getirmiştir. Döngüsel ekonomi, doğrusal ekonomide olan al – kullan – at modelinin yerine mevcut malzeme ve ürünlerin mümkün olduğunca kullanılmasını, onarılmasını, yenilenmesini ve geri dönüştürülmesini içeren bir üretim – tüketim modelidir. Ürünün yaşam döngüsünün uzatılması anlamına gelen döngüsel ekonomi Avrupa Birliği tarafından 2015 yılında sürdürülebilir kalkınma politikasının merkezine konmuştur. AB’de döngüsel ekonomi modeliyle bu başlıklara yönelik süreçler ve tedbirler tanımlanmıştır. Döngüsel Ekonomi Paketi ile amaçlanmak istenen döngüsel ekonomiyle maddi getiri ve kazanım olmasını beklediği yatırımların olması için geri dönüşüm kapasitesini arttırmak ve geri kazanımı sağlamaktır. Bu çalışmanın amacı AB ülkelerinin döngüsel ekonomi modeli çerçevesinde atık yönetim politikalarını incelemek ve etkilerini ortaya koyarak Türkiye’nin döngüsel ekonomiye uyum düzeyini ve gelişmesini incelemektir. Türkiye’nin döngüsel ekonomi ve atık yönetimi politikalarında AB ülkelerinin sistemini takip etmesi gerektiği gerek atık mevzuatında gerekse sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilmek adına yeni önlemler ve yeni ekonomi modellerinin belirlenmesi için yeni çalışmalar yapıp uygulamaya geçmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Atık Yönetimi, Sürdürülebilir Kalkınma

ABSTRACT

Globalization, industrialization, urbanization, and climate change are creating pressure on the ecological balance. Increased pressure on resources, the decrease and disappearance of natural resources, and the increase in waste production have brought about discussions on the term, "Circular economy." Circular economy utilizes a model which is comprised of a system of production and consumerism which aims to have available material and products be used as fully as possible, maintained and repaired, renewed, and recycled, rather than the buy-use-dispose approach of linear economy. Circular economy, which has come to signify an increase in product life cycle and lifespan, has been placed at the center of the sustainable development policy by the European Union in the year 2015. Procedures and measures regarding these concepts have been delineated by the European Union through Circular economy. The aim of the Cyclic Economy Package is to increase recycling capacity and enable recovery rates through desired circular economy ile profit and gains. The goal of this research is to examine the waste management policies, and their effects, of the countries of the European Union within the context of their environmental policies in the scope of their Circular economy model, to examine the level of adaptability of Turkey to a model of Circular Economy, along with its development. In the matters of Circular Economy and waste management policies, Turkey must follow the system applied in the European Union, whether it be waste regulations, or new measures and the designation of new economic models must be applied to ensure sustainable development.

Keywords: Circular Economy, Waste Management, Sustainable Development

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Konusu.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi	2
1.3. Araştırmanın Amaç ve Önemi	2
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	2
İKİNCİ BÖLÜM	3
DÖNGÜSEL EKONOMİ KAVRAMI	3
2.1. Döngüsel Ekonomi Kavramı ve Gelişimi	3
2.1.1. Döngüsel Ekonomi Kavramının Tanımı, Temelleri ve Gelişimi	3
2.1.2. Döngüsel Ekonomi Modeli.....	5
2.1.3. Döngüsel Ekonomi ve Döngüler.....	8
2.1.4. Döngüsel Ekonominin Faydaları ve Karşılaşılabilecek Engeller Döngüler.....	9
2.1.5. Sürdürülebilir Kalkınma ve Döngüsel Ekonomi	13
2.2. Döngüsel Ekonomiye Geçiş İçin Stratejiler.....	15
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	19
DÖNGÜSEL EKONOMİNİN AB'DEKİ GELİŞMELERİ.....	19
3.1. AVRUPA BİRLİĞİ DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKASI.....	19
3.1.1. Avrupa Birliği'nde Döngüsel Ekonomi Anlayışı ve Gelişmeleri.....	19
3.2. AB Döngüsel Ekonomi Paketi.....	22

3.2.1. AB Plastik Stratejisi	23
3.2.2. AB Ambalaj Stratejisi.....	24
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	26
YÖNTEM	26
4.1. Araştırmanın Yöntemi.....	26
4.2. Türkiye’de Atık Yönetimi	26
4.3. Göstergeler.....	29
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	38
SONUÇ	38
KAYNAKÇA.....	42



TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 2.1 Döngüsel Ekonomide Kullanılan Göstergeler	9
Tablo 2.2 Döngüsel ekonomin Önündeki Engeller	13
Tablo 3.1 AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı	23
Tablo 4.1 Hanehalkının ürettiği toplam atık miktarı (ton).....	29
Tablo 4.2 Tüm atıkların geri dönüşüm oranları (%)-Büyük mineral atıklar hariç-	30
Tablo 4.3 Kişi başına belediye atığı üretimi (kg)	31
Tablo 4.4 Belediye atıklarının geri dönüşüm oranı (%)	32
Tablo 4.5 Ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları (%).....	33
Tablo 4.6 Ambalaj atıkları geri kazanım oranları (%).....	34
Tablo 4.7 Biyolojik atıkların geri dönüşüm oranları (%)	35
Tablo 4.8 E-Atıkların geri dönüşüm oranları (%).....	36

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 2.1 Döngüsel Ekonomi Modeli	6
Şekil 2.2 Ellen MacArthur Vakfı'nın Döngüsel Ekonomi Modeli	7
Şekil 2.3 Döngüsel Ekonomi İçin Değer Yaratım Kaynakları	8



KISALTMALAR LİSTESİ

AB	:	Avrupa Birliği
AA	:	Avrupa evre Ajansı
BM	:	Birleşmiş Milletler
EASAC	:	Avrupa Akademileri Bilimsel Danışma Konseyi
EC	:	Avrupa Komisyonu
EMF	:	Ellen MacArthur Foundation
EUROSTAT	:	Avrupa İstatistik Ofisi
GSMH	:	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
OECD	:	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
UNEP	:	Birleşmiş Milletler evre Programı

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Günümüzde iklim değişikliği, kimyasal emisyonlar, çevre sorunları gibi birçok faktörün sebep olduğu atık üretimi gittikçe daha büyük bir problem haline gelmektedir ve bu problem kaynak sıkıntısını da beraberinde getirmektedir. 2020 Döngüsel Boşluk Raporunda 100 milyar ton malzeme küresel ekonomiye girmekte ve bu devasa miktarın yalnızca %8,6'sının geri dönüştürüldüğü raporlanmıştır. Sanayi devrimi ile çok hızlı oluşan tüketim talebi sonucunda büyük bir atık üretimi de baş göstermiştir. Bu problemlerin temel çözümü ise atık yönetiminden geçmektedir Atık üretiminin hızlı artışı ile doğrusal ekonomi modeli ülkelerin ekonomisi için yetersiz kalmış ve ülkeler yeni ekonomi modeli arayışına girmiştir (Ateş, 2021). Son senelerde devletlerin finansmanında çevre problemleri, geri dönüşüm, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik konularının önemi gittikçe artmaktadır. AB’de “Döngüsel Ekonomi Modeli” çerçevesinde, AB’nin geri dönüşüm projesiyle bu başlıklara yönelik süreçler ve tedbirler tanımlanmıştır. “Döngüsel Ekonomi” modelinde AB’atık yönetim politikası, ürün tasarım süreçlerinin gelişimini artırarak, atıkların kaynaklarını azaltmak, oluşmuş olan atıkların geri dönüşümü sağlanarak, kirliliğin azaltılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede, Avrupa Komisyonu’nun 2015 senesinde kabul etmiş olduğu “Döngüsel Ekonomi Paketi” ile birlikte, sürdürülebilir bağlanma kapsamında ürün tasarımının geliştirilmiş olması, yeşil kamu alanlarının desteklenmiş olması, geri dönüşüm oranlarının artırılması ve azaltılması hedeflenmiştir. Bu tez çalışmasında döngüsel ekonomi kavramı açıklandıktan sonra Avrupa Birliğinde döngüsel ekonomi ile ilgili gelişmeler incelenmektedir. Son bölümde ise AB ülkelerinin atık üretimi ve atık yönetimini kıyaslamak amacıyla istatistiksel veriler sunulmuştur.

1.1. Araştırmanın Konusu

Çalışmamızda günümüzde büyük bir problem haline gelen atık üretimi sorununa çözüm olarak sunulan atık miktarının minimum seviyede tutulup kaynakların verimliliğini maksimum seviyeye çıkarmayı amaçlayan Döngüsel Ekonomi Modeli açıklanmış ve içeriği incelenmiştir (Koçan vd, 2019). Avrupa Birliğinde Döngüsel ekonomi modeli kapsamında atık politikaları ve Türkiye’de atık politikaları Eurostat verileri kullanılarak Avrupa Birliği ülkeleri kıyaslanarak incelenmektedir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Ülkelerin artan atık üretimi ve aynı zamanda kaynak tüketiminin sonucu oluşan çevresel tahribatın verdiği ekonomik zarar ve ülkelerin temel hedefi olan kaynakların yönetimini amaçlayan sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilmek adına yeni önlemler ve yeni ekonomi modellerinin belirlenmesi için yeni çalışmalar yapılmaktadır ancak bu çalışmalar henüz çok yeni ve az sayıda olduğu için yeterince uygulamaya geçilmemesi temel problemimizdir.

1.3. Araştırmanın Amaç ve Önemi

Döngüsel ekonomi yaklaşımının kaynaktan üretime, üretimden tüketime, tüketimden atığa, atıktan tekrar kaynağa şeklinde bir süreci olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda bu sürecin tüm aşamalarına ilişkin farklı politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasında AB'nin döngüsel ekonomi kavramı çerçevesinde uygulamış olduğu atık politikalarının işleyişinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, Eurostat verileri baz alınarak Avrupa Birliği ülkelerinin 2000-2020 yılları arasındaki verileri kullanılarak ülkelerin hanehalkının ürettiği toplam atık miktarı, tüm atıkların geri dönüşüm oranları (büyük mineral atıklar hariç),kişi başına belediye atığı üretimi, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı, ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları, ambalaj atıkları geri kazanım oranları,biyolojik atıkların geri dönüşüm oranları, E-atıkların geri dönüşüm oranları ile ilgili verilerle sınırlandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

DÖNGÜSEL EKONOMİ KAVRAMI

2.1. Döngüsel Ekonomi Kavramı ve Gelişimi

2.1.1. Döngüsel Ekonomi Kavramının Tanımı, Temelleri ve Gelişimi

Döngüsel ekonomi kavramının kökleri endüstriyel ekolojide ilk olarak çevreci bilim adamları tarafından geliştirilen bir teoridir (Preston, 2012) ve döngüsel ekonomi kavramının zengin bir tarihsel geçmişi bulunmaktadır (Yalçın ve Negiz, 2020).

Roma Kulübü'nün "The Limits to Growth" raporu, Rachel Carson'ın 1962 yılındaki "Silent Spring" ve Barry Commoner'in "Four Laws of Ecology" adlı eserinde kaynakların sınırsız kullanımının nasıl ortaya çıktığı ve zararları üzerine dikkat çeken en önemli çalışmalardan bazılarıdır (Veral, 2018; Bozdoğan, 2005). Schumacher'in (1973) "Small is Beautiful" çalışmasında sanayileşmenin ve kentleşmenin doğal kaynakların tükenmesine yol açacağını ifade etmiştir. Bununla birlikte, ekonomideki kaynakların doğrusaldan daha döngüsel akışına ilişkin olarak Barbara Ward ve Kenneth Boulding'in "Spaceship Earth" metaforundan ve Kenneth Boulding'in 1966 yılında "The Economics of the Coming Spaceship Earth" başlıklı çalışmalarında ele alınmıştır (EASAC, 2015:3; Gedik, 2020). 1990 yılında Pearce ve Turner'ın "Economics of Natural Resources and The Environment" çalışmalarında döngüsel ekonomi modelinden bahsedilmiştir.

Boulding (1966), "The Economics of the Coming Spaceship Earth" başlıklı çalışmasında, sınırsız olarak kabul edilen kaynakların umutsuzca kullanıldığı "Kovboy Ekonomisi"nin aksine sınırlı kaynakların olduğu ve çevresel bozulmaların dikkate alınacağı "Uzay Gemisi Ekonomisi" kurallarına uymaya zorlanacağını ifade etmiştir (Ulusoy ve Vural, 2001: 13). Barry Commoner (1971), doğadan miras kalan refahın nasıl iyileştirileceğini öğrenme ihtiyacını vurguladı, döngüsel ekonomi yaklaşımının temellerini tartıştı, gezegen kaynaklarını ve enerji kullanımının sınırlarını tanımanın önemini ve dünyayı kirlilik ve atıkların olduğu bir sistem olarak görmenin önemine değindi. (Bocken vd., 2016). Yuan vd. (2006), döngüsel ekonomi kavramının endüstriyel ekoloji paradigmasına dayandığını Almanya ve İsveç'te çevre politikalarının kapalı döngü kavramına dayandığını ve daha sonra Çin'in çevresel politika yapıcılar tarafından mevcut çevresel sorunları çözmek için potansiyel bir strateji olarak izlendiğini ifade etmiştir.

Ancak döngüsel ekonomi ile ilgili literatür incelemelerinde, kavramın henüz tam olarak bilinmediği ve ekonominin döngüsel doğasını ölçmek için kesin tanım ve göstergelerin bulunmadığı da dikkat çekicidir (Preston, 2012:3). Döngüsel ekonomi ile ilgili en çok kullanılan kavramlar şunlardır:

- Beşikten beşiğe: McDonough ve Braungart (2002) tarafından ortaya konulan kavramda kaynaklarınmaksimum düzeyde kullanılarak, atık kavramının ortadan kaldırılmasıdır. Yenileme, yeniden üretim ve geri dönüşüm yoluyla atıkların ortdan kaldırılması hedeflenir. Döngülerdeki malzemelerin ve besin maddelerinin güvenli ve potansiyel olarak sonsuz dolaşımını tanımlar.
- Endüstriyel simbiyoz: Döngüsel ekonominin uygulanmasında önemli bir araç olarak kabul edilen endüstriyel simbiyoz, bir endüstrinin veya endüstriyel sürecin atıklarının veya yan ürünlerinin bir başkası için hammadde haline geldiği süreç olarak tanımlanmaktadır.
- Endüstriyel ekoloji: Endüstriyel sistemlerdeki malzeme ve enerji akışlarının incelenerek ürün mal ve hizmetlerin yaşam döngüsününtüm aşamalarında kaynak kullanım verimliliğini artırmayı hedefleyen ekonomik bir sistemdir.
- Kapalı döngü: Atık üretilmeyen bir ekonomik modeldir; her şey paylaşılır, onarılır, yeniden kullanılır veya geri dönüştürülür. Malzemeler döngüde tutularak yeniden kullanılmak üzere üretilir ve yeni bir şeyin yaratılması için değerli bir kaynağa dönüştürülür.

