



T.C.

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

**GELENEKSEL DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL
EKONOMİYE GEÇİŞ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Gizem ALTUNTAŞ

Niğde

Ocak, 2024

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

GELENEKSEL DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL
EKONOMİYE GEÇİŞ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

Hazırlayan

Gizem ALTUNTAŞ

Danışman: Doç. Dr. Filiz KUTLUAY TUTAR

Üye : Prof. Dr. Erdinç TUTAR

Üye : Prof. Dr. Emine FIRAT

Niğde

Ocak, 2024

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Geleneksel Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Geçiş: Türkiye Örneği” Başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiği ve çalışmanın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.
15/01/2024

Gizem ALTUNTAŞ

ÖN SÖZ

“Geleneksel Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Geçiş: Türkiye Örneği” başlıklı yüksek lisans bitirme tezimde doğrusal ekonomi modelinden döngüsel ekonomiye geçiş için ihtiyaç duyulan kavramlar incelenerek bu kavramlar çerçevesinde Türkiye’nin döngüsel ekonomi modeli sunulmuştur.

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Filiz KUTLUAY TUTAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Yoğun çalışmalarım sırasında her zaman yanımda olan anneannem Mesude’ye ve eşim Orhan’a, beni okutan rahmetli büyükbabam Mümtaz’a ve varlığını her zaman hissettiğim rahmetli annem Netice’ye çok teşekkür ederim.

Gizem ALTUNTAŞ

Ocak-2024

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GELENEKSEL DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE
GEÇİŞ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

ALTUNTAŞ, Gizem
İktisat Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Filiz KUTLUAY TUTAR
Ocak 2024, 131 Sayfa

Geleneksel doğrusal ekonomi modeli dünyanın pek çok yerinde büyüme ve refah sağlamış fakat beraberinde sürdürülebilirlik sorunlarını da getirmiştir. Gelişen teknolojiler ve küreselleşme ile doğrusal ekonomi modelindeki al-yap-at şeklindeki anlayış, gelecek nesillerin refahı da göz önünde bulundurularak yerini döngüsel ekonomi modeline bırakmıştır. Döngüsel ekonomi ürün, kaynak ve malzemelerin ekonomide mümkün olabildiğince uzun tutulduğu ve atık miktarının az olduğu, yenileyici bir sistemdir. Döngüsel ekonominin etkin bir şekilde tasarlanabilmesi için öncelikle sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisinin kurulması gerekmektedir. Bu çalışmada, döngüsel ekonominin sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisi, özellikleri, yararları, uygulanabilirliği gibi konular ele alınarak, Dünya’da ve Avrupa Birliği’nde döngüsel ekonomi uygulamaları incelenmiş ve Türkiye’deki durum araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Döngüsellik, Avrupa Birliği, Türkiye

ABSTRACT
MASTER’S THESIS

**TRANSITION FROM TRADITIONAL LINEAR ECONOMY TO CIRCULAR
ECONOMY: THE EXAMPLE OF TÜRKİYE**

ALTUNTAŞ, Gizem
Department of Economic
Thesis Advisor: Doç. Dr. Filiz TUTAR
January 2024, 131 Pages

The traditional linear economy model has provided growth and prosperity in many parts of the world, but it has also brought with it sustainability problems. With developing technologies and globalization, the take-make-dispose approach in the linear economy model has been replaced by the circular economy model, taking into account the welfare of future generations. The circular economy is a regenerative system in which products, resources and materials are kept in the economy as long as possible and the amount of waste is low. In order for the circular economy to be designed effectively, first of all, its relationship with sustainable development must be established. In this study, the relationship of circular economy with sustainable development, its characteristics, benefits, applicability are discussed, circular economy practices in the world and in the European Union are examined and the situation in Turkey is investigated.

Key Words: Circular Economy, Circularity, European Union, Türkiye

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR	ix
GİRİŞ	1

1.BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN DOĞRUSAL EKONOMİDEN, DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞ

1.1. Doğrusal Ekonomi Modeli	3
1.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Ortaya Çıkış Süreci	5
1.2.1. Yeşil Ekonomi	8
1.2.2. Mavi Ekonomi	10
1.3. Döngüsel Ekonomi Modeli	11
1.3.1. Döngüsel Ekonomi Nedir	12
1.3.2. Döngüsel Ekonomi ve Doğrusal Ekonominin Karşılaştırılması.....	15
1.3.3. Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik İlişkisi	17
1.3.4. Döngüsel Ekonominin Göstergeleri	18
1.3.5. Döngüsel Ekonominin Özellikleri ve Amaçları	22
1.3.6. Döngüsel Ekonominin İş Modelleri Kapsamında İncelenmesi	25
1.3.6.1. Döngüsel Dönüşüm.....	27
1.3.6.2. Döngüsel Geri Bildirim.....	28
1.3.6.3. Dijitalizasyon	29
1.3.6.4. Paylaşım Ekosistemi	30
1.3.6.5. Döngüsel Ekonominin Ürün ve İş Modelleri Stratejileri	31
1.3.6.5.1. Ürün Tasarım Stratejileri.....	32
1.3.6.5.2. Döngüsel İş Modeli Stratejileri	33
1.3.7. Döngüsel Ekonominin Farklı Sektörlerde Uygulanabilirliği.....	34
1.3.7.1. Gıda Sektörü	35
1.3.7.2. Tarım Sektörü	37

1.3.7.3. Enerji Sektörü	38
1.3.7.4. Kimya Sektörü	38
1.3.7.5. Ambalaj Sektörü	39
1.3.7.6. Lojistik Sektörü.....	40
1.3.7.7. Demir-Çelik Sektörü.....	41
1.3.8. Döngüsel Ekonominin Yararları.....	42

2.BÖLÜM

DÜNYADA VE AVRUPA BİRLİĞİ' NDE DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARI

2.1. Dünyada Döngüsel Ekonomi	45
2.2. Avrupa Birliği'nde Döngüsel Ekonomi	48
2.2.1. Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı	50
2.2.2. AB Ülkelerinde Döngüsel Ekonomiye Yönelik İstihdam Yapıları	53
2.3. Seçilmiş Ülkelerde Döngüsel Ekonomi Uygulamaları	57
2.3.1. Almanya.....	57
2.3.2. Avusturya.....	58
2.3.3. Danimarka	59
2.3.4. Finlandiya	60
2.3.5. Fransa.....	61
2.3.6. Hollanda.....	62
2.3.7. İspanya.....	64
2.3.8. Portekiz.....	66
2.3.9. Slovenya	67
2.3.10. İsveç-Malmö Kenti	67
2.3.11. Çin	68

3.BÖLÜM

TÜRKİYE' DE DÖNGÜSEL EKONOMİ

3.1. Literatür Taraması	72
3.2. Türkiye'de Kalkınma Politikalarının Döngüsel Ekonomi Çerçevesinde İncelenmesi.....	75
3.2.1. Türkiye'nin Çevre Ekonomisi Atık Yönetimi	78
3.2.2. Türkiye'de Atık Mevzuatı	81
3.2.2.1. Sıfır Atık Projesi	82
3.2.2.2. Türkiye'nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası	83

3.3. Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Süreci.....	85
3.3.1. Yeşil Mutabakat Eylem Planı	87
3.3.1.1. Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri	88
3.3.1.2. Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi	88
3.3.1.3. Yeşil Finansman.....	90
3.3.1.4. Temiz, Ekonomik ve Güvenli Enerji Arzı	91
3.3.1.5. Sürdürülebilir Tarım	91
3.3.1.6. Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım	92
3.3.1.7. İklim Değişikliği ile Mücadele	93
3.3.1.8. Diploması	94
3.3.1.9. Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Faaliyetleri	94
3.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı	95
3.4.1. Güneş Enerjisi ve Türkiye	97
3.4.2. Rüzgâr Enerjisi ve Türkiye	99
3.4.3. Biokütle Enerjisi ve Türkiye.....	101
3.4.4. Jeotermal Enerji ve Türkiye	103
3.4.5. Hidrolik (su) Enerji ve Türkiye	105
3.4.6. Deniz Kökenli Yenilenebilir Enerjiler (Dalga ve Gel-Git Enerjisi) ve Türkiye.....	107
3.5. Türkiye'de Döngüsel Ekonomiye Yönelik Gerçekleştirilen Uygulamalar	108
3.5.1. Arçelik	108
3.5.2. Paşabahçe.....	110
3.5.3. FISSAC Projesi.....	110
3.5.4. BEBKA.....	111
3.5.5. Eczacıbaşı Topluluğu	112
3.5.6. Kibar Holding	112
3.5.7. OYAK Grup	113
3.5.8. Migros Ticaret Anonim Şirketi (A.Ş).....	114
3.6. Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından SWOT ve PEST Analizleri	114
SONUÇ.....	117
KAYNAKÇA.....	121

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Döngüsel ekonominin bazı tanımları	14
Tablo 2. Doğrusal Ekonomi ve Döngüsel Ekonomi Arasındaki Farklar	16
Tablo 3. Döngüsel Ekonomi Modelinde Ürün Tasarım ve İş Modeli Stratejileri.....	32
Tablo 4. Döngüsel Ekonominin Sunduğu İmkanlar.....	43
Tablo 5. Yıllara göre döngüsel malzeme kullanım oranlarının yüzdeleri (%).....	47
Tablo 6. Döngüsel Ekonomiye Geçişten En Fazla Etkilenen Sektörler.....	54
Tablo 7. Çin’deki Döngüsel Ekonomi Uygulamalarının Yapı Şekli	70
Tablo 8. Yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kaynağı/yakıtı.....	96
Tablo 9. Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye’nin SWOT Analizi	115
Tablo 10. Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye’nin PEST Analizi	116

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Doğrusal ekonomi modeli	4
Şekil 2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Üç Boyutu	6
Şekil 3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri.....	7
Şekil 4. Mavi Büyümenin Hayat Basamakları	11
Şekil 5. Döngüsel Ekonomi Modeli.....	13
Şekil 6. Döngüsel Ekonominin Alt Düzeyler Çerçevesinde Temel Hedefleri	24
Şekil 7. Yeşil İş ve Saygın İş	26
Şekil 8. BASF döngüsel ekonomi uygulama sistemi kapsamında yenilenebilir enerji uygulaması	46
Şekil 9. Yeşim Tekstil'in Döngüsel Ekonomi uygulaması.....	86
Şekil 10. İpeker Tekstil Döngüsel Ekonomi uygulaması	86

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ARGE	: Araştırma ve Geliştirme
AT	: Avrupa Topluluğu
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
BM	: Birleşmiş Milletler
BSB	: Belediye Stratejik Bildirisi
CO2	: Karbondioksit
ÇED	: Çevresel Etki Değerleme Yönetmeliği
DE	: Döngüsel Ekonomi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EYAP	: Eczacıbaşı Yapı Gereçleri
GEPA	: Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GW	: Gigawatt
H2S	: Hidrojen sülfür
HES	: Hidroelektrik santraller
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğu
MTEP	: Milyon ton eşdeğer petrol
MW	: Moment magnitud ölçeği

OÇBK	: OYAK Çimento Beton Kâğıt
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santrali
RFID	: Radyo Frekans ile Tanımlama
SKD	: Sürdürülebilir Kalkınma Derneği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UÇEP	: Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi



GİRİŞ

Dünyamızın kaynak potansiyelinin sınırlı düzeyde olması ve her geçen gün karşılayabilecek gücünün çok daha fazlasının talep edilmesi sebebiyle “Al- Yap- Tüket- At” (Take-Make- Consume- Dispose) şeklinde işleyen Doğrusal Ekonomi modelinin yerini sürdürülebilir üretim ve tüketim ile geri dönüşüm süreçleri esasına dayanan Döngüsel Ekonomi modeline bıraktığı görülmektedir. Bu doğrultuda, 2015 yılında Birleşmiş Milletler ’in Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, 2030 yılına kadar ülkelerin Döngüsel Ekonomi modelini benimsemesine yönelik hazırlanmıştır (Sayın ve Çelik, 2020).

Halihazırdaki üretim ve tüketim anlayışlarının devamlılığı durumunda, dünyamızın kaynaklarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayamayacak olmasından dolayı döngüsel ekonomi alternatif bir kalkınma yöntemi olarak tartışılmıştır. Sürdürülebilirlik probleminin çözümünde döngüsel ekonominin büyük bir rol oynayacağı konusunda hem fikir olursa da farklı paydaşlar için farklı anlam, rol ve sorumlulukları olmasından dolayı döngüsel ekonominin ortak bir tanımı yapılamamıştır. Döngüsel ekonominin farklı ve değişik kapsamaları içeren çok sayıda tanımı bulunurken bunlardan en basit ve niteleyici olanının Avrupa Birliği’nin yaptığı tanım olduğu görülmektedir. Avrupa Birliği’nin yapmış olduğu tanıma göre döngüsel ekonomi, ürün, malzeme ve kaynakların değerinin ekonomide olabildiğince uzun tutulduğu ve atık miktarının düşük olduğu bir ekonomidir (Commission 2015). Döngüsel ekonomi dahilinde yer alan faaliyetler doğrultusunda R çerçevelere dayanan fazla sayıda yazın mevcuttur. 3R prensibinin esas alınması yaygın bir kullanım olarak kabul görmüştür. 3R; Azaltma (Reduce), Yeniden Kullanım (Reuse) ve Geri Dönüşüm (Recycle) prensipleri olarak yer almaktadır (Ferhan, S. 2020).

Döngüsel ekonominin temel amaçları arasında yer alan atıkların ve kirliliğin önlenmesi yalnızca üretim uygulamalarında yapılacak olan bir değişiklikte başarıya ulaşacaktır (Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020:2548). Ekonomide yaşanan dalgalanmalar ve kaynakların her geçen gün biraz daha azalması sebebiyle, yeni ekonomik modellere olan ihtiyaç hız kazanmıştır. Mevcut ekonomide ise kaynak performansının iyileşmesi konusunda iyileşme arayışları içerisine girilmiştir (Koçan, Gültekin, Bastug,2019). Ayrıca işletmeler ürünleri, atıkları ve hatta malzeme bileşenlerini yeniden kullanarak yeni fırsatlar yaratmak isteyip, bu konuda döngüsel

ekonomi uygulamalarını kullanmayı görev haline getirmiştir. Çevre, ekonomi ve sosyal düzeyde gerçekleşen farklı ihtiyaçlar, sektörleri yeni çözümler üretmeye zorlamıştır. Döngüsel ekonomi modeline geçiş yeni iş modellerinin oluşmasına katkıda bulunurken, diğer yandan değer zincirlerine ve ürünlerin ve hizmetlerin sunum şekillerinde değişiklik getirmiştir. Tasarım, üretim, tüketim, dönüşüm işlemlerinde ise kolaylık sağlamıştır (Sayın, F. 2020:447).

İklim krizi baskısı, hammaddeye ulaşımın zor bir hal alması ve tüketicinin istekleri nedeniyle piyasalarda da döngüsel ekonomi artan düzeyde talep edilmekte ve hükümetler de bu duruma karşılık vermektedir. Avrupa Birliği başta olmak üzere, Japonya ve Çin döngüsel ekonomi modeline geçiş için öncülük etmiştir (Saavedra, Y.M.B. 2018). Avrupa Komisyonu, döngüsel ekonomi paketinin kabulüne dek, döngüsel ekonomi ile ilgili birçok düzenleme gerçekleştirmiştir. (Sayın, F. 2020).

Ülkemizde endüstriyel simbiyoz, ikincil hammadde kullanımı ve alternatif yakıtlar gibi çeşitli döngüsel iş modellerini genişletmek için büyük bir değer potansiyeli olduğu görülmektedir (Gungor, E. 2019). Bunun yanı sıra, döngüsel ekonomi ile ilgili çalışmaların sayısı giderek artış göstermekte ve Türkiye’de döngüsel ekonomi kavramı hızla önem kazanmaktadır (Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. 2021).

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Tez çalışmasının birinci bölümünde, doğrusal ekonomi modelinden döngüsel ekonomiye geçiş süreci incelenmiş ve döngüsel ekonomi ile ilgili kavramlara detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, Dünya’da ve Avrupa Birliği’ndeki döngüsel ekonomi süreci ve uygulamaları kapsamlı olarak ele alınmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise Türkiye’de döngüsel ekonomi modeli kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevre ve atık ekonomisi incelenmiş, Türkiye’de döngüsel ekonomiye yönelik uygulamalara örnekler verilmiş ve Türkiye’de döngüsel ekonomi uygulanabilirliği hakkında SWOT ve PEST analizleri yapılmıştır.

1. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN DOĞRUSAL EKONOMİDEN, DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞ:

Doğrusal ekonomi, dünyanın birçok yerinde büyüme ve refah meydana getirmiş fakat beraberinde sürdürülebilirlik sorunlarını da doğurmuştur. Bunun temel nedeni doğrusal modelin, kaynakları sürdürülemez bir şekilde kullanması ve çevreyi tahrip eden büyük miktarlarda atık oluşturmasıdır. Bu atıkların çoğu (toksik vb.) çevre ve insan sağlığı bakımından risk taşımaktadır. Bu nedenle tekrar kullanılamamaktadır. (Shrivastava ve Zsolnai, 2018, s. 105).

Doğrusal ekonomi, ekonomik yararların bütün unsurlardan üstün geldiği bir sisteme cevap vermektedir. Bu sistemin Sanayi Devrimi'nden bu yana hâkim bir model olduğu görülmektedir. Fakat zaman geçtikçe doğrusal ekonomi sürdürülemez hale gelerek, çeşitli fazla sayıda üretim, atık birikimi, yaşam döngülerinin azalması ve doğal kaynakların tükenmesi gibi çeşitli sorunları meydana getirmiştir (Weetman, 2019).

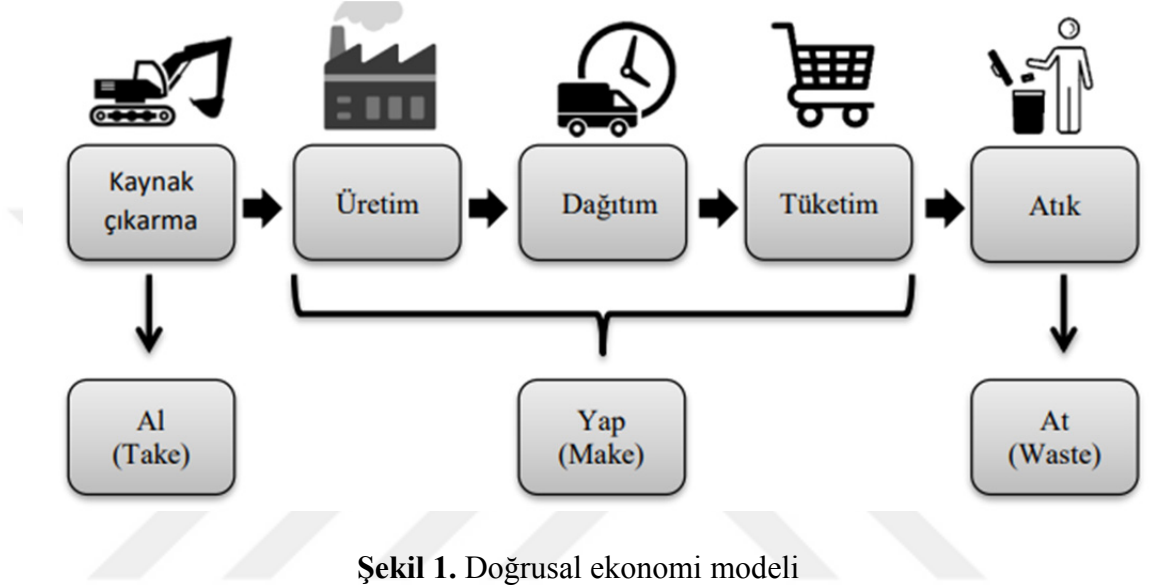
Döngüsel ekonomi modeli halihazırdaki ekonomik modelden farklı olarak, ürün ile hizmetlerin tekrar kullanılmalarına olanak vermektedir. Ayrıca ürünlerin, bileşenlerin ve malzemelerin her zaman en yüksek fayda düzeyinde olmasını hedeflemektedir (Ay Türkmen, M., Kılıç, F. 2020).

1.1. Doğrusal Ekonomi Modeli

Doğrusal (lineer) ekonomi yaklaşımı, günümüzdeki ekonomik yaklaşım olup, ingilizce take-make-dispose şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımın Türkçe karşılığı ise “al-yap-at” şeklindedir. Doğrusal ekonomi yaklaşımında ürün üretebilmek için hammaddeler alınıp, gerekli işlemlerden geçirilip, işlenerek nihai ürün haline dönüştürülmektedir. Ardından ürün tüketiciye sunulmakta ve tüketimi gerçekleştirilerek atık oluşturulmaktadır. Bu durum, doğrusal ekonomi modelini oluşturmaktadır. Kaynakların verimli kullanımından ziyade tüketime dayalı herhangi bir sistem, değer zinciri boyunca önemli kayıplar oluşturmaktadır. (MacArthur, 2013, s. 14).

Doğrusal ekonomi, doğal kaynakların üretim vasıtasıyla atığa dönüştüğü tek yönlü bir sistem olarak yer almaktadır. (Veral, 2018, s. 140). Doğrusal ekonomik

modelin işleyişi Şekil 1’de gösterilmiştir. Doğal kaynaklar çıkartılıp, hammaddeler çeşitli işlemler sonucunda nihai ürün haline dönüştürülüp, bitmiş ürün dağıtım aşamasıyla tüketicilere ulaştırılıp kullanıldıktan sonra atık halini almaktadır. (Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020, 2538-2556).



Şekil 1. Doğrusal ekonomi modeli

Kaynak: Ay Türkmen, M., Kılıç, F. 2020, s.2545.

Doğrusal ekonomi gerek kısa gerekse uzun vadede birtakım sorunları beraberinde getirmektedir. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Çevreye zarar verecek miktarlarda atık üretilmektedir.
- Doğal kaynakların fazla kullanılarak tükenmesine sebebiyet verilmektedir.
- Üretimi gerçekleştirilen ürünlerin tümü satılmadığından talep edilen miktardan daha çok ürün üretilmekte, şirketler için fazla stok oluşturulmaktadır.
- Kullanışsız, fonksiyonunu yitirmiş, eskimiş ürünleri meydana getirmektedir.
- Tedarik zincirlerinin değişken olması ve hammaddeye bağımlılık nedeniyle fiyat dalgalanmalarına yol açmaktadır (T. C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020, s.9,10).

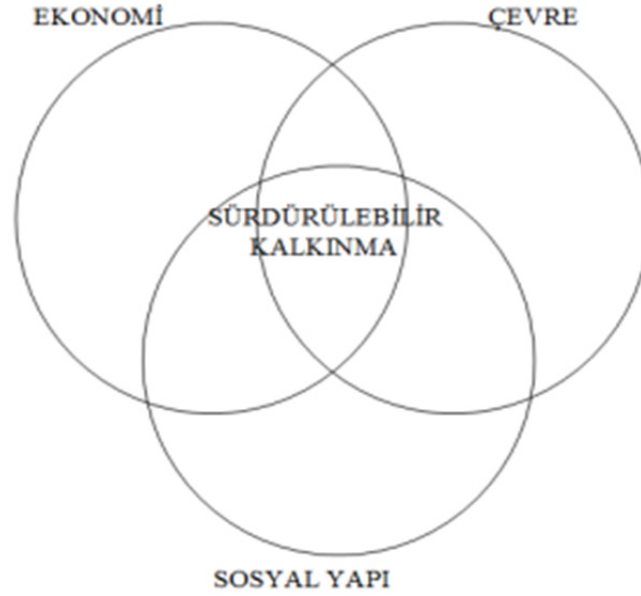
Kaynakların git gide azalması ve hatta tükenip yok olması ile ortaya çıkan sorunlar sonucunda, yeni bir ekonomik modele olan ihtiyaç zorunluluk haline gelmiştir. Bu ekonomik model döngüsel ekonomi modeli olarak yer almaktadır.

Döngüsel ekonomi kavramının asıl popülerliğini ve uygulamaya geçilmesini sağlayan gelişme ise sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla meydana gelmiştir.

1.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Ortaya Çıkış Süreci

İktisat Bilim'inin diğer disiplinlere kazandırdığı terimlerden birisi "sürdürülebilir kalkınma" olarak yer almaktadır. Özellikle çevresel yüklenmelerin etkilerini 19.yüzyılın sonlarından itibaren ciddi bir şekilde göstermesi, birey ve toplumlarda hızla artan çevresel hassasiyet, sürdürülebilirlik konusunda yapılan çalışmaları hızlandırmıştır (Tekeli,2001). Pezzey (1989) yaptığı alan yazın araştırmasında 45'in üzerinde sürdürülebilirlik tanımının olduğunu ifade etmiştir. Bu farklı tanımlamalar akademik ilgi alanı doğrultusunda şekillenmiştir. Kısaca sürdürülebilirlik tanımını toplum ve doğa arasında meydana gelen her türlü ilişkinin, gelecek nesillerin haklarını koruyarak, ekosistemlerin devamlılığını sağlayarak, bu ilişki içerisinde yer alan tüm nesnelerin korunması ve gelecek nesillere iletilebilmesi şeklinde tanımlanmak mümkündür (Altuntaş,2012:137). Ekonomi, iktisadi faaliyetlerin meydana getirdiği toplumsal ve çevresel sonuçlar doğrultusunda sürdürülebilirlik ile ilişkilendirilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmayı ise iktisatçılar yaşam kalitesi, çevre bilimciler biyoçeşitlilik, sosyologlar ise sosyal bağlar üzerinden yorumlamaktadır (Yeni, O. 2014:185). İktisat, çevre bilimi ve sosyoloji açısından tek bir tanım yapılacak olduğunda ise sürdürülebilir kalkınma, aileden toplumun daha geniş katmanlarına kadar tüm insanlığın refah seviyesinin yükselmesini sağlayacak her eylemin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutunun ele alınarak hayata geçirilmesi olarak tanımlanmaktadır. (Şahin ve Kutlu,2014:56). 2005 yılında gerçekleşen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Toplantısında (Word Summit for Sustainable Development), sürdürülebilirliğin sağlanması için sürdürülebilirliğin üç boyutu olarak yer alan; çevresel, toplumsal ve ekonomik istekler arasında bir denge olması gerektiği savunulmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu genellikle çevre, sosyal ve ekonomiye ait olan üç kümenin birbirlerini kestikleri Venn şeması ile gösterilmektedir. Buradaki üç kümenin birbirlerini kestikleri nokta ise sürdürülebilir kalkınma olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 2. Sürdürülebilir Kalkınmanın Üç Boyutu

Kaynak: Tutulmaz, O. 2012, s:619

Şekildeki ekonomik boyut sürdürülebilir bir mal ve hizmet üretiminden kamu ve özel sektörün borçlarını yönetebildiği, sektörel dengesizliklerin giderildiğini içerir. Çevresel boyut yenilenebilir kaynakların istismarının önlenmesini, yenilenemeyen kaynaklarda ise geri dönüşümün önemini ve ekosistemin korunmasını içerirken, sosyal boyut ise gelir dağılımında meydana gelen adalet, sağlık, eğitim, cinsiyet gibi konularda sürdürülebilirliğin önemini vurgulamaktadır (Önder, H. 2018, s:11).

Uluslararası alanda farkındalık yaşanması ve özellikle Birleşmiş Milletler (BM) tarafından düzenlenen uluslararası toplantılar sonucunda “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı toplumların ve bilimsel çevrelerin gündeminde yerini almıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı aşağıda yer alan varsayımlara dayanmaktadır (Kılıç 2012:204).

- Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımlarının bazıları sürdürülebilir iken bazıları sürdürülemez özelliktedir.
- Geçmişte uygulanan kalkınma yaklaşımları sürdürülemez niteliktedir.
- Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının dünya geneli tarafından benimsenmesi şarttır.

- Yeni kalkınma yaklaşımı eskilerinin doğrultusunda oluşacaktır.

Gelecek nesillerin refah seviyelerinin korunması maksadıyla çeşitli uluslar ve uluslararası kuruluşlar çalışmalar gerçekleştirmektedir. BM'nin “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” bu çalışmalardan en kapsamlısıdır. BM sürdürülebilir kalkınmanın gelecek nesillerin refah seviyesinde bir düşüş meydana gelmeden gerçekleşmesi için 17 hedef belirlemiştir. Bu hedefler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ



Şekil 3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Hedefleri

Kaynak: skdturkiye.org.

BM'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2000 yılında New York'ta düzenlenen, Bin Yıl Zirvesinin sonunda yayınlananmış olan “Bin Yıl Bildirisine” uzanmaktadır (Özbakır, 2016, :2). Bu hedefte 2015 yılına kadar yerine getirilmesi gereken hedefler belirlenirken, 25-27 Eylül tarihinde gerçekleşen BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde ise 2015 yılına kadar geline nokta bakılarak 2030 yılına kadar gerçekleşmesi gereken 17 hedef ortaya çıkmıştır (Ar ve Çelik Uğuz 2017:525). Belirlenen 17 hedef ile yeni bir kalkınma stratejisi hayata geçirilmek istenmiştir. Yeni

kalkınma stratejisinin özellikleri arasında, hiç kimseyi sistemin dışında bırakmayarak kapsamak, sürdürülebilirliğin temel unsur olması, ekonomide istihdama öncelik verilmesi, eşitlik insan hakları gibi değerlere dayanan küresel bir iş birliği yer almaktadır (Eşkinat 2016:278). Günümüzdeki ekonomik anlayışta olan ucuza ve yüksek miktarlarda yapılacak üretim ile gerçekleştirilecek olan yüksek kar güdüsü sürdürülebilir kalkınma anlayışına uyum sağlamamaktadır. Bu durum yeni bir ekonomik sistemin oluşması gerektiğini göstermektedir. Bunlar sonucunda Yeşil Ekonomi, Mavi Ekonomi gibi düşünce yaklaşımları doğmuş ve Döngüsel Ekonomi olarak isimlendirilen yapıya zemin hazırlanmıştır (Önder, H. 2018).

1.2.1. Yeşil Ekonomi

Sanayi Devrimi ile gelişen ekonomik anlayış üretim ve tüketimde yalnızca kar beklentisi olan bir hayatı meydana getirmiştir. Bu anlayışın sonsuza dek sürmeyeceğini gören insanoğlu bu üretim ve tüketim kalıplarında değişiklik yapmak istemiştir. Bu sebeple, uzun süren tartışmalar neticesinde, sürdürülebilir kalkınma anlayışının hayata geçirilmesi için bazı çabaların gerektiği anlaşılmıştır. Yeni ekonomik anlayışlar için yeşil ekonomi gibi yaklaşımlar öncülük etmiştir (Önder, H. 2018).

Sürdürülebilir kalkınma ile yeşil ekonomi kavramları birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir (Günaydın 2015:506). Yeşil ekonomi kavramı ilk kez David Pearce, Anil Markandya, Edward Barbier tarafından Birleşik Krallık Hükümeti için hazırlanan “Blueprint for a Green Economy” isimli çalışmada yerini almıştır. Bu çalışmada daha çok sürdürülebilir kalkınma kavramına odaklanılarak, başlığın dışında yeşil ekonomi kavramına yer verilmemiştir (Newton ve Cantarello 2014: 1). Sürdürülebilir kalkınmanın ölçülmesi, planlanan proje ve politikaların etkilerinin değerlendirilmesi konusunda tavsiyelerde bulunan bir rapor olarak bulunmaktadır (Allen ve Clouth 2012:7).

Yeşil ekonomi kavramı 2007-2008 yılları arasında çıkan finansal krizle birlikte daha çok kullanılmıştır. Küresel krizle mücadele etmek adına BM farklı politika önerilerinde bulunmuştur. 2008 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından, yeşil ekonomi girişimi başlatılmıştır. Bu girişimde “A Global Green New Deal” adında bir rapor bulunmaktadır. Raporda su kaynaklarının koruma altına alınması, karbon bağımlılığının azaltılması, yoksulluk seviyesinin en aza indirilmesi

gibi konulara değinilmiştir (Newton ve Cantarello 2014:2). Aşağıda yeşil ekonominin 3 temel amacı gösterilmiştir (Tutar 2015: 331).

- İstihdam oluşturup, ekonomik krizden zarar görmüş grupların sorunlarına çözüm bularak dünya ekonomisini canlandırmak,
- Karbon salınımının azaltılmasını sağlayarak ekonomilerin temiz enerji ile kalkınmasına yardımcı olmak,
- Sürdürülebilir kalkınmanın işlenmesine destek olarak dünyadaki aşırı yoksulluğun önüne geçmek.

BM Çevre Programı (UNEP) tarafından, yeşil ekonominin çevresel ve ekolojik riskleri azalttığı, sürdürülebilirliği sağladığı, istihdamı arttırdığı, sektörel ve mali alanlarda düzenlemeleri gerçekleştirdiği ifade edilmiştir (Özen vd. 2015:86). Hedefleri doğrultusunda yeşil ekonomi kavramı bazı sektörler ile nitelendirilmiştir. Bu sektörleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Demirtaş, 2017: 112).

- Yeşil Enerji: Güneş, rüzgâr gibi yenilenebilen enerjilerden elde edilen gelişmeleri kapsamaktadır.
- Yeşil Ulaşım: Yenilenebilir yakıt ve elektrikle çalışan otomobillerin geliştirilmesini yani enerji tasarrufunun sağlanması kapsamaktadır.
- Yeşil Tasarım ve İnşaat: Enerji ve su verimliliğinde meydana gelen gelişmeleri ayrıca geri dönüşümden elde edilen ürünleri kapsamaktadır.
- Yeşil Tarım: Organik tarımı desteklemektedir.
- Yeşil Su Yönetimi: Suyun geri dönüşümünü, yağmur suyu sistemlerini içermektedir.
- Yeşil Atık Yönetimi: Kentsel dönüşüm ve gübreleştirme sayesinde geri dönüşümü teşvik etmektedir.

Yeşil ekonomi kavramı ile üretim ve tüketim kalıplarında büyük değişimler meydana gelmiştir. Bu şekilde krizin ve çevresel zararların en aza inmesi amaçlanmıştır.

1.2.2. Mavi Ekonomi

Mavi ekonomi kavramı, dünyanın 3/2'sinin sularla kaplı olmasını ve karbon monoksit salınımının 3/1'inin denizler tarafından emilmesi ile dünyanın mevcut oksijen ihtiyacının büyük bir çoğunluğunun karşılanmasını, ekolojik sistemdeki denizlerin rolünü konu edinmektedir (Çoban ve Ölmez 2017:159). Mavi ekonomi, yeşil ekonomi düzeninin denizleri içine alan yaklaşımıdır.

Mavi ekonomi kavramı literatürde ilk olarak 2010 yılında Roma Kulübü üyesi olan Gunter Pauli'nin "Blue Economy: 10 years-100 Innovations – 100 Million Jobs" isimli kitabında kullanılmıştır. 2012 yılında gerçekleşen Rio+20 konferansında ise uluslararası boyuta taşınmıştır. Kavram, deniz ve okyanusların doğurduğu olağanüstü ekonomik potansiyelin sonuna kadar kullanılıp, korunması gerektiği üzerinde durmaktadır (Roberts ve Ali 2016:11).

Mavi ekonomi, deniz ekosistemi ve biyolojik çeşitliliğinin korunarak, sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını içermektedir (Jafrin vd. 2016:131). Deniz ve okyanus ekosistemi içerisinde yer alan en temel biyolojik çeşitlilik balık varlığıdır fakat denizlerdeki balık varlığı aşırı avlanma sorunu ile tehdit altındadır. Aşırı balık avlanmasının yanında serbest avlanma seçeneği ise sürdürülebilir bir balık varlığını yok etmektedir. Mavi ekonomi, turizm, deniz taşımacılığı, deniz güvenliği, biyoteknoloji, petrol, doğalgaz, madencilik, yenilenebilir enerji gibi sektörleri içerisinde barındırmaktadır. Bu sektörlerin canlı olmasını ve deniz kaynaklarındaki etkisini azaltmayı amaçlamaktadır (Roberts ve Ali 2016:16). Ayrıca mavi ekonomi ile ekosistemin korunarak, deniz ve okyanusların sürdürülebilirlik durumunun devamlı hale getirilmesi amaçlanmıştır. Mavi ekonomi mavi bir büyümenin mümkün olabileceğini savunmaktadır. Mavi büyüme kavramı ise mavi ekonomi içerisinde yer alan sektörlerde sürdürülebilir bir büyüme ile sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmanın var olabileceğini savunmaktadır. Mavi büyüme ile yeni iş imkanları ve yeni kaynaklara ulaşılacaktır (Önder, H. 2018).

Mavi ekonominin evreleri bulunmaktadır. Mavi büyümenin aşamalarında alt basamak dahilindeki aktiviteler, ekonomiler tarafından daha az maliyet kullanılarak gerçekleştirilmektedir.



Şekil 4. Mavi Büyümenin Hayat Basamakları

Kaynak: Çoban ve Ölmez 2017:162

Birinci basamakta yer alan faaliyetleri denize kıyısı olan her ülkenin gerçekleştirebilmesi mümkündür. İkinci basamakta bulunan faaliyetler, mavi büyümenin gerçekleştiğinin bir göstergesidir. En son basamak ise yoğun teknoloji gerektiren faaliyetleri kapsamaktadır. Bu faaliyetleri sınırlı sayıdaki ülkeler yapabilmektedir. Bu basamak ayrıca mavi ekonomi alanında gelişmişliğin bir göstergesi olarak yer almaktadır (Çoban ve Ölmez 2017:162).

1.3. Döngüsel Ekonomi Modeli

Sürdürülebilir kalkınma ile ortaya çıkan yeni kalkınma anlayışı, yeşil ekonomi, mavi ekonomi gibi kavramlar ile şekillenmiştir. Mevcut ekonomik yaklaşım yerini ekolojik süreçlerle barışık ve ekolojik süreçleri kullanabilen yaklaşıma bırakmıştır. Sürdürülebilirlik anlayışı firmalar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin kurumsal sosyal sorumluluk, çevresel raporlama gibi kavramlar aracılığıyla firmalar sürdürülebilir kalkınmanın temel prensiplerini benimsemeye başlamıştır. Bunun sonucunda çevreye duyarlı yeni ekonomik sistem oluşmuştur (Önder, H. 2018).

Döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınma ile ortaya atılan temel uygulamalar arasındadır. Mevcut ekonomik sistemdeki doğrusal sistemin yerini döngüsel bir sistem almıştır. Döngüsel ekonominin temel prensibi 3R'ye (İngilizce "reuse", "reduce", "recycle" baş harflerinin kısaltması) bağlıdır ve yeniden kullanım, azaltım ve geri dönüşüm süreçlerinden oluşmaktadır. Döngüsel ekonomi doğadan esinlenerek oluşmuştur. Doğanın atık üretmemesi, her şeyin yeniden kullanılması bunun temel sebebidir (Önder, H. 2018).

1.3.1. Döngüsel Ekonomi Nedir

Döngüsel ekonomi kavramına ilk olarak David Perace ve Kery Tuner adındaki iki İngiliz çevre ekonomisti kitaplarında yer vermiştir (Persson 2015:3). Bu kavram atık olarak düşünülen şeylerin, doğal süreç içerisindeki gibi bir kaynak olarak yeniden kullanılabilceğı ve ekonomik büyümenin doğal kaynak kullanımından bağımsız olması düşüncesindedir (Montaigne 2016:9). Doğal kaynakların aranması, ürüne dönüştürülmesi ve tüketicinin kullanımına sunulmasında geri dönüşüm, yeniden kullanım ve bakım gibi teknik işlemlerin desteklenmesi, çevreye bırakılan atığın minimum seviyede olmasını ve tekrar kullanımının söz konusu hale gelmesini sağlamaktadır. Döngüsel ekonomiye göre malzeme akışları dört ilkedен oluşmaktadır (Suikkanen ve Nissinen 2017:18).

- Geri dönüştürölmüş olan veya yeniden kullanılabilen kaynaklardan yararlanma.
- Ürünün kullanımından sonra materyalini yeniden kullanabilme veya geri dönüştürebilme.
- Ürünlerin ömrünün daha uzun olması.
- Ürünlerin kullanım yoğunluğunun daha uzun olması.

Döngüsel ekonomi, artmakta olan yaşam standartlarına ve hızlı bir büyüme gösteren nüfusa hizmet edebilmek amacıyla, kaynakların kullanımı sonucunda tüketimin hızlı bir artış meydana getirmesinden dolayı önceliklendirilen; kullanılan kaynakları optimize etmeye çalışan ve bunları olabildiğince uzun süre döngüler içinde tutmaya çalışan, yenileyici bir sistemdir. Bu ekonomi sayesinde atıklar azaltılmakta; meydana gelen atıklar ise geri dönüştürölmektedir (Weetman, C, 2016).



Şekil 5. Döngüsel Ekonomi Modeli

Kaynak: Döngüsel ekonomi rehberi, 2020

Döngüsel ekonomi, İngilizce Reduce (azaltma), Reuse (yeniden kullanma) ve Recycling (geri dönüşüm) olarak yer alan 3R denilen kavram ile tanımlanmaktadır. Döngüsel ekonominin farklı ve değişik kapsamları içeren tanımları bulunurken bunlardan en basit ve niteleyici olanı Avrupa Birliği'nin yapmış olduğudur. Avrupa Birliği'nin yapmış olduğu tanıma göre döngüsel ekonomi, ürün, malzeme ve kaynakların değerinin ekonomide olabildiğince uzun tutulduğu ve atık miktarının düşük olduğu bir ekonomidir (Commission 2015). Kimyasalların kullanımını en aza indirmeyi, israfın ise ortadan kalkmasını amaçlamaktadır. Üretim ve tüketim mekanizmaları bu sayede yeniden tanımlanmıştır (MacArthur 2013:22). Aşağıdaki tabloda döngüsel ekonominin farklı tanımlamalarına yer verilmiştir.

Tablo 1. Döngüsel ekonominin bazı tanımları

Döngüsel ekonomi, insanların refah seviyelerini ve mevcut ekosistem durumunu maksimum seviyeye ulaştırmak için planlama yapma, kaynak elde etme, tedarik, üretim ve yeniden işlemenin süreç ve çıktı olarak tasarlanıp en iyi şekilde yönetilebildiği ekonomik bir model olarak yer almaktadır.
Döngüsel ekonomi, mevcut doğrusal ekonomi sisteminin “al-yap-imha et” uygulaması yerine, kaynakların kullanımının ve doğal sermayenin israfını azaltma maksadıyla hiçbir şeyin boş yere kullanılmadan döngülerde dolaştırıldığı bir sistemdir.
Döngüsel ekonomi, işlenmemiş olan malzemelerin girişlerini ve atık çıkışlarını minimum seviyeye getirmeyi hedefleyen bir uygulamadır.
Döngüsel ekonomi, ürünlerin nasıl bir şekilde tedarik edilip bunların nasıl inşa edildiğini konu alarak değiştiren, atıkların tasarlandığı endüstriyel bir sistemdir.
Döngüsel ekonomi, çevreyi koruyup, kirliliği önleyerek, sağlıklı bir toplum oluşmasını ve sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmanın kolaylaşmasını amaç edinen yeni bir stratejidir.
Döngüsel ekonomi, materyal ve enerji döngülerinin yavaşlatılıp, kapatılması ve daraltılmasını hedef alarak, kaynak girdilerinin, atıkların, emisyonların ve enerji kayıplarının en aza indirildiği yenilikçi bir ekonomik sistemdir ve uzun ömürlü tasarımı, bakımı, onarımı, yeniden kullanımı, yeniden üretimi ve geri dönüşümü kullanmaktadır.
Döngüsel ekonomi, çevrenin bozulması ve kaynakların azalarak yok olması gibi sorunları çözmek amacıyla oluşan sürdürülebilir bir kalkınma uygulamasıdır.
Döngüsel ekonomi, ürünlerin, malzemelerin ve kaynak sayılarının ekonomide olabildiğince uzun süre durmasını sağlayan ve atık miktarının minimum seviyede tutulduğu yeni bir iş modelidir.
Döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasını hedef alarak bu doğrultuda mikro ve makro düzeydeki üretim, dağıtım ve tüketim süreçlerinde kullanılan malzemelerin yeniden kullanımının, geri dönüşümünün sağlandığı ve yenilenmesine olanak sağladığı ekonomik bir modeldir. Gelecek nesillerin yararı için çevresel kalite, ekonomik refah ve sosyal eşitlik oluşturmayı gerek kılan sürdürülebilir bir kalkınmayı başarmak istemektedir.

