



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ
PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra POLAT

Danışman: Doç. Dr. Veysel YILMAZ

TOKAT-2024

ETİK SÖZLEŐME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Veysel YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Döngüsel Ekonomi Performanslarının Karşılaştırmalı Bir Analizi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

29/01/2024

Esra POLAT

İmza

JÜRİ KABUL VE ONAY

Esra POLAT tarafından hazırlanan “Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Döngüsel Ekonomi Performanslarının Karşılaştırmalı Bir Analizi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29/01/2024 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) : Prof. Dr. Türker ŞİMŞEK

Üye : Doç. Dr. Veysel YILMAZ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sami ÖZCAN

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının gerçekleştirilmesinde emeği geçen değerli danışman hocam Doç. Dr. Veysel YILMAZ başta olmak üzere Prof. Dr. Türker ŞİMŞEK ve Dr. Öğr. Üyesi Sami ÖZCAN'a emekleri ve destekleri için sonsuz teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca hep destekçim olan, düştüğümde kaldıran ve cesaretlendiren değerli eşim Hıdır POLAT ile enerji ve yaşam kaynağım biricik oğlum Görkem POLAT iyi ki varsınız. Ve tabi ki benim hayat boyu destekçim olan annem Hatice ŞİMŞEK'e ve babam Cafer ŞİMŞEK'e, ablam Mehpare KÜÇÜKOĞLU'na, kardeşim Yusuf ŞİMŞEK'e sonsuz teşekkürler...

Esra POLAT

ÖZET

AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZİ

POLAT, Esra

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Veysel YILMAZ

Ocak 2024, xi + 119 sayfa

İnsan ve çevre yaşamının devamlılığı atık miktarlarının önüne geçmek, atıkları kökeninde engellemek, mevcut atıkları sistemde yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir şekilde değerlendirmek ve imha etmek, kaynakların etkin kullanılmasını teşvik etmek amacıyla döngüsel ekonomi modeli tüm dünyada üzerinde durulan bir durumdur. Buradan hareketle bu tez çalışmasının amacı, AB üyesi ülkeler ile Türkiye’nin döngüsel ekonomi sürecindeki performanslarını karşılaştırmalı olarak incelemek, mevcut durumu ortaya çıkarmak, gelecek projeksiyonu oluşturarak sürdürülebilirlik uygulamalarına katkı sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda toplam 29 ülkenin (Türkiye ve İngiltere dahil) 2014-2018 yılları arasındaki döngüsel ekonomide göstermiş oldukları performanslar karşılaştırılmıştır. Analize konu edilen 4 girdi ve 4 çıktı olmak üzere 8 değişken seçilmiştir. Girdi değişkenleri kişi başına kentsel atık üretimi, ülkelerin nüfusu, ekonomik faaliyete göre çevre vergileri (NACE Rev. 2) ve ülkelerin kişi başına reel GSYİH’leridir. Çıktı verileri ise belediye atıklarının geri dönüşüm oranı, kaynak verimliliği, biyolojik atıkların geri dönüşümü ve kişi başına sera gazı emisyonlarıdır. Nicel yöntemin kullanıldığı araştırmanın veri seti Eurostat veri tabanı üzerinden elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde veri zarflama tekniği kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre döngüsel ekonomi konusunda belirli ülkeler (Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Litvanya, Lüksemburg vb.) sürekli yüksek performans sergilerken, bazılarının değişkenlik gösterdiği ve bazı ülkelerin ise (Yunanistan, Fransa, Portekiz, Türkiye vb.)ise düşük performans gösterdiği görülmektedir

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Avrupa Birliği, Türkiye, Veri Zarflama Analizi, Performans Ölçümü

ABSTRACT

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CIRCULAR ECONOMY PERFORMANCE OF THE EUROPEAN UNION AND TURKEY

POLAT, Esra

Master's Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Veysel YILMAZ

January 2024, xi + 119 pages

The circular economy model is emphasised worldwide to ensure the continuity of human and environmental life, prevent waste generation, evaluate and dispose of existing waste in a reusable and recyclable way, and encourage efficient resource use. The aim of this thesis is to comparatively examine the performances of EU member countries and Turkey in the circular economy process, reveal the current situation, and contribute to sustainability practices by creating future projections. To achieve this, the performances of 29 countries, including Turkey and the UK, in the circular economy between 2014-2018 were compared using eight variables, four input and four output, for the analysis. The input variables for this study include urban waste generation per capita, country population, environmental taxes by economic activity (NACE Rev. 2), and real GDP per capita of countries. The output data are the municipal waste recycling rate, resource efficiency, biological waste recycling and greenhouse gas emissions per capita. The dataset of the study, in which the quantitative method was used, was obtained from the Eurostat database. Data envelopment techniques were used to analyze the data obtained. According to the results of the analyses, some countries (Austria, Belgium, United Kingdom, Lithuania, Luxembourg, etc.) show consistently high performance in the circular economy, together with some show variability and some countries (Greece, France, Portugal, Turkey, etc.) low performance.

Keywords: Circular Economy, European Union, Turkey, Data Envelopment Analysis, Performance Measurement

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

DÖNGÜSEL EKONOMİ

1.1 DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİNİN TARİHSEL SEYRİ.....	5
1.2. DÖNGÜSEL EKONOMİ KAVRAMI.....	7
1.3. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN KATKILARI	9
1.4. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN ÖNÜNDEKİ ENGELLER	12
1.5. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN KİLİT UNSURLARI	14
1.5.1. Atık Yönetimi	14
1.5.2. Döngüsel Tasarım	16
1.5.3. Tedarik Zinciri	19
1.6. DÖNGÜSEL EKONOMİ İŞ MODELLERİ	20
1.6.1. Döngüsel Girdiler (Döngüsel Tedarik Zinciri) Modeli.....	23
1.6.2. Ürün Ömrünü Uzatma Modeli	25
1.6.3. Hizmet Olarak Ürün (Ürün-Hizmet Sistemleri) Modeli	27
1.6.4. Paylaşım Platformları (Paylaşım Ekonomisi) Modeli	28
1.6.5. Kaynak Kazanımı.....	31

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI

2.1. AB ÇEVRE POLİTİKALARI.....	34
2.1.1. AB Çevre Politikasının Ana İlkeleri	38
2.1.1.1. Kirleten Öder İlkesi	39
2.1.1.2. Bütünleyicilik (Entegrasyon) İlkesi	40
2.1.1.3. Yüksek Düzeyde Koruma	40
2.1.1.4. İhtiyatlılık İlkesi	40
2.1.1.5. Önleyicilik İlkesi	41
2.1.1.6. Kaynaktan Önleme İlkesi	42
2.1.1.7. Yakınlık (Hizmete/Topluma) İlkesi	42
2.2. TÜRKİYE’NİN ÇEVRE POLİTİKALARI	43
2.2.1. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977).....	44
2.2.2. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)	44
2.2.3. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)	44
2.2.4. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)	44
2.2.5. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000).....	45
2.2.6. Sekizinci Beş yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)	45
2.2.7. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013).....	45
2.2.8. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018).....	46
2.2.9. On Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2019-2023)	46
2.3. AB ATIK YÖNETİM POLİTİKASI	47
2.4. TÜRKİYE ATIK YÖNETİM POLİTİKALARI	51
2.5. AB DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI	53
2.5.1. Yeni Döngüsel Ekonomi Paketi Çerçevesi	58
2.5.1.1. Sürdürülebilir Ürün Politikası Çerçevesi	58
2.5.1.2. Temel Ürün Değer Zincirleri.....	59
2.5.1.3. Daha Az Atık, Daha Fazla Değer.....	62
2.5.1.4. Çapraz Eylemler	63
2.6. TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI	65
2.7. LİTERATÜR TARAMASI.....	66

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AB VE TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	68
3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI	68
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ	71
3.4. BULGULAR.....	73
3.4.1. 2014 Yılı Performansı.....	73
3.4.2. 2015 Yılı Performansı.....	81
3.4.3. 2016 Yılı Performansı.....	86
3.4.4. 2017 Yılı Performansı.....	92
3.4.5. 2018 Yılı Performansı.....	97
TARTIŞMA VE SONUÇ	103
KAYNAKÇA.....	108

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Ürün Ömrünü Uzatma Modeli Alt Türlerine Genel Bakış	25
Tablo 2.1. AB'nin Çerçeve Eylem Planları	37
Tablo 2.2. AB'nin Atık Yönetimiyle İlgili Düzenlemeleri	50
Tablo 2.3. Türkiye Atık Yönetimi Mevzuatının Tarihsel Gelişimi	52
Tablo 2.4. Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2015-2019) Sürecindeki Adımlar	55
Tablo 2.5. Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Kapsamında Gerçekleştirilen Eylemler	56
Tablo 2.6. Sürdürülebilir Ürün Politikası Alanları ve Hedefleri.....	58
Tablo 2.7. Kilit Değer Zincirleri ve Hedefleri	59
Tablo 2.8. Daha Az Atık, Daha Fazla Değer Alanları ve Hedefleri	62
Tablo 2.9. Çapraz Eylem Alanları ve Hedefleri.....	63
Tablo 3.1. İrlanda'nın Kişi Başına Atık Üretimi Verileri	70
Tablo 3.2. İrlanda'nın Kişi Başına Atık Üretimi Verileri	72
Tablo 3.3. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2014)	73
Tablo 3.4. AB ve Türkiye 2014 Yılı Döngüsel Ekonomiye Gerçekleştirme Performans Sıralaması.....	76
Tablo 3.5. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2015).....	81
Tablo 3.6. AB ve Türkiye 2015 Yılı Döngüsel Ekonomiye Gerçekleştirme Performans Sıralaması.....	82
Tablo 3.7. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2016)	86
Tablo 3.8. AB ve Türkiye 2016 Yılı Döngüsel Ekonomiye Gerçekleştirme Performans Sıralaması.....	87
Tablo 3.9. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2017)	92
Tablo 3.10. AB ve Türkiye 2017 Yılı Döngüsel Ekonomiye Gerçekleştirme Performans Sıralaması.....	93
Tablo 3.11. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2018)	97

Tablo 3.12. AB ve Türkiye 2018 Yılı Döngüsel Ekonomiye Gerçekleştirme Performans Sıralaması.....	98
---	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Pearce ve Turner'ın İlk Döngüsel Ekonomi Modeli	6
Şekil 1.2. Döngüsel Ekonomi Modeli	10
Şekil 1.3. Öncelik Sırasına Göre Üretim Zincirindeki Döngüsellik Stratejileri	11
Şekil 1.4. Döngüsel Ekonomi Engel Kategorileri	13
Şekil 1.5. Döngüsel Tasarım Stratejileri	18
Şekil 1.6. Döngüsel Değer Zinciri- Beş İş Modeli	22
Şekil 1.7. Döngüsel Ekonomi Bakış Açısından Atık Hiyerarşisi	32
Şekil 3.1. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	78
Şekil 3.2. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	79
Şekil 3.3. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	80
Şekil 3.4. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	80
Şekil 3.5. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	84
Şekil 3.6. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	84
Şekil 3.7. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	85
Şekil 3.8. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansını İyi Olmayan Ülkeler	85
Şekil 3.9. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı İyi Olmayan Ülkeler	89
Şekil 3.10. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	90
Şekil 3.11. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	91
Şekil 3.12. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	91

Şekil 3.13. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	94
Şekil 3.14. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	95
Şekil 3.15. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	96
Şekil 3.16. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	96
Şekil 3.17. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	100
Şekil 3.18. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	101
Şekil 3.19. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	102
Şekil 3.20. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler	102

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AET	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
AR-GE	: Araştırma-Geliştirme
AT	: Avrupa Topluluğu
ATS	: Avrupa Tek Senedi
BCC	: Banker, Charnes, Cooper
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CCR	: Charnes, Cooper, Rhodes
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EGD	: European Green Deal
ES	: Endüstriyel Simbiyoz
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KVB	: Karar Verici Birim
KÖİ	: Kirleten Öder İlkesi
SDG	: Sustainable Development Goal
STK	: Sivil Toplum Kuruluşları
YDEP	: Yeni Döngüsel Eylem Paketi

GİRİŞ

Dünya’da son on yıl içerisinde ülkelerin atık konusundaki hassasiyetleri artmıştır. Bu hassasiyetin gelişmesinin temel sebebi nüfusun her geçen gün artması, üretim ve tüketim süreçlerindeki dengesizlikler, atık miktarlarındaki artışlar gösterilmektedir (Papamicheal vd., 2023, s.1; Wang ve Li, 2021). Öyle ki 2010 yılında 65 milyar ton olarak ifade edilen tüketim miktarlarının 2060 yılında 190 milyar ton olması beklenmektedir (Oberle vd., 2019, s.9). Voukkali ve Zorpas (2022), sürdürülebilir olmaktan çıkan Dünya’nın, sürdürülebilirliği için 1,5 gezegene ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Böyle bir durumda atık oluşumunu engellemek, biriken atıkları üretim sisteminin içerisinde değerlendirmek ya da geri dönüşüm yöntemleriyle sisteme tekrar girdi olarak sunmak, sınırlı kaynakları etkin kullanmak, insan ve çevre yaşantısı üzerindeki olumsuzlukları ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek, özellikle gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak için doğrusal ekonomi (al-kullan-at) modelinin yerine daha yenilikçi ve çevresel bir model olan döngüsel ekonomi önerilmektedir.

Ülkelerin gelinen noktada atık sorunuyla alakalı uyguladıkları politikaların sonuç vermemesi, taşıma kapasitesine göre kaynak kullanım miktarındaki büyük artış, çevresel sorunların ayyuka çıkması gibi sorunlardan dolayı yaşadıkları açmazlar döngüsel ekonomi modeline geçişi hızlandırmıştır (Yalçın ve Negiz, 2020, s.28). Döngüsel ekonomiye ilişkin literatürde çok sayıda tanımlama yapılmaktadır. Bu tanımlarda döngüsel ekonomi; hammaddelerin stoklarının tükenmesini önlemek amacıyla tasarruf edildiği ve geri dönüştürüldüğü (Insitut Montaigne, 2016, s.9), ürün ve malzemelerin değerinin uzun süre korunduğu (CSB, 2018), bu ürün ve malzemelerden en yüksek faydanın hedeflendiği (Bocken vd., 2017, s.1), enerji kayıplarının minimize edildiği, uzun süreli kullanıldığı ve geri dönüştürüldüğü (Geissdoerfer vd., 2017, s.759), atık üretiminin azaltıldığı, yenileyici ve onarıcı olmayı hedefleyen (Oghzi ve Mostagnel, 2018, s.3) bir ekonomik sistem olarak tanımlanmaktadır.

Tüm bunlardan hareketle döngüsel ekonominin atık ve kirliliği ortadan kaldırmayı, ürün ve malzemelerin faydasını arttırmayı, ekolojik yapıyı sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır (Patwa vd., 2021, s.725). Özellikle de doğrusal ekonominin yarattığı açmazları ortadan kaldırarak, daha yenilikçi iş modelleri yaratmayı hedeflemektedir (Fatimah vd., 2023, s.2). Dolayısıyla döngüsel ekonominin başarıyla uygulanması ülkelere ve işletmelere; yenilikçi iş fırsatları ve yatırımlar oluşturma, ekonomik

faaliyetlerin kullanılmasına yönelik köklü değişimler yaratma, pazarın kaynak havuzunu genişletme ve çevresel tahribatı en aza indirme gibi büyük katkılar sağlamaktadır (Yüce, 2020, ss.18-20). Birçok ülke insan ve çevre sağlığı açısından politikalar geliştirmenin ve uygulamanın bir zorunluluk olduğunu kabul etmektedir. Özellikle de Avrupa Birliği (AB) üye ülkeleri ve aday ülkelerinin döngüsel ekonomiye evrilmeleri gerektiğini kabul ederek, çevre, atık ve döngüsel ekonomi sürecine dair büyük adımlar atmaktadır.

AB'ye göre ekonomik kalkınma çevresel sorunları göz ardı ederek gerçekleştirilemeyeceğinden (Yaman ve Gül, 2018, s.200), çevre sorunları AB'nin temel amaçlarından biri haline getirilmiştir. AB çevre sorunlarıyla mücadele etmek amacıyla, üyesi olan ülkelerle birlikte üye olacak ülkelerin de çevre sorunlarına ilişkin çalışmalar yapmalarını önemsemektedir. Dolayısıyla aday ülkelerin de çevre politikaları geliştirmelerini teşvik etmektedir. Benzer şekilde AB, atık yönetimi konusunda da oldukça düzenlenmiş yasal bir çerçeveye sahip olduğu bilinmektedir. Gerek çevre gerekse sağlık üzerinde olumsuz etkilere sahip olan atıkların etkilerinin azaltılması ve Avrupa ekonomisinin enerji ve kaynak verimliliğinin arttırılması için son otuz yıl içerisinde eylem planları gerçekleştirilmiştir. Bu politikalar AB üyesi ülkeleri bağlamaktadır. Ülkeler üretim süreçlerinde çevre ve atık politikalarını göz önünde bulundurmak zorundadır. AB üyesi ülkelerde olduğu gibi AB'ye aday olan ya da temas halinde olan ülkelerde politikalarını AB politikalarına uyumlu bir şekilde oluşturmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin de atık ve çevre politikaları bu çerçevede şekillenmektedir. Türkiye'nin geçmişten günümüze kadar çevre ve atık konusundaki politikaları AB müktesebatına uygun olarak oluşturulmuştur. Türkiye'nin çevre ile alakalı çalışmalarında AB'nin en büyük etkisinin 6 Ekim 2004 tarihinde elde ettiği "Katılımcı Ülke" statüsü ile başladığı görülmektedir. AB, Türkiye'ye bu süreç itibaren çevre ile alakalı olarak kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirlemiş ve bu hedefler doğrultusunda çevre müktesebatlarını uygulaması gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda Türkiye 2872 sayılı Çevre Kanunu ile çevresel politikaları yürütmektedir. "Belediye atıkları, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları, atık pil ve akümülatörler, atık motor yağları, atık sanayi yağları, bitkisel atık yağlar, ömrünü tamamlamış lastikler, atık elektrikli ve elektronik eşyalar ve ömrünü tamamlamış araçlar" gibi farklı türlerdeki atıklar bu kanun çerçevesinde yönetilmektedir. Çevre Kanunu başta

olmak üzere çevre ile alakalı tüm düzenlemelerde atık yönetim hiyerarşisi temel alınmıştır (ÇŞB, 2023, s. 2).

Nitekim AB üye ülkeleri başta olmak üzere AB ile temas halinde olan diğer birçok ülke de döngüsel ekonomi modelini uygulama yönünde büyük çabalar göstermektedir. AB bu kapsamda 2015 yılının aralık ayında Döngüsel Ekonomi kapsamındaki Eylem Planı ve Döngüsel Ekonomi Paketini kabul etmiştir. Bu Eylem Planı, üretim, tüketim, atık yönetimi, ikincil hammadde, kaynak yönetimi gibi üretim sürecindeki tüm süreçleri kapsamaktadır. Temel amaç, çevre ve ekonomiye fayda sağlamak için üretim sürecinde kapalı bir döngü yaratmaktır (Veral, 2018, s. 122). Döngüsel ekonomiye geçişle birlikte ürünlerin üretim süreçlerindeki katma değerleri arttırılmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan atık miktarı azaltılırken diğer taraftan da kaynakların ekonomik süreç içerisindeki devamlılığı da sürdürülmektedir (EC, 2014, s. 2). AB öncülüğünde Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında 54 eylem gerçekleştirilmiş -bazı eylemler devam etmekte- ve bu eylem planı 2019 yılında açıklanan sonuç raporu ile tamamlanmıştır. Nitekim 11 Mart 2020 tarihinde AB tarafından yeni döngüsel ekonomi eylem planı açıklanmıştır. Bu eylem planı, daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa'nın yolunu açmayı planlamaktadır (EC, 2023). Türkiye ise AB ile başlayan tam üyelik müzakereleri sonrasında “atık yağlar, elektronik atıklar, piller ve ambalajlar” gibi birçok alanda yönetmelikler çıkarmıştır. Dolayısıyla Türkiye de diğer aday ülkelerde olduğu gibi AB’nin 2015 yılında kabul ettiği Döngüsel Ekonomi Paketi doğrultusunda adımlar atmaktadır (Emil ve Bayülker, 2021). Lakin Türkiye’de döngüsel ekonomi uygulamaları sürdürülebilirlik başlığı altında gerçekleştirilmektedir (Balbay Şenay vd., 2021, ss.564-565).