Preston (2012), döngüsel ekonomi kavramını kaynakların ekonomideki işlevini dönüştürecek bir yaklaşım olarak ifade etmiştir. Fabrikalardan kaynaklanan atıklar, başka bir proses için değerli bir girdi haline gelecek ve ürünler atılmak yerine onarılabılır ve yeniden kullanılabilir olması olarak tanımlamıştır. Su vd. (2013), materyallerin ve enerji kullanımında verimliliği artıran ve kapalı döngü malzeme akışına sahip olan bir ekonomi türü olarak ifade etmektedir.

Ellen MacArthur Kuruluşu, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, atık ve kirlilik sorunlarla müdahale eden bir sistem olarak tanımlamaktadır. Avrupa Birliği'nin tanımında da kullanılan malzemeleri ve ürünleri kullanımlarının sonunda geri dönüştürülmesi ve değerinin ekonomik olarak olabildiğince uzun kullanımı ve oluşturulan atık miktarının en aza indirilmesi olarak ifade edilmiştir (ec.europa.eu). Döngüsel ekonomi, atıkların uygun süreçler yoluyla üretime tekrar üretim sürecine dâhil edilerek ekonomik değere dönüşmelerini sağlayan bir süreç olarak da tanımlanmaktadır (Balbay vd., 2021). Döngüsel ekonomi

değerlendirilmesinde, 3R ilkesine dayalı yeniden kullanım (reuse), geri dönüşüm (recycle) ve azaltma (reduce) metodlarıyla atığın minimum seviyede olması hedeflenmektedir (Yang vd., 2014:217; Önder, 2018:199).

ABD, İngiltere, Avrupa Birliği ülkelerde 3R'lere (kaynakların azaltılması, yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi), atık yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma için çevresel etkinin azaltılmasına dayanırken, Güney Kore ve Japonya gibi Asya bölgelerinde malzeme kullanımı ve atık konusunda tüketici sorumluluğuna ve halkın bilinçlendirilmesine vurgu yapılmaktadır. Çin, kentsel gelişmeyi teşvik etmek ve kentsel alanda olduğu kadar kırsal alanda da kalkınmanın dengeli bir şekilde büyümesini sağlamak için döngüsel ekonomi kavramını benimsemiştir (Gedik, 2020, 17).

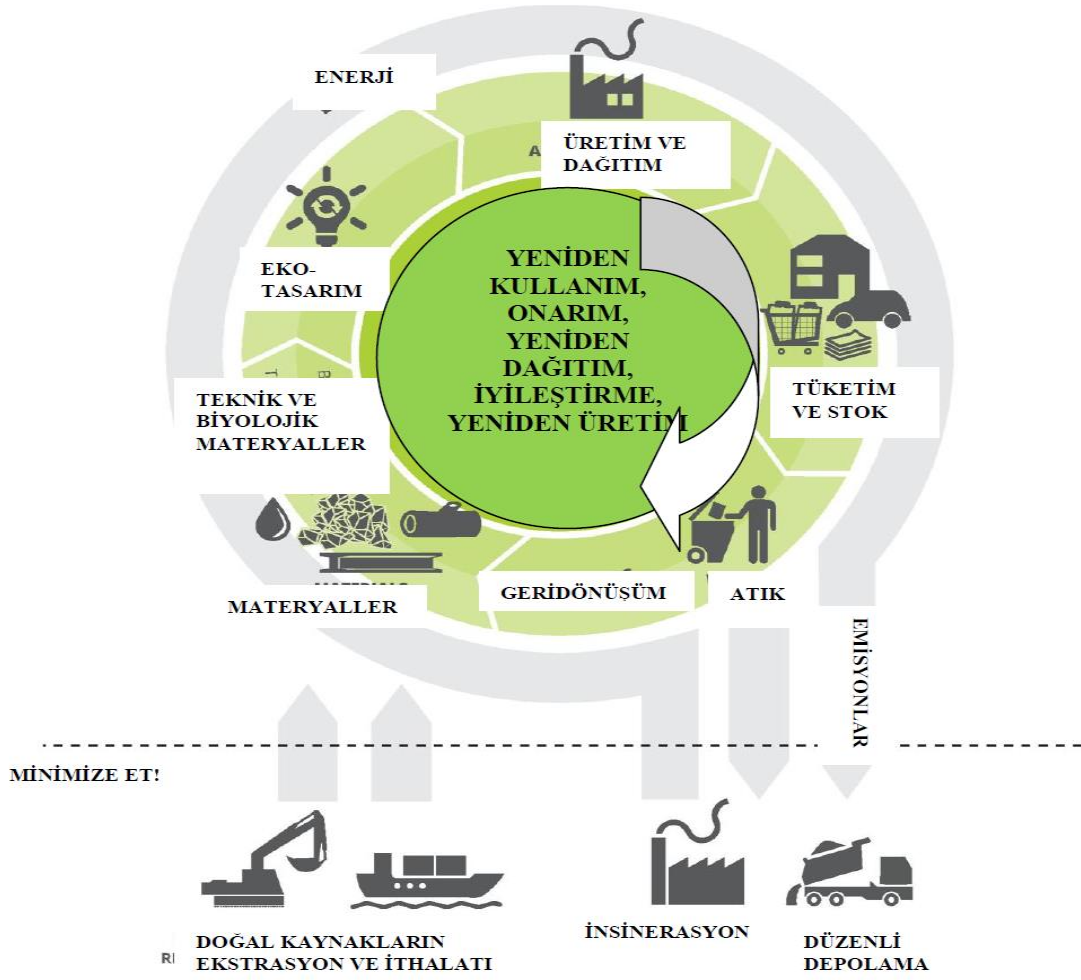
2.1.2. Döngüsel Ekonomi Modeli

Moreau vd. (2017), döngüsel ekonominin tasarımı gereği onarıcı ve yenileyici ve ürünleri, bileşenleri ve malzemeleri her zaman en yüksek fayda ve değerde tutan , sermayeyi koruyan ve artıran, kaynak getirilerini optimize eden ve sınırlı stokları ve yenilenebilir akışları yöneterek sistem risklerini en aza indiren her öçekte etkin olarak çalışna bir döngü olarak tanımlamaktadır.

Döngüsel ekonominin temel amaçları; sektördeki değerli malzemelerin dolaşımını en üst düzeye çıkarmak, hammaddeden çok geri dönüşümlü malzemeye önem verme, yeniden kullanım seçeneği ile atık oluşumunu azaltmak ve çevrede tehlikeli bileşenlerin üretilmesini azaltmak olarak sıralayabiliriz (Rezvani Ghomi vd., 2021). Döngüsel ekonomide üretim ve hizmet sistemlerini yeniden tasarlarlarken odak noktası değer yaratmadır. Tüm ürün zincirinde beşikten beşiğe yaşam döngüsü yaklaşımını ön plana çıkaran döngüsel ekonomide, geleneksel satın al-inşa sürecinin aksine kaynaklar mümkün olduğunca uzun süre kullanılmakta ve maksimum değerleri ortaya konmaktadır (Murray, 2017: 373).

Kirchherr vd. (2017), döngüsel ekonomiyi süreçlerin onarıcı ve yenileyici olarak tasarlandığı, sürdürülebilir iş modellerinin olduğu, yenilenebilir enerji kullanımına geçişlerin olduğu ,yeniden kullanımı bozan zehirli kimyasalların kullanımını ortadan kaldırır ve üstün malzeme, ürün, sistem tasarımı ile atıkların ortadan kaldırılmasını amaçlayan bir endüstriyel sistem olarak tanımlamaktadır.

AÇA'nın yaptığı bir araştırma, döngüsel ekonominin bir modelini göstermektedir (Şekil 2.1).



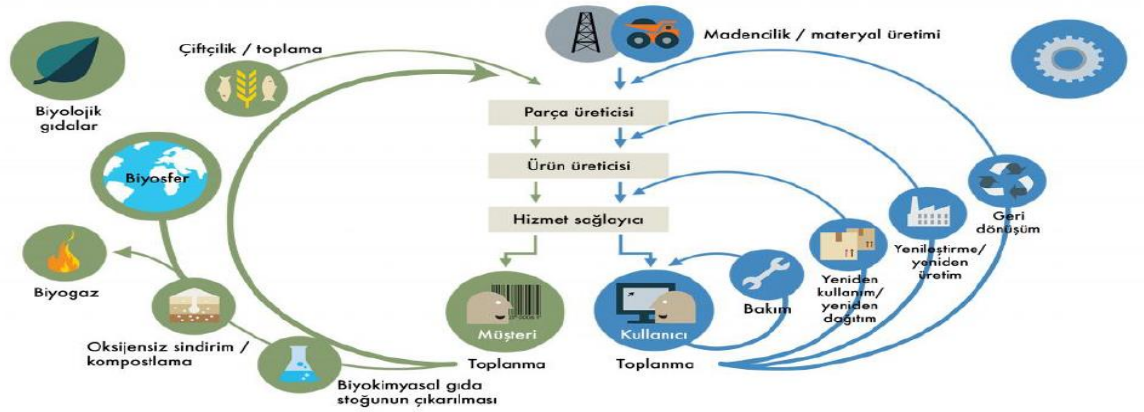
Şekil 2.1: Döngüsel Ekonomi Modeli

Kaynak: EEA, 2016: 10; Veral, 2018

Döngüsel ekonomi modeli, hammadde kullanımının azaltılması, ürünlerin ve bileşenlerin yeniden kullanılması ve değerlendirilmesi, hammaddelerin etkin ve yüksek kalitede yeniden kullanımınıdır. Yukardaki şekilde dış daire enerji akışını göstermekte ve genel enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji payını göstermektedir. Ortadaki daire, geri dönüşüm döngüsündeki malzeme akışlarını gösterir ve metaller ve mineraller gibi abiyotik teknik malzemeler ile biyolojik malzemeler arasında ayrım yapar. Uygulamada, teknik ve biyolojik malzemeler genellikle karıştırılır ve bu da biyolojik olarak parçalanabilirlik ve geri dönüştürülebilirlik üzerinde bir etkiye sahiptir. Gıda, ahşap ürünleri gibi biyolojik materyaller kullanılırsa, toksik olmadığı için ayrıştıkları biyosfere güvenli bir şekilde geri gönderilebilir.

iken teknik materyaller biyolojik olarak parçalanamayan ve sonlu kaynaklara dayanan metal, polimerler ve alaşımlar gibi malzemeleri örnek verilebilir. İç çember yeniden kullanım, yeniden dağıtım, onarım, yeniden işleme ve yenilenme anlamına gelirken, kaynakların mümkün olan en düşük düzeyde kullanılmasının mümkün olması için atık üretimi ve geri dönüşümden kaçınılır. Bu yaklaşımlar ile ürün, parça ve malzemelerin kıymeti olabildiğince en ileri mertebede tutulmaktadır (Veral, 2018: 166; Türkmen ve Kılıç, 2020).

Ellen MacArthur Vakfı, Şekil 2'de döngüsel ekonomi diyagramına yer vermektedir. Döngüsel ekonomi modelinin amacı atıkları en aza indirme için ürünlerden ve hammaddelerden mümkün olduğu kadar uzun süre yakalanmaktır (MacArthur; 2013). Kelebek diyagramı olarak bilinen döngüsel ekonomi sistem diyagramında iki ana döngü olan teknik döngü ve biyolojik döngü ile ekonomideki malzeme akışını göstermektedir. Teknik döngüde, ürün ve malzemeler yeniden kullanım, onarım, yeniden üretim ve geri dönüşüm gibi süreçleri içermektedir. Biyolojik döngüde, biyolojik olarak parçalanabilen malzemelerden elde edilen besinlerin tekrar doğaya döndürülmesidir.



Şekil 2.2: Ellen MacArthur Vakfı'nın Döngüsel Ekonomi Modeli

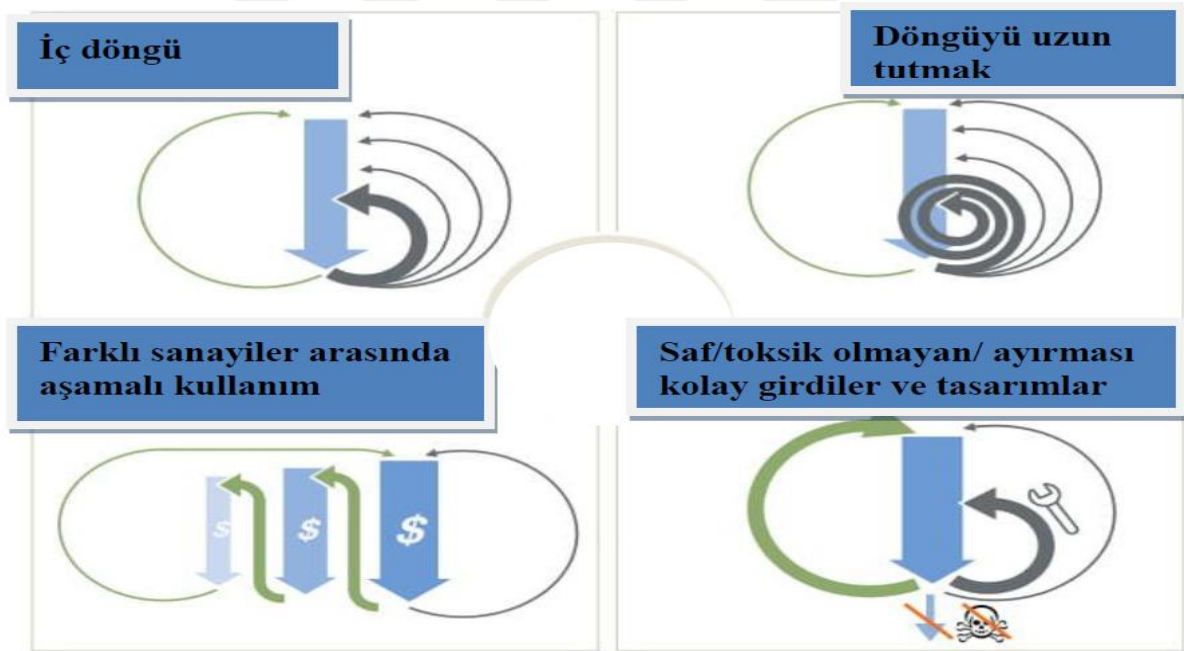
Kaynak: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Geri dönüşüm ile atıkların azaltılması ve doğal kaynakların etkin kullanılması sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayacaktır. Sadece maddi kaynakların dönüşümünü içermeyen döngüsel ekonomi aynı zamanda yenilenebilir enerjinin kullanımına sürdürülebilir çevreye vurgu yapmaktadır.