Döngüsel ekonomi, üretim, dağıtım ve tüketim aşamalarında çevre, toplum ve mevcut sistem için sürdürülebilir kalkınmayı esas alarak malzemelerin sayısının azaltılmasını, yeniden kullanılmasını ve geri dönüştürülerek bunların geri kazanılmasını amaçlayan bir stratejidir.

Döngüsel ekonomi, daha az düzeyde doğal kaynak girdisiyle daha fazla değer oluşturabilmek için, hammadde, kaynak ve yenilenebilir enerji kullanımlarını temel alan ekonomik bir modeldir.

Kaynak: Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020, 2538-2556

Döngüsel ekonomi aşağıda yer alan, sistem ve kaynak sorunlarına odaklanan faktörleri esas almaktadır (Antikainen vd. 2018:119).

- Yenilemez kaynak rezervlerini kontrol etmek, yenilebilir kaynak akışını ise dengeleyerek doğal sermayenin korunup geliştirilmesini sağlamak.
- Teknik ve biyolojik dengelerin sağlanmasında her zaman yüksek fayda kapsamında bulunan ürünleri, bileşen ve malzemeleri kullanmak.
- Olumsuz dışsallıkların açığa çıkmasını engelleyecek süreçleri tasarlamak.

1.3.2. Döngüsel Ekonomi ve Doğrusal Ekonominin Karşılaştırılması

Geleneksel doğrusal ekonomi sistemi ile döngüsel ekonomi sistemi arasında belirgin farklar yer almaktadır. Doğrusal ekonominin hedefi ekonomik bir kalkınma sağlamakken, döngüsel ekonominin hedefi sürdürülebilir bir kalkınma sağlamaktır. Doğrusal ekonomi karlılık iç güdüsü ile hammaddeyi alıp işleyip satarken, döngüsel ekonomi etki esaslı yararı esas alarak atıkları kullanıp veri kullanımını azaltır, bunları yeniden kullanır ve dönüştürür. Doğrusal ekonomide aşağı doğru bir dönüşüm mevcuttur, çok sayıda ürün imalatı ortaya çıkmaktadır. Döngüsel ekonomide ise ileri yönlü bir dönüşüm mevcuttur, ürün ve hizmetler değer yaratarak korunmaktadır. Doğrusal ekonominin odak noktası tüketiciyken, döngüsel ekonominin odak noktası üreticiler ve hizmet sağlayıcılarıdır. İncelendiğinde doğrusal ekonominin kullanıcıya, döngüsel ekonominin ise üretici ve hizmet sağlayıcıya dönüştüğü görülmektedir (İnanç, Z.2022). Bunların dışında temel yaklaşım farkları da bulunmaktadır. Temel yaklaşım farkları, ürün tasarımı ve ürünün özellikleri konusundan, atık politikası, tüketici ve üreticinin bakış açısı konusuna kadar uzanmaktadır. Bu durum aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Çetin, M. 2020.28).

Tablo 2. Doğrusal Ekonomi ve Döngüsel Ekonomi Arasındaki Farklar

	Geleneksel Doğrusal Ekonomi Sistemi	Döngüsel Ekonomi Sistemi
Ürün Tasarımı Konusunda	Teknolojinin her geçen gün getirdiği yeniliklerle ürünler eski hale gelerek, ürünlerin tasarımındaki değişiklikler tüketicilerin yeni ürünlere olan talebini arttırmaktadır.	Yeniden kullanıma olanak sağlayan, ömrü uzun olan ve paylaşımına açık bulunan düşünce etrafında ürünler tasarlanmaktadır.
Ürün Özelliği Konusunda	Az ömürlü ürünler üretilmektedir. Pazarın ürün çeşitliliğini ileri bir düzeye taşıması amaçlanmaktadır.	Tüketici ve kullanıcı ihtiyaçları esas alınarak ürünler oluşturulmaktadır.
Atık politikası Konusunda	Oluşan atıkların oluşturacağı sağlıksal ve çevresel sorunları minimum düzeye indirecek olan hükümet düzenleyici tedbirler bulunmaktadır.	Oluşan atıkların sorumluluğu üreticilere verilmiştir. Hükümetler bu konuda, lojistik yardım sağlayacak alt yapı ve mali tedbirleri almaktadır.
Tüketicinin Düşüncesi Konusunda	Tüketici kendisine sunulan hizmet ve ürün ile ihtiyaçlarını gidermektedir.	Tüketici şirketlere sağlanan geri bildirimler aracılığıyla ihtiyacını gidermektedir.
Üreticinin Düşüncesi Konusunda	Üreticiler, üretimde yeniden kullanılamayan ve yeniden üretime dahil olamayan üretim gerçekleştirmektedir.	Üreticiler, ürünleri yeniden kullanılabilen ve yeniden üretime dahil edilebilen üretimle gerçekleştirmektedir.

Kaynak: Çetin, M. 2020.

1.3.3. Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Bilim insanlarının döngüsel ekonomi kavramını tanımlama çabaları sürerken politika yapıcılar da döngüsel ekonomi kavramını politikalarının gündemine getirmiştir. Özellikle 2000’li yıllarda daha da artan döngüsel ekonominin inşası tartışmaları, Çin Döngüsel Ekonomiyi Teşvik Kanunu (2008), Avrupa Döngüsel Ekonomi Paketi (2015), Avrupa Birliği (AB) Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2020), gibi farklı politika tasarımlarının odak noktası olmuştur. Çin en fazla çevre kirliliği yaratan ülkelerin başında gelmektedir. Döngüsel Ekonomi Teşvik Kanunu ile üretim, dolaşım ve tüketim miktarının azaltılmasını, geri dönüşümün sağlanmasını ve kaynak geri kazanımını amaçlamaktadır. AB ise 2020 yılında yayınlamış olduğu Yeni Döngüsel Eylem Planı’nda, sürdürülebilir ürün tasarımları ve bu tasarımların üretiminde daha az atık meydana getirmekten, meydana gelen atığın iyileştirilmesi konusunda kararlarından bahsetmiştir (Sayın, F.2020).

Politika yapıcılarının ve bilim insanlarının tanımları incelendiğinde, döngüsel ekonominin büyük oranda geri dönüşüm ve atık planlama ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Tanımlamalardaki temel amaç ise kaynak kullanımının ve etkinliğin sağlanması olmuştur. Tanımların çoğunda sürdürülebilirlik ile döngüsel ekonomi bağlantısı sadece metayla ilişkili süreçler üzerinden ifade edilmektedir fakat döngüsel ekonomi kavramının, çevre, insan, meta, gezegen ilişkilerini kapsayan daha bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi gerekmektedir (Geissdoerfer vd. 2017).

Sürdürülebilirlik, sağlıklı gezegen ve sağlıklı insan olarak ele alınmaktadır. Burada sağlıklı ve sürdürülebilir bir ekonomi ve gezegen oluşumunda döngüsellüğün yalnızca metaya özgü bir süreci ele almasının ötesine geçmesi şarttır. Döngüsel ekonominin etkin bir şekilde tasarlanabilmesi için sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisinin kurulup, iktisadi verimlilik haricinde sosyal eşitlik ve adalet gibi kavramları içerisinde barındırması gerekmektedir. Döngüsellüğün ilk amacı ise sıfır atıklı bir döngü yaratmaktır. 21. yüzyılda karşımızda yer alan iktisadi, çevresel, toplumsal ve sağlık alanındaki sorunlar dikkate alındığında, mevcut üretim ve tüketim alışkanlıklarını döngüsellik çerçevesinde doğaya saygılı bir şekilde yenilemek gerekmektedir. Bu sebeple sadece üretilen çıktının geri dönüşümüne değil, ihtiyaçların/tüketime sadeleşmesine dayalı bir anlayış oluşturulmalıdır. Bu konuda gönüllü sadelik (voluntary simplicity), kavramı yol gösterici niteliktedir. Gönüllü

sadelik kavramı, herhangi bir ekonomik kısıtlamadan bağımsız bireylerin günlük aktiviteler üzerindeki kontrolünü en üst düzeyde tutma ve bireyin tüketime bağımlılığını en az seviyeye indirmeye dayanan bir yaşam biçimi olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram ile tüketim alışkanlıkları da doğaya karşı sorumlu olarak yer almaktadır ve böylece çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir katkı sağlamaktadır (Barton 1981. 244).

BM'nin 2021-2030 döneminde uygulayacağı politika, ekolojik restorasyona dayanmaktadır ve bu dönem gezegenin iyileşme dönemi olacaktır. Bununla birlikte artık yalnızca korumak veya kirliliği ortaya çıkaran sebepleri yok etmek yerine zarar görmüş alanların yeniden onarılması zorunlu olmuştur. Sağlıklı bir ekosistem yaratmak için oluşturulan bu onarım, iyileştirme çağrısı bir nevi üretim ve tüketim dengesinin bozularak, iklim değişikliği gibi sorunların hız kazandığına dikkat çekmektedir (United Nations,2020). Bunlardan yola çıkıldığında yalnızca döngüsel üretim ve tüketim süreçleri üzerinde çalışmanın yetersiz olduğu, döngüselliğin gezegeni iyileştirmesi konusunda çalışmalar gerektiği ve bu çalışmaları tüm ülkelerin gündeminde bulundurarak iş birliği içerisinde olması gerektiği anlaşılmaktadır. Üretim ve tüketim ile ilgili önlemlerin, yalnızca gelecek nesillerin ihtiyaçlarını koruma ve doğanın dengesini korumayı amaçlamanın önüne geçerek, bozulmuş olan süreçlerin onarımını desteklemesi tüm canlı hayatı için önem arz etmektedir. Sürdürülebilir bir toplumun oluşabilmesi için o toplumu oluşturan bireylerin ve toplulukların, ekosistem döngüleriyle ve çevreyle uyumlu bir ilişki içerisinde olması, çevresel sorunlara karşı sorumlu olabilmeleri gerekmektedir. Bir diğer değişle, gezegen üzerindeki yaşam şeklinin yeni değerler ve sorumluluklar ile yeniden tasarlanması gerekmektedir (Sayın, F.2020).

1.3.4. Döngüsel Ekonominin Göstergeleri

Döngüsel ekonomi modelinde yer alan ölçüm ve değerlendirme sorunu Avrupa Birliği başta olmak üzere, Dünya genelinde sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayacak kaynakların sorumlu ve döngüsel bir şekilde kullanımını teşvik etmiştir. Döngüsel ekonominin bu şekilde çok geniş bir alana yayılması, disiplinler arası çalışmalar gerektirmesi ve farklı tanımlarının bulunması izleme, ölçme ve analiz etme problemlerini doğurmuştur. Döngüsel ekonomi fikrinin oluşmasından bu yana, döngüselliikteki ilerlemenin nasıl izleneceği merak uyandırmıştır. Döngüsel

ekonominin nasıl ölçüleceği konusunda tartışmalar hala devam etmektedir. Bunun yanı sıra izleme ve ölçümün geliştirilebilmesi adına bazı ilkeler oluşturulmuştur. Ulusal düzeyde uygulanacak olan döngüsel ekonomi stratejileri aşağıda gösterilen üç temelden oluşmaktadır (IenM ve Ez, 2016:15):

- Hammadde talebinin azaltılmasını sağlamak adına mevcut tedarik zincirinde kullanılmakta olan hammadde kullanımının daha verimli bir hale getirilmesini sağlamak.
- Yeni hammadde ihtiyacında, fosil tabanlı, kritik ve sürdürülebilir olmayan hammaddelerin kullanılmayıp bunun yerine sürdürülebilir ve yenilenebilir hammaddelerin kullanılmasını sağlamak.
- Yeni üretim yöntemleri geliştirip, tasarlamak ve bunları teşvik etmek.

İzleme ve ölçmeye bu stratejilerin uygulanması sayesinde başlanacaktır. Bazı göstergelerin ise hala tam olarak ölçümü yapılamamaktadır. Ayak izi göstergeleri ve çevresel etkiler buna örnektir. Bunun temel sebebi etkinin doğduğu yer ile ürün zinciri arasında ağ yetersizliğinin olmasıdır. Günümüzde ürün üzerindeki etkiler ölçülebilirken, doğal kaynakların kullanılması sırasında ayak izi, sera gazları, su ve arazi kullanımı gibi faktörler ölçülememektedir.

Döngüsel ekonominin göstergelerinin nelerden oluştuğu ve nasıl hesaplanacağı konusunda oldukça geniş bir literatür yer almaktadır. Döngüsel ekonomide sayısal bir analiz yapabilmek adına çok sayıda gösterge geliştirilmiştir ve farklı kategorilerdeki çok sayıda göstergenin varlığı da problemleri beraberinde getirmektedir. Döngüsel ekonomi göstergelerinden bazıları; işlevler ürünler, malzemeler ve bileşenler ele alınarak gruplandırılırken bazıları çevresel, ekonomik veya sosyal etkiler açısından gruplandırılmaktadır. Ölçümlerde genellikle geri dönüşüm stratejilerinde kullanılan malzemelere odaklanılması gerekmektedir. Ancak sadece bunun yetersiz kalmasından dolayı bir dizi göstergenin kullanılması şarttır (Sayın, F.2020).

Döngüsel ekonomiye geçiş süreci, her aşamasında kullanılan malzemelerin ve ürünlerin fazla sayıda olması ve karmaşıklığa yol açması sebebiyle, teknolojik gelişmeye bağlıdır. Ayrıca disiplinler arası bütüncül bir yaklaşım gerekmektedir. Döngüsel ekonominin dizayn edilmesi de uluslararası bir sorun olarak yer almaktadır. Bunun sonucu olarak döngüsel ekonomiden elde edilen her başarı, küresel seviyede

radikal bir değişikliği meydana getirecektir. Mevcut halde olan üretim ve tüketim modelleri (Dünya nüfusundaki artış, ülkelerin hızlı bir büyüme göstermesi, iklim değişikliğinin sonuçları, doğal kaynak ve hammaddelerde kıtlık yaşanması, gıda talebine olan artış sayısı vb.), döngüsellik sağlanması küresel anlamda bir iş birliği yapılması gerektiğini zorunlu hale getirmektedir. Döngüsel ekonomide gelişimin izlenmesi, ölçülmesi ve analizinin yapılması için veri toplama ve depolama alanındaki faaliyetler önem arz etmektedir. Verinin toplandıktan sonra işlenerek (kodlama, sınıflandırma, zaman serisi oluşturma vb.) anlamlı bir bilgi haline getirilmeli ve disiplinler arası uzmanlar tarafından yorumlanmalıdır. Bunların küresel ölçekte ve uluslararası standartlara uygun yapılmasının yanı sıra şeffaflık ilkesinde gerçekleşmesi şarttır. İzleme ve ölçmenin kolay olmaması da bu sebeptendir (Sayın, F.2020).

Döngüsellik stratejileri; ekonomik büyüme, nüfus artışı, ekonomik yapı gibi faktörlerin etkisi altındadır. Bu durum izleme ve ölçme şartlarını daha güç hale getirmektedir. Bunlara iktisadi krizler, küresel durgunluk, 2020 yılında yaşanan Covid-19 salgını gibi olumsuzluklar eklendiğinde sonuçları ve etkileri analiz etme durumu da zorlaşmaktadır. Ölçüm için seçilen göstergeler aşağıda gösterilmiştir (Vercalstereni Christis ve Van Hoof, 2018:7):

- Ekonomik Çıktı: İncelenen göstergenin ekonomik faaliyetin yapıldığı sektör ile ilişkilendirilmesini sağlar.
- Kişi Verileri: Gösterge değerinin bölge sakini veya hane halkıyla ilişkilendirilmesi sağlayarak, şehirler, bölgeler ve ülkeler arasında karşılaştırma yapmaktadır.
- Girdi Göstergeleri: Ekonomik faaliyetleri sürdürülebilmek amacıyla kullanılan malzemeleri göstermektedir. Ülkenin üretim seviyesindeki değişikliklerden etkilenmektedir.
- Çıktı Göstergeleri: Bir ülkenin üretim ve tüketiminde meydana gelen malzeme çıkışlarını göstermektedir.
- Tüketim Göstergeleri: Tüketim tarzıyla ilişkilendirilmiştir. Bir ekonominin entegrasyon derecesi ve büyüklüğüyle ilişkilidir.

Genellikle metodolojik olarak enerji kaynakları kullanıldıktan sonra döngüsel ekonomi stratejisi uygulanmamaktadır. Bu durum yapılan hesaplamaların ne kadar

doğru olduğu konusunda endişe uyandırmaktadır. Bu zorluklara rağmen, döngüsel ekonominin gelişiminin takip edilmesi maksadıyla kullanılan istatistiki verilerin tespit edilip, göstergelerle ilgili verilerin toplanması konusunda çeşitli girişimler bulunmaktadır. Doğrusallıktan döngüsellğe geçişte göstergeler somut ve ölçülebilir olmalıdır. Döngüsellik stratejisine uygun olan bir gösterge belirlenmiş ve ölçülmüş olsa bile, kurallar ve düzenlemeler çoğunlukla belirli bir ürün grubunu içerdiği için analizi tam olarak yapılamamaktadır (Potting vd.,2018:13).

Ekonominin makro ve mikro seviyeleri ile döngüsel ekonomi göstergelerinin arasında bir sınıflandırma yapabilmek için çeşitli ölçümler ve araçlar geliştirilmiştir. Aşağıda ekonomi makro-meso-mikro seviyelerde ele alınarak göstergelerle bağdaştırılmıştır (Vercalsteren vd. 2018):

- Makro düzey göstergeler: ekonomi ve ticaret gibi alanlardaki kararları desteklemektedir. Ulusal çevre politikası entegrasyonu, eylem planları, sürdürülebilir kalkınma stratejileri, atık yönetimi ve kaynak koruma politikalarında yararlanılan göstergeler makro düzeydedir. Makro düzey göstergeler bir ülkenin veya bölgenin genellikle ticaret yoluyla Dünya ile olan etkileşimlerini ele almaktadır.
- Meso (orta) düzey göstergeleri: ekonomideki malzeme akışlarının detaylı analizini içermektedir. Üretim ve tüketim faaliyetine veya malzeme seviyesine odaklanarak malzeme israfının kirlilik kaynaklarının ve verimlilik için gerekli fırsatların tespitini amaçlamaktadır. Bu göstergeler bir bölgenin, bir ürün grubunun ya da bir ürünün çevresel, sosyal ve ekonomik performansına katkı sağlamaktadır.
- Mikro düzey göstergeler: Belirli karar evrelerinde ayrıntılı bilgi sağlayıp, işletmeler, yerel piyasalar, belirli bir madde veya bireysel ürünleri içermektedir. Bu göstergeler, politika ve kararların uygulanmasını destekleyen politikaları, enerji verimliliği politikalarını ve entegre atık yönetimini ele almaktadır. Mikro göstergeler bir şehrin veya ürünün ekonomik, sosyal ya da çevresel performansını kapsamaktadır.

Birçok ortak noktaları olmasına rağmen farklı yaklaşım ve hesaplama yöntemleri bulunmaktadır.

1.3.5. Döngüsel Ekonominin Özellikleri ve Amaçları

Döngüsel ekonomi kavramı çeşitli kavramlarla ilişki içerisindedir. Döngüsel ekonominin ilişkili olduğu kavramların başında sürdürülebilir kalkınma kavramı gelmektedir. Döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için bir araç olarak yer almaktadır ve bu sebeple sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini incelemek önem taşımaktadır. Bir diğer önemli kavram yeşil ekonomi kavramıdır. Bu kavram düşük karbon emisilimi yaklaşımı ve kaynak etkinliği konusunda döngüsel ekonomiyle ilişkilidir. Bunların dışında biyoekonomi kavramı, gıda, enerji ve sınai ürün üretimi yapabilmek için ekinler, ormanlar, balıklar, hayvanlar, mikro organizmalar gibi çeşitli karadan ve denizden gelen biyolojik kaynakları kullanmasıyla döngüsel ekonomiyle ilişkilendirilmektedir (World Health Organisation, 2018:6). Döngüsel ekonominin ekonomik, çevresel ve sosyal etkileri araştırılırken tüm bu kavramlar dikkate alınmalıdır.

Çin, döngüsel ekonomi kavramını kaynak ve atık yönetimi altında kullanan ilk ülke olarak yer almaktadır. Finlandiya ise döngüsel ekonomiyle ilgili yol haritasını açıklayan ilk ülkedir. Afrika’ da 2017 yılında Ruanda, Güney Afrika ve Nijerya’nın beraberliğiyle Afrika Döngüsel İttifakı başlamış, Afrika’nın döngüsel ekonomiye geçişiyle birlikte ekonomik büyüme, istihdam artışı ve olumlu çevresel etkilerin oluşturulması amaçlanmıştır. Dünya Döngüsel Ekonomi Forumu Dünya’daki döngüsel ekonomi ile ilgili çalışanları buluşturmaktadır. Bu forum, hem şirketlerin döngüsel ekonomiye geçişle beraber nasıl avantajlar sağlayacağı hem de Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine döngüsel ekonominin nasıl yarar sağlayacağını göstermesi açısından önem taşımaktadır (Berg, Antikainen, Hartikainen, Kauppi, Kautto, Lazarevic, Piesik ve Saikku, 2018: 18). Bununla birlikte döngüsel ekonomiyle ilgili daha büyük bir kitle sürdürülebilir kalkınmaya yarar sağlayacaktır.

Döngüsel ekonominin bir ülkede yaygın hale gelebilmesi için hükümet, üniversiteler, işletmeler, araştırma merkezleri ve sivil toplum kuruluşlarının iş birliği içerisinde çalışması gerekmektedir. Hükümetler, döngüsel ekonomiye geçiş için programlar hazırlamalı, döngüsel ürünler için talep yaratmalı ve döngüsel üretim yapan işletmelere çeşitli teşvikler vermelidir. Üniversiteler ve araştırma merkezleri döngüsel ekonomiye geçişin teknik ve sosyal boyutunu geliştirmesi açısından önem

taşımaktadır. İşletmelerin ürünleri geliştirirken ekonomik, sosyal ve çevre ile ilgili amaçları olmalı, bu şekilde bir yapılanma sağlamaları gerekmektedir. Bunun için işletmeler ürünlerini üretirken olumsuz çevre etkileri minimum seviyede olan, yenilikçi iş modellerini kullanan ve sosyal değerler yaratan bir üretim şekliyle hareket etmelidir. Sivil toplum kuruluşlarının katkısı, eko-tasarımlı ürünlere tüketicilerin ulaşması ve bağış platformları aracılığıyla ekonomik durumu iyi olmayan insanlara ikinci el ürünlerin ulaştırılmasını sağlamak şeklindedir (Cavallo, Cencioni ve Stacchini, 2017: 15-19). Tüm bu paydaşların iş birliği içerisinde olmasıyla birlikte ülkenin döngüsel ekonomiye geçerek sürdürülebilir kalkınma yolundaki amaçlarını gerçekleştirmesi mümkün olacaktır.

Doğrusal ekonomi modeli doğal kaynakların üretim yoluyla atığa dönüşmesine dayandığı için çevreye zarar vermektedir. Geri dönüşüm ve kaynak verimliliği gibi bazı yöntemler, biraz koruyuculuk sağlıyor olsa da doğal kaynakların sınırlı olması ve aşırı kullanım sorununa çözüm yolu bulamamaktadır. Bu durumu çözmek adına geliştirilen döngüsel ekonomi modeli çok fazla atık üretilmemesini sağlayarak kaynak elde edilirken yapılan herhangi bir hasara zarar vermemeye çalışmaktadır (Garces-Ayarbe, Rivera-Torres, Suarez- Perales ve Leyva de-la Hiz, 2019:1). Bu nedenler doğrultusunda bilim insanları döngüsel ekonominin etkilerini ölçmek ve döngüsel ekonomiye geçiş için yeni çözümler üretmektedir. Bunun temel sebebi döngüsel ekonominin uzun dönemde doğal kaynaklara küresel boyutta bir kıtlık yaşatması riskini azaltmasıdır.

Döngüsel ekonomiye geçip, döngüsel üretim gerçekleştirebilmek için teknik bilgilere ve finansal kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Küçük ve orta boy işletmeler teknik bilgi ve finansal kaynaklara yeterli düzeyde sahip olmadıklarından ve işleri yürütebilecek yetkinliğe sahip personel bulamadıklarından dolayı, doğrusal ekonomi modeli ile üretimlerini gerçekleştirmektedir (Cavallo, Cencioni ve Stacchini, 2017:19). Döngüsel ekonomi doğrusal ekonomiye kıyasla daha fazla nitelikli emeğe ihtiyaç duymaktadır. Bunun nedeni doğrusal ekonomide bulunmayan bazı adımlara sahip olmasıdır. Bu duruma zaman ve maliyet artışı gerektirdiği gerekçesiyle katlanmak istemeyen firmalar da doğrusal üretimi sürdürmektedir.

DÜZEY	Makro Düzey	Bölgesel Düzey	Mikro Düzey
İÇERİK	Ülke, Şehir, Bölge	Organize Sanayi Bölgesi	Tek firma, Tek tüketici
HEDEF	• Bölgesel endüstriyel ağlar • Eko- şehirler • Sıfır atık programları • Yenilikçi kentsel atık	• Eko- organize sanayi sistem ve ağları • Atık ticareti ve pazarları	• Daha temiz üretim • Yeşil tüketim • Geri dönüşüm • Çöp ayrıştırma

Şekil 6. Döngüsel Ekonominin Alt Düzeyler Çerçevesinde Temel Hedefleri

Kaynak: Ghisellini vd. 2016 ve Döngüsel Ekonomi Makro Ve Mikro İncelemeler Yazarı Doç. Dr.Ferhat Sayın

Şekilde görüldüğü gibi döngüsel ekonomi bir ekonomide üç temel düzeyde ele alınmaktadır. Bunlar makro düzey, bölgesel düzey ve mikro düzey olarak yer almaktadır. Makro düzeyde döngüsel ekonomi politikaları ülke, bölge ve şehir ile ilgili politikaları; bölgesel düzeyde döngüsel ekonomi politikaları organize sanayi bölgesi ile ilgili politikaları; mikro düzeyde ise döngüsel ekonomi politikaları tek bir firma ve tek bir tüketici düzeyindeki politikaları kapsamaktadır. Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ve kalkınma için döngüsel ekonomiye geçmek önem arz etmektedir. Çünkü doğanın aşırı kullanımı ile doğal çevre tahribatında meydana gelen artış, küresel çapta bir iklim değişikliğine ve kullanılabilir kaynakların hızlı bir şekilde azalmasına sebep olmaktadır. Bir ekonomide sürdürülebilir kalkınma amacının gerçekleşebilmesi için tüm düzeylerde gerçekleşmesi hedeflenen döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşılması şarttır. Bu nedenle tüm alanlardaki üretim ve tüketim

faaliyetleri döngüsel ekonomiye uyarlanarak yeniden yapılandırılmalıdır (Sayın, F.2020).

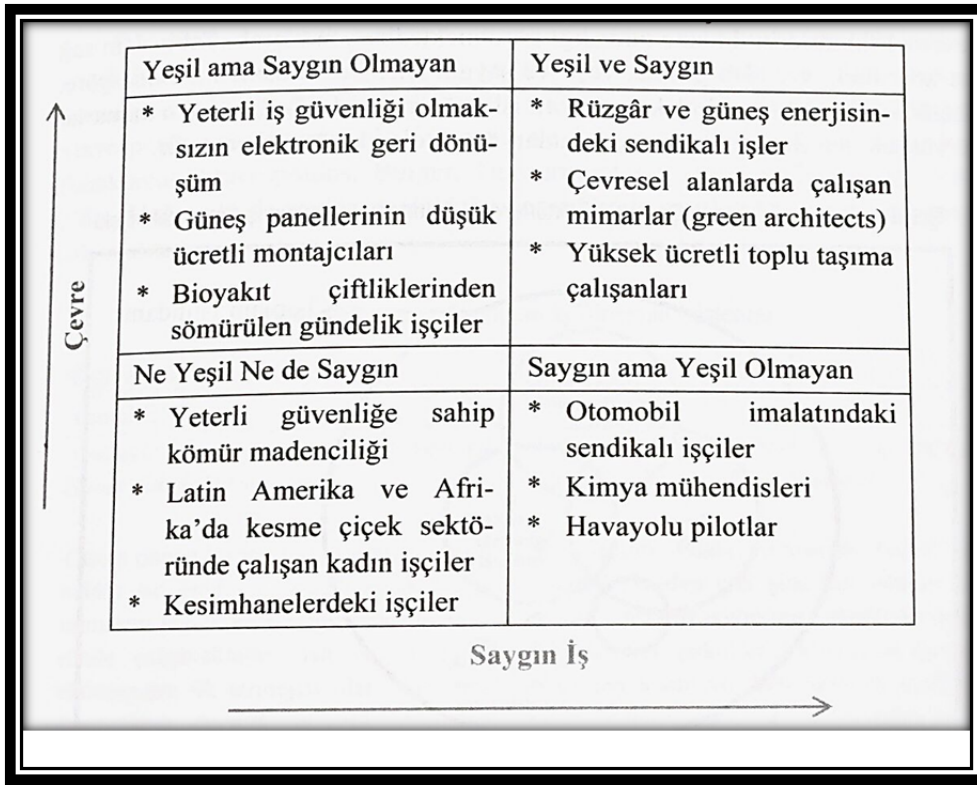
1.3.6. Döngüsel Ekonominin İş Modelleri Kapsamında İncelenmesi

Doğrusal ekonomi anlayışından döngüsel ekonomi anlayışına geçilmesiyle beraber, emek piyasasındaki işlerin yapısında ve işleyişinde değişiklikler meydana gelmiştir. Bu işler yeşil iş olarak adlandırılmış ve birçok araştırmacı ve kuruluş tarafından tartışma konusu olmuştur. Yeşil iş kavramı, döngüsel ekonomik işlerin alt kategorisinde yer almaktadır ve farklı tanımları mevcuttur. Aşağıda bu tanımlara yer verilmiştir (Sayın, F.2020);

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (2008)'e göre yeşil iş, çevresel kalitenin arttırımında ve geri kazanımında önemli rol oynayan, içerisinde yüksek verimlilik stratejileri barındıran ve bu stratejiler ile su tüketim seviyesini en aza indiren, karbon seviyesini azaltan ve atıkların oluşumunu tümüyle önleyen işleri barındırmaktadır.

ABD Çalışma İstatistikleri Bürosu'na (U.S. Bureau of Labour Statisticd-BLS) (2020)'ye göre yeşil iş, çevreye katkı sağlamakta ve kaynakları yönetmektedir. Ayrıca üretim sürecinde daha çevreye duyarlı ve daha az doğal kaynak kullanımı gerçekleştiren işlerden oluşmaktadır. İçerisinde çıktı ve süreç yaklaşımı olarak adlandırılan iki yaklaşım bulundurmaktadır. Çıktı yaklaşımında, çevre dostu mal ve hizmet üretimi gerçekleştirilen işler yeşil iş olarak kabul görmektedir. Süreç yaklaşımında ise yeşil işlerde üretilen mal ve hizmetler dikkate alınmamaktadır (Pollack,2012:3; BLS, 2020).

Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization) (2020)'ye göre yeşil iş çevresel korumanın, iktisadi ve sosyal gelişmenin küresel boyuttaki sorunlarına çözüm bulmakta ve sürdürülebilir kalkınmanın merkezinde yer almaktadır. En dar anlamıyla yeşil iş bir işin çevreye olan etkileriyle ilgilenmektedir. İşçi hakları savunucularına göre yeşil işler saygın işler olmalıdır (UNEP-2008:39,9).



Şekil 7. Yeşil İş ve Saygın İş

Kaynak: UNEP,2008:40

- Yeşil ama saygın olmayan işler; çevresel dinamikler ile uyumlu fakat saygın iş tanımına uyumlu değildir.
- Ne yeşil ne de saygın işler; saygın olmamakla birlikte çevresel faktörlerden de uzaktır.
- Yeşil ve saygın olan işler; hem saygın hem de çevresel dinamikler ile uyum içerisindedir.
- Saygın ama yeşil olmayan işler; saygın olmalarının yanı sıra çevresel faktörler ile uyumlu değildir.

Döngüsel ekonomi kavramı pratik uygulamalar olarak ele alındığında, özellikle son yıllarda stratejik eylem programlarının genelinde daha iyi bilinir ve araştırılır hale gelmiştir. Döngüsel ekonomik sistemde yeni çözümlerin uygulanmasıyla birlikte ekonomik ve teknolojik faydalar sağlanması, pek çok modelin geliştirilmesine imkân sunacaktır. Oluşan yeni iş modellerinde işletmelerin tüketici ihtiyaçlarını takip altında tutmaları, dijital araç kullanmaları, yeni pazar olanaklarını farkına varmaları, yeni girişimlerde bulunmaları tüketicilerle iletişimlerinde alternatif

yollar elde etmelerine olanak olmuş, satışlarında ve kaynaklarında daha hızlı ve daha az maliyet gerektiren profiller elde etmeleri için onlara yeni imkanlar sunmuştur. Böylece işletmelerin döngüsel ekonomi sisteminde yeni modelleri kullanmaları organizasyonel bir yapılanma ve ürün geliştirme aşamalarında, satış ve pazarlama durumlarını iyileştirme konusunda yardımcı olmaktadır. Bunun nedeni sürdürülebilir üretim için döngüsel ekonomi kurallarına uyarak iş süreç ve modellerinin tekrardan boyutlandırılmasıdır. Yeni iş modellerinde döngüsel dönüşümün, döngüsel geri bildirimin, döngüsel sistemlerin biyoteknoloji, gıda, bilişim ve ulaşım gibi pek çok sektörde kullanılması birçok yeni fikir ortaya çıkarmaktadır. Yeni iş modellerindeki ilk amaç ise malzeme ve akış döngüsü oluşturmaktan ziyade, iş süreçlerini kapalı bir döngü kaynağına dönüştürerek sürdürülebilir olmasını sağlamaktır (Sayın, F. 2020:319).

1.3.6.1. Döngüsel Dönüşüm

1970’li yıllarda çevre konusu hakkında toplumsal bir farkındalık meydana gelmeye başlamış ve 1990’lı yıllarda bu farkındalığın giderek artması sonucunda geri dönüşüm kavramı oluşmuş ve uygulaması geniş bir alana yayılmıştır (Çatı ve Öcel, 2019). Geri dönüşümün ilkeleri ilk olarak elektronik, kâğıt, araba lastiği gibi konularda görülmüştür (Kanlı ve Kurt, 2019). Sonrasında kavramın popülerleşmesiyle birlikte farklı sivil toplum kuruluşlarının ve meslek topluluklarının ağırlık vererek bu konuda çalışmalar yapmasından dolayı geri dönüşüm kavramı yeni bir yaklaşım olarak yerini almıştır. Geri dönüşüm tarihsel çıkarımlar sonucu ortaya çıkmıştır. Buna örnek olarak ise insanların mücadele etmekte olduğu kıtlık gösterilebilir (Sayın, F. 2020:319). Sayısı azalmış kaynakları veya imkanları idareli bir şekilde kullanarak israfi önleme gayreti de bu kapsama yönelik diğer bir örnektir. Bunun nedeni önceki kuşakların, kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve israfi önleme konusundaki çabasının, bir ihtiyacı karşılayacak malzemenin çöpe atılmaması konusundaki deneyimlerinin yok sayılamaz ölçüde olmasıdır (Göçer, Alataş ve Peker,2014).

Döngüsel dönüşümün pek çok uygulaması bulunmaktadır. Bu uygulamalarla birlikte, kurulu olan sisteme katkıda bulunacak özellikte yeni akışlar oluşturularak, iş basamaklarında döngüsel dönüşüm ile harekete geçilmesi sağlanan materyal akışının oluşmasına destek olacak unsurların rolleri belirlenmektedir (Özkan, Günkaya, Özdemir ve Banar, 2018). Bu oluşum sürecine henüz dahil olan bir girişim için yeni bir

fırsat anlamında olabileceği gibi, geleneksel modellerin işleyişinde değişiklikler meydana getirebilir (Sayın, F. 2020:320).

1.3.6.2. Döngüsel Geri Bildirim

Döngüsel ekonominin temellerini kabul gören iş modellerinin yaklaşımlarından birisi de geri bildirim düzeneğinin, döngüsel ekonomi prensiplerine uygun olmasıdır. Bu nedenle geri bildirim döngüsünün kullanımı, döngüsel ekonomi ile yürütülmekte olan tüm aşamalarda rehber görevini üstlenmektedir. Geri bildirim döngüsü, bütün canlı varlıklar ve sabit bir çıktısı olan cansız varlıkların paylaştığı bir kavramdır ve basitten karmaşığa doğru pek çok aşama için karıştırma görevi yapmaktadır. Başka bir deyişle gerçekleşen işlemlerin etkin bir şekilde sonlandırılmasını sağlarken, süreç içerisinde bulunan etmenler arası bağlantıların incelenmesine olanak sağlamaktadır. Geri bildirim döngüsünün düzeneği basit bir düzeydedir. Düzeneğin işlemesi için bir olay ve sonucun bulunması yeterli olmaktadır. Bir aşamada uygulanan işlemlerin takip edilerek sonucunun incelenmesi sonraki işlemlerin etkin olmasına olanak sağlamaktadır. Bunun nedeni geri bildirim döngüsünün önceki işlemlerden olumsuz ya da olumlu bir yorum alması durumunda farklı bir yol izleyerek üretimin ilk basamağına yönlendirme yapmasıdır. Bu sayede işlem başlangıcından itibaren otomatik bir besleme yapılarak döngünün sağlıklı işlemesi gerçekleşir. Bu özellik döngüsel ekonominin temelini oluşturan unsurlardandır. Geri bildirim düzeneği işletilirken tüm işlemler birer birer incelenmektedir. Sistemin verimli uygulanması için yalnızca işlem sonunda değil işlem basamaklarında da geri bildirim düzeneğini uygulamak şarttır. Olası bir durumda hızlı bir sonuç elde etmek için basamaktaki geri bildirim işlemleri atlanmak istendiğinde bu etkin bir strateji olmayacak, işlem sonunda meydana gelebilecek olumsuz bir geri bildirim iş akışı başlangıcına düzeltici bir hareketle geri beslense dahi bu durum zaman ve verim kaybı oluşturacaktır. Oysaki ara basamaklardan alınacak olan geri bildirimler ile gerek olumlu gerekse olumsuz anlamda kısa dönüşlerle birlikte daha pratik ve daha verimli bir işlem elde edilecektir. Bunun nedeni işlem parametreleri arasındaki etkileşimlerin birçok defa incelenmesidir (Sayın, F. 2020:321-322).

1.3.6.3. Dijitalizasyon

Döngüsel ekonomi ilkelerine uygun olarak sektörden bağımsız olarak ele alınıp, tasarlanan yeni iş modellerinin temelinde ürün ve hizmet sistemlerinin tamamını konu edinen değişikliklere ihtiyaç vardır (Bayraç,2003). Kurum içerisinde meydana gelen işleyişlerin ürün ve hizmetlerin tamamında incelenmesi, ekonomik büyümeyi yalnızca kaynak tüketiminden yani döngüsel ekonomi ilkelerinin uygulanmasından ayırmanın farklı bir yolu olarak ele alınabilir. Ayrıca bu sistem tüketici ihtiyaçlarının çevresel etkilerle daha az muhatap olmasını sağlayarak verimli çözümler oluşturmaktadır. Bunun sonucunda ise üretim çıktıları pek çok olası durumda ürün pazarlamasındaki yerini hizmet pazarlamasına bırakabilmektedir. Kabullenen anlayış döngüsel ekonomi anlayışı içinde geçerlidir fakat amaçlanan verime ulaşabilmek için bilgi teknolojisi olarak yer alan alanın imkanlarını etkin bir şekilde değerlendirmek şarttır. Bu durum için ise dijital çağı yakalayıp ona uyum sağlamak gerekmektedir. Ancak nesnelerin interneti ya da büyük veri gibi ilkelerin dijital teknolojiler başlığı altında döngüsel ekonominin yeni iş modellerine yansması maalesef beklenen düzeylerin altındadır. Bu görüşlerin döngüsel ekonomi prensiplerini desteklemesiyle iş modellerine nasıl destek olması gerektiği hususunda az sayıda uygulama bulunmaktadır (Sayın, F. 2020:323).

Döngüsel iş modelleri, veri toplama, veri analizi ve veri entegrasyonu olmak üzere üç gruptaki dijitalizasyon araçları ile etkileşimdedir. “Radyo Frekans ile Tanımlama (Radio Frequency Identification, RFID)” tekniği, veri toplama teknolojik imkânı ile yarar sağlanabilecek döngüsel ekonomi girişimlerinden birisidir (Akkemik ve Güner, 2020). RFID döngüsel ekonomide büyük ilgi gören bir veri toplama teknolojisidir ve nesneye eklenmekte olan etiketleri otomatik bir şekilde tanımlamak ve izlemek için elektromanyetik dalgalar kullanmaktadır. Döngüsel ekonomi çerçevesinde bakıldığında, RFID teknolojisi sırayla yeniden kullanım, onarım ve yeniden üretim olarak yer alan üç temel stratejinin etkin uygulanmasına olanak vererek, üretim akışının izlenmesinde yardım sağlamaktadır. RFID teknolojisinin başarıyla uygulandığı alanlara örnek olarak yeşil tedarik zinciri gösterilebilir. “Nesnelerin İnterneti” (Internet of Things, IoT), veri toplama kapsamında yer alan başka bir uygulamadır. Bu uygulama bağlı nesnelerin ve makinelerin sağlıklı olmasını sağlayan, eylemlerini izleyebilip yönetebilen bilgisayar sistemlerine belirli ağlar aracılığıyla bağlanan sensörler ve aktüatörler olarak bilinmektedir (Göçöğlu,2020).

Döngüsel iş modelleri kapsamında ise ürünlerin değer zincirleri boyunca paydaşlarını bağlayabilmek amacıyla sensörler tarafından elde edilen tüm bilgileri gösterebilmektedir. Veri yönetim sisteminde resmi olarak açıklanan tablolaradaki verilerin organizasyonları, döngüsel iş modellerine veri entegrasyonu konusunda yardımcı olmaktadır. Üretilen veri hacminin artması ve dijital teknolojilerin yaygın kullanılmasıyla, işletmelerde yapılması şart olan iş basamaklarında bilginin tanımlanıp değerlendirilerek arşivde sistematik bir şekilde saklanması önem taşımaktadır. Bu aşamada kullanılan veri entegrasyon araçları bilgi kullanımını yöneterek bu sayede bir iyileşme oluşturmaktadır. Bu durum döngüsel ekonominin amaçlarına ve ürün yaşam döngüsüne destektir. Bir diğer aşama olan veri analizi aşaması, makine öğrenmesi uygulaması ile arttırılmış gerçeklik imkanlarından faydalanmaktadır. Makine öğrenmesi uygulaması verilerden elde edilebilen algoritmalara bağlıdır. Arttırılmış gerçeklik uygulamaları ise, makine öğrenmesi algoritmalarının farklı sahalarda uygulanabilmesini sağlamaktadır. Bu durum verinin analiz edilmesi sürecinde fazla miktarda veriye dayalı aşama ve sistem optimizasyonuna katkıda bulunmak adına döngüsel ekonomi alanında verimli bir şekilde kullanılmaktadır (Sayın, F. 2020:324).