Buradan hareketle tez çalışmasının amacı AB üye ülkeleri ile Türkiye’nin döngüsel ekonomi sürecindeki performanslarını karşılaştırmalı olarak incelemek, mevcut durumu ortaya çıkarmak, gelecek projeksiyonu oluşturarak sürdürülebilirlik uygulamalarına katkı sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda AB üyesi olan Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Birleşik Krallık, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan ülkelerinin yanı sıra Türkiye ile toplamda 29 ülkenin 2014-2018 yılları arasındaki döngüsel ekonomide göstermiş oldukları performanslar karşılaştırılmıştır. Analize konu edilen 4 girdi ve 4 çıktı olmak üzere 8 değişken

seçilmiştir. Nicel araştırma desenlerinden boylamsal tarama desenine göre dizayn edilen araştırmanın veri seti Euro Stat veri tabanı üzerinden elde edilmiştir. Veriler, Veri Zarflama Analizi (VZA) ile analiz edilmiştir.

Tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; döngüsel ekonomi kavramının tarihsel arka planı, döngüsel ekonomiye yönelik tanımlamalar, döngüsel ekonominin faydaları, önündeki engelleri, döngüsel ekonominin temel yapı taşları, döngüsel ekonomideki yenilikçi iş modelleri ele alınmıştır. İkinci bölümde; AB ve Türkiye’de çevre ve atık yönetimi ile döngüsel ekonomi sürecine yönelik düzenlemeler ele alınmıştır. Araştırmanın son bölümü ise; araştırmanın amacı, sınırlılıkları, araştırma yöntem ve deseni ile bulgulardan oluşmaktadır. Araştırma tartışma ve sonuç bölümü ile tamamlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

DÖNGÜSEL EKONOMİ OLGUSU

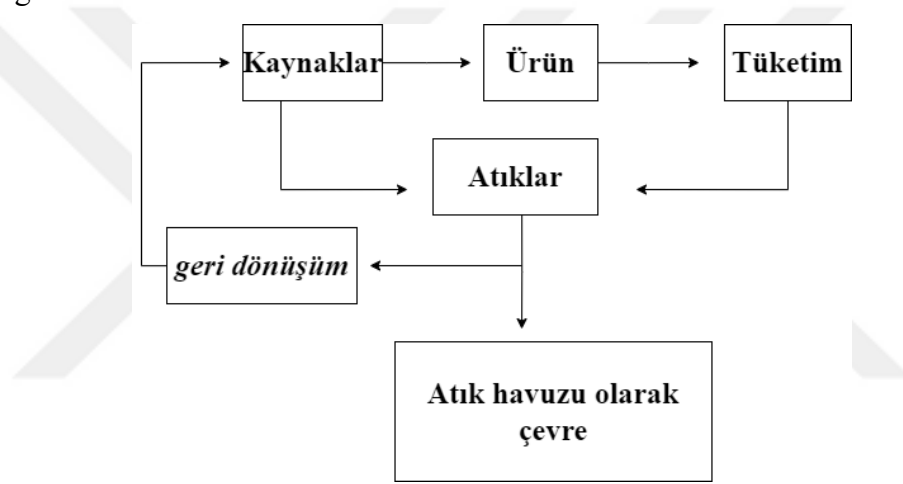
Çalışmanın bu bölümünde döngüsel ekonominin tarihsel arka planına değinilecek, döngüsel ekonomiyi kavrayabilmek için nasıl tanımlandığına bakılacak, kavramın faydalarından, önündeki engellerden bahsedilecek, temel yapı taşları oraya koyularak, iş dünyasında gündeme getirdiği yeni iş modelleri ele alınacaktır.

1.1 DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİNİN TARİHSEL SEYRİ

Döngüsel ekonomi kavramının kökenine ya da yaratıcısına dair açık net bir kaynak ya da isim söz konusu değildir. Bu kavramın gelişmesinde ABD’li Profesör John Lyle, öğrencisi William McDonough; Alman kimyager Michael Braungart ve mimar ve ekonomist Walter Stahel isimleri ön plana çıkmaktadır. Araştırmacılar Pearce ve Turner, döngüsel ekonomiye ilişkin ilk kavramsal çerçeveler olan kaynak-ürün-kirlilik modlarını geliştirmişlerdir (Winans vd., 2017, ss. 825-826).

Döngüsel ekonomi fikrinin arkasında iki temel yapı vardır. Bunlardan birincisi malzemelerin ekonomik yapı içerisindeki akışı iken, diğeri malzemeleri ekonomik yapı içerisindeki akışını sağlayabilecek ekonomik koşullardır. Bu altyapının tarihsel izleri 1960 ve 1970’lerdeki modern çevre hareketlerine dayanmaktadır. Fikrin temelinde kaynakların etkin kullanımı ve israfın önlenmesi yani endüstriyel ekoloji yer almaktadır. 1970 yılında Amerikan Bilimini Geliştirme Derneği Başkanı’nın açıklamaları bu fikrin normatif bir özellik kazanmasına yol açmıştır. Başkan açıklamasında bir sonraki sanayi devriminin atık olgusunu ortadan kaldıracak, sanayiden kullanıcıya bir döngünün oluşturulması ile mümkün olacağını vurgulamaktadır. Bu endüstriyel ekolojide enerji ve malzeme tüketimi optimize edilirken, atık üretimi en aza indirilmekte ve biriken atıklar bir başka endüstriyel süreç için hammadde görevi görmektedir (Ekins vd., 2019, s. 4). Döngüsel ekonomi kavramının ekonomik ayağının tanımlanmasında ufuk açıcı yaklaşımların Boulding’e ait olduğu ileri sürülmektedir. Boulding’in düşünceleri mevcut döngüsel ekonomi düşüncesine ait neredeyse tüm içgörülerini ortaya koymaktadır. Boulding varoluşun üç temel maddesi olarak görülen enerji, malzeme ve bilgi bağlamında açık ve kapalı sistem tartışması yürüterek, doğrusal ekonomi sistemi üzerinden entropi kavramına dönerek döngüsel ekonominin termodinamiğini tanımlamış ve enerji ile bilginin önemini vurgulamıştır (Ekins vd., 2019, s. 5). Fakat döngüsel ekonomi kavramını

resmi olarak ilk kullanan araştırmacılar olarak Pearce ve Turner (1990) olmuştur (Patwa vd., 2021; Su vd., 2013). Pearce ve Turner, doğal sistemleri (doğrusal) ekonomik sistemlerle karşılaştırmakta, sermaye stokları ile bunlardan gelen akışlar arasında ayırım yapmakta ve termodinamik yasalarının önemini vurgulamak için Boulding'e atıfta bulunmaktadır (Ekins vd., 2019, s. 7) Araştırmacılar bu konuda şu ifadeleri kullanmaktadır; “Boulding'in makalesi, Dünya'yı kapalı bir ekonomik sistem olarak düşünme ihtiyacına işaret ediyordu: ekonomi ve çevrenin doğrusal bağlantılarla değil, dairesel bir ilişkiyle karakterize edildiği bir sistem. Her şey başka her şeyin girdisidir” (Pearce ve Turner, 1990, s. 37). Pearce ve Turner'ın basit döngüsel ekonomi modeli Şekil 1.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Pearce ve Turner'ın İlk Döngüsel Ekonomi Modeli

Kaynak: (Pearce ve Turner, 1990, s. 38).

Pearce ve Turner dile getirdikleri döngüsel ekonomi kavramı ile çevrede yoğun bir atık birikiminin meydana geldiğine vurgu yaparak, geri dönüşümü eğilimine sahip olunmaması durumunda açık uçlu bir ekonomik sistemin meydana geldiğini ileri sürmektedir. Aynı zamanda termodinamiğin birinci yasasına atıfta bulunarak, açık uçlu ekonomik sistemlerde üretim ve tüketim sürecinin döngüsel olması gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Nitekim çevresel sorunlar ve kaynak kıtlığı baş gösterdiğinde döngüselliğin kaçınılmaz olduğunu ifade etmektedir (Su vd., 2013, s. 215).

Döngüsel ekonomi kavramı, toplumların kültürel, ekonomik ve politik faktörlerine göre farklı şekillerde gelişim göstermektedir. Almanya'da 1990'ların başında çevre politikalarına, hammadde ve doğal kaynak konularını ele almak için döngüsel ekonomi kavramının dahil edildiği görülmektedir. Çin'de 2000'lerin ortasında Hu Jintao'nun “uyumlu toplum” konsepti doğrultusunda döngüsel ekonomi modelinin

uygulanmaya başlanıldığı görülmektedir. Kavramın Birleşik Krallık, Danimarka, İsviçre ve Portekiz gibi ülkelerde de malzemelerin yeniden üretimi kapsamında geliştirilen iş modelleri bağlamında kullanımı görülmektedir. Benzer şekilde Amerika ve Avrupa’da şirketlerin azalt-yeniden kullan ve geri dönüştür mantalitesi çerçevesinde döngüsel ekonomi anlayışını benimsedikleri görülmektedir (Winans vd., 2017, s. 826). Benzer şekilde de Avrupa Birliği’nin (AB) de döngüsel ekonomi kavramını benimsediği görülmektedir. AB bu kapsamda Avrupa Yeşil Antlaşması (European Green Deal- EGD), Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals - SDG), Açık Çevre Direktifi olmak üzere çeşitli eylem planlarını önermektedir (Papamichael vd., 2023, s. 2).

1.2. DÖNGÜSEL EKONOMİ KAVRAMI

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (Bruntland Komisyonu), “Ortak Geleceğimiz” konulu rapor ile birlikte, Sürdürülebilir Kalkınma Modelini hayata geçirmiştir. Rapor sürdürülebilir bir yaşam için üretim ve tüketim sürecindeki dengesizliğe ve doğal kaynakların bilinçsiz kullanımına odaklanmaktadır. Böylelikle hem tüketim dengesizliğinin önüne geçmeyi hem de atıkların geri dönüşüm sürecini hızlandırmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda da hem yasal zeminde belirli düzenlemeleri hem de AR-GE faaliyetlerini önemsemektedir. Bu sebeple çevresel duyarlılık ve makul derece de büyüme ekonomilerin büyümesinde başarı ölçütü olarak kabul edilmektedir. Nitekim Avrupa Birliği bu kapsamda Sürdürülebilir Kalkınma Modeli ve kaynakların verimli kullanılmasını ve çevresel kirliliği azaltmayı hedefleyen Avrupa Yeşil Mutabakatı (EC, 2019) ile birlikte lineer ekonomi modelinden (al-kullan-at modeli), kaynakların ekonomik sistem içerisinde sürdürülebilirliğine odaklanan döngüsel ekonomi modeline geçişi desteklemektedir (Karapınar, 2023, s. 26).

Son on yıl içerisinde antropojenik faaliyetlerin yarattığı çevresel tahribatlar, atık yönetimi konusunda hassasiyetleri ön plana çıkarmıştır. Dünya nüfusunun artış hızı da göz önünde bulundurulduğunda evsel, atıksal, endüstriyel vb. atık miktarında büyük bir artış gözlemlenmektedir. (Papamichael vd., 2023, s. 1; Wang ve Li, 2021). Dijitalleşmenin etkisiyle e-atık miktarının 50 milyon metrik ton (mt) arttığı ifade edilmektedir. 2030 yılı öngörüsü bu rakamın 75 milyon mt olması yönündedir (Alves, 2023). Benzer şekilde 2010 yılında 65 milyar ton olan malzeme tüketiminin 2060 yılında 190 milyar ton olması beklenmektedir (Oberle vd., 2019, s. 9). Dünya nüfusunun artış projeksiyonu da atık üretimine ilişkin projeksiyonlara paralellik göstermektedir.

Birleşmiş Milletler, dünya nüfusunun 2057 yılında 10 milyar kişiye, 2100 yılında 10,4 milyar kişiye ulaşacağını öngörmektedir (Worldometers, t.y.). Voukkali ve Zorpas (2022, s. 2)'ye göre, bu rakamlar sürdürülebilir bir dünyada yaşamak için 1.5 gezegene ihtiyaç duyulduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla ülkeler açısından sürdürülebilir kalkınmada, doğal kaynakların etkin ve verimli kullanımı içeren döngüsel ekonomi modeline geçiş kaçınılmaz bir durumdur.

Doğrusal ekonomi modelindeki belirli açmazlar, ülkelerin döngüsel ekonomi modeline geçişi hızlandırmıştır. Bu açmazlar; atık sorunu ile alakalı olarak uygulanan politikaların sonuç üretmemesi, taşıma kapasitesine göre kaynak kullanım miktarındaki büyük artış, çevresel sorunların ayyuka çıkmasıdır. Bu açmazlar al-kullan-at modeli yerine, üret-tüket-yeniden kullan felsefesinin benimsenmesine imkân sağlamaktadır (Ö. Yalçın ve Negiz, 2020, s. 28). Bu felsefe döngüsel ekonomi felsefesidir.

Döngüsel ekonomi farklı şekillerde tanımlanmaktadır:

"Döngüsel ekonomi genellikle hammaddelerin stoklarının tükenmesini önlemek amacıyla tasarruf edilmesi ve geri dönüştürülmesi" (Insitut Montaigne, 2016, s. 9),

"Ürün ve malzemelerin değerinin uzun süre korunduğu bir üretim ve tüketim yaklaşımı" (CSB, 2018),

Enerji kayıplarının minimize edilmesi, ürünlerin uzun dönemli kullanımının planlanması ve yeniden dönüştürülmesi (Geissdoerfer vd., 2017, s. 759),

Ürün ve malzemelerden en yüksek faydayı elde etmeyi hedefleyen sistemdir (Bocken vd., 2017, s. 1),

Hammadde ve enerjinin döngüsel olarak birden farklı aşamada kullanılması (Yuan vd., 2008, s. 5),

Atık üretimini azaltırken, yenileyici ve onarıcı olmayı amaçlayan sistemdir (Oghazi ve Mostaghel, 2018, s. 3),

Etkisiz üretim ve tüketimin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılarak, kuruluşları daha tutarlı çevresel, sosyal ve yönetsel hedeflere yönlendirmesi (Fatimah vd., 2023, s. 1) şeklinde tanımlanmaktadır.

Bütün bu tanımlar döngüsel ekonomi kavramında benzer noktalara vurgu yaptıkları gibi farklı noktalara da temas etmektedir. Dolayısıyla kavrama yönelik farklı tanımlamalar kavramın sınırlarının anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple Kirchherr vd., (2017, ss. 224-225) tarafından 114 farklı tanımdan sentezlenen tanım döngüsel

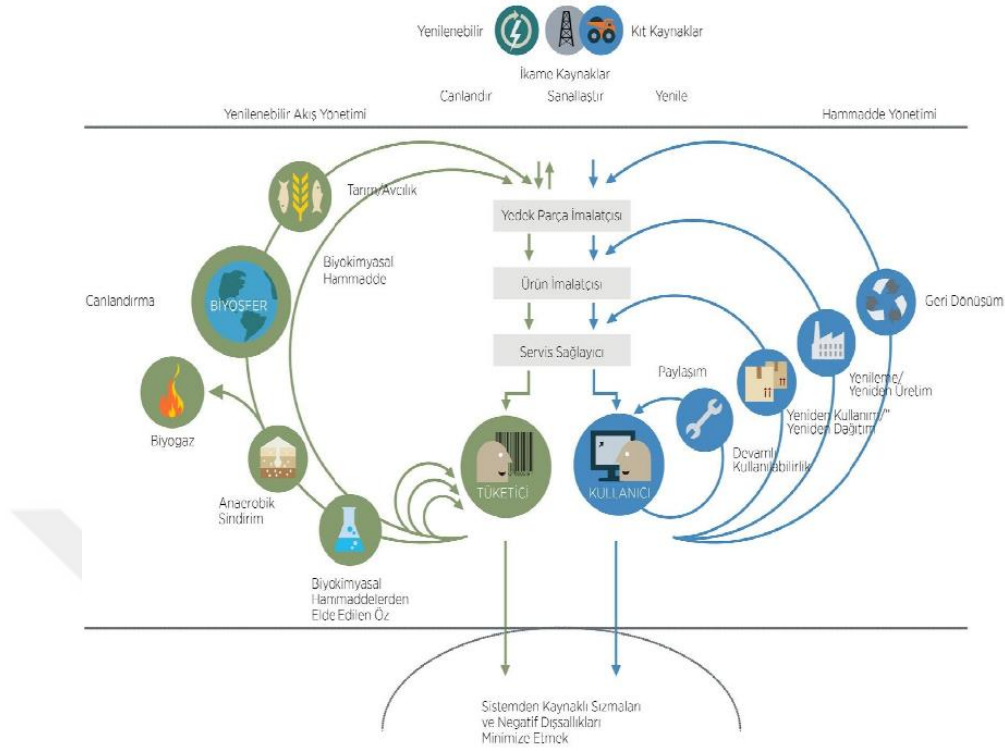
ekonomi kavramının daha iyi anlaşılmasına imkan sağlayacaktır. Bu tanıma göre döngüsel ekonomi, “mevcut ve gelecek nesillerin yararına olacak şekilde çevresel kalite, ekonomik refah ve sosyal eşitlik yaratma anlamına gelen sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek amacıyla 'ömrünü tamamlamış' kavramının yerine üretim/dağıtım ve tüketim süreçlerinde malzemelerin azaltılması, alternatif olarak yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılması ile mikro düzeyde (ürünler, şirketler, tüketiciler), mezo düzeyde (eko-endüstriyel parklar) ve makro düzeyde (şehir, bölge, ulus ve ötesi) faaliyet gösteren iş modellerine dayanan bir ekonomik sistem” olarak tanımlanmaktadır.

1.3. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN KATKILARI

Döngüsel ekonomi, atık yönetimi kapsamında stratejiler geliştirmeyi, üretim-tüketim modellerini, hizmetleri, yapılaşmayı yeniden gözden geçirme fırsatı sunmaktadır (Voukkali ve Zorpas, 2022, s. 2). Dolayısıyla döngüsel ekonomi; iklim değişikliği, kirlilik, atık vb. küresel zorluklarla mücadele eden bir sistem inşa etmektedir ve üç ana ilkeye dayanmaktadır. Bunlar:

- a) atık ve kirliliğin ortadan kaldırılması,
- b) ürün ve malzemelerin en değerli halleriyle dolaşıma sokulması,
- c) doğal çevrenin yenilenmesidir (EMF, 2021, s. 3).

Döngüsel ekonomik yaklaşım Ellen MacArthur Foundation (2013, s. 29) tarafından şu şekilde modellenmektedir.



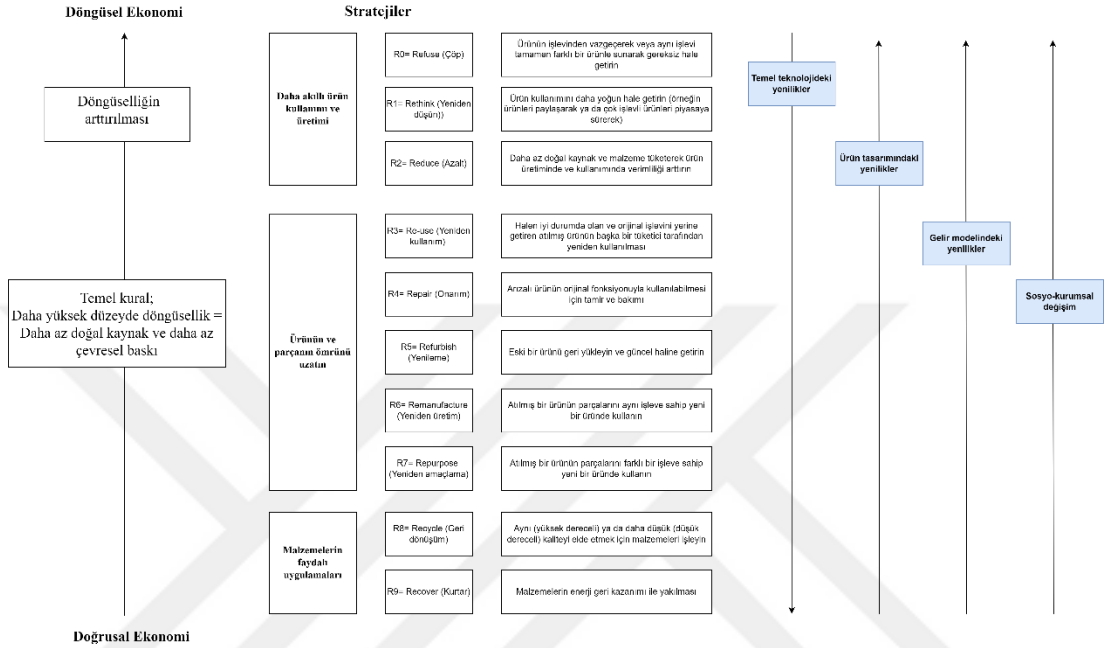
Şekil 1.2. Döngüsel Ekonomi Modeli

Kaynak: (Çetin, 2020, s. 21).