2.1.3. Döngüsel Ekonomi ve Döngüler

EASAC (2015), toplumun temel amacı doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırmak, ekonomi ve çevre arasındaki sürdürülebilirliği sağlamak, doğal kaynakların ve gelecek nesillerin sürdürülebilirliğine katkı sağlamak olarak ifade etmektedir. Döngüsel ekonominin döngüsünde Stahel, McDonough ve Braungart, Braugart ve arkadaşları kaynakların döngüsüne yönelik 2 temel strateji tanımlamışlardır. Bunlar:

1. Kaynak döngülerini yavaşlatma: uzun ömürlü mallar ve ürün ömrünün uzatılması (örn. bir ürünün ömrünü uzatmak için hizmet döngüleri, onarım, yeniden üretim gibi), ürünlerin kullanım süresinin uzatılması ve/veya akışının yavaşlaması
2. Kaynak döngülerinin kapatılması: Geri dönüşüm yoluyla, kullanım sonrası ve üretim arasındaki döngü kapanır, döngüsel bir kaynak akışı ile sonuçlanmalıdır (Bockne vd., 2016).



Şekil 2.3: Döngüsel Ekonomi İçin Değer Yaratım Kaynakları

Kaynak: EMF, 2012: 13

EMF (2012) döngüsel ekonomide değer katmanın temeli olarak dört ana unsur tanımlamıştır (Şekil 2.3). Birincisi ana unsur iç çemberin / döngünün gücüdür. Daha sıkı bir döngü, daha az değiştirme ihtiyacına ve ürünün yeniden kullanım, yenileme ve yeniden imalatla daha hızlı yeniden kullanılmasına ve ayrıca ürün başına malzeme, işçilik, enerji ve

sermayenin ortak kullanımına yol açar. İkinci ana unsur döngüyü daha uzun tutma gücü diğer ifade ile ürünlerin ömrünün uzatılmasıdır. Ürünün onarım, yeniden kullanım veya tam yeniden üretim süreci ile ürünün ömrünün uzatılmasıdır. Üçüncü temel unsur artırılmış kullanım gücüdür. Değer zinciri boyunca çeşitlendirme için yeniden kullanılır, örneğin pamuk ipliklerinin biyosfere güvenli dönüşü ve daha sonra inşaat sektöründe yalıtımda yeniden kullanım için halihazır hale getirilmesi. Dördüncü temel unsur saf çevrimin / çevrimin gücüdür. Bu, özellikle ürün ömrünün ve malzeme verimliliğinin uzatılmasını sağlamak için kullanılan teknik malzemeler için gereklidir (EMF, 2012'den aktaran Veral, 2018).

2.1.4. Döngüsel Ekonominin Faydaları ve Karşılaşılabilecek Engeller

Döngüsel ekonominin faydaları konusunda literatürde çeşitli araştırmalar vardır. Döngüsel ekonominin kapsamlı olması döngüsel ekonomi ile ilgili birçok mevcut göstergelerin olmasıdır. Aşağıdaki tabloda döngüsel ekonomi ile ilgili mevcut göstergelerin geniş sınıflandırması yer almaktadır.

Tablo 2.1. Döngüsel Ekonomide Kullanılan Göstergeler

Gösterge Türleri	Örnekler
Sürdürülebilir Kalkınma	Sosyal ekonomik kalkınma Sürdürülebilir tüketim ve üretim Demografik değişiklikler Kamu sağlık, iklim değişikliği ve enerji, Sürdürülebilir ulaşım, Doğal kaynaklar, Küresel ortaklık İyi yönetim
Çevresel	Tarım, hava kirliliği Biyolojik çeşitlilik, İklim değişikliği Enerji, balıkçılık, arazi ve toprak, ulaşım, Atık su
Malzeme Akışı	Yerli malzeme girdisi, Fiziksel ticaret dengesi Net ilaveler stok

	Yurtiçi işlenmiş çıktı Toplam malzeme gereksinimi Toplam yerli çıktı
Toplumsal Davranış	Kentsel atık geri dönüşümü Atık kişi başına üretilen (toplam ve ayrılmış), çevresel/kaynak Vergilendirme
Ekonomik Performans	Kaynak Verimliliği Geri dö dönüşüm Sektörü Atık üretimi /GDP Yeşil ekonomi Ekonominin dönüşümü
Organizasyonel Davranış	Malzeme akış muhasebesi Organizasyonlar Yeniden üretim ve kullanım Geri dönüştürülmüş hammaddeler Eko-inovasyon, Kişi başına istatistikler (örn. kişi başına atık üretiminde azalma)

Kaynak: EASAC, 2016

Yukarıdaki tabloda verilen göstergeler mikro ve makro düzeyde bölgesel, ulusal ve küresel anlamda döngüsel ekonominin ne kadar entegre edildiğini gözlemlemek ve raporlamak için kullanılmaktadır. Bu göstergeler ışığında döngüsel ekonomide şu faydalar elde edilecektir.

- Kullanılan hammaddelerin geri dönüşütürilmesi
- Enerji bağımlılığını azalması, yenilenebilir enerji kaynaklarının artması ile yeni bir ekonomik sistem
- Materyal, işgücü ve enerjiden tasarruf
- Maliyetlerin azalması
- İklim ile mücadeleye katkı sağlaması
- Yeni iş fırsatları, yeni pazarlar
- Kaynak çıkarma ve atık bertarafının çevresel etkisini azaltmak olarak sıralanabilir.

Döngüsel ekonomi modeline geçildiğinde atıklar geri dönüştürülecek ve geri dönüştürülecek ve yeniden kullanılacak kaynaklar haline gelmekte ve bir malzemenin nihai noktası artık bir atık yönetimi meselesi değil, ürün ve sistem tasarlama sürecinin bir parçası haline dönüşmektedir (Gregson vd., 2015). Ürünler ekonomik ve çevresel değerleri uzun bir süre korunarak, ürünlerin ömrü uzatılır ve geri dönüşüm ile ürün ve malzeme atıkları yeniden kullanılır (Sehmen vd., 2019).

Avrupa Parlamentosu (2022), atık önleme, eko-tasarım ve yeniden kullanım gibi önlemler ile AB şirketlerine para tasarrufu sağlarken aynı zamanda toplam yıllık sera gazı emisyonlarını da azaltılacağını raporlamıştır. Günümüzde kullanılan malzemelerin üretimi, CO2 emisyonlarının %45'ini oluşturmaktadır Döngüsel ekonomiye geçiş ile;

- Çevre üzerindeki baskıyı azalacak
- Hammadde arz güvenliğini iyileştirecek
- Rekabet gücünü artıracak
- İnovasyon teşvik edilecektir
- Ekonomik büyüme artacaktır.
- İş fırsatları artacaktır
- İstihdam yaratılacaktır.

Rapora göre gayri safi irt içi hasılanın %0,5'i kadar, 2030'a kadar sadece AB'de 700.000 iş istihdamının yaratılacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca tüketicilere daha dayanıklı, yenilikçi, refah düzeylerini artıracak ve uzun vadede tasarruf ettirecek ürünler sunulacaktır (www.europarl.europa.eu).

Esposito vd. (2017), döngüsel ekonominin en önemli faydalarından biri olarak da kaynaklara daha azbağımlı olmanın önemini vurgulamaktadır. Döngüsel ekonomi ile mevcut sistemdeki malzemelerden daha fazla değer yaratılmaktadır. Bu şekilde azalan doğal kaynakalar için çözüm sunmanın yanı sıra ekonomik fayda da yaratılmaktadır. Esposito vd. (2017) çalışmasında döngüsel ekonominin 2025 yılına kadar 1 trilyon ABD doları değerindeki malzemeler üzerinde maliyet tasarrufu sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada Örnek olarak, doğrusal ekonomisinde, her 10.000 ton atık bertarafı yalnızca bir iş üretirken, döngüsel bir ekonomide, geri dönüşüm süreci her 10.000 kişi için 20 iş üreteceği belirtilmiştir. Birleşik Krallık'ta yalnızca eyaletlerde, yeniden üretim yaklaşık 500.000 iş yaratacaktır.

AB için açıklanan döngüsel ekonomi paketinde Avrupa'da hammadde sınırlılığına değinilerek ürünlerde kullanımlarının sonunda onları ürün döngüsüne geri döndürmenin önemine vurgu yapmışlardır. Bu sayede yeni istihdam yaratılacağından, yenilikçi tasarım ve iş modellerinde, araştırma, geri dönüşüm, yeniden üretim ve ürün geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Çevresel anlamda atık yönetimini optimize ederen, geri dönüşümü artırarak ve düzenli depolamayı azaltarak çevresel ayak izinin azaltacağı vurgulanmıştır. Döngüsel ekonomi paketinde alınan önlemler ve bu önlemler sonucunda belirtilen faydalar şunların olacağı belirtilmektedir.

- Giderek azalan ve artan çevresel baskıya veya değişken fiyatlara maruz kalan kaynakların korunması,
- Avrupa endüstrileri için maliyetleri azaltmak,
- Daha verimli ve sürdürülebilir ürünler üreten ve ihraç eden yeni nesil Avrupalı işletmelerin desteklenmesi,
- Atık yönetimine ilişkin önlemlerle 2035 yılına kadar 170.000'den fazla doğrudan istihdam yaratabiliriz,
- 2020 yılına kadar yılda 465 Avro tasarruf sağlayacak olan ürünler için iddialı enerji verimliliği sağlamaya devam edeceğiz.
- Karbon emisyonlarında önemli bir azalma sağlayacağız ve tehdit altındaki kaynakları koruyacağız. 2015-2035 yılları arasında sera gazı emisyonlarını 500 milyon tondan fazla azaltabilecek önlemler alınmaktadır.
- Üretim, atık yönetimi ve geri dönüşüm dahil olmak üzere kilit sanayi sektörlerinin rekabet gücünü artırıyoruz.
- AB'nin hammadde ithalatına bağımlılığını azaltmasıdır (Deselnicu vd., 2018).

Döngüsel ekonominin bu faydalarının yanı sıra döngüsel ekonomiye geçişte birtakım engeller ile karşılaşmaktadır. Doğrusal ekonominin devam etmesi nedeni ile endüstriyel alanda olduğu gibi tüketim kalıplarında da sıkı değişiklikler gerektirmektedir (Veral, 2018: 181). Kirchher vd. (2018) çalışmasında döngüsel ekonominin önündeki engelleri şu şekilde özetlemiştir.

Tablo 2.2. Döngüsel Ekonominin Önündeki Engeller

Kültürel Farkındalık veya İsteklik Eksikliği	Şirket kültürü eksikliği Değer Zinciri İşbirliğine Yönelik Sınırlı İsteklilik Lineer Sistemde Çalışma Tüketici Farkındalığı Eksikliği
Düzenleyici Döngüsel ekonomiye Geçişin Önündeki Engeller	Sınırlı Döngüsel Satın alma Küresel Mutabakat Eksikliği Mevzuatların Eksikliği
Pazar Döngüsel ticaretin ekonomik uygulanabilirliğinin olmaması	Düşük İşlenmemiş Malzeme Fiyatları Standardizasyon Eksikliği Yüksek Ön Yatırım Maliyetleri Döngüsel İş Modelleri İçin Sınırlı Finansman
Teknolojik Döngüsel Ekonomiye Uygulamak İçin Yeterli Teknolojinin Olmaması	Geri dönüştürmüş Malların Sınırlı Bulunması Veri eksikliği Yeni iş Modellerinin Sınırlı Uygulanması

Yeni hizmetlerin ve iş modellerinin yanı sıra örgütsel yenilikler, ekonomik açıdan maliyetler ve prosedürler firmaların bu süreci yönetmesi açısından zor olduğu için döngüsel ekonomiye geçişte en büyük engellerden biri olarak görülmektedir (Ritzen vd., 2017). Ekonomideki tüm birimlerin potansiyel ekonomik faydalar, sosyal eşitsizlikler, atık azaltma, azaltılmış çevresel yük ve materyalin yeniden kullanımı hakkında bilgi sahibi olması önem arz etmektedir (Gedik, 2020).

2.1.5. Sürdürülebilir Kalkınma ve Döngüsel Ekonomi

Sürdürülebilirlik kavramı 2. dünya savaşının sonları ile itibari ile ortaya çıkmış ve kalkınma iktisadını ortaya çıkarmıştır. 2.Dünya Savaşı ile ülkelerin kalkınmanın yollarını aramışlardır (Öztürk, 2007'den aktaran Yılmaz, 2019: 81). Çevre sorunlarının artması 1960 ve 1970'lerin başına kadar küresel gündemde yerel olarak görülmesine de 1960'lı ve 1970'li

yıllardan itibaren araştırmacıların ilgilendiği bir alan haline gelmiştir. Sanayileşme ile artan kitlesel üretim kaynaklarının tüketimin ve atık miktarının artmasına neden olmuştur. Tüketim ve atık miktarına bağlı olarak çevre kirliliği insan sağlığını ve gelecek nesillerin refahı için risk oluşturmaya başlayınca sürdürülebilir kalkınma anlayışına öne çıkmasına neden olmuştur (Önder, 2018: 196). Sürdürülebilirlik kavramı günümüzde çevre, insan ve şimdiki kuşakların gelecek kuşaklar için sorumlulukları arasındaki ilişkiyi tanımlamak için yeniden adlandırılmış bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Ozmehmet, 2008).

Sürdürülebilirlik kavramı, kişi başına düşen milli gelirin artırılması, üretim hedefi dışında sosyale kültürel bilimsel, doğa ve insan kaynaklarının tümünün kullanılmasını sağlayan katılımcı bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Tıraş, 2012).

20. yy ın sonlarına doğru artan nüfus artışı, çarpık kentleşme, sanayileşme ile birlikte kirlilik, küresel ısınma, asit yağmurları gibi oluşan kötü şartlar küresel bir risk oluşturmaya başlamış ve küresel bir sorun olarak çözülmesi gereken temel sorunlardan biri haline gelmiştir. Bu olumsuz durumlara çözüm olarak ortaya sürdürülebilirlik ve kalkınmanın bir arada yürütülmesi sunulmuştur (Emrealp 2005:13). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmaması için kaynakların etkinliğindeki kaliteyi arttırarak uzun dönemli olması amaçlanmalıdır (Beyhan, 2008:12).

Sürdürülebilir kalkınma anlayışında kaynakların etkin kullanılması hedefi sürdürülebilir ekonomide doğrusal ekonomimodeli yerine döngüsel ekonomi kavramını ortaya çıkarmıştır. Döngüsel ekonomi yaklaşımı, kaynakları etkin ve verimli kullanma fırsatı sunduğu için sürdürülebilir kalkınmayı da hedeflemektedir (EEA, 2016). Bu kavramın esası gelecek nesli düşünen ve mevcut kaynakların korunmasına dayanmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma politikalarının temel kavramı olarak kabul edilmektedir (Turgut, 1996:701). Çevre ile ekonomiyi ayrı ayrı değil de bir bütün olarak ele alır. Sürdülebilirlik ve kalkınma bir ara kategori olarak ortaya çıkan ‘Döngüsellik’ kavramıyla anlamlandırılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal boyutu bulunmaktadır. Bu üç boyutun dengeli bir şekilde yürütülmesi ile sürdürülebilir kalkınma sağlanarak uzun vadede toplum refah seviyesini arttırmaktır amaç (Gürlük, 2010: 87-88). Sürdürülebilir kalkınma kavramının hedefleri 2000 yılında BM genel kurulunda Brutland Raporunda büyümeyi hızlandırmak ve kalitesini değiştirmek, insan hayatının temel ihtiyaçlarını karşılamak, sürdürülebilir bir nüfus düzeyi sağlamak, kaynağı korumak,

teknolojiyi ve yarattığı riski yönetmek, karara varma sürecinde çevreyi ve ekonomiyi bir araya getirmektir (Aksu, 2011: 6).