1.3.6.4. Paylaşım Ekosistemi

Paylaşım ekonomisi kavramı, işbirlikçi ekosistem olarak da bilinmektedir ve bu kavram hakkındaki farkındalık konusunda her geçen gün bir artış yaşanmaktadır. Bu kavram kaynak verimliliğini, daha iyi ürünlerin yetiştirilmesini, atıkların azalmasını, aşırı tüketimin azalmasını ve aşırı tüketime neden olmayacak bir şekilde tedbir amaçlı yeniden kullanım anlayışını esas alan, sürdürülebilir bir tüketime destek olan bir yaklaşım olarak yer almaktadır (Lahti ve Selosmaa,2020). Paylaşım ekonomisine e ticaretin, teknolojik olanakların, toplumsal hareketlerin, sosyal medyanın, sivil toplum kuruluşlarının ve artan tüketici farkındalığının karışımı olarak yenilikçi bir iş modeli olarak yaklaşmak mümkündür. Bu iş modeli alanında gerçekleşen faaliyetler gün geçtikçe artış göstermektedir. Bunun sonucunda geleneksel bir hal almış tedarik zinciri tekrardan şekil almakta, aracı şirketler gerektiği durumlarda devre dışı bırakılarak tüketiciler yatay ekonomik etkileşim zinciri adı altında birbiriyle etkileşim içine girebilmektedir. Bu yeni tüketim modelinde uygulanan resmi prosedürlerde bazı aksaklıklar da mevcuttur. Fakat her açıdan ele alındığında paylaşım ekonomisi modeli, bilinen geleneksel ekonomiyle

kıyaslandığında alım satım işlemlerinin ve odak yerlerinin belirlenme şekillerinde sarsıcı bir yenilik konumundadır. Modelin uygulanmasıyla birlikte tekstil, gıda, turizm gibi sektörler yeni girişimler oluşturabilir. Bunun nedeni bu sektörlerdeki ihtiyaç fazlası alım ve daha az miktarda tüketim neticesinde oluşan artık ürünlerin tekrardan değerlendirilmesinin, hatta yeni ürünün satın alınması yerine kiralanması gibi olası durumların yeni iş sahalarını oluşturabilmesidir. Modelin ek kazanımları arasında ise, kullanılmayacak olan ürünlerin tekrardan kullanılır yeni bir ürüne veya hizmete dönüşebilmesi için yeni istihdam olanaklarının oluşturulması gösterilebilir (Sayın, F. 2020:325).

Paylaşım ekonomisinin arz ve talep açısından olumlu olarak büyümekte olduğu, daha az maliyet ile gelişmiş teknolojik olanaklardan faydalanarak, ürüne ve hizmete erişimi sağladığı, bunlara ek olarak ise etkili bir sosyal iletişim ağını meydana getirerek çevresel sürdürülebilirlik ilkesinde ihtiyaçları karşılayabildiği görülmektedir. Paylaşım ekonomisinin yakın bir gelecek zaman içerisinde etkisinin büyüyeceği beklenmektedir. Tüketim ve israfı büyük ölçüde kontrol altına alma yeteneği sebebiyle pek çok kesimin ilgisini kazanmıştır. Bunun nedeni paylaşım ekonomisinin, yalnızca ürün veya hizmet konusunda ekonomik tasarruf sağlamayıp, beraberinde sosyal etkileşim sistemlerinin oluşturulması ve çevresel sürdürülebilirlik temelinde oluşan yaklaşımların güçlendirilmesine imkân sunuyor olmasıdır (Sayın, F. 2020:326).

1.3.6.5. Döngüsel Ekonominin Ürün ve İş Modelleri Stratejileri

Döngüsel iş modeli, ürünlerin ömrünün mümkün olduğunca uzun olmasını sağlamak, atık oranlarını en aza indirmek ve uzun vadede daha sürdürülebilir bir model oluşturabilmek amacıyla mevcut ürünlerin kullanım kapasitelerini tam anlamıyla kullanabilmek için oluşturulmuştur. Döngüsel model, ürünlerin tasarım, üretim ve dağıtım süreçlerinde yeni kaynakların kullanımının az seviyede olduğu, mevcut kaynakların yeniden kullanımını esas alarak tasarlanmış olan bir modeldir ayrıca bu modelin, verimlilik ve kendini yeni ortama adapte etme konusunda doğayı taklit ettiği bilinmektedir. Döngüsel ekonomi dünya genelinde yaygınlaşmasına rağmen, uygulama alanında hala sınırlı düzeydedir. Programın uygulanması için şirketlerin yeni işbirlikçi iş modelleri geliştirmeleri gereklidir ayrıca üretim sisteminin döngüsellliğini sağlamak için de farklı uygulamaları kullanmaları şarttır. Döngüsel

ekonominin temel amaçları arasında yer alan atıkların ve kirliliğin önlenmesi yalnızca üretim uygulamalarında yapılacak olan bir değişiklikle gerçekleşecektir. Doğrusal ekonomiden dögüsel ekonomiye geçişte kaynak dögülerini yavaşlatmak ve kapatmak amacıyla ürün tasarımı ve iş modeli stratejileri bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bu stratejiler yer almaktadır (Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020:2548):

Tablo 3. Dögüsel Ekonomi Modelinde Ürün Tasarım ve İş Modeli Stratejileri

Ürün Tasarım Stratejileri	İş Modeli Stratejileri
Dögüleri Yavaşlatmak amacıyla • Uzun ömürlü ürünler tasarlama • Ürün ömrünü uzatan tasarımlar	Dögüleri Yavaşlatmak amacıyla • Erişim ve performans modeli • Ürün değerini artırma • Uzun ömürlü model • Yeterliliği teşvik etme
Dögüleri Kapatmak amacıyla • Teknolojik dögü için tasarım • Biyolojik dögü için tasarım • Söküm ve yeniden montaj için tasarım	Dögüleri Kapatmak amacıyla • Kaynak değerini genişletme • Endüstriyel simbiyoz

Kaynak: Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020:2549

1.3.6.5.1. Ürün Tasarım Stratejileri

Dögüsel ekonominin prensiplerinin ürün tasarım sürecine erken bir aşamadayken entegre edilmesi önem taşımaktadır. Bunun nedeni belirli bir ürün tasarımında teknikler tamamlandığında bunlar üzerinde değişiklik yapmak zordur. Dögüleri yavaşlatmak ve kapatmak için gereken temel stratejiler aşağıdaki beş maddede gösterilmiştir (Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020:2549):

- Uzun ömürlü ürünler tasarlamak: Kaynak dögülerini yavaşlatabilmek için ürünlerin uzun süre kullanılmasını sağlamayı temel alarak ve iki bölümde incelenmektedir. Bunlardan birincisi, kendi içinde bağlanma ve güven için tasarım dayanıklılık ve güvenilirlik için olmak üzere ikiye ayrılır. Bağlanma ve güven için tasarım; daha uzun süre sevelebilecek ya da güvenilebilecek

ürünlerin oluşturulması savunurken dayanıklılık için tasarım; fiziksel dayanıklılığı esas almaktadır. Bozulup kırılmayan ürünlerin geliştirilmesi dayanıklılık için tasarıma örnektir. Üreticinin talimatlarına uygun olarak muhafaza edilen bir ürünün uygun süre boyunca çalışması ise güvenilirlik tasarımına örnek olmaktadır.

- Ürün ömrünü uzatan tasarımlar: Belirli bir ürünün kullanım seviyesini arttırmak için, ürünün yeniden kullanılmasını, bakımını, onarımını temel alarak uygulanabilecek bir yöntemdir. Bu yöntem farklı döngülere (biyolojik veya teknolojik) girecek olan malzemeleri ayırmak içinde önemlidir.
- Teknolojik bir döngü için tasarım: Teknolojik bir döngü için tasarım daha çok hizmet ürünleri içindir. Tasarım yapılırken, tasarımcılar ürünleri sürekli bir şekilde güvenli olan yeni malzemelere veya ürünlere dönüştürülebilmeyi hedeflemektedir. Atık kaynakların teknolojik bir döngüde, kaynakların devamlılığını sağlaması için orijinal malzeme ile aynı özelliklere sahip olan malzemelere geri dönüştürülmesi gerekmektedir.
- Biyolojik döngü için tasarım: Bu tasarım kullanım sırasında tüketilen veya aşınan ürünler olarak bilinen tüketim ürünleri içindir ve bu yöntem ile tüketim ürünleri, yaşamları süresince doğal sistemler için besin oluşturan güvenli ve sağlıklı malzemelerden oluşmuştur.
- Söküm ve yeniden montaj için tasarım; Söküm ve yeniden montaj için tasarım, teknolojik ve biyolojik bir döngüye katkıda bulunmaktadır. Ürünlerin ve parçaların kolayca ayrılabilmesini ve yeniden monte edilebilmesini sağlarken öte yandan farklı döngülere girecek malzemeleri ayırmak için de önemlidir.

1.3.6.5.2. Döngüsel İş Modeli Stratejileri

Doğrusal ekonomi modelinden döngüsel ekonomi modeline geçiş, yeni bir düşünce ve iş yapma kabiliyeti gerektirecek bir değişimdir. Döngüsel bir ekonomi için potansiyel iş modeli uygulamalarından bazıları aşağıdaki maddelerde gösterilmiştir (Ay Türkmen, M. – Kılıç, F. 55(4), 2020:2550):

- Erişim ve performans modeli: Kullanıcıların, ürünlerin sahibi olmasına gerek kalmadan ihtiyaçlarını karşılayacak hizmetleri elde etmesiyle alakalıdır yani bu yöntem, sahiplik yerine hizmetin sunulmasını (erişim ve performans) esas

almıştır. Kullanıcı herhangi bir performansın veya (araba kiralama gibi) bir hizmete erişimin yararlarından faydalanmaktadır.

- Uzun ömürlü model: Dayanıklılık ve onarım konusunda tasarımı desteklenmiş olan uzun ürün ömrünü kapsayarak, Kalitesi yüksek olan, uzun ömürlü ürünlere ve yüksek hizmet düzeyleriyle ilgilidir. Bu model, kaynakların tüketiminde meydana gelen azalmada, sürdürülebilir bir yaşamda ve uzun vadeli müşteri sadakati gibi konularda önemli faydalar sağlamaktadır.
- Ürün değerini artırma: Ürünlerin artık değerinin kullanılmasını konu edinir. Ürünlerin artık değerinden yararlanan üreticiler, yeniden üretim, onarım veya diğer ürün ömrünü uzatma tasarım yöntemleri aracılığıyla müşterilere uygun fiyatlı yeni bir ürün tasarlayabilmektedir.
- Yeterliliği teşvik etme: Yeterliliği teşvik etmenin amacı, uzun ömürlü ürünler üreterek, kullanıcıların yüksek hizmet seviyeleri ile onları mümkün olduğunca uzun süre kullanmalarının sağlanmasıdır. Üretici, yüksek kaliteli dayanıklı ürünler yaratmayı ve yüksek düzeyde hizmet sunmayı amaçlamaktadır.
- Kaynak değerini genişletme: Bu strateji, boşa harcanan malzemelerin ve kaynakların yeni değer biçimlerine dönüştürülebilmesi için gereklidir. Değer önerisi ile birlikte, kaynakların kalan değerinin kullanılmasına, ürünün belirli müşteriler için daha avantajlı hale getirilmesine odaklanılır ve malzeme maliyetleri ve toplam ürün fiyatında azalma sağlanır.
- Endüstriyel ortak yaşam: Bu yaklaşım, bir sürecin sonucunda ortaya çıkan atıkları, başka bir ürün grubu için hammaddeye dönüştürmekle alakalıdır ve süreç odaklıdır. Uygulamaları çoğunlukla süreç ve üretim düzeyindedir ve coğrafi bir alanda yakın konumda olan işletmelerde rastlanır.

1.3.7. Döngüsel Ekonominin Farklı Sektörlerde Uygulanabilirliği

Ekonomide yaşanan dalgalanmalar ve kaynakların her geçen gün biraz daha azalması sebebiyle, yeni ekonomik modellere olan ihtiyaç hız kazanmıştır. Mevcut ekonomide kaynak performansının iyileşmesi konusunda iyileşme arayışları içerisine girilmiştir (Koçan, Gültekin, Bastug,2019).

Çevre ile endüstri arasındaki ilişki, iş performansını arttırabilmek adına önem taşımaktadır. Bu durumda çevresel faktörlerin baskısında olan endüstriyel işletmeler

zorlanmaktadır. Sektörler üretim konusundaki performansı elinde tutmak istese dahi tüketici tarafından oluşturulan israf ve atıkların artması gibi etmenler sürdürülebilirlik döngüsüne zarar vermektedir. Bunun çözümü için hem üretim hem de tüketimde sürdürülebilirlik anlayışının benimsenmesi şarttır. Yeni tüketici topluluklarında artış ve endüstriyel faaliyetlerde hızlı büyüme gerçekleşmesi sebebiyle, çevreye emisyonun, katı atıkların üretiminin ve saklanma alanlarının denetim altında tutulması gereklidir (Özçakıl, 2001). Bunların yanı sıra dünya nüfusunda ve küçük orta ve büyük işletmelerde meydana gelen artış sebebiyle, doğal kaynak tüketimi artmakta, ihtiyaçların karşılanması ise zorlaşmaktadır. Sanayi Devrimi'nden başlangıcından itibaren ürünlerin üretilmesi seri bir şekilde yapılmıştır (Alçın,2016). Seri üretim şekli sayesinde ürünler öncekine kıyasla uygun maliyetli ve daha verimli bir hal almıştır. Bu durum işletmelerin yeni iş imkanları arayışına girmelerine olanak vererek, doğrusal ekonomi sisteminden döngüsel ekonomi sistemine geçiş için fırsat doğurmaktadır (Sayın, F.2020).

Sektörün içerisinde bulunan bazı zorluklar ve doğrusal ekonomi sistemindeki sınırlamalar karşısında yeni döngüsel model üretici, tüketici ve çevre açısından önem taşımaktadır (Sapmaz, Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018). Çevre, ekonomi ve sosyal düzeyde gerçekleşen farklı ihtiyaçlar, sektörleri yeni çözümler üretmeye zorlamıştır. Döngüsel ekonomi modeline geçiş yeni iş modellerinin oluşmasına katkıda bulunurken, diğer yandan değer zincirlerine ve ürünlerin ve hizmetlerin sunum şekillerinde değişiklik getirmiştir. Tasarım, üretim, tüketim, dönüşüm işlemlerinde ise kolaylık sağlamıştır (Sayın, F. 2020:447).

1.3.7.1. Gıda Sektörü

Gıda sektöründeki üretim ve tüketim alışkanlıkları maalesef bütünüyle sürdürülebilir bir boyutta olmayı başaramamıştır. Gıda enstitüsü sonrasında oluşan karbondioksit emisyonundaki artış bu durumu doğrular niteliktedir (Başer, Bozoğlu ve Topuz, 2017). Mevcut araştırmalar, insanların tüketmesi için üretilen ürünlerin yaklaşık %40'ının çöpe atıldığını göstermektedir (Şahin ve Bekar, 2018). Buradaki oran üretim düzeyini kısıtlayacak düzeydedir ayrıca bu işlemlerin sonucunda kirlilik ve sera gazları oluşumunda bir artış yaşanmaktadır (Acar, Mehmet, Aşçı, Gülümser, Kaymak ve İlknur, 2018). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nden alınan verilere bakıldığında, küresel boyuttaki gıda sektöründe oluşan verim kayıpları yılda

yaklaşık olarak bir trilyon dolara ulaşırken, sosyal ve çevresel unsurlar bu duruma dahil edildiğinde bu oranın yılda yaklaşık iki trilyon dolara ulaştığı görülmektedir (Akçalı ve Gözübenli, 2020). Döngüsel ekonomi gıda sektöründe sürdürülebilirliğin artması için verimli alternatifler oluşturmaktadır.

Döngüsel ekonominin teorisinin ve temel ilkelerinin endüstriyel ekonomiden ilham alarak kurgulandığı bilinmektedir (Özsoy,2018). Bunun nedenleri arasında, endüstriyel ekolojinin hedefleri arasında yer alan materyal döngüsünü tam çevre haline dönüştürmek, kaynak tüketim oranını dengeli bir düzeye ulaştırmak ve doğaya atılan atık miktarını azaltmak sıralanmaktadır. Gıda tabanlı uygulamaya bakıldığında, döngüsel ekonominin 5R olarak bilinen, reddet (refuse), azalt (reduce), tekrar kullan (reuse), geri dönüştür (recycle) ve kompost yap (rot) prensipleri karşımıza çıkmaktadır (Sayın, F. 2020: 449).

Reddet (refuse) prensibi, doğaya zarar verecek olan tek kullanımlık malzemelerinin kullanımına karşı tepki göstermektedir. Tek kullanımlık malzemelerin geri dönüştürülüp, tekrar kullanılması mümkün olmayacağı için reddet prensibinde bu ürünler kabul edilmeyerek, en başından atıkların önüne geçilmiş olunur. Azalt (reduce) prensibi, ihtiyaç fazlası ürünlerin alınımına ve tüketimine gerek olmadığını savunmaktadır. Bu duruma minimalist yaşam örnek verilmektedir (Köksalan,2019). Tekrar kullan (reuse) prensibinde boşalan kapların saksı, saklama kabı gibi yeniden kullanımlarına olanak veren, ihtiyaç karşılandıktan sonra da uzun süre kullanıma devam edilen ürünler bulunmaktadır. Geri dönüştür (recycle) prensibinde, gıdaların ambalajlarına bakarak geri dönüşümü mümkün olabilen ambalajları almak için tüketicilere bir görev düşmektedir. Doğru atık grubuna atılan ürün, yaşamın döngüsellüğünün sağlanmasında yardımcı olmaktadır. Son olarak kompost yap (rot) prensibinde, atıkların doğru şekilde bertarafı sağlanarak, doğadaki diğer canlılar için yeni besin kaynakları oluşturulmaktadır (Ferhan, S. 2020 :450).

Gıda sektöründe döngüsel ekonomi anlayışı, endüstri içerisinde üretilen atık miktarının azaltılmasını, gıdanın tekrar kullanılabilmesini, besinlerin geri dönüşümünün gerçekleştirilmesini ve planlamalarda daha verimli ve çeşitli gıda modelleri üzerinde değişiklikler yapılabilmesini içermektedir. Bunların yanı sıra gıda israfı konusunda ise tüketicilere önemli sorumluluklar verilmiştir. Gıda artığının

mümkün olduğunca azaltılması doğrusal ekonomi sisteminden döngüsel ekonomi sistemine geçiş için ayrı bir önem taşımaktadır (Ferhan S. 2020: 450).

1.3.7.2. Tarım Sektörü

Dünya’da her yıl en az 1,5 milyar ton atık oluşmaktadır ve bu oranın en az 800 milyonu tarımsal atıktır. Bu durum gelecekte Dünya’nın önemli bir boyutta çevre kirliliği ile karşı karşıya kalacağını göstermektedir. İncelemeler sonucunda, 2040 yılından sonra Dünya’nın nüfusunda oluşacak olan %30 oranındaki artış insanların gıda ihtiyaçlarını giderebilmesi adına tarımsal üretimde yapılması gereken %60’lık bir artış oranına denk gelmektedir. İklim değişikliğinin tarımsal sistemler üzerindeki etkisi, sıcaklıkların artması, yağış oranlarında meydana gelen değişiklikler, ürünlerin verimlerinde azalma ve tarım arazilerinde zararlıların, yabancı otların artması ihtimalini çoğaltmaktadır. Bu sorunlar karşısında tarımsal üretimden elde edilecek verimin hesaplanması, tarımsal ürünlerin ve atıkların kullanılması ve bunlar için ise için işbirlikçi ve yenilikçi modellerin oluşturulması gerekmektedir (Sayın, F. 2020:451). Modellerin oluşumunda döngüsel ekonomi modeli önem taşımaktadır. Bunun nedeni, döngüsel ekonomi prensiplerinin uygulanmasıyla birlikte sürdürülebilir üretim değişkenlerinin çevrimsel etkilerine imkân sağlanacak olmasıdır (Apaydin, 2020). Bunlar ışığında doğrusal ekonominin “al-yap-kullan-at” prensibinden uzaklaşılarak sürdürülebilir bir çevre ve güçlü bir tarımsal ekonomi oluşacaktır.

Tarım sektörü açısından döngüsel ekonomi, çevre üzerinde doğrudan bir tesiri olmayan fakat doğal kaynakların kullanımı ve atıkların azalması konusunda etkisi büyük olan, önemli yan ürünler tasarlayan bir model olarak yer almaktadır (Erbaş,2017). Döngüsel ekonomiye geçiş için veri toplama, veriyi paylaşma, ürünler üretme, inovasyon yatırımları yapma çalışmaları gereklidir. Tarımsal bir üretimde döngüsel üretim gübre veya yem hammaddesinden başlayarak, gıdanın bileşenlerine, sulama ve içme sularının kalite düzeyine, üretim sonunda ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesine kadar uzanmaktadır. Bu etmenlerden birinde oluşacak bir sorun diğer etmenleri de etkilemektedir. Döngüsel ekonomi modeli ile kaynakların tasarruflu ve bilinçli kullanımı sayesinde, atık ürünlerinin değerlendirilmesi adına bitkisel üretim, hayvansal üretim ve gıda işleme sektörü detaylı bir biçimde incelenmektedir (Ferhan, S. 2020:452).

1.3.7.3. Enerji Sektörü

Nüfus oranının ve sanayileşme düzeyinin artmasıyla birlikte enerji tüketiminin de de bir artış yaşanmaktadır (Kahraman, 2019). Ülkelerin ekonomik temellerinden biri olan üretim sistemleri enerji tüketiminde baş sıralarda yer almaktadır. Madencilik enstitüsü, Kimya enstitüsü, demir çelik sanayi ve yapı malzemeleri enerji tüketimini en çok kullanan dallar konumundadır. Enerji tüketiminde meydana gelen artış çeşitli çevresel sorunlara sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra işletmeler içerisindeki ekipman sayılarının az olması ve teknolojik olanakların kullanılmaması çevre kirliliğinin artmasını hızlandırmaktadır. Endüstri içerisinde çıkan kirlilik ise sürdürülebilir döngüye zarar vermektedir (Ferhan, S.2020:453).

Döngüsel ekonomi kavramı her sektörde farklı tanımlamalara sahiptir. Enerji sektöründe döngüsel ekonomi, kaynak ürün ve yeniden değerlendirilmiş kaynakların etkin kullanıldığı ve atıkların bertaraf sisteminin verimli çalıştığı bir materyal metabolizması olarak ele alınmaktadır (Cüce, 2018). Ekonomide meydana gelen hızlı orandaki büyüme ve gelişme, sektörün enerji tüketiminin artmasına neden olmuştur. Gelecekte enerji kaynakları bulma konusunda zorluk çekileceği belirtilmektedir. Döngüsel ekonomi modelinin kullanılması ile, üretim sektöründe enerji tasarrufu, yeni süreçlerin gelişmesine olanak verilmesi, atıkların kaynak olarak kullanılmalarını sağlayan önemli gelişmeler oluşmuştur. Gelişmiş ülkeler tarafından benimsenen, temiz üretim, ekolojik endüstri parkları oluşturma, atıkların geri kazanılması gibi faaliyetler gelişmekte olan ülkeler için ilham oluşturmaktadır (Ferhan, S. 2020:453).

1.3.7.4. Kimya Sektörü

Döngüsel ekonomi kavramı, sürdürülebilir üretim alanında doğrusal ekonomi modelinden ayrı olarak kimya sektörünün de ihtiyacı olan bir düzeyde, önceki basamağın sonraki basamağa girdi olabilecek şekilde konumlanmasına imkân vermiştir. Döngüsel ekonomi sisteminde kabul gören kapalı materyal döngüsü kullanılarak, kimyasal değer zincirlerinde kaynak etkinliği kontrol edilebilmektedir. Doğal kaynakların sınırlı sayıda olması ve üretilen atıkların çevrenin sürdürülebilirliğine zarar vermesi gibi unsurlarla çevrenin toleransının da azaldığı gözlemlenmiştir (Tekdemir, 2020). Doğrusal üretim modelinin kullanılması, gıda, enerji ve su miktarlarında azalmalara, iklim değişikliğine ve biyoçeşitlilikte meydana gelen azalmalara neden olmuştur (Gülay ve Topçu, 2020). Doğaya zarar vermeden

kullanılabilecek bir model, kimya sektöründe de yeni bir kapı açmıştır. Bu Kavram Yeşil kimya (green chemistry) olarak bilinmektedir. Yeşil kimya üretim konusunda da yeni yaklaşımlar kazandırmış, üretici ve tüketicuyu bilinçlendirmiştir (Sogut ve Çelebi, 2020). Buna örnek olarak solvent atığı olarak zararlı çözücülerin değil, yeşil teknoloji ile uyumlu olan solventlerin kullanımı gösterilmiştir. Yeşil kimya sürdürülebilir bir kimya anlayışını da kapsamaktadır. İlk olarak 1980'li yıllar itibariyle konu edinilen bu kavram, o zamandan bu yana dünyada kimyasal üretimin etkinliğini arttırarak, temiz ürün ve süreçler geliştirmiştir (Günday, 2018).

Döngüsel kimya da kaynakların verimli kullanımının ve atıkların azaltılmasının yanı sıra sürecin değerlendirilerek çıktıların oluşturulması esas alınmıştır. Tüm bunlar doğrusal ekonomi modeli uygulamalarının döngüsellik çerçevesinde değerlendirilmesini sağlamıştır. Döngüsel kimya uygulamaları ekonomik olarak uygun bir şekilde oluşturulduğu takdirde gerçekçi olmaktadır. Döngüsellikğin ön şartlarından biri ise atıkları bir kaynak olarak görmektir (Öktem, 2016). İklimsel şartlar ve kimyasal işlemler sonucunda çıkan döngüsel ekonomi modeli uygulamasında söz sahibi olabilecek bir diğer kavram ötrofikasyon kavramıdır (Ekmekçi, Kırankaya, Gençoğlu, ve Yoğurtçuoğlu, 2013). Ötrofikasyon, bir su ekosisteminde fosfor ve azot oranlı gübrelerin fazla kullanımı, fosil yakıtların kullanımı gibi sebeplerden ötürü ortaya çıkmıştır ve besin maddelerinin artışı ve alanlarda plankton ve algların üreyerek çoğalması olarak tanımlanmaktadır (Yay, 2017). Ötrofikasyondan ortaya çıkan gazlar olumsuz etki yaratmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi yeni kimyasal ve biyokimyasal hareketlerin döngüsel sürece alınmasıyla mümkün olacaktır. Kimya sektörü, yeşil kimya uygulamalarına izin vererek çevreye daha az zararı dokunan bir sistemi oluşturup, çevre dostu olmayı başarmıştır (Karakuş ve Ayhan, 2019).

1.3.7.5. Ambalaj Sektörü

Atık yönetimde kullanılan üç temel unsur “azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüştürme” olarak bilinmektedir (Önsüz, 2019). Azalma prensibindeki amaç enerji girdisi, hammadde kullanımı ve atıkların üretiminde oranları olabildiğince en az düzeye indirmektedir. Yeniden kullanım prensibi ürünlerin kullanım amaçlarına uygun bir şekilde tekrar kullanılmasını amaçlamaktadır. Geri dönüşüm prensibi ise hammadde, enerji ve emisyon konusunda tasarruf edinmeyi istemektedir. Ambalaj

sektöründe ortak bir amaç edinilmiş, bu amaç ambalaj materyalinin kullanımının çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak olarak yerini almıştır (Demirbaş, 2019). İşletmeler için maliyet önem taşımaktadır fakat bazı durumlarda maliyeti işletme için uygun olan bir ambalaj malzemesi geri dönüşümde kullanılamamaktadır. Cam ya da metal ambalaj malzemeleri geri dönüşüm için uygundur. Bu malzemeler kalıcı nitelikteki malzemeler olarak isimlendirilir. Yenilenebilir materyaller kullanıldığı zaman ortaya çıkan kalıcı olmayan ambalaj üretimi ise sınırlandırılmış geri dönüşüm sistemine dahil olarak, döngüsel anlamda yapılan üretime örnek olmaktadır (Ferhan, S. 2020: 456).

Geri dönüştürülmüş gıda ambalajlarının kimyasal olarak güvenli olması, geri dönüşüm aşamalarına giren tüm malzemelerdeki tehlikelerin kaldırılması ve dikkatli bir şekilde değiştirilmesiyle mümkün olmaktadır. Ambalajların küçültülmesi döngüsel bir ambalaj hareketi olarak yer almaktadır. Ambalajlardaki tasarrufların yanı sıra yerel gıda üretimi gibi gıda üretim sisteminde yapılan değişiklikler ve tekrardan kullanım düşüncesi de önemli adımlar arasındadır (Kılıç 2019). Döngüsel ambalajlama konusunda gerçekleştirilen faaliyetler tasarlanan ürünlerle değerlendirilip, çevrenin korunması ekonomiye destek olunması gibi amaçlar doğrultusunda üreticilere, tüketicilere, yerel yönetimlere destekler arttırılmalıdır.

1.3.7.6. Lojistik Sektörü

Teknolojide meydana gelen gelişmeler ve sanayide otomasyon ve sınır ötesi ticarete meydana gelen ilerlemeler, lojistik sektörünün hızlı bir büyüme göstermesini sağlamıştır (Özdemir ve Özgüner, 2018). Bu durum üretim ve yaşam kalitesini arttırarak tüketicilerin hayatının kolaylaşmasına olanak vermiştir. Fakat her sektörde oluşabilen bazı sorunlar gibi lojistik sektöründe de kaynakların aşırı tüketilmesi sorunu ortaya çıkmıştır. Bu durum ekonomide yer alan toplum ve çevre unsurlarının bağımsız hareket etmesini gerekli kılmıştır. Dünya'nın her yıl ortalama olarak tükettiği kaynakları yerine koyabilmesi için gerekli olan miktardan, %25 daha fazla tüketmesi ilerleyen yıllarda oluşacak olan ekolojik kredi krizinin habercisidir (Ferhan, S. 2020:458).

Lojistik sektörü, farklı unsurlar ile pek çok sektörle etkileşimde bulunmaktadır. Tarım, gıda, inşaat, otomotiv, tekstil gibi sektörler lojistik sektörü ile bağlantılı bir şekilde değerlendirilmektedir. Lojistik sektöründe gerçekleşen üretim ve

tüketim sisteminin uzun süreli olmadığını anlayan işletmeler, temiz bir çevre adına yeni strateji arayışları içerisine girmiştir. Lojistik sektörü Dünya ekonomisinde önemli bir yer sahiptir. Lojistik endüstrisi, uluslararası yük zincirleri ve ağ kontrolleri seviyesine kadar önemli depolama ve transit faaliyetleri gerçekleştirmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda her bölgenin ulaştırma konusunda yeterli altyapı sağlayamadığı ve bundan dolayı sektörün her yerde eşit olmayacağı da görülmüştür. Döngüsel lojistikte yapılacak olan faaliyetler, yeşil lojistik uygulaması örneği ele alınarak çeşitlendirilmektedir (Beken, 2016). Yeşil lojistik uygulanırken, lojistik faaliyetlerin ekolojik etkileri ölçülerek, bunların minimum seviyeye düşmesi için gerekli çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca yeşil lojistik kavramının hayatın birçok yerinde görülebildiği açıktır. Her işletme lojistik uygulamalara kolay bir şekilde geçememektedir fakat zorluklara meydan okuyarak lojistik alanında döngüsel ekonomik girişimlere atılan her adım, lojistik sektöründe yeni olanaklar ve iş geliştirme fırsatları sağlayacaktır (Ferhan, S. 2020: 459).

1.3.7.7. Demir-Çelik Sektörü

Demir-Çelik sektöründe gerçekleştirilen üretimler ile yatırımlar, ekonomik kalkınmanın birer göstergesi olarak yer almaktadır. Demir ve metal malzemelerin yanında hurda, çıkıntı veya üretim atıklarından oluşan materyaller de geri dönüşüm yöntemi yoluyla çevreye ve üretime fayda sağlamaktadır. Demir-çelik üretiminde elde edilen çıkıntı, hurda ya da artık metal materyaller, ortalama olarak %40 seviyesinde hammadde de verimlilik oluşturmaktadır. Hurdaların çeliğe dönüştürülmesi ise sektör ihtiyacı olarak yer alan, ek kaynak elde etmeye olan ihtiyacı azaltmaktadır. Artık metallerin geri dönüşüm yöntemi ile ele alınmasının, enerji tasarrufu konusunda destek sağladığı görülmektedir. Yeni hurda kavramı, endüstriyel ve hızlı hurda olarak bilinmekte ve demir-çelik üretim tesislerinde çeliğin işlenmesi veya şekillendirilmesi esnasında oluşmaktadır. Artık metal olarak da nitelendirilmiş olan temiz parçalar, çeliğin kesilmesi, sıkılması, çekilmesi gibi teknolojik uygulamalarla birikmektedir. Döküm uygulamaları sırasında fazla miktarda biriken artık metaller de yeniden eritilmesi adına, çelik işleme departmanlarına taşınmaktadır. Çelik üretim döngüsüne ilave olan artık metaller, yüksek maliyetli uygulamalar gerektirmemektedir. Artık metaller kullanılarak gerçekleşen geri dönüşümler ekolojik dengeye ve ekonomiye kazanç sağlamaktadır. Doğal kaynakların sınırlı olduğunu bilen çelik sektörü, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar ile sürdürülebilir bir gelecek

imkânı sunmaktadır. İşletmelerde ortaya çıkan artık metaller ve dış ortamlardan toplanan hurdalar ile metal üretim atıkları, çelik üretimi gerçekleştirilirken ihtiyaç olan kaynakların önemli bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Sektörel bir dönüşümün gerçekleşmesi için demir-çelik sektöründe yer alan bütün paydaşların döngüsel ekonomi odaklı olması gerekmektedir. Bu konuda belirli standartlar çerçevesinde üretim mimarisi oluşturulmalıdır. Bu yönde gerçekleştirilen faaliyetler, ülkemizdeki demir-çelik üreticilerinin AB Yeşil Mutabakat sürecine olan uyumunu hızlandıracaktır (www.tosyaliholding.com).

Ülkemiz Dünya Çelik Derneği verilerine göre demir-çelik üretiminde dünya genelinde 8. sırada yer almakta fakat demir-çelik ihracatında ilk 10 ülke içerisinde bulunmamaktadır. Çin demir-çelik üretiminde ve demir-çelik sektör ihracatında dünyada ilk ülke konumunda yer almaktadır. İhracat çerçevesinde incelendiğinde Japonya, ABD, Güney Kore, Rusya ve Almanya'nın sergilediği performanslar dikkat çekici niteliktedir. Bunun yanı sıra, demir-çelik sektöründe en büyük ithalatçı ülke Almanya olarak yer almaktadır. Almanya'nın imalat sanayisi için yüksek miktarda demir-çelik hammaddesine ihtiyacı olduğu görülmektedir (www.tim.org.tr).

1.3.8. Döngüsel Ekonominin Yararları

Döngüsel ekonomi, 2014 ve 2015 yıllarında bildirilerin yayınlanmasıyla birlikte Avrupa Birliği'nde popüler hale gelmiştir. Döngüsel ekonomi sistemine geçmede en önemli sebep, politikacılar ve halkın farkındalığının artmasıdır. Ayrıca sübvansiyonlar ve destekleyici vergilendirmeler, küresel standart ve amaçlar, kurumsal değerlendirmeler ve teknolojik gelişmeler döngüsel ekonominin gelişmesini desteklemiştir (Tura vd., 2019: 91).

Döngüsel ekonomi sisteminin başarılı bir şekilde uygulanması için, atıkların azaltılması, eşitsizliklerin giderilmesi, materyalin yeniden kullanılması gibi konularda düşünce sahibi olunması gerekmektedir. Daha geniş toplum katılımına ve eğitimine, medya kapsamına dahil edilen yenilikler, dönüşümün başarısı için şarttır. Döngüsel modelle, ekonomiler önemli maddi tasarruflardan, arz risklerinin seviyesinin azaltılmasından, istihdam yararlarından ve ekonominin uzun süreli dayanıklı olmasından faydalanırken, İşletmeler, azaltılmış malzeme tutarlarından, müşteri etkileşiminden, az sayıdaki ürün karmaşıklığından faydalanmaktadır. Müşterilerin de dayanıklı ürünler sayesinde eskiyen ürünlerin yenisini alma maliyetlerinin

düşmesinden, daha fazla ürün çeşitlerinden ve ürünlerin ikincil yararlarından faydalandığı görülmektedir. Döngüsel ekonomi modelinin birçok avantajı bulunmaktadır. Döngüsel bir sistemi uygulayabilen ülkeler veya bölgeler, malların üretimi için gerekli olan hammaddenin ithalatına daha az bağımlı hale gelmektedir. Ayrıca, istihdam oluşturmada önemli bir rol oynamaktadır. Hammaddelerin ürünlerden geri kazanılmasını sağlamak, hammaddeleri yeniden kullanmak, bunları onarmak ve tekrar üretmek için talep artmakta ve bu durum bölgedeki iş büyümesini gerçekleştirmektedir. Döngüsel bir sistem beraberinde çevresel yararları da getirmektedir. Aşağıdaki tabloda döngüsel modelin bazı imkanları gösterilmiştir (Gedik, Y. 2020: 29-30):

Tablo 4. Döngüsel Ekonominin Sunduğu İmkanlar

Ekonomik imkanlar	• Sürdürülebilir bir tedarik zinciri yoluyla maliyetlerdeki azalma ve girdi fiyatlarının azaltılması, çevresel bozulmanın minimum seviyeye getirilmesi. • Üretim ve geri dönüşüm için yeni pazarların kurulması. • Kurulan yeni pazarların, firmaların karlarını arttırıp, rekabet imkânı oluşturması. • Yerel yönetimin, geri dönüşüm işletmesine atıkları satmasıyla ek kar getirisi kazanması.
-------------------	--

Sosyo-Politik İmkanlar	• Toplum ve endüstri arasındaki iletişimin güçlenmesi. • İşletme ile müşteri uyumunun sağlanması. • Yeni istihdamlar oluşturulması. • Halkın sağlığının ve çevre farkındalığının güçlenmesi.
Çevresel imkanlar	• Yeşil ürünlerin, enerji ve doğal kaynakları koruyarak kirliliği önlemesi. • Çevreye dost uygulamaların tedarik zincirinin esnekliğini arttırması. • Kimyasal gübre kullanımından kaçınılması. • Sera gazları ve zehirli madde emisyonlarında azalma görülmesi.

Kaynak: (Kumar vd.,2019: 7-8)

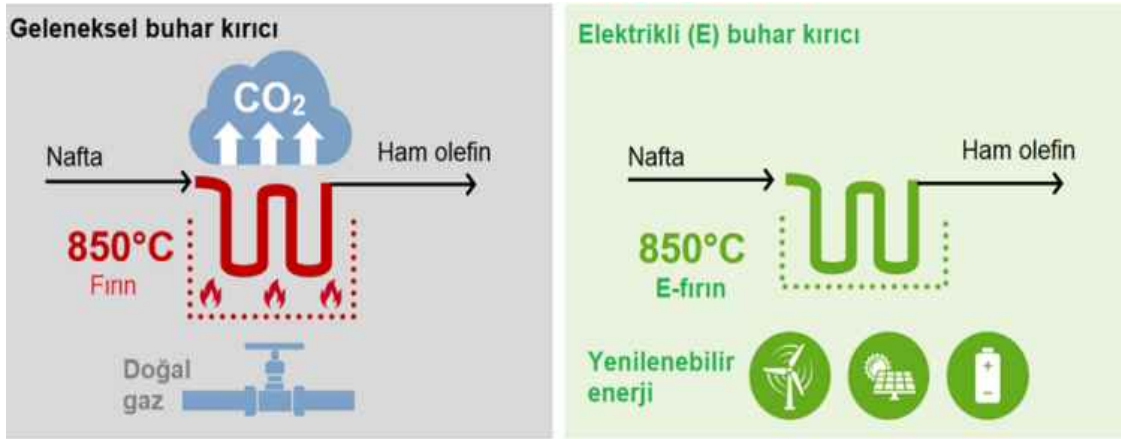
2. BÖLÜM

DÜNYADA VE AVRUPA BİRLİĞİ' NDE DÖNGÜSEL EKONOMİ UYGULAMALARI

Sanayi Devrimi ile her geçen gün teknolojinin gelişmesi ve nüfusun artması, kentsel atıkların önemli bir ölçüde artması sorununu doğurmuştur. Bu durum beraberinde iklimlerin değişmesi, doğal kaynakların azalması gibi çeşitli olumsuzlukları getirmiştir (Standart, 2018). Dünya Ekonomik Formu iklim değişikliğinden dolayı oluşan olaylara öncelik vermektedir. İklim değişikliği sorunu, 2011 yılından itibaren giderek artış göstermiş ve 2017 yılı ve sonrasında ciddi küresel riskler arasında yer almıştır. (Sapmaz Veral, E, 2019). 2008'de dünya ekonomisi çökmüş ve bu durum endüstrilerin, döngüsel ekonomi ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarını gerçekleştirmesini şart kılmıştır. Endüstriyel simbiyoz, bir firmanın üretimi sonucunda meydana gelen atıklarının, bir başka firma tarafından hammadde ya da enerji kaynağı olarak kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır. Döngüsel Ekonomi'de endüstriyel simbiyozun gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Döngüsel ekonomi, atıkların tekrar üretim sürecine katılmasına katkı sağlamaktadır. Şirketler, hükümetler ve hatta toplumlar atıkların olumsuz etkilerini azaltıp, israfı yok etmek amacıyla döngüsel ekonomiden yararlanmak istemiştir (Balbay, S., Sarihan, A., Avsar, E. (2021).

2.1. Dünyada Döngüsel Ekonomi

McKinsey olarak bilinen, dünyada en hızlı büyümeyi gerçekleştiren şirketler, döngüsel ekonominin prensipleriyle hareket etmektedir. Bu şirketler çevre için iyi olmanın yanında daha çok büyüme, gelir ve yüksek istihdam sağlamaktadır. Birçok şirket döngüsel ekonominin avantajlarını fark ederek, gelecekteki piyasa trendlerinin ihtiyaçlarını karşılayacak yeni iş modelleri sunmaktadır. Pepsi Co, MARS, The Coca-Cola gibi şirketler, 2025 yılına kadar %100 oran düzeyinde geri dönüştürülebilen, yeniden kullanılabilen veya kompostlanabilen ambalajları kullanma görevini üstlenmiştir. BASF ise, fosil yakıt kullanılmayıp, yenilenebilir enerji kullanılan bir sistem kurmuştur (Balbay, S., Sarihan, A., Avsar, E. (2021). Bu sistem aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 8. BASF yenilenebilir enerji uygulama sistemi

Kaynak: BASF, 2021

İklim krizi baskısı, hammaddeye ulaşımın zor bir hal alması ve tüketici istekleri sebebiyle döngüsel ekonomi modeli daha fazla talep edilmekte ve hükümetler bu duruma karşılık vermektedir. Avrupa Birliği başta olmak üzere, Japonya ve Çin döngüsel ekonomiye geçişte öncü bir rol üstlenmiştir. Çin, Japonya ve Güney Kore'nin döngüsel ekonominin uygulanmasını sağlamak için ulusal stratejileri mevcuttur. Çin Hükümeti'nin döngüsel ekonomi uygulamalarının 2002 yılında başladığı görülmektedir. Yeniden kullanma, azaltım ve geri dönüştürme prensiplerine bağlı Döngüsel Ekonomiye Teşvik Yasası ise 2009 yılında yürürlükte yerini almıştır. Döngüsel ekonomi modelini uygulamada kullandıkları yöntemler, göstergeler ve araçlarının gelişimi Çin'i öncü hale getirmiştir (Saavedra, Y.M.B. 2018).