Kelebek diyagramı olarak da tanımlanan bu modele göre döngüsel ekonomide malzemelerin sürekli bir akışı vardır. Bu akış içerisinde iki ana döngü bulunmaktadır. Bunlar ürünlerin ve malzemelerin yeniden kullanılmasını, onarılmasını, yeniden üretilmesini ve geri dönüşümünü içeren teknik döngü ile biyolojik olarak parçalanabilen malzemelerden elde edilen besinlerin yenilenmek amacıyla tekrar Dünya'ya geri verilmesini içeren biyolojik döngüdür (EMF, 2023). Kısaca Geissdoerfer vd., (2017) ifadesiyle döngüsel ekonomi yenilikçi bir sistemdir. Oluşturduğu kapalı döngü sistemi ile süreç içerisinde kullanılan kaynaklar ve enerji ile birlikte sonrasında ortaya çıkan artıkların minimize edildiği bir sistem inşa etmektedir. Bunların yanı sıra süreç içerisinde atıkların üretim sürecinin birer hammadde olarak tekrar üretim sürecine katılmasını inşa etmektedir.

Geri dönüşüm döngüsel ekonomi fikrinin kilit unsurudur. Bu geri dönüşüm mantalitesi ilk başlarda 3R (azalt (reduce)-yeniden kullan (reuse) ve geri dönüştür (recycle)) ile ön plana çıkarken daha sonra; 6R olarak (yeniden kullan (reuse)-geri dönüştür (recycle)-yeniden tasarla (redesign)-yeniden üret (remanufacture)- azalt

(reduce) ve geri kazan (recover) olarak geliştirilmiştir (Winans vd., 2017, ss. 825-826). 2017 yılında döngüsellğe katkıda bulunan 9 ayrı R tanımlanmıştır (Ekins vd., 2019, s. 11). Potting vd., (2017, s.5) üretim zincirindeki döngüsellik stratejilerini 10 ayrı R ile açıklamaktadır. Bunlar Şekil 1.3'te gösterilmiştir.



Şekil 1.3.Öncelik Sırasına Göre Üretim Zincirindeki Döngüsellik Stratejileri

Kaynak: (Potting vd., 2017, s. 5).

Nitekim görülmektedir ki döngüsel ekonomik sistem, atık ve kirliliği en aza indirmeyi hatta ortadan kaldırmayı, ürün ve malzemelerin kullanımını maksimize etmeyi ve doğal sistemleri yenilemeyi amaçlamaktadır (Patwa vd., 2021, s. 725). Böylelikle doğrusal ekonomi modelinin doğurduğu tüm sorunları minimize ederek (Çetin, 2020), yenilikçiliği ve rekabet gücünü artırarak daha iyi iş fırsatlarının ortaya çıktığı yenileyici bir sisteme zemin hazırlamaktadır. Dolayısıyla işletmeleri, kaynak kurtarmaya, ürün ömrünü uzatmaya, döngüsel bir tedarik zinciri oluşturmaya teşvik etmektedir (Fatimah vd., 2023, s. 2).

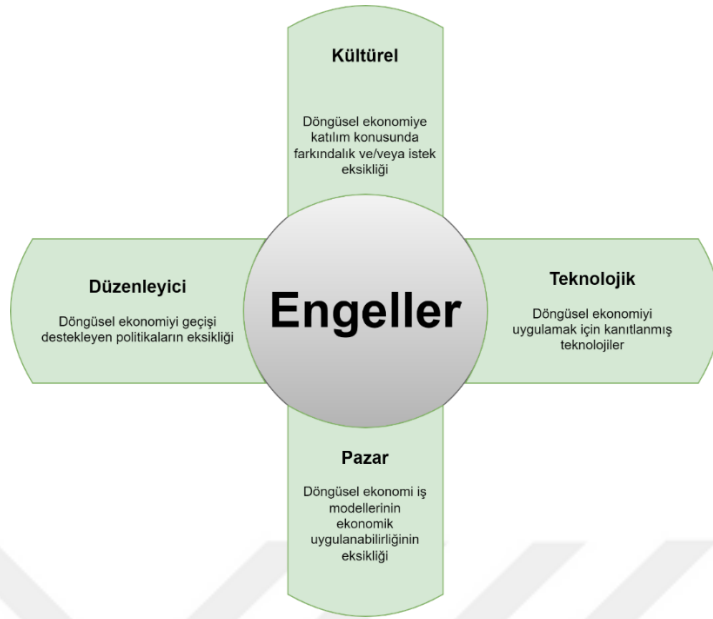
Döngüsel ekonomi sistemi mevcut ve gelecek nesiller için çevresel, ekonomik ve sosyal anlamda sürdürülebilir bir kalkınmayı gerçekleştirmeye katkı sağlamaktadır (Kirchherr vd., 2017, s. 4). Özellikle de çevresel maliyetlerin içselleştirilmesi için ürünün üretim ve kullanım ömrü ile onarımı konusunda kaynakların ve enerji kullanımının maliyetlerini içselleştiren bir yaklaşım sunmaktadır. Böylelikle geniş bir üretim ve tüketim yelpazesi yaratarak çevresel yükün diğer faaliyetlere kaymasını engellemektedir.

Bu perspektifte bir taraftan neyin içselleştirilmesi gerektiğini belirlemeye yardımcı olurken diğer taraftan sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına imkân sağlamaktadır (Sauvé vd., 2016, s. 55). Bunların yanı sıra şu katkılara da sahiptir:

- a) Yenilikçi iş fırsatları ve yatırımları oluşturmaktadır.
- b) Ekonomik faaliyetlerin nasıl kullanılması gerektiği konusunda köklü değişimler yaratmaktadır.
- c) İşletmeler ve pazarın yeni aktörleri için geniş bir kaynak havuzu sağlamaktadır.
- d) Atıkları üretim sürecinin birer hammaddesi haline getirerek, piyasada alınırsatılır mal haline getirmektedir.
- e) İnsanoğlunun dünyada yarattığı tahribatı en aza indirmektedir (Yüce, 2020, ss. 18-20).

1.4. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Döngüsel ekonomi alanında dört engel kategorisi (Şekil 1.4) ortaya koyulmaktadır. Bunlar kültürel, teknolojik, pazar ve düzenleyici engellerdir. Bunları örneklerle açıklamak gerekirse; döngüsel ekonomi konusunda şirket kültürünün tereddütlü bir yapıda olması döngüsel tasarımın önünde engeller oluşturacaktır. Dolayısıyla bu durum piyasanın döngüsel tasarımlardan mahrum kalmasına yol açacaktır. Böylelikle kültürel engeller, teknolojik engelleri tetikleyecektir. Benzer şekilde sınırlı döngüsel tedarik, döngüsel iş modelleri açısından sınırlı finansman anlamına gelmektedir. Dolayısıyla sınırlı tedarik yapısına sahip olmak ikna edici bir pazar algısının oluşmasının önünde bir engel oluşturmaktadır. Bu durum küresel boyutta döngüsel ekonomiye geçiş konusunda politika yapıcılar arasında sınırlı bir fikir birliğinin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Böylelikle düzenleyici engeller piyasa engellerine neden olurken, daha da fazla düzenleyici engelin gündeme gelmesine yol açmaktadır. Bu engellerin birbiriyle ilişkili olması döngüsel ekonominin başarısızlığa doğru adım atmasına zincirleme bir etki yapmasına ve mevcut ekonomik sistemin devamlılığına yol açmaktadır (Kirchherr vd., 2017, s. 6).



Şekil 1.4.Döngüsel Ekonomi Engel Kategorileri

Kaynak: (Kirchherr, Hekkert, vd., 2017, s. 6)

Aynı şekilde Su vd. (2013, s. 222) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Çin’de dört pilot şehirdeki uygulamalarda görülen engeller söz konusudur. Bunlar; güvenilir bilgi eksikliği, ileri teknoloji eksikliği, zayıf ekonomik teşvikler, zayıf mevzuat uygulama yeteneği, zayıf liderlik ve yönetimdir. Bunların yanı sıra döngüsel ekonomiye geçiş maliyetlerinin yüksekliği, kaynak yoğun altyapı gereksinimi, siyasal engeller, yerel-ulusal-uluslararası taraflar arasındaki anlaşmazlıklardır (Yüce, 2020, ss. 15-17).

Döngüsel ekonomilerde tüketim sonrasında ürünlerin üretim sürecine tekrar entegre edilmesi için ekonomik teşviklere ihtiyaç duyulmaktadır. Tam olarak burada döngüsel ekonomi maliyet sorunu ile karşılaşmaktadır. Bu maliyet sorunsalı, uzun ömürlü bir ürün üretmenin, tek kullanımlık ürünlere göre daha maliyetli olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun aksine dayanıksız bir mal üretilmesinin faydaları bireysel olurken, çevresel maliyetleri kamusallaşmaktadır. Lakin çevresel maliyetleri arttıran doğrusal ekonomi modellerinin değiştirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple çevresel maliyetleri azaltmak döngüsel ekonomi için bir engel olarak belirirken, aynı zamanda otorite müdahalesini ve politik-ekonomik sorunsalları beraberinde getirmektedir. Döngüsel ekonomi üzerindeki bu tür engeller, yaklaşımın başarısızlığa uğramasına, kötüye kullanımına yol açmaktadır (Sauvé vd., 2016, ss. 54-55).

Preston’a göre döngüsel ekonominin önündeki engeller şunlardır:

- a) Geleneksel kalkınma modellerinde kaynak yoğun altyapıların baskınlığı ve daha az kaynak yoğun kalkınma modellerine duyulan ihtiyaca karşılık hazır bir modelin bulunmayışı,
- b) Kaynak kullanımlarının azaltılması için aşırı kullanımını teşvik eden sübvansiyonların kaldırılması noktasında ortaya çıkan siyasi engeller,
- c) İşletmelerin döngüsel ekonomiye entegrasyon süreçlerindeki maliyetlerin yüksekliği (makinelerin yeniden düzenlenmesi, tüm fabrikaların yer değiştirmesi, yeni dağıtım-lojistik yapılanma, personelin eğitilmesi vb.),
- d) Üretim ve tüketim sürecinde yeniden kullanım ve üretim sürecinde gereken malzemelerin tedarik zincirlerinin her iki yöndeki akışı,
- e) Döngüsel ekonominin uygulanabilmesi için tüketicilerin neyi temsil ettiği konusundaki farkındalığı ve istekliliğinin olmaması,
- f) Döngüsel ekonomi sürecinde kompleks hale gelen ilişkiler ağı içerisinde şirketler arası işbirliği zorlukları,
- g) Döngüsel ekonomi sürecinin başarılı olması için gerekli olan akıllı altyapı ve izleme teknolojilerinin ekonomilere entegre edilmesi sürecinde yaşanan inovasyon sorunudur (Preston, 2012, ss. 14-15).

Açıkça görülmektedir ki döngüsel ekonomi sürecine geçişin önünde birçok engel ve sorun söz konusudur. Bu engeller ve sorunlar işletmelerin döngüsel ekonomi iş modellerini hayata geçirmelerini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla engeller karşısında işletmelerin iş modellerini revize etmeleri ya da tamamen yenilemeleri gerekmektedir (Açıkalın, 2020, s. 254).

1.5. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN KİLİT UNSURLARI

İşletmelerin döngüsel ekonomi sürecinde büyük önem taşıyan kilit unsurlara odaklanılması gerekmektedir. Bunlar; atık yönetimi, döngüsel tasarım ve tedarik zinciridir. Çünkü döngüsel ekonomi de temel başlangıç noktası, döngüsel ekonominin temel unsurları anlamaktan geçmektedir.

1.5.1. Atık Yönetimi

Döngüsel ekonomi sürecinde ömrünü tamamlamış ürünler bir atık olmanın ötesinde başka bir ürünün yaşam döngüsünde kaynak olarak görülmektedir. Dolayısıyla kullanılamayan malzemelerin kayıpları ve stoklarının değer zinciri içerisindeki miktarını

asgari seviyelere indirmek gerekmektedir. Burada yapılması gereken malzemeler arasındaki etkileşimi ortaya koyacak bir haritalandırma gerçekleştirmektir. Nitekim bu aşamada şu soruların sorulması önemlidir.

- Hangi doğal kaynak ya da hammaddeleri kullanıyorsunuz?
- Bu doğal kaynak ya da hammaddelere ne kadar ihtiyaç duyuyorsunuz?
- Bu süreçte ne gibi iyileştirmeler yapabilirsiniz?

Böylelikle atıkların akılcı kullanılması için; malzeme kullanımlarının optimizasyonu, endüstriyel simbiyoz, geri dönüşüm, yeniden kullanım, satış, üretim gibi fırsatlar oluşturulabilmektedir (Ünlütürk vd., 2020, s. 15). Dolayısıyla etkin bir atık yönetimi planlaması yapmak kaynak verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Atıkların geçirdiği süreçlerin izlenmesi, düzenlenmesi, toplanması, taşınması ve işlenerek yeniden değere dönüştürülmesi olarak tanımlanan atık yönetimi, döngüsel ekonomi sürecinde kaynak verimliliğini arttırdığı gibi doğal yaşamın sürdürülebilirliğine de doğrudan katkı sağlamaktadır (G. Yılmaz, 2022, ss. 109-110). Çünkü döngüsel ekonomi sürecinde kaynakların verimli kullanılması ve birincil hammaddelerin kullanım oranlarının azaltılması esastır. Bu kapsamda üretim sürecinde doğal kaynaklardan (su ve enerji gibi) tasarruf sağlayarak, üretime yeniden değerlendirilebilir hammaddelerin tercih edilmesi gerekmektedir. Bunun için de etkin bir atık yönetimi sisteminin kurulması gerekmektedir (Mısır ve Arıkan, 2022, s. 70).

Etkili bir atık yönetimi; atıkların toplanması ve sınıflandırılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi, geri kazanımı ve nihai bir şekilde bertaraf edilmesi aşamalarını kapsamaktadır (Sondh vd., 2024, s. 2). Buradan hareketle döngüsel ekonomi sürecinde atık yönetiminin işleyiş adımları şu şekilde olmalıdır: İlk adım atık birikimini önlemektir. Atık birikimi önlenemiyorsa ikinci adım azaltmaktır. Atık azaltılamıyorsa üçüncü aşama tekrar kullanıma yönlendirmektir. Tekrar kullanımı mümkün değilse dördüncü adımda geri dönüşüme yönelmek gerekmektedir. Eğer ki atıklar geri dönüştürülemiyorsa beşinci adımda atığı geri kazanma çabası devreye girmelidir. Son adımda atık geri kazanımı mümkün değilse tamamen yok edilmesi gerekmektedir. Atıkları doğrudan yok etmek ya da bu adımları izlemeden bir atık yönetim süreci gerçekleştirmek, başarılı bir atık yönetimi gerçekleştirilmediğini göstermektedir (Ioana, 2010, s. 170).

1.5.2. Döngüsel Tasarım

Döngüsel ekonomi sürecinde erişilmeye çalışılan hedeflere (doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, malların üretim ve tüketim süreci içerisindeki kullanım süresini arttırmak, atık ve kirliliği sıfırlamak vb.) ulaşmanın ilk aşaması tasarımıdır. Dolayısıyla döngüsel ekonomi tasarım ile başlar diyebiliriz. Öyle ki ekonomik sistem içerisinde üretim denildiğinde halen birçok sistemde doğrusal ekonominin etkileri söz konusudur. Doğrusal ekonominin baskınlığını kırarak, döngüsel bir ekonomik sistem inşa etme aşamasında tüm süreçlerin yeniden tasarlanması olmazsa olmazdır (Çetin, 2020, s. 25). Kısaca tasarım mevcut kaynakların yeniden yapılandırılmasını içermektedir. Döngüsel ekonomi kapsamındaki sorunları çözmek için de tasarım stratejilerinin kullanılması gerekmektedir (Crul vd., 2019, s. 22). Joore ve arkadaşlarına (2019) göre döngüsel ekonomi tasarım sürecinde 4 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama kavrama aşamasıdır. Bu aşamada döngüsel ekonomi sistemini anlamak gerekmektedir. İkinci aşama, döngüsel ekonomi sistemi kapsamında gerçekleştirilecek olan tasarımı her yönüyle tanımlamak gerekmektedir. Üçüncü aşama, atık sistem tasarımının geliştirilmesi iken son aşama tasarım geniş hedef kitlelere yaygınlaştırılmasıdır (Çetin, 2020, s. 24).

Döngüsel tasarım, döngüsel ekonominin üç ilkesini uygulamaktadır. Bunlar; ortadan kaldırmak, dolaştırmak ve yenilemek ilkeleridir. Döngüsel tasarım, sistem için daha iyi sonuçlar sağlayan çözümler yaratmak için sistem düşüncesini benimsemektedir. Döngüsel tasarım uygulaması şu anlama gelmektedir:

- Atık ve kirliliğin ortadan kaldırılması
- Malzemeleri ve ürünleri mümkün olduğu kadar uzun süre kullanımda ve en yüksek değerde tutulacak şekilde tasarlanması,
- Yerel biyolojik çeşitliliği, havayı ve su kalitesini iyileştirecek şekilde tasarlayarak doğanın yenilenmesidir (EMF, t.y.).

Espinp, (2020), döngüsel bir ekonomi için 6 temel strateji önermektedir. Bunlar:

- a) **Güvenilir ve döngüsel ekonomiye uygun malzemelerin seçilmesi:** Her malzeme döngüsel ekonomi açısından uygun değildir. Bazı maddeler kullanım sürelerinin sonunda çevre ve insan için zehirli çıktılar içerebilmektedir. Zamanla biyolojik olarak çözülerek doğal yaşantıya karışan malzemeler (biyolojik malzemeler) ile metaller, plastikler ve sentetik kimyasallar gibi (teknik malzemeler) çevreye doğal yollarla karışmayan malzemeler seçilmelidir.

- b) **Kaydileştirme:** Bu strateji malzemelerin ambalaj içeriklerinden kurtararak ambalajsız hale getirilmesi yani ürünün mümkün olan en az miktarda malzeme ile tüketiciye sunulmasını ifade etmektedir. Örneğin, çiçeğin plastik bir kap içerisinde sunulmaması ya da biyolojik olarak çözülebilen saksılarda sunularak, tüketicilerin çiçekleri kendi saksılarına koymaları ya da doğrudan bahçelerine ekmeleri verilebilir.
- c) **Ürünlerden hizmetlere yönelim:** Doğrusal ekonomide olduğu gibi ürün merkezli hareket ederek gelir optimizasyonunu arttırmak yerine ürünü bir hizmet olarak sunmayı ifade etmektedir. Ürünün hizmet olarak sunulması malzeme kalitesinin artmasını, daha ergonomik tasarlanmayı ve dayanıklılığı beraberinde getirmektedir.
- d) **Ürün ömrünün uzatılması:** Ürünlerin mümkün olduğunda uzun süreli kullanımda kalmasını ifade etmektedir. Bu strateji ile ürünler daha dayanıklı, bakımı daha kolay, kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen ve yenilenebilir bir özelliğe kavuşmaktadır.
- e) **İç döngüler için tasarım:** Döngüsel ekonominin, biyolojik ve teknik olmak üzere iki döngüsü bulunmaktadır. İç döngüler içerisinde malzemeler yeniden kullanılabilir, dağıtılabilir, üretilebilir ve geri dönüştürülebilir özellik göstermektedir. Dolayısıyla ürün tasarımlarında bu iç döngülere öncelik vermek gerekmektedir.
- f) **Modülerlik:** Ürünlerin modüler bir şekilde üretilmesi gerekmektedir. Böylelikle kullanıcılar üründe meydana gelen sorunlarda tüm ürünü değiştirmek yerine modülerlik özelliği ile ilgili kısmı değiştirerek yeniden kullanılabilir hale getirebilir.

Bunların yanı sıra Redress Academy (2023) tekstil sektörünü göz önünde bulundurarak, döngüsel ekonomi sürecinde, döngüsel tasarım için 4 strateji (Şekil 1.5) önermektedir.