Doğal kaynakların sınırlı bir kapasitesinin olmasından dolayı sürdürülebilirliğin uygulanmasında ilk koşul doğal kaynaklardan nasıl yararlanılacağına belirlenmesidir (Kılıç 2012:207). Doğrusal modelde kullanılan malzemelerin ömrünü tüketmek yerine bu malzemeleri tekrar kullanılabilir hale getirmek yani geri dönüştürebilmek tekrar kullanabilmek ve hem şimdiye hem de geleceğe fayda sağlayarak başarılı bir sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilmek için döngüsel ekonomi modelinin uygulanması zorunluluk haline gelmektedir. Döngüsel ekonomi ile birlikte sağlanan atık yönetimi sürdürülebilir kalkınma ile birleştirilmiştir (Wilson vd., 2015:293).

Entegre bir şekilde atık yönetimi, çevreyi korumak adına çeşitli düşünceler geliştirmek, tüketicileri geri dönüşüme giden ürünü almayı teşvik edici çalışmalar yapmak, hem topluma hem de üreticilere atıkların geri dönüşümünü teşvik edici sistemler geliştirmek, atık yönetimi, geri dönüşüm gibi kavramları açıklamak ve bu konuda toplumu bilinçlendirmek, ileride yapılacak ekonomik eylem planlarını döngüsel ekonomiye uygun olarak geliştirmek ve yine buna uygun politikaları benimsemek çevreyi korumak konusunda önemli adımlar olacaktır. Ve bu şekilde döngüsel ekonomi benimsenip kaynakların verimliliği artacak sonuç olarak sürdürülebilir kalkınma gerçekleşecektir (Başar, vd. 2019).

2.2. Döngüsel Ekonomiye Geçiş İçin Stratejiler

Döngüsel ekonomiye geçiş, bütüncül politikalar ve yatırımların yanı sıra ileri teknolojilerin kullanımını ve davranışta temel değişiklikler gerektirir. Döngüsel ekonomiye geçerken doğal kaynaklardan ve materyallerden etkin bir şekilde yararlanma ve tüketimi en aza indirme ve atık üretim miktarını azaltmak için birçok strateji bulunmaktadır. Potting vd. (2017) çalışmasında döngüsel ekonomi için yenilik ve sosyo-kurumsal değişim, teknolojik değişimin gerekliliğini vurgulamıştır. Sosyo-kurumsal değişim, yazılı ve yazılı olmayan kuralların, gelenek ve göreneklerin ve inançların gözden geçirilmesini içerir. Ürün zincirlerinde teknolojinin kullanımına ilişkin olarak üç ayrım yapmıştır.

1. Yeni bir teknolojinin ortaya çıktığı ve döngüsel ekonomi geçişi şekillendirdiği durum. Bu teknolojiye bir ürünün merkezlendiği spesifik teknolojiye radikal yenilik anlamına gelir. Yeni teknolojiye toplumda yer vermek için sosyo-kurumsal değişime ihtiyaç vardır. Bu duruma örnek olarak biyoplastiğin son zamanlarda ortaya çıkmasıdır.

2. Sosyo-kurumsal değişimin merkezi olduğu ve teknolojik yeniliğin ikincil bir rol olarak yer aldığı döngüsel ekonomi geçişleridir. Pottin vd. alışmalarında buna ambalajsız mağazaları örnek göstermektedir.
3. Sosyo-kurumsal değişimin merkezi olduğu, ancak teknolojinin etkinleştirilmesiyle kolaylaştırıldığı döngüsel ekonomi geçişleridir.  rnek olarak da bir ürüne sahip olmaktan hizmetlerini satın almaya geçiş, öncelikle sosyo-kurumsal değişimi içerir, ancak bu, hizmet sağlayıcıları ve kullanıcıları birbirine bağlayan bilgi teknolojisi olmadan mümkün değildir.

Döngüsel ekonomi yolunda ilerlerken hangi sürecin takip edileceği önem taşıtmaktadır. Teknoloji ve sosyo- kültürel değişimin yanı sıra ürün tasarımı ve gelir modelleri de önem taşıtmaktadır.

Birçok kuruluş ve şirketin çalışmaları baz alınarak hazırlanan Döngüsellik Boşluk Analizi 2021 raporunda döngüsel ekonomi kaynak verimliliğinin ötesinde çok paydaşlı bir model olduğunu döngüsel geçişin sistem tasarımında yenilik gerektiğirdiğini, değer zincirlerinde değişimin ve birçok paydaş ile iş birliği olması gerektiğini belirtmiştir (www.circularity-gap.world/2021).

Aynı raporda iklim değişikliği ile döngüsel ekonomi arasındaki ilişkiye de vurgu yapılmıştır ve 100 milyar tondan fazla malzeme tüketen dünyada ve 1 derece ısınan dünya için çözüm önerilerinde bulunmaktadır. Doğrusal birekonomi modeli ile sürdürülen dünyada sıcaklık artışının daha da artarak iklim krizine yol açacağını ve bu sorunun ancak döngüsel ekonomi ile çözüleceği belirtilmiştir. Döngüsel Boşluk Raporunun temel hedefleri ise şu şekildedir:

- İkl m hedeflerine ulaşabilmek için döngüsel ekonomi ile gündeminin karşılıklı olarak ilişkisini  rnelemek ve ölçmek.
- Paris Anlaşmasında yer alan hedeflere ulaşabilmek için döngüsel ekonomi stratejilerinin gücünü göstermek.
- Toplumun kaynak açısından akıllı ve düşük emisyonlu ihtiyaçlarına yönelik etki için adımları belirlemek
- Hedef belirleme ve Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkılar (NDC) revizyonunu bilgilendirmeleri için senaryolarımızın ulusal seviyelere nasıl uyarlanabileceğini belirlemek

- Güvenli ve adil alana geçiş için gelişmekte olan, gelişen ve değişen lke profillerine yönelik temel yolları belirlemek (Gl, 2021).

Stahel (1998), döngüsel ekonomik faaliyetler için, imalat ve yeniden imalat faaliyetlerinin endüstriyel yapısının piyasa değerlerine daha yakın olacak şekilde bölgeselleştirilmesi gerekir ki bu da daha küçük üretim hacimleri ve teknik açıdan daha yetenekli işgücünün daha uygun yöntemlerle, maliyeti azaltılmış olarak kullanılmasıyla mümkündür. Malzeme satın alma maliyetlerini ve atık bertaraf maliyetlerini karşılayabileceğini belirtiyor (Veral, 2021: 13).

Salvador vd. (2021) alışmalarında Döngüsel ekonomi stratejileri ve bunların her bir iş modeli yapı taşı üzerindeki etkisini incelmişlerdir ve 16 döngüsel ekonomi stratejisi belirlemişlerdir. Bu stratejiler; Döngüsellik için stratejik ortaklıklar geliştirmek ve değer zinciri boyunca paydaşları dahil etmek, Döngüsellik için tasarım, Atıkların tasarlanması, Endüstriyel simbiyoz, Yeniden Kullanım, Geri Dönüşüm, Yenileme, evre dostu malzeme kullanımına dayalı uygulamalar, ürün ömrünün uzatılması, Geri alma sistemleri (TBS), rn-hizmet sistemleri (PSS), Yenileme, Yeniden retim, Onarım ve Bakım, Kaydıleştirme, Dijital teknolojiler döngüselliği etkinleştirme olarak sıralamaktadır.

Yang vd. (2022) alışmalarında döngüsel ekonomi stratejisinin hava ve su kalitesi, enerji tüketimi, doğal kaynaklar, katı ve zehirli atıklar ve arazi kullanımı üzerindeki etkisinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Döngüsel ekonomi stratejisi doğal kaynaklarda birincil olarak doğal malzemelerin kısmen ikincil ham maddelerle ikame edilmesi yoluyla doğal kaynakların kullanımını sınırlamaktadır. Doğal kaynak kullanımının etkinliğinin de döngüsel ekonomiyi kullanan sistemik bir yaklaşım biyo-ekonomi ile geliştirileceğini ifade etmektedir. Katı ve zehirli atıklar için de döngüsel ekonomi modeline dayalı ürün tasarımı ve iş modellerinin ürün faydasını en st düzeye çıkarabilen ve böylece ürün ve bileşenlerin ömrünü uzatarak katı atık oluşumunu azaltabilen stratejiler önermektedir.

Preston (2012) alışmasında döngüsel ekonomi ile ilgili yatırımların yenilik ve uygulamanın büyük bir kısmı özel sektör tarafından yönetilecek olsa da hkmetlerin yenilikçiliği desteklemek, yatırım koşullarını belirlemek ve işletmeler arası ve ticari faaliyetleri teşvik etmek gibi alanlarda önemli bir rolünün olduğunu belirtmiştir ve döngüsel ekonomi için 6 madde kapsamında bazı düzenlemeler önermiştir.

1. Mali önlemler:

- Kaynaklarla ilişkili dışsallıkların fiyatlandırılması ve minimum kaynak kullanımının, israfın ve kirliliğin teşvik edilmesi.
- Mal sahiplerinin malzemeleri yeniden dolaşıma sokması için teşvikler
- Kaynaklar, enerji ve toprak üzerindeki bozucu sübvansiyonların kaldırılması.

2. Kullanım ömrü sonu düzenlemeleri:

- Yeniden üretim ve yeniden kullanım oranlarına odaklanılması
- Yeniden üretim ve yeni iş modellerine ve atık kavramında odaklanılması

3. "En İyi Koşucu" (Top Runner) standartları

- 1970'lerden beri Japonya'da kullanılan ve şimdi Çin için önerilen 'en iyi koşucu' politikası, farklı ürün kategorileri için minimum ortalama enerji performansı standartlarını belirliyor ve zamanla sıkılaşıyor, üreticilerin yenilikçiliğini teşvik ediyor ve verimsiz ürünleri piyasadan kaldırıyor.
- Döngüsel ekonomide bu yaklaşım diğer kaynaklara genişletilebilir ve ürünlerin yeniden kullanımının ve yeniden üretiminin teşvik edilmesini sağlayacak şekilde uyarlanabilir.

4. Kamu alımları:

- Kamu sektörü kurumları ve devlet dairelerinin kaynakları verimli kullanan ve beşikten beşiğe ürünleri satın alma yükümlülükleri. Birçok ülkede bu, daha sürdürülebilir ürünler için pazarlar yaratmak ve yeniliği teşvik etmek için güçlü bir kaldıraçtır.

5. İnovasyona halk desteği:

- Politika, örneğin yeni malzemeler veya tedarik zinciri kaynak takibi gibi inovasyona yönelik özel sektör yatırımlarını teşvik edecek çerçevenin oluşturulması

6. Yasal Çerçeve:

- Şirketler arası iş birliğinin yasal sonuçlarının gözden geçirilmesi – örn. anti-tröst çerçeveleri ve veri koruma ve güvenlik
- Döngüsel ekonomiye geçiş için yeni düzenleyici çerçeveler gerektirdiği aşıkardır.

Döngüsel ekonomideki yatırımların, yeniliklerin ve uygulamaların çoğu özel sektör tarafından gerçekleştirilse de inovasyon için devlet finansmanı da yatırım koşullarının belirlenmesi de önem arz etmektedir (Veral, 2018). Doğru politikanın uygulanması ülke ve ekonomik

koşullara göre, özellikle de piyasa yapısına değişecektir. Bu şartlara göre ve döngüsel ekonomiye yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DÖNGÜSEL EKONOMİNİN AB'DEKİ GELİŞMELERİ

3.1. AVRUPA BİRLİĞİ DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKASI

3.1.1. Avrupa Birliği'nde Döngüsel Ekonomi Anlayışı ve Gelişmeleri

AB 2015 yılına kadar döngüsel ekonomi kavramına yoğunlaşmamıştı bu tarihe kadar çevre ve sürdürülebilir kavramları üzerine çalışılmıştı. Çevre politikası çalışmaları ilk olarak sürdürülebilir kalkınma üzerine başlarken daha sonra döngüsel ekonomiye yönelinmiş ve bu konu üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Avrupa Birliği döngüsel ekonomi eylem planı ilk olarak Aralık 2015 yılında Jean-Claude Juncker başkanlığındaki Avrupa komisyonu tarafından kabul edilmiştir. Döngüsel ekonomi ekonomik ve ekolojik avantajları olduğunu gösteren ana kaynak olduğundan dolayı Avrupa'nın BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamındaki üzerine düşen görevleri yapmak adına çok önemli politikalarından bir tanesidir. 2015 Döngüsel ekonomi paketinin hedefi geri dönüşüm oranının artırılması ve yeniden kullanım ve de gerlendirilmesi, ürün yaşam döngülerinin kapatılarak hem çevre hem de ekonomi için ortak faydalar getirilmesidir (Veral, 2018: 466). 2015 yılında kabul edilen eylem planı 2020 yılında yeniden revize edilmiştir. 2020 yılı Eylem planında Komisyon tarafından belirlenen hususlar şunlardır:

- *Ürün dayanıklılığını, yeniden kullanılabilirliğini, yükseltilebilirliğini ve tamir edilebilirliğini iyileştirmek, ürünlerde tehlikeli kimyasalların varlığını ele almak ve enerji ve kaynak verimliliğini artırmak;*
- *Ürünlerde geri dönüştürülmüş içeriği artırmak;*
- *Yeniden üretim ve yüksek kaliteli geri dönüşümü mümkün kılmak;*
- *Karbon ve çevresel ayak izlerinin azaltılması;*
- *Tek kullanımlık ürünlerin kısıtlanması ve erken eskimenin önüne geçilmesi;*
- *Satılmayan dayanıklı malların imhasına yasak getirmek;*

- *Hizmet olarak ürün veya üreticilerin ürünün kullanım ömrü boyunca ürünün mülkiyetini veya performansının sorumluluğunu elinde tuttuğu diğer modelleri teşvik etmek;*
- *Dijital pasaportlar, etiketleme ve filigranlar gibi çözümler de dahil olmak üzere ürün bilgilerinin dijitalleştirilmesi potansiyelini harekete geçirmek;*
- *Yüksek performans seviyelerini teşviklerle ilişkilendirmek de dahil olmak üzere, farklı sürdürülebilirlik performanslarına dayalı olarak ürünleri ödüllendirmektir (European Comission, 2020).*

Ancak atık ile ilgili politikalar 1970'lere dayanmaktadır. 1970'lerin sonlarına kadar atık, küresel bir sorun olarak değerlendirilmemekteydi. Bu nedenle bu soruna ilişkin yasal bir düzenleme bulunmamaktadır. 1970'li yıllardan itibaren atık yönetimi ile ilgili politikalar geliştirilmeye başlanmıştır. Avrupa Birliği düzeyinde ilk olarak Atık Çerçeve Direktifi 1975 yılında kabul edilmiş ve Toksik ve Tehlikeli Atıklar hakkında Direktif 1978 yılında yürürlüğe girmiştir (Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018).