Japonya'da döngüsel ekonomi 1991 yılında, Japon Döngüsel Ekonomi Girişimi ve Geri Dönüştürülebilir Maddelerin Etkili Kullanımı Yasası ile uygulamaya başlamıştır. Vietnam'da 2005 yılında Çevre Koruma Yasası oluşturularak atıkların yönetimi konusundaki hedefler, 2025 ve 2050 yılları için Entegre Katı Atık Yönetimi Ulusal Stratejisi ile düzenlenmiştir (Sakai, S. 2011). Avrupa Birliği'nde ise döngüsel ekonomi olarak tanımlanabilecek düzenlemeyi ilk olarak Almanya kabul etmiştir. Almanya, 2002 yılında Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi'nde hammadde üretkenlik düzeyini 1994 yılını esas alarak 2020 yılında iki katına çıkarmayı kendine görev edinmiştir (Sapmaz, Veral E. 2018). 2015 yılında Avrupa Birliği Komisyonu'nca, AB Döngüsel Ekonomi (DE) paketi kabul görmüştür. Ardından Mart 2020'de, Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı oluşturulmuştur (EC,2020). Türkiye'de ise 2009 yılında Çevre Faslı açılmış ve atıkların yönetiminde ciddi

gelişmeler yaşanmıştır. AB pazarının dönüşmesinden Türkiye’de etkileneceğinden, döngüsel ekonominin tam anlamıyla gündemde olması 2015 yılındaki AB Döngüsel Ekonomi Paketi'nin kabulüne uzanmaktadır. Gerek Avrupa Birliği (AB) gerekse AB dışında yer alan ülkelerin döngüsel ekonomiye geçişi ile sağlanan olumlu verilerin de gün geçtikçe çoğaldığı görülmektedir. Ülkemizin de içinde yer aldığı bazı ülkelerin verileri olmasa da genel olarak ülkelerin belirli yıllardaki döngüsel malzeme kullanımlarının oranları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 5. Yıllara göre döngüsel malzeme kullanım oranlarının yüzdeleri (%)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Avrupa Birliği- 27 Ülke (2020’den itibaren)	10,7	10,3	11,1	11,2	11,1	11,2	11,4	11,2
Avrupa Birliği- 28 Ülke (2013-2020)	11,1	10,7	11,5	11,6	11,5	11,7	11,9	11,7
Belçika	12,6	13,5	16,7	17,2	18,2	18,3	18,4	17,8
Bulgaristan	2,1	1,8	1,9	2,5	2,7	3,1	4,4	5,1
Çekya	5,3	5,4	6,3	6,7	6,9	6,9	7,6	8,1
Danimarka	8	7,1	6,5	7,8	9,1	8,4	7,9	8
Almanya	11	10,3	10,7	10,9	10,7	11,4	11,5	11,6
Estonya	8,8	14,2	19,1	14,6	11	11,4	11,6	8,7
İrlanda	1,7	1,9	1,7	1,6	1,9	1,9	1,7	1,6
Yunanistan	2,7	2,2	1,9	1,9	1,4	2	2,3	2,4
İspanya	10,4	9,8	9,8	8,9	7,7	7,5	8,2	7,4
Fransa	17,5	16,8	16,9	17,3	17,8	18,7	19,4	18,6
Hırvatistan	1,6	2,4	3,6	3,7	4,6	4,3	4,4	5,1
İtalya	11,6	12,1	14,5	16,2	16,8	16,6	17,5	17,7
Kıbrıs	2	1,9	2	2,4	2,2	2,4	2,4	2,2

Letonya	1,2	2,9	1,3	3,8	5,3	5,4	6,6	6,6
Litvanya	3,9	3,6	3,8	3,2	3,8	4,1	4,5	4,8
Lüksemburg	24,1	20,7	18,5	15,3	11,2	9,6	7	8,9
Macaristan	5,3	5,4	6,1	6,2	5,4	5,8	6,5	6,6
Malta	5,4	4,7	4	9	10,3	7	5,3	6,7
Hollanda	25,3	25	26,5	27,1	26,6	25,8	28,6	29,9
Avusturya	6,6	6,7	7,7	9	10	10,9	11,3	11,6
Polonya	10,8	9,2	10,6	11,8	12,5	11,6	10,2	9,5
Portekiz	1,8	1,7	2	2,5	2,5	2,1	2,1	1,8
Romanya	3,5	2,5	2,6	2,5	2,1	1,7	1,7	1,8
Slovenya	5,9	7,6	9,3	9,2	8,4	8,4	8,5	8,5
Slovakya	5,1	4,8	4,1	4,6	4,8	5	4,9	5,1
Finlandiya	13,5	14	15,3	10,1	7,3	6,5	5,3	2,2
İsveç	7,2	7,5	8,2	7,3	6,5	6,8	6,9	6,5
Birleşik Krallık	15,6	15,4	15,7	15,7	15,6	16,2	17,1	17,8

Kaynak: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020: 16-17

Avrupa Birliği’nde döngüsel malzemelerin kullanım oranı 2017’de %11,2 seviyesindedir. Kaynakların %11’den fazlası geri dönüşümle elde edilmiş ürünlerden oluşmaktadır. 2010-2017 yılları arasında, döngüsel malzeme kullanım oranları 27 üye ülkeden 15 tanesinde fazlalaşmış, 3 tanesinde sabit seyretmiş ve 9 üye ülkede de azalmıştır. Yüksek düzeydeki artışlar ilk olarak İtalya’da, sonra Letonya, Belçika, Avusturya ve Hollanda’da görülmüştür. En büyük düşüşler ise Lüksemburg ve Finlandiya’da, ardından İspanya’da meydana gelmiştir.

2.2. Avrupa Birliği’nde Döngüsel Ekonomi

Avrupa Komisyonu, döngüsel ekonomi paketinin kabulüne dek, döngüsel ekonomi ile ilgili birçok düzenleme gerçekleştirmiştir. 2003 yılında Avrupa Komisyonu tarafından “Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Tematik Bir Stratejiye Doğru” adlı bir tebliğ yayınlanmış ve bu tebliğ Avrupa Birliği’nin Altıncı Çevre Eylem Programı’nda çağrılan Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Tematik Stratejiye yönelik atılan ilk adım

olmuştur. Bu tebliğ, AB'nin sürdürülebilir kalkınma stratejisine destek vererek, kaynakların kullanımını içeren bir tartışma başlatmayı hedeflemektedir. Doğal kaynakların kullanılmasıyla oluşan çevre sorunlarını belirledikten sonra, gelecek stratejinin içermesi gereken özellikleri vurgulamaktadır. Ayrıca AB'nin kaynak kullanımında oluşan çevresel etkileri azaltmaya yönelik neler yapması gerektiği konusunda düşünceler sunmaktadır (Ferhan, S. 2020).

Kaynakların sürdürülebilir kullanımı, sürdürülebilir bir üretim ve tüketimi içermekte ve AB'nin uzun vadeli refahını sağlamaktadır. Büyüme ve İstihdam için AB stratejisi, 2005 Bahar Zirvesi'nde onaylanmıştır. Bu strateji doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını desteklemektedir. Bunun yanı sıra strateji, AB'nin ekonomide daha sürdürülebilir bir üretim ve tüketime öncülük etmesi gerektiğini savunmuştur. Avrupa, politika yapımında doğal kaynakları kullanmanın çevresel etkilerini inceleyen uzun vadesi olan bir stratejiye gereksinim duyarken, bu strateji zorluk için bir cevap niteliğini oluşturmuştur ve Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi kapsamında bulunarak buna yarar sağlamaktadır (Commission of the European Communities,2005).

2008 yılında Avrupa Komisyonu, AB Ham Madde Girişimi (EU Raw Materials Initiative) isimli bir politika geliştirmiştir ve hammadde girişiminin üç temel unsuru bulunmaktadır. Bu şartlar (Ferhan, S.2020:153):

- Kaynaklara erişimde eşit şartlar sağlıyor olmak,
- Avrupa kaynaklarından hammadde tedarikçi teşvikinde bulunmak,
- Kaynak verimliliğini ileri bir düzeye taşıyarak geri dönüşümü teşvik etmek şeklindedir.

2008 yılında oluşan kriz, sanayi devrimindeki gibi bir değişikliğe yatırım yapmayı zorunlu kılmıştır. 17 Aralık 2012 tarihinde Avrupa Komisyonu'nun döngüsel ekonomi hakkındaki konumu Kaynak Verimli Avrupa Manifestosu ismiyle sunularak, kaynaklar ve çevre baskısında meydana gelen artışlar sonucunda AB'nin canlandırıcı özellikte olan döngüsel ekonomiye geçmesinin şart olduğunun altı çizilmiştir. Böylece krizden çıkış yolu sağlayan döngüsel ekonomi sistemi ile, Avrupa'nın ve toplumun verimli bir şekilde büyümesi ve yeniden sanayileşmesi sağlanacaktır (Bonciu,2014: 83).

2014 yılında Avrupa Komisyonu tarafından “Döngüsel Bir Ekonomiye Doğru: Avrupa için Sıfır Atık Programı” yayınlanmış ve Avrupa’da sürdürülebilir atık yöntemlerini teşvik etme konusunda ilerlemeler gözlemlenmiştir. Bu programda 2030 yılına kadar olan süreçte, malzeme girdi ihtiyaç oranlarının %17 ile %24 arası bir seviyede azalacağı, kaynakların tasarruflu kullanımının ise, Avrupa’ya 630 Milyar Euro tasarruf sağlayacağı konusunda tahminlerde bulunulmuştur. Ekonomik, sosyal ve çevresel yararları arttırabilmek adına komisyon aşağıdaki unsurları tavsiye etmiştir (Ferhan, S. 2020:154).

- 2030 yılına kadar kentsel atıkların geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranlarını en az %70 seviyesine çıkarmış olmak,
- 2020 yılına kadar %60, 2025 yılına kadar da %70 ara amaçlar doğrultusunda, ambalaj atıkları için geri dönüşüm düzeyini %80’e çıkarmış olmak,
- Geri dönüştürülmüş plastikler, cam, metal, kâğıt gibi atıkların depolanmasını 2025 yılına kadar yasaklarken aynı zamanda 2030 yılına kadar depolama alanlarını yok etmek,
- Yüksek kaliteli ikincil hammaddeler için pazarların geliştirilmesini sağlamak,
- İleri düzeyde bir geri dönüşüm kalitesi elde ederek geri dönüştürülmüş malzemeler için hesaplama yöntemlerinde netlik sağlamak.

2.2.1. Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı

Avrupa Komisyonu, 2015 yılında Avrupa’nın döngüsel ekonomiye geçişini canlandırmak, rekabet düzeyini arttırmak ve sürdürülebilir bir ekonomiyi teşvik etmek için bir Döngüsel Ekonomi Eylem Planı uygulamıştır. AB Eylem planı, bütün döngüyü elen alan somut bir eylem planıdır. Diğer bir ifadeyle üretim, tüketim ve atık yönetimini içeren, ikincil hammadde pazarına ve atık üzerine düzenlenmiş yasal bir fıkirdir (Sayın, F. 2020:155).

Avrupa Birliği Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, AB teşvik edici eylem planlarını içinde bulundurmaktadır. 2020 Döngüsel Eylem Planı nüfus artışı, iklim değişikliği ve kentleşmenin etkilerinin incelenmesi ve yenilenebilir enerjiye duyulan ihtiyaç gibi konuları ele almaktadır. Döngüsel Ekonomi Eylem Planı oluşturulurken, AB düzenlemeleri, strateji belgeleri ve raporlar dikkate alınmıştır. Tarım-gıda, plastik-ambalaj, kimya, biyoçeşitlilik, enerji, su, çevre, iklim, sanayi-otomotiv, kaynak verimliliği, tasarım yöntemleri, atıklar, pil, elektrik-elektronik eşyalar planda

incelenen konular arasındadır. AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nın amaçları aşağıda gösterilmiştir:

- Avrupa Birliği'nde sürdürülebilir ürünlerin oluşturulması,
- Tüketiciler ve kamu alıcılarının güçlenmesinin sağlanması,
- Döngüsellik potansiyel olarak fazla olduğu sektörlerle ilgilenilmesi (ambalaj, plastik, tekstil, inşaat-binalar, elektronik, bilişim, piller-taşıtlar, besin maddeleri, gıda ve su gibi),
- Atık oranlarının en az düzeye indirilmesi,
- Döngüsellik işleyen bir sistem olabilmesi,
- Döngüsel ekonomiye dair küresel çabalara öncülük edilmesini sağlamaktır.

Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, ürünü yaşam döngüsü süresince ele almaktadır. Ürün tasarımının ve döngüsel ekonomi süreçlerinin desteklenerek, sürdürülebilir tüketimin ileri bir düzeye taşınmasını ve kullanılan kaynakların olabildiğince uzun bir süre AB ekonomisi içinde kalmasını hedeflemektedir. Döngüsel Ekonomi Eylem Planı bütünleşik yaklaşım doğrultusunda hazırlanmıştır. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve çeşitli AB düzenlemeleri ile sıkı bir ilişki içerisinde. Bunun nedeni, Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nın çeşitli amaçlara ulaşmak için işleri kolaylaştırması ve uygulamada eksikliği tespit edilen konuların döngüsellik yaklaşımıyla çözülebilmesidir (TÜSİAD.2021).

Atık konusunu kapsayan yenilenmiş yasal çerçeve 2018 yılında yürürlüğe girerek, atık oranlarının azalması için hedefler koymuştur aynı zamanda geri dönüşüm ve atık yönetimi konusunda uzun vadeli bir yol ortaya çıkarmıştır. Düzenlenen atık teklifi temel unsurları sırasıyla aşağıda listelenmiştir (Ferhan, S. 2020):

- Belediye atıklarının %65'ini 2035 yılına kadar geri dönüştürebilmek adına ortak bir Avrupa Birliği amacı,
- Ambalaj atıklarının %70'inin 2030 yılına kadar geri dönüştürebilmesi için ortak bir Avrupa Birliği amacı,
- Ambalaj malzemeleri için aşağıdaki amaçlar:
- Aliminyum %60,
- Kâğıt ve karton %85,
- İçerisinde demir bulunan metaller %80,
- Bardak %75,

- Plastik %55,
- Ahşap %30,
- 2035 yılına kadar düzenli depolama alanını, belediye atık düzeyinin %10'una düşürebilmek için depolama sahası amacı,
- Oluşan atıkların toplanmasını içeren yükümlülükler geniş bir çerçeveye yayılmıştır ve evsel atıklar 2022 yılının sonuna kadar, biyo-atıklar 2023 yılının sonuna kadar, tekstil atıkları da 2025 yılının sonuna kadar ayrıştırma sahasına eklenmiştir.
- Maliyet verimliliklerini ve yönetimi iyileştirme ve genişletmek için minimum ihtiyaçlar belirlenmiştir.

2030 yılına kadar Döngüsel Ekonomi Eylem planı, sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ve sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarına ulaşmak için yardımcı bir konumda yer alacaktır (Ferhan, S.2020:155).

Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, tüketiciler, vatandaşlar, ekonomik aktörler ve sivil toplum kuruluşlarıyla oluşturulmuştur. Daha rekabetçi ve temiz bir Avrupa'ya ulaşmak için gündem sağlamıştır. Bu durumu 2015 yılından itibaren uygulamaya konulan döngüsel ekonomi faaliyetleriyle gerçekleştirmiştir. Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, Avrupa Yeşil Anlaşması'nın ihtiyacı olan dönüşümsel değişimleri hızlandırmaya çalışmaktadır. Sürdürülebilir bir geleceğe geçişten sonraki yeni imkanların artmasını sağlarken, işletmeler ve insanlar üzerindeki yükleri azaltmayı hedeflemektedir. Planla birlikte AB'nin kalitesi yüksek bir düzeyde ikincil hammaddelere ulaşması ve atık oranlarını azaltmak için ilave tedbirler oluşturulacak ayrıca AB'nin atıkların sorumluluğunu alabilme potansiyelinin güçlendirilmesi sağlanacaktır. AB, döngüsel bir ekonomiye öncülük ederek 2030 Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Hedeflerini uygulayabilmek adına mali kaynaklarını ve profesyonelliğini kullanacaktır. Bunların yanı sıra plan, döngüsel ekonominin şehirler, bölgeler ve insanlar için çalışmasını ve iklim tarafsızlığına katkıda bulunarak araştırma, dijitalleşme ve yenilik kapasitesinden yararlanmayı sağlayacaktır. Planın, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla oranının (GSYİH) ilerisinde, refahın ölçülmesinde yarar sağlayan izleme çerçevesinin geliştirilmesini öngördüğü bilinmektedir. (Ferhan, S. 2020:156).

2.2.2. AB Ülkelerinde Döngüsel Ekonomiye Yönelik İstihdam Yapıları

Döngüsel ekonomi, Avrupa'nın genelinde farklı beceri düzeylerinde iş fırsatları oluşturmaktadır. Bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda daha döngüsel bir hale gelmenin ek işler yaratabileceği kanısına varılmıştır (Coats ve Benton, 2015:7).

AB Komisyonu'nun 2015 tarihinde döngüsel ekonomiye yönelik oluşturduğu eylem planında, döngüsel ekonominin farklı beceri türlerine göre yerel işler yaratacağı vurgulanmıştır. Tamir etme ve yeniden kullanma gibi farklı yollar sayesinde ürünlerin kullanım süreleri üst düzeye çıkarılabilmektedir. Onarım ve yeniden kullanım sektörleri emek yoğun sektörler arasındadır ve bu sektörlerin AB'nin iş ve sosyal yaşamına katkı sağlayacağı belirtilmektedir. Bunların yanı sıra, eylem planının, döngüsel ekonominin büyümesinde ve yeni iş potansiyellerinin oluşturulmasında katkı yaratacağı beklenen istekler arasında yer almaktadır (Ferhan, S. 2020: 102).

AB Komisyonu tarafından 3 Mart 2020 tarihinde en son yayınlanmış olan döngüsel ekonomi eylem planına göre ise 2012-2018 yılları arasında AB ülkelerinde döngüsel ekonomiyle ilişkilendirilen iş sayısı oranı %5 artış göstererek 4 milyon seviyesine gelmiştir. Çalışanların yeşil ekonomiye geçiş ile ihtiyaç duyulan becerileri elde etmesi şartıyla, döngüselliğin iş yatırımı üzerinde olumlu bir etki yaratması beklenmektedir. Bunlara ek olarak Komisyon tarafından, iş yaratmayı ve becerileri teşvik eden araçlarla (Beceri Gündeminin (Skills Agenda) güncel hale getirilmesi, büyük ölçekli ve çok paydaşlı ortaklıklarla bir beceri antlaşması (Pact for Skills) oluşturulması ve sosyal ekonomi adına eylem planının yayınlanması gibi) döngüsel ekonominin hızlı bir hale gelmesine katkıda bulunulacaktır. Yaşam boyu öğrenmeye, eğitim ve öğretim sistemlerine ve sosyal yeniliğe daha fazla yatırım yapılması, Avrupa Sosyal Fonu dahilinde desteklenecektir (AB Komisyonu, 2020).

WRAP (2015) tarafından hazırlanan rapor doğrultusunda, döngüsel bir ekonomi ile daha fazla emek ve daha az kaynak kullanarak ekonomik bir değer yaratıldığı belirtilmiştir. Ayrıca Avrupa ekonomisinde döngüsellik düzeyinin artış gösterdiği ve kaynakların etkin olarak kullanıldığı vurgulanmıştır. Şu anda Avrupa geneline bakıldığında, döngüsel ekonomi faaliyetlerinde 3,4 milyon kişinin istihdamda bulunduğu, 2030 tarihine kadar ise döngüsel ekonomideki büyümenin

Avrupa’da 1,2 milyon ile 3 milyon kişilik bir iş potansiyeli oluşturacağı, işsizlik oranını yaklaşık olarak 250.000 ile 500.000 seviyesinde azaltacağı düşünülmektedir. AB ülkelerinde 2008-2017 tarih aralığında döngüsel ekonomiyle ilişkili sektörlerde çalışanların sayısı ortalama olarak 152.363 kişi olarak belirlenmiştir. En Fazla istihdam ortalaması olan AB ülkelerinin sırası Almanya, İtalya, İngiltere, Fransa, İspanya ve Polonya şeklindedir. En az istihdam ortalaması olan AB ülkeleri ise, Güney Kıbrıs, Estonya, Slovenya ve Letonya olarak yerini almıştır (Ferhan, S. 2020: 103).

Ülkelerle kıyaslandığında Almanya’da döngüsel ekonomi kapsamında çalışan kişi sayısının fazlalığı, Almanya’nın başarısını göz önüne çıkarmaktadır. POLITICO (2018) tarafından hesaplanan döngüsel ekonomi indeksine göre, 28 AB üye ülkesi arasında en fazla döngüsel ekonomiye sahip olan ülke Almanya olmuştur. Ardından Fransa, İngiltere, Çekya ve İtalya gelmiştir. En kötü performans sergileyen ülkeler Yunanistan, Malta ve Güney Kıbrıs olarak belirlenmiştir. Almanya, İngiltere, Fransa gibi ülkelerde döngüsel ekonomideki sektörlerde istihdam eden kişi sayısı diğer Avrupa ülkelerinden daha fazla olsa bile, toplam istihdam içerisindeki paylarının ortalamasının düşük olduğu tespit edilmiştir. Döngüsel ekonomiye geçişle birlikte istihdam anlamında sektörlerin bu durumdan farklı düzeylerde etkileneceği belirlenmiştir. Dünya geneli esas alındığında istihdam alanında en çok etkilenecek olan sektörler aşağıdaki tabloda yer verilmiştir:

Tablo 6. Döngüsel Ekonomiye Geçişten En Fazla Etkilenen Sektörler

En çok iş talebi artışı yaşanan sektörler		En güçlü iş talebi azalışı yaşanan sektörler	
Sektör	İş oranı (milyon)	Sektör	İş oranı (milyon)
İkincil çeliğin geri dönüştürülerek yeni çelik oluşturulması	30.8	Çelik ve temel demir ürünlerinin alışımları ve ilk ürünlerinin üretimi	-28.2
Motorlu taşıt ve motosiklet hariç		Bakır cevherleri ve	

parekende ticareti; hane halklarının ve kişisel eşyaların onarılması	21.5	konsantrelerinin madencilik işlemi	-20.08
Güneşten yararlanılarak elektrik üretimi yapılması	14.7	Mobilya hariç ahşap ürünleri üretimi; saman ve benzeri malzemelerle yapılan eşyaların üretimi	-10.2
Motorlu taşıt ve motosiklet hariç toptan ve komisyon ticaretleri	12.2	Demir cevheri madencilik sektörü	-8.0
İkincil ahşap ürünlerin dönüştürülerek yeni ahşap ürünler oluşturulması	5.0	Cam ve cam ürünlerinin üretimi	-7.6
Motorlu taşıt ve parçalarının, motosiklet ve parçalarının satış, bakım ve onarımları	4.7	Kömür madenciliği; turba kömürü çıkarılması	-4.9
Araştırma ve geliştirme sektörü	3.5	Nikel cevheri madenciliği	-4.3
En çok iş talebi artışı yaşanan sektörler (%)		En güçlü iş talebi azalışı yaşanan sektörler (%)	
Sektör	İş (%)	Sektör	İş (%)
İkincil kablunun dönüştürülerek,	15.0	Kömür ile elektrik	-0.9

yeni kablo ve çinko elde edilmesi		üretilmesi	
İkincil değerli ürünlerin, yeni değerli ürünlere dönüştürülmesi	11.2	Ham petrol çıkarılması ve bununla ilişkili diğer hizmetler	-0.9
Güneşten elektrik üretimi elde edilmesi	4.9	Diğer petrol ve gaz halindeki maddelerin çıkarılarak sıvılaştırılması ve tekrardan gaza dönüştürülmesi	-0.9
İkincil bakırın dönüştürülerek yeni bakır elde edilmesi	4.3	Petrol rafinerisi	-0.8
İkincil ahşap ürünlerin dönüştürülerek yeni ahşap ürünler elde edilmesi	4.2	Gaz üretilmesi; şebekeler aracılığıyla gaz yakıtlarının dağıtılması	-0.8
İkincil çeliğin dönüştürülerek yeni çelik elde edilmesi	3.1	Kömür madencilik sektörü ve turba kömürü çıkarılması	-0.8
İkincil alüminyumun dönüştürülerek yeni alüminyum elde edilmesi	2.7	Doğal gaz çıkarılması ve bununla ilişkili diğer hizmetler	-0.8

Kaynak: Ferhan, S. (2020: 105-106)

Tabloda, geri dönüşüm hizmetleri sayesinde elde edilen istihdam kazançlarının, imalat ve madencilik sektöründeki istihdam kayıplarını dengelediği görülmektedir. Bunun ortaya çıkmasının en büyük nedenleri arasında, birincil

kaynakların çıkarılmasının yenilenmesi ve ikincil materyallerin, camların, plastiklerin ve posanın geri dönüşümü ve yeniden işlenmesi aracılığıyla bunların üretilmesi yer almaktadır.

Cambridge Ekonometri, Trinomics ve ICF tarafından 2018 yılında, 28 AB üyesi ülke için hazırlanmış olan rapor, daha fazla oranda döngüsel ekonomiye geçişin, 2030 yılına kadar AB'nin GSYİH oranını yaklaşık %0.5 artacağını göstermiştir. Bununla birlikte, istihdamdaki net artış oranı ise yaklaşık olarak 700.000 seviyesinde belirlenmiştir. AB üyesi ülkelerde döngüsel ekonominin olası en yüksek sektörel etkisi %51,6'lık bir oranla atık yönetimi sektöründe beklenmiştir. Bunun yanı sıra en düşük etkinin, %-4 oranı ile metalik olmayan mineral sektöründe olacağı beklenmiştir. Geleneksel ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişin istihdam üzerinde yer alan etkisi sektörler, ülkelere göre farklılık göstermenin yanı sıra şehirlere göre de farklı etkiler gösterebilmektedir fakat genel itibariyle gerçekleşen projelerin, istihdam üzerinde pozitif yönlü bir etkisi bulunmaktadır (Ferhan, S. 2020:).

2.3. Seçilmiş Ülkelerde Döngüsel Ekonomi Uygulamaları

2.3.1. Almanya

Almanya'da döngüsel ekonomi kavramı, ülkenin siyasi anlamda iki devlete bölünmesiyle şekil almıştır. Döngüsel ekonomi kavramı, Sosyalist Doğu'da ekonomik zorluklar sebebiyle önemli bir hal almış, 1970'li yıllarda ise döngüsel ekonomi düşüncesi her yerde oluşmaya başlamıştır. Bağlayıcı konumda bulunan yasal gerekliliklerin ve mali desteklerin döngüsel ekonomiyi ve kaynakların korunmasını yönlendirebileceği konusunda hem fikir olunmuştur. Almanya'da her yıl yaklaşık olarak 360 milyon ton atık toplanarak ayrıştırılmakta, taşınmakta, işlenmekte, bertaraf edilmekte ya da geri dönüştürülmektedir. Her Alman vatandaşı yılda 4 tondan fazla atık meydana getirmektedir. Atıkların en büyük kısmının yıkım ve inşaat atıklarından oluştuğu veya doğal kaynakların çıkartılıp arıtılmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Almanya'da kamu yararının ve döngüsel ekonominin odağı, ticaret ve sanayinin oluşturduğu 56 milyon ton atık ve yaklaşık olarak 37 milyon tonu özel hanelerde üretilmiş olan 52 milyon ton atık üzerinde toplanmıştır (Ferhan, S. 2020: 156-157).

2000’li yılların başından beri Almanya, ekonomik büyümeyi malzeme tüketiminden ayırma amacı ile malzeme kullanımının optimizasyonunu sürdürülebilir kalkınma stratejisinin merkezine yerleştirmiştir. Ayrıca bununla ilgili niceliksel bir amaç belirlenmiş bu amaç 1994-2020 yılları arasında malzeme verimliliğini iki katına çıkarmak olarak yerini almıştır (Gallaud ve Laperche, 2016: 6). Almanya 2012 tarihinde, döngüsel ekonomiye ve malzemelerin kapalı bir döngüde kullanılmasına destek veren bir yasayı kabullenmiştir (Bonciu, 2014:87).

Almanya, Alman endüstrisine metal tedarikinin güvenliğini elde etmeyi ve malzemelerin kapalı döngü yönetimini güçlendirmeyi hedef edinen “Progress” isimli bir kaynak verimliliği programını uygulamaya koymuştur (Gallaud ve Laperche, 2016:6). Uygulama ile ham madde kullanımını optimize etmiştir. Bunun nedeni Alman endüstrilerinin ham maddelere bağımlı olmasıdır. Girişimin amaçları aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Montaigne, 2016:48):

- Ham madde tedarikini güvence altında tutmak,
- İşletmelerin mevcut rekabet gücünü korumayı sağlamak
- Kaynaklardan meydana gelen çevresel etkileri en aza indirmek,
- Sürdürülebilir bir üretim ve tüketimin gelişmesini sağlamak (eko- tasarım ve yenilenebilir kaynaklara destek vererek)
- Atık yönetimi yöntemlerinin iyileşmesini sağlamak.

2.3.2. Avusturya

Avusturya atık önleme programı, altyapı ve inşaat genişletilmesini atık önleme konusunda kilit sektörlerden biri olarak görmüştür. Bir bina pasaportu konsepti geliştirmiş ve bu şekilde binaların dikkatli bir biçimde yıkılmasını gerçekleştirmeyi, malzemelerin yeniden kullanımını ve geri dönüşümünü sağlamayı ayrıca iyileştirilen bakım planları aracılığıyla evlerin kullanımını genişletip atıkların önlenmesini desteklemeyi hedeflemiştir. Bina pasaportu, binaların atık ışıkla çalıştırılması için gerekli olan tüm bilgileri içerisinde barındırmakta ve bütün inşaat faaliyetlerini, ekipmanları ve malzemeleri kayıt altına almaktadır. Avusturya atık önleme programı, birkaç pilot projeden sonra, atıkların inşasını standart hale getirmek ve kullanım miktarlarını arttırmak için çalışmalar göstermektedir (Sayın, F.2020:157-158).

Avusturya'nın Victoria eyaletinin başkenti olan Melbourne kenti, 37,7 km² lik bir yönetim alanına sahiptir ve kentin belediyesi, atık yönetimi stratejik planlamasını etkileyen farklı yasal katmanlar ile hareket etmek zorundadır. Eyalette bulunan tüm belediyeler, arazinin kullanımını, korunmasını ve geliştirilmesini düzenleyen bir planlama şemasına bağlı olarak hareket etmektedir. Eyaletin planlama bakanlığı tarafından, eyalette bulunan tüm planlama şemalarına şablon teşkil eden Victoria Planlama Şartları oluşturulmaktadır. Bunun yanı sıra yerel yönetimler, Belediye Stratejik Bildirisi'ni (BSB) oluşturarak planlama şemasındaki uygun alanı ve yer paylaşımını seçmektedir. BSB, yaşayan insanların ihtiyaçlarının değişmesi durumu dikkate alınarak düzenli olarak gözden geçirilmektedir. Belediyeler tüm planlama başvuru işlemlerini bu belgeler üzerinden incelemektedir. Melbourne kentinin kaynak yönetimi ve stratejik planlaması, belediye atık işleyişine, talebi karşılamak doğrultusunda altyapının planlanmasına ve atık ve kaynak kurtarma bölgelerinin korunmasına yöneliktir. Belediyenin, atıklarla alakalı çöp sahalarının bağımlılığını azaltmak adına geleneksel geri dönüşüm uygulamalarına önem verdiği görülmektedir. Melbourne Belediyesi'nin görevi, kaynakları kurtarmaya ve atık yönetimine yönelik olarak iş birliği, aktif destek ve uygulama şeklindedir. Buradaki temel endişeler stratejik öncelikleri uygulamaya yönelik yerel yönetimlerin sınırlı kapasiteye sahip olmasıdır. Döngüsel ekonominin tam olarak işleyebilmesi tüm kentin beraber çalışıp, güçlü bir iletişime sahip olmasıyla gerçekleşecektir (Bolger ve Doyon, 2019).

2.3.3. Danimarka

Danimarka'nın, döngüsel ekonominin gelişimine destek veren yenilikçi politikalar uygulama alanında köklü bir geleneği bulunmaktadır. Danimarka, 1980'li yıllardan beri içecek kaplarında depozito iade planını uygulayan ilk ülke konumundadır. Ülkede 1987 yılında bir atık depolama vergisi getirilmiş ve bu dönemden itibaren artış görülmüştür. 2011 yılında ise 2050 yılına kadar fosil yakıtlardan tamamen bağımsız olma amacı açıklanmıştır. Bunların yanı sıra Danimarka'nın döngüsel ekonomiye geçişte önemli ilerlemeler göstermesi şarttır. Danimarka'da özellikle geri dönüştürülmüş malzemelerin tam potansiyeli ile kullanılmadığı görülmektedir. Ülkede geri dönüşüme ve atık önlemeye geçiş hedefiyle "Sıfır Atık Danimarka" isimli ulusal bir strateji ve "Kaynak Verimliliği için Görev Gücü" ve "Ulusal Biyoekonomi Paneli" gibi ilgili konuları incelemek adına paneller ve düşünce kuruluşları oluşturulmuştur. Danimarka Hükümeti 2006 yılında

ise, döngüsel ekonomi kavramlarını kamu alımlarını entegre etmek amacıyla Yeşil Kamu Alanları için Ortaklık (Partnership for Green Public Procurement (GPP)) adında bir program kurmuştur. Bu iş birliği, 5 milyar Euroluk bir tedariki temsil ettiğinden önem teşkil etmektedir. Bunların dışında Danimarka, Ellen MacArthur Vakfı'nın başlatmış olduğu CE100 platformu gibi uluslararası girişimlere de katkı sağlamıştır. Genel itibariyle Danimarka, ulusal bir seviyede düzenlenen iddialı bir programın uygulanmasıyla meydana gelecek olan sonuçlara örnek oluşturmaktadır. Belirtilen tüm imkanlar ülkede kavranırsa 2035 yılına kadar Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'da (GSYİH) %0,8 ile %1,4 oranında artış olması beklenmektedir (Mantaigne, 2016: 47-48).

Danimarka Çevre ve Gıda Bakanlığı, 2018 yılında Döngüsel Ekonomi Danışma Kurulu'nun ve Danimarka Sanayi, İş ve Mali İşler Bakanlığı'nın tavsiyesiyle bir Döngüsel Ekonomi Stratejisi başlatmaya karar vermiştir. Bu stratejinin 2018-2022 döneminde uygulandığı bilinmektedir. Hükümet aşağıda verilen altı alanda girişimler de bulunmuştur (Ferhan, S. 2020: 159):

- Dijitalleşme ve veri yolunu kullanarak döngüsel ekonomiye destek sağlamak.
- Döngüsel geçiş sağlamak için işletmeleri güçlendirmek.
- Tasarım yolunu kullanarak döngüsel ekonomiye teşvikte bulunmak.
- Atıklar ve geri dönüştürülen hammaddeler için işleyen bir Pazar kurmak.
- Döngüsel ekonomi aracılığıyla tüketim kalıplarında değişiklik yapmak.
- Biyokütleden ve binalardan elde edilen değeri arttırmak.

2.3.4. Finlandiya

Finlandiya 2016 yılında, vatandaşların, kamu idarelerinin ve şirketlerin kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği ve kentleşme sorunlarıyla mücadele etmesi adına döngüsel ekonomi için ulusal bir yol haritası oluşturmuştur (Montaigne, 2016:49).

2016 yılında Sitra liderliğinde, Dünya'da döngüsel ekonomiye yönelik ulusal bir yol haritası hazırlamış olan ilk ülke Finlandiya'dır. Yol haritası, hükümet bakanlıklarının yanında ayrıca özel ve üçüncü bir sektörden yaklaşık 50 diğer temsilci ile iş birliği içerisinde kurulmuştur. 2019 yılının, Mart ayında yol haritası güncellenerek, Finlandiya paydaşlarının taahhüt ettikleri temel döngüsel ekonomi

önlemlerinin açıklamaları da konu edinilmiştir. Şehirler ve kasabalarda, devlet idarelerinde, Finlandiya halkının günlük yaşantısında ve iş hayatında alınan önlemlere de değinilmiştir. Bunların yanı sıra yol haritasında, hala uygulanmasına ihtiyaç duyulan fakat henüz belli bir kuruluşun sorumluluğunda yer almayan önlemler de sunulmuştur. Ekonomik rekabet gücünün ve refahın, doğal kaynakların savurgan kullanılmasına dayanamayacağı bir Dünya’da Finlandiya, küresel olmayı amaçlayarak, rekabet gücünün odak noktasını düşük emisyonlu alternatif çözümlere ve karbon nötr döngüsel ekonomiye doğru kaydırmak için harika bir fırsatı elinde bulundurmuştur. Kazancın temelini ürün sunmaktan çok, ürünlerin geri dönüşümü, hizmetler ve istihbarata bağlı çözümlerin oluşturacağı görülmüştür (Ferhan, S. 2020: 159).

2.3.5. Fransa

Fransa’da döngüsel ekonomi kavramı, 2007 yılında Grenelle Çevre Forumu’nda gerçekleşen çalışmalar sonucunda yaygınlaşmıştır. Ortak amaç kaynaklar ve israfı azaltmak ya da yok etmektir. Jean- Claude Levy adlı yazar, 2019 yılında yazdığı L’urgence Ecologique isimli kitabında döngüsel ekonominin temel yapısını oluşturan aşağıdaki altı unsura dikkat çekmiştir (Gallaud ve Laperche, 2016: 7-8):

- Eko tasarım ve temiz bir üretim,
- Çevreye zarar vermeyen tüketim,
- Kirlilik yaratmayan atık arıtma,
- Yenilenemeyen kaynakların kullanımının mümkün olduğunca verimli olması,
- Yenilenebilir kaynakların kullanımı ve bu kaynakların yenilenmesi,
- Atığın kaynak olarak geri dönüştürülmesi.

Fransa’da, 2013 yılında döngüsel ekonomiye geçmek için bir yol haritası çizilerek, Fransız Döngüsel Ekonomi Enstitüsü oluşturulmuştur. Fransa, döngüsel ekonomiye dair ulusal yasasını 2017 tarihine kadar uyarlamayı hedeflemiştir (Bonciu, 2014: 87).

Fransa’nın döngüsel ekonomi konusunda ilerleyebilmesi için oldukça uzun bir süreci bulunmaktadır. 2014 yılında, evsel ve benzeri atıkların geri kazanım oranının %39 olduğu belirlenmiştir. Bu oran ele alındığında Almanya (%65 oran), ya da Belçika’nın (%50 oran) gerisinde yerini almıştır. Geriye kalan organik atığın ise

yakılması ya da depolanması, çevrenin kirlenmesine ve iklim amaçlarına uygun olmayan enerji atığına neden olmaktadır. Fransa'nın döngüsel ekonomiye dair hedefleri aşağıdaki gibidir (Sayın, F. 2020: 160):

- T ketimle alakalı doğal kaynak kullanımlarında azalma sağlanması: 2010-2030 GSY H'ye göre kaynak tüketim oranında %30 azalma sağlanması.
- 2010 yılına kıyasla 2025 yılına kadar depolanan tehlikeli atık oranında %50 azalma sağlanması.
- 2025 yılına kadar geri dönüştürülmüş plastiklerin %100' n n hedeflenmesi
- Sera gazı emisyon miktarında azalma sağlanması: Plastikleri geri dönüştürerek her yıl 8 milyon ek ton CO2 emisyonunun önüne geçilmesi.
- 300.000 adede kadar yeni meslekler de dahil ek iş oluşturulması.

2.3.6. Hollanda

Hollanda'da gıda, giysi, elektrikli ürünler gibi şeyler için ham maddelere yönelik küresel talepte artış olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple h k metin, ham maddeleri kullanmanın daha verimli ve daha akıllı yollarını bulmak için diğer kamu yetkilileri,  evre kuruluşları ve bilgi kurumları, endüstri, finans kurumları, sendikalar ve diğer sivil toplum kuruluşlarıyla birlikte çalıştığı görülmektedir. Hollanda ekonomisinin 2050 yılına kadar döngüsel olması temel amaçtır. Buna yönelik hükümet tarafından Hollanda ekonomisini olabildiğince hızlı bir şekilde döngüsel bir hale getirmek adına    amaç üzerinde durulmuştur (Ferhan, S. 2020:161):

- Yeni hammaddelere ihtiyaç duyulması halinde, sürdürülebilir bir şekilde üretilmiş olan yenilenebilir (tükenmez) ve biyokütle gibi yaygın olarak bulunabilen ham maddelerin kullanılması. (Bitkiler, ağaçlar ve yiyecek atıklarının oluşturduğu ham maddeler).
- Üretim süreçlerinde ham maddelerin daha verimli kullanmak.
- Yeni  retim yöntemlerinin geliştirilmesi ve döngüsel olacak yeni ürünlerin tasarlanması.

Hollanda'nın, Mavi Ekonomi ve Beşikten Beşiğe (Cradle to Cradle) gibi döngüsel ekonomi ile ilgili kavramlara güvendiği görülmektedir. Döngüsel ekonomi sayesinde oluşan girişimler, bölgesel ortak yaşamların ve endüstriyel ekolojinin oluşturulması için önem taşımaktadır. Ayrıca atık yönetimi ve benzeri ile ilgili

olmasından dolayı çeşitli ve fazla sayıdadır. Bu girişimler düzenleyici tedbirlerden ziyade farkındalık ve rehberlik tedbirlerine dayanarak malzemeyi ortaya çıkarmaktadır. Yaşam döngüsü yaklaşımı merkez konumdadır. Bu doğrultuda atık politikası döngüsel ekonomi sürecinin bir parçası olarak görülmeli ve eko-tasarım yöntemleriyle birlikte ele alınmalıdır (Gallaud ve Laperche, 2016:6).

Hollanda’da başta Amsterdam ve Rotterdam yönetimleri olmak üzere, pek çok kent döngüsel ekonomiye gelişim göstermeye olan bağlılıklarını ortaya koymuştur ve döngüsel ekonomiye yönelik politikalar doğrultusunda kentlerin rolü ülke içinde sıkça belirtilmiştir. Rotterdam’daki temel amaç, 2030 yılında kentte kullanılan birincil hammadde kullanımını yarı yarıya düşürmektir. Bunun için kentte farkındalığı arttırmak ve döngüsellliği ekonomi ile ilişkili hale getirmek önem taşımaktadır. Bu doğrultuda kent belediyesinin elinde gerekli halde kullanabileceği yasal, mali ve yönetsel araçlar bulunmaktadır (Ferhan, S. 2020 :300).

Kentlerde pek çok inisiyatif oluşturulmuştur. Amsterdam’daki Tamir Kafe (Repair Cafe) bunlardan birine örnektir. Burası vatandaşların yeni ürünler satın alması yerine, yerel toplulukça elde edilen aletlerden faydalanarak insanların yetenekleri doğrultusunda mevcut arızalı şeyleri tamir etmesine imkân sunmaktadır. Fikir çevreci bir hollandalı tarafından geliştirilmiştir. Amsterdam’da hayat bulan ilk tamir kafeden sonra Dünya’nın birçok yerinde bu tür uygulamalara rastlanmıştır. İnsanların sahip oldukları bisiklet, bilgisayar, elektrikli ev aletleri başta olmak üzere bozuk eşyalarını belirli yerlerde olan tamir kafelerde, buralardaki gönüllülerin desteği ile çay ve kahvelerini içerken tamir ettiği görülmüştür. Böylece toplumsal uyumun güçlenerek, çevrenin korunması amaçlanmıştır (Foundation,2020).

Hollanda merkezli bu uygulama pek çok ülkede ulusal yönetimlerde de destek bulmuştur. Örneğin İsveç’te bu tür uygulamalara destek olmak amacıyla 2016 yılında, bozulan eşyaları çöpe atıp yenisini almak yerine tamir ettiren vatandaşlara gelir vergisi indirimi uygulaması getirilmiştir (BBC,2016). Çoğunlukla sivil toplum örgütleri tarafından düzenlenen ve yerel yönetimlerle desteklenen uygulama Türkiye’de de görülmüştür. 2017 yılında “Atma dönüştür. Onar yeniden kullan” sloganı altında çevre odaklı sivil toplum örgütü tarafından tamir kafe hayata geçirilmiştir Tamir kafenin koordinatörü “İnsanlar bozulan eşyalarını çöpe atmak yerine geri dönüşüme yolluyor. Geri dönüşüme gitti ne de olsa diye vicdanlarını

rahatlatıyorlar. Evet, doğru bir şey yapıyorlar ama bu sefer de en iyisini almaya yöneliyorlar. Biz geri dönüşümden önce onarmak gerektiğini düşündüğümüz için dernek bünyesinde bu kafeyi açmaya karar verdik” sözleriyle amaçlarından bahsetmiştir. Başka bir örnek Rotterdam kentinde lokantaların yiyecek atıklarından kenti ısıtmaya yönelik uyguladığı proje olarak yerini almıştır. Rotterdam kentinde ev atıklarının toplanması için yılda ortalama olarak 375 avro harcanmaktadır. Proje kapsamında firma yemek atıklarını öncelikle lokantalardan küçük elektrikle çalışan araçlarla toplayarak, biogaz tesisine ulaştırmaktadır. Atıklar burada oluşmuş olan bakteriler aracılığıyla fermentasyon yoluyla ısıtmada kullanılabilir. Rotterdam’da yirmi bogaz tesisinin çalışmasına yetecek düzeyde atık mevcuttur (Ferhan, S. 2020: 301).