Şekil 1.5. Döngüsel Tasarım Stratejileri

Kaynak: (Redress Academy, 2023)

Bu stratejileri detaylandırmak gerekirse;

- Düşük atık için tasarım:** Bir ürünün çevresel etkilerinin %80'nin tasarım aşamasında ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple başlangıçta sıfır atık tasarım yöntemini kullanarak ve hem tüketici öncesi hem de sonrası tekstil atıklarını tasarımlarda yeniden kullanarak ve yeniden tasarlayarak atık sorununu kaynağında çözmeye yönelik bir stratejidir.
- Düşük etkili malzemeler ve süreçler için tasarım:** Ürünlerde üretim sürecinde verimlilik merkezli ve düşük maliyetli hareket etmek, zararlı üretim yöntemleri ve tehlikeli maddelerin kullanılmasına zemin hazırlamaktadır. Dolayısıyla çevresel ve toplumsal zararları yüksek çıktılar üretmektedir. Tatlı su kirliliğinin %20'si tekstil işlemlerinde ve boyahanelerden kaynaklanmaktadır. Enerji ve su tüketimini azaltan ve moda sistemine girerken ve yeniden girerken kimyasalların deşarjını en aza indiren düşük etkili liflerin, malzemelerin ve üretim yöntemlerinin kullanımını önemlidir.
- Uzun ömürlü tasarım:** Araştırmalar, giysilerin kullanım ömrünün dokuz ay daha uzatılmasının karbon, atık ve su ayak izlerini yaklaşık %20-30 oranında azaltacağını ve kaynak maliyetlerini %20 oranında düşüreceğini göstermektedir. Bu strateji, uzun ömürlülüğü göz önünde bulundurarak giysiler yaratmak ve giysileri mümkün olduğunca uzun süre kullanımda tutmak suretiyle modanın ayak izini azaltma potansiyelini göstermektedir.
- Geri Dönüşüm için tasarım:** Giysi üretiminde kullanılan malzemelerin %1'inden daha azının yeni giysilere geri dönüştürüldüğü tahmin edilmektedir. Bu al-yap-at

modeli, yılda 500 milyar ABD dolarının üzerinde bir ekonomik değer kaybına yol açmakla kalmayıp, aynı zamanda çok sayıda olumsuz çevresel ve toplumsal etkiye de sahiptir. Tasarımcılar moda ürünlerine, nihai hedef olarak liflerin ve tüm malzemelerin güvenli ve sonsuz bir şekilde geri dönüştürülebilmesi için değerini ve kalitesini koruyacak bir kapalı döngü sistemine olanak tanıyan kullanım ömrünün sonunu göz önünde bulundurarak yaklaşmalıdır.

1.5.3. Tedarik Zinciri

Döngüsel ekonomi sistemlerinin verimli işleyebilmesinde tedarik zinciri yönetiminin büyük katkısı bulunmaktadır. Çünkü temel inanış, döngüsel ekonomi süreçlerinin (azalt-yeniden kullan-geri dönüştür) tedarik zinciri uygulamaları ile entegrasyonu neticesinde başarılı olabileceğine yöneliktir. Doğrusal ekonomi modelinde hiyerarşik yapıda aşağıdan yukarıya bir işleyiş tarzına sahip olan tedarik zinciri, döngüsel ekonomi sürecinde tersine tedarik zinciri anlayışı ile ön plana çıkmaktadır. Tersine tedarik zinciri anlayışı, atıkların ekonomiye yeniden kazanımına ve en aza indirgenmesine hizmet etmektedir (Oğuz, 2022, s. 42).

Tedarik zincirinin süreçlere entegrasyonu neticesinde çevresel iyileşmenin sağlanabilmektedir. Böylelikle sürdürülebilirlik sürecinde önemli bir yere sahip olan çevresel faktörlere yönelik ihmallerinde önüne geçmek mümkün hale gelmektedir. Nitekim tedarik zinciri sürecinde kurumların sosyal ve çevresel katkıları ön plana çıkmaktadır. Özellikle de kurumlar çevresel duyarlılığı yüksek uygulamaların önünde engeller oluşturan yasal düzenlemeler ve küresel rekabetin vahşiliği karşılığında tedarik zincirinin sürdürülebilirliğine odaklanmaktadır. Tedarik zincirindeki sürdürülebilirliğin geliştirilmesi döngüsel ekonomi sürecinin işleyişini de kolaylaştırmaktadır (Tetik, 2023, ss. 31-32). Küresel taleplerin sürdürülebilir bir anlayışla karşılanması gerekliliği, tedarik zinciri operasyonlarının yeterli ve etkin yönetimine bağlıdır. Atık üzerine kurulu bir toplumsal yaşamın inşa edilmesine yol açan doğrusal ekonomi modellerinden vazgeçerek, döngüsel ekonomi modellerini benimseyen toplumlarda, hammadde üretimi ve tüketimi azalmaktadır. Dolayısıyla tedarik zincirinin döngüsellliği, doğrusal bir ürün akış modelinden döngüsel bir ürün akış modeline dönüşümü teşvik etmekte, kaynakların ve ürünlerin yaşam sürelerini arttırmakta, onarıcı bir ekonomiyi mümkün kılan sistemlerin yeniden tasarlanmasına yönelik uygun bir çerçeve sunmaktadır (González-Sánchez vd., 2020, ss. 1-3).

Öz olarak döngüsel ekonomide tedarik zinciri;

- Kurumlara ve çevreye katkı sağlayacak şekilde, üretim süreçlerinde daha az hammadde kullanımı için sistemi yeniden tasarlamayı,
- İkame malzemeler ya da hammaddeler kullanmak yerine geri dönüştürülmüş kaynakların kullanımına yönelik tedarik kaynaklarını tercih etmeyi,
- Yenilenemeyen enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeyi,
- Tedarik zincirinde sadece hammaddelerin kullanım miktarlarını azaltmaktan ziyade zayıf noktaların belirlenerek, hammadde ve tedarikçilere bağımlılık derecelerinin değerlendirilmesini içermektedir (Ünlütürk vd., 2020, s. 17).

1.6. DÖNGÜSEL EKONOMİ İŞ MODELLERİ

İş modelleri “bir iş stratejisinin kavramsal ve mimari uygulaması ve iş süreçlerinin uygulanmasının temeli” olarak tanımlanmaktadır (Richardson, 2008, s. 136). Döngüsel ekonomi modeline geçiş de geleneksel iş modellerinde büyük değişimler yapmayı, birçok zorluğu aşmayı gerektirmektedir. Özellikle de döngüsel ekonomi süreciyle birlikte işletmeler, mevcut iş modellerini revize etmeleri, ortaya çıkan yeni iş modellerini anlamaları, denemeleri, iş yapısına entegre etmeleri, uygulamaları ve yaygınlaştırmaları önem arz etmektedir (Açıkalın, 2020, ss. 253-254). Döngüsel iş modellerine ilişkin literatürde farklı yaklaşımlar söz konusudur. Bunlardan bazılarına bakıldığından döngüsel iş modellerinin temel hatları kavranabilmektedir.

- Roos (2014, s. 257), “döngüsel bir değer zinciri iş modeli (veya yeşil iş modeli), firmaların değer yaratma faaliyetlerinde daha fazla kullanımı olmayan tüm ara çıktıların, maliyet azaltma veya gelir akışı biçiminde paraya çevrildiği bir model” olarak tanımlamaktadır.
- Bocken vd. (2016, s. 317), "kaynak döngülerini yavaşlatma, kapatma ve daraltma taksonomisine dayalı bir döngüsel ekonomiye geçiş için uygun iş modeli stratejileri" olarak tanımlamaktadır
- Nußholz, (2017, s. 12), "döngüsel bir iş modeli, bir şirketin, ürünlerin ve parçaların faydalı ömrünün uzatılmasına (örneğin, uzun ömürlü tasarım, onarım ve yeniden üretim yoluyla) ve malzeme döngülerinin kapatılmasına katkıda

bulunarak kaynak verimliliğini artırmak için tasarlanmış değer yaratma mantığı” olarak tanımlamaktadır.

- Oghazi ve Mostaghel, (2018, s. 3) ise, "Bir kuruluşun kaynak döngülerinin akışlarını yavaşlatarak, kapatarak veya daraltarak nasıl değer yarattığının, sunduğunun ve yakaladığının mantığı" olarak tanımlamaktadır.

Döngüsel ekonomide iş modelleri ile alakalı olarak literatürde farklı modeller ileri sürülmektedir.

Rosa ve diğerleri 2019 yılında gerçekleştirdiği araştırmasında 283 akademik yayından hareketle döngüsel iş modellerindeki en iyi uygulamaları sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmayı; paradigma, hizmet, ürün, sektör ve model tabanlı olmak üzere beş kategoride gerçekleştirmiştir. Bu kategoriler içerisinde sektör tabanlı iş modellerinin daha baskın olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla model tabanlı, ürün tabanlı, paradigma tabanlı ve hizmet tabanlı iş modelleri takip etmiştir. Araştırmacılar benzer çalışmalarında döngüsel iş modellerine ilişkin 13 arketip önermiştir. Bunlar; (i) “yenilenebilir enerjiler”; (ii) “biyo-/ikincil malzemeler”; (iii) “ortak mülkiyet”; (iv) “ortak erişim”; (v) “kullanım odaklı ürün-hizmet sistemleri”; (vi) “yeniden kullanma”; (vii) “onarım”; (viii) “endüstriyel simbiyoz”; (ix) “ürün odaklı ürün-hizmet sistemleri”; (x) “yenileme/yeniden imalat”; (xi) “geri dönüşüm”; (xii) “sonuç odaklı ürün-hizmet sistemleri”; (xiii) “maddilikten arındırmak”tır.

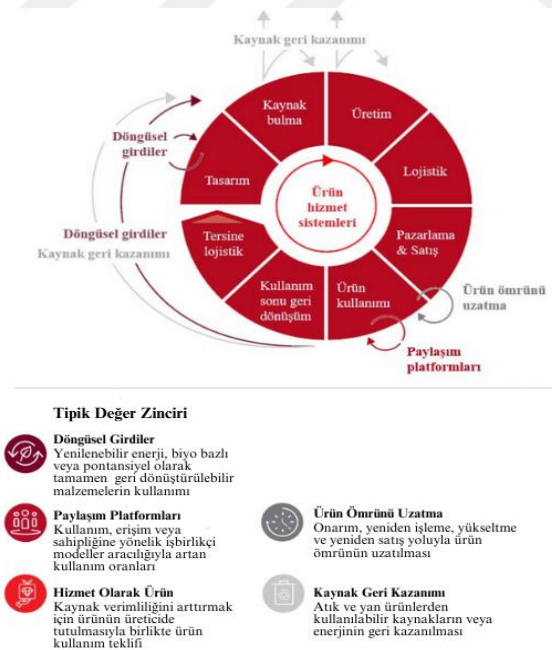
Lüdeke-Freund ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, araştırmacılar döngüsel iş modelleri üzerine morfolojik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma neticesinde altı temel döngüsel iş modeli ortaya atmıştır. Bunlar: “onarım ve bakım”, “yeniden kullanım ve yeniden dağıtım”, “yenileme ve yeniden üretim”, “geri dönüşüm”, “basamaklandırma ve yeniden kullanım” ile “organik hammadde iş modeli”dir.

Geissdoerfer ve diğerleri (2020) araştırmalarında dört temel iş modelini ön plana çıkarmaktadır. Bu araştırmaya göre döngüsel iş modelleri; geri dönüşüm önlemlerini (**dönüştürme**), kullanım aşamasının uzatılmasını (**genişletme**), daha yoğun bir kullanım aşamasını (**yoğunlaştırma**) ve ürünlerin hizmet ve yazılım çözümleriyle değiştirilmesini (**kaydileştirme**) içermektedir.

Bocken ve diğerleri (2016) gerçekleştirdikleri araştırmada döngüsel iş modellerini döngüleri yavaşlatmak ve kapatmak için farklı modeller önerildiği görülmektedir.

Araştırmacılar döngüleri yavaşlatmak için; erişim-performans modeli, ürün değerinin uzatılması, klasik uzun ömür modeli ve yeterliliği destekleme modellerini önermektedir. Döngüleri kapatmak için ise; kaynak değerini arttırmak ve endüstriyel simbiyoz modellerini önermektedir.

Döngüsel ekonomide yeni iş modelleri kapsamında daha birçok araştırmacı tarafından ileri sürülen modelleri de içerisinde barındıran daha geniş iş modellerini 2014 yılında Accenture tarafından gerçekleştirilen geniş çaplı araştırma sonucunda ortaya atılmıştır. Accenture tarafından farklı coğrafi bölgelerde (özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika merkezli) 120’den fazla şirket (en popüler sektörler tekstil, yüksek teknoloji ve giyim sektörleri) üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda 5 iş modeli belirlemiştir (Tambovceva ve Titko, 2020, s. 89). Bu iş modelleri Lacy ve Rutqvist (2015) “Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage” isimli çalışmalarında önerilmektedir. Bunlar; “döngüsel tedarik zinciri, ürün ömrünü uzatma, kaynak geri kazanımı, paylaşım ekonomisi ve ürün hizmet sistemleri” iş modelleridir. Bu iş modelleri farklı kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda da önerilmektedir (OECD, 2019; Ünlütürk vd., 2020). Bu modellerin değer döngüsü içerisindeki akışı Şekil 1.6’da görülmektedir.



Şekil 1.6. Döngüsel Değer Zinciri- Beş İş Modeli

Kaynak: (Lacy vd., 2020, s. 19).

Döngüsel iş modelleri içerisinde Döngüsel Girdiler, Ürün Ömrünü Uzatma ve Kaynak Geri Kazanımı daha çok üretime odaklanırken; Paylaşım Platformları ve Hizmet

Olarak Ürün Modelleri tüketim ile ürün-tüketici ilişkisine odaklanmaktadır. Modeller döngüsellik değeri zincirinin tamamını kapsamaktadır (Lacy vd., 2020, ss. 19-20). Her bir model bu başlık altında detaylıca açıklanmaktadır.

1.6.1. Döngüsel Girdiler (Döngüsel Tedarik Zinciri) Modeli

Döngüsel tedarik zinciri anlayışı bir taraftan tedarik zinciri karlılığını en üst düzeye çıkarırken diğer taraftan da çevresel etkileri en aza indirerek toplumsal refahı arttırmaktadır. Bu nedenle çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine erişmek için kaynak akışının optimize edilmesine dikkatleri çekmektedir. Buna göre kaynak akışları **daraltılabilir** (yani kaynak verimliliği artırılır), **yavaşlatılabilir** (yani uzun ömürlü ürünler tasarlanır ve/veya ürün ömrü onarım, bakım ve yeniden üretim yoluyla uzatılır) ve **kapalıdır** (yani kullanım sonrası ve üretim arasındaki döngü kapalıdır) (Bocken vd., 2016, ss. 309-310). Bu yaklaşım döngüsel ekonomi sistemi içerisinde kapalı döngü tedarik zinciri ve yönetimi kavramlarını ortaya çıkarmıştır. Buradan hareketle döngüsel tedarik zincirleri modeli, ürünlerin üretilmesi sürecinde kaynak verimliliğine, atık yönetimine ve yenilenebilir enerji kullanımına odaklanmaktadır. Bu yönüyle döngüsel iş modellerinin ilk adımı olduğu rahatlıkla söylenebilir (Lacy vd., 2020, s. 20).

Bu modelin altında yatan temel felsefe beşikten beşiğe ürün tasarımı felsefesidir. Öyle ki ürün ve malzemelerin kullanım ömürlerinin depolarda ya da yakma eylemleriyle sona erdiği beşikten mezara anlayışından ziyade, malzemelere sonsuz kullanım olasılığı yaratan beşikten beşiğe anlayışını temel almaktadır (Ünlütürk vd., 2020, s. 11). Başlangıç noktası olarak malzeme ve enerji akışlarıyla ilgili olan döngüsel tedarik zinciri modeli, klasik ekonomilerdeki üretim ve tüketim odaklı bir anlayıştan ziyade kaynakların aşırı kullanımın yarattığı dışsallıklara odaklanmaktadır. Dolayısıyla temel odak noktası ürünlerin yaşam süresini uzatmak, yeniden üretim, onarım, yenileme ve geri dönüşüm döngülerinin miktarını arttırmaktır. Bunun yanı sıra malzemelerin kullanımda tutulma sürelerini uzatmak amaçlanmaktadır (González-Sánchez vd., 2020, ss. 5-6). Bu sistem, üretim ve tüketim süreçlerinde geri dönüştürülebilecek ve biyolojik olarak parçalanabilecek malzemelerin kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Bunun için işletmelere ürünlerini ve atıklarını işlemek üzere geri dönüşümü sağlayabilecekleri eko-hammaddeleri ve malzemelerin tedarikçilerini aramaları ve bunlarla anlaşmaları önerilmektedir (Tambovceva ve Titko, 2020, ss. 92-93).

Bu model iki aşamalı bir sistemdir. Birinci aşamada kaynak israfının önüne geçerek, verimli kaynak kullanımını arttırmaya yönelik çabalar ortaya koyulurken; ikinci aşamada üretim sistemlerinin dönüştürülmesiyle “atık” kavramını ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır (Lacy vd., 2020, s. 21). Lakin bu döngüsel tedarik zincirinin bunlarla sınırlı olduğu anlamına gelmemektedir. Atık israfını ortadan kaldırmakla birlikte, kendi kendini idare eden üretim sistemlerini inşa edilmesine de katkı sağlamaktadır. Mevcut durum sadece üretim sektörü için değil, hizmet sektörü içinde geçerlidir (González-Sánchez vd., 2020, s. 6).

Döngüsel tedarik zinciri modeline ilişkin literatürde 3 farklı tedarik zinciri türü ileri sürülmektedir. Bunlar; ters tedarik zinciri, kapalı döngü-açık döngü zinciri ve yeşil tedarik zinciridir. González-Sánchez vd., (2020, s. 6) bunları şu şekilde açıklamaktadır:

- a) **Ters Tedarik Zinciri:** Döngüsel ekonomi ilkelerini tedarik zinciri modeline uyarlanması ile geliştirilen bir modeldir. Kullanım sonrasında ürünlerin geri kazanımı yoluyla tüm yaşam döngüsündeki değerini arttırmak için ürün tasarımı, operasyonlar ve kullanım ömrüne yönelik faaliyetleri içermektedir.
- b) **Kapalı Döngü-Açık Döngü Tedarik Zinciri:** Açık döngü tedarik zincirinde malzemelerin ve ürünlerin nihai üreticiler haricindeki taraflarca geri kazanılmasını içermektedir. Kapalı döngü tedarik zinciri ise; ürünleri tamamı ya da bir kısmının katma değer yaratmak için yeniden kazanılması için ürünleri müşterilerden geri alarak nihai üreticilere teslim etmeyi içermektedir. Dolayısıyla tersine lojistik anlayışa sahip olarak yeniden üretim, yeniden kullanım, onarım, yenileme ve geri dönüşümü içermektedir.
- c) **Yeşil Tedarik Zinciri:** Ürünlerin tasarımı, hammadde seçimi ve satın alınması, üretimi, dağıtımı ve satış sonrası hizmetlerde yeşil anlayışa sahip olan yeşil tedarik zinciri modelinde, işletmelerin hem çevresel hem de ekonomik kazanımlar elde etmeleri ile sonuçlanacak çevresel iş birlikleri teşvik edilmektedir.

Modelin uygulanması işletmelere ekonomik ve çevresel performansları arttırmalarına ve fırsatlar oluşturmalarına zemin hazırlamaktadır (Oğuz, 2022, ss. 51-52). Özellikle de işletmelere rekabet avantajı kazandırmaktadır. Çünkü tüketiciler çevresel performansları yüksek işletmeleri seçme eğilimine sahiptir (Lacy ve Rutqvist, 2015, s. 42).

1.6.2. Ürün Ömrünü Uzatma Modeli

Doğrusal ekonomilerde ürün çıktılarının artırılması ve tüketime özendirme söz konusudur. Bu sebeple ürünler tüketiciler tarafından ihtiyaçlar dahilinde kullanılmaktan ziyade haz odaklı tercih edilmektedir. Bu durum bir ürünün yaşam ömrünü tamamlamadan daha yeni başka bir ürüne sahip olunmasıyla atıl hale gelmesine yol açmaktadır. Bu anlayışın aksine ürün ömrünü uzatma modelinde, kazanımlar üretimde ürün çıktılarındaki rakamsal artıştan ziyade ürünlerin uzun ömürlü olmaları ve yaşam döngüsü içerisindeki faydasına endekslenmektedir. Dolayısıyla ürünlerde dayanıklılık, işlevsellik ve kalite unsurları ağırlık kazanmaktadır (Lacy ve Rutqvist, 2015, ss. 68-70). Bu sebeple ürünlerin uzun ömürlü olması için dayanıklılık ve onarım merkezinde tasarlanması gerekmektedir. Ürünlerden; uzun ömürlü olması, kaliteli olması ve uzun süreli hizmet sunması (onarılabilmesi, yeniden kullanılması) beklenmektedir (Bocken vd., 2016, s. 314).