AB komisyonu 2014 yılında "Döngüsel Ekonomiye Doğru: Avrupa için Sıfır Atık Programını" yayınlamıştır. Bu programda endüstrinin kaynak verimliliği iyileştirmelerinin girdi ihtiyaçlarını %17- 24 arasında azaltılabileceğini ve kaynakların daha iyi kullanılması, Avrupa endüstrisi için yılda 630 milyar Euro'luk bir toplam tasarruf potansiyelini ortaya koyacağı yer almaktadır. Söz konusu program ışığında yeni pazarlar, yeni ürünlerin yaratılacağını ve iş endüstrisinde yeni fırsatların doğacağını ve GSYH'nın %3.9 kadar artabileceği belirtilmektedir.

Döngüsel ekonomi, atığı "tasarım" yaklaşımıyla ele almaktadır ve değer zinciri boyunca inovasyonu içermektedir. Bunlar şu şekilde olabilir.

- Belirli bir hizmeti sunmak için gereken malzeme miktarının azaltılması;
- Ürünlerin kullanım ömrünün uzatılması;
- Üretim ve kullanım aşamalarında enerji ve malzeme kullanımında verimliliğin artırılması;
- Ürünlerde ve üretim süreçlerinde geri dönüşümü tehlikeli veya zor olan malzemelerin kullanımının azaltılması;
- Geri dönüştürülmüş malzemeler için pazarlar oluşturmak;
- Bakımı, onarımı, yükseltmesi, yeniden üretimi veya geri dönüşümü daha kolay olan ürünler tasarlamak;

- Bakım onarım hizmetlerinin geliştirilmesi;
- Atık azaltmayı ve tüketiciler tarafından yüksek kalitede ayırmayı teşvik etmek ve desteklemek;
- Geri dönüşüm ve yeniden kullanım maliyetlerini en aza indiren ayırıştırma, toplama sistemlerini teşvik etmek;
- Yan ürünlerin atık haline gelmesini önlemek için faaliyetlerin kümelenmesini kolaylaştırmak ;
- Tüketici çıkarlarını korurken (maliyetler, koruma, bilgi, sözleşme koşulları, sigorta yönleri vb. açısından) ürünlere sahip olmaya alternatif olarak kiralama, ödünç verme veya paylaşma hizmetleri yoluyla daha geniş ve daha iyi tüketici seçimini teşvik etmek olarak sıralanmaktadır.

Yine aynı 2014 yılı Komisyon raporunda 2030 yılına kadar belediye atıklarının yeniden kullanımı ve geri dönüşümünün %70, ambalaj atıklarında ise %80 seviyesine çıkarılması yer almaktadır (EUR_Lex, 2014).

2015 yılı Döngüsel Ekonomi Eylem planının amacı Avrupa ekonomisini doğrusal bir modelden döngüsel bir modele dönüştürmek ve ürünü yaşam döngüsü boyunca ele alarak döngüsel ekonomi süreçlerinin desteklenmesini, sürdürülebilir tüketimin güçlendirilmesine ve kaynakların mümkün olan en uzun zaman dilimi süresince ekonomi içerisinde kalmasını amaçlamaktadır.

2018 yılında döngüsel ekonomiye geçişin sürdürülebilir ekonomi, iklim hedeflerine ve dünya kaynaklarına katkıda bulunması, yerel işler yaratılması ve rekabet avantajı yaratılması açısından önemli bir fırsat olduğu belirtilmiştir (EUR_Lex, 2018).

Avrupa Birliği her yıl 2,5 milyar tondan fazla atık üretiyor. Şu anda döngüsel ekonomi olarak bilinen daha sürdürülebilir bir modele geçişi teşvik etmek için atık yönetimine ilişkin mevzuat güncellenmektedir. 2018 yılında kabul ettiği döngüsel ekonomi paketinde atık yönetimi mevzuatında yeni düzenlemeler ve hedefler belirlenmiştir. 99/31/AT sayılı Düzenli Depolama Direktifi'nde yapılan değişikliklerle, düzenli depolama sahasında bertaraf edilecek atık miktarının 2035 yılına kadar toplam atığın maksimum %10'u olacağı vurgulanmıştır. 2008/98/AT sayılı Atık Çerçeve Direktifi'nde kentsel katı atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşümüne dair 2025 yılına kadar %55, 2030'a kadar %60 ve 2035'e kadar %65 hedefleri belirlenmiştir (Mısır ve Arıkan, 2022).

Komisyon, Ocak 2018'de Döngüsel Ekonomi Eylem Planını uygulamak için yeni önlemler kabul etti. Bu önlemler şunlardır (EP, 2014:26);

- Bu önlemlerden ilki, döngüsel ekonomi bağlamında AB plastik stratejisini ve bu bağlamda plastik ve plastik ürünlerin tasarım, üretim, kullanım ve geri dönüşüm süreçlerinin dönüşümüne ilişkin ekleri içermektedir. Strateji, tüm plastik ambalajların 2030 yılına kadar geri dönüştürülebilir olmasını öngörüyor. Strateji ayrıca, özellikle denizlerde ve okyanuslarda tek kullanımlık plastiklerin olumsuz etkilerini azaltmak için yasal bir araç gibi özel önlemlere duyulan ihtiyacın da altını çiziyor. Komisyon, çevreye plastik sızıntılarını önlemek ve deniz çöpüyle mücadele etmek için liman kabul tesislerine yönelik yeni teklifi kabul etti ve plastik poşetler de dahil olmak üzere okso-çözünür plastiklerin kullanımının çevresel etkileri hakkında bir rapor yayınladı.

Bunun yanı sıra, söz konusu tedbirlerde (EP, 2014:7);

- Üretim, tüketim, ikincil hammaddeler ve atık yönetimi süreçlerinin yanı sıra yatırım, istihdam ve inovasyonu içeren ekonomik boyutu da kapsayan hem AB hem de Üye Devlet düzeyinde döngüsel ekonomiye yönelik ilerlemeye ilişkin on göstergeden oluşan İzleme Çerçevesi ile,
- Ekonomiyi daha döngüsel hale getirmek için 27 kritik hammaddenin potansiyel kullanımlarını değerlendiren bir döngüsel ekonomi ve kritik hammadde raporu bulunmaktadır.

2020 yılında AB döngüsel ekonomi eylem planının amaçları; AB'de sürdürülebilir ürün formunun yaratılması, tüketici ve kamu alıcısının güçlenmesi, kaynak kullanımının yoğun olduğu sektörlere odaklanması, atık azaltımı, döngüselliğin işler bir sistem haline dönüşmesi, küresel çabalara liderlik edilmesidir (TÜSİAD; 2021).

Tablo 3.1. AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı

Tarih	Eylem Planı İçeriği
5 Nisan 2022	Avrupa Komisyonu, büyük endüstriyel tesislerden kaynaklanan kirliliği gidermek için revize edilmiş AB önlemleri önerilerini kabul etti
30 Mart 2022	Avrupa Komisyonu, döngüsel ekonomi eylem planında önerilen önlem paketini kabul etti
17 Kasım 2021	Avrupa Komisyonu, atık sevkiyatlarına ilişkin haber kuralları önerisini kabul etti
28 Ekim 2021	Avrupa Komisyonu, atıklardaki kalıcı organik kirleticilere ilişkin kuralları güncelleme önerisini kabul etti
22 Şubat 2021	Döngüsel Ekonomi ve Kaynak Verimliliği Küresel İttifakı (GACERE) başlatıldı
10 Aralık 2020	Avrupa Komisyonu, sürdürülebilir piller hakkında yeni bir düzenleme önerisini kabul etti
11 Mart 2020	AB Komisyonunun yeni döngüsel ekonomi eylem planını kabul etmesi
11 Aralık 2019	AB Komisyonunun Avrupa Yeşil Anlaşması'nı kabul etmesi
Aralık 2015	Avrupa Komisyonu ilk döngüsel ekonomi eylem planını kabul edilmesi

Kaynak: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en

Avrupa Birliği döngüsel ekonomi eylem planında daha temiz bir dünya, daha rekabetçi bir Avrupa yaratmak için ekonomik aktörler, tüketicileri vatandaşlar ve sivil toplum kuruluşlarını birlikte hareket etmeyi hedeflemektedir. 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini uygulamak için nüfuzunu, uzmanlığını ve mali kaynaklarını kullanmaya devam edeceğini belirtmiştir. 2050 yılına kadar AB iklim nötr hedeflerine ulaşmak, ekonomik büyümeyi kaynak kullanımından ayırmak, kaynak kullanımını gezegen sınırları içinde tutmak, ürün

sürdürülebilirliğinde küresel standartları belirlemek ve AB içinde ve dışında iş yaratmayı teşvik etmeye yardımcı olmaktır (<https://ec.europa.eu/>).

3.2. AB Döngüsel Ekonomi Paketi

3.2.1. AB Plastik Stratejisi

AB’de geri dönüşüm konusunda başlıca atık alanları ambalaj atıkları, ömrünü tamamlamış araçlar, kullanılmış piller ve elektrikli ve elektronik atıklar yer almaktadır. 2015 yılı hedeflerinde kâğıt, plastik, cam gibi metallerin ayrı ayrı toplanması yer almaktadır. 2020 yılı hedeflerinde evsel ve benzeri atıklarda %50 dönüşüm, inşaat ve yıkıntı atıklarında da % 70 geri dönüşüm oranına ulaşma yer almaktadır (ab.gov.tr).

2015 Döngüsel Ekonomi Eylem planında plastiğin yarattığı zorluklar ve yaşam döngüsüne etkisi nedeni ile strateji hazırlama hedefinde bulunulmuştur. 2017 yılında AB komisyonunda plastik üretimine ve kullanımına odaklanacağını ve 2030 yılına kadar tüm plastik ambalajların geri dönüştürülebilir olmasını sağlama hedefi doğrultusunda çalışacağını doğruladı (EU, 2018).

Avrupa'nın yeni plastik ekonomisi için oluşturduğu vizyonda şunlar yer almaktadır.

- Tasarım ve üretimin tam anlamıyla birleştiği akıllı, yenilikçi ve sürdürülebilir bir plastik endüstrisi
- Plastikler ve plastik içeren ürünler daha fazla dayanıklılık sağlayacak şekilde tasarlanması
- Üretim ve tasarımdaki değişiklikler, tüm önemli ürünler için daha yüksek plastik geri dönüşüm oranları sağlanması.
- AB plastik geri dönüşüm kapasitesi önemli ölçüde genişletilmesi ve çağdaştırılması
- İyileştirilmiş ayrı toplama ve yenilik, beceri ve kapasiteye yapılan yatırım sayesinde ölçek yükseltme
- Geri dönüştürülmüş ve yenilikçi plastik pazarı
- Plastik üretimi için yenilikçi malzemeler ve alternatif hammaddeler geliştirilmesi

Bu stratejiler ile AB’nde büyüme ve istihdamın artıracak, sera gazı emisyonlarının azalmasına ve fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltacaktır. 2030 yılı itibari ile AB pazarındaki tüm plastik paketlerin geri dönüşümlü olması amaçlanmaktadır (<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf>). 2030 yılına

kadar Avrupa'da üretilen plastik atıkların yarısından fazlasının geri dönüştürülmesi, kaynağında ayrı toplamanın çok üst düzeye çıkarılması, AB'de plastik geri dönüşüm kapasitesinin önemli ölçüde artırılması ve modernize edileceği, 200.000 yeni iş yaratacağı belirlenmiştir.

3.2.2. AB Ambalaj Stratejisi

Ambalajlama hammaddeden işlenmiş mala kadar, üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye kadar malların ulaştırılması aşamasında muhafazası, korunması, taşınması, teslimi ve sunumu için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış malzemeden yapılmış ürünü ifade etmektedir. AB Komisyonu ambalaj atıklarının oluşumunu önlemek ve ambalaj atıklarının yeniden kullanımını, geri dönüşümünü ve diğer geri kazanımlarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Komisyon, Avrupa'da ambalaj miktarının sürekli arttığını ve 2017 yılında kişi başına 173 kg ile en yüksek seviyeye ulaştığını raporlamıştır. AB temel amaçları ambalaj ve ambalaj atıklarının azaltılması, ambalajların yeniden kullanımı ve geri dönüştürülmesi ve tasarlanmasıdır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Yöntemi

Kentleşme, sanayileşme ve nüfus artışları her gün artışını sürdürmekte ve atıkların çevre bilincinin de etkisi ile, atıkların bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Atıklar dünyamızdaki doğal kaynaklarımıza zarar vermektedir ve atıkları içermiş olduğu hammaddelerin geri kazanım zorunlulukları ve atıkların potansiyeli katı atıkların yönetim sürecinin geri kazanım zorunlulukları giderek artış göstermektedir. Araştırmanın bu kısmında Türkiye’de atık yönetimindeki uygulamalardan bahsedildikten sonra AB ülkelerinin Eurostat verileri kullanılarak ülkelerin çeşitli atık miktarları ile Türkiye’deki atık miktarları mukayeseli olarak incelenmektedir. Eurostat veri tabanından elde edilen göstergeler ışığında yorumlar yapılacaktır.

4.2. Türkiye’de Atık Yönetimi

Ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre atık yönetimine dair uygulamalarında değişiklik göstermektedir. Özellikle halk sağlığı, çevre sorunları gibi konuları önemseyen gelişmiş ülkeler atık yönetimi üzerine çalışmalar yapıp uygulamaya konması konusunda öncü olmuşlardır. Gelişmiş ülkelerde atık yönetimi için esas adımın kaynak yönetimi olduğu bilinmektedir. Kaynak yönetimi için de BM zirvelerinde özellikle vurgulanan sürdürülebilirlik politikalarına geçiş yapılmaktadır. 2015 BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde atık yönetiminin esasının dayandığı sorunları çözüme ulaştırmak amacıyla Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kabul edilmiştir (Hajer, vd., 2015:1652). Bu hedeflerin dayandığı dayanak yine atık yönetimidir.

Atık yönetimini uygulamada yapılan ilk adım atığı önlemek, önlenemiyorsa azaltmak, azaltılamıyorsa tekrar kullanmak, kullanılamıyorsa geri dönüşüme almak, geri dönüştürülemezse atığı geri kazanmak gibi bir sıralama izlenmelidir. Tüm bunlar olmuyorsa en son olarak yok edilmelidir. Atığı yok etmek veya bu sıralamaya uygun olarak değerlendirmemek atık yönetimini hiç veya tam olarak uygulayamamak demektir (Iona, 2010: 170).