Nijemen kentinde ise döngüsel ekonomiyle ilgili olarak plastik ambalaj üzerine yapılan bir çalışma sonucunda, plastik ambalaj değer sisteminde yer alan aktörler plastik ambalajın fazla kullanımı ve bu konuda tüketicilerin üzerine düşen görevin altını çizmiştir. Katılım sağlayanlar, plastik ambalajların yeniden kullanımlarının zorluklarına dikkat çekmiştir. Bu doğrultuda döngüsel ekonomi çerçevesi dahilinde, paketlemenin azaltılmasının daha uygulanabilir bir yaklaşım olduğuna da değinilmiştir. Kent örneğinde, üç tür eylem yer almaktadır. Bunlardan ilki lojistik sürecinin yeniden düzenlenmesi, ikincisi plastik paketlemede ayırım ve yeniden dönüşüm şemasının geliştirilmesi ve üçüncüsü tüketicilerin olumsuz çevresel etkiyle ilgili farkındalığının artmasını sağlayacak kampanyaların oluşturulmasıdır. Üç aşamanın birbiri ile ilişkili halde olduğu ve birinin başarısının diğerini etkilediği görülmektedir. Ayrıca, süreçte yer alan aktörler, yerel yönetimlerin ilgili kampanyaların destekleyicisi olmasının yanı sıra ortak öncüsü olmasını da istemektedir (Yang, 2017). Böylece, yerel yönetimlerin döngüsel kentler yaratılırken üstüne düşen görev ortaya çıkmış olacaktır.

2.3.7. İspanya

İspanya’da gıda atıkları çerçevesinde yapılan bir çalışma sonucunda, ulusal ortalama gıda atığı ve kaybının kişi başına yılda yaklaşık olarak 176 kilogram olduğu tespit edilmiştir. İspanya gıda kaybı ve atık hacmi (7,7 milyon ton) konusunda, Avrupa’da 7. Sırada yer almaktadır. Daha fazla gıda, daha az atık stratejisini kabullenen ülkede, tarımdan başlayarak gıda işlenmesi ve dağıtımı yoluyla evlerde ve

konaklama yerlerinde tüm gıda tedarik süresince gıda kayıp ve israfının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Strateji ile nasıl, neden, nerede, ne tür gıda kaybı ve israfının oluştuğunu anlamak için çalışmalar yapılması gerektiği benimsenmiştir. Verim alınan uygulamalar farkındalık oluşturmayı teşvik etmeyi, düzenleyici yönleri incelemeyi ve gözden geçirmeyi, ilgili aktörler ile iş birliği içerisinde olmayı ve yeni teknolojilerin geliştirilmesini desteklemektedir. Programın süresinin ise üç yıldan uzun bir süre olmasına karar verilmiştir. 2020 yılının Haziran ayının başlangıcında İspanyol hükümeti tarafından, 2030 yılına kadar İspanya’da Döngüsel Ekonomi için “Espana Circular 2030” adında yeni bir strateji oluşturulmuştur. Strateji, 2020-2030 dönemi için döngüsel ekonomi amaçlarını ve bir dizi stratejik yönelimi içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca Strateji (Ferhan, S. 2020: 161-162);

- 2020- 2030 yılları için, ulusal kaynak tüketiminde %30, atık üretiminde ise %15 oranında azalma (2010 yılı ile karşılaştırma yapılarak) sağlayacak hedefler oluşturulmuştur.
- İspanya’nın sürdürülebilir olmasına, karbondan arındırılmasına, kaynak açısından rekabetçi ve verimli bir ekonomiye geçiş için çabalamasına destek verilmiştir.
- Döngüsel ekonominin sağlanması için somut tedbirler içeren ardışık üç yıllık eylem planları şekillenmiştir.

İspanyol döngüsel ekonomi stratejisinin, tüm kamu kurumları, bireyler ve şirketler için referans bir çerçeve olma isteğine sahip olduğu görülmektedir. İspanyol ekonomisi ve toplumu için önemi incelendiğinde, belirli ekonomik sektörler izleme ve izlenmeye tutulmuştur. Bu durum çiftçilik, inşaat, balıkçılık, ormancılık, sanayi, turizm, tüketim malları, hazır giyim ve tekstil sektörlerinde görülmüştür (Espana Circular 2030, 2020: 10-11).

İspanya’da yapılan araştırmalar sonucunda, belediye atık yönetimi hizmetlerinin elde edilmesinde dış kaynak kullanımının payının yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle son yıllarda özel şirketlerin Pazar payı oranı %4,5 seviyesinde artış göstermiştir. Bu durum daha fazla özelleştirme eğilimine dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra atık sektörünün, toplam pazar gelirlerinin %70’inden daha fazlasına sahip olan beş şirket ile güçlü bir iletişimde olduğu gözlenmiştir. Avrupa Komisyonu, Pazar konumlarının suistimallerini belirlemiştir ve AB’deki yolsuzlukla alakalı olan

raporları, atık sektörünün yolsuzluğun en çok etkilediği sektörler arasında yer aldığını ortaya çıkarmıştır (Gediz Oral, 2015; Gediz Oral ve Arpazlı Fazlılar, 2015). Gösterilen en ünlü örneklerden ikisi İspanya'daki Brugal Operasyonu ve Cloaca Operasyonu olarak yer almıştır. Ortaya çıkmış olan suçlamaların ise rüşvet, gizleme, dolandırıcılık, rant kollama gibi suçlar olduğu görülmüştür (Ferhan, S. 2020: 247,248). Verilen örnekler Kamu Özel Sektör İş Birlikleri'nin uzun vadeli tavizler vermesi sebebiyle yolsuzluğa teşvikte bulunduğu iddialarını da desteklemiştir.

2.3.8. Portekiz

Portekiz'de 2050 yılı için oluşturulan amaç 'Döngüsel Ekonomi Eylem Planı' kapsamındaki işi teşvik etmek ve geliştirilmesini desteklemek için oluşturulmuştur. Öncelikle Bakanlıklar, sivil toplum kuruluşları ve özel kuruluşlar tarafından kabul görmesi gereklidir. Aşağıdan yer alan maddelerden oluşmaktadır. (Ferhan, S. 2020: 162):

- Kaynakların kullanımında verimli ve üretken olan, karbon nötr bir ekonomi:

Nötr sera gazı emisyonları ve etkin malzeme kullanımını kapsamaktadır. (Malzemelerin çıkarılmasında etkin olma ve dış alımında düşüş, oluşan atıklarda düşüş, daha iyi yönetim ve dolaşımdaki kaynakların verimli kullanımı),

- İtici güç olarak yer alan bilgi:

Araştırma, inceleme ve yeni bilgilere odaklanma, düşük seviyede emisyon ve fazla kaynaklar bulup çözümler bulmaktır. (Mallarda, hizmetlerde, iş kollarında, tüketimde, kullanımda, tutumda, iş oluşturmaya teşvik eden iş modellerine uyum, mobilize kaynakların verimli ve etkin kullanımı, kalıcı ekonomik değerleri),

- Kapsayıcı ve dayanıklı olan ekonomik refah:

İnsanların çalışma ortamlarını, fiyat ve risk dalgalanmalarını, çevre ve sosyal olumsuzluklara karşı durabilen ekonomik kalkınma modelini kapsamaktadır.

- Gelişen, sorumluluk sahibi olan, dinamik ve kapsayıcı özellikte bir toplum:

Çalışkan, bilgili, aktif ve iş birliği içinde bir toplum, istemekten ve sahiplenmekten ziyade varlıkla ve iyilikle yönetilen doğal sermayesini koruyan ve önemini bilen bir toplumu kapsamaktadır (Ferhan, S. 2020: 162).

2.3.9. Slovenya

Slovenya'nın döngüsel ekonomiye geçişi, siyasi ayak ve yasal temellere göre oluşmuştur. Bunlar (Roadmap towards the Circular Economy in Slovenia, 2018: 20):

- Ülkenin 10 yıl içerisindeki kalkınması ve stratejik belgeler;
- Geçişi kolay hale getiren aktivitelerde bulunan ortakların hedefleri;
-  nemli araştırma kurumlarının görüşleri;
- Aynı alandaki gelişmiş Avrupa  lkelerinin izledikleri yollar, görüşler ve izlenimleri.

Slovenya'nın döngüsel ekonomiyle alakalı yol haritası bölgede baş çekme isteğini kamılamıştır. Kapsayan ve çok paydaş bir yapıya da sahip olup öncelikle dört sektör üzerinde yoğunlaşmıştır. Devletle istişare içinde olup uygulamalarda en iyiye  ne sürdüğü görülmektedir. Döngüsel  geni yol haritası haline getirmiştir. Doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişte Slovenya'nın benimsediği bu döngüsel üçgen haritası; döngüsel ekonominin iş modellerini, hükümet politikalarını ve döngüsel kültürü kapsamaktadır (Ferhan, S. 2020: 163).

2.3.10. İsveç-Malmö Kenti

Malmö evreye olan duyarlılığıyla bilinen İsveç'in üçüncü büyük kentidir. Skane idari bölgesi içerisinde bulunmaktadır. Malmö Belediyesi, hemen hemen 157 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Geçmişten bugüne yönetimde halkın katılımını önceleyen bir yönetim sistemi mevcuttur. Bunun sonucu olarak halka en yakın yönetim biçimi olan yerel yönetim biçiminin kamu işleyişindeki rolü de oldukça fazladır. Malmö'de yerel yönetimin yanında İsveç ulusal hükümeti, Skane idari bölge konseyi ve yerel yönetim birimi olarak da Malmö Belediyesi'nin oluşturduğu  l  yönetim biçimi bulunmaktadır. İdari bölge konseyi ne kadar büyük bir coğrafi alanı kapsasa da belediyenin sorumluluğunun daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yasama çerçevesinde de bölgesel yönetimler, yerel yönetimlerin üzerine yerleştirilmemiştir. Yani idari bölge konseyleri yetki bakımından belediyelerden daha üstün vaziyette değildir. Atık yönetimi ve kaynakların ıslahı konusunda, yerel düzeyde katmanlı politika ve düzenlemeler yapılmaktadır. Stratejik şehir planlaması konusu, İsveç'te Planlama ve İnşaa Yasası'na uygun biçimde öncelikle belediyeler tarafından yönetilmektedir (Ferhan, S. 2020: 303).

Malmö’de döngüsel ekonomi inisiyatiflerini gözleme ve ölçme konusundaki sıkıntılar özellikle dile getirilmiş; Bolger ve Doyon’un (2019) çalışmalarında bir katılımcı bu durumu “Eğer doğru tanımlamazsanız, nasıl ölçebilirsiniz?” biçiminde dile getirmiştir. İsveç’te şehirlerde tüketimi ölçmek üzere tüketim anketleri yapılmaktadır. Bu sayede paylaşma ve döngüsel ekonomiye yönelik girişimlerin rolü daha iyi biçimde anlaşılmaktadır. Yerel yönetimler, özel sektör ve yerel topluluklar arasındaki iş birliği Malmö’de stratejik planların hayata geçirilmesi konusunda önemli bir unsurdur. Bu arada yukarıda bahsi geçen farklı yönetim katmanları arasındaki uyum da büyük önem arz etmektedir. Bu konuda zaman zaman bazı sıkıntılarla da karşı karşıya gelinmektedir. Her ne kadar yerel yönetimin stratejik sonuçları yönetecek araçları olduğu bilinse de halen bu konular ulusal yasamanın konusudur ve belirlenen amaçlar çerçevesinde zaman zaman farklılıklar görülmektedir. Özetle hem Melbourne hem de Malmö kentindeki belediyenin stratejik planları kentteki tüketim kalıplarına yönelik geniş çaplı davranış değişikliğinin önemini kabul etmiş bulunmaktadır. Ayrıca, yaşayanların konuyla ilgili yaklaşımlarının değişimi için iletişim programlarının önemi stratejik planlar dâhilinde tutulmuştur. Özellikle alışkanlık haline gelmiş tercihlerin çevresel, sosyal ve kültürel sistemler üzerine etkisi konusundaki farkındalığı artırma ihtiyacı gözle görülür bir biçimde bulunmaktadır. Öte yandan kent politikasını belirleyenlerin kent ile küresel kaynak/tedarik ağı arasındaki derin ilişkiyi de anlamaları gerektiği bilinmektedir. (Bolger ve Doyon, 2019).

2.3.11. Çin

Çin, döngüsel ekonomiyi ulusal bir düzenleyici politika olarak benimseyerek, uygulanmasının desteklenmesi adına pek çok düzenleme oluşturmuştur. Düzenleyici faaliyetlerden birincisi, 2003 yılının Ocak ayında yürürlüğe girmiş olan Temiz Üretimi Teşvik Yasası (Cleaner Production Promotion Law)’dır. Düzenleme 1 Nisan 2005’te yürürlüğe girmiş olan Katı Atıkların Önlenmesi ve Kontrolü Hakkında Kanun değişikliğiyle meydana gelmiştir (Ferhan, S. 2020:164).

Çin merkezi hükümetinde döngüsel ekonomi, hem ülkenin hammaddelerine ve enerji bağımlılığına hem de çevre sorunlarına çözüm bulması ve ayrıca eko endüstrilerin gelişimine dayanan büyümeye destek vermesi hedeflenen ulusal bir öncelik olmuştur. Döngüsel Ekonomi, enerji ve kaynaklarla tutumlu bir toplumun

oluşmasında önem taşımış ve Çin'in 11. Beş Yıllık Ekonomik ve Sosyal Kalkınma Planı'na (2006-2010) eklenmiştir. Çin'de 29 Ağustos 2008'de döngüsel ekonomiyi desteklemek adına bir kanun kabul edilerek bu kanun 2009 yılında yürürlükte yerini almıştır. Kanun önceden var olan birkaç yasaya dayanmıştır. Alman ve Japon (3R) modellerinden ilham alarak temiz teknolojileri ve endüstriyel ortak yaşamlar kapsamına dahil edilmiştir. 12. Beş Yıllık Plan (2011-2015) döngüsel ekonomiyi güçlendirmiş ve yeniden üretim tesislerini, enerji verimliliğini, endüstriyel sektörlerde oluşan atık suyun tekrardan işlenmesini, tekstil sektöründeki düşük karbonlu teknolojilerin ve geri dönüşümün geliştirilmesini vurgulamıştır. Döngüsel ekonomi için 2013 yılının Ocak ayında yayınlanan ulusal plan, belirli sektörleri amaç edinerek bu hedeflerin güçlenmesini sağlamıştır (Gallaud ve Laperche, 2016: 6-7). Döngüsel ekonominin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için mikro düzey, makro düzey ve bölgesel düzey olarak yer alan üç farklı düzeye ihtiyaç duyulmaktadır. 3Rs prensibi ise döngüsel ekonominin temel unsuru olarak kabul görmektedir. 3Rs prensibi kaynakları koruyarak atıkları azaltmak için ürünlerin tam yaşam döngüsünün kullanımını gerektirmektedir (Naustdalslid, 2014: 305). Çin'in döngüsel ekonomi modeli aşağıda yer alan 4 farklı özellikte yer almaktadır (Dajian,2008:4-5):

- Çin'in döngüsel ekonomi modeli, nesneler açısından katı atıkları arıtmakla görevli çöp ekonomisi ya da 3R ekonomisinin yanında ayrıca toprak, su, enerji, malzemeler ve bunlara karşılık gelen atıklar dahil olmak üzere Çin'in ekonomik kalkınmasında bulunan tüm kıt kaynakları; Çin'in toprak, su enerji ve diğer kaynakların tüketimi ve kirleticiler olarak bulunan maddelerin kontrolü ile ilgilenen döngüsel ekonomiyi geliştirmesi daha acil bir önem taşımıştır.
- Çin'in döngüsel ekonomi modeli, doğa açısından ekonomik model hakkında fikir oluşturmaktadır. Bunun nedeni Çin'in ekonomik modeli değiştirerek tüm süreçlerde ve kaynaklarda kaynak tüketimini ve kirleticilerin üretimini azaltmayı hedeflemesidir. Bunun yanı sıra Çin “geri dönüşümsüz ekonomi” ya da “ekonomisiz geri dönüşüm” yerine döngüsel ekonomi modeliyle hem çevrede hem ekonomide kazan-kazan sağlamayı istemiştir.
- Çin'in döngüsel ekonomi modeli, ölçek açısından farklı olarak yer alan düzeylerden oluşmuştur. Endüstriyel parkların, bölgelerin ve bireysel işletmelerin döngüsel ekonomisini içerisinde barındırmaktadır.

- Çin'in döngüsel ekonomi modeli, aşağıdaki tabloda yer alan üç düzeyde aşamalı bir şekilde artan uygulama şekillerini vurgulamaktadır. Tüketimi ve kirliliği azaltmak için ekolojik verimliliğe dayanan düşük düzeyli artık geri dönüşümünden, ekolojiyi temel alan hizmet ve ürünlerin yüksek düzeyde geri dönüştürülmesine kadar kirliliğin ve tüketimin önüne geçmek için geliştirme düzeyini etkilemektedir (Ferhan, S. 2020: 165).

Tablo 7. Çin'deki Döngüsel Ekonomi Uygulamalarının Yapı Şekli

	Mikro (Tek Nesne)	Bölgesel (Ortak Yaşam Birliği)	Makro (Şehir, il, eyalet)
Üretim Alanı (Birincil, İkincil ve Üçüncül Endüstri)	Çevrenin düzenlenmesi, Daha temiz bir üretim	Eko-tarım sistemi, Eko- Endüstri parkı	Bölgesel eko-endüstriyel ağ oluşturulması
Tüketim Alanı	Yeşil tüketim ve satın alma	Çevreye duyarlı park	Kiralama hizmetleri
Atık Yönetim Alanı	Ürünlerin geri dönüşüm sistemleri	Venöz sanayi parkı, Atık ticareti pazarı	Kentsel Ortak Yaşam
Diğer Teşvikler	Kanunlar ve politikalar; Kapasitenin geliştirilmesi; Sivil Toplum Kuruluşları.		

Kaynak: Su, Heshmati, Geng ve Yu, 2013: 217

Yukarıdaki tablo; belirtilen dört ana alanın, üretim, tüketim, atık yönetimi ve diğer teşviklerin paralel bir biçimde değiştiğini, fakat uygulamaların karmaşık olması sebebiyle mikro ve bölgesel düzeyde yer alanların, makro düzeyde yer alanlara göre

ölçek seviyesinde artış olduğunda daha canlı olduğunu belirtmektedir (Su, Heshmati, Geng ve Yu, 2013: 216-217).

Çin’de tedarik zinciri süresince döngüsel ekonomi, çoğunlukla temiz üretim ve atık geri dönüşümü olarak iki yönü kapsamaktadır. Temiz bir üretim öncelikle ekolojik endüstri parkında sağlanmakta ve atık geri dönüşümü genellikle kentsel madencilikte oluşmaktadır. Bu iki faaliyet, döngüsel ekonominin sürdürülebilir bir topluma yönelik temel pratik yaklaşımları olarak yer almaktadır (Zeng ve Li, 2020: 123-124).

Döngüsel ekonominin uygulanması üzerinde çalışan tek ülke olarak yer almasa da Çin örneği; böyle bir ekonominin gelişimi hakkında benzeri olmayan bir fikir ortaya koymaktadır. Çin’de döngüsel ekonomi, hükümet politikası aracılığı ile uygulamaya geçmektedir. Bu sebeple, uyumlu bir toplum oluşturma hedefini üstlenen yukarıdan aşağıya bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Çin’de döngüsel ekonomi için hükümet desteğinin fazla olmasına rağmen, toplumun katılımı yeterli düzeyde değildir. Bu durum kuruluşlar ve toplumlar üzerinde herhangi bir baskı olmadığını göstermektedir. Kuruluşların çoğunlukla önemsendiği şey müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamaktır. Çin’de döngüsel ekonomi hakkında toplum yeterli bir bilince sahip olmadığı için bu itici güçte eksiklikler görülmektedir. Bunun aksine Batı’da döngüsel ekonomi arayışı esasen hükümet tarafından sınırlı desteği elinde bulunduran kuruluşla yönlendirilmekte ve bu sebeple aşağıdan yukarıya doğru bir süreç oluşturmaktadır (Frodermann, 2018:34).

3. BÖLÜM

TÜRKİYE’ DE DÖNGÜSEL EKONOMİ

Ülkemizde endüstriyel simbiyoz, ikincil hammadde kullanımı ve alternatif yakıtlar gibi çeşitli döngüsel iş modellerini genişletmek için büyük bir değer potansiyeli mevcuttur (Gungor, E. 2019). Endüstriyel büyüme ve nüfus göz önünde bulundurulduğunda ise Türkiye için başlıca kalkınma zorlukları; kirliliğin önlenmesi ve atıkların minimum seviyeye indirilmesi şeklinde yer almaktadır. Bunun yanı sıra, döngüsel ekonomi kapsamında yapılan çalışmalar artmakta ve Türkiye’de döngüsel ekonomi kavramı hızla önem kazanmaktadır. Ayrıca bu konudaki faaliyetler de gün geçtikçe artmaktadır. AB ile tam üyelik anlaşmalarının başlamasıyla birlikte, 2009 yılında Çevre Faslı açılmıştır. Anlaşmanın uyumlaştırılması çalışmalarının da bu çerçevede başladığı görülmüştür. Bu süre içerisinde ambalajlar, elektronik atıklar, atık yağlar ve piller gibi çeşitli alanlarda tebliğ ve yönetmelikler yayınlanmıştır. Böylece atık sektöründe önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Döngüsel ekonomini kavramının, Türkiye’nin gündeminde yer almasının ise Döngüsel Ekonomi Paketi’ne dayandığı görülmektedir. Gerek AB’deki sınırlı kaynak probleminin Türkiye’de de geçerli olması, gerekse Türkiye’nin AB’ne aday konumunda bulunması sebebiyle Türkiye’nin de bu mevzuat ile paralel adımlar atması ve uygulaması/uyumlaştırması şarttır (Dcube. 2020).

3.1. Literatür Taraması

Balbay, S., Sarihan, A. ve Avsar, E. (2021) çalışmasında; Dünyada ve Türkiye’deki sanayi kuruluşları ve dernekler tarafından yapılan bilgilendirme çalışmalar ile döngüsel ekonomi kavramını açıklayarak Türkiye’deki son durumu ortaya çıkarmıştır. Çalışmada Dünya Ekonomik Formu’nun istatistiklerine yer verilerek olağandışı hava olayları, iklim değişikliği, doğal afetler ve çevre problemleri gibi risklerin, en önemli küresel riskler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2008 yılında Dünya ekonomisinin çökmesi ile endüstrilerin sürdürülebilirliklerini koruyabilmeleri için endüstriyel simbiyoz ve döngüsel ekonomi çalışmalarını gerçekleştirilmeleri gerektiği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Türkiye’de Döngüsel Ekonomi

uygulamalarının artması ile ticaret açığının kapanması ve doğru bir yönetim ile durumun dış ticaret fazlasına dönüştürülebilmesinin mümkün olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra gerek endüstriyel sürdürülebilirlik gerekse döngüsel ekonomi konularında farkındalık oluşturularak uzman personellere ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Bunlar vasıtasıyla insanlar atık yönetimi ve kirliliği önleyici faaliyetleri tasarlamayı, ürünleri ve malzemeleri daha uzun süre korumayı prensip haline getirerek doğal sistemlerin yenilenmesinin sağlanacağı sonucuna varılmıştır.

Çetin, M (2020) çalışmasında; geleneksel ekonomik yapının, dünyamızı ekolojik sınırlara yakınlaştırdığını ve gezegenimizdeki kaynakların daha hızlı tükenmesine sebep olduğunu, bu durumun sürdürülebilir üretim ve tüketime odaklanan (paylaşım ekonomisi) yeni bir ekonomik yapıya olan gereksinimi arttırdığını vurgulamıştır. Çalışmanın sonucunda, sirküler ekonomiye geçişin ürünlerin tasarım aşaması, sıfır emisyonu göre tekrar dizaynı, organik tarım sahalarının geliştirilmesi gibi tüm ekonomik faaliyetleri, tüm sektörleri ve de tüm ekonomik birimleri içerisinde barındırdığı görülmüştür.

Gedik, Y. (2020) çalışmasında; doğrusal ekonomik modelin ihtiyaçlara cevap veremediğini ve değişikliklerin şart olduğunu bununla birlikte döngüsel ekonominin, yeni pazarlar ve yeni gelirler oluşturmaları ile işletmelerin karlarını arttırdığını, rekabet üstünlüğü oluşturduğunu, yeni istihdam imkanları ortaya çıkardığını, çevre dostu ürün ve malzemeleri kullanarak enerji ve doğal kaynakları koruduğunu ve kirliliği azalttığını belirtmiştir. Çalışmada döngüsel ekonomi kavramıyla alakalı geniş bir çerçeve oluşturulmuştur. Bununla birlikte, döngüsel ekonominin fırsatlarının, farkındalığının ve zorluklarının da değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, döngüsel ekonominin 2014 yılından itibaren Avrupa Birliği'nde popülerleştiği, ülkelerin döngüsel ekonomiyi teşvik etmek için çeşitli önlemler aldığı, farkındalığın ise yeterince gelişmediği görülmüştür. Sürdürülebilir üretim ve tüketime destek olmak, kaynakları korumak, çevreye karşı duyarlı yönetim uygulamalarını gerçekleştirmek için pek çok avantajı bulunan döngüsel ekonomi, sivil toplum kuruluşları, politika yapıcıları ve işletmeler için en iyi seçenek olarak yer almaktadır.

Ay Türkmen, M. ve Kılıç, F. (2020) çalışmasında; doğrusal ekonomi modelinin, iklim değişikliği, nüfus artışı, biyolojik çeşitlilikte meydana gelen azalmalar ve kaynak kıtlığı gibi sorunların çözümünde yetersiz kaldığını ve

sürdürülebilir modellerin önemini vurgulamıştır. Döngüsel ekonomi kavramı, yapısı, ilkeleri, döngüsel ekonomiye geçiş stratejileri ve karşı karşıya kalınan engellerden bahsedilmiştir. Çalışmanın sonucunda, doğrusal ekonominin belirli bir dönemde büyüme ve refah sağlamanın yanı sıra sürdürülebilirlik sorunlarını doğurduğu, fazla miktarda atık oluşturduğu, sürdürülebilir üretim ve tüketime dayanan yeni yaklaşımlara gereksinim olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, döngüsel ekonominin ekonomik, sosyal ve çevresel çeşitli olanaklar oluşturarak sürdürülebilir bir yaşam bilincini beraberinde getirdiği ve daha iyi bir gelecek yaratmadaki öneminin gün geçtikçe arttığı görülmektedir.

TÜSİAD (2021) raporunda, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında AB dokümanları ve düzenlemeleri incelenerek, sürdürülebilir ürün, hizmet ve iş modelleri için geliştirilmesi planlanan düzenlemeler ortaya çıkarılmıştır. Sektörlerle etkileşimi belirlenerek halihazırdaki durumun analizi gerçekleştirilmiştir. Sonucunda, AB Yeşil Mutabakatının tüm sektörleri kapsayacak şekilde karbonsuz bir ekonomi modeline geçişi öngördüğü ve ticareti de yeniden şekillendirdiği görülmektedir. Yeşil Mutabakatın ülkemizde risk olduğu fakat sürdürülebilir kalkınma için de olanak oluşturduğu vurgulanmıştır. Mevzuatlara döngüsellik bakış açısıyla bakmanın ise farklı bir ekonomik modele geçiş yaratacağı görülmektedir.

Önder, H. (2018) çalışmasında; istatistiksel yöntemlerden faydalanarak döngüsel ekonomi kapsamında yapılan diğer akademik çalışmalara katkıda bulunmuştur. Çalışmada, döngüsel ekonominin meydana gelmesinde katkısı bulunan uluslararası çabalara ve döngüsel ekonomi kapsamında öne çıkan örnek niteliğindeki ülkelere yer verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, döngüsel ekonomiyi temsil etmekte kullanılmış olan değişkenlerden yalnızca kaynak kullanım değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani döngüsel ekonomi kapsamında kullanılan değişkenlerden yalnızca kaynak verimliliği değişkeninin, istatistiki olarak atık oluşumunu azaltmada başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Sayın. F. (2020) çalışmasında, döngüsel ekonomi ile sürdürülebilir kalkınma ilişkisi ekonomik, sosyal gibi çeşitli boyutları da ele alan kapsayıcı bir bakış açısıyla ortaya çıkarılmıştır. Bununla birlikte dünyada ve Avrupa Birliği'nde yer alan üye ülkelerin döngüsel ekonomi uygulamaları incelenmiştir. Avrupa Birliği döngüsel

ekonomi eylem planları kapsamında ülkemizin gerek çevre ekonomisi gerekse atık yönetiminde yer alan döngüsel ekonomi prensiplerine uyumu gösterilmiştir. Ayrıca, döngüsel ekonominin yeni istihdamlar yaratma ve uygulama konularında etkin bir şekilde nasıl ele alındığı belirlenerek, sektörlerle olan yararından bahsedilmiştir. Çalışmanın sonucunda, döngüsel ekonominin sürdürülebilir kalkınma ile bağlantılı olduğu, sürdürülebilirlik konusunda döngüsel ekonominin büyük bir rol oynadığı, dünyada ve Avrupa Birliği'nde yer alan pek çok ülkenin döngüsel ekonomi alanında ilerlemeler kaydettiği, özellikle gelişmiş olarak kabul edilen ülkelerin döngüsel ekonomiye geçiş için ciddi planlamalar yaptığı bunların yanı sıra Döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygın hale gelmesiyle, daha az kaynak kullanan ve çevre üzerinde daha az baskı oluşturan üretim ve tüketim sisteminin yaratılmasına imkan sunduğu, döngüsel ekonominin yeni istihdamlar yaratma konusunda etkili bir güce sahip olduğu ve yeni iş modellerinde döngüsel ekonominin kullanılmasının yeni fikirleri de oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

3.2. Türkiye’de Kalkınma Politikalarının Döngüsel Ekonomi Çerçevesinde İncelenmesi

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967), ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın sağlanması adına hazırlanmıştır. Kalkınmanın 15 yıllık amaçlarının açıklanmış olduğu bölümde, “İktisadi ve Sosyal Hedefler” başlığı altında ülkenin sağlık düzeyinin yükseltilmesi ve çevre sağlığının iyileştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1963: 39).

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972), kapsamında birinci planda yer aldığı gibi sağlık ile ilgili ilkeler içerisinde “çevre sağlığı şartlarının düzeltilmesi” ifadesi bulunmaktadır. Ayrıca, bulaşıcı niteliği olan hastalıklar da ele alınmaktadır. Bunlar ile mücadele etmenin, çevrenin iyileştirilmesi ile başarılı olacağı vurgulanmıştır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1968: 215-220).

Çevrenin sorunları için bazı çözümler getirilmiştir. Çevre sağlığı konularında sorumlu organların kurulması, tarımsal faaliyetlerde çevre faktörlerinin göz önünde bulundurulması, şehirleşmenin çevre ve bölge ilişkileri kapsamında bütünsel olarak ele alınması, sağlık mühendisi ve çevre sağlığı teknisyenlerinin yetiştirilmesi, toplumun bilinçlendirilmesi bu çözümlere örnek olarak gösterilmiştir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1968: 223-601). Çevreye dair politikalar 1973

yılı itibariyle oluşmuştur. İlk iki plan dönemindeki düzenlemelerin kirliliği önlemeye yönelik veya yasaklayıcı özellikte olduğu görülmektedir. Türkiye'nin uluslararası gelişmelere uygun politikalara yönelim gösterme süreci ise 1970'li yıllarda başlamıştır (Sarıçoban ve Yıldırımçı, 2015:13).

Söz konusu durumlar, Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977) ile belirgin hale gelmiştir. Planda, “Çevre Sorunları” başlığında bir bölüm yer almış ve “Sektörlerde Gelişmeler” başlığı kapsamında incelenmiştir. Planda, çevre sorunlarının kalkınma sorunları ile ele alınması belirtilmiştir. Bu dönemde, çevreyle ilgili sorunların uluslararası platformlardaki ilgisinde hızlı bir artış yaşanmıştır. Bu sebeple plan, Türkiye'nin sanayileşme hedefi göz önünde bulundurularak incelenmesi gerektiğinin altını çizmektedir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1973: 866-867).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983), çevre sorunlarını iki bölüm altında incelemiştir. Çevre sorunlarının çözümünün sanayileşme ve kalkınmadan ayrı bir şekilde değerlendirilemeyeceği ifade edilmiştir. Çevre sorunları sudaki, havadaki ve denizdeki kirliliğin artması, kanalizasyonlardaki sorunlar, erozyon, doğal kaynakların yönettilememesi şeklinde sıralanmış, ekonomik kalkınma hedeflerinden sapmadan çözümlerinin inceleneceği vurgulanmıştır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1979: 83 -85).

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı dört plandan farklı bir şekilde daha dar içerikli olarak hazırlanmıştır. Planda konular alt başlıklar aracılığı ile incelenmiştir. “Sosyal Hedef ve Politikalar” başlığında şehirleşme kavramı incelenerek, sorunların çözümü için kaynakların gelecek nesillere aktarımı amaçlanmıştır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1985: 171).

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında (1990-1995) çevreyle ilgili sorunlar, “Çevre ve Yerleşme” başlığında değerlendirilmiştir. Planda kaynakların korunması ve insan sağlığı öne çıkmıştır. Gelecek nesiller vurgulanarak, Avrupa Topluluğu'nun (AT) çevreyle ilgili olan politikalarına uyumdan söz edilmiştir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1990: 312-313). Ayrıca Avrupa Topluluğu ile çevre konusu başta olmak üzere uyum çalışmaları ele alınmıştır (Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1990:359). Yerleşim yerlerinde sağlıklı yaşam çevresinin

oluşturulması gibi hedeflerin olduğu görülmektedir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1990:315).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000), çevrenin korunup, geliştirilmesi için çevre ile ilgili düzenlemeler bulunmaktadır (Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1996:189). Bu planda, çevre konusu detaylı olarak incelenmiştir. Çevrenin yönetilmesinde, “emret-yaptır” yaklaşımı “özendir-oluştur” yaklaşımı halini almıştır (Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 1996: 190). Çevre politikalarının uluslararası standartlarla uyumlaştırılması ve Ulusal Çevre Stratejisi oluşturulması öne çıkan amaçlar arasında yerini almıştır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 1996: 191-194).

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), kapsamında ilk olarak halihazırdaki durum incelenmiş, sonrasında ilkeler ile politikalar sıralanmış ve en son mevzuata atıf yapılmıştır. Planda, önceden Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) oluşturulduğu fakat çevre yönetim sistemlerinin arzu edilen seviyeye ulaşamadığı belirtilmiştir. Sürdürülebilir gelişme sürerken, çevre politikalarının gerek ekonomik gerekse sosyal politikalar ile etkileşimi başarılı olamamıştır. Çevresel Etki Değerleme Yönetmeliği (ÇED) ise uygulamada beklenen düzeye ulaşamamıştır. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. UÇEP ile alakalı hedefler oluşturulmuştur. Çevreyle ilgili mevzuatta düzenlemeler yapılması gerektiği yeniden vurgulanmıştır. Bunların yanı sıra planda Ulusal Biyogüvenlik Kurulu'nun oluşturularak, Biyogüvenlik Kanunu'nun çıkarılması yer almıştır (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2000: 187-189). Plan da çevreye dost teknolojilerden, sera gazı emisyon oranlarından ve biyoteknolojik tehditlerden de söz edilmiştir. Ayrıca planda bunlardan bağımsız olarak Avrupa Birliği ile olan ilişkilerin ele alınmış olduğu bölümde bulunmaktadır (Hamza Çelikyay, H. 2021).

Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), küreselleşmenin etkisi altına girildiği, dünyada birçok konuda hızlı bir değişimin olduğu bir dönemde oluşturulmuştur. Plan Türkiye'nin sosyal, kültürel ve iktisadi alanlarda gerçekleştireceklerini göstermek üzere hazırlanmıştır. Plan, AB'ye üyelik sürecinde temel strateji dokümanı olarak da kabul edilmiş ve AB mali takvimine uygun olarak oluşturulmuştur (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 2). Çevreyle alakalı ilke ve politikalar, maddelerle bütün bir halde toparlanmıştır. Plan öncesi dönemdeki

durumlar göz önüne serilmiş ve amaçlar listelenmiştir (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006: 28-29).

Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), güç dengesine ve küreselleşmeye odaklanmıştır. Planın, kurumlara ileriye yönelik kararlar alma aşamalarında, yardımcı olacağı da belirtilmiştir. Plan Türkiye'nin, çevre kapsamında yaptığı çalışmalar sonucunda oluşan tehditleri birer fırsata dönüştürme kabiliyeti bulunduğunu göstermiştir. Planda, “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığında bir bölüm yer almıştır. Çevreye karşı farkındalık oluşturulması, yaşam kalitesinin artırılması ve gelişmişlik farklarının azaltılmasına yönelik hedefler ve politikalar belirlenmiştir (Onuncu Kalkınma Planı, 2013: 2).

On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) ise, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından yayınlanmıştır. Planın, hazırlanma raporları ise Kalkınma Bakanlığı'nca oluşturulmuştur. Çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin koruma altında tutularak, çevre problemlerine karşı politikaların, sürdürülebilir gelişme ilkeleri kapsamında gerçekleştirilmesi kabul görmüştür (On Birinci Kalkınma Planı, 2019: 11-26). Plan onuncu plan ile uyum göstermektedir. Onuncu planda olduğu gibi “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığı bu planda da yer almıştır (On Birinci Kalkınma Planı, 2019: 2). Planda kurum ve kuruluşların çevre konusundaki görevleri, yetkileri ve sorumlulukları vurgulanmış ve Çevresel Etki Değerleme Yönetmeliği'nin (ÇED) öneminin altı çizilmiştir. Ayrıca çevre, enerji, imar gibi alanlarda mahkemelerin kurulacağı dile getirilmiştir (On Birinci Kalkınma Planı, 2019: 157-175).

3.2.1.Türkiye'nin Çevre Ekonomisi Atık Yönetimi

Ülkemizde çevre konusu yasal olarak 1970'li yıllardan itibaren tartışma konusu haline gelmeye başlamıştır (Tuncay,2006:4). Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yayımlanmış olan Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı 1973-1977 dönemini kapsamaktadır ve çevreyle ilgili sorunlar ilk kez bu plan çerçevesinde bir bütün olarak değerlendirilmiştir (Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 1972: 866). Çevre sorunları 1982 Anayasası öncesinde sağlık alanıyla birlikte belirtilmiştir (Tuncay, 2006:6). 1982 Anayasası'nın 56. Maddesi'nde “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir” ifadelerine yer verilmiştir (1982 Anayasası). Ülkemizde 1991 yılında “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” kabul görmüştür. Böylece katı atık

kavramı daha fazla incelenmeye başlamıştır. 2003 yılında ilk kez uygulanan yönetmelikler ile atık yönetimi konusu hızlanmıştır. Günümüzde ise atık yönetimi strateji haline bürünmüştür (Gündüzalp ve Güven, 2016:6).

Dünya’da ve ülkemizde sanayileşme ve teknolojik gelişmeyle beraber nüfus artışı ve hızlı kentleşme olduğu görülmüştür. Bu durum bireyin çevre üzerindeki etkisini hızlı bir şekilde arttırmıştır. Ayrıca, pazarlama ve üretim süreçlerindeki genişleme ile doğal kaynakların kullanımını zorunlu kılmıştır. Tüketim eğiliminde görülen sürekli artışla birlikte oluşan atıklar miktarları ve zararlı içerikleri sebebiyle insan ve çevre sağlığını risk altına sokmaktadır. Çevre bilincinin gelişmesiyle birlikte, çevrenin korunması tüm Dünya’da ön planda tutulmaya başlanmıştır. Atık yönetimi de çevrenin korunmasında önemli bir yere sahiptir. Atık miktarlarının artış göstermesinden dolayı katı atık yönetim sistemleri, yönetim programlarının bir kısmını geri kazanım yapısına dönüştürmektedir. Bu nedenle de geri dönüşüm nakliyesi ve geri kazanılan maddelerin toplanıp, depolanması için en iyi karar akma mekanizmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Kaçtıoğlu ve Şengül, 2010: 89-90). Atık yönetimi için hedeflerin belirlenmesi ve izlenmesi sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek adına önem taşımaktadır (Wilson, Rodic, Modak, Soos, Rogero, Velis, Iyer ve Simonett,2015: 293).

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda gelecek nesillere temiz bir Türkiye ve Dünya bırakabilmek için, atıkların yönetimi sağlanmalı ve sıfır atık prensibi benimsenmelidir. Bu doğrultuda birtakım hedefler oluşturulmuştur. Bu hedeflerden ilki, israf önleneceğinden dolayı maliyetlerin düşürülmesidir. İkincisi, temiz ortam kaynaklı olarak verimlilik ve performansın çoğaltılmasıdır. Üçüncüsü, çevresel risklerin azaltılmasının hedeflenmesidir. Dördüncüsü, “Duyarlı tüketici” duygusuna sahip olunmasının sağlanmasıdır. Sonuncusu ise ekonomik kazanç ve tasarrufların arttırılmasıdır. Sıfır Atık Projesi’nin, 2018-2023 dönemini içeren Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı çerçevesinde gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Sıfır Atık Projesi’nin 2018 yılı itibariyle aşamalı olarak; kamu kurumlarında, eğitim kurumlarında (okul, üniversite, vb.) terminallerde (havaalanı, tren garı, otogar, vb.), hastanelerde, alışveriş merkezlerinde, otellerde, büyük işletmelerde uygulanması ve 2023’te Türkiye genelinde uygulamaya geçilmesi planlanmıştır (Sıfır Atık El Kitapçığı, 2017).

Ülkemizde, yıllık toplam atık miktarı 2004 yılında 58 milyon ton iken 2006 yılında bu rakam 46.091 milyon ton seviyesine gerilemiştir. 2018 ve 2022 yıllarına bakıldığında 2018 yılında 97.294 milyon ton ve 2022 yılında ise 109,2 milyon ton olarak hesaplanmıştır. Belediye Atık İstatistiklerine göre, 1.391 belediyenin 1.389'unda atık hizmeti verildiği görülmüştür. Atık hizmeti verilen belediyelerde toplanan 30,3 milyon ton atığın %85,9'u atık işleme tesislerine ve %13,5'i belediye çöplüklerine gönderilmiş, %0,6'sı ise açıkta yakılarak, gömülerek, araziye ya da dereye dökülerek yok edilmiştir. Belediye atık istatistiği sonuçlarına göre, 2018 yılında toplanan kişi başına günlük ortalama atık miktarı 1,16 kg iken 2022 yılında bu miktar 1,03 kg olarak düşüş göstermiştir. Atık bertaraf ve geri kazanım tesislerinde işlenmiş olan 133,2 milyon ton atığın, 81,4 milyon tonu ortadan kaldırılmış, 51,7 milyon tonu ise geri kazanılmıştır. Düzenli depolama tesislerinde 81 milyon ton ve yakma tesislerinde 450 bin ton atık ortadan kaldırılmıştır. Bunların yanı sıra, atık geri kazanım lisansı olan beraber yakma tesislerinde 3,2 milyon ton atık yakılarak enerji sağlanmıştır. Kompost tesislerinde 120 bin ton atık tekrar kazandırılırken diğer geri kazanım tesislerinde ise toplam 48,5 milyon ton metal, plastik, kâğıt gibi atıklar tekrar kazandırılmıştır (TÜİK, 2023).

Türkiye'de tehlikeli atıklar önemli bir sorun olarak belirlenmiştir. 2010 yılında 780 bin ton civarında olan tehlikeli atık miktarı 2018 yılında ikiye katlanarak 1,5 milyon tona ve 2022 yılında ise 29,4 milyon tona yükselmiştir. 2018 yılında tehlikeli atığın %84,99'u geri kazanım yoluyla atık işleme tesislerine kazandırılırken, %13,26'sı ortadan kaldırılmak üzere düzenli depolama, sterilizasyon ve yakma tesislerine gönderilmiştir. Ayrıca bunların %0,60'ının ihracat, %1,15'inin ise stoklar arasına girdiği belirtilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda, Türkiye'nin, bazı ülkeler ile kıyaslandığında döngüsel ekonomiye geçiş anlamındaki eylem planlarında eksiklikleri mevcuttur. Ayrıca 2022 yılı verilerine bakıldığında, yıllık 100 milyon tonu aşkın oldukça yüksek bir atık miktarı olduğu da görülmektedir. Ülkemiz gelişmekte olan bir ülke olarak atık yönetimi ve genel anlamda döngüsel ekonomiye uyum açısından çaba gösterse de istenilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Ülkemizin döngüsel ekonomiye geçiş, fosil yakıtların kullanımının sınırlandırılması, atık düzeyinin önlenmesi için toplumsal bilincin oluşturulması, ortaya çıkan atığın mümkün olduğunca sisteme geri döndürülmesi, çevreye verilen zararın minimum seviyeye indirilmesi gibi konularda ciddi atılımlar yapılması gerekmektedir (Ferhan, S. 2020: 174).