Ürün ömrünü uzatma iş modelleri ister klasik uzun ömür modeli olsun isterse yeniden kullanım, bakım, onarım, yenileme ve yeniden üretim olsun, temel amacı ekonomi içerisinde ürün ve malzeme akışını yavaşlatmaktır. Bu durum çevre açısından olumlu bir durum olarak değerlendirilmektedir. Çünkü yeni ürünlere olan taleplerin azalması, değer zincirinin içerisinde yeni kaynakların çıkarılması ve işlenmesini engelleyerek, atık oluşumunu azaltarak, çevresel anlamda olumlu sonuçlar yaratmaktadır (OECD, 2019, s. 69). Bu modelin dört tane alt türü söz konusudur. Bunlar; klasik uzun ömür, doğrudan yeniden kullanım, bakım ve onarım ile yenileme ve yeniden üretimdir. Bu türlerin karakteristik özellikleri ve Tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1. Ürün Ömrünü Uzatma Modeli Alt Türlerine Genel Bakış

Modelin Alt Türü	Karakteristiği	İş Gerekçesi
Klasik Uzun Ömür	Bir ürünün ömrü, ürünün tasarımındaki değişikliklerle uzatılmaktadır.	Üreticiler daha kaliteli ve dayanıklı ürünler için prim talep edebilir.
Doğrudan Yeniden Kullanım	Beklenen kullanım ömrünün sonuna gelmeden atılacak olan ürünlerin yeniden dağıtılması ve yeniden kullanılmasını içermektedir.”	İkinci el malların kolaylaştıran işletmeler çevrimiçi ya da fiziki mağazalarda yapacak satışlarda yüzde talep edebilir.
Bakım ve Onarım	Ürünlerdeki arızalı bileşenlerin onarılması ve değiştirilmesi yoluyla bozulmuş ürünlerin	Satış sonrası destekler sağlayarak müşteri memnuniyeti artırılabilir. Ayrıca üçüncü taraf onarım

	beklenen ömür süresini elde etmesidir.	işletmeleri için karlı bir faaliyet alanı oluşturulabilir.
Yenileme ve Yeniden Üretim	Ürünlere orijinal çalışma durumlarını geri kazandırarak yeni bir yaşam verilmesidir.	Yenilenmiş ve yeniden üretilmiş ürünler yenilerine göre daha düşük fiyatlarda satılmasına karşın, malzeme maliyetlerindeki tasarruftan kaynaklı daha yüksek kâr marjı yaratabilir.

Bu modelin temel hedeflerini Lacy ve Rutqvist, (2015, s. 71) şu başlıklar altında açıklamaktadır:

- a) **Uzun ömürlü, dayanıklı ürünler üretmek:** Tüketiciler tarafından satın alındıktan sonra uzun ömürlü ve dayanıklı ürünler üretmek önem arz etmektedir.
- b) **Yükseltme:** Tüketiciler sahip oldukları ürünleri yaşam süreleri tamamlanmadan değiştirmek yerine özelliklerini iyileştirerek kaynak kullanımını ve israfı engellemektedir. Bu tüketiciler ürünlerin biçimlerine göre değil içeriklerine ve işlevlerine göre tercih etmektedir.
- c) **Yenileme:** Ürünleri yenileyerek, üretim sürecindeki yoğun kaynak kullanımının önüne geçilmekte ve daha uygun fiyatlandırmaların oluşmasına zemin hazırlanmaktadır.
- d) **Geri alma/takas:** Üreticiler daha önce satılan ürünleri tüketicilerden satın alarak, üzerinde yenileme, onarım işlemleri uygulamakta ve ürünü yeniden satılacak hale getirmektedir.
- e) **Onarım:** Bozulmuş, kullanılmaz olarak görülen ürünlerin üreticiler tarafından onarım işlemlerinden geçirilerek, ürün ömrü uzatılmaktadır.
- f) **Yeniden doldurma:** Ürünlerin yaşam süresi içerisinde kendisinden daha hızlı tükenen parçalarının ya da bileşenlerinin değiştirilerek yenilenmesi gerçekleştirilmekte ve ürün ömrü uzatılmaktadır.

Bu işlevsellikleri sebebiyle ürün ömrünü uzatma modeli, hizmet olarak ürün ve paylaşım platformları modellerinin etkileştirilmesine de katkı sağlamaktadır (Lacy vd., 2020, s. 20). Bu model çok farklı sektörler tarafından kullanılmaktadır (Lacy ve Rutqvist, 2015, ss. 73-76). Bu sektörleri 3 kümede sınıflandırmaktadır. Bunlar; endüstriyel üretim, aracı oyuncular ve saha servisleridir. Bunları kısaca açıklamak gerekirse;

- a) **Endüstriyel üretim:** Bu sınıf içerisindeki şirketler, sınırlı kaynaklarla üretim yapmaktadır. Dolayısıyla yatırımlarını yeniden üretim süreçlerine yönlendirmektedir. Burada da özellikle tüketicilerden ürünleri geri alma yollarına başvurumaktadırlar.
- b) **Aracı oyuncular:** Bu sınıf içerisinde az kullanılmış ya da kullanılmayan ürünlerin geri kazandırılması için kurulan toplulukları ya da platformları içermektedir. Ürünlerin pazarlanması aşamasında da genel olarak teknolojiye yararlanmaktadırlar. Sahibinden.com gibi platformlar bunların en iyi örneklerinden birisidir.
- c) **Saha Servisleri:** Küresel ölçekli işletmelerin yerel ihtiyaçlar doğrultusunda yerel şirketlerle işbirliği kurarak, ürün ömrünü uzatmak için yerel tedarik zincirleri oluşturmaktadır.

Ürün ömrünü uzatma modeline iyi örneklerden birisi Hollanda'da 2009 yılında açılan Repair Cafe verilebilir. Bu kafenin temel özelliği; mekanik, elektronik cihazlar, kıyafetler ve farklı eşyaların gönüllülük faaliyeti çerçevesinde tamir edilerek onarılmasıdır. Böylelikle hem israfı hem de tüketimi azaltmakta ve ürünlerin yaşam ömürlerini uzatmaktadır. Ülkemizde de 2016 yılından beridir Kadıköy'de de faaliyet göstermektedir.

Bir diğer örnek ise bir yazılım ve video perakendecisi olan Gamestop işletmesidir. Bu işletme müşteriler tarafından ürünlerin geri iade edilmesini teşvik ederek ürünlerin üretim döngüsü içerisinde kalmasına hizmet etmektedir.

1.6.3. Hizmet Olarak Ürün (Ürün-Hizmet Sistemleri) Modeli

Ürün-hizmet sistemleri olarak da anılan hizmet olarak ürün modeli, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayacakları ürünlerin onlara devredilmede sahipliğin işletmede kalacak şekilde müşterilere sunulmasını içermektedir. Ürünün kurulumu, bakımı ve değişimi tamamen işletmelerin sorumluluğunda kalacak şekilde dizayn edilmektedir (Özen Güzel, 2022, s. 48). Dolayısıyla hizmet olarak ürün modeline göre, işletme ürün sahipliğini kendi elinde tutarak müşterilerine ürüne erişim imkânı sağlamaktadır. Bunları da genellikle kiralama, leasing, kullanım başına ödeme ve performans dayalı modelleri ile gerçekleştirmektedir. Bu tür uygulamalarda şirketler ürün ömrünü uzatmak için ürünle daha yakından ilgilendiğinden çevresel faydalarından artmasını sağlamaktadır. Bu iş modeli kapsamında daha çok pahalı ürünler girebilmektedir. Örneğin iş makinelerinin

satın alınmasından ziyade kiralanması yoluyla kullanılması tüketiciler açısından daha karlı bir işlem anlamına gelmektedir. Üreticilerde ürünün kullanımının sağlayacağı hizmet sonrasında kar elde etmektedir. Çift taraflı kazanç alanının oluşturulduğu modelde, ürünlerin bertaraf edilmesi üretici işletmelerin sorumluluğunda olduğundan kapalı tedarik zincirinin oluşmasına da zemin hazırlamaktadır (Tambovceva ve Titko, 2020, s. 95). Kısaca geleneksel satın alma-sahip olma anlayışına alternatif oluşturarak, fiziksel ürün-hizmet birleşimi sağlamaktadır. Müşterilerin ihtiyaçlarını sürdürülebilirlik çerçevesinde karşılamaktadır. Ürün hizmet sistemleri modelini 3 farklı kategoride değerlendirmek mümkündür. Bunlar (OECD, 2019, ss. 33-35; Ünlütürk vd., 2020, s. 24):

- a) **Ürün Odaklı:** Ürün hizmet sistemlerinde ürün odaklılıkta, ürün müşterilere aittir. Ürünlerin onarım ve garanti süreçleri de bu kategoriye dahil olmakla birlikte, geleneksel bir anlayışla ürünler üretilmekte ve satılmaktadır.
- b) **Kullanım Odaklı:** Bu modelde ürünler birden çok tüketiciye kullanılmak üzere kiralanmaktadır. Buradaki en ayırt edici husus ürünün mülkiyetinin olmaması ve ürünü gerçek ihtiyaçları olan tüketicilerin kullanmasıdır.
- c) **Sonuç Odaklı:** Bu modelde ürünün kendisine sahip olmak yerine ürünü sağlayacağı faydayı satın almak önemlidir. Ürün mülkiyeti şirkete ait olacak şekilde, ürünün kendisi değil, ürünün sağlayacağı fayda ve performans pazarlanmaktadır. Üretici ve tüketici bu performans ve fayda üzerinde ortak bir fikir birliği ve ödeme üzerinde uzlaşmaktadır.

Lacy ve Rutqvist (2015, s. 100) ürün hizmet sistemleri modelinin uygulama yöntemlerini kullanım için ödeme, finansal kiralama, kiralama, performans sözleşmeleri olmak üzere dört çerçevede açıklamıştır. Araştırmacılara göre bu model başarılı bir şekilde işletilirse çevresel ayak izi durumlara göre %20'den %90'lara kadar azaltılabilmektedir. Özetle modelin en büyük kazanımlarından biri çevresel katkılarıdır (OECD, 2019, s. 76).

1.6.4. Paylaşım Platformları (Paylaşım Ekonomisi) Modeli

Tarihsel olarak bakıldığında Paylaşım Ekonomisi modeli Sanayi Devrimine, özellikle de internetin icadına kadar uzanan çok geniş bir dizi değişim silsilesini temsil etmektedir. İnternet teknolojisi ile birlikte sadece alıcı olmaktan çıkan bireyler satıcı rollerini de kazanmıştır. Böylelikle teknoloji platformları aracılığıyla yeniden dağıtılabilen atıl kapasitenin kilidi de açılmıştır. Yaklaşık 10 yıl öncesine kadar Zipcar

gibi şirketler kullanım için ücret alan yeni mobil platformlar geliştirerek günde ortalama 23 saat boş duran otomobillerin atıl kapasitelerinden yararlanmaya başladılar. Şirketler artık Airbnb'deki konaklamadan LiquidSpace'teki ofis alanına, RelayRides ve Getaround'daki arabalardan DogVacay'deki evcil hayvanlara ve SkillShare'deki becerilerden Vayable'daki seyahat deneyimlerine kadar her şeye hitap eder hale gelmiştir. İşbirliğine dayalı tüketim, üretim ve pazar yaratma modelleri değer yelpazesinin her yerinde mevcuttur (Aikman, 2013, s. 6). Paylaşım modelleri, paylaşım ekonomisi ya da paylaşım platformları olarak adlandırılan bu modelde borç verme veya havuzlama yöntemleriyle az kullanılan tüketici varlıklarının daha fazla kullanılması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla kullanımı oldukça az olan ürünlerin (kontlar, araçlar, giysiler ve bazı aletler) ekonomi içerisinde canlandırılmaktadır. Yapılan araştırmalar Avrupa'da bir aracın genel olarak zamanının %92'sinin park edilerek tamamlandığını göstermektedir. Aynı zamanda araçların koltuklarının sadece 1,5 tanesinin kullanıldığı belirtilmektedir (OECD, 2019, s. 31). Paylaşım ekonomisi de bu tarz ürünlerin ekonomi içerisinde daha aktif kullanılarak israfı önlemekte ve kapalı döngü yaratmaktadır. Bu model 2007-2008 yılında yaşanan küresel mali krizden sonra tüketicilerde kiralama, leasing gibi yöntemlerde sahip olma algısını ortadan kaldırarak, kaynakların uzun ömürlü kullanımını teşvik eden bir model olarak ortaya çıkmaktadır (Eyvazov, 2023, s. 125). Ürünlerin eksik kullanılmasını önlemek ve böylelikle kaynakların daha verimli kullanılmasını destekleme amacı, döngüsel ekonomi kavramıyla ne kadar bağlantılı olduğunu göstermektedir. Paylaşım modelleri bireyler veya işletmeler arasında ürün-hizmet bazlı olabildiği gibi endüstriyel ortaklıklar arasında da teknoloji ve altyapı bağlamında gerçekleştirilebilmektedir (Tambovceva ve Titko, 2020, s. 93).

Tüm bunlardan hareketle Paylaşım Ekonomisi Modeli “bilgi ve iletişim teknolojisindeki (ICT) gelişmelere dayanan ve fiziksel, sanal ve entelektüel malların işbirliğine dayalı tüketimini ifade eden, yeni ortaya çıkan sosyal ve teknolojik bir olgudur”. Bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve mobil hizmetlerde artan kullanımlar, tüketicileri psikolojik, ekonomik, sosyolojik ve çevresel değişimlere itmiştir. Dolayısıyla sosyal ağlar ve mobil teknoloji temelinde bir tüketici-şirket modeli meydana getiren Paylaşım Ekonomisi Modeli, kullanılmayan ya da az kullanılan ürünlerden para kazanmaya yönelik bir iş sistemi ortaya çıkarmıştır. Yıllık paylaşım ekonomisinin gelirlerinde %35'lik artışlar beklenmektedir. 2025 yılına gelindiğinde paylaşım

ekonomisinden rakamsal beklentinin 335 milyar dolar civarlarında olması beklenmektedir. Bunların yanı sıra çevre konusunda da tüketicilerin %76'sı olumlu bir bakış açısı taşımaktadır (Wang ve Ho, 2017, ss. 1-2).

Bu özellikleri sebebiyle Dünya Ekonomik Forumu raporunda “paylaşım ekonomisi döngüsel ekonominin tamamlayıcısı” olarak ifade edilmektedir (Aikman, 2013, s. 5). Ellen MacArthur Vakfı'nın çalışmalarına göre, ortalama bir Avrupa ofisi, çalışma saatleri içinde bile sadece %35-50 oranında kullanılıyor; gıdaların yaklaşık %31'i tüm değer zinciri boyunca çöpe atılıyor ve ortalama bir Avrupa otomobili zamanın sadece %8'inde kullanılıyor, geri kalan zamanda park ediliyor. Son yıllarda hayatın pek çok yönü paylaşım ekonomisi aracılığıyla dönüşüme uğramıştır. Paylaşım ekonomisinin ana paydaşları sağlayıcılar, kullanıcılar, kamu kurumları ve geleneksel sağlayıcılardır (Tambovceva ve Titko, 2020, ss. 96-97).

- a) **Sağlayıcılar:** Genellikle kendi kaynaklarını kullanıcılarla paylaşan bireyler, yani bir dairenin ev sahibi, bir arabanın sahibi vb.
- b) **Kullanıcılar:** Sağlayıcı tarafından sağlanan ürün veya hizmetin son kullanıcıları, yani dairelerdeki misafirler, araba kiralayan kişiler vb.
- c) **Kamu Kurumları:** Belirli bir ülke, bölge veya şehirde yasama gözetiminden sorumlu olan devlet kurumları.
- d) **Geleneksel sağlayıcılar:** Farklı alanlarda ve sektörlerde resmi olarak kayıtlı işletmeler.

Paylaşım ekonomisi 10 temel ilke çerçevesinde karakterize edilmektedir. Bunlar (Miguel vd., 2022, ss. 30-34):

Kültürel anlayışı varlıklara sahip olmaktan, varlıklara erişimin paylaşıldığı bir zemine kaydırılmaktadır.

1. Temelinde internet ve yenilikçi teknolojiler yer almaktadır.
2. Paylaşım ekonomisi piyasa temelli bir sistemdir.
3. Paylaşım ekonomisi kitle tabanlıdır.
4. Paylaşım ekonomisi merkezi olmayan ağlar üzerine kuruludur.
5. Paylaşım ekonomisi eşler arası (p2p) işlemleri olanaklı kılarken bireyleri güçlendirmektedir.
6. Paylaşım ekonomisi, geleneksel ekonomik sistemleri bozan sosyo-ekonomik bir sistemdir.

7. Yabancılar arasındaki güven sosyal değeri artırır. Güven çoğunlukla itibar sistemlerinden yaratılmaktadır.
8. Tüketiciler akran üretiminde önemli bir rol oynamaktadır.
9. Paylaşım ekonomisi kolektif deneyimleri, birlikte yaratmayı ve sürdürülebilir yaşam tarzlarını vurgulamaktadır.

1.6.5. Kaynak Kazanımı

Bir ürünün yaşam seyrinin sonunda gömülü potansiyelini başka bir ürünü beslemek üzere geri kazanılmasıyla atıklar değere dönüştürülmektedir. Atıkların üretim sisteminde başka ürünlere hammadde olabilmesi artıma yöntemleri ve tersine lojistik (tedarik zinciri) yöntemleriyle mümkün olmaktadır. Bu yöntemler ayırma, depolama, enerji üretimi, teslimat zinciri lojistiği, risk yönetimi gibi farklı yöntemler barındırmaktadır. Uygun maliyetli, daha kaliteli toplama ve arıtma sistemlerinin yanı sıra ömrünü tamamlamış ürünlerin etkili bir şekilde segmente edilmesiyle, malzemelerin sistem dışına sızması azalacak ve döngüsel tasarım ekonomisini destekleyecektir. Bu nedenle, tüm ülkelerde atık toplama ve ayırma altyapısının geliştirilmesi ve uygun üretim tesislerinin oluşturulması gerekmektedir (Tambovceva ve Titko, 2020, s. 94). Özellikle de rekabetin küresel boyutta şiddetlenmesi ve üretim sürecinde girdi maliyetlerinin her geçen gün artması sebebiyle işletmeler, üretim sürecinin sonucunda atıl olarak tanımlanan ürünlerde saklı bulunan kaynakları korumak ve yeniden değerlendirmek zorunda kalmaktadır. Böylelikle işletmeler gelir potansiyellerini arttırmaktadır (Lacy ve Rutqvist, 2015, s. 52). Özetle bu model ürünlerin değer zincirlerinin sonunda atık olarak değerlendirilen ürünlerin geri kazanılmasına odaklanmaktadır. Bunun için Şekil 1.7’de gösterilen atık hiyerarşisini takip etmeleri gerekmektedir (Lacy vd., 2020, s. 29).



Şekil 1.7. Döngüsel Ekonomi Bakış Açısından Atık Hiyerarşisi

Kaynak: (Lacy vd., 2020, s. 29)

Kaynak geri kazanımı iş modelleri doğal olarak atık akışlarından ikincil hammaddelerin üretilmesini içermektedir. Toplama, ayırma ve ikinci üretim olmak üzere 3 farklı aşaması bulunan bu süreçte, her bir aşama farklı piyasa aktörleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

- **Toplama** aşamasında; haneler, işletmeler ve sanayi tarafından üretilen atık malzemelerin toplanması,
- **Ayırma** aşamasında; atık malzemelerin kamu kurumları ya da özel sektör tarafından ayrılma işlemlerinin gerçekleştirilmesi,
- **İkinci üretim** aşaması ise; ayrıştırılan atık malzemenin genellikle özel sektör kuruluşları tarafından tekrar hammaddelere dönüştürülmesi sürecini içermektedir.

İşlemler sonucunda ortaya çıkan hammaddeler (plastikler, metaller, kağıtlar vb.) daha sonra imalat işletmelerine pazarlanmaktadır (OECD, 2019, s. 27; Ünlütürk vd., 2020, s. 26). Kaynakların geri kazanımının temelinde atık malzemelerin değerlendirilmesi bulunmaktadır. Burada 3 farklı işlem biçiminden bahsedilmektedir. Bunlar:

- a) **Aşağı Dönüşüm (Downcycling):** Temelde geri dönüşüm benzerdir. Atıkların ikincil hammaddelere dönüştürülmesini içerir. Fakat buradaki ayırt edici nokta, geri kazanılan hammaddelerin kalitesi ve kullanıldığı alandır. Hammaddelerin kalitesi düşük iken, kullanım alanları da sınırlı ürünler için geçerlidir. Sonuç itibarıyla üretilen hammadde düşük kalite olduğundan üretilen üründe düşük kalite olmaktadır.