Atık oluşumunu önleyememek durumunda en önemli ve sürdürülebilirlik sağlayabilecek olan geri dönüşüm basamağı atığın tekrardan bir hammadde olarak kullanılabilmesi demektir. O nedenle hem kaynak yönetimi hem de atık yönetimi konusunda

birçok avantaj sağlayabilecek önemli bir aşamadır. Kaynak yönetimi hususunda kaynağı koruyup israfı önlediği gibi enerji kazanımıyla katma değer avantajı, oluşan atıkların ekonomiye sürdürülebilir olarak kazandırılması, tekrar kullanılan hammadde sayesinde üretim masraflarının azalması ve bu şekilde üretimin hızlanması, çevrenin korunması, yeni istihdam projelerinin oluşturulması gibi daha birçok avantaj sağlamaktadır.

Türkiye’de nüfus artışı, sanayileşme endüstriyel alanda yapılan değişikliklerinde getirdiği atık artışı ve çeşitliliği de çevre kirliliğini arttırmaktadır. Bu nedenle çevreyi geliştirmek çevre kirlenmesini önlemek için atık yönetimi bağlamında gerek kanunlar gerekse yönetmeliklere ihtiyaç duyulmaktadır. T.C. Anayasasında “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” 56. Maddesinde sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı ifadesine yer verilmektedir. (T.C. Anayasası, 1982)

2872 sayılı 11.08.1983 tarihli Çevre Kanunu 3. çerçevesinde, 3. maddesinde yer verilen; çevre kirliliğinin önlenmesi ve çevrenin muhafaza edilmesi teması, tüm vatandaşların yükümlülüklerinde olan gereken tedbirlere ve kurallara uyma zorunluluğu bulunmaktadır (Resmî Gazete, 1983). Bu madde atık yönetiminin toplumsal bir mesele olduğunu ve toplumsal bir sorumluluk bilinciyle sağlanabileceğini göstermektedir.

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

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanuna göre sürdürülebilir kalkınma ilkesine bağlı olarak çevreyi korumak üzerine çalışmalar yapmak, atık yönetim planı yapmak, katı atıkların depolanması, bertarafı ve depolanmasını sağlamak, atıkların hizmetini yürütmek gerekli tesisleri kurmak, toplatmak üzerine düzenlemeleri Büyükşehir Belediyesi yapmalıdır (Resmî Gazete, 2004).

02.04.2015 tarihli Atık Yönetimi Yönetmeliği, atıkların topluma zarar vermeden azaltılması, bertarafı veya geri dönüşümü gibi yollarla atık yönetiminin sağlanması ve bunun teknolojik yöntemler kullanarak atığı azaltıp geri dönüştürülebilir maddeler üretilerek, denizler göller gibi doğal kaynaklara direkt atıkların atılımının önlenmesi ve atıkların

bertarafında topluma zarar vermeyecek yöntemlerin kullanılması gerekmektedir (Resmî Gazete, 2015).

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda 17 madde belirlenmiştir. Bunun ilk adımı 1987 de atılmıştır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden yola çıkarak Birleşmiş Milletler ‘Zero Waste’ yani Sıfır atık kavramı ile artık yaşamımıza yeni bir kavram eklediler. Ülkemizde de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı bu kavramın yaygınlaşması için ev sahipliği yapmaktadır. ‘Sıfır Atık’ kavramı, günümüzde somut proje ve uygulama alanlarına dönüşmüştür. Türkiye’de son dönemde planlanan ve uygulanmaya başlanan ‘Sıfır Atık’ projesinin ana hedefi tüm atıkları ayrıştırarak hem israfı önlemek hem de kaynakların verimli kullanılmasını sağlayıp atıkları geri dönüşüme kazandıracak şekilde planlayıp uygulamaya çalışmaktadır.

30829 sayılı 12.07.2019 tarihli Sıfır Atık Yönetmeliğine göre hammadde ve doğal kaynakların etkin yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda atık yönetimi süreçlerinde çevre ve insan sağlığının ve tüm kaynakların korunmasını hedefleyen sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasına, yaygınlaştırılmasına, geliştirilmesine, izlenmesine, finansmanına, kayıt altına alınarak belgelendirilmesine ilişkin genel ilke ve esasların belirlenmesidir (Resmî Gazete, 09.10.2021).

31623 sayılı 09.10.2021 tarihli Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik kapsamında, atıkların yönetimi sisteminden sorumlu tutulan bireyler, kurum ve kuruluşlar, sistemin her aşaması yükümlülük içermektedir (Resmî Gazete, 09.10.2021).

26.06.2021 tarihinde resmî gazetede yayınlanan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği temel amacı, sürdürülebilirlik yaklaşımı çerçevesinde çevrenin korunması ve geliştirilmesi, çevresel yönü belirgin özellikleri barındıran ambalajların üretim sistemine ve piyasa akışına göre arz yönü ve ekonomik faaliyetler yürüten işletmelerin yükümlülükleri belirlenmelidir (Resmî Gazete, 26.06.2021).

Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu ve DCUBE Döngüsel Ekonomi Kooperatifi döngüsel ekonomi çalışmalarına hız veren iki kuruluştur (Balbay vd., 2016). İki kuruluşun temel amacı döngüsel ekonomi konusunda farkındalık yaratmasıdır.

Sıfır atık projesi ülkemizde tam anlamıyla yaygınlaştı diyemeyiz. Amaçladığı hedefe henüz ulaşamamasının sebebi daha çok kamu kurumları özelinde başlamasıdır. İlk olarak

ambalaj atıkları üzerine yoğunlaşıp daha sonra gıda atıklarına konsantre oldu ancak diğer atık kollarında henüz zayıf olduğunu söylemeliyiz. Halihazırda ambalaj atıklarında istenilen hedefe ulaşmış değil.

4.3. Göstergeler

Tablo 4.1: Hanehalkının ürettiği toplam atık miktarı (ton)

Ülkeler	2004	2010	2016	2020
AB- 27 Ülke (2020)	179.960.000	191.980.000	-	203.660.000
AB- 28 Ülke (2013-2020)	210.970.000	219.370.000	214.700.00	-
Belçika	5325207(2)	5.862.032	5.041.207	5.342.390
Bulgaristan	2.633592	3.529.458	2.840.316	2.312.155
Çekya	2.841.428	3.334.240	3.579.613	6.108.373
Danimarka	2.016.209	3.550.267	3.480.305	3.617.933
Almanya	38.007.849	36.311.611	37.409.896	38.474.001
Estonya	401.989	430.499	429.882	550.331
İrlanda	1.702.345	1.730.028	1.513.544	-
Yunanistan	4212962(1)	5.197.519	4.788.941	4.420.481
İspanya	24409990	23.198.185	21.689.437	23.257.379
Fransa	25688700	29.306.586	29.193.619	33.543.535
Hırvatistan	-	0	1.144.199	1.212.068
İtalya	31.149.585	32.478.921	30.116.606	28.945.093
Güney Kıbrıs	367.353	461.227	394.911	378.382
Letonya	543.490	694.013	870.177	644.390
Litvanya	601.749	1.261.400	1.119.279	1.397.018
Lüksemburg	221.014	250.061	182.564	202.250
Macaristan	4442050(2)	2.864.896	2.886.891	4.673.721
Malta	132.387	149.564	165.852	196.079
Hollanda	9.455.209	9.084.649	8.549.762	9.284.698
Avusturya	3.441.041	4.622.626	4.268.278	4.630.301
Polonya	6.768.077	8.889.685	9.534.484	13.229.686
Portekiz	4.582.610	5.440.930	4.897.262	5.278.502
Romanya	3.638.200	5.164.479	4.098.427	4.256.889
Slovenya	660.980	727.708	642.022	630.062
Slovakya	1.475.121	1.719.012	1.889.523	2.361.111
Finlandiya	1.164.497	1.680.763	1.791.659	2.475.453
İsveç	4.079.432	4.038.272	4.410.872	4.645.784
İngiltere	31.007.480	27.393.710	27.300.581	-
Türkiye	29.224.710(2)	29.587.465	28.097.948	28.489.632

(-): Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00110/default/table?lang=en>)

Tablo 4.1 Hane halkının ürettiği toplam atık miktarına baktığımızda AB 27 ülkenin toplam atık miktarı 2016 yılı döngüsel ekonomi planının uygulanmaya başlamasıyla 2020 yılında 203.660.000 tondur. 2020 yılında hane halkının ürettiği toplam atık miktarında en

fazla atık miktarına sahip olan ülke 38.474.001 ton ile Almanyadır. İkinci sırada ise 33.543.538 ton ile Fransadır. Hane halkının ürettiği toplam atık miktarında en az ülke sıralamasında sırasıyla Malta, Lüksemburg ve Güney Kıbrıs (Tablo 4.1).

Tablo 4.2: Tüm atıkların geri dönüşüm oranları (%) -Büyük mineral atıklar hariç-

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

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm010/default/table?lang=)

Tüm atıkların geri dönüşüm oranlarının (büyük mineral atıklar hariç) tablo 4.2 ye baktığımızda en yüksek oran ile ilk sırayı Belçika almaktadır. Slovenya, 2010 yılında %52 oranıyla geri dönüşüm oranına sahip iken 2018 yılında tablo 4.2 ye baktığımızda %82 olarak görülmektedir. Tüm atıkların geri dönüşümünde en yüksek ilk üç ülke sıralamasında

Slovenya, Belçika ve Litvanya gelmektedir. Tüm atıkların geri dönüşüm oranına baktığımızda tablo 4.2 ye göre en az olan ülke sıralamasında Estonya, Bulgaristan ve Romanya yer almaktadır.(Tablo 4.2)

Tablo 4.3 : Kişi başına belediye atığı üretimi (kg)

Ülkeler	2000	2005	2010	2015	2016	2020
AB - 27 Ülke (2020)	513	506	503	480	493	517
AB - 28 Ülke (2013-2020)	-	-	-	-	-	-
Belçika	471	482	456	412	419	416
Bulgaristan	612	588	554	419	404	-
Çekya	335	289	318	316	339	507
Danimarka	664	736	-	822	830	845
Almanya	642	565	602	632	633	632
Estonya	453	433	305	359	376	383
İrlanda	599	731	624	-	581	555
Yunanistan	412	442	532	488	498	-
İspanya	653	588	510	456	463	455
Fransa	514	529	534	516	530	535
Hırvatistan	262	336	379	393	403	418
İtalya	509	546	547	486	497	-
Güney Kıbrıs	628	688	695	620	633	609
Letonya	271	320	324	404	410	478
Litvanya	365	387	404	448	444	483
Lüksemburg	654	672	679	607	815	790
Macaristan	446	461	403	377	379	364
Malta	533	625	623	641	642	643
Hollanda	598	599	571	523	520	534
Avusturya	580	575	562	560	564	-
Polonya	320	319	316	286	307	346
Portekiz	457	452	516	460	474	513
Romanya	355	383	313	247	261	287
Slovenya	513	494	490	449	457	487
Slovakya	254	273	319	329	348	433
Finlandiya	502	478	470	500	504	596
İsveç	425	479	441	451	447	431
İngiltere	577	581	509	483	483	-
Türkiye	465	458	407	400	426	-

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=e)

Tablo 4.3 e göre kişi başına düşen belediye atığı üretiminde en fazla belediye atığı üreten ülke Danimarka'dır. Sırasıyla Güney Kıbrıs ve Almanya takip etmektedir. En az belediye atığı üreten ülke sıralamasında ise sırasıyla Polonya ve Çekya'dır. Tablo 4.3 e baktığımızda 2016 yılı itibarıyla Türkiyede ise belediye atığı üretimi 426 kg olarak tahmin edilmektedir. (Tablo 4.3)

Tablo 4.4: Belediye atıklarının geri dönüşüm oranı (%)

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

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en)

Belediye atıklarının geri dönüşüm oranı Nisan 2018’de Avrupa Parlamentosu tarafından 2030 yılı sonu itibariyle %60, 2035 yılı sonu itibariyle %65 olarak hedeflenmiştir. Tablo 4.4 belediye atıklarının geri dönüşüm oranlarına baktığımızda belediye atıklarının geri dönüşüm oranı sürekli artış göstermektedir. 2016 yılında döngüsel ekonomi modelinin uygulanmaya konulmasıyla Almanya belediye atıklarının geri dönüşümünde 2005 yılında %60.9, 2016 yılında %67.1, 2020 yılında %66.7 tahmini değer olarak en yüksek ülke sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Almanyayı sırasıyla Avusturya ve Slovenya takip etmiştir. Malta, Romanya ve Güney Kıbrıs en az belediye atıklarında geri dönüşüm oranına sahip

ülkelerdir. Türkiye'de ise tablo 4.4 e göre 2016 yılında %9,2 tahmini değer iken 2019 yılında %11,5 tahmin edilmektedir. (Tablo 4.4.).

Tablo 4.5: Ambalaj atıkları geri dönüşüm oranları (%)

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

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm020/default/table?lang=)

Tablo 4.5 ambalaj atıkları geri dönüşüm oranlarına baktığımızda 2016 yılı döngüsel ekonomi eylem planının uygulanmaya başlamasıyla Belçika, Avrupa Birliği ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir. En yüksek ambalaj atıklarına sahip olan ülkeler ise Almanya, Çekya ve Hollandadır. Tablo 4.5 e göre Türkiye'nin ambalaj atık geri dönüşüm oranlarına ilişkin veri mevcut değildir. (Tablo 4.5).

Tablo 4.6: Ambalaj atıkları geri kazanım oranları (%)

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

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00062/default/table?lang=en>)

Tablo 4.6 ambalaj atıkları geri kazanım oranlarına baktığımızda Finlandiya ambalaj atık geri kazanım oranında 2016 yılında %109,8 seviyesinde olup Avrupa Birliği ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Ambalaj atıkları geri kazanım oranlarında en yüksek seviyeye sahip ülke sıralamasında Belçika ve Lüksemburg yer almaktadır. Türkiye'nin ise yıllara göre mevcut verisi bulunmamaktadır. (Tablo

4.6).

Tablo 4.7: Biyolojik atıkların geri dönüşüm oranları (%)

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

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm030/default/table?lang=)

Tablo 4.7 Biyolojik atıkların geri dönüşüm oranlarına baktığımızda 2000 ile 2020 yılları arasında en yüksek ülke sıralamasında ilk sırayı Avusturya ikinci sırayı Hollanda Üçüncü sırayı ise Danimarka almaktadır. Biyolojik atıkların geri dönüşümünde en düşük orana sahip ilk üç ülke Malta, Hırvatistan ve Yunanıstandır. Türkiyede ise 2019 yılında biyolojik atıkların geri dönüşüm

oranının %2 olduğu tahmin edilmektedir. (Tablo 4.7).