3.2.2. Türkiye’de Atık Mevzuatı

2872 Sayılı Yasa’nın 2. Maddesinde atığın, katı atığın, evsel katı atığın ve tehlikeli atığın şu şekilde tanımlandığı görülmektedir. Atık: “Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü maddeyi”, katı atık: “Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeleri”, evsel katı atık: “Tehlikeli ve zararlı atık kapsamına girmeyen konut, sanayi, işyeri, piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıkları”, tehlikeli atık: “Fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeleri” bildirmektedir (2872 Sayılı Çevre Yasası, 1983). Ülkemizde 2872 Sayılı Yasa’nın 8. maddesinde her türlü atığın, doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama bırakılmasının, depolanmasının, taşınmasının, uzaklaştırılmasının ve benzeri faaliyetlerde bulunmanın yasak olduğu belirtilmiştir. Kirlenme olasılığının olduğu hallerde de ilgililer kirlenmeyi önlemekle, durdurmakla, kirlenmenin etkilerini gidermekle ya da etkileri azaltmaya dair gerekli önlemleri almakla görevlendirilmiştir (2872 Sayılı Çevre Yasası, 1983).

Atık yönetimi, atıkların çeşidine göre sınıflandırılmıştır. Belediye atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, ambalaj atıkları, atık yağlar, atık elektrikli eşyalar, atık piller, kullanılamayan lastikler gibi konulardaki pek çok idari ve yasal düzenlemeler atık yönetiminin kapsamını oluşturmaktadır (Şakacı, B. K., Özkaya, S. 2020).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, atık yönetiminin sorumlusu olarak yer almaktadır. İllerde gerçekleştirilen atık yönetimi uygulamaları Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri tarafından denetim altında tutulmaktadır (Çoban, 2020: 242). Ambalaj atıklarının ve çöplerin sorumluluğunun ise belediyelere verildiği görülmektedir. 5216 Sayılı Yasa’nın 7. maddesinde, katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve ortadan kaldırılmasına yönelik hizmetleri yerine getirmek, bu doğrultuda tesisler kurmak, kurdurmak, işletmek ya da işletilmesini sağlamak; sanayi ve tıbbî atıklara yönelik hizmetleri yöneterek bunlara yönelik gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek ya da işletilmesini sağlamak; deniz araçlarının atıklarını toplayıp, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemelerde bulunmak büyükşehir belediyesinin görev ve yetkileri arasındadır. İlçe belediyeleri, katı atıkları

toplayıp, taşımakla görevlendirilmiştir. Büyükşehir dahilinde olmayan yerlerdeki belediyeler ise çöplerin toplanarak kaldırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca belediyelerin, getirme merkezlerinde, elektronik eşyaları ayırarak toplama görevi de bulunmaktadır (Şakacı, B. K., Özkaya, S. 2020).

Atıklardan kurtulmak adına dünya genelinde farklı yollar izlenmektedir. Geri dönüştürmek, kompostlamak, yakmak, açık araziye boşaltmak bunlardan başlıca olanları arasındadır. Az gelişmiş ülkelerde çöplerin çoğunluğu gelişigüzel bir şekilde çöpe aktarılmaktadır. Türkiye 'de bu yöntemlerin hepsinin uygulandığı görülmektedir. (Çoban, 2020: 241; Kaza, Yao, Bhada-Tata ve Van Woerden, 2018: 34).

Atıklar toprakta depolanma durumunda toprağı, suya boşaltılma durumunda denizleri, okyanusları, yeraltı sularını, akarsuları; yakılma durumlarında ise atmosferi olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bu sebeple bütün belediyelerin, bakanlık tarafından belirlenmiş olan sıfır atık yönetim sistemine geçmesi şarttır (Çoban, 2020: 242-243).

3.2.2.1. Sıfır Atık Projesi

Sıfır atık kavramı olarak ilk defa 1973 yılında Dr. Paul Palmer tarafından kaynakların geri kazanılabilmesi adına kullanılmıştır (TÜDAM, 2016). Sıfır atığı tek bir tanımla tanımlamak mümkün görülmemektedir. Uluslararası Sıfır Atık Birliği'nin yapmış olduğu tanımda sıfır atık, malzeme israfının önüne geçmek ve israfı yok etmek amacıyla kaynakların korunup, kurtarılması için üretim ve ürünlerin tasarlanarak, yürütülmesinin sağlanmasıdır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022). Sıfır Atık kavramı, atık problemlerine çözüm bulan bir kavram olarak nitelendirilmektedir. Dünya genelinde sıfır atık prensibini benimsemiş birçok ülke bulunmaktadır. Türkiye'de gerçekleşen gerek kentleşme gerekse sanayileşme oranları yüksek düzeylerde atık oluşturulmasına sebebiyet vermiştir. Bunun bir sonucu olarak Sıfır Atık vizyonu oluşturulmuştur (Bulut, A., Şengül, H.2023).

Sıfır Atık Projesi, Türkiye'de 2017 yılında duyurulmuş ve Cumhurbaşkanlığı himayeleri ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı liderliğinde tanıtılmıştır. Projede, kaynakların verimli kullanılması, israfın önüne geçilmesi, atık toplama sistemleri ile geri dönüşümün gerçekleşmesi, ortaya çıkan atık miktarının azaltılması, amaçlanmıştır. (Erdur, 2019:35). 2018 yılında Sıfır Atık Yönetmelik Taslağı görüşlere

açık bir hal almış, Kasım ayına kadar ilgililerden görüş bildirilmesi istenmiştir. Gerekli çalışmaların yapılmasının ardından, Sıfır Atık Yönetmeliği 2019 yılında Resmî Gazete 'de yerini almıştır. 2023 yılından itibaren ise Türkiye genelinde sistemin uygulanması hedeflenmiştir. Sıfır Atık Yönetim Sisteminde, çeşitli renkler bulunmakta ve bu renklerin her biri birbirinden farklı atık türlerini temsil etmektedir. Atıkların toplanacağı yerlerde de yine farklı renklerde afişler yer alabilmektedir (Resmî Gazete, 2019).

Toplanmış olan atıklar, depolama yerlerine getirilmekte ve burada atıkların işlemleri tamamlandıktan sonra geri kazandırılmaya ya da bertaraf edilmeye yollanmaktadır. Sebze-meyve ve yemek atıkları gibi atıklar, kompostlama işleminden geçtikten sonra gübre olarak da değerlendirilebilmektedir. Sıfır Atık Projesi çerçevesinde kurumlarda ve iş yerlerinde kâğıt, cam, metal ve plastik gibi atıkların ayrı olarak biriktirildiği görülmüştür. Atıkların ayrı bir şekilde biriktirilmesi konusunun, konutlar ile karşılaştırıldığında çalışma alanlarında daha çok önemsendiği belirlenmiştir. Türkiye’de halihazırdaki atık yönetim uygulamaları atıkları yok etmeye yöneliktir. Son yıllarda geri kazanım ve geri dönüşüm yöntemlerinin üstünde durulmuştur. Atık yönetim uygulamaları kapsamında uygulamaya alınan Sıfır Atık Projesinin ise önemli olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde atıklar konusunda başarıya ulaşabilmek için bireylerin, kurumların, kuruluşların, işletmelerin bütüncül olarak katılması gerekmektedir (Gül M. ve Yaman K., 2021).

3.2.2.2. Türkiye’nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası

Türkiye’nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası: 2050’de Net Sıfır raporu, Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) tarafından 2020 yılında başlatılmış olan araştırmanın sonuçlarını toplamaktadır. Araştırmanın amacı, Türkiye’nin Paris Anlaşması’nı onaylayarak, 2050’de Net Sıfır hedefini kabullenmesi durumunda, ekonomisinin ne yönde dönüşüm gerçekleştireceğini gösterecek bir yol haritası oluşturmaktır. Araştırma, Türkiye’nin 2018 yılındaki ekonomik göstergeleri ile emisyonları alınarak hazırlanmıştır. Araştırmada ulaşım sektörü, elektrik sektörü, binalar ve sanayiden kaynaklı oluşan karbondioksit (CO₂) emisyonları ve sanayi proseslerinden kaynaklı oluşan CO₂ emisyonları incelenmiştir. Araştırmada Türkiye’nin 2018-2050 yılları arasındaki CO₂ emisyonları patikası, baz senaryo ve net sıfır senaryosu adı altında iki senaryoda kıyaslanmıştır. Baz Senaryo’da Türkiye

ekonomisinin enerji kaynaklarının ve enerji tüketiminin mevcut gidişatında ve dünyadaki gelişmeler doğrultusunda, iklim değişikliğiyle mücadele etmede herhangi bir politika izlemediği durumda oluşan CO₂ emisyonlarının seyri gösterilmektedir ve senaryoda 2070'e kadar olan bir aktarım söz konusudur. Net Sıfır Senaryosu'nda ise, 2050'de Net Sıfır Emisyon hedefi doğrultusunda gerekli politikaların izlenmesi halinde, Türkiye'nin ekonomik yapısı, ekonomik büyümesi, nüfus artışı, gibi makroekonomik varsayımlar korunarak 2050 yılına kadarki CO₂ emisyonlarının gidişatı gösterilmektedir (İPM,2021).

Mevcut politikaların devamı halinde, Türkiye'nin toplam CO₂ emisyonlarının 2018 seviyesine göre 2050'de %66 oranında artış göstererek yaklaşık 700 milyon tona yükseleceği öngörülmektedir. Toplam sera gazı emisyonlarının ise 2050'de yaklaşık 890 milyon tona ulaşması beklenmektedir. Senaryoda, elektrik sektörü ve endüstriyel proseslerin payı yıllar içinde artış gösterirken, binalar, ulaşım ve sanayide elektrik tüketiminin payı azalmaktadır. Net Sıfır Senaryosu incelendiğinde net sıfır hedefi doğrultusunda, tüm sektörlerde enerji tüketimi kaynaklı CO₂ emisyonlarının 2018'deki seviyesine göre 2030'da %37, 2050'de ise yüzde %80 oranında azalma göstererek 74 milyon ton CO₂'ye inmesi mümkün görülmektedir. Sanayiden kaynaklanan emisyonlar duruma dahil edildiğinde, ekonomi genelindeki CO₂ emisyonlarının 2018'e göre 2030 yılında %32, 2050 yılında ise %70'e yakın bir azalma göstererek 132 Milyon ton CO₂'ye gerilemesi mümkün hale gelecektir. Türkiye'nin Net Sıfır hedefine kavuşabilmesi için, 2035'te elektrik sektörünün kömürden kurtularak, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiği vurgulanmıştır. İPM İklim Değişikliği Çalışmaları Koordinatörü Dr. Şahin, Türkiye ekonomisinin 30 yılda karbonsuz bir hale gelebileceğini ve 2050'lerin başında Net Sıfır hedefine ulaşabileceğini dile getirmiştir. Raporda yer alan karbon emisyon değerlerine ulaşabilmek adına orta ve uzun vadede bütün sektörleri içeren hedefler konulmasını gerektiğini vurgulamıştır. Yol haritası ise aşağıda gösterildiği şekilde belirlenmiştir (cevko.org):

- 2018 yılı emisyonların en üst düzeye ulaştığı yıl olmuştur. 2021 yılı itibariyle emisyon oranlarının azalması beklenilebilir.
- Tüm sektörlerde enerjiden kaynaklanan karbondioksit emisyon oranlarında 2030'da 2018 seviyesine göre %37 oranında azalma yapılabilir.

- Yenilenebilir enerji gücünün elektrik gücündeki pay oranı 2030 yılında %50 düzeyine getirilebilir.
- 2030 yılına kadar her yıl ortalama 3 GW güneş ve 2,5 GW rüzgâr enerjisi santrali yapılarak, 2030’da her iki yenilenebilir enerjinin kurulu gücü yaklaşık 35 GW’a çıkarılabilir.
- Enerji üretiminde kömürün 2035 yılında tamamen kullanılması durdurulabilir.
- Elektrik sektörü kaynaklı oluşan emisyonlar 2030’da %50 oranında düşürülebilir.
- Elektrik üretiminde, doğal gaz kullanımı 2050 yılında bırakılabilir.
- Sanayi sektöründe emisyonları azaltacak yeni teknolojiler geliştirilmesi, yenilenebilir kaynakların daha fazla kullanılması, hammadde tüketiminde verimli olunması ve döngüsel ekonomi yaklaşım çalışmalarının hızlanması sağlanabilir.

Türkiye ekonomisinin, yenilenebilir enerji kullanımına geçerek, fosil yakıt kullanımı bırakılarak, enerji verimliliği ve ilgili sektörlerde elektrik gücü kullanım yöntemiyle, önümüzdeki 30 yıl içerisinde büyük ölçüde karbonsuzlaştırılması ve 2050’lerin başında Net Sıfır hedefine yaklaşması mümkün görülmektedir (İPM,2021).

3.3. Türkiye’nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Süreci

Ülkemizde Döngüsel Ekonomi, 2019 yılı itibariyle sürdürülebilirlik başlığında uygulamaya konulmuştur. 2021 yılından itibaren pandeminin etkisi, iklim değişikliği, kuraklıklar ve AB’nin Yeşil Mutabakatı şart koşması sebebiyle bu kavram hayatımızda sürekli gündemde olmuştur. Türkiye’de Döngüsel Ekonomi çalışmalarının hızlı bir şekilde ilerlemesini destekleyen Döngüsel Ekonomi Platformu (Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu, 2021) ve DCUBE Döngüsel Ekonomi Kooperatifi (d-cube, 2021) olarak yer alan iki kuruluş bulunmaktadır. Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu; şirketlere eğitim, finansal olanaklar ve danışmanlıklar konusunda yardımcı olmaktadır. DCUBE Döngüsel Ekonomi Kooperatifi ise, öncelikli olarak gıda, tarım, su, enerji gibi alanlarda Döngüsel Ekonomi Modelinin uygulanması ile oluşan kalkınma politikalarının, Türkiye başta yer almak üzere dünya genelinde yaygınlaşması için çalışmalar sürdürmektedir. Ülkemizde çeşitli tekstil firmalarının da sürdürülebilirlik adı altında Döngüsel Ekonomi sistemini uyguladığı görülmektedir. Buna örnek olarak aşağıdaki şekillerde Yeşim Tekstil’in ve İpeker

Tekstil'in Döngüsel Ekonomi uygulama şekli gösterilmiştir (Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. 2021).



Şekil 9. Yeşim Tekstil'in Döngüsel Ekonomi uygulaması

Kaynak: Eğitimler, (2021)



Şekil 10. İpeker Tekstil Döngüsel Ekonomi uygulaması

Kaynak: Eğitimler, (2021)

Türkiye, ticaretinin yarısını AB ülkeleri ile gerçekleştirmektedir. AB ile ilişkilerin devamlılığı ve uluslararası rekabetçiliğin korunma altına alınması için, AB'nin döngüsel ekonomi alanındaki çalışmalarını takip etmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Ticaret Bakanlığı tarafından 2021 yılında “Yeşil Mutabakat Eylem Planı” hazırlandığı görülmektedir. Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda, yeşil ve döngüsel bir ekonomi, sınırda karbon düzenlemeleri, temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, yeşil finansman, iklim değişikliği ile mücadele, sürdürülebilir akıllı ulaşım, sürdürülebilir tarım, diplomasi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri başlıklarında, hedeflere ulaşılması maksadıyla uygulanacak eylemler bulunmaktadır. İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) tarafından 2022 yılında, Türkiye'nin yeşil ekonomiye dair çalışmaları dahilinde, Döngüsel Ekonomi ve Kaynak Verimliliği Platformu Projesi tanıtılmıştır. Projeyle, İstanbul'daki öncelikli sektörlerde kaynak verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Üniversiteler tarafından gerçekleştirilen çalışmalar da akademinin bu konudaki ilgisini öne çıkarmaktadır. 2021 yılında, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, TÜBA-Sürdürülebilir Kalkınma, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Çözümler Ağı ve Finans ve Çevre Çalışma Grubu iş birliğince “Döngüsel Ekonomi Sempozyumu” düzenlenerek, döngüsel ekonomi farklı boyutlarıyla beş oturumda incelenmiştir (Bozkurt, Kazel, G. 2022).

Döngüsel Ekonominin gelişmesine katkıda bulunacak olan yeni altyapı yatırımları; tedarik zincirinin tekrardan tasarlanması, endüstriyel süreçlerin uyumlu hale getirilmesi maksadıyla önem taşımaktadır. Böylece insanlar kirliliği önleyecek faaliyetlerde bulunmayı, atık yönetimini tasarlamayı ve ürünleri korumayı prensip haline getirecek, bunların bir sonucu olarak ise doğal sistemlerin yenilenmesine olanak sağlanacaktır (Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. 2021).

3.3.1. Yeşil Mutabakat Eylem Planı

Yeşil Mutabakat Eylem Planı, Türkiye'nin sürdürülebilir bir ekonomi sistemine geçmesine katkıda bulunmaktadır. Plan, Türkiye-AB Gümrük Birliği kapsamında elde edilmiş olan bütünleşmeyi koruyacak ve hatta ileriye götürecek şekilde uyum göstermesini sağlayacak özelliktedir. Eylem Planında, sınırda karbon düzenlemeleri, yeşil ve döngüsel bir ekonomi, yeşil finansman, temiz, ekonomik ve

güvenli enerji arzı, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir akıllı ulaşım, iklim değişikliği ile mücadele, diplomasi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri başlığında, uygulanması beklenen eylemler yer almaktadır.

3.3.1.1. Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile hedeflenen politikalar Avrupa'da maliyet oluşturmaktadır. Avrupa'nın rekabetçilik düzeyinin korunmasının ve üretimlerin emisyon azaltım hedefi AB'den az olan ülkelere doğru gitmesinin önüne geçmek için Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda;

- Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının enerji ve kaynak yoğun sektörlerde etkilerini konusunda çalışarak, yapılması gereken uygulamaların belirlenmesinin hedeflendiği görülmektedir.
- Karbon Düzenlemesine uyum gösterebilen imalat sanayi sektörlerinde sera gazı salınımının azaltılmasına katkıda bulunmak adına ülkemizin faaliyetleri ve yol haritası belirlenecektir.
- Ülkemiz için uygun olan karbon fiyatlandırma mekanizmasına dair çalışmalar doğrultusunda, AB'nin çalışmaları incelenerek, ülkemizin pozisyonunu belirlemeye yönelik çalışmalarda bulunulacaktır.
- Sektörler üzerinde oluşacak ek maliyetlere ve ekonomik etkilere dair çalışarak, artan maliyetlere yönelik destek mekanizmaları değerlendirilecektir.
- Sanayiden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının gözetimine dair bir sistem oluşturulacaktır.
- Avrupa Birliği'nce belirlenen standartlar doğrultusunda, belgelendirme faaliyeti gerçekleştirilmesi için çalışılacak ve raporlamaya bağlı olarak destekler verilecektir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

3.3.1.2. Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından yeşil ekonomi, çevresel riskleri ve ekolojik kırıklıkları azaltmanın yanında, toplum refahını da sağlayan ekonomik bir model olarak tanıtılmıştır (BM Çevre Programı). Yeşil ekonomi, çevre politikaları ile ekonomi politikalarının uyumlu ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile

eşgüdümlü olmasını sağlamaktadır. Döngüsel ekonomi ise, iklim değişikliği ile mücadele etmek adına uygulanması hedeflenen politikalar ile ekonomik amaçlar arasında dengeli bir ilişki kurmakta ve yeşil ekonominin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Yeşil ve döngüsel bir ekonomi, yatırımlar ve büyüme stratejileri belirlenirken sera gazı emisyonlarının azaltılması ile enerji ve kaynak verimliliğinin artırılmasının gözetilmesine ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda geliştirilecek olan faaliyetlerin bütüncül şekilde uygulanması önem taşımaktadır. Yeşil ve döngüsel bir ekonominin tesisi hedefine yönelik (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Döngüsel ekonomi çerçevesinde öncelik olan sektörler tespit edilerek, detaylı etki ve ihtiyaç analizi çalışmaları sürdürülecektir.
- AB'nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planına uyum sağlayacak bir Döngüsel Ekonomi Eylem Planı oluşturulacaktır.
- Yeşil dönüşüm için ihtiyaç duyulan teknolojik altyapı güçlendirilecek ve sektörel ARGE çalışmalarına destek sağlanacaktır.
- Yeşil Organize Sanayi Bölgesi ve Yeşil Endüstri Bölgesi sertifikasyon sisteminin uygulanması için teknik ve idari çalışmalar yapılacaktır.
- Yeşil ve döngüsel ekonomiyi destekleyen çerçeve güçlendirmesi yapılacaktır.
- Ülkemizde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi çalışmalarının yaygınlaştırılması adına Ulusal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) Veri Tabanı geliştirilip, Ulusal YDD Platformu kurulumu sağlanacaktır.
- Su tüketiminin fazla olduğu tekstil sektöründe temiz üretim mevzuatı güncel hale getirilecek, deri sektörü için temiz üretim mevzuatı oluşturulacak, tekstil ve deri sektöründe temiz üretim uygulamalarına yönelik eğitim programlarında gerekli düzenlemeler yapılacaktır.
- “Su Yeniden Kullanım Ulusal Master Planı” oluşturulacaktır.
- AB Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol mevzuatının uygulanmasına yönelik ulusal eylem planı oluşturulacaktır.
- Sektörel Su Tahsis Planları doğrultusunda “su ayak izi ile ilgili rehber doküman” hazırlıkları yapılacaktır.
- Ulusal Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim Eylem Planı hazırlanacak ve artırılmış atık suların kullanımının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması hedef haline gelecektir.
- Su kaynaklarının yönetimi konusunda araştırmalar yapılacaktır.

- Türkiye Çevre Etiketleri Sistemi yaygınlaştırılacak ve AB ile iş birliği olanaklarının araştırması yapılacaktır.
- Çevre etiketi ile atık yönetimi konularında, firmalara bilgilendirme yapılacaktır.
- Sanayide döngüsel üretime ve emisyon azaltımına destek olacak proje ve faaliyetlerde uluslararası finansman kaynaklarının ve IPA fonlarının kullanımına destek verilecektir.
- Kalkınma Ajansları tarafından bölgelerin döngüsel ekonomiye geçmesini desteklemek için verimlilik çalışmaları gerçekleştirilecektir.

3.3.1.3. Yeşil Finansman

Yeşil, kapsayıcı, kaynak etkin ve sürdürülebilir bir ekonomiye geçiş için, gerekli yatırımların uygulanmasında, finansman olanaklarına erişmek önem taşımaktadır. Yeşil dönüşümün finansmanının geliştirilmesi amacıyla (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Yeşil dönüşümü desteklemek amacıyla ihtiyaçların belirlenmesi, AB’de sağlanan teşvik unsurlarına dikkat edilmesi, ulusal teşvik sisteminin gözden geçirilmesi amaçlanmaktadır.
- Ulusal Enerji Verimliliği Finansman Mekanizmasının geliştirilmesi değerlendirilerek, Türkiye’de yeşil finansmanın gelişimini sağlayacak ekosistemin güçlendirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından uluslararası sermaye piyasalarında gerçekleştirilme ihtimali bulunan yeşil veya sürdürülebilir tahvil ihracı kapsamında, Sürdürülebilir Tahvil  er eve Dokümanı hazırlıklarının tamamlanması amaçlanmaktadır.
- Yeşil Tahvil Rehberi ve Yeşil Sukuk Rehberi hazırlanarak, Yeşil Sukuk alanında çalışmalar yürütülecektir.
- Sürdürülebilir bankacılık geliştirilecektir.
- Türkiye’nin, yeşil dönüşüme yönelik uluslararası finansmana erişimi adına diplomatik ve teknik çalışmalar sürdürülecektir.
-  evre ve iklim değişikliğine yönelik uluslararası finansman imk nlarına ilişkin bilgiler toplanacaktır.

- Avrupa Yeşil Mutabakatı hedefleri doğrultusunda finansman imkanlarından fayda sağlanması için bilgilendirme ve teşvik faaliyetleri gerçekleştirilecektir.

3.3.1.4. Temiz, Ekonomik ve Güvenli Enerji Arzı

Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında, temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı hedefi doğrultusunda (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği çalışmalarına yönelik açıklık analizi yapılarak, gelişim alanları desteklenecektir.
- Yenilenebilir enerji kaynak garanti belgesi ve Yeşil Tarife ile ilgili bilinçlendirme çalışmaları gerçekleştirilecektir.
- Enerji verimliliği konusunda, sanayi tesisleri yetkililerine yönelik bilinçlendirme ve farkındalık eğitimleri yapılacaktır.
- Enerji verimli sistemlerin yaygın hale gelmesi adına kılavuzlar, ulusal strateji belgeleri ve yol haritası hazırlanması için çalışılacaktır.

3.3.1.5. Sürdürülebilir Tarım

Kalkınma Planlarında da belirtildiği gibi, artan gıda talebi, şehirleşme ve iklim değişikliği toprakta, su kaynaklarında, tarımsal ürünlerde ve üreticide baskı yaratmaktadır. Değişen iklime uygun bitki ve hayvan türlerinin geliştirilmesi ile çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunması önem kazanmakta, nitelikli işgücü ve teknolojiye duyulan ihtiyaç ise güç geçtikçe fazlaşmaktadır. Bu süreçte gelişmiş ülkelerin, yeni nesil uygulamalarla ticari üstünlüklerini devam ettirmeleri beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkeler ise teknolojiye dayalı küçük tarım işletmeciliğine destek vermelerinin yanında, büyük ölçekli üretimlerle gıda zinciri üzerinde rekabetçi olmak için çabalamaktadır. Sürdürülebilir tarım hedefine yönelik (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- AB'nin virüs ve anti-mikrobiyallerin azaltılmasına yönelik hedefleri ile uyumlu olarak, ülkemizde pestisit ve anti-mikrobiyallerin kullanımının azaltılması için çalışmalar gerçekleştirilecektir.
- Virüslerin azaltılmasına ilişkin, biyoteknik ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanımının yaygın hale getirilmesi amaçlanmaktadır.
- Organik tarım üretiminin geliştirilmesine yönelik çalışmalar hızlandırılacaktır.

- Arazi toplulaştırma tescil faaliyetleri gerçekleştirilecektir.
- Ağrı'da, Aydın'da, Denizli'de ve İzmir'de kurulan Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinde, jeotermal kaynaklar aracılığıyla bitkisel üretimler oluşturulacaktır.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan üretim tesislerine ve seralara destek verilecektir.
- Tarımsal üretimde atık ve artıkların tekrar incelenmesi konusuna ilişkin AR-GE çalışmaları yapılacaktır.
- Gıda atık ve artıklarının geri dönüşümünün elde edilmesine yönelik tüketicinin bilinçlendirilmesi çalışmaları sürdürülecektir.
- Avrupa Komisyonu tarafından açıklanmış olan, Tarladan Sofraya ve Biyoçeşitlilik Stratejileri konularında bilgilendirme yapılacaktır.

3.3.1.6. Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım

Sürdürülebilir akıllı ulaşım, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin politikaların, odak noktası olması gereken bir alan olmuştur. Dünyada artış gösteren hareketlilik ile ulaştırma sektöründen kaynaklı emisyonların küresel sera gazı emisyonları içerisindeki payı giderek artış göstermektedir. Bu durum, dünya genelinde pek çok ülkenin ulaşım modlarının küreselleşme ve teknolojik gelişmelere paralel biçimde geliştirilmesine, sürdürülebilirlik ve çevre boyutları da dikkate alınarak yeniden incelenmesine sebebiyet vermiştir. Küresel gelişmelere paralel olarak, ulaşımında seyahat sürelerinin azaltılması, mevcut yol kapasitelerinin verimli ve etkin kullanılması, hareketliliğin artırılması, enerjide verimlilik elde edilerek ülke ekonomisine yararda bulunulması ve çevreye verilen zararın azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda geliştirilen Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Stratejisi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanarak uygulanmaktadır. Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım hedefi kapsamında (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Ulaşım türlerinin ve yöntemlerinin dengeli bir şekilde gelişmesini destekleyecek olan “Kombine Taşımacılık” Yönetmeliği ve “Lojistik Merkezler” Yönetmeliği yürürlüğe girecektir.
- AB ile Türkiye arasındaki demiryolu altyapısının iyileştirilip, geliştirilmesine ilişkin çalışmalar hızlandırılacaktır.

- Yeşil Liman Sertifika Programı ile alakalı ulusal mevzuatın hazırlanması ve farkındalık oluşturulması amacıyla bilgilendirme ve tanıtım toplantıları gerçekleştirilecektir.
- Akdeniz'in Kükürt Emisyon Kontrol Alanı ilan edilmesine dair çalışmalar kapsamında, uyuma yönelik hazırlık çalışmaları yapılacaktır.
- Denizcilik sektöründen kaynaklı oluşan zararlı emisyonlar azaltılarak, yeşil denizciliğin desteklenecektir.
- Elektrikli araç ve şarj altyapısının geliştirilmesi adına strateji geliştirme ve planlama faaliyetleri yürütülerek, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi hazırlanacaktır.
- Düşük emisyonlu bireysel ulaşım olanaklarının elde edilmesi maksadıyla, bisiklet gibi araçların kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalar tamamlanarak, Bisikletli Ulaşım Master Planları hazırlanacaktır.

3.3.1.7. İklim Değişikliği ile Mücadele

İklim değişikliği, çevre kirliliği, ormansızlaşma, çölleşme, kuraklık ve sel vb. çevre sorunları insan yaşantısını ve kalkınma sürecini belirgin olarak etkisi altına almaya başlamıştır. Sera gazı emisyonlarının artış göstermesi ile hızlanan iklim değişikliği, doğal afetlerin artmasına sebep olmakta ve insanlık için tehdit oluşturmaktadır. Coğrafi konumu itibari ile iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkeler arasında yer alan ülkemizde, artan sıcak hava dalgaları, ani yağışlar, sel ve kuraklık felaketleri görülmektedir. Ülkemizde emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum çabaları devam etmektedir. İklim değişikliği ile mücadele hedefine yönelik (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Türkiye'nin İklim Değişikliği ile Mücadele Raporu hazırlanarak, 2023-2030 İklim Değişikliği Eylem Planı ve 2050 İklim Değişikliği Stratejileri oluşturulacaktır.
- Paris Anlaşması kapsamında ülkemizin durumu incelenerek, değerlendirme yapılacaktır.
- İklim değişikliği kapsamında gerekli önlemleri almak için ARGE projeleri yapılacaktır.
- İklim değişikliği sonucunda su kayıpları belirlenerek, gerekli önlemler alınacaktır.

- Arazilerde oluşan tahribatların dengelenmesi için hedefler oluşturulacaktır.
- Arazi tahribatının yüksek olduğu alanlarda, arazi tahribatının dengelenmesi prensibi ile yola çıkılarak gerekli uygulamalar yapılacaktır.
- Karbon stoklarının arttırılabilmesi için araştırma faaliyetleri sürdürülecektir.
- Sürdürülebilir tarım teknikleri ile ilgili eğitimler verilerek, bu konudaki proje ve uygulamalar çoğaltılacaktır.
- Arazi uygulamalarında, doğayı benimseyen çalışmalar yaygınlaştırılacaktır.

3.3.1.8. Diplomasi

Dünyada iklim değişikliği ile mücadele politikalarının ve AB ile dünyanın başta gelen ekonomilerinin bu alandaki çalışmalarının hız kazanması ile, sera gazı azaltım hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi adına atılan adımlar yalnızca çevre politikalarında uygulanmamaktadır. Aynı zamanda, enerji, sanayi, tarım, ulaştırma gibi çeşitli politikalar kapsamında da son derece kapsamlı değişikliklerin uygulamaya konulması gündemdedir. İklim değişikliği ile mücadele edebilmek için toplumlar, sektörler ve hükümetler arası iş birliklerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, AB'nin aday ülkelere özgü bir iş birliği mekanizmasını uygulamaya koyması, aday ülkelerdeki yeşil dönüşümün desteklenmesi ve AB'nin hedeflerinin yerine getirilmesi açısından öncelikli olarak ele alınmalıdır. Ayrıca, Türkiye-AB Gümrük Birliği kapsamında AB Tek Pazarı ile bütünleşme sağlanarak, ülkemiz ile AB ve üye ülkeler arasında iş birliği sağlanması gerekmektedir. Diplomasi hedefi kapsamında (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- AB ve AB üye olan ülkelerle iş birliği olanaklarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.
- AB sınırda karbon düzenlemeleri çalışmalarında, Dünya Ticaret Örgütü, Gümrük Birliği ve diğer uluslararası anlaşmalardan dolayı oluşan haklarımız korunacaktır.

3.3.1.9. Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Faaliyetleri

Avrupa Yeşil Mutabakatı ile ekonomide ve ticarete oluşan yeşil dönüşüm hedefleri, dünya genelini ilgilendirmektedir. Şirketlerden vatandaşlara, vatandaşlardan devlet görevlilerine kadar herkesin sahip çıkarak, benimsemesi ve hayata geçirilmesine dair gerekli yükümlülükleri yerine getirmesi gerekmektedir. Avrupa

Yeşil Mutabakatı kapsamında, bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi hedefi ile başta özel sektör yer almak üzere, uygulamadan sorumlu olan tüm aktörlerin seminerler ve Çalışma Grubu toplantılarıyla farkındalık düzeyinin artırılması, aktörlerin yeşil ekonominin geliştirilmesi sürecinde daha bilinçli ve aktif bir şekilde rol almaları amaçlanmaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilmesi hedefine yönelik (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021):

- Avrupa Yeşil Mutabakatı'na ülkemizin uyumunu teşvik etmek üzere, tüm ilgili paydaşların ve kurumların katılımı sağlanarak, bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri yapılacaktır.

3.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı

Yenilenebilir enerji, aynı zamanda temiz, yeşil ve çevre dostu enerji olarak da bilinmektedir. Yeşil enerji, güneş, rüzgâr, jeotermal, hidrojen, biokütle enerjisi gibi kendiliğinden yenilenebilen enerjilere verilen isimdir. Yeşil enerjilerin, kendilerini yenileme özelliğine sahip olmalarının yanı sıra çevreye, doğaya ve doğal döngüye zararları bulunmamaktadır. Bu sebeple yenilenebilir (yeşil) enerji kaynaklarının üretilmesi ve kullanılması, doğanın ve insanlığın geleceği için önem taşımaktadır. Yeşil enerjiler, doğada kendiliğinden var olan, sürekli varlığını koruyabilen, sera gazını çok az yayan ya da hiç yaymayan, çevre üzerinde zarar oluşturmayan, temiz enerjiler olarak yer almaktadır (Şeker, A. 2016: 810).

Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu tarafınca yenilenebilir enerjinin aşağıdaki şekilde tanımlandığı görülmektedir (web.ogm.gov.tr);

- Fosil kaynaklı olarak bulunmayan,
- Doğada çoğunlukla üretim prosesine ihtiyaç duyulmaksızın elde edilebilen,
- Elektrik enerjisi üretimi sırasında, CO2 emisyonu az bir düzeyde oluşan,
- Çevreye olan etkisi ve zararı konvansiyonel enerji kaynaklarıyla kıyaslandığında az bir seviyede olan, sürekli olarak yenilenebilen, doğada bulunan,
- Yenilenebilir enerjiler, gelecek nesillerin de faydalanabileceği tükenmeyen enerjiler şeklinde tanımlanmaktadır.

Doğaya ve çevreye zararı bulunmaması ve faydalar sağlaması sebebiyle önem taşıyan yenilenebilir enerjilerin, sürdürülebilir özellikte olması önemini arttırmaktadır. Ayrıca fosil yakıtları kapsayan enerji kullanımlarının; yakıt konusunda yüksek ithalat giderleri oluşturması, dışa bağımlı olması, çevre sorunları gibi önemli olumsuzluklar doğurmasının yanında, dünya fosil yakıt rezervlerinin hızlı bir tükenme göstermesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi giderek artmıştır. Bunların yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarının, sürekli olması sebebiyle sürdürülebilir özellikte olması ve dünyanın her ülkesinde bulunabilmesi de önemini arttırmaktadır. Bu kaynaklarının kullanılması ve halihazırdaki teknik ve ekonomik problemlerin çözüm bulması ile 21. yüzyılda en önemli enerji kaynağı olarak yerini alacağı kabul görmektedir (Kumbur vd, 2005: 3). Aşağıdaki tabloda yenilenebilir enerji kaynakları ve bunların kaynağı/ yakıtı gösterilmiştir.

Tablo 8. Yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kaynağı/yakıtı

Yenilenebilir enerji kaynakları	Yenilenebilir enerji kaynakların kaynağı/yakıtı
Güneş Enerjisi	Güneş
Rüzgâr Enerjisi	Rüzgâr
Biokütle Enerjisi	Biyolojik artıklar
Jeotermal enerji	Yeraltı Suları
Hidroelektrik Enerji	İrmaklar
Dalga Enerjisi	Denizler ve Okyanuslar
Gel-Git ve Akıntı Enerjileri	Denizler ve Okyanuslar

Kaynak: Şeker, A. (2016: 811).

Türkiye'nin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından, belirlenen enerji politikaları; "Maliyet, miktar ve zaman açısından enerjinin tüketiciler için erişilebilir halde olması, dışa bağımlılık oranının düşürülmesi, kamu ve özel kesim imkânlarının arttırılması, enerji alanında ülkemizin bölgesel ve küresel etkinliğinin verimli hale getirilmesi, kaynak ve teknoloji çeşitliliği elde edilmesi, enerji verimliliğinin yükseltilmesi, yenilenebilir kaynakların verimli oranda kullanılması, çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması şeklindedir. Türkiye'de yenilenebilir kaynakların

üretimine ve kullanımına yönelik politikalardan biri 2005 yılında çıkarılmış olan, “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” olarak yer alırken diğeri 2007 yılında çıkarılan, “Jeotermal Kaynaklı ve Doğal Mineralli Sular Kanunu” olmuştur. Sektörlerin desteklenmesi ve gelişmesi yönünden ciddi gelişmeler kaydedilmiştir (Şeker, A. 2016: 818).

3.4.1. Güneş Enerjisi ve Türkiye

Fosil ve hidrolik enerjinin temel kaynağı olarak yer alan ve dünyamızı ısıtan güneş enerjisi başlıca yenilenebilir enerji kaynağıdır. Güneşin enerjisi, hidrojenin helyuma dönüştüğünde meydana gelen enerjinin uzaya ışıınım şeklinde yayılması olarak bilinmektedir. Güneşin milyonlarca yıl daha ışımasını sürdüreceği açıktır bu sebeple dünyamız için sonsuz bir enerji kaynağı konumundadır. Ayrıca güneş, dünyadaki tüm enerji kaynaklarının dolaylı veya dolaysız bir şekilde temelini oluşturmasını sağlamaktadır. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin değerlendirilmesi ısıya dönüştürme ve elektrik enerjisine çevirme şeklinde iki yol ile gerçekleşmektedir. Güneş enerjisini ısı enerjisine dönüştürme görevini “toplaçlar” üstlenmiştir; doğrudan elektriğe dönüştürme görevini ise “güneş hücreleri-güneş pilleri” üstlenmiştir (MEB, 2012: 14).

Güneş enerjisinin yenilenebilir bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra, yerel bir şekilde uygulanabilmesi, önemli bir problem niteliğinde olan çevreyi kirletici artıkları bulundurmaması ve karmaşık bir teknolojiye ihtiyaç duymaması gibi üstün özellikleri, son yıllarda üzerinde yoğun çalışmaların yapılmasında etkili olmuştur. Binaların ısıtılıp, soğutulması, endüstriyel alanlar, elektrik üretimi ve bitkilerin kurutulması güneş enerjisinin yaygın olarak kullanıldığı alanlar arasındadır. Güneş enerjisinin avantajları ve dezavantajları ise aşağıdaki gibidir (Şeker, A. 2016: 812).

Avantajları:

- Güneş enerjisi ile çalışan sistemlerin taşınıp kurulması kolaydır.
- Güneş enerjisi yenilenebilir, temiz ve sürekli bir enerjidir.
- Güneş pilleri, güvenilir olmasının yanında uzun ömürlü ve dayanıklıdır.
- Çevreyi kirletmeyen, çevre dostu, gerektiğinde enerji ihtiyacına bağlı olarak kolayca değiştirilebilen bir sistemdir.

- Elektrik için şebeke hattına sahip olmayan kırsal yörelerde güneş pillerini kullanmak ekonomik açıdan avantaj sağlamaktadır.
- Her hane, kendi enerjisini çatısına kurduğu güneş pilleri ile karşılayabileceğinden dolayı iletim ve enerjiyi taşıma maliyetleri ve kayıplarında yok olma ya da eksilme meydana gelir.
- Güneş enerjisinin, işletme kolaylığı sağlaması, yakıt sorunu bulundurmaması, değişebilir (modüler) olması, uzun yıllar sorunsuz olarak çalışabilmesi gibi üstünlükleri mevcuttur.

Dezavantajları:

- Güneş Pillerinin verimleri düşük (%15 civarı) bir seviyededir.
- Fotovoltaik pillerin üretimden kaynaklanan başlangıç ve tüketim maliyeleri yüksek bir seviyededir, ancak teknolojik gelişmeler enerjiyi yaygınlaştırmakta ve maliyet de azalmaktadır.
- Kullanım kapasitesinin yaygınlaşması ile maliyetlerin daha da azalacağı öngörülmektedir (MEB, 2012: 16).

Türkiye, coğrafi konumu sebebiyle yüksek güneş enerjisi potansiyelini elinde bulundurması açısından çok şanslı bir ülkedir. Türkiye güneş enerjisi haritasına bakıldığında, ülkemizde fotovoltaik sistem ve termal sistem olarak yer alan iki çeşit güneş enerji santrali olduğu görülmektedir. Fotovoltaik sistemde güneşten gelen radyasyon enerjiye çevrilerek, enerji tekrar kullanılabilir hale getirilmektedir. Termal sistemlerde ise güneş ışınları belirli noktalara yansıtılarak ve yağ, su vs. gibi sıvılar ısıtılarak kinetik enerji mekanik enerjiye dönüştürülmektedir. Ülkemizin bölgeleri incelendiğinde, en yoğun güneş potansiyelinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde olduğu görülmektedir. Hemen ardından Akdeniz Bölgesi gelmektedir. Türkiye'nin elverişli bölgelerinde, güneş enerjisi santral sayılarının artması mümkün görülmektedir. Ülkemizde, Kayseri OSB Güneş Enerjisi Santrali (GES), Derinkuyu Güneş Enerjisi Santrali, Konya Karatay Kızılören GES, Astor enerji Bozova GES ve Makascı Mühendislik GES üretimde verimli santraller olarak yer almaktadır (<https://ekolojist.net>).

3.4.2. Rüzgâr Enerjisi ve Türkiye

Rüzgâr enerjisi; doğal, yenilenebilir, sonsuz ve temiz bir güç olarak yer almaktadır. Güneşin dünyaya göndermiş olduğu enerjinin belirli bir oranının rüzgâr enerjisine dönüştüğü görülmektedir. Yani rüzgâr enerjisi kaynak olarak güneşten yararlanmaktadır. Güneşin, yer yüzeyini ve atmosferi homojen ısıtmama durumundan kaynaklı oluşan sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımı meydana gelmektedir. Hava kütlesi halihazırdaki durumundan daha fazla ısınırse atmosferin yukarısına doğru yükselmekte ve bu hava kütesinin yükselmesiyle boş kalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşmektedir. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmelerine rüzgâr denmektedir. Başka bir ifadeyle rüzgâr; birbirine komşu konumda yer alan iki basınç bölgesi arasındaki basınç farklarından dolayı oluşan ve yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket gösteren hava akımı olarak tanımlanmaktadır. Rüzgâr, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru giderken; dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi, yerel ısı yayılımı, yüzey sürtünmeleri, arazinin topografik yapısı, rüzgâr önündeki farklı atmosferik olaylar gibi nedenlerden dolayı şekil almaktadır. Rüzgârın özellikleri ise, yeryüzünün homojen olmayan bir şekilde ısınması ve yerel coğrafi farklılıklarla bağlı bir şekilde, yöresel ve zamansal değişiklikler göstermektedir. Rüzgâr hız ve yön olarak adlandırılan iki parametre ile ifade edilmektedir ve rüzgâr hızı yükseklikle birlikte artmaktadır. Gücü ise hızının küpü ile orantılı bir şekilde değişkenlik göstermektedir (Şeker, A. 2016).