- b) **İleri Dönüşüm (Upcycling):** Aşağı dönüşümünün tersine üretilen hammaddelerin kalitesi daha yüksektir. Dolayısıyla yüksek kaliteli ürünlerin üretilme sürecinde kullanılmaktadır. Atıkların kaliteli ürünlerin üretilmesi için kaliteli hammaddeye dönüştürülmesi kaynak israfını da önlemektedir.
- c) **Endüstriyel Simbiyoz (Industrial Symbiosis):** Endüstriyel Simbiyoz (ES), “bir firmanın üretim yan ürünlerinin başka bir firma tarafından üretim girdileri olarak kullanımını içerir. Böylece, şirketler diğer şirketlere atıklarını birincil kaynak olarak sağlayabilmektedir. ES, geleneksel olarak ayrı endüstrileri, malzeme, enerji, su ve yan ürünlerin fiziksel değişimini içeren rekabet avantajına ortak bir yaklaşımla dahil etmek olarak tanımlanmıştır ve başarılı ES için kilit faktörler olarak iş birliği ve coğrafi yakınlığın sunduğu sinerjik olasılıklar düşünülmektedir” (Ünlütürk vd., 2020, s. 26).

Atıkların geri kazanımında temel süreçlerden toplama ve ayırma süreçleri işletmeler açısından maliyetli süreçlerdir. Özellikle mevcut altyapılar genellikle alıcıların miktar ve kalite gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Ancak bu durum teknolojinin gelişmesi ve maliyetlerin düşmesi ile birlikte aşılabilmektedir. Bu kapsamda özellikle işletmelerin tüketicilerin ellerindeki ürünleri iade etmeleri konusunda teşvik edilmeleri önem arz etmektedir (Lacy vd., 2020, s. 30)

Model işletmelerden müşterilere kadar geniş bir yelpazeye önemli faydalar sağlamaktadır. Müşteriler kaynak geri kazanım modelleri ile istenmeyen ürünlerden kurtulurken, ekonomiyi de canlandırmaktadır. İşletmeler daha geniş faydalar sağlamaktadır. Kaynak geri kazanım modelini başarılı bir şekilde uygulayan işletmeler; atıkları değerlendirerek maliyetlerini düşürürken, kar marjlarını arttırmakta ve çevresel etkilerini en aza indirmektedir (Lacy ve Rutqvist, 2015, ss. 53-54).

İKİNCİ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’DE DÖNGÜSEL EKONOMİ

AB’nin döngüsel ekonomiyi, üye ülkeler ve aday ülkelerde teşvik etmeye ve uygulamaya götüren politikaların geliştirilmesinde farklı tarihsel adımlar söz konusudur. Özellikle AB’nin çevre ve atık politikalarını geliştirme süreçleri, aldıkları kararlar ve hedefleri, döngüsel ekonominin benimsenmesi ve uygulanabilirliğine ilişkin politikalar geliştirmelerinin temelinde yer almaktadır. Bu başlık altında AB’nin Döngüsel Ekonomi sürecinde çevre ve atık yönetimi kapsamındaki politikaları ile birlikte Türkiye’nin (TR) çevre, atık ve döngüsel ekonomi sürecindeki adımları ele alınacaktır.

2.1. AB ÇEVRE POLİTİKALARI

Çevre politikaları küresel düzeyde, “1972 Stockholm Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı” ile dile getirilmiştir. Küresel düzeyde çevre ile alakalı farkındalığın artırılmasına ve süregelen tartışmaların başlamasına zemin hazırlayan konferansta; çevre kirliliği, devletlerin bu süreçteki eylemleri, kentsel planlamalar, sanayileşme gibi olgular tartışılmıştır. Temel beklenti ülkelerin çevre konusundaki ortak sorumluluklar üzerinde uzlaşmaları ve kabul etmeleridir (Yalçın, 2009, s. 301). Stockholm Konferansı ile birlikte alınan kararların ne derece hayata geçirildiğinin belirlenmesi ve kalkınma sorunlarına çözüm önerileri geliştirmek amacıyla 1983 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” oluşturulmuştur. Bu komisyonun devamında 1987 yılında ise “Ortak Geleceğimiz” söylemiyle “Brundtland Komisyonu” oluşturulmuştur (Yılmaz, 2022, s. 55). Stockholm Konferansı’nda başlayan tartışmalar ve gelişmeler 1992 Rio Konferansı’nda zirve noktasına çıkmıştır (Yalçın, 2009, s. 301). Bu gelişmelerin yanı sıra Avrupa Birliği kapsamında da çevre politikalarına geçişin farklı süreçleri söz konusudur. Öyle ki AB’nin temel kurulma hedefi ekonomik büyümeyi sağlamaktır. Fakat toplumsal refahın artırılmasında ekonomik büyümenin tek başına yeterli olamayacağı çevresel tahribatların gün yüzüne çıkmasıyla anlaşılmıştır. Dolayısıyla AB, temel amacı olan ekonomik kalkınmanın, çevre sorunlarının göz ardı edilerek gerçekleştirilemeyeceğini anlamıştır (Yaman ve Gül, 2018, s. 200).

AB açısından çevre konusunda ilk adımların yasal çerçevede Avrupa Topluluğu (AT) tarafından 1967 yılında kabul edilen 67/548/EEC sayılı yönergedir. Bu yönerge tehlikeli maddelerin sınıflandırılması, ambalajlanması ve etiketlenmesini içermektedir.

AB Çevre Koruma Mevzuatına ilişkin girişimlerin ise ortak bir çevre koruma politikasının geliştirilmesi gerektiğinin dile getirildiği Hükümet veya Devlet Başkanları Konferansı'na (Ekim 1972) dayanmaktadır. Çevre Politikasının temelini oluşturan ilkeler ise şunlardır: “Kirlilik kaynağında önlenmelidir; Çevre Politikası, ekonomik ve sosyal gelişme ile uyumlu olmalıdır; Tüm planlama süreçlerinde çevre hususu dikkate alınmalıdır; Kirliten ödemelidir”. Lakin çevre konusuna 1987 yılında kabul edilen Avrupa Tek Senedine (ATS) kadar, AT politikalarında yer verilmediği bilinmektedir. Dolayısıyla çevrenin korunmasının AT'nin yasal yetkisinin bir parçası olduğu ATS kapsamında tanımlanmıştır (CPS, 2012, s. 13). Nitekim Avrupa Birliği açısından çevre politikalarına yönelik ilk ciddi girişimlerin 1987 yılında yürürlüğe giren “Tek Senet” ile birlikte başladığı söylenebilir. Öyle ki Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun (AET) kurulmasına yol açan Roma Antlaşması'nın 2. maddesinde çevre ile alakalı herhangi bir madde ya da politika yer almamaktadır. Çünkü çevre politikaları AET'nin ikincil politika alanıdır. 1970'lerde küreselleşmenin etkisiyle yerelde rekabet yarışına girebilmek amacıyla geliştirilen çevre koruma politikaları, AET'nin 1987 yılında “Tek Senet” ile yetki kazanmış ve AB'nin kurucu anlaşması olan Maastricht Anlaşmasına da dahil edilmiştir. 1993 yılında Maastricht Anlaşması ile çevrenin korunması AB'nin amaçları arasında yer almış ve AB çevre politikası oluşturulmuştur (Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018, s. 2). 1993 yılında AB Antlaşması ile çevre sorunlarını yeni politika ve düzenlemelerde dikkate alınması sağlanarak, sorunlara ortaya çıktıktan sonra çözüm üretmek yeniden çıkmaması için ihtiyatlı davranılması gerektiği vurgulanmıştır. Daha sonra 1999 yılında yürürlüğe giren Amsterdam antlaşması ile sürdürülebilir kalkınma ilkesini doğuran "çevrenin bozulmadan korunması ya da çevresel ortamı geliştirmek için alınacak tedbirlere, ekonomik faaliyetlerin eşlik etmesi” fikri gündeme getirilmiştir. Bu tarihten itibaren politika düzeyinde faaliyetlerin arttığı gözlemlenmiştir. 1 Aralık 2009 yılında yürürlüğe giren Lizbon Antlaşması ile de AB'nin çevre konusundaki yetkileri daha da arttırılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma hedefi Lizbon Antlaşması ile daha da güçlü dile getirilmekle birlikte temel hedeflerden biri olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte iklim değişikliği ile küresel boyutta mücadele etmek de çevre politikalarının temel hedefleri arasında gösterilmiştir (CPS, 2012, s. 13). Böylelikle çevre sorunları AB'nin temel amaçlarından biri haline gelmiştir. AB çevre sorunlarıyla mücadele etmek amacıyla, üyesi olan ülkelerle birlikte üye olacak ülkelerin de çevre sorunlarına ilişkin çalışmalar

yapmalarını önemsemektedir. Dolayısıyla aday ülkelerin de çevre politikaları geliştirmelerini teşvik etmektedir. AB'nin bu süreçteki temel rolü, ülkeleri çevresel sürdürülebilirlik politikaları geliştirme sürecinde eş güdümlene ve yönlendirir (Yalçın, 2009, ss. 303-304).

Özetle AB'nin Çevre Politikası temel hedefi, “çevre kalitesinin en yüksek düzeyde korunması ve geliştirilmesi” olarak ifade edilmektedir. Öyle ki AB, sürdürülebilir kalkınma için ekonomik büyümeyi çevrenin korunması ile bütünleştirmektedir. Dolayısıyla AB düzeyinde ekonomik çıktılar çevresel ve sosyal sorunlarla birbirine entegre edilmiştir (CPS, 2012, s. 5). AB'nin çevre politikalarındaki hedefleri bir bütün olarak sunmak gerekirse, hedefler şunlardır (Aydın ve Çamur, 2017, ss. 28-29):

- a) Problemin kökenine inmek ve orada çözmek,
- b) Doğanın dengesini bozan uygulamalardan uzak durmak,
- c) Ekolojik sorunları önleyici koruma politikalarını benimsemek,
- d) Doğal kaynakların daha az kullanılmasına yönelik uygulamaları kabul etmek,
- e) Ekonomik ve sosyal kalkınmanın çevre politikalarından bağımsız olmadığını kabul etmek,
- f) Temel prensip olarak “kirleten öder” ilkesini benimsemek,
- g) Tüm planlamaların ve uygulamaları, çevre kirliliğini azaltmak ve önleme üzerine tasarlamak,
- h) Yerelden küresele tüm dünyada çevre sorunlarıyla mücadeleyi teşvik etmek,
- i) Ekoloji kaynakların ihtiyaçlar dahilinde, israf edilmeden kullanılmasını sağlamak,
- j) Gelecek nesiller için sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmektir.

2007 yılında Avrupa Komisyonu, başta fosil yakıtlar (kömür) olmak üzere yenilenemeyen enerji kaynaklarına dayalı 'eski' enerji sektöründeki değişiklikleri dikkate alarak ve Avrupa'da yenilenebilir enerji kaynaklarının payını arttırarak 'iklim paketi' olarak adlandırılan süreci hızlandırmayı amaçlayan bir çevre politikası geliştirmeye yönelik yeni adımlar atmıştır. AB'nin yeni çevre politikası, Avrupa Konseyi'nin Haziran 2006'da hazırladığı ve temel ekonomik, sosyal ve çevresel hususları entegre ederek yedi öncelikli hedef ve eylem belirleyen Yenilenmiş Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi'nin varsayımları üzerine kurulmuştur. Bunlar (Wysokińska, 2016, s. 58):

- iklim değişikliği ve temiz enerji,

- sürdürülebilir ulaşım,
- sürdürülebilir üretim ve tüketim,
- doğal kaynakların korunması ve yönetimi,
- halk sağlığı,
- sosyal uyum, demografi ve göçler,
- küresel yoksulluk ve sürdürülebilir kalkınma sorunlarıdır.

AB, çevrenin korunmasına yönelik önemlerin alınması, toplumsal sorumluluk bilincinin geliştirilerek sürdürülebilir bir yaşam inşa etmek amacıyla eylem planları açıklamıştır. Günümüze kadar toplamda yedi eylem planı açıklanmıştır. Bunlara ilişkin detayları Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. AB’nin Çerçeve Eylem Planları

Çevre Eylem Programları	Kapsamı	Önceliği/Amacı
Birinci Eylem Programı (1973-1976)	Programda; kirliliğin meydana gelmeden önce kaynakta önlenmesi, kirliten öder ilkesinin uygulanması, uluslararası ölçekte işbirliğinin teşvik edilmesi ve ulusal çevre politikalarının uyumlaştırılması temel ilkeler olarak benimsenmiştir.	Çevre problemleri konusunda ülkeler tarafından uygulanacak ortak politikaların ve ilkelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.
İkinci Eylem Programı (1977-1981)	Birinci eylem programının devamı niteliğinde ve onun genişletilmiş bir halidir.	Birinci eylem programından farklı olarak, su ve hava kirliliğinin önlenmesine öncelik verilmiş ve çevresel etki değerlendirmesi ilk kez gündeme taşınmıştır
Üçüncü Eylem Programı (1982-1986)	İlk iki eylem programında yer almayan ve önleyici çevre politikalarını benimseyen bu programda; atık yönetiminin planlanması, çevreye duyarlı teknoloji gelişiminin özendirilmesi, geri dönüştürülemez atıkların oluşumunu önleyecek üretim tekniklerinin geliştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ön plana çıkmaktadır.	Çevre politikasının diğer politikalar ile uyumlaştırılmasına, çevresel etki değerlendirmesi sürecinin planlanmasına ve çevresel konuları açısından önem arz eden birtakım hususlara öncelik verilmiştir
Dördüncü Eylem Programı (1987-1992)	1987 yılının Avrupa Çevre Yılı olarak seçildiğinin vurgulandığı bu program Avrupa Tek Senedi çerçevesinde hazırlanmış olup, kirliliğin önlenmesi ve kontrolü, çevresel kaynakların yönetimi, Ar-Ge faaliyetleri ve küresel ölçekte eylem bu eylem	Çevrenin ve kaynakların korunmasına, çevre kirliliği oluşmadan kirliliğin önlenmesi konusuna, enerji ve çevre etkileşimine ağırlık verilmiş ve çevre politikalarının tarım sektörüne entegre edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

	planında irdelenen konular arasında gösterilebilir	
Beşinci Eylem Programı (1993-2000)	Sürdürülebilir kalkınma kapsamında hava kirliliği ve asit yağmurları, iklimde meydana gelen değişimler, biyolojik çeşitlilik, doğal kaynakların korunması, atık yönetimi ve çevre problemlerinin çözümü gibi konuları kapsamaktadır.	Sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde “ihtiyat” ve “kirleten öder” ilkelerinin etkili bir biçimde uygulanmasının amaçlandığı programın ana unsurunu çevreyi kirletmeden önce koruma ve ortak sorumluluk ilkesi oluşturmaktadır.
Altıncı Eylem Programı (2002-2012)	Program; Kyoto Protokolü’nde belirlenen hedeflerin mümkün olan en kısa süre içerisinde gerçekleştirilebilmesi için gerekli çalışmaların yapılmasını, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik, çevre ve insan sağlığı arasındaki ilişki ile katı atıkların ve kaynakların sürdürülebilir yönetimi konularını kapsamaktadır.	Çevre duyarlılığının artırılması, sürdürülebilir kalkınma anlayışının esas alınması, çevre problemlerinin daha geniş bir perspektifle ele alınması ve serbest piyasa ekonomisinin güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.
Yedinci Eylem Programı (2014-2020)	Birliğin doğal sermayesini korumayı ve geliştirmeyi, kaynak verimliliği artan, rekabetçi bir yapıya ve düşük karbon seviyesine sahip yeşil bir ekonomiye dönüştürmeyi ve AB vatandaşlarını çevresel baskılar ile sağlık risklerinden korumayı hedeflemektedir.	Kaynak israfının olmadığı, doğal kaynakların sürdürülebilir bir biçimde yönetildiği ve biyolojik çeşitliliğin korunduğu yenilikçi bir döngüsel ekonomi ile 2050 yılında refah düzeyinin ve sağlıklı çevrenin mümkün olacağını öngörmektedir

Kaynak: (Eskin, 2020, s. 42)

AB’nin bu kapsamda çevresel politikalara titizlikle yaklaştığı söylenebilir. Her bir eylem planında çevresel politikaların güncellendiği görülmektedir. Öyle ki son eylem programında 2050 yılını işaret etmesi ileriye dönük hedeflerin yönlendirici olduğunu göstermektedir.

2.1.1. AB Çevre Politikasının Ana İlkeleri

AB’nin çevre sorunlarıyla mücadele etmek, sorunlar ortaya çıkmadan önce çözmek amacıyla yürürlüğe aldığı Çevre Politikası AB Çevre antlaşmasının 130R maddesinin ikinci fıkrasında vurguladığı çevre politikası ilkeleri çerçevesinde işlemektedir. Bu ilkeler; kirleten öder”, ”bütünleyicilik”, “yüksek seviyede koruma”, “kaynakta önleme”, “önleyicilik” ve “ihtiyat”tır (Aydın ve Çamur, 2017, ss. 29-31; CPS, 2012, ss. 20-21; T.C. Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı, 2023). Bunların yanı sıra “yakınlık” ilkesi de söz konusudur (CPS, 2012, s. 21).

2.1.1.1. Kirleten Öder İlkesi

Kirleten Öder İlkesi (KÖİ), kirlilik üretenlerin eylemlerinin çevresel ve sosyal maliyetlerini üstlenmeleri gerektiğini ileri sürmektedir. KÖİ ilk kez 1972 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü gibi uluslararası bir kuruluş tarafından kabul edilmiştir. Bundan önce, hava ve su kaynakları kirlilik için 'yutak' olarak kullanılmasıyla birlikte, insan sağlığı ve mülkiyete verilen zarar kirleten tarafından değil toplum tarafından karşılanmıştır. Kirliliğin orantısız sosyal ve özel maliyetleri, kirletenden daha geniş topluma 'dışsallaştırıyor olması, KÖİ'nin, toplumun kirlilik sonrası maliyetlere katlanmasına izin vermek yerine, kirleticilerin üretim sürecindeki potansiyel kirliliğin maliyetini (yerleşik maliyetler) içselleştirmesini gerektirerek bu varsayımların üstesinden gelmeyi amaçlamaktadır (Houses of Parliament, 2018, s. 3).

Avrupa Çevre Politikasının en eski ve en önemli ilkelerinden biri olarak gösterilen bu ilkeye göre; çevrenin temizlenmesi sürecinde ortaya çıkan maliyetler ve zararlar, çevresel kirliliğe yol açan kişi ya da kurumların sorumluluğundadır. İlke kapsamında kirliliğe yol açan kişiler ya da endüstriler, kirlilikle mücadele sürecinde kullanılması planlanan araçları, gereçleri ve diğer maliyetleri üstlenmelidir. Böylelikle kirletenleri, oraya çıkan maliyetlerden sorumlu tutarak, çevre dostu merkezli yöntemleri, teknolojileri kullanmaya teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Çevresel kirliliğin önlemesi sürecinde ortaya çıkan maliyetler “üretim ve tüketim sürecinde kirliliğe yol açan ürün ve hizmetlerin” maliyetlerine yüklenmektedir. Buradaki temel sorun çevresel kirliliğe yol açan faktörlerin oldukça çeşitli olmasından dolayı, kirliliği oluşturan kaynağı belirlemede yaşanan zorluktur. Kaynağı belirlenmeden ilkenin hayata geçirilmesi mümkün değildir (CPS, 2012, s. 20). Kısaca ilke bağlamında çevresel sorunların, öncelikle sorunlara yol açan kişi ya da kurumlar tarafından giderilmesi beklenmektedir. Bu kapsamda AB tarafından bu ilkenin uygulanmasına yönelik yasal düzenlemeler bulunmaktadır (Duru, 2007, ss. 9-10). Buradan hareketle bu ilkeden iki temel hedefin ortaya çıktığı görülmektedir. Birinci hedef çevrenin kirlilikten arındırılmasının maliyetlerinin sorumlulara yüklenmesi; diğeri ise, çevresel kirliliğe yol açmayacak yöntem ve teknikler çerçevesinde ürün ve hizmet üretilmesidir.

2.1.1.2. Bütünleyicilik (Entegrasyon) İlkesi

AB'nin politikalarının çevre politikalarıyla entegre edilmesi gerektiğine vurgu yapan bütünleyicilik ilkesi (Duru, 2007, s. 9), AB politikalarının tanımlanması ve uygulanması için de gerekmektedir (CPS, 2012, s. 21).