Tablo 4.8: E-Atıkların geri dönüşüm oranları (%)

Ülkeler	2010	2015	2016	2018
AB - 27 Ülke (2020)	27,9	35,7	39,5	38,9
AB - 28 Ülke (2013-2020)	27,8	35,8	41,3	42,1
Belçika	30,4	33,8	38,3	39,3
Bulgaristan	40,8	96,5	105,2	66,7
Çekya	22,7	37,9	54	43,6
Danimarka	41	43	41,4	67,5
Almanya	37,8	33,9	39	36,9
Estonya	30,3	43,8	51,8	53,7
İrlanda	30,9	46,1(2)	49,5	53,5
Yunanistan	19,4	32,7(2)	34,2	35,8
İspanya	14,7	35,6	37,4	43
Fransa	21,8	32,2	37,1	34,2
Hırvatistan	-	58,3	89,2	83,4
İtalya	27,8	32,1	-	-
Güney Kıbrıs	11,5	27	27,1	-
Letonya	14,5	23,1	23,2	43,3
Litvanya	16,6	27	38,9	36,4
Lüksemburg	33	23,1	45,6	44,1
Macaristan	26	45,9	53,4	50,5
Malta	13,1	42,5	15,9	-
Hollanda	27,8	50,7	40,4	41
Avusturya	35,7	13,1	41	46
Polonya	17,7	39,3	38,9	39,1
Portekiz	22,8	40,7	45,8	-
Romanya	12	33,1	25	-
Slovenya	22	42,7	39,3	33,6
Slovakya	34,9	40,3	50,3	45,8
Finlandiya	28,7	43,2	42,1	49,2
İsveç	55,3	51,6	55,4	45,4
İngiltere	26,9	36,6	49,8	67
Türkiye	-	-	-	-

(-) : Mevcut değil

Kaynak: Eurostat, 2022.

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm050/default/table?lang=en)
ang=en).

E-atıkların geri dönüşüm oranlarına baktığımızda tablo 4.8 e göre 2010 yılında AB genelinde %27,8 tahmin edilmektedir. 2016 yılında ise döngüsel ekonominin uygulanmaya başlamasıyla AB genelinde %41,3 tahmini değer iken 2018 yılında %42,1 tahmin edilmektedir.

2010 yılı ile 2018 yılları arasında e-atıkların geri dönüşüm oranlarında en yüksek orana sahip olan ülke Bulgaristan iken en düşük orana sahip olan ülkeler ise Romanya, Malta ve Güney Kıbrıstır. Türkiye'de ise e-atıkların geri dönüşüm oranlarında mevcut veri bulunmamaktadır. (Tablo 4.8).



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

İnsan faaliyetlerinden dolayı gün geçtikçe kaynaklarımız ve iklim üzerindeki baskı artmaktadır. Döngüsel ekonomi ile küresel sürdürülebilirlik baskımızı azaltılması hedeflenmektedir (Bocken vd., 2016). Döngüsel ekonomi ile malzemeler daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde uzun bir süre ve güvenli bir şekilde kullanılır. Katı atık yönetimi; atıkların yeniden kullanımı ve atıkların geri kazanılmasını, insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek biçimde bertaraf edilmesinin gerçekleştirilmesinde amaçlanan taşıma, geri kazanım ve toplamanın tümüdür. Globalleşme, sanayileşme ve nüfus artışı ile, atık miktarları her geçen gün artış göstermesi, bu atıkların etkin bir biçimde yönetilmesini gündeme getirmiştir. Döngüsel ekonomi, kaynakların daha etkin kullanımı, kaynakların tekrar değerlendirilmesi ve çevresel sorunların azaltılarak doğal dengenin korunmasını sağlamaktadır. Geleneksel ekonomide kaynak-üretim-tüketim ve atık şeklinde olan süreci izlenirken geleneksel ekonomide kaynak – üretim ve tüketim ve atığın tekrar sisteme dahil edildiği bir süreç izlenmektedir. Döngüsel ekonomi kavramı son yıllarda araştırmacıların üzerinde dikkatle durduğu ve sürdürülebilir kalkınma için kamu politikalarında yerini alan bir konu haline gelmiştir.

2 Aralık 2015 yılında Avrupa Komisyonu, ilk döngüsel ekonomi eylem planını kabul etmiştir. Eylem planında Avrupa Birliği'nin rekabetçi konumlarını sağlamlaştırmaları, sürdürülebilir finansmanın büyümesini hızlandırma ve farklı iş imkanları beklentisini açıklamasıdır. Komisyonca açıklanmış olan bu paket, ayrıca “Birleşmiş Milletler Genel Kurulu” tarafından 25 Eylül 2015 yılında kabul edilen 2030 yılı “Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi”ndeki hedefleri uygulamak için atılmış bir adımdır.

Atıksız ve çevreye hiçbir şekilde zarar verilmeden işlenilen bir endüstri konseptine dayanan “beşikten beşiğe” yaklaşımında, doğal sistemlerin yapısı ve fonksiyonlarının

endüstriyel süreçleriyle bilgi sağlamış olduğu endüstriyel ve biyomimetik ekolojiden yola çıkılarak “Döngüsel Ekonomi”, finansal değer zincirlerinden hizmetlerin ve ürünlerin katma değerlerini maksimize etmek, hem artık atığını minimize etmek hem de kaynakları finansman etmek de uzun süre kalmalarını hedeflemiştir. Döngüsel ekonomi desteklenen mevcut argümanlar ile, bireyler için sürdürülebilir olmayan, çevresel ayak izlerine yol açmayan, nüfusta devam etmeyen büyümelere ve birey başına tüketim, bu doğrultuda hem yenilenebilir hem de yenilenemeyen kaynaklara yönelik artan talebe işaret etmektedir. Döngüsel ekonomilere yönelik literatürde birçok tanımlama bulunmaktadır. Kavramın ana süreçlerinde daha az kaynak kullanmanın yanı sıra, ürün ve materyal değerlerini mümkün olan en yüksek biçimde korunulması ve kullanım kalıplarının değişmesine de yer vermektedir.

Döngüsel ekonominin ana anlayışı, kaynak ve atık yönetimini kaydırmak, sürdürülen kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için en büyük araçlardan birisidir. Başka bir deyişle, sürdürülebilir üretimin başarılmasıyla, teknolojik buluşların üstüne odaklanılır iken, sürdürülebilir hayat tarzının ve sürdürülebilir tüketimin de kapsamına alınması gerekmektedir. Sermaye, özellikle de büyük firmalar, kurumsal sürdürülebilirlik ve sorumluluk bilgilerini kurumsal raporlarında istikrarlı bir biçimde artırmış olsalar da, yeşil ekonomi ve temiz üretim gibi uygulamaların aslında devam etmiş olan “mevcut gidişat” arkasında bir maskenin olduğu, yeni kavramlar ile birlikte kapitalizm içinde kalarak, çevresel sorunlarını çözümleyeceği yönünde kaygıları yoğunudur.

Döngüsel ekonomi kavramı, kavramsal olarak bir bütün olarak incelediğimizde aslında belli bir sistemin değiştirilmesini öngörmektedir. Değişimden kastı teknolojik gelişmeler olsa da, tüketime dönük olmayan finansal siyasetlerin benimsenmesini ve uygulanmasının desteklenmesini gerektirmektedir. Mevcut araştırmalar ise, atık ve kaynak yönetimine odaklanılmış olduğunu gözlemlemiştir. Döngüsel ekonomi için başlatılmış olan araştırmaların, sürdürülebilirlik yönünden önemli bir araç olmasıyla, tüketim kalıplarının değişmesinde de etkili olması gerekmektedir. AB’nin “Döngüsel Ekonomi” modeliyle planlı bir demodeliğini değerlendirebilmek için, bağımsız test gruplarının ve programların, yanıltıcı yeşil iddialar için tehditler, paylaşımcı ekonomi, yeşil kamu alım satım uygulamaları gibi eylemleri öngörse de, sistemin tüketim alışkanlıklarını değiştirmenin henüz çok uzakta olduğu değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda Avrupa Birliği'nde, atıkları kaynağa dönüştürmek için yeni yöntemlerle alışkanlıklar değiştirilebilir ve bu sadece AB ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda üretim

kalıplarının tüketici alışkanlıkları üzerindeki etkisini de gösterir. Ama aynı zamanda organizasyonda, toplumda ve ekonomi politikalarında, diğer bir deyişle döngüsel ekonomi modelinde değişimle beraber teknolojik yenilikleri de beraberinde getirir. Sürdürülebilir üretimin yanı sıra sürdürülebilir tüketimi de desteklerse sürdürülebilirlik açısından çok önemli sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

Sanayileşme ile birlikte nüfus artışı ve tüketimin artması, doğal kaynaklar ve çevre üzerinde baskı oluşturarak çevresel bozulmaya neden olması ve hammadde ihtiyacının sürekli artması, ithalata bağımlılığı daha da artırmıştır. "Yeşil ekonomi", "düşük karbon ekonomisi" ve "döngüsel ekonomi" gibi bazı yenilikçi yaklaşımlar ön plana çıkmıştır.

Atık üretimini en aza indirerek karbon salınımını ve çevre kirliliğini azaltmayı hedefleyen döngüsel ekonomide sıfır atık yaklaşımı ile ekonomiye katkı sağlanması, iklim değişikliği ile mücadele politikasına katkı sağlanması, yüksek kaynaklı sürdürülebilir bir ekonomi oluşturulması hedeflenmektedir.

Döngüsel ekonomi modelinde geri dönüşüm ve/veya geri kazanım yoluyla hammaddeye dönüşen atıkların hem doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki baskıyı azaltması hem de enerji tasarrufu ve hammadde tedariki yoluyla önemli bir ekonomik kazanç sağlaması beklenmektedir. Bu sorunlara çözüm olarak endüstri dünyasının kendi dinamikleri içinde ekolojik bir modele yaklaşması ve ekonomik sistemin sürdürülebilirliğinin korunması yaklaşımı benimsenmiş durumdadır. Avrupa Birliği'nin döngüsel ekonomi paketi ile döngüsel ekonomiye dönüşüm ile ilgili hazırladığı yasal mevzuatlar ekonomik toparlanmanın da bir aracı olarak değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından da Türkiye'nin diğer ülkelerde uygulanan sistemleri ve mevzuatları takip etmesi ve uygulaması önem taşımaktadır. 2018 yılında uygulanmaya başlanan Sıfır Atık Projesinin uygulanabilirliği artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin döngüsel ekonomi ve atık yönetimi konusunda daha iyi bir noktaya gelebilmesi adına yapılabilecek bazı adımlar şunlardır:

- Türkiye'de döngüsel ekonomiye geçişte fosil yakıtların kullanımının azaltılması yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirilmesi gerekmektedir.
- Atık oluşumunun azaltılması ve önlenmesi için toplumun tüm birimlerinin toplumsal bilincin artırılmasına yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir.

- Türkiye'nin ekonomi politikalarında döngüsel ekonomiye yönelik yatırımların, teşviklerin, vergilerin regülasyonuna ve kontrol mekanizmasının çalıştırılması
- Döngüsel ekonomiye geçiş ve diğer sürdürülebilirlik odaklı iş modellerine doğru ilerlemek, tüm organizasyonu kapsayan ve aynı zamanda paydaşlarını da içeren kökten bir değişimi içerecek şekilde stratejiler geliştirilmelidir.

Atık yönetiminin sağlanması ile çevre sorunlarının azaltılmasına ve doğal kaynakların korunmasına katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı, 1*, 1-34.
- Atik, H. (2017). Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde ve Türkiye’de Düşük Karbonlu ve İklimle Dirençli Bir Topluma Geçiş: Ampirik Bir Analiz. *Uluslararası İlişkiler Dergisi, 14*(54), 127-147.
- Avrupa Çevre Ajansı (AÇA). (2014). Ekonomi: *Kaynak verimli, yeşil ve döngüsel*. <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2014/makaleler/ekonomikaynak-verimli-yesil-ve-dongusel> (Erişim Tarihi: 4.11. 2021).
- Ateş, E. (2021). Döngüsel Ekonomi Kapsamında GSYİH ile Geri Dönüşüm İlişkisi: Avrupa Birliği Ülkeleri Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (67)*, 125-137.
- Avrupa Birliği ve Çevre https://www.ab.gov.tr/files/Duyurular/abgiy/2013/ab_cevre.pdf 01.11.2022
- Ayres, R. U., & Simonis, U. E. (1994). *Industrial restructuring in industrial countries. In Industrial metabolism: restructuring for sustainable development* (pp. 31-54), Tokyo; New York, NY; Paris: United Nations University Press.
- Başar, E. E., Alırıza, A. Ğ., & Gülhan, Ü. (2019). *Sürdürülebilirlik: ekonomik ve sosyal eğilimler*. İmaj Kitapevi.
- Benli, Y. K., & Altıntaş, O. *Dünyada ve Türkiye’de Belediye Atıklarının Yönetimi*
- Beyhan, E. (2008). Sürdürülebilir kalkınma - Çevre ve yerel yönetimler. *Yerel Siyaset Aylık Bilimsel Siyasi Dergi, (35)*, 12-17.
- Bhushan, B., Jung, Y. C., Niemietz, A., & Koch, K., (2009), Lotus-like biomimetic hierarchical structures developed by the self-assembly of tubular plant waxes. *Langmuir, 25*(3), 1659-1666.
- Bocken, N. M., de Pauw, I., Bakker, C., & Van der Grinten, B., (2016), Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering, 33*(5), 308-320.
- Bonciu, F. (2014). The European Economy: From a Linear to a Circular Economy. *Romanian Journal of European Affairs, 14*(4), 78-91

- Boulding, K. E., (1966), *The economics of the coming spaceship earth*, *Environmental Quality Issues in a Growing Economy*.
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. In *Journal of Social Policy Conferences* (No. 50, pp. 1011-1028).
- Börlin, M., & Stahel, W., (1987), Stratégie économique de la durabilité, *Cahier SBS*, (32), 194.
- Buruzs, A., & Torma, A., (2016), *A Review on the Outlook of the Circular Economy in the Automotive Industry*, [https://www.waset.org/downloads/15/papers/17ae060075\[6\].pdf](https://www.waset.org/downloads/15/papers/17ae060075[6].pdf), Erişim Tarihi: 11.12.2021.
- Chapin, III, F.S., Torn, M.S. & Tateno, M. (1996). Principles of ecosystem sustainability. *American Naturalist*, 148(6), 1016-1037.
- Circular Economy Action Plan https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en Erişim Tarihi: 01.10.2022.
- Circular Economy Strategy Luxembourg <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2021/02-fevrier/08-strategie-economie-circulaire/Strategy-circular-economy-Luxembourg-022021.pdf> Erişim Tarihi: 01.10.2022.
- Circular Dutch Economy by 2050. <https://www.government.nl/topics/circular-economy/circular-dutch-economy-by> Erişim Tarihi: 01.10.2022.
- Circular economy: definition, importance and benefits. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits> Erişim Tarihi: 01.11.2022.
- Commoner, B., (1971), *The Closing Circle: Nature. Man and Technology*, 11-44.
- Corporate&Public Strategy Advisory Group (CPS). (2012b). *Atık Yönetimi Hakkında AB Müktesebat Rehberi*. http://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-96b5-9c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf (Erişim Tarihi: 22 05. 2021).
- Çırak, A. N. Almanya Özelinde Döngüsel Ekonomi Perspektifinden Gsyih ve Geri Dönüşüm İlişkisi: Zaman Serileri Analizi. *19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 816-836.
- Deselnicu, V., Zăinescu, G., Albu, L., Deselnicu, D. C., Militaru, G., & Pang, X. (2018). Circular Economy—An Innovative and Creative Production Model. In *International*