Güneş enerjisinin karayı, denizi ve atmosferi her yerde aynı düzeyde ısıtamaması sebebiyle meydana gelen sıcaklık ve basınç farkları rüzgârı ortaya çıkardığı için rüzgâr enerjisi, güneş enerjisinin dolaylı bir şekli olarak ifade edilmektedir. Rüzgâr geçmiş zamanlarda, gemilerin yelkenlerini hareket ettirerek coğrafi keşiflerin yapılması, tarımsal ürünlerin öğütülmesi ve su pompalamak gibi amaçlarla kullanılırken günümüzde elektrik üretimi sağlayan modern rüzgâr santrallerinin kurulmasında kullanılmaktadır (Görgün, 2011: 7).

Rüzgâr enerjisi uygulamalarının ilk yatırım maliyeti yüksekken, kapasite faktörleri düşüktür. Değişken enerji üretimi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Avantajları ise aşağıda gösterildiği gibidir (Şeker, A. 2016).

- Yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra çevreye dosttur.

- Kaynağı güvenilir olduğundan dolayı, tükenme ve zamanla fiyatının artma gibi riskleri bulunmamaktadır.
- Atmosferde bol ve serbest olarak bulunmaktadır.
- Maliyet oranı günümüz güç santralleriyle rekabet edebilecek seviyeye ulaşmıştır.
- Gece ve gündüz rüzgâr olduğu sürece enerji üretme ve istihdam yaratma özelliği vardır.
- Türbinler çok az bir alanı kaplamaktadır. İşletme ve bakım maliyetleri azdır.
- Dışa bağımlılık oluşturmaz. Hammaddesi tamamen yerlidir.
- Göreceli olarak basit bir teknoloji tesisine ve işleme sahiptir.
- Kısa bir süre zarfında işletmeye alınabilir özelliktedir.

Türkiye’de, rüzgâr enerjisi güneş enerjisi gibi oldukça yaygın bir kullanım sergilemektedir. Marmara Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi’nde rüzgâr enerjisi santrallerinin daha sık olduğu görülmektedir. Rüzgâr enerjisinden elektrik elde edilebilmesi için denize yakın bulunan geniş düzlüklere ihtiyaç vardır. Bu özelliği taşıyan alanlara kurulan pervaneler sayesinde elektrik enerjisi üretilmektedir. Ülkemiz doğu, batı, kuzey ve güney olarak yer alan dört yönden de rüzgâr almaya açık konumda bulunması nedeniyle yüksek bir potansiyel taşımaktadır. Rüzgârdan daha çok fayda sağlamak için kurulan santrallerin sayısı yükseltilmelidir (www.incitas.com). Ayrıca deniz üzerine kurulan rüzgâr enerji santrallerinin maliyet seviyesi, karaya kurulanlara kıyasla daha yüksek olduğundan dolayı öncelikle kara rüzgâr potansiyelinin ele alınması ülkemiz açısından olumlu bir strateji olarak kabul görmüştür. Türkiye’de Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından 2006 yılında, rüzgâr kaynaklarının özelliklerini ve dağılımlarını tespit etmek amacıyla Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) oluşturulmuştur. Atlasta yer alan detaylı rüzgâr kaynağı haritaları ve diğer bilgiler sayesinde rüzgâr enerjisinden elektrik üretimine aday bölgelerin belirlenmesinde kullanılabilecek bir zemin hazırlanmaktadır. Yıllık ortalama değere bakıldığında Türkiye’nin en iyi rüzgâr kaynağı alanlarının, yüksek bayırlarda, kıyı şeritlerinde, açık alanların yakınlarında ve dağların tepesinde olduğu görülmektedir (Şenel, M. C., Koç, E. 2015: 51-53).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı bulunan Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) bünyesinde 1981 yılından itibaren rüzgâr enerjisi çalışmaları

yapılmaktadır. 1989 yılında ise "Rüzgâr Enerjisi Şube Müdürlüğü" ismiyle farklı bir birim açılmıştır (Şeker, A. 2016: 819).

Türkiye’de mevcut rüzgâr enerji potansiyelini tespit etmek amacıyla rüzgâr ölçümleri işleri, diğer meteorolojik ölçümlerle birlikte Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından gerçekleştirilmektedir. Enerji amaçlı ölçümler için MGM’nin istasyon sayısının yetersiz kaldığı görülmektedir. Daha güvenilir rüzgâr verileri elde etmek amacıyla istasyon sayısının hızla artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. İstasyon sayısının artırılması ile Türkiye rüzgâr enerji potansiyel atlası (REPA) belirli periyotlarda güncellenebilecek ve bu sayede, rüzgâr enerji potansiyeli yüksek olan bölgelerdeki ortalama rüzgâr hızları ve rüzgâr güç yoğunlukları belirlenerek bu sektöre yatırım yapacak şirketlere teşvikte bulunulabilecektir (Şenel, M. C., Koç, E. 2015: 51).

Ülkemizin 81 ili arasından 32 tanesinde rüzgâr enerji santrali kurulumu mevcuttur. Türkiye’de türbin sayısının en çok olduğu iller, Asıl Ege ve Güney Marmara bölgesinde yer almaktadır. Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgesinde ise fiziksel anlamda eğim bulunması, santral kurulmasını güç hale getirmektedir. Bu durum maliyetleri de arttırmaktadır (Pınar, A., Buldur, A.D., Tuncer, T., 2020).

3.4.3. Biokütle Enerjisi ve Türkiye

Biokütle, belirli bir türe ya da çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zaman diliminde sahip olduğu toplam kütle olarak da tanımlanmaktadır. Biokütle için buğday, mısır gibi bitki çeşitleri, yosunlar, otlar, denizdeki algler, hayvan dışkıları, sanayi ve gübre atıkları, kaynak niteliğindedir. Kömür, petrol doğal gaz gibi tükenmekte olan enerji kaynaklarının az bulunması, ayrıca bunların çevre kirliliğine sebep olması nedeniyle biokütle kullanımı enerji problemini çözmek adına önem taşımaktadır (Şeker, A. 2016).

Başka bir tanıma göre biokütle enerjisi, odun, odun kömürü, hayvan dışkısı, tarım ürünleri ve orman sektörü organik atıkları, alkol ve metan mayalanması, çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar aracılığı ile elde edilen enerji türüdür. Yani organik maddelerden elde edilen enerjiler, biokütle enerjisi olarak adlandırılmaktadır. (MEB, 2012: 24). Bitkiler fotosentez aşamasında atmosferden aldıkları karbondioksitin karbonunu bünyelerinde biriktirerek biokütleyi oluşturmaktadır. Bitkilerin

yakılmasıyla biokütle enerjisi sağlanabilmektedir. Büyümesi hızlı bir şekilde gerçekleşen bitkilerden enerji ormanları oluşturulup, bir taraftan yetiştirip diğer yandan yakarak oluşacak olan buhardan elektrik üretimi elde edilebilmektedir. Bitkisel ve hayvansal atıkların çürütülmesiyle elde edilen metan gazının yakılarak enerji elde edilmesi de biyogaz yöntemi olarak bilinmektedir (Şeker, A. 2016: 814).

Biokütlenin, her yerde yetiştirilebilir ve tükenmez olması önemini arttırmıştır. (www.habitatkalkinma.org). Aşağıda biokütlenin avantaj ve dezavantajlarına yer verilmiştir;

- Biokütle enerjisi kolay depolanmaktadır.
- Biokütle enerjisi sürekli olarak enerji sağlamaktadır.
- Biokütle, yerel üretimi ve istihdamı arttırarak, göçün önlenmesini sağlamaktadır.
- Biokütle, karbondioksit oranını arttırmamaktadır.
- Biokütle, yanması durumunda atmosferden aldığı karbonu karbondioksit halinde salmaktadır. Orman ve bitki varlığının yenilenmesi halinde sera etkisine katkısı bulunmamaktadır.
- Biokütle yakıtlarının kullanılma alanlarından birisi de fosil yakıtlarla çeşitli oranlarda yakılmasıdır. Fosil yakıtlar, biokütle yakıtlarla karışık yakıldıkları zaman hava kirliliği üzerindeki baskının azalmasına neden olmaktadır (MEB, 2012: 26).

Türkiye'nin hayvansal atık potansiyeline karşılık gelen üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) olduğu tahmin edilmiştir. Biokütle kaynaklarını ise; tarım, orman, hayvan, organik şehir atıkları ve benzeri oluşturmaktadır. Atık potansiyeli yaklaşık olarak 8,6 MTEP olmakla beraber bunun 6 MTEP' inin ısınma amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Türkiye'de 3 milyon tonu benzin tüketimi olarak saptanmış toplam 22 milyon ton akaryakıt tüketimi mevcuttur. Ayrıca 160 bin ton bioetanol kurulu kapasiteye sahiptir (Şeker, A. 2016: 821).

Ülkemizde, ayçiçeği dönüştürülerek biyodizel üretimi sağlanmaktadır. Çöplerin ve tarım gibi diğer atıkların yakılması ile de biyokütle enerjisi elde edilmektedir. Yalnız, biyokütle enerjisi elde edilebilmesi için biyolojik ve kimyasal araştırma geliştirme çalışmalarının yürütülmesi gereklidir. Ne yazık ki Türkiye bu alanda henüz tam olarak verim alınamamıştır (www.incitas.com).

3.4.4. Jeotermal Enerji ve Türkiye

Jeotermal kelimesi Yunanca geo (yeryüzü) ve therme (ısı) kelimelerinden birleşiminden oluşarak yer ısısı ya da yeryüzü ısısı anlamı taşımaktadır. Jeotermal kaynak ise; jeolojik yapıya bağlı olarak yer kabuğu ısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde seyir eden, çevresindeki sulara göre içerisinde daha fazla düzeyde erimiş madde ve gaz bulundurabilen doğal olarak kendiliğinden çıkan ya da çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri aracılığıyla gönderilerek yer kabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak, su, buhar ve gazların elde edildiği yerleri, ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerindeki sıcak kaya ve akışkanların ısının, zayıf katmanları aşarak yeryüzüne ulaşmasıyla elde edilen enerji türüdür (MEB, 2012: 20).

İnsanlar bu suları banyo yapmada veya mutfaklarında kullanmaktadır. Gelişen teknoloji ile artık bunların kendiliğinden yeryüzüne çıkmalarını beklemek yerine jeotermal rezervuarların oldukları yerlere sondaj uygulaması yaparak enerjiye ulaşılabilir. Bu yöntem jeotermal enerjinin direkt kullanımı şeklinde açıklanmaktadır. Buna ek olarak, jeotermal enerji elektrik üretiminde de kullanılmaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretimine benzer şekilde, jeotermal kaynaklardaki sıcak suyun oluşturduğu buhar ile çalışan tribünler aracılığıyla elektrik üretilmektedir (web.boun.edu.tr). Jeotermal enerji; kaynak suyunun sıcaklığına göre ısıtma (bölgesel, konut, sera ve benzeri.), elektrik üretimi, kimyasal madde üretimi, bitki ve kültür balıkçılığı, kurutmacılık, seracılık, tarım, termal turizm, karların eritilmesi gibi alanlarda da fayda sağlamaktadır. Dünyada jeotermal enerji kapasitesinin az bir miktarından faydalanılmaktadır. Jeotermal enerji ile ısınan konutların sayısı her geçen gün artış göstermektedir (MEB, 2012: 21). Jeotermal enerjinin avantajları ve dezavantajları aşağıda gösterildiği şekildedir (Şeker, A. 2016: 815);

Avantajları:

- Yenilenebilir, kesintisiz, çevre dostu ve yerlidir.
- Yüksek verim sağlamaktadır. Ayrıca direkt olarak elde edilebildiği için maliyeti düşüktür (web.boun.edu.tr).
- Termik santrallere kıyasla daha az çevre sorununa neden olmaktadır.

- Jeotermal enerjiden sağlanan birim gücün maliyeti, termik ve diğer santrallerden elde edilene kıyasla daha ucuz miktardadır.
- Teknolojiler ile düşük sıcaklıktaki alanlarda da elektrik üretilmektedir. Böylece santral verimleri artarak, enerji maliyeti azalmaktadır.
- Doğal gazın yangın, patlama, zehirlenme gibi risklerine karşı jeotermal enerjide bu tür riskler bulunmamaktadır.
- Jeotermal enerji kullanımı ile, dünyada fosil yakıtların tüketim oranında, sera etkisinde ve zararlı etkilerde azalma gözlenmiştir.
- Santraller az yer kaplamakta ve bu sayede görüntü bozulmamaktadır. Jeotermal enerjinin kesintisiz bir şekilde güç üretebilme özelliğinin bulunması, hava değişimlerinden etkilenmemesi diğer avantajları arasında yer almaktadır.

Dezavantajları:

- Jeotermal enerji yerinde kullanılabilen bir enerji kaynağıdır ve taşınması belirli bir seviyededir.
- Jeotermal enerjinin atılacağı yüzey sularını kirletmesi, içerisinde CO₂, H₂S ve bor gibi maddeler bulundurması gibi nedenler uygulamada tedbirler alınmasını gerektirmektedir (MEB, 2012: 23).

Türkiye, dünyada jeotermal enerji kapasitesinde 14. ülke olarak bulunmaktadır. Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer alması jeotermal potansiyelini arttırmaktadır. Türkiye'nin jeotermal potansiyeli teorik olarak 31.500 MW olarak belirlenmiştir ve potansiyel oluşturan alanların %79'u Batı Anadolu'da, % 8,5'i Orta Anadolu'da, %7,5'i Marmara Bölgesinde, %4,5'i Doğu Anadolu'da ve % 0,5'i diğer bölgelerde bulunmaktadır. Jeotermal kaynakların %94'ü düşük ve orta sıcaklıktadır. Bunlar doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, mineral eldesi vs.) için uygun görülürken diğer %6'sı ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygun görülmektedir (Şeker, A. 2016: 820).

Ülkemiz coğrafi konumundan dolayı fay hatlarının ortasında bulunmaktadır. Fay hatları depremler ile hareket halindedir ve fay hatlarından sızan sıcak sular ve su buharları enerji üretiminde kullanılmaktadır. Jeotermal kaynak açısından en zengin bölgeler Ege Bölgesi ile Marmara Bölgesi'dir. Bu iki bölgede fay kırıklarının

genellikle hareket halinde olduğu gör÷lmektedir. Sıcak su akıntılarının devamlı olması sayesinde buharla çalışan araç gereçler, endüstriyel makineler kullanılmakta ve hanenin ısınma problemi çözülmektedir (www.incitas.com).

3.4.5. Hidrolik (su) Enerji ve Türkiye

Hidroelektrik santraller (HES), suyun gücünün elektriğe dönüştürülmesini sağlamaktadır. Su içerisinde yer alan enerji miktarını, suyun akış ya da düşüş oranı belirlemektedir. Nehirlerde akan su, büyük miktarda enerjiye sahiptir. Kanal ya da borular içine alınan su türbinlere akarak, türbinlerin dönmesini sağlamaktadır. Türbinler ise jeneratörlere bağlı bir durumdadır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmekle görevlidir (Şeker, A. 2016). Hidrolik enerjinin teknoloji gelişiminin, yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en ileri seviyede olduğu gör÷lmektedir. Hidroelektrik santraller enerji üretiminde büyük bir paya sahiptir ve en önemli yenilenebilir enerji kaynakları olarak yer almaktadır. Kar ve yağmurla yükseklerle taşınan suların enerjisi, türbin ve jeneratörler aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştür÷lmektedir. Hidroelektrik yağışların tekrarlanmasından dolayı yenilenebilir olarak ifade edilen enerji kaynağı grubunda yer almaktadır (MEB,2012: 27). Hidroelektrik enerjisinin avantajları ve dezavantajları şu şekildedir (Şeker, A. 2016: 816);

Avantajları:

- Hidroelektrik santrallerin çevre ile etkileşiminde, hidro projeler, sera gazları ve partikül (parçacık) emisyonları yoktur.
- Nehir tipi ve rezervuarlı olarak yapılan hidrolik santraller, elektrik enerjisi üretimi sırasında atmosfere hiç sera gazı emisyonu bırakmamaktadır. Ayrıca, küresel ısınmaya sebep olan emisyonların azaltılıp, sınırlandırılması konusunda çok yönlü katkıları olduğu gör÷lmektedir.
- Hidroelektrik santrallerin ekonomik ömrü diğer tip santrallere kıyasla çoktur. (Yaklaşık olarak 100-200 yıl).

- Hidroelektrik santraller için yapılmış olan barajlar sayesinde erozyonun durdurulmasına katkı sağlanmaktadır.
- İşletme maliyeti az olmakla birlikte herhangi bir yakıt gideri bulunmamaktadır. Ucuz elektrik üreterek rekabetçi elektrik piyasasının oluşmasına katkıda bulunmaktadır.
- Enerji depolama kapasitelerine sahip olduklarından dolayı dışa bağımlılığın azalmasına katkıda bulunurken ve bu şekilde arz güvenliğinin sağlanmasına da yardımcı oldukları görülmektedir.
- Hidroelektrik santraller yöre halkına, istihdam yaratma, taşımacılık, sulu tarım, su sporları gibi ekonomik ve sosyal yardımda sağlamaktadır.
- Hidrolik enerjiden üretim sağlamak temiz, verimli ve etkili bir yol olmaktadır.

Dezavantajları:

- Üretime geçen bir HES'in su toplama kısmı (baraj) çevresel etkiler oluşturmaktadır. Bu durum büyük barajlı HES'ler için geçerlidir.
- İnşaat süreleri uzun ve kuruluş maliyetleri yüksektir.
- Hidrolojik rejimde değişiklik yaratmakta ve zorla göç durumu söz konusu olabilmektedir (MEB, 2012: 28).

Ülkemizde, Güneş enerjisi gibi hidroelektrik enerjisi de en çok kurulan yenilenebilir enerji santralleri arasındadır. Türkiye'nin mevcut coğrafi yapısı su kaynakları bakımından zengindir. Ayrıca engebeli bir kara yapısı vardır. Böylece yüksekten akan su sayesinde elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Ülkemizin birçok yerinde hidroelektrik santraller ve barajlar yer almaktadır. Akarsular ve zengin su kaynakları sayesinde yoğun bir şekilde elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Hidroelektrik santraller, ülkemizin elektriğini karşılayan ikinci büyük enerji kaynağı konumundadır. Hidroelektrik enerjisi üretilerek akan su değerlendirilmekte, üretim faaliyetleri desteklenmekte, enerji ithalatına ayrılan bütçe azalmakta ve istihdam artmaktadır (www.incitas.com).

3.4.6. Deniz Kökenli Yenilenebilir Enerjiler (Dalga ve Gel-Git Enerjisi) ve Türkiye

Dalgaları oluşturan rüzgâr atmosferdeki basınç farklılıklarından oluştuğu için, dalga enerjisi aslında bir güneş enerjisidir. Dalgalar bu enerjiyi çok az bir kayıp ile binlerce kilometre taşıma gücüne sahiptir. Dalga boyutunun da rüzgârın hızının ne kadar süreyle ve ne mesafede estiği ile orantılı olduğu görülmektedir. Dünya çapında tüm kıyı şeritlerinde dalgaların ürettiği enerji 2-3 milyon MW olarak tahmin edilmiştir. Bu durum binlerce elektrik santralının ürettiği enerjiye karşılık gelmektedir. Denizler, okyanuslar, birer enerji santrali olarak ele alınabilmektedir. Dalga gücü ve gelgitten elde edilen enerji elektrik halini almaktadır. Dalga teknolojisi, rüzgâr ve güneş enerjisi teknolojilerine göre başlangıç evresi konumunda bulunmaktadır (Görgün, 2011: 10). Deniz kökenli yenilenebilir enerjilerin avantajları ve dezavantajları şu şekildedir (Şeker, A. 2016: 817):

- Temiz kaynaklardır.
- Hava kirliliğini, su kirliliğini, sera etkisini ve erozyonu azalttıkları görülmektedir.
- Yenilenebilir (tükenmez) bir halde bulunurlar. Yerli ve ekonomiktirler.
- Yakıt maliyetleri, işletme maliyetleri, güvenlik maliyetleri, atıklarının yok edilme maliyetleri ve ekonomik ömür sonu sökölme maliyetleri azdır.
- İş alanları (istihdam olanakları) fazladır.
- Enerji sektöründe bağımsız hale gelmeyi sağladıkları görülmektedir.
- Ekolojik ve çağdaşırlar.
- Toplumsal ve ekonomik gelişmeyi desteklerler. Bugünkü ve gelecek kuşaklara saygılıdır.
- Nükleer silahların çoğalma riskini azaltırlar.
- Dışsal maliyetlerin dikkate alınmaması nedeniyle ekonomik açıdan pahalı kabul edilirler, ilk yatırım maliyetleri yüksektir ve bunu dengeleyecek olan yeterli kredi ve finansman düzenekleri bulunmamaktadır.
- Ulusal enerji plan ve politikalarında dikkate alınmazlar.
- Yasal ve yönetsel düzenlemeleri yetersiz kalmıştır.
- Geleneksel (fossil) kaynakları destekleyen dolaylı ve dolaysız düzenekleri yoktur.

- Teknoloji geliştirme konusunda yeterince desteklenmemişlerdir.
- Standartları gelişmemiştir.
- Pek çok ülkede alt yapıları bulunmamaktadır (MEB, 2012: 33).

Türkiye’de deniz kökenli enerji kaynağı olarak dalga enerjisinden yararlanılma ihtimali olduğu görülmektedir. Akdeniz ve Ege bölgelerinin, Türkiye’de en fazla dalga potansiyelinin olduğu bölgeler olduğu bilinmektedir. En yüksek seviyeler ise İzmir-Antalya arasındadır. Bunun bir sonucu olarak, dalga enerjisinden elektrik üretimi yapılması için Antalya ve İzmir (Finike-Dalaman) arası optimum yerler olarak görülmektedir. Ülkemizde, deniz enerjileri ile ilgili ticari çalışmalar kapsamında deneme santralleri kurulmuştur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nca kurulmuş olan bir sistemin olduğu da görülmektedir. Bu sistem kapsamında dalgaların elektrik enerjisine dönüştürüldüğü dubalar yer almaktadır. Dönüştürülen elektriğin iki eve yetecek oranda olduğu görülmektedir (Avcıoğlu, Onurbaş A. 2017).

3.5. Türkiye’de Döngüsel Ekonomiye Yönelik Gerçekleştirilen Uygulamalar

3.5.1. Arçelik

Arçelik CSERVEES Projesi, elektrik elektronik sektöründe kaynak verimliliğine dayanan döngüsel ekonomi iş modellerini desteklemek maksadı ile oluşturulmuş bir AB Ufuk (Horizon) 2020 projesi olarak yer almaktadır. Projenin içeriğine bakıldığında, döngüsel ekonomi iş modellerinin tasarlanmasını, tasarlanan modellerin test edilmesini ve uygulanabilirliklerinin ölçülmesini hedeflediği görülmektedir. Projede yer alan katılımcılar kiralama ve ikinci el satış iş modellerinin test edilmesini sağlamak, ürünleri döngüsel ekonomi kriterlerine göre geliştirmek, yaşam ömrü dolan ürünlerin geri dönüştürülebilmesine yönelik tasarımları iyileştirmek gibi alanlarda faaliyet göstermektedir. Arçelik bu projeye Çamaşır Makinesi İşletmesi ve Elektronik İşletmesi ile dahil olmuştur. Projeye özel 100 adet çamaşır makinesi ve 100 adet televizyon üretilmiştir. Uygulama kapsamında televizyonların arka kapaklarında ilk defa %30 oranında geri dönüştürülmüş olan PC-ABS malzemesinden yararlanılmıştır. Ayrıca çamaşır makinelerinde önceden kullanılmakta olan geri dönüştürülmüş PP malzeme oranı proje için arttırılarak, ilk defa iç kapakta geri dönüştürülmüş PP malzemesinden yararlanılmıştır. Proje kapsamında Arçelik tarafından uygulanacak olan döngüsel ekonomi iş modeline göre; Üretimi gerçekleşen demo ürünler bir yıllık süre ile Türkiye ve İspanya’da kurumsal

müşterilere karşılıksız olarak teslim edilecektir. Bu süre zarfında müşterilerin kiralama modelini denemesi hedeflenerek, birinci yılın sonunda toplatılan ürünlerden gerekli olanlar elden geçirilip, sıfır ürün ile aynı garanti süresine tabii tutulacak şekilde yeni kullanıcılara ikinci el ürün olarak karşılıksız teslim edilecektir. İkinci el ürün satışı modeli de teste sokulacaktır (D-cube, 2020).

Arçelik, geliştirmiş olduğu çevreci ve yenilikçi teknolojiler sayesinde sürdürülebilir bir ekosisteme önemli yararlar sağlamaktadır. Arçelik'in, C-SERVEES Projesi'nin dışında döngüsel ekonomi uygulamaları kapsamında pek çok ürün geliştirdiği görülmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda gösterilmiştir (TÜSİAD,2021):

- Biyoplastikler: Şeker kamışı, mısır, soya, yumurta kabuğu gibi biyolojik kaynaklardan yararlanılarak geliştirilen çevreci hammaddeler, kapı contalarında ve buzdolabı plastik parçalarında değerlendirilmektedir. Arçelik tarafından geliştirilen biyo-plastik hammadde formülasyonları ile dayanıklı ve uzun ömürlü parçalar hayat bulmuştur. Biyoplastikler ve atık yumurta kabukları kullanılarak üretilen tamamen biyolojik bazlı ve dünyada ilk olan buzdolabı yumurtalık parçaları oluşturulmuştur.
- Atık PET Şişeler: Kullanılmış PET şişeden yararlanılarak yenilikçi, yüksek performanslı ve çevre dostu çamaşır makinesi ve yıkayıcı kurutucu kazanı üretimi gerçekleştirilmiştir. Ürün başına geri dönüştürülmüş 60 PET şişe kullanımı gerçekleşmiştir. Her bir klimada 15 adede kadar geri dönüştürülmüş PET şişe kullanıldığı görülmektedir.
- Atık Balık Ağları: Denizlerdeki canlılara büyük bir tehdit niteliğinde olan atık balık ağlarından yüksek performansa sahip, geri dönüştürülmüş poliamid bileşikler oluşturulmuştur. Geri dönüştürülmüş atık balık ağlarından sağlanan plastikler fırın, bulaşık makinası ve çamaşır makinası parçalarında değerlendirilmiştir.
- Bio-Cool: Arçelik'in dünyada ilk kez, ev tipi buzdolabı uygulaması için biyo bazlı sert poliüretan köpük yalıtım malzemesini geliştirdiği görülmektedir. Biyo-poliüretan yalıtım malzemeleri sürdürülebilir ve dayanıklı malzemeler arasında bulunmaktadır.
- Mikrofiber Filtrasyon Sistemi: Petrol bazlı tekstil malzemelerinin içerisinde yer alan mikrofiberler, mikroplastikler grubunda ele alınmaktadır. Tekstil ürünlerinin çamaşır makinesinde yıkanması sonucu mikrofiberler, çamaşır

makinelerindeki atıksu borularından denizlere karışarak canlıların yaşamını ve besin zincirine de karışarak insan sağlığını riske sokmaktadır. Arçelik, mikrofiber filtrasyon sistemi mevcut çamaşır makinesini hayata geçirmiştir. Böylelikle mikrofiberlerin çamaşır makinelerine yerleştirilen filtre sayesinde %90'a kadar bir oranda filtrelendiği görülmektedir.

3.5.2. Paşabahçe

Paşabahçe, Aware Collection Cam ev eşyası markasıdır. Doğayı ve çevreyi korumak için yeni koleksiyonu olan Aware Collection'ı geliştirmiştir. Aware Collection çevre dostudur. Koleksiyon kapsamında daha önce en az bir defa kullanılmış olan camlar toplanıp, geri dönüştürerek doğanın korunmasına destek verilmektedir. Bunun yanı sıra koleksiyon, ileri üretim becerisini, çevresel sorumluluk farkındalığını ve yenilik gücünü bir arada toplayarak, sürdürülebilirliği estetik ve stil ile bir araya getirmektedir. Paşabahçe, Aware Collection koleksiyonunu bağlı bulunduğu Şişecam'ın Care For Next sürdürülebilirlik yaklaşımı doğrultusunda, gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakabilmek adına oluşturmuştur. Bu koleksiyonda kullanılmış olan cam ürünler, geri dönüşüm kutularından toplanıp, özelliklerine ve boyutlarına göre ayrıştırıldıktan sonra gerekli işlemlerden geçerek yeniden üretilmektedir. Koleksiyon piyasadaki diğer geri dönüştürülmüş cam ürünleriyle karşılaştırıldığında gerek rengi gerekse şeffaflığı konusunda kalitesini belli etmektedir. Aware Collection, %100 geri dönüştürülmüş cam ürünlerinden oluşmakta, karbon ayak izini ve endüstriyel atık miktarını azaltmakta, yeni hammadde ihtiyacını yok etmektedir (D-cube, 2020).

3.5.3. FISSAC Projesi

FISSAC projesi, 9.1 Milyon avro bütçe ile Ufuk 2020 Çevre ve Hammaddeler programı çerçevesinde desteklenmektedir. Proje ile sektörler arası sanayi atıkları ya da yan ürünlerinin yapı malzemeleri üretiminde (çimento, seramik, vb.) alternatif hammadde olarak değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Proje çıktılarının belirtilen sektörlerde Avrupa Birliği düzeyinde uygulanması sonucunda, Atık üretiminde %15 azalma olacağı, Atık arıtımı verimliliğinde %12 kazanım (2.5 Milyon avro/yıl kazanım) olacağı, enerji verimliliğinde ise %20 artış olacağı öngörülmektedir. FISSAC projesi, sıfır atık yaklaşımı doğrultusunda, döngüsel ekonomiye geçişte destek olacak yenilikçi bir endüstriyel ortak yaşam modelinin geliştirilip,

uygulanmasını amaç edinmektedir. Ayrıca sanayicilere atıkların önlenmesi ve azaltılması konusunda rehberlik edecek ve benzer uygulamaların yaygınlaşmasına destek olacaktır. Projede sunulan çözümlerin uygulanması sonucunda, Avrupa Birliği seviyesinde 300,000 ek istihdam elde edilmesi öngörülmektedir. Proje kapsamında kullanılacak olan sanayi atıkları ile yapılacak yeni ekolojik çimento, yenilikçi seramik karolar, yeşil beton ve kauçuk ahşap plastik kompozitlerin üretim çalışmaları sırasında elde edilen bilgiler ise yerel sanayimizde uygulama alanları yaratılması adına önem taşımaktadır (D-cube, 2020).

3.5.4. BEBKA

BEBKA çalışması Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı tarafından yürütülmektedir. Bu çalışma ile Eskişehir ilinde faaliyet göstermekte olan firmaların fayda elde edebileceği iş birliği potansiyellerinin araştırılması ve hayata geçirilmesi halinde, bölgeye getireceği çevresel ve ekonomik kazanımların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yer alan değerlendirmeler sonucunda, endüstriyel simbiyoz olanakları açısından öne çıkan sektörler arasında yer alan firmalar arası iş birliği imkanları göz önüne çıkarılmıştır. Seçilen 5 öncelikli endüstriyel simbiyoz olanağına yönelik fizibilite konsept notları oluşturulmuştur. Notlar aşağıdaki gibidir (D-cube, 2020):

- Mermer çamuru ve kırıklarının, seramik sektöründe ve yapı kimyasalları üretiminde kullanılması,
- Cam kırığı atıklarının, cam yünü üretiminde kullanımı,
- Şeker üretimi kalsit atıklarından, seramik ürün imalatı yapılması,
- Döküm sektöründen kaynaklı meydana gelen atık silis kumundan, yapı malzemeleri üretilmesi,
- Dökümhane ocak cüruflarının, yol yapımında kullanılması.

Yapılan hesaplamalar sonucunda, bölge için örnek niteliği oluşturan bu beş endüstriyel simbiyoz imkânı ile yılda 87.870 ton atığın bertaraf edilmesinin önüne geçilerek, aynı miktarda hammaddeden tasarruf elde edilebileceği görülmektedir. Bu uygulamaların gerçekleşmesi halinde firmalarda üretim maliyetlerinin yıllık toplam 2.150.000 TL seviyelerinde azalacağı öngörülmektedir. Ayrıca atık taşıma maliyetlerinin 1.439.000 TL tutarında azalması ile firmaların toplamda yıllık 3.589.000 TL seviyelerinde maliyet tasarrufu elde etmesi beklenmektedir. Toplamda

530.000 TL’lik yatırım ile gerçekleştirilmesi mümkün olan bu uygulamalar, 1 yıldan kısa sürede kendisini geri ödeyecek durumdadır. Bu durum yatırımların ekonomik olarak oldukça avantajlı olduğunu göstermektedir (D-cube, 2020).

3.5.5. Eczacıbaşı Topluluğu

Eczacıbaşı Tüketim Ürünleri, Yalova’da yer alan Temizlik Kağıtları Üretim Tesisinde, kâğıt makinelerinden çıkan kâğıt tozu temelli proses çamurunun tümü, farklı firmalarla iş birliği yapılarak ayakkabı taban astarı ve yumurta viyolu şeklini almaktadır. Geri dönüşüm yolu ile ekonomiye tekrar dahil edilen bu malzeme, Eczacıbaşı Tüketim Ürünleri’nin tüm yerleşkelerinde oluşan toplam atık miktarının yaklaşık %33’ü düzeyindedir. Üretilen tuvalet kâğıdı ve kâğıt havluların ortasında bulunan kâğıt rulolarının (mihver boruların) tümünde geri dönüştürülmüş kâğıt kullanıldığı görülmektedir. Eczacıbaşı Monrol Nükleer Ürünler ise, kanser tanı ve tedavisine ait tıp ürünlerinin taşınmasında kullanılan kurşun kapların tümünü (gerekli bekletme sürelerini uygulayıp kontrolleri tamamlandıktan sonra) tekrar kullanmak üzere değerlendirmektedir. Eczacıbaşı Yapı Gereçleri (EYAP) ve Vitra Karo’nun sürdürülebilirlik çalışmaları Blue Life yaklaşımı çerçevesindedir. Blue Life; EYAP ve Vitra Karo’nun sürdürülebilir üretim, tasarım ve yönetim anlayışı anlamını taşımaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda, EYAP Seramik Sağlık Gereçleri’ndeki atığın %23’ünü oluşturan çamur atıklarının, Vitra Karo Üretim Tesisi tarafından hammadde olarak ele alınması, Vitra seramik ıskarta atıklarının ve alçı kalıp atıklarının tümünün çimento üretiminde alternatif hammadde olarak yeniden kullanılması ve EYAP’ta armatür üretiminde kullanılmış olan pirinç hammaddesi atıklarının %100 oranında geri kazandırılarak üretim sürecinde yeniden kullanılması döngüsel ekonomiye yönelik yapılan çalışmalara örnek olarak gösterilmektedir (TÜSİAD,2021).

3.5.6. Kibar Holding

Assan Alüminyum: Alüminyum, döngüsel ekonomiye katkıda bulunan çevre dostu bir ürün olarak bilinmektedir. Entegre geri dönüşüm tesisinde, sınırsız sayıda geri dönüştürülebilen alüminyum ile işlem yapılmaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji santralinde üretim tesislerinin toplam elektrik tüketimi miktarında temiz enerji üretilmekte, böylece elektrik enerjisi net karbon salınımına katkı sağlanmaktadır.

Assan Hanil: Otomotiv sektörü için üretilen ürünlerde alternatif plastik ve kompozit malzeme kullanılmakta, bu sayede %40'a varan hafifletme sağlanmaktadır. Böylelikle plastik ayak izi azaltılmakta ve bunun bir sonucu olarak, araçlarda yakıt tasarrufu elde edilmesi ile düşük karbon salınımına fayda sağlanmaktadır.

İspak Ambalaj: Çevre Dostu Ketçap Ambalajı projesi sayesinde çevreye duyarlı ürünler çıkarma konusunda, hızlıca devreye girebilen ve ilave bir yatırım gerektirmeden ambalaj birim ağırlığında %14 azalma elde edilen daha hafif ambalaj geliştirilmiştir. Bunun sonucunda her ürün için tüketilen plastik miktarında %14 oranında azalma meydana gelmiştir.

Tesis bünyesinde yer alan solvent geri kazanım tesisiyle, kullanılan solventten geri kazanım sağlanarak hammadde maliyetlerinde %4 iyileşme elde edilmiş ve kaynak kullanım oranı azaltılmıştır (TÜSİAD,2021).

3.5.7. OYAK Grup

OYAK Çimento Beton Kâğıt (OÇBK) Şirketleri tarafından, ürünlerin çevresel etkilerini azaltabilmek maksadı ile yüksek fırın cürufu ve uçucu kül gibi pek çok yan ürünün çimento üretim sürecinde alternatif hammadde olarak değerlendirilebilmesi için gerekli çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar ile birincil kaynak kullanımının azaltılmasına ve malzemelerin olumsuz çevresel etkilerinin giderilmesine katkıda bulunmaktadır. OYAK Maden Metalürji Şirketleri'nin faaliyetleri sonucunda meydana gelen yüksek fırın cürufu, OÇBK Şirketleri'nde çimento üretiminde girdi olarak değerlendirilmekte ve döngüsel ekonomi ile endüstriyel simbiyoz uygulamalarına destek olmaktadır. İSKEN'de meydana gelen uçucu kül, OÇBK Şirketleri'nde alternatif hammadde olarak kullanılmaktadır. Böylece hammaddenin bütünü içerisinde bulunan doğal kil kullanım oranında düşüş sağlanmaktadır. OÇBK Şirketleri'nde, yenilenemez olarak yer alan birincil yakıtların alternatifleri ile yer değiştirilebilmesi maksadıyla, kaynakların verimli kullanılmasına dair çalışmalar yapılmaktadır. Atıktan türetilmiş yakıt, arıtma çamurları, ömrünü tamamlamış lastik ve atık yağ gibi alternatif yakıtların kullanımıyla birlikte sera gazı emisyonlarında düşüş sağlanmakta ve enerji tasarrufu elde edilmektedir (TÜSİAD,2021).

3.5.8. Migros Ticaret Anonim Şirketi (A.Ş.)

Migros, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gereklilikleri arasında yer alan sorumlu tüketim ve üretim bilincinin yaygınlaşmasını amaç edinerek, Özgün markalı ürünlerin ambalajlarının daha çevreci hale getirilmesine dair çalışmalarda bulunmaktadır. Ambalaj gramajlarında plastik kullanım oranını en az seviyeye indirmek ve ambalajlarda geri dönüştürülmüş plastiklerin kullanılması amaçlanmaktadır. Özgün Markalı PL elde yıkama bulaşık deterjanı ürünlerinin ambalajlarında, %25 oranında denizlere karışması engellenmiş pet şişelerin geri dönüştürülmesi ile oluşturulan R-PET kullanıldığı görülmektedir. Böylelikle dünya için tehdit oluşturan ve özellikle denizleri kirleten pet şişelerin toplanarak geri dönüştürülüp ekonomiye kazandırılması ve oluşabilecek kirliliklerin önüne geçilmesi desteklenmiştir. PET şişenin geri dönüştürülüp hammadde haline getirilmesinin, pet şişe üretimi için tekrar orijinal hammadde üretilmesiyle kıyaslandığında çok daha ekonomik olduğu görülmektedir. (Plastik ürünlerin geri dönüştürülüp tekrar üretilmesi ile %66'ya varan enerji tasarrufu doğmaktadır). Migros'un, 2017 yılında, şekil itibarıyla satış kriterlerine uygun görülmeyen fakat tat, lezzet ve besleyicilik olarak insan tüketimine uygun olan meyve sebzelerini gıda bankalarına bağışladığı görülmektedir. Dijital bir platform üzerinden Migros mağazalarında bağış için ayrılan gıdalar, gıda bankaları ve sosyal marketlerin talepleri doğrultusunda dağıtılmıştır. Böylece bağışlanan gıdalar, doğru adreslere doğru miktarda ulaştırılmış ve %100 kazanım sağlanmıştır (TÜSİAD,2021).

3.6. Türkiye’de Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından SWOT ve PEST Analizleri

SWOT analizi, Türkiye’nin Döngüsel Ekonomi kapsamında iç çevreden kaynaklı oluşan güçlü ve zayıf yönlerini göstermek ve bununla birlikte dış çevreden kaynaklı oluşan fırsat ve tehditlerini belirlemek için kullanılmaktadır. Türkiye’nin SWOT analizi durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 9. Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin SWOT Analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
• Türkiye'nin gelişmekte olan ülkeler arasında yer alması. • Türkiye'de fazla sayıda kuruluşun olması. • Türkiye'de halihazırdaki döviz kurunun fazla olması. • Turizm gücünün fazla olması. • Güçlü bir pazara sahip olması. • Türkiye'de fazla çeşitli endemik bitki türünün bulunması. • Atık geri dönüşümü konusunda yararlanılan teknik bilgiye sahip olması.	• Türkiye'de, oluşan atıkların türleri ve hakkında bilgiye sahip olunmaması. • Atık analizlerinin tespit edilmesine yönelik çalışmaların yetersiz kalması. • Yetişmiş eleman sayısının yetersiz olması. • Döngüsel Ekonomi hakkında, sektörlerde bilgi düzeyinin yetersiz olması. • Türkiye'de her açıdan Döngüsel Ekonominin yeteri kadar bilinmemesi. • Atık ithalat oranının azaltılması.
Fırsatlar	Tehditler
• Yeşil Mutabakat kapsamında Avrupa pazarı kriterlerine uygun üretimin yapılması. • Döngüsel ekonomi lisansüstü eğitim alternatiflerinin ortaya çıkması. • Yeni istihdam olanaklarının oluşması. • Doğrusal ekonomi atık bertaraf maliyetini ekonomiye kazandırma. • Genç iş gücü nüfusunun fazla olması. • Terim uygulamalarının teknolojik olarak geliştirilmesi.	• Atıkların yanlış kullanılması. • Atıkların doğal ortamlarda yer alması. • Atıklardaki denetimin yetersizliği. • Bilgi yetersizliği ve yetişmiş elamanların az olması nedeniyle oluşabilecek olumsuz durumlar. • Atıkların bertaraf edilmesinde ve geri kazanılmasında yönetimin yetersiz olması.

Kaynak: Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. (2021).

PEST analizi ise, Türkiye'nin Döngüsel Ekonomideki durumunu ekonomik, politik, sosyal ve teknolojik açıdan ortaya çıkararak, karşılaştığı risklere, fırsatlara ve gelişim olanaklarına da yer vermektedir.

Tablo 10. Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin PEST Analizi

Ekonomik	Politik
• Türkiye'nin enflasyon oranının yüksek olması. • Atık ithalatın fazla olması. • Genç nüfusun yoğun olması ve buna bağlı olarak iş gücünün yüksek olması. • Enerjide büyük ölçüde dışa bağımlı bir durumda olunması. • Sistem bozukluğu ve ekonomik kararsızlık sebebiyle dış yatırımcılarda güvenin oluşmaması.	• Denetleme düzeyinin yetersiz kalması. • Teşvik eder nitelikteki yasal uygulamaların gerçekleştirilmesi. • AB Yeşil Mutabakatına destek verilmesi ve AB'nde yer alan ülkelerle ilişkilerin sağlamlaşması. • Dış ticaret düzeyinin artması. • Türkiye'nin ödemiş olduğu karbon vergisinin azalmasıyla birlikte gelirin daha çok elde edilmesi. • Ulusal bir Döngüsel Ekonomi Eylem planının bulunmaması.
Sosyal	Teknolojik
• İstihdam olanaklarının oluşması. • Dengeli ve sağlıklı çevre ihtiyacı. • Çevre bilincinin "sıfır atık projesi" öncülüğünde gelişme göstermesi. • Çevreyi korumaya yönelik tüketici bilincinin artması. • Yeni ihtiyaçlarda çevrenin korunmasının öncelikli bir hal alması. • Toplumun eğitim seviyesinin yükselmesi ve çevrenin bilincinin artması.	• Çevreye ve endüstriye duyarlı süreçlerde dünya ortalamasının gerisinde bulunmamız. • Alternatif enerji kaynaklarına olan yatırımın artış göstermesi. • Girdi maliyetlerinin yüksek olması. • Girdi kaynaklarında dışa bağımlı bir halde olunması. • Kuruluşların ekolojik korumada yetersiz bilgisi. • Çevre duyarlı uygulama alt yapının gelişme halinde olması.