Çevre politikaları kapsamında 1980-1990 yıllarında ortaya çıkan gelişmeler, politikalarının birbirinden bağımsız olmadığını göstermiştir. Çevre politikalarının da birbirine bağlı olduğu anlaşıldıktan sonra bu birlikteliği ortaya koyan entegrasyon ilkesi ortaya çıkmıştır. Alanyazında iç ve dış entegrasyon olmak üzere iki farklı kullanımı söz konusudur. İç entegrasyon, ürün ve hizmetlerin çevre yönelik zararlarının kollektif olarak değerlendirilmesi gerektiğine; dış entegrasyon, politika geliştirme sürecinde çevre faktörünün göz önünde bulundurulması gerektiğine vurgu yapmaktadır (Durmuş, 2023, s. 31).

2.1.1.3. Yüksek Düzeyde Koruma

AB'nin çevre politikalarının temel hedeflerinden birisi yüksek düzeyde korumadır. Bu ilke AT'nin 174 sayılı maddesi çerçevesinde durum çeşitliliklerini göz önünde bulundurarak ortaya koyulmuştur (CPS, 2012, s. 21). Temelinde AB'nin tüm örgütlenmelerinde (Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi) alınacak kararlarda çevre politikalarını göz önünde bulundurarak almaları gerektiğini vurgulamaktadır (A. Candan, 2003, s. 7).

Bu ilkeye yönelik en temel örneklerden birisi hem ulusal hem de uluslararası düzeyde iklim değişikliğinin azaltılmasına yönelik taahhüdün sürdürülmesi verilebilir. İlke, "tam istihdam ve sosyal ilerleme ile çevre kalitesinin yüksek düzeyde korunması ve iyileştirilmesini amaçlayan, rekabet gücü yüksek bir sosyal piyasa ekonomisi" hedefi olarak tanımlanmaktadır. Temel amacı, sosyal ve çevresel faydalar da dahil olmak üzere daha yüksek verimlilik ve rekabet gücü oluştururken sürdürülebilirliği ve istihdamı teşvik etmektir (Houses of Parliament, 2018, s. 4).

2.1.1.4. İhtiyatlılık İlkesi

İhtiyatlılık ilkesi 1992 Rio Deklarasyonunda "ciddi veya geri döndürülemez zarar tehditlerinin bulunduğu durumlarda, tam bilimsel kesinliğin olmaması, çevrenin bozulmasını önlemeye yönelik uygun maliyetli tedbirlerin ertelenmesi için bir neden olarak kullanılamaz" şeklinde tanımlanmıştır. İlke, gıda güvenliği, hava kalitesi, asit yağmuru, iklim değişikliği, Kuzey Denizi kirliliği ve en sık olarak kimyasalların

kısıtlanması gibi konularda politikaya rehberlik etmek için küresel olarak uygulanmıştır (Houses of Parliament, 2018, s. 2).

İhtiyatlılık ilkesi, üretim sürecinde çevre kirliliğine yol açacak durumların oluşmasına yönelik bir şüphe duyulması durumunda kurumların bunlara önlem almasını ifade etmektedir (A. Candan, 2003, s. 7). Burada önemli nokta çevreye yönelik herhangi bir tehdit durumunun oluşup oluşmamasıyla alakalıdır. Şüphelerin dahi var olması yeterli bir gerekçe olarak görülmektedir. Öyle ki herhangi bir bilimsel inceleme süreci sonucunda ispatlanmasına dahi gerek yoktur. Şüphe olması durumunda bile ihtiyat önemlerinin alınması gerekmektedir. Bu yaklaşım ciddi kafa karışıklıklarına yol açtığından, ilkenin nasıl ya da ne zaman kullanılacağına dair yaşanan tartışmaları önlemek için Avrupa Komisyonu tarafından 2 Şubat 2000 tarihinde özel bir tebliğ yayınlamıştır. Tebliğ kapsamında kuruluşların risk değerlendirmeleri yapmaları şart koşulmuştur. Böylelikle bu ilke çerçevesinde alınan önleyici tedbirlerin keyfe bağlı olmayacağı mesajını kurumlara vermiştir. Çünkü tebliğin önerisi dahilinde gerçekleştirilecek olan risk değerlendirmeleri kurumları araştırmaya sevk etmektedir (CPS, 2012, s. 20). Dolayısıyla bu ilkenin hukuki bir boyutunun olduğu aşıkardır. Maastricht Antlaşmasına da dahil edilen bu ilke, ÇED uygulamalarının temelinde yer almaktadır. Kısaca ilkeyle ulaşılmak istenen temel hedef, çevresel sorunlara yol açacak karar ve uygulamaları önceden tahmin ederek ve önleyici politikalar geliştirerek ekolojik dengeyi korumaktır (Durmuş, 2023, s. 29).

2.1.1.5. Önleyicilik İlkesi

Bu ilkede “Önlemek tedavi etmekten daha iyidir” prensibi benimsenmiştir. Nitekim çevre kirliliğini ortadan kaldırmak için ortaya çıkan maliyet, önleme maliyetlerinden daha masraflı olmaktadır (CPS, 2012, s. 20). İlke ATS ile birlikte çevre politikaları içerisinde yerini almıştır. Özetle zarar oluşmadan tedbirlerin alınmasına göndermede bulunmaktadır (Candan, 2003, s. 7; Duru, 2007, s. 9).

Önleme ilkesi, düzenlenmemiş eylemlerden kaynaklanan çevresel zararlara tepki vermek yerine bunları önlemeye yöneliktir. İhtiyatlılık ilkesinden farklı olarak, çevreye zarar verme riski açık olduğunda hukuk ve politikada uygulanır. Bununla birlikte, ihtiyatlılık ve önleme ilkeleri birbirleriyle yakından bağlantılı olmuştur. Örneğin ozon tabakasını incelten kimyasallar konusunda olduğu gibi. 1970'lerde, kloroflorokarbonların ozon tabakasını tahrip edebileceği konusunda kanıt olmamakla birlikte genel bir fikir

birliği söz konusudur. Bu nedenle, kullanımları ihtiyatlılık (önlem amaçlı) ilkesini içermektedir. 1980'lerin sonunda, stratosferik ozon tabakasının incelmesinin ultraviyole radyasyona maruz kalmayı artırarak insanlarda ve hayvanlarda cilt kanseri ve katarakt riskini şiddetlendirdiğine dair bilimsel kanıtlar ortaya çıkmıştır. Bu durum, orta gelirli ülkelerde 10 yıl içinde, düşük gelirli ülkelerde ise 15 yıl içinde kloroflorokarbonların aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmasını gerektiren önleyici bir yaklaşıma yol açmıştır. Montreal Protokolü'nün 1987'de kabul edilmesine kadar, hangi ilkeye dayanıldığı konusunda belirsizlik söz konusudur. Ancak, Protokol 1989'da yürürlüğe girdiğinde zarar riski konusunda bilimsel bir fikir birliği oluşmuştur. Önleme ilkesi, 1973 yılında Birinci AB Çevre Eylem Programında listelenen 11 hedef ve ilkeden birisidir. 1983 yılında, AT'nin Üçüncü Çevre Eylem Planı'nda atık politikasına (örneğin yakma, düzenli depolama ve atık su) uygulanmıştır. Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi (1989), atıklarla ilgili en kapsamlı küresel anlaşma olup, AB hukukunda önleme ilkesinin çeşitli uygulamalarına temel oluşturmuştur (Houses of Parliament, 2018, s. 3).

2.1.1.6. Kaynakta Önleme İlkesi

Kaynakta düzeltme ilkesi, kirliliğin daha geniş bir çevre yerine kaynağında düzenlenmesine rehberlik etmektedir. Mutlak bir kural olarak uygulanmamakla birlikte, politika için öncelikli bir rehber olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla kirliliği en erken aşamada azaltmak için çevre dostu teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmektedir. Ayrıca, bazı AB çevre düzenlemelerinin yasal yorumunu bilgilendirmek için de kullanılmıştır (Houses of Parliament, 2018, s. 3). Nitekim kirliliğe yol açmamak için atıkların kaynağında önlenmesi gerektiğini savunmaktadır. Özellikle de su ve atık sektörü bu ilkenin uygulanabilirliğinin olduğu alanlardır (Candan, 2003, s. 7).

2.1.1.7. Yakınlık (Hizmete/Topluma) İlkesi

AT Çerçeve Yönergesi (atıklarla alakalı) kapsamında belirlenen yakınlık ilkesi, atıkların bertaraf edilmesi ile alakalıdır. Dolayısıyla atıkların imha edilme sürecinin, atığın üretildiği yerin yakınlarında gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Nitekim atıklar imha amaçlı olarak taşınırsa, ekolojik yapıya zararları artacağından imhanın yakınlığı önemlidir. Diğer taraftan bireylerden de kendi atıklarının sorumluluğunu almaları gerektiğini savunmaktadır. Toplumsal düzeyde atık bilincinin artırılması

gerektiğini ileri süren ilke, gerek endüstriyel düzeyde gerekse bireysel düzeyde atıkların sorumluluğuna odaklanmaktadır. Bu kapsamda Avrupa Komisyonu sivil sorumluluk kavramını ileri sürerek, çevresel zararlardan doğan sorumluluklarda topluluk eylemine gereksinimi dile getirmektedir. Bunun içinde üç ilke ileri sürmektedir. Bunlar; kirleten tespit edilebilmelidir, zararlar ölçülebilmelidir ve sonuç (zarar) ile sorumlu arasında mantıksal bir bağ olmalıdır. Bu kapsamda da özellikle çaba harcayan tarafların desteklenmesi gerektiği de savunulmaktadır (CPS, 2012, ss. 21-22). Bunların yanı sıra çevresel sorumluluklar bağlamında hizmetlerin toplumlara en yakın kuruluşlar tarafından sunulması gerektiğini savunan bu ilke, AB'nin yönlendirici ve tamamlayıcı rolleri sebebiyle çevrenin korunma sorumluluğunu üye devletlere ve yerel yönetim birimlerine yüklemektedir (Duru, 2007, s. 10).

2.2. TÜRKİYE'NİN ÇEVRE POLİTİKALARI

Türkiye çevresel tahribatın, hava kirliliğinin ve su kirliliğinin yüksek olduğu ülkelerden birisidir (Orhan, 2013, s. 14). Nitekim Türkiye çevre sorunlarına 1970'li yıllardan itibaren odaklanmaktadır. Bu zamana kadar Türkiye'de çevre konusunda kapsamlı bir düzenlemeden bahsedilmemektedir. 1960'lı yıllardan itibaren sivil toplum kuruluşları ve gönüllü kuruluşlar çevre sorunlarını dile getirmesi ve eylemlerde bulunmaları sürecin tetikleyici unsurudur. Artan baskılarla birlikte 1970'li yıllarda çevre sorunları ele alınmaya başlanmıştır (Sümer, 2007, ss. 283-284). 1970'li yıllara kadar çevreye yönelik koruma tedbirlerinin kalkınma önünde engel teşkil ettiği düşüncesi hakimken, sanayileşme ile birlikte artan çevresel sorunlar neticesinde ekonomik kalkınma politikalarının önemli bileşenlerinden biri olarak görülmeye başlanmıştır (Eskin, 2020, ss. 54-55). 1972 yılındaki Stokholm Konferansı'nın bu süreçte büyük bir katkısı olduğu kabul edilmektedir. Öyle ki konferansı takip eden süreçte çevre sorunlarının ele alınması amacıyla "Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı" kurulmuştur (Orhan, 2013, s. 16).

Stokholm'de gerçekleştirilen Çevre Konferansı Türkiye'nin çevre politikalarını ele alması bağlamında bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Nitekim 1963 yılında açıklanan "Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı"nda yer almayan çevresel politikalara, 1973 yılındaki "Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı" kapsamında ilk defa yer verilmiştir. Ve dolayısıyla sanayileşme sürecinde çevresel sorunların göz önünde bulundurulması gerektiği ve çevrenin kalkınma sürecindeki önemliliği anlaşılmıştır (Yıldız, 2005, s. 170).

Bu doğrultuda Türkiye'nin kalkınma planlarında çevre ile alakalı temel vurguları Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndan itibaren genişletilerek ve güncellenerek ilerlemiştir.

2.2.1. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977)

Sanayileşmenin hangi süreçte çevre kirliliğine yol açacağını tespit edilmesi, uluslararası alandaki gelişmelere entegre olunması, çevre konusunda kurumların koordinasyonunun Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) öncülüğünde gerçekleştirilmesi, çevre mevzuatlarının geliştirilmesi ve toplumsal bilinci arttırmaya yönelik hedefler açıklanmıştır (DPT, 1972, ss. 866-867).

2.2.2. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)

Plan kapsamında; sanayileşme, modernleşme ve kentleşme süreçlerinde çevresel sorunların göz önünde bulundurularak, sorun ortaya çıkmadan çözümüne odaklanılması, çevresel sorunların çözüm sürecinde sosyo-ekonomik ve ekolojik yapının göz önünde bulundurulması, ekolojik kullanım planları eksik bölgelerde çevreyi korumaya yönelik önlemlerin alınması, toplumsal yaşam alanlarında yeşil alanların artırılması ve uluslararası gelişmelerin yakından takip edilerek uyuma yönelik adımların atılmasına vurgu yapılmaktadır (DPT, 1979, s. 297).

2.2.3. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)

Plan kapsamında; çevresel sorunların engellenmesinin yanı sıra kaynakların sürdürülebilirliğine vurgu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra; kaynakların kullanımında sürdürülebilirliğin göz önünde bulundurulması, arazi kullanımlarında çevre sorunlarının göz önünde bulundurularak mevzuatlar çerçevesinde önlemlerin alınması, yatırım projelerinin değerlendirme aşamalarında çevre faktörü merkezli değerlendirmeler yapılması, çevre alanında araştırma ve geliştirme çalışmaları yapan üniversitelerin ve kuruluşların desteklenmesi amaçlanmaktadır (DPT, 1984, s. 171).

2.2.4. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)

Plan kapsamında; insan ve çevre sağlığını korumak ve sürdürülebilir bir yaşam inşa etmek temel ilke olarak belirtilmiştir. Ayrıca tüm ekonomik süreçlerde çevre faktörünün dikkate alınması esas kılınmıştır. Çevrenin korunması, olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması noktasında önlemler alınması ve bu doğrultuda politikalar geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bunların yanı sıra çevre konusunda belirlenen

standartların teknolojilerdeki ve ülkelerdeki gelişmeler bağlamında sürekli güncellenmesi gerekliliği dile getirilmiştir (DPT, 1989, ss. 312-313).

2.2.5. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)

Plan kapsamında; Altıncı Beş Yıllık Planda vurgulanan sürdürülebilir kalkınma hedefleri, sorumlu örgütlenmeler arasındaki eşgüdümsüzlük, yetersiz veri ve bilgi altyapısı, hukuksal zeminde yetersiz gelişmeler dolayısıyla başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bunların yanı sıra Plan kapsamında başarısızlık sebepleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Buradan hareketle yine sürdürülebilir kalkınma yaklaşımına vurgu yapılarak, bu kapsamda kurumların ekonomik, ticari, sosyal ve siyasi açıdan uyumlu ve koordineli bir şekilde çalışmaları gerekliliği ön plana çıkarılmıştır. İlk defa bu plan kapsamında, çevreyi kirlilikten arındırmak yerine, çevresel kirlilikleri öngören ve önleyici stratejiler geliştirilmesi gerektiği dile getirilmiştir. Ayrıca ülkeye atık girişinin engellenmesi, yurtiçinde biriken atıkların ise asgari seviyelere düşürülmesi, geri dönüşümü vurgulanmıştır. Tüm gerçekleştirilecek politikaların ve alınacak kararların AB standartlarında olması gerektiği de plan kapsamında dile getirilmiştir (DPT, 1995, ss. 189-194).

2.2.6. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)

Plan kapsamında; Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı doğrultusunda atılan adımlar, gelişmeler ve sorunlara ilişkin bir durum değerlendirmesi yapılarak; toplumsal farkındalıkların arttığı, mevzuat temelinde Ulusal Çevre ve Strateji Eylem Planı'nın hazırlandığı fakat çevresel kirliliğin artmaya devam ettiği, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik pek bir yol kat edilemediği vurgulanmıştır. Bu Plan kapsamında Ulusal Çevre ve Strateji Eylem Planı'nın uygulanmasına yönelik adımların atılması gerektiği, bu planın yasal bir temele oturtulması ve güncellenerek devam ettirilmesi vurgulanmıştır. Yine AB standartları doğrultusunda çalışmaları yapılması, Çevre Etki Değerlendirmelerine ağırlık verilmesi, iklim değişikliği vurgulanarak "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi"ne katılma girişimleri plan kapsamında vurgulanmıştır (DPT, 2000, ss. 187-189).

2.2.7. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013)

Plan kapsamında; sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yetkili kurumlar arasındaki eşgüdümün beklenen seviyelere ulaşamadığı, AB uyum süreci

kapsamında çevresel konularda gelişmeler olmasına karşın mevzuat temelinde çok sayıda düzenlemeye gereksinim olduğu değerlendirilmiştir. Buradan hareketle, TBMM tarafından onaylanması (24 Mayıs 2004) ile Türkiye, “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)” taraflarından biri olmuştur (DPT, 2006, s. 37). Bu plan kapsamında ise; çevreyi korumak ve kaynaklardan herkesin adil bir şekilde yararlanmasını sağlamak için çevre yönetim sistemlerinin kurulması, uluslararası yükümlülüklerin yerine getirilmesi, endüstriyel alanlarda ”kirleten öder” ve ilkesinin kullanılması, AB uyum süreci doğrultusunda çevresel standartlara yönelik hukuksal düzenlemelerin güncellenmesi, çevre izleme ve değerlendirme altyapılarını geliştirilmesi, sera gazı azaltımına yönelik uygulamalar gerçekleştirmek üzere Ulusal Eylem Planı hazırlanması ve böylelikle BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine yönelik yükümlülüklerin yerine getirilmesi, tüm atık türlerinin azaltılması, depolanması ve yeniden değerlendirilmesine yönelik eylemler amaçlanmıştır (DPT, 2006, ss. 81-82).

2.2.8. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018)

Plan kapsamında; “Yaşanabilir Mekanlar, Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında mekanların insan yaşamına yönelik olarak afetlere dayanıklı, çevresel şekilde tasarlanması ve inşa edilmesi, mekânsal gelişme politikalarının büyüme ve kalkınma gerçeklikleri ile uyumlu olması, kırsal ve kentsel alanda mekânsal dezavantajların ortadan kaldırılması, kentleşme ve sanayileşme olgularıyla birlikte aşırı büyümenin getirdiği çevre sorunlarına dikkat edilmesi gerektiği, üretim ve tüketim süreçlerinde çevre standartlarının yeşil büyüme anlayışıyla geliştirilmesi, iklim değişikliği ile mücadele edilmesi, ekolojik çeşitliliğin devam ettirilmesi vurgulanmaktadır (DPT, 2013, ss. 117-118).

2.2.9. On Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2019-2023)

Plan kapsamında; bir önceki kalkınma planında olduğu gibi “Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında bölgesel gelişme, şehirleşme, konut, kentsel dönüşüm, kentsel altyapı, kırsal kalkınma çevrenin korunması afet yönetimi başlıklarında amaçlar, politika ve tedbirler açıklanmıştır. Çevrenin korunmasına yönelik belirtilen temel amaç şu şekildedir: “Çevre ve doğal kaynakların korunması, kalitesinin iyileştirilmesi, etkin, entegre ve sürdürülebilir şekilde yönetiminin sağlanması, her alanda çevre ve iklim dostu uygulamaların gerçekleştirilmesi, toplumun her kesiminin çevre

bilinci ile duyarlılığının artırılması temel amaçtır”. Plan kapsamında çevre konusunda; çevre konusunda kurumların yetki ve sorumluluklarının net olarak belirlenmesi ve kurumlar arası koordinasyonun geliştirilmesi, toplumsal bağlamda çevre bilincini arttırmaya yönelik bilinçlendirme çalışmalarının yapılması, sera gazı emisyonunu azaltmaya yönelik Niyet Edilmiş Ulusal Katkı çerçevesi kapsamında çalışmaların yürütmesi, iklim değişikliği bağlamında tedbirlerin alınması amacıyla planların ve politikaların geliştirilmesi, çevresel gürültü kaynaklarının belirlenmesi, değerlendirilmesi ve yönetilmesi doğrultusunda amaçlar belirlenmiştir (DPT, 2019, ss. 157-170).

2.3. AB ATIK YÖNETİM POLİTİKASI

Atık yönetimi politikası denildiğinde AB’nin bu konuda oldukça düzenlenmiş yasal bir çerçeveye sahip olduğu bilinmektedir. Gerek çevre gerekse sağlık üzerinde olumsuz etkilere sahip olan atıkların etkilerinin azaltılması ve Avrupa ekonomisinin enerji ve kaynak verimliliğinin artırılması için son otuz yıl içerisinde eylem planları gerçekleştirilmiştir. Özellikle AB çevre politikalarının ilk durak noktasını atık yönetimi oluşturmaktadır. Bu düzenlemelerin tarihsel altyapısına bakıldığında 1970 ve 1980’li yıllardaki kötü atık politikalarından kaynaklı olarak artan çevresel felaketler gösterilmektedir. Politika yapıcılarının zorunlu önlem almaları gerekliliğini beraberinde getiren bu yanlış uygulamalar neticesinde 1975 yılında “*Atık Çerçeve Yönergesi*” kabul edilmiştir. 1978 yılında ise “*Toksik ve Tehlikeli Atık Hakkında Konsey Yönergesi*” yürürlüğe girmiştir. Bunların yanı sıra atık politikalarının uygulanması sürecinde Avrupa Komisyonu’na yardımcı olması için Atık Yönetim Konseyi de kurulmuştur. Hemen akabinde 1984 yılında AB tarafından “*Tehlikeli Atıkların Sevkiyatı*” üzerinde düzenleme gerçekleştirilmiştir. Bahsi geçen üç yönerge AB’nin atık yönetimi ile alakalı çerçeve mevzuatını oluşturmaktadır. 1980’lerin sonlarında Avrupa Topluluğu tarafından uygulanan çevre politikaları, atıkların bertarafında endüstriler için büyük maliyetler oluşturmuştur. Endüstriler bu sorunu çözme noktasında tehlikeli atıkları Doğu ülkelerine ihraç etme noktasında uygulamalar geliştirmişlerdir. Bu sebeple atık sürecinde bir sonraki adımda 1989 yılında “*Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Taşınması ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi*” kabul edilerek sorunun üzerine gidilmiştir. 21.yüzyıla gelindiğinde atık yönetim sürecinde farklı sorunlar baş göstermiştir. Özellikle de atıkların depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde yaşanan olumsuzluklar sebebiyle AB depolama süreçlerinden dolayı çevreye yayılan kirliliği azaltmak amacıyla Atık

Yakma Yönergesini (2000) ve Düzenli Depolama Yönergesini (2001) kabul etmiştir. İlerleyen süreçlerde AB tarafından atıklarla mücadele etmek ve kaynak israfını önlemek amacıyla atıkların geri dönüştürülmesi, yeniden kazanımı ve bertaraf edilmesi noktasında kararlar alınmıştır. Nitekim bu süreç 2002-2012 yıllarını kapsayan Altıncı Çerçeve Programı kapsamında Atık Çerçeve Yönergesini (2016/12/EC) doğurmuştur (CPS, 2012a, ss. 8-10).

2016 yılındaki Atık Çerçeve Yönergesi parçalanmışlık ve etkisizlik kapsamında aldığı eleştirilerden sonra 2008 yılında revize edilmiştir. AB tarafından daha kapsamlı bir atık politikası inşa etmek amacıyla 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi kapsamında yeniden düzenlenmiştir (CPS, 2012a, s. 14). AB Çerçeve Yasası 2008/98/EC sayılı Atık Çerçeve Yönergesi; atık süreçlerine ilişkin olarak temel kavram ve tanımları ortaya koymaktadır. Atıklar, geri dönüşüm ve yeniden kazanım gibi hususların açıkladığı yönergede aynı zamanda atıklara ilişkin olarak hammaddeye ne zaman dönüşeceği, atıklar ve yan ürünlerin nasıl ayırt edileceği de açıklanmaktadır. Yönerge en temelde atık ile diğer malzemeler arasındaki ayrım temelinde geri kazanım ve imha edilme süreçlerini de birbirinden ayırmaktadır. Bunlardan hareketle yönergenin amacı insan ve çevre sağlığını korumaktır. Bunun için kaynakların etkin kullanılmasını sağlamak, atıkların oluşmasını engellemek ya da azaltmak için düzenlemeler getirmektedir. Bu amaca hizmet etmesi için yönerge kapsamında “Atık Hiyerarşisi” oluşturulmuştur. Hiyerarşinin adımları şu şekildedir (CPS, 2012, s. 94).:

1. Atıkları önlemek,
2. Atıkları yeniden kullanmak,
3. Atıkları geri dönüştürmek,
4. Diğer kazanım yollarını bulmak (enerji kazanımı vb.)
5. Atıkları bertaraf etmektir.

“Kirlenen öder”, “atık hiyerarşisi” ve “atık sonrası statüsü” (end of waste) gibi temel ilkeleri içeren Atık Çerçeve Yönergesi, genel mevzuatın çerçevesini oluşturmaktadır. 2010 yılında yürürlüğe giren Çerçeve Direktifi, çevre ve insan sağlığını koruma temelinde önlemler ortaya koymaktadır. Bu kapsamda 2020 yılına kadar evsel ve benzeri kaynaklı atıkların %50’sinin yeniden kullanımını ve geri dönüştürülmesini, inşaat ve yıkım atıklarının %70’inin yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve diğer geri kazanımları için hazırlık yapılmasını önermektedir. Ayrıca Üye Devletlerin ulusal, bölgesel ve yerel

düzeyde (varsa) atık yönetim planları hazırlamalarını ve daha sonra Avrupa Komisyonu'na bildirimde bulunmaları gerektiğini ifade etmektedir (Bourguignon, 2015, s. 4).

Kısaca Atık Çerçeve Direktifi bazı temel atık yönetimi ilkelerini ortaya koymaktadır. Ve bu kapsamda insan sağlığını tehlikeye atmadan ve çevreye zarar vermeden, suya, havaya, toprağa, bitkilere veya hayvanlara risk oluşturmada, gürültü veya koku nedeniyle rahatsızlık yaratmadan ve kırsal bölgeyi veya özel ilgi duyulan yerleri olumsuz etkilemeden atıkların yönetilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu kapsamda üye ülkelerin Direktifin temel amaçlarına erişebilmeleri için şu hedeflere ulaşmaları gerekmektedir (EC, t.y.):

- 2020 yılına kadar evlerdeki atık malzemelerin (kağıt, metal, plastik ve cam gibi) yeniden kullanıma hazırlanması ve geri dönüştürülmesi toplam ağırlıklarının en az %50'ye çıkarılmak,
- 2020 yılına kadar, tehlikesiz inşaat ve yıkım atıklarının yeniden kullanıma hazırlanması, geri dönüştürülmesi ve diğer malzemelerin yerine atıkların kullanıldığı geri doldurma işlemleri de dahil olmak üzere diğer malzemelerin geri kazanımı, ağırlıklarının en az %70'e artırılması,
- 2025 yılına kadar, belediye atıklarının yeniden kullanıma hazırlanması ve geri dönüştürülmesi, 2025, 2030 ve 2035 yılına kadar sırasıyla ağırlıklarının en az %55, %60 ve %65'e artırılması gerekmektedir.

Temelde AB'nin atık politikalarında beş ana hedefi bulunmaktadır. Bunlar:

- a) Çevre dost ürünler üreterek atıkları önlemek,
- b) Atıkların ekonomik sistem içerisinde yeniden kullanılmasını sağlamak,
- c) Avrupa bazında geliştirilecek mevzuatlarla atıkların bertaraf edilme süreçlerinin iyileştirilmesi,
- d) Tehlikeli maddelerin taşınması ile alakalı mevzuat hükümlerinin katılaştırılması,
- e) Kirliliğe maruz kalmış sahaların ıslah edilmesidir.

Yukarıda bahsedilen hedefler ve amaçlar doğrultusunda çevre ve insan sağlığının korunması ve sürdürülebilir yaşamın inşa edilmesinde AB tarafından Atık Çevre Direktifi'nin yanı sıra çok sayıda politika geliştirilmektedir. AB tarafından atık yönetimiyle alakalı geliştirilen diğer düzenlemeler Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. AB'nin Atık Yönetimiyle İlgili Düzenlemeleri

Düzenlemenin Adı	Sayısı	Kapsamı
Tehlikeli Atıklar Direktifi	91/689/AET	Bu direktife göre üye ülkeler tehlikeli atıkları tanımlayarak bu atıkların tehlikeli olmayanlarla karışmasını önlemelidir. Temelde yeterli denetim ve izleme sistemleri oluşturularak tehlikeli atıkların engellenmesini içermektedir.
Düzenli Depolama Direktifi	99/31/EC	Bu direktif; insan ve çevre sağlığını korumaya yönelik olumsuzlukları ortadan kaldırmak ya da asgari seviyelere indirmek amacıyla işlenmemiş maddelerin depolanmasına yönelik sınırlamaları içermektedir. Bunun yanı sıra biyobozunur evsel atıkların miktarının azaltılmasına yönelik 1995 yılından itibaren 2006 (%75), 2009 (%50) ve 2016 (%35) yıllarında aşımı engelleyici sınırlar ve hedefleri içermektedir.
Atık Yağlar Direktifi	75/439/EEC	Atık yağların çevresel tahribatlarını önlemek amacıyla, arıtılması, depolanması ve bertarafı süreçlerini düzenlemektedir.
Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi	94/62/EC	Üretim ve tüketim süreçlerine ortaya çıkan ambalaj atıklarının çevresel olumsuzluklarını azaltılmasını ve geri dönüştürülmesini içermektedir.
Atık Pil ve Akümülatörler Direktifi	2006/66/EC	Bu direktif; atık pil ve akümülatörler neticesinde ortaya çıkan ağır metal miktarlarının azaltılması, kontrolü ve bertarafını içeren düzenlemeleri kapsamaktadır.
PCB'ler ve PCT'lerin Bertarafı Direktifi	96/59/EC	Bu direktif; poliklorlu bifenil ve poliklorlu terfenil içeren atık maddeleri içeriklerinde barındıran maddelerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki zararlarını ortadan kaldırmak ve azaltmak amacıyla bertarafına yönelik düzenlemeleri içermektedir.
Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi	2000/53/EC	Üretici sorumluluğu ilkelerini bünyesinde barındıran bu direktif; ömrünü tamamlamış araçların çevresel zararlarını engellemeye yönelik alınacak öneme ilişkin düzenlemeleri içermektedir.
Atık Elektrikli ve Elektronik Teçhizatlara İlişkin Direktif	2002/96/EC	Bu direktif; büyük ve küçük ev aletlerinden oluşan (bilgisayar, buzdolabı, televizyon vb.) on ürün grubuna yönelik üretici işletmelerin sorumluluklarını tanımlamaktadır.
Atık Elektrikli ve Elektronik Teçhizatlarda Belirli Tehlikeli Maddelerin Kullanımının Sınırlanması Direktifi	2002/96/EC	Bu direktif; elektronik araçlarda bertaraf edilecek atık miktarlarının azaltılmasını ve geri dönüşüm miktarının arttırılmasını amaçlayan düzenlemeler getirmektedir.
Artıma Çamurunun Tarımda Kullanılması Halinde Çevrenin ve Özellikle Toprağın Korunması Direktifi	86/276/AET	Bu direktif; işlenmemiş artıma çamurlarının tarımsal uygulamalarda kullanılmasını yasaklamakta ve işlenmiş artıma çamurlarının tarımda kullanılma sürecinde zararları önlemeye yönelik düzenlemeleri kapsamaktadır.
Maden Çıkartma ve İşleme Endüstrisinden Kaynaklanan Atıkların Yönetimi Direktifi	2006/21/EC	Bu direktif; madencilik sektöründeki uygulamalarda atık yönetimine ilişkin planlamalar yapılması gerekliliğine ve uygulamalar sonrasında çevresel zararların oluşmamasına yönelik düzenlemeleri kapsamaktadır.

Kaynak: (Veral, 2018, ss. 79-82)

AB'nin özellikle Atık Çerçeve Direktifi, Düzenli Depolama Direktifi ve Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifinde bir dizi hedefler ortaya koyduğu görülmektedir. Atık Çerçeve Direktifi kapsamında 2020 yılı hedef zaman dilimi olarak seçilerek, tehlikeli olmayan inşaat ve yıkım atıklarının geri kazanımını %70 oranında, evsel atıkların yeniden kazandırılması ve geri dönüşümünü %50 oranında arttırma yönünde hedefler ortaya koymaktadır. Aynı şekilde Düzenli Depolama Direktifi kapsamında da 2016 yılında ulaşılabilecek şekilde biyolojik olarak parçalanabilen atıkların düzenli depolanma miktarını

%35 düzeylerine indirmek hedeflenmektedir. Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi kapsamında ise ambalaj atıklarının geri dönüşümü ve yeniden kazanımına yönelik hedefler belirtilmiştir. Bu kapsamda, ambalaj atıklarının %60'nın geri kazandırılması ya da enerji dönüşümü sağlaması için enerji geri kazanımını sağlayan kazanlarda yakılması hedeflenmektedir. Ayrıca bu atıkların asgari %50, azami ise %80 oranında dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Ambalaj atıklarında dile getirilen asgari geri dönüşüm miktarlarının atık ürün grubuna dağılımı ise şu şekildedir (del Castillo, 2014, s. 30):

- Cam atıkları; %60
- Kağıt ve karton atıkları; %60
- Metal atıklar; %50
- Plastik atıklar; %22,5
- Ahşap ağırlıklı atıklar; %15 olarak belirlenmiştir.

AB'nin çevre ve atık yönetimine ilişkin uzun yıllardır çabalarının temelinde insan ve çevre sağlığını korumaya yönelik üretim ve tüketim sırasında ve sonrasında kapalı bir ekonomik döngü yaratarak atıkların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi yoluyla katma değer yaratmasına odaklanmaktadır. Bu sebeple döngüsel ekonomi sürecine dair de uzun yıllardır önemli çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

2.4. TÜRKİYE ATIK YÖNETİM POLİTİKALARI

Türkiye'nin atık yönetimi konusundaki tarihçesini 1930'lu yıllardaki düzenlemelerle başladığı belirtilmektedir. Bu yıllarda Belediyelerin sorumluluğunda olan atık yönetimi, daha sonra ulusal düzeyde Sağlık Bakanlığı'na devredilmiştir. Günümüzde ise temel sorumluluk Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda olup, görevler kurum ve kuruluşlar arasında paylaştırılmıştır (Köse vd., 2007, s. 9). Türkiye'nin atık politikalarının merkezinde AB uyum süreci yer almaktadır. Mevcut süreçte çevre ve atık politikalarının AB çevre politikalarıyla uyumlu olması önemsenmiştir (Gül ve Yaman, 2021, s. 1271). Dolayısıyla günümüze kadar gerçekleştirilen çalışmalar AB müktesebatına uygun olarak oluşturulmuştur. Türkiye'nin çevre ile alakalı çalışmalarında AB'nin en büyük etkisinin 6 Ekim 2004 tarihinde elde ettiği "Katılımcı Ülke" statüsü ile başladığı görülmektedir. AB, Türkiye'ye bu süreçte itibaren çevre ile alakalı olarak kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirlemiş ve bu hedefler doğrultusunda çevre müktesebatlarını uygulaması gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda Türkiye 2872 sayılı Çevre Kanunu ile çevresel politikaları yürütmektedir. "Belediye atıkları, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli

atıklar, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları, atık pil ve akümülatörler, atık motor yağları, atık sanayi yağları, bitkisel atık yağlar, ömrünü tamamlamış lastikler, atık elektrikli ve elektronik eşyalar ve ömrünü tamamlamış araçlar” gibi farklı türlerdeki atıklar bu kanun çerçevesinde yönetilmektedir. Ve Çevre Kanunu başta olmak üzere çevre ile alakalı tüm düzenlemelerde atık yönetim hiyerarşisi temel alınmaktadır (ÇŞB, 2023, s. 2). Bunların yanı sıra Türkiye’nin AB uyum sürecinde, AB’nin çevresel politikalarına uyum sağlamak için hazırladığı çok sayıda plan söz konusudur. Bunlar; “Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması (EHCIP)”, “Ulusal Çevre Entegre Uyum Stratejisi (UÇES)”, “Katı Atık Ana Planı”, “Atık Yönetimi Eylem Planı” ve “Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı”dır (ÇŞB, 2023, s. 3). Bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla Türkiye’nin Atık Yönetim Mevzuatının tarihsel aşamaları Tablo 2.3’de verilmiştir.

Tablo 2.3. Türkiye Atık Yönetimi Mevzuatının Tarihsel Gelişimi

Kanun/Yönetmelik	Tarihi
2872 sayılı Çevre Kanunu	1983
5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu	2004
Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı	2004
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğı	2004
5393 sayılı Belediye Kanunu	2005
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliğı	2006
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik	2007
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğı	2008
Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik	2009
Tanker Temizleme Tesisleri Tebliğı	2009
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	2010
Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik	2010
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliğı	2011
Atık Ara Depolama Tesisleri Tebliğı	2011
Ömrünü Tamamlamış Araçların Depolaması, Arındırılması, Sökümü ve İşlenmesine İlişkin Teknik Usuller Tebliğı	2011
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı	2005-2007-2011
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliğı	2012
Atık Getirme Merkezi Tebliğı	2014
Maden Atıkları Yönetmeliğı	2015
Atık Yönetimi Yönetmeliğı	2015
Kompost Tebliğı	2015
Mekanik Ayırma, Biyokurutma, Biyometanizasyon Tesisleri ile Fermente Ürün Yönetimi Tebliğı	2015
Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliğı	2015

Kaynak: (ÇŞB, 2023, s. 5).

Türkiye'nin atık yönetim politikaları; atık önleme, atık geri kazanımı, atıkların taşınması ve depolanması, tehlikeli ve tıbbi atıklarla mücadele, atıkla mücadele finansmanı, kirleten öder ilkesi ve cezalandırma politikalarından oluşmaktadır (Köse vd., 2007, ss. 21-36).

Türkiye'nin döngüsel ekonomiye geçiş ve sıfır atık noktasında önemli adımlar attığı görülmektedir. Çevre Kanunu'nu da bu gelişmeleri sağlama noktasında güncellenerek uygulanmaktadır. Atıkların önlenmesi, geri dönüşümün artırılması, sürdürülebilir yaşamın inşa edilmesi noktasında çok sayıda politika geliştirildiği görülmektedir. Bunlardan bir diğeri de 2017 yılında "atığın önlenmesi, önlenemeyen atıkların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji geri kazanımı" yöntemleriyle bertaraf edilmesini amaçlayan Sıfır Atık Projesidir. Bu kapsamda "Sıfır Atık Yönetimi ve Depozito İade Sistemi"ne yönelik hükümler Çevre Kanunu'nun 2018 yılında güncellenmesine zemin hazırlamıştır. İlgili hükümlere 2018 yılı güncellemesi ile Çevre Kanunu'nda yer verilerek kurumlar sıfır atık yönetimine entegre edilmiştir. Bir yıllık süreçte 25 bin kurumun sisteme entegre olduğu görülmüştür. Uygulanmaya başladığı andan itibaren 2021 yılı verilerine göre 1,5 milyon ailenin toplam enerji miktarına eş enerji tasarrufu sağlandığı, 24,2 milyon ton atığın ekonomik sistemin içerisine yeniden sokulduğu, 3 milyon ton sera gazı salınımının önüne geçilmiş, 265 milyon ağaç kurtarılmıştır (Mısır ve Arıkan, 2022, s. 73).

2.5. AB DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI

2004 yılında Avrupa Komisyonu Jose Manuel Barroso öncülüğünde sektörün kaynak masraflarını düşürmek amacıyla "Daha İyi Düzenleme" başlığı altında çalışmalara başlamıştır. Komisyon'un "Daha İyi Düzenleme" sağlık, güvenlik gibi mevzuatların yanı sıra "Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi" ile birlikte çevre politikalarını da kapsamaktadır. 2012 yılına gelindiğinde KOBİ'ler "Daha İyi Düzenleme" gündeminin merkezine yerleştirilmiştir. Bu bağlamda atıklarla alakalı mevzuatlar (atıkların nakliyesi ve atık çevre mevzuatı) ve "Atık Çevre Direktifi" mevzuatı dahil olmak üzere külfeti yüksek on mevzuat belirlenmiştir. Buradan hareketle 2013 yılında Komisyon, atık politikaları üzerinde daha da yoğunlaşmıştır. Temel amaç, atık mevzuatlarının uygulanmasını kolaylaştırmak, gereksiz raporlama ve idari prosedürlerin önüne geçmektir. Bu amaç doğrultusunda Komisyon, "Atık Politikası ve Mevzuatın Gözden Geçirilmesi" başlıklı bir yol haritası açıklayarak, atık politikalarının ve ilgili mevzuatların

inceleneceğini ve elde edilen sonuçların 2014 yılında sunulacağını belirtmiştir. İnceleme sürecinde AB'nin atık mevzuatlarında (