- Conference on Advanced Materials and Systems (ICAMS)* (pp. 569-574). The National Research & Development Institute for Textiles and Leather-INCDTP.
- EC (2017). Annex to the Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan. (Erişim tarihi: 08.01.2020, http://ec.europa.eu/environment/circulareconomy/implementation_report_annex).
- EEA (2016a), *Circular Economy in Europe- Developing the Knowledge Base*, <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe>, Erişim tarihi: 04.09.2021
- Ekins, P., T. Domenech ve P. Drummond. (2019). *Policies for a Resource Efficient Economy in Europe: Findings From the POLFREE Project*. Ecological Economies 155 (2019): 1-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800918307742> (Erişim Tarihi: 5.12. 2021).
- Ellen MacArthur Foundation- EMF (2012), *Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*.
- EMF (2015a), *Delivering the Circular Economy – A Toolkit for Policymakers*. <https://tinyurl.com/ztd4f2u>. Erişim Tarihi: 11.12. 2021.
- Emrealp, S. (2005). *Türkiye Yerel Gündem 21 Programı: Yerel Gündem 21 Uygulamalarına Yönelik Kolaylaştırıcı Bilgiler El Kitabı*. İstanbul: IULA-EMME Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği, Doğu Akdeniz ve Ortadoğu Bölge Teşkilatı Yayını.
- EP News. (2017). *The circular economy package: new EU targets for recycling*. 23.01.2017. http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20170120STO59356_the-circular-economy-package-new-eu-targets-for-recycling (Erişim Tarihi: 7.11. 2021).
- EP News. (2018). *Circular Economy: MEPs back plans to boost recycling and cut landfilling*. 27.02.2018. <http://www.europarl.europa.eu/news/en/pressroom/20180227IPR98710/circular-economy-meps-back-plans-to-boostrecycling-and-cut-landfilling> (Erişim Tarihi: 20.06.2021).
- Erdem, A. T. E. ř. (2021). Döngüsel Ekonomi Kapsamında GSYİH ile Geri Dönüşüm İlişkisi: Avrupa Birliği Ülkeleri Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (67), 125-137.

- Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K., (2017), *Is the Circular Economy a New Fast Expanding Market?. Thunderbird International Business Review*, 59(1), 9-14.
- Eurochambres. (2016). *Eurochambres position on the Circular Economy Package*. <http://www.eurochambres.eu/Content/Default.asp?PageID=1&DocID=7348> (Erişim Tarihi: 24.01.2021 2019).
- Euronews. (2016). *Döngüsel Ekonomi Modeli Avrupa'da Nasıl İşliyor?* <http://tr.euronews.com/2016/01/25/dongusel-ekonomi-modeli-avrupa-da-nasilisliyor> (Erişim Tarihi: 24.01.2021 2019).
- European Academies Science Advisory Council (EASAC) (2015), *Circular Economy: A Commentary from the Perspectives of the Natural and Social Sciences*. http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/EASAC_Circular_Economy_.Web.pdf, Erişim tarihi: 20.09.2021.
- European Academies Science Advisory Council (EASAC) (2015), *Circular Economy: A Commentary from the Perspectives of the Natural and Social Sciences*. http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/EASAC_Circular_Economy_.Web.pdf, Erişim tarihi: 10.10.2021.
- European Commission (EC). (2017f). *Environment. Circular Economy*. http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm (Erişim Tarihi: 1.08.2021).
- European Environment Agency (EEA). (2018). EEA Report. The circular economy and the bioeconomy, Partners in sustainability. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/the_circular_economy_and_the_bioeconomy_-_partners_in_sustainabilitythal18009enn.pdf (Erişim Tarihi: 20.08.2021).
- European Parliament (EP). (2016a). Briefing EU Legislation in Progress January 2016. *Circular economy package: Four legislative proposals on waste*. <http://www.europarl.europa.eu/EPRS/EPRS-Briefing-573936-Circulareconomy-package-FINAL.pdf> (Erişim Tarihi: 21.09.2021).
- European Union (EU). (2017b). European Environment Agency. https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/eea_en (Erişim Tarihi: 8.07.2021).

Eurostat. (2013b). *Glossary: Lisbon Strategy*. http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Glossary:Lisbon_Strategy (Erişim Tarihi: 25.09 2021).

Eurostat (2022). Generation of municipal waste per capita. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc031/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

Eurostat (2022). Recycling rate of packaging waste by type of packaging. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm020/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

Eurostat (2022). Recovery rates for packaging waste. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00062/default/table?lang=en> (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

Eurostat (2022). Recycling rate of all waste excluding major mineral waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm010/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

Eurostat (2022). Recycling of biowaste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm030/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

Eurostat (2022). Recycling rate of e-waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm050/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 26.10.2022)

Eurostat (2022). Recycling rate of municipal waste. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en (Erişim Tarihi: 02.05.2022).

Eurostat (2022). Waste Generated By Households By Year And Waste Category. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00110/default/table?lang=en> (Erişim Tarihi: 26.10.2022).

- EUR-Lex. (2018). Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions On A Monitoring Framework For The Circular Economy. [EUR-Lex - 52018DC0029 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52018DC0029) (Erişim Tarihi: 26.10.2022).
- EUR-Lex. (2014). Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions Towards A Circular Economy: A Zero Waste Programme For Europe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398> (Erişim Tarihi: 26.10.2022).
- Finnish roadmap to a circular economy 2016-2025 – Leading the cycle <https://sustainabilityguide.eu/?guide=roadmap-to-a-circular-economy> Erişim tarihi: 01.11.2022
- Gedik, Y. (2020). Döngüsel ekonomiyi anlamak: teorik bir çerçeve. *Turkish Business Journal*, 1(2), 110-137.
- Gregson, N., Crang, M., Fuller, S. & Holmes, H. (2015), “Interrogating The Circular Economy: The Moral Economy Of Resource Recovery İn The EU”, *Economy And Society*, Vol. 44 No. 2, Pp. 218-243.
- Gül, G. S. (2021). Döngüsellik Boşluk Raporu 2021 – Çözüm: Döngüsel Ekonomi, <https://www.atsovizyon.org.tr/dongusellik-bosluk-raporu-2021-cozum-dongusel-ekonomi/> Erişim tarihi: 01.11.2022.
- Gürlük, S. (2010). Sürdürülebilir kalkınma gelişmekte olan ölkelerde uygulanabilir mi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 85-99.
- Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., & Heinz, M., (2015), How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005, *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), 765-777.
- Hajer, M., Nilsson, M., Raworth, K., Bakker, P., Berkhout, F., De Boer, Y., Rockström J., Ludwig, K. Ve Kok, M. (2015). *Beyond Cockpit-ism: Four Insights to Enhance the Transformative Potential of the Sustainable Development Goals*, *Sustainability*, 7, doi:10.3390/su7021651, 1651-1660.
- IEA (2013), *World Energy Outlook 2013*, International Energy Agency, Paris, France.

Ioana, I. (2010). Clean Technology from Waste Management. In Proceedings of Advances in Waste Management. 4th WSEAS International Conference on Waste Management, Water Pollution, Air Pollution, Indoor Climate (WWAI'10), *Energy and Environmental Engineering Series A Series of Reference Books and Textbooks*, WSEAS Press, 155-171.

Indicators for a circular economy,
https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Circular_Economy/EASAC_Indicators_web_complete.pdf Erişim Tarihi. 01.11.2022

Kılıç, S. (2012). *Sürdürülebilir kalkınma anlayışının ekonomik boyutuna ekolojik bir yaklaşım*.

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU). *Ecological economics*, 150, 264-272.

Koçan, A., Gültekin, DG, & Baştuğ, M. (2019). *Yeni Ekonomi ve İş Modelleri: Döngüsel Ekonomi ve Paylaşım Ekosistemleri*.

Konak, N. (2009). Koşu Bandı Üretim Teorisi ve Ekolojik Modernleşme Teorisi Arasındaki Temel Tartışmalar. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*. 12.1-2:469-488.

Letter to Parliament on a government wide Programme for the Circular Economy of The Netherlands, (2016), <https://www.government.nl/documents/parliamentary-documents/2016/09/14/letter-to-parliament-on-a-government-wide-programme-for-a-circular-economy>, Erişim tarihi: 06.06.2021.

Macarthur E (2013). Towards The Circular Economy, Economic And Business Rationale For An Accelerated Transition. Ellen Macarthur Foundation, Cowes, Pp 21–34

Mcdonough, W. & Braungart M., (2002). *Cradle To Cradle: Remaking The Way We Make Things*, New York, NY: North Point Press.

Mısır, A., & Arıkan, O. (2022). Avrupa Birliği (Ab) ve Türkiye’de Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık Yönetimi. *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 1(1), 69-78.

Moreau, V., Sahakian, M., Van Griethuysen, P., & Vuille, F. (2017). Coming Full Circle: Why Social And Institutional Dimensions Matter For The Circular Economy. *Journal Of Industrial Ecology*, 21(3), 497-506.

- Murray, A. (2017). The circular economy. In Sustainable Economics (pp. 240-278). Routledge.
- Murray, A., Skene K. and Haynes. K., (2017), The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and its application in a global context, *Journal of Business Ethics*, Vol. 140, No.3, pp. 369-380.
- Murray, S. J., Foster, P. N., & Prentice, I. C., (2012), Future global water resources with respect to climate change and water withdrawals as estimated by a dynamic global vegetation model, *Journal of Hydrology*, 448, 14-29.
- Ozmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 3(12), 1853-1876.
- Önder, H. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Kavram: Döngüsel Ekonomi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (57), 196-204.
- Özsoy, T. (2018). Döngüsel Ekonomi: Almanya'daki Durumun Bir Özeti. *Global Journal Of Economics And Business Studies*, 7(14), 129-143.
- Öztürk, L. (2007). Sürdürülebilir Kalkınma. Ankara: İmaj Yayıncılık
- Preston, F., (2012), *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy Briefing Paper*, London: Chatham House.
- Resmî Gazete. (1983). 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 11/8/1983 tarihli ve 18132 sayılı Resmî Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18132.pdf> / (Erişim Tarihi: 16.03.2022).
- Resmî Gazete. (2004). 5216 Sayılı Belediye Kanunu, 23/7/2004 tarihli ve 25531 sayılı Resmî Gazete. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5216.pdf> / (Erişim Tarihi: 22.03.2022).
- Resmî Gazete. (2005). 5393 Sayılı Belediye Kanunu, 13/7/2005 tarihli ve 25874 sayılı Resmî Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050713-6.htm> / (Erişim Tarihi: 17.03.2022).
- Resmî Gazete. (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği, 02/04/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> (Erişim Tarihi: 18.03.2022).

- Resmî Gazete. (2021). Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 26/06/2021 tarihli ve 31523 sayılı *Resmî Gazete*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210626-18.htm/> (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- Resmî Gazete (2021) Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliği, 09/10/2021 tarihli ve 31623 sayılı *Resmî Gazete*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211009-1.htm/> (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- Rezvani Ghomi, E., Khosravi, F., Tahavori, M. A., & Ramakrishna, S. (2021). Circular economy: a comparison between the case of Singapore and France. *Materials Circular Economy*, 3(1), 1-12.
- Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy—integration of perspectives and domains. *Procedia Cirp*, 64, 7-12.
- Rizos, V., (2017), *Circular Economy: Definitions, Business challenges and the way forward. Proceedings of the Beyond WCEF2017: The European Union Advancing a Global Circular Economy, Brussels, Belgium*, 11.
- Sarıçoban, K. (2011). *Türkiye'de uygulanan çevre politikalarının sürdürülebilir kalkınma üzerine etkileri* (Doctoral dissertation, SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Selin, H ve S.D, VanDeveer. (2015b). *EU Environmental Policy Making and Implementation: Changing Processes and Mixed Outcomes. 14th Biennial Conference of the European Union Studies Association, Boston, Massachusetts*, March 2015. 1-28.
- Stahel, W. R. (1998). *From Products to Services: Selling performance instead of goods. IPTS Report*, 27(1998), 35-42.
- Strategic programme to promote a circular economy <https://ym.fi/en/strategic-programme-to-promote-a-circular-economy>
- <https://sustainabilityguide.eu/?guide=roadmap-to-a-circular-economy>
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. ve Yu, X. (2013). A Review of The Circular Economy in China: Moving from Rhetoric to Implementation, *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227.
- T. C. Anayasası, (1982, 20 Ekim), *Resmî Gazete*, 17844.
- The Circularity Gap Report*, (2021), <https://www.circle-economy.com/resources/circularity-gap-report-2021> Erişim tarihi 01.11.2022

- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Turgut, N. (1996). İhtiyat İlkesi. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 45(1).
- Türkmen, M. A., & Kiliç, F. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışına Yönelik Döngüsel Ekonomi Modeli. *Third Sector Social Economic Review*, 55(4), 2538-2556.
- UNEP (2006), *Circular Economy: An alternative for economic development*.
- Veral, E. S. (2018). Döngüsel ekonomiye geçiş doğrultusunda yeni tedbirler ve AB üye ülkelerinin stratejileri. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 17(2), 463-488.
- Veral, E. S. (2018b). Atık Sorunsalı Bağlamında Avrupa Birliği'nin Yeni Ekonomi Modeli Olarak Döngüsel Ekonominin Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Tezi*, 1-240.
- Veral, E. S., & Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği Atık Politikasında Atık Yönetiminden Kaynak Yönetimi Yaklaşımına Geçiş Yönelimleri ve Döngüsel Ekonomi Modeli. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-19.
- Veral, E. S. (2021). Döngüsel ekonomi: engeller, stratejiler ve iş modelleri. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 8(1), 7-18.
- Wilson, D. C., Rodic, L., Modak, P., Soos, R., Carpintero Rogero, A., Velis, C., ... & Simonett, O., (2015), *Global Waste Management Outlook (GWMO); Prepared for United Nations Environment Programme (UNEP) and International Solid Waste Association (ISWA)*; Wilson, DC, Ed. UNEP International Environment Technology Centre (IETC): Osaka, Japan.
- Yalçın, Ö., & Negiz, N. (2020). Türkiye'de Kentsel Alanlarda Döngüsel Ekonomi Uygulamaları Üzerine Bir Yazın İncelemesi. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 25-44.
- Yang, M., Chen, L., Wang, J., Msigwa, G., Osman, A. I., Fawzy, S., ... & Yap, P. S. (2022). Circular economy strategies for combating climate change and other environmental issues. *Environmental Chemistry Letters*, 1-26.
- Yılmaz, V. (2019). Sürdürülebilir Kalkınma ve Döngüsel Ekonominin Bibliyometriği. *Enderun*, 3(2), 60-72.

Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2006). The circular economy: A new development strategy in China. *Journal of industrial ecology*, 10(1-2), 4-8.