Kaynak: Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. (2021)

SONUÇ

Doğrusal ekonomi yaklaşımı, büyüme ve refah sağlamanın yanında kaynakları sürdürülemez bir şekilde kullanması ve çevreyi tahrip eden miktarlarda atık oluşturması sebebiyle beraberinde sürdürülebilirlik sorunlarını da getirmektedir. Doğal kaynakların gün geçtikçe azalması, çevre risklerinin artması ve dünyamızın daha karmaşık bir hale gelmesi ile geleneksel doğrusal ekonomi modeli üretim ve tüketimde popüler olmaktan çıkmaya başlamıştır (Ferhan, S. 2020). Gelecek nesillerin refah seviyelerinin korunması için çeşitli uluslar ve uluslararası kuruluşlar tarafından çalışmalar gerçekleştirilmektedir. BM'nin "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" bu çalışmalardan en kapsamlısı olarak yer almaktadır. Günümüzdeki ekonomik anlayışta yer alan ucuza ve yüksek miktarlarda yapılacak üretim ile gerçekleştirilecek olan yüksek kar beklentisi, sürdürülebilir kalkınma anlayışına uyum sağlamamakta, bu durum yeni bir ekonomik sistemin oluşması gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, Yeşil Ekonomi, Mavi Ekonomi gibi düşünce yaklaşımları doğmuş ve böylece Döngüsel Ekonomi olarak isimlendirilen yapıya zemin hazırlanmıştır (Önder, H. 2018).

Döngüsel ekonomi modeli, artmakta olan yaşam standartlarına ve nüfusun hızlı büyümesine hizmet edebilmek amacıyla, kullanılan kaynakları optimize etmeye ve bunları olabildiğince uzun süre döngüler içinde tutmaya çalışan, yenileyici bir sistemdir. Klasik doğrusal ekonomi modelinden farklı bir şekilde, üretim sürecinin öncesinde ve sonrasında kullanılmış olan araçları yeniden kullanılabilir hale getirerek, yaşadığımız dünyanın daha yaşanabilir bir duruma gelmesi için çalışmaktadır. (Weetman, C, 2016). Döngüsel ekonominin etkin bir şekilde tasarlanabilmesi için sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisinin kurulması gerekmektedir.

Döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygın hale gelmesi, daha az kaynak kullanan ve çevre üzerinde daha az baskı oluşturan üretim ve tüketim sisteminin yaratılmasına imkân sunmaktadır. Yeni bir modele yönelik gerçekleştiren uygulamaların etkilerinin ölçülebilmesi için öncelikli olarak mikro göstergelerden yararlanılması gerekmektedir. Mikro seviyedeki düzenleme makro seviyedeki düzenlemeyi tamamlayıcı özelliktedir. Döngüsel ekonomi modeline geçiş ile iş kavramında da değişiklikler oluşmuştur. Yeni iş modellerinde döngüsel dönüşümün, döngüsel geri bildirimin, döngüsel sistemlerin biyoteknoloji, gıda, bilişim ve ulaşım

gibi sektörlerde kullanılması, yeni fikirlerin oluşmasını desteklemektedir. İşletmeler de ürünleri, atıkları ve malzeme bileşenlerini yeniden kullanarak yeni fırsatlar yaratmak isteyip, bu konuda döngüsel ekonomi uygulamalarını kullanmaya başlamıştır (Sayın, F. 2020:441). Döngüsel ekonominin yeni istihdam yaratma konusunda da önemli bir güce sahip olduğu görülmektedir.

Avrupa Komisyonu, döngüsel ekonomi paketinin kabulüne dek, döngüsel ekonomi ile ilgili birçok düzenlemede bulunmuştur. 2014 yılında Avrupa Komisyonu tarafından “Döngüsel Bir Ekonomiye Doğru: Avrupa için Sıfır Atık Programı” yayınlanmış ve Avrupa’da sürdürülebilir atık yöntemlerini teşvik etme konusunda gelişmeler kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra Avrupa Komisyonu, 2015 yılında Avrupa’nın döngüsel ekonomiye geçişini canlandırmak, rekabet gücünü arttırmak, sürdürülebilir bir ekonomiyi teşvik etmek için bir Döngüsel Ekonomi Eylem Planı uygulamıştır. Dünya’da gelişmiş olarak kabul edilen ülkeler döngüsel ekonomiye geçiş için ciddi planlamalar yapmaktadır. Almanya’nın sıfır atık felsefesinden uzak bir dönüşüm düzeyi olsa bile Dünya’da döngüsel ekonomi açısından en başarılı ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir. Avusturya malzemelerin yeniden kullanımını ve geri dönüşümünü sağlamayı ayrıca atıkların önlenmesini desteklemeyi hedeflemektedir. Danimarka uygulamaya koyduğu atık depolama vergisi ve atık yönetimi açısından önemli bir ülke konumundadır. Finlandiya 2016’da döngüsel ekonomiye geçiş adına uluslararası düzeyde bir yol haritası duyurmuştur. Benzer şekilde Fransa tarafından, döngüsel ekonomiye geçiş adına 2013’te bir yol haritası yayınlanmıştır. Döngüsel ekonomi açısından en başarılı ülkenin ise Hollanda olduğu görülmektedir. Hollanda’da başta Amsterdam ve Rotterdam yönetimleri olmak üzere, pek çok kent döngüsel ekonomiye gelişim göstermeye olan bağlılıklarını göstermiştir. İspanya daha fazla gıda, daha az atık stratejisini kabullenmiş ve atık yönetimi konusunda başarı göstermiştir. Portekiz “Döngüsel Ekonomi Eylem Planı” kapsamındaki işi teşvik ederek, geliştirilmesini desteklemektedir. Slovenya Devlet ile iştişare içinde olup uygulamalarda en iyiyi öne sürmektedir. Çin’in ise döngüsel ekonomiye yönelik aldığı kararlar dikkat çekmektedir. 2005’te katı atık miktarının azaltılmasına dair bir kanun, 2009’da ise döngüsel ekonomiyi teşvik etmek adına program çıkararak döngüsel ekonominin gelişimi için benzersiz fikirler vermiştir. Çin’de döngüsel ekonomi hükümet politikası çerçevesinde uygulanmakta ve bu

sebeple uyumlu bir toplum oluşturma hedefini üstlenen yukarıdan aşağıya doğru bir süreç olarak yer almaktadır (Ferhan, S.2020).

Çevre bilincinin gelişmesiyle birlikte, çevrenin korunması Dünya genelinde ön planda tutulmaya başlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda gelecek nesillere temiz bir Türkiye ve Dünya bırakarak, atıkları kontrol altına almak için atıkların yönetimi sağlanmalı ve sıfır atık prensibi benimsenmelidir. (Sıfır Atık El Kitabı, 2017). Atıklardan kurtulmak adına dünya genelinde farklı yollar izlenmektedir. Geri dönüştürmek, kompostlamak, yakmak, açık araziye boşaltmak bunlardan başlıca olanları arasındadır. Az gelişmiş ülkelerde çöplerin çoğunluğu gelişigüzel bir şekilde çöpe aktarılmaktadır. Türkiye 'de bu yöntemlerin hepsinin uygulandığı görülmektedir. (Çoban, 2020: 241; Kaza, Yao, Bhada-Tata ve Van Woerden, 2018: 34). Ülkemiz gelişmekte olan bir ülke olarak atık yönetimi ve genel anlamda döngüsel ekonomiye uyum açısından çaba gösterse de istenilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Ülkemizde, döngüsel ekonomiye geçiş için fosil yakıtların kullanımının sınırlandırılması, atık düzeyinin önlenmesi için toplumsal bilincin oluşturulması, ortaya çıkan atığın mümkün olduğunca sisteme geri döndürülmesi, çevreye verilen zararın en düşük seviyeye indirilmesi gibi konularda ciddi atılımlar yapılması gerekmektedir (Ferhan, S. 2020).

Ülkemizde endüstriyel simbiyoz, ikincil hammadde kullanımı ve alternatif yakıtlar gibi çeşitli döngüsel iş modellerini genişletmek için büyük bir potansiyel mevcuttur (Gungor, E. 2019). Döngüsel ekonomini kavramının, Türkiye'nin gündeminde yer almasının Döngüsel Ekonomi Paketi'ne dayandığı görülmektedir. Gerek AB'deki sınırlı kaynak probleminin Türkiye'de de geçerli olması, gerekse Türkiye'nin AB'ne aday konumunda bulunması sebebiyle Türkiye'nin de bu mevzuat ile paralel adımlar atması ve uygulaması/uyumlaştırması şarttır (Dcube. 2020). Türkiye, ticaretinin yarısını AB ülkeleri ile gerçekleştirmektedir. AB ile ilişkilerin devamlılığı ve uluslararası rekabetçiliğin korunma altına alınması için, AB'nin döngüsel ekonomi alanındaki çalışmalarını takip etmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Ticaret Bakanlığı tarafından 2021 yılında "Yeşil Mutabakat Eylem Planı" hazırlandığı görülmektedir. Yeşil Mutabakat Eylem Planı'nda, yeşil ve döngüsel bir ekonomi, sınırdan karbon düzenlemeleri, temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, yeşil finansman, iklim değişikliği ile mücadele, sürdürülebilir akıllı ulaşım, sürdürülebilir tarım, diplomasi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme

faaliyetleri başlıklarında, hedeflere ulaşılması maksadıyla uygulanacak eylemler bulunmaktadır (Bozkurt, Kazel, G. 2022).

Doğaya ve çevreye zararı bulunmaması ve faydalar sağlaması sebebiyle önem taşıyan yenilenebilir enerjilerin, sürdürülebilir özellikte olması önemini arttırmaktadır. Bu kaynaklarının kullanılması ve halihazırdaki teknik ve ekonomik problemlerin çözüm bulması ile 21. yüzyılda en önemli enerji kaynağı olarak yerini alacağı öngörülmektedir (Kumbur vd, 2005: 3).

Ülkemizde döngüsel ekonomiye yönelik çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. Arçelik, geliştirmiş olduğu çevreci ve yenilikçi teknolojiler sayesinde sürdürülebilir bir ekosisteme önemli yararlar sağlamaktadır. (TÜSİAD,2021). Paşabahçe, Doğayı ve çevreyi korumak için yeni koleksiyonu olan Aware Collection'ı geliştirmiştir. FISSAC projesi, sıfır atık yaklaşımı doğrultusunda, döngüsel ekonomiye geçişte destek olacak yenilikçi bir endüstriyel ortak yaşam modelinin geliştirilip, uygulanmasını amaçlamaktadır. BEBKA çalışması sonucunda, endüstriyel simbiyoz olanakları açısından öne çıkan sektörler arasında yer alan firmalar arası iş birliği imkanları göz önüne çıkmaktadır. D-cube, 2020). EYAP'ta atıklar geri kazandırılmaktadır. Kibar Holding kapsamında, karbon salınımına katkı sağlanmaktadır. OYAK Çimento Beton Kâğıt (OÇBK) Şirketleri tarafından ürünlerin çevresel etkilerini azaltabilmek için gerekli çalışmalar yürütülmektedir. Migros, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının gereklilikleri arasında yer alan sorumlu tüketim ve üretim bilincinin yaygınlaşmasını amaçlamakta, ürünlerin ambalajlarının daha çevreci hale getirilmesi için çalışmaktadır (TÜSİAD,2021).

Türkiye'nin Döngüsel Ekonomi açısından iç çevreden kaynaklı oluşan güçlü ve zayıf yönlerini göstermek ve bununla birlikte dış çevreden kaynaklı oluşan fırsat ve tehditlerini belirlemek için SWOT analizi kullanılırken, Türkiye'nin Döngüsel Ekonomi durumunu ekonomik, politik, sosyal ve teknolojik yönleriyle ele alıp, içerisinde bulunduğu durumu ortaya çıkarmak ve karşılaştığı riskleri, fırsatları ve gelişim olanaklarını göstermek için PEST analizi kullanılmaktadır Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. (2021). Türkiye güçlü yönlerini daha da güçlendirip, zayıf yönlerini düzeltmeye çalıştığında ve önündeki fırsatları iyi değerlendirip, karşısındaki tehditler karşısında önlem aldığı takdirde döngüsel ekonomi uygulanabilirliği açısından çok daha iyi bir konuma ulaşacaktır.

KAYNAKÇA

- AB Komisyonu (2020), A New Circular Economy Action Plan, Erişim adresi: [\(https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN#footnote42.\)](https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN#footnote42.) (Erişim tarihi: 16.11.2023)
- Acar, Z., Mehmet, C. A. N., Aşçı, Ö. Ö., Gülümser, E., Kaymak, G. ve İlknur. A. Y. A. N. (2018). Sera Gazı Salınımı ve Çevre Kirliliğinin Azaltılması Yönünden Yemlik Baklagillerin Önemi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 313-317.
- Akçalı, C. T. ve Gözübenli. H. (2020). Farklı Sulama Aralıklarının Amik Ovasında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Cin Mısırının (Zea Mays Everta Sturt.) Verim Ögeleri ve Patlama Kalitesi Üzerine Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(5), 1184- 1191.
- Akkemik, Y. Ve Güner, A. (2020). Gıda Ambalaj Sistemlerinde Yeni Yaklaşımlar: Akıllı Ambalaj Sistemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 13(1), 9-22.
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Allen, Cameron ve Stuart Clouth. (2012). A guidebook to the Green Economy In.
- Altuntaş. A. (2012). Sürdürülebilir Toplamlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 135-148.
- Antikainen, Riina, David Lazarevic, ve Jyri Seppala. (2018). Circular Economy:Origins and Future Orientations. In Harry Lehmann (ed), Factor X,Challengens, Implementation Strategies and Examples for a Sustainable Use of Natural Resourves(Springer).
- Apaydin, Ş. (2020). OECD Ülkelerinde Atık Yönetimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bir Panel Kantil Regresyon Yaklaşımı. *Third Sector Social Economic Rewiew*, 55(1) 300-312
- Ar, Hilmi ve Sabriye Çelik Uğuz. (2017). Küresel Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde Turizmin Rolü: Türkiye Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*,10:521-30.
- Avcıoğlu, Onurbaş A. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Teknolojileri Dersi 9. 5. Erişim adresi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/18485/mod_resource/content/0/YEN%C4%B0LENEB%C4%B0L%C4%B0R%20ENERJ%C4%B0%20KAYNAKLARI%20VE%20TEKNOLOJ%C4%B0LER%C4%B0%209.pdf (Erişim tarihi: 20.11.2023)
- Ay Türkmen, M., Kılıç, F. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışına Yönelik Döngüsel Ekonomi Modeli, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(4), 2538-2556.
- Balbay, S., Sarıhan, A., Avşar, E. (2021). Circular Economy / Industrial Sustainability Approach in the World and in Turkey, *European Journal of Science and Technology*, (27), 557-569.
- Barton, L. (1981). Voluntary Simplicity Lifestyles and Energy Conservation. *Journal of Consumer Research*,8.223-234.
- Başer, U., Bozoğlu, M. Ve Topuz, B. K. (2017). Tarım İşletmelerinde Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirliğin Ölçülmesi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-13.

- Bayraç, H.N. (2003). Yeni Ekonomi'nin Toplumsal, Ekonomik ve Teknolojik Boyutları. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 41-62
- BBC. (2016). Can Sweden tackle the throwaway society? *BBC News*.
- Beken, H. G. (2016). Sürdürülebilirlik ve Rekabet Edebilirlik Yolu Yeşil Lojistik mi? *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(01), 78-88.
- Berg, A., Antikainen, R., Hartikainen, E., Kauppi, S., Kautto, P., Lazarevic, D., Piesik, S. Ve Saikku, L. (2018). Circular Economy for Sustainable Development. Reports of the Finnish Environment Institute, 26. 1-124
- BM Çevre Programı, Erişim adresi: <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/about-green-economy>. (Erişim tarihi: 25.11.2023)
- Bolger, K., ve Doyon, A. (2019). Circular cities:exploring local goverment. *European Planning Studies*, 27(11), 2184-2205.
- Bonciu, F. (2014). The European Economy: From a Linear to a Circular Economy. *Romanian Journal of European Affairs*, Vol: 14, No:4, 78-91
- Bozkurt, Kazel, G. (2022). Döngüsel Ekonomi Kavramı ve Bu Alanda Dünya ve Türkiye'deki Gelişmeler. *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Aylık Yayın Organı. Haziran 2022 YIL: 34 SAYI: 402*. 14.
- Bulut, A. ve Şengül, H. (2023). Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Projesinin Değerlendirilmesi: İstanbul İli Örneği. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, Yıl: 2023, Cilt: 5, Sayı: 1, Sayfa: 85-97.
- Bureau of Labor Statistics (BLS) (2020), Erişim Adresi: http://www.bls.gov/green/green_definition.htm. (Erişim tarihi: 25.11.2023)
- Cavallo, M., Cencioni, D. Ve Stecchini, V. (2017). Identify Revelant Stakeholders. Cavallo, M., Cencioni, ve D. Milano (Ed.), *Circular Economy, Benefits and Good Practices*, Edizioni Ambiente Yayınları.
- Circular Economy at BASF. (2021). Erişim adresi: <https://www.basf.com/global/en/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circulareconomy.html>(Erişim tarihi:08.12.2023)
- Coats, E. ve Benton, D. (2015). Unemploy and the Circular Economy in Europe: A Study of Opportunities in Italy, Poland and Germany. *Green Alliance*, Erişim adresi: <https://www.green-alliance.org.uk/resources/>(Erişim tarihi:24.10.2023)
- Commission of the European Communities (2005). Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. Erişim adresi: (<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0670:FIN:EN:PDF>). (Erişim tarihi:28.11.2023).
- Commission, European. (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions- closing the loop-an EU action plan fort he Circular Economy. In. Brussels.
- Cüce, Hüseyin. (2018). Endüstriyel Üretimde Döngüsel Çevre Politikaları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 111-122.
- Çatı, K. Ve Öcel, Y. (2019). Yeşil Pazarlama Faaliyetleri Çerçevesinde Çevreci Bilinç Düzeyinin Çevreci Davranış Üzerine Etkisi: Düzce İli Örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(4), 1412-1431.

Çetin, M. (2020). Ekonomide Zorunlu Dönüşüm: Doğrusal Ekonomiden Sirküler Ekonomiye Geçiş. *Journal of European Theoretical and Applied Studies*, Vol. 8(2). 28. *Circular by Design* 2017. Erişim adresi: <https://cevresahiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/d860a09a-135a-487e-82d3-94966a2d1c26> (Erişim tarihi:28.10.2023).

Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı. Erişim adresi: https://www.cevko.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=1032:istanbul-politikalar-merkezi-turkiye-ekonomisini-30-yilda-karbonsuzlastirabilir&catid=47&lang=tr&Itemid=166. (Erişim tarihi:01.12.2023)

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2022). Erişim adresi: T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (csb.gov.tr)_(Erişim tarihi:21.11.2023).

Çoban, A. (2020) Çevre Politikası Ekolojik Sorunlar ve Kuram, *Ankara: İmge Kitabevi*.

Çoban, Mustafa Necati ve Üzeyir Ölmez. (2017). Mavi Ekonomi ve Mavi Büyüme. *Turkish Studies*, 12: 155-66.

Dajian, Zhu (2008). Background, Pattern and Policy of China for Developing Circular Economy. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 6(4), 3-8.

D-cube, (2020). İşletmeler için Döngüsel Ekonomi Rehberi. Erişim adresi: <https://www.business4goals.org/wp-content/uploads/2021/03/%C4%B0sletmeler-icin-Dongusel-Ekonomi-Rehberi.pdf> (Erişim tarihi:14.11.2023).

Demirbaş, N. (2019). Gıda Arz Zincirindeki Kayıp ve İsrafin Azaltılmasında Ambalajın Önemi ve Gelişmeler. *International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress. Sayfa: 627-632. Tekirdağ/ Turkey*.

Demirtaş, Işıl. (2017). Ekolojik ve Ekonomik Krizlere Alternatif Çözüm Olarak Yeşil Ekonomi Politikaları, *Alternatif Politika, İklim Değişikliği ve Enerji Özel Sayısı: 107-32*.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (1972). Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977).

Döngüsel ekonomi kooperatifi (2021). Erişim adresi: <https://www.d-cube.org/> (Erişim tarihi:16.11.2023).

Eğitimler. (2021). Erişim adresi: UİB (uib.org.tr)_(Erişim tarihi:23.10.2023).

Ekmekçi, F. G., Kırankaya, Ş.G., Gençoğlu, L. ve Yoğurtçuoğlu, B. (2013). Türkiye İçişlerinde İstila Balıkların Güncel Durumu ve İstilanın Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Su Ürünleri Dergisi*, 28, 105-140.

Ekolojist. (2017). Türkiye’de Güneş Enerjisi Kullanımı ve Potansiyel Değeri. Erişim adresi: <https://ekolojist.net/turkiyede-gunes-enerjisi-kullanimi-potansiyel-degeri/> (Erişim tarihi:03.11.2023).

Erbaş, H. (2017). Tarım- Gıda Etiği/ Politikası ve Geleceğimiz: Ekonomi Politik ve Ötesi Sosyolojik Bir Çerçeve. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 4(1), 14-28.

Erdur, E. (2019). Türkiye’de Sıfır Atık Projesi ve Projenin Kamu Kurumlarında Uygulanması; Süleymanpaşa Belediyesi Örneği. *Ankara Gazi Üniversitesi*.

Espana Circular 2030. (2020). Erişim adresi: https://circulareconomy.europa.eu/platform/%20platform/sites/default/files/%20espana_circular_2030_executive_summary_en.pdf (Erişim tarihi:17.10.2023).

Eşkinat, R. (2016). Binyıl Kalkınma Hedeflerinden Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 267-82.

- Foundation, R. C. (2020). Repair Cafe Foundation. Erişim Adresi: <https://repaircafe.org/en/about/> (Erişim tarihi:06.10.2023).
- Frödermann, L. (2018). Exploratory Study on Circular Economy Approaches A Comparative Analysis of Theory and Practice, München, Germany: Springer VS
- Gallaud, D. Ve Laperche, B. (2016). Circular Economy, Industrial Ecology and Short Supply Chain. Volume 4, Great Britain and the United States: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc
- Garces- Ayarbe, C., Rivera-Torres,P. Ve Suarez-Perales, I. Ve Leyva de-la Hiz, D.I.(2019). Is It Possible to Change from a Linear to a Circular Economy: an Initial Exploration, 1-16. 851.
- Gedik, Y. (2020). Döngüsel Ekonomiye Anlamak: Teorik Bir Çerçeve. *Turkish Business Journal* 2717-848X 2020 1(2): 29.30.
- Gediz Oral, B. ve Arpazlı Fazlılar, T. (2015). Enerji Güvenliğinin Değişen İçeriği Kapsamında Enerji Sektöründe Kamu Özel Sektör İşbirliği ve Kısıtlar Enerji Projelerinde Yolsuzluk. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(4), 461-492.
- Gediz, Oral, B. (2015). Kamu Hizmet Arzında Değişim Temelinde Kamu Özel Sektör İşbirlikleri ve Yolsuzluk. *AİBÜ SBE Dergisi*, 15(4), 185-225.
- Geisdoerfer, M., Savaget, P. Bocken, N. M. Ve Hultink, E.J. (2017). The Circular Economy- A new Sustainability Paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Ghisellini, P., Cialani, C. ve Ulgiati, S. (2016). A Review on Circular Economy: the Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
- Göçer, İ., Alataş, S. ve Peker, O. (2014). Yatırım-Tasarruf İlişkisi: Oecd Ülkeleri İçin Yeni Nesil Panel Eşbütünleşme Analizi. *Dumlupınar University Journal of Social Science*, 59-78.
- Göçoğlu, V. (2020). Kamu hizmetlerinin sunumunda dijital dönüşüm: Nesnelerin interneti üzerine bir inceleme. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 615-618.
- Görgün, T. (2011). Yenilenebilir Enerjiler ve Teknolojileri, İstanbul: İhracatı Geliştirme Merkezi. Yayınları.
- Gungor, E. (2019) To Cycle or not to Cycle: Towards a circular economy in Turkey: Netherlands Enterprise Agency.
- Gül M. ve Yaman K., (2021), Türkiye’de Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Projesinin Değerlendirilmesi: Ankara Örneği, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4): Sayfa: 1267-1296.
- Gülay, İ. R. A. K. ve Topçu, Y.E. (2020). Tedarik zincirinde blok zinciri teknolojisinin uygulanmasının maliyetler üzerindeki etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16 (1), 171-185.
- Günaydın, Davuthan. (2015). Yeşil İşler ve İş Gücü Piyasasına Etkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13: 503-25.
- Günday, A. H. (2018). Yeşil tedarik zinciri uygulamalarının işletme performansı üzerine etkisi: Kimya sektöründe görgül bir analiz. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya*. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/123456789/10962> (Erişim tarihi:12.10.2023).
- Gündüzalp, A. ve Güven, S. (2016). Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği.
- Hamza Çelikyay, H. (2021). Türkiye’de çevre politikaları: kalkınma planları üzerinden bir inceleme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(15), 185-205

- International Labour Organization (ILO) (2020). Erişim adresi: <https://www.ilo.org/global/topics/greenjobs/lang--en/index.htm> (Erişim tarihi:03.11.2023).
- İnanç, Z. (2022) Döngüsel Ekonomi. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri. Erişim adresi: https://www.oaib.org.tr/files/downloads/OA%C4%B0B_d%C3%B6ng%C3%BCsel-ekonomi_24.05.2022.pdf. (Erişim tarihi:16.11.2023).
- İncitaş. Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Çevresel Etkileri Nelerdir? Erişim Adresi:<https://www.incitas.com.tr/bilgi-merkezi/blog/turkiyede-yenilenebilir-enerji-kaynaklari-ve-cevresel-etkileri-nelerdir> (Erişim tarihi:02.12.2023).
- İPM. (2021). Türkiye’nin Karbonsuzlaşma Yol Haritası 2050’de Net Sıfır. Erişim adresi: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20211026-23105368.pdf> (Erişim tarihi:05.11.2023).
- Jafrin, Nusrat, Abu Naser Mohammad Saif, ve Muhammad Iqbal Hossain. (2016). Blue Economy in Bangladesh: Proposed Model and Policy Recommendations. *Journal of Economics and Sustainable Development* 7: 131-35.
- Kaçtıoğlu, S. ve Şengül, Ü. (2010). Erzurum Kenti Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü İçin Tersine Lojistik Ağı Tasarımı ve Bir Karma Tamsayı Programlama Modeli. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt:24, Sayı:1.89-112.
- Kahraman, G. (2019). Türkiye’de Kentleşmenin Enerji Tüketimi ve Karbon Salınımı Üzerine Etkisi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 1559-1566.
- Kanlı, İ. B. ve Kurt, Y. (2019). Türkiye’nin Çevre Politikaları Kapsamında Mikroplastik Kirlilik Üzerine Bir Değerlendirme. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 495-514.
- Karakuş, E. ve Ayhan, Z. (2019). Gıda atıklarından çevre dostu biyobozunur ambalaj malzemesi üretimi. *Gıda/The Journal of Food*, 44(6), 1008-1019.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018) What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. *Washington: The World Bank*.
- Kılıç, Selim. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışının Ekonomik Boyutuna Ekolojik Bir Yaklaşım. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*: 201-26.
- Kılıç, A. (2019). Çevrecilik Yönelimli Pazarlama Stratejisi Kararları: Türkiye ve Dünya Geneline Uygulama Örnekleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 113-123.
- Koçan, A., Güner Gültekin, D., Baştuğ, M. (2019). Yeni Ekonomi ve İş Modelleri: Döngüsel Ekonomi ve Paylaşım Ekosistemleri. *Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi, Gaziantep, Turkey*, pp.528-548, 2019
- Köksalan, N. (2019). Minimalist Tüketim. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress. Sayfa:633-641. *Tekirdağ/ Turkey*.
- Kumar, V., Sezersan, I., Garza-Reyes, J., Gonzalez, E. ve AL-Shboul, M. (2019). Circular Economy in the Manufacturing Sector: Benefits, Opportunities and Barriers *Management Decision*, 57(4), 1067-1086.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H.D., Avcı, E.D. (2005). Türkiye’de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. *III. Ulusal Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Mersin*.

- Kurnaz, L. (2015). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Erişim Adresi: <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/birlesmis-milletler-surdurulebilir-kalkinma-hedefleri>. (Erişim tarihi: 04.10.2023)
- Lahti, V.M. ve Selosmaa, J. (2020). A fair share: Towards a new collaborative economy. *Atena*.
- LenM ve EZ. (2016). A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Former Ministry of Infrastructure and the Environment (lenM) and Ministry of Economic Affairs (EZ.), *The Hague*.
- MacArthur, Ellen (2013). Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. *Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK*.
- MEB Yayınları (2012). Yenilenebilir Enerji Teknolojileri “Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi”, *Ankara*.
- Meteoroloji Laboratuvarı. Erişim adresi: <http://web.boun.edu.tr/meteoroloji/yenerji.php>
- Montaigne, Institut. (2016). The circular economy: reconciling economic growth with the environment. In. *France: Institut Montaigne. POLICY PAPER NOVEMBER 2016*.
- Naustdalslid, J. (2014). Circular economy in China- the environmental dimension of the harmonious society. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(4), 303-313
- Newton, Adrian C, ve Elena Cantarello, (2014). An introduction to the green economy, Science, system and sustainability (Routledge).
- Öktem, B., (2016). Atık Yönetiminde Entegre Uygulama, Batman Üniversitesi. *Yaşam Bilimleri Dergisi*, 6(2), 135-147.
- Önder, H. (2018). Döngüsel Ekonomi ve Avrupa Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Ekin Basım Dağıtım*
- Önder, H. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Kavram: Döngüsel Ekonomi. *Dumlupınar University Journal of Social Science*, (57), 196-204.
- Önsüz, M. F. (2019). Tehlikeli Atıklar: Tespit Etme, Değerlendirme ve Geri Dönüşüm. *Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı- Özel Konular*, 5(3), 83-91.
- Özbakır, S.N. (2016). Birleşmiş Milletler Binyıl Kalkınma Hedefleri ve 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri. *İzmir Ticaret Odası*.
- Özçakıl, M. (2001) Türkiye’de Katı Atık Depo Gazı Geri Kazanım Tesislerinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/11527/10476>. Erişim tarihi: 06.10.2023
- Özdemir, A. ve Özgüner, M. (2008). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Etkileri: Lojistik 4.0. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(4), 39-47.
- Özen, A. Şaşmaz, M.Ü. ve Bahtiyar, E. (2015). Türkiye’de Yeşil Ekonomi Açısından Yenilenebilir Bir Enerji Kaynağı: Rüzgâr Enerjisi. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2015:85-93.
- Özkan, A., Günkaya, Z., Özdemir, A. Ve Banar, M. (2018). Sanayide Temiz Üretim ve Döngüsel Ekonomiye Geçişte Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı: Bir Değerlendirme. *Anadolu University of Sciences ve Technology-B: Theoretical Sciences*, 6(1)

- Özsoy, T. (2018). Endüstriyel Ekolojiyi Anlamak Adına Endüstriyel Ortakyaşarlık Örneklerinin İncelenmesi. *Artibilim: Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 22-34.
- Persson, O. (2015). What is ciruclar economy? The discourse of circular economy in the Swedish public sector. *Uppsala Universitet*.
- Pezzey, J. (1989). Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. *World Bank Environment Papaer Number 2*.
- Pınar, A., Buldur, A.D., Tuncer, T., (2020), Türkiye'deki Rüzgâr Enerji Santralleri Dağılışının Coğrafi Perspektifle İncelenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi* 25(43), 167-182
- POLITICO. (2018). Ranking How EU Countries do with the Circular Economy.
- Pollack, E. (2012). Counting up to Green: Assessing the Green Economy and its Implications for Growth and Equity. *Econ. Policy Instit. EPI Briefing Paper*.
- PottingJ., Hanemaaijer, A., Delahaye, R., Ganzevles, J., Hoekstra ve R., Lijzen, J. (2018). Circular Economy What We Want to Know and Can Measure. Framework and Baseline Assesment for Monitoring the Progress of the Circular Economy in The Netherlands, *Netherlands Environmental Assesment Agency, The Haag,2018. PBL publication number:3217*
- Resmî Gazete (2019). Sıfır Atık Yönetmeliği. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190712-9.htm> (Erişim tarihi: 17.11.2023)
- Resmî Gazete. 2872 Sayılı Çevre Yasası (1983), Yasa No: 2872, Tarihi: 11/8/1983, Sayı: 18132. Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2872&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5> (Erişim tarihi: 28.11.2023)
- Roadmap Towards The Circular Economy in Slovenia (2018). Erişim adresi: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/roadmap_towards_the_circular_economy_in_slovenia.pdf (Erişim tarihi: 19.10.2023)
- Roberts J ve Ahmed A. (2016). *The Blue Economy and Small States. Commonwealth Secteriat: İngiltere*
- Saavedra, Y.M.B. et al. (2018). Theoretical Contribution of Industrial Ecology to Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 170, pp. 1514-1522.
- Sakai, S. et al. (2011). International Comparative Study Of 3R And Waste Management Policy Developments. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 13 (2), pp. 86-102.
- Sapmaz Veral E. (2018). Döngüsel Ekonomiye Geçiş Doğrultusunda Yeni Tedbirler ve AB Üye Ülkelerinin Stratejileri. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 17 (2) s. 463-488.
- Sapmaz Veral, E. (2019). An Evaluation on the Circular Economy Model and the Loops Design in the Context of Waste Management. *European Journal of Science and Technology*, (15), 18-27.
- Sapmaz Veral, E. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği atık politikasında atık yönetiminden kaynak yönetimi yaklaşımına geçiş yönelimleri ve döngüsel ekonomi modeli. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 6(1), 1-19.
- Sarıçoban, K. ve Yildirimci, E. (2015). Çevre politikaları bağlamında sürdürülebilir kalkınma ve çevresel harcamalar: AB üyesi ülkeler ile bir karşılaştırma. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 2(3), 7-24

Sayın, F. (2020). Döngüsel Ekonomi- Makro ve Mikro İncelemeler, *Nobel Akademik Yayıncılık, İzmir 2020*. 102-459.

Sayın, F. Ve Çelik, O. (2020). Döngüsel Ekonomi Perspektifinde Eko-inovasyon: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırmalı Analizi. s.523-556. *Ankara: Gazi Kitabevi*.

Shrivastava ve Zsolnai (2018). RESTART Sustainable Business Model Innovation. *Palgrave Studies in Sustainable Business In Association with Future Earth*.

Sıfır Atık El Kitapçığı (2017). Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sifiratik/icerikler/k-tapc-k-2017-1-20180129130757.pdf> (Erişim Tarihi: 05.11.2023)

Sogut, O. ve Çelebi, B. (2020). Daha temiz analizler: Yeşil kimya. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 160-175.

Standart, ekonomik ve teknik dergi (2018). Erişim adresi: <https://statik.tse.org.tr/upload/tr/dosya/icerikyonetimi/8962/09032018171144-2.pdf> (Erişim tarihi: 24.10.2023)

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 (2013), 215-227.

Suikkanen, Johanna, ve Nissinen (2017). Circular Economy and the Nordic Swan Ecolabel: An Analysis of Circularity in the Product-Group-Specific Environmental Criteria. *Nordic Council of Ministers*.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve İş Dünyası. Erişim adresi: <https://www.skdturkiye.org/haber/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri-ve-is-dunyasi>(Erişim tarihi:01.12.2023).

Şahin, İsmail ve Salih Ziya Kutlu. (2014), Cittaslow: Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Bir Değerlendirme. 2: 55-63.

Şahin, S. K. Ve Bekar, A. (2018). Küresel Bir Sorun “Gıda Atıkları”: Otel İşletmelerindeki Boyutları *of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(4), 1039-1061.

Şakacı, B.K. ve Özkaya, S. (2020). Çevre Yönetimi Kapsamında Türkiye’de Atık Yönetimi: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Örneği ve Öneriler. *Kaytek Dergisi* Y: 2 S: 2 ss: 57-71.

Şeker, A. (2016), Yenilenebilir Enerji, Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Yeşil Pazarlama ve Yenilenebilir Enerjinin Pazarlanması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* 9(46). 810-821.

Şenel, M. C., Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme, *Mühendis ve Makina*, cilt 56, sayı 663, s. 46-56.

T. C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, (2020), Van İli Döngüsel Ekosistem Raporu, s.9,10.

T.C Ticaret Bakanlığı. (2021). Yeşil Mutabakat Eylem Planı. Erişim Adresi:<https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf>. (Erişim tarihi: 25.11.2023)

T.C. 1982 Anayasası. Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2709.pdf> (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1963). Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Kalkinma_Plani_Birinci_Bes_Yillik_1963-1967.pdf. (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1968). İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972). Erişim adresi: İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı-1968-1972 (sbb.gov.tr) (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1973). Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Yeni-Strateji-ve-Kalkinma-Plani_Ucuncu-Bes-Yil_1973_1977.pdf (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1979). (Yayın No. 1664). Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Dorduncu-Bes-Yillik-Kalkinma-Plani_1979_1983.pdf (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1985). (Yayın No. 1974). Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Besinci-Bes-Yillik-Kalkinma-Plani-1985-1989.pdf (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1990). (Yayın No. 2174). Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1995). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Altinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1990-1994.pdf (Erişim tarihi: 02.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (1996). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Yedinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1996-2000.pdf (Erişim tarihi: 04.12.2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001- 2005). Erişim adresi: Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005 (sbb.gov.tr) (Erişim tarihi: 04.12.2023)

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2007). Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). Erişim adresi: Dokuzuncu Kalkınma Planı-2007-2013 (sbb.gov.tr) (Erişim tarihi: 04.12.2023)

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2014). Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). Erişim adresi: sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf (Erişim tarihi: 04.12.2023)

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Erişim adresi: On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023 (sbb.gov.tr) (Erişim tarihi: 05.12.2023)

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020: 16-17. Erişim adresi: <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/van-ili-dongusel-ekosistem-raporu/2040> (Erişim tarihi: 29.11.2023)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Erişim adresi: <https://www.ogm.gov.tr/tr> (Erişim tarihi: 05.12.2023).

Tekdemir, H. (2020). İmalat işletmelerinin çevre yönetimi bağlamında incelenmesi: tekstil ve kimya sektörü örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli*. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/11499/28611>. (Erişim tarihi: 19.10.2023)

Tekeli, G. (2001). Sürdürülebilirlik kavramı üzerinde incelemeler. *Mülkiyeliler Birliği Yayınları:25, Ankara*.

Temiz Enerji Haber Portalı. Erişim adresi: <http://habitatkalkinma.org/dl/kaynaklar/yayin/TemizEnerjiYayinlari/BiyoKutle.pdf> (Erişim tarihi: 03.10.2023).

The Waste and Resources Action Programme (WRAP), (2015). *Economic Growth Potential of More Circular Economies*.

Tosyalı Holding. Artık Metaller ile Çelik Nasıl Üretilir? Erişim adresi: <https://www.tosyaliholding.com.tr/blog/tosyalı-holding/2022/artık-metaller-ile-celik-nasil-uretilir> (Erişim tarihi:01.02.2024)

TSE Standard Ekonomik ve Teknik Dergi, 662, Ocak 2018, ISSN:1300-8366. Erişim adresi: <https://www.business4goals.org/wp-content/uploads/2021/03/%C4%B0sletmeler-icin-Dongusel-Ekonomi-Rehberi.pdf> (Erişim tarihi: 16.10.2023)

Tuncay, Utku (2006). AB Çevre Müzakerelerinde Türkiye. Erişim adresi: https://www.tepav.org.tr/upload/files/1269868647r3226.AB_Cevre_Muzakerelerinde_Turkiye.pdf. (Erişim tarihi: 29.10.2023)

Tura, N., Hanski, J., Ahola, T., Stähle, M., Piiparinen, S. ve Valkokari, P. (2019). Unlocking Circular Business: A Framework of Barriers and Drivers, *Journal of Cleaner Production*, 212, 90-98.

Tutar, Filiz Kutluay. (2015). Yeşil Ekonomi, Yeşil Turizm: Türkiye’de Turizm Sektöründe Yeni Trend Yeşillenen Oteller Projesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3: 328-52.

Tutulmaz, O. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma: Sürdürülebilirlik İçin Bir Çözüm Vizyonu, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (<http://sbe.gantep.edu.tr>) 2012 11(3):601 -626

TÜDAM, (2016). Geri Dönüşüm Sektörü Teşvik Raporu. Erişim adresi: <https://silo.tips/download/ger-dnm-sektr-tevk-raporu> (Erişim tarihi: 29.09.2023)

Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu. (2021). Erişim adresi: <https://donguselekonmiplatformu.com/> (Erişim tarihi: 11.10.2023)

Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu. Erişim adresi: <https://www.skdturkiye.org/turkiye-materials-marketplace> (Erişim tarihi:05.12.2023).

Türkiye İhracatçılar Meclisi. (TİM). Dünyada Demir-Çelik Üretimi, Dış Ticareti ve Demir-Çelikte Hedef Pazarlar. Erişim adresi: https://www.tim.org.tr/files/downloads/Ulke_Bilgi_Notlar%C4%B1/Demir-%C3%87elik%20Hedef%20Pazar%20Bilgi%20Notu.pdf. (Erişim tarihi:01.02.2024)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2023). S.49570. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2022-49570#:~:text=Olu%C5%9Fan%20at%C4%B1k%20miktar%C4%B1%20109%2C2%20mil yon%20ton%20at%C4%B1k%20olu%C5%9Ftu>. (Erişim tarihi: 24.10.2023)

TÜSİAD “Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Türk İş Dünyasına Neler Getirecek?” Projesi. Erişim adresi: https://www.aso.org.tr/uploads/1/ui/51-06_18_21-74469368148.pdf. (Erişim tarihi: 05.12.2023)

TÜSİAD, (2021). Türkiye’de Döngüsel Ekonomiye Geçiş Tutum Belgesi, Erişim adresi: <https://tusiad.org.tr/haberler/item/10832-turkiye-de-dongusel-ekonomiye-gecis-tutum-belgesi>. (Erişim tarihi: 04.12.2023)

United Nations Environment Programme (UNEP) (2008), Green Jobs: Towards Decent Work in a Erişim adresi: <https://www.unep.org/resources/report/green-jobs-towards-sustainable-work-low-carbon-world> (Erişim tarihi: 14.10.2023)

United Nations, 2020. Erişim adresi: www.decadeonrestoration.org. (Erişim tarihi: 21.10.2023)

- Veral, E. S. (2019). An Evaluation on the Circular Economy Model and the Loops Design in the Context of Waste Management, *European Journal of Science and Technology* No 15, 18-27.
- Verbal, E. S. (2019). An Evaluation on the Circular Economy Model and the Loops Design in the Context of Waste Management, *European Journal of Science and Technology* No 15, 18-27.
- Vercalsteren, A, Chiristis, M. Ve Van Hoof, V. (2018). Indicators for a Circular Economy. *Research Report of the Policy Research Centre Circular Economy*.
- Weetman, C. (2016) A Circular Economy Handbook for Business and Supply Chains. *London, England: Kogan Page*.
- Weetman, C. (2019). Circular economy vs. Linear Economy. Erişim adresi: <https://c-voucher.com/circulareconomy-vs-linear-economy/> (Erişim tarihi: 12.11.2023).
- Wilson, D. C., Rodic, L., Modak, P., Soos,R., Rogero, A. C., Velis, C., Iyer, M. ve Simonett, O. (2015).Global Waste Management Outlook. Erişim adresi: <https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/unep23092015.pdf> (Erişim tarihi: 04.11.2023)
- World Health Organisation(2018). Circular Economy and Health: Opportunities and Risk, *Regional Office for Europe*, 1-120
- Yang, Y. (2017). The Circular Economy in the Urban Area: A Case Study of Nijmegen. *The Netherlands. Cardiff University: Msc thesis*.
- Yay, A.S.E. (2017). The use of life cycle analysis on the packaging waste management. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(5), 1008-1017.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16: 181-208.
- Zeng, X. ve Li, J. (2020). Circular Economy: Global Perspective. Ghosh, S. K. *Singapore: Springer*, 123-129.

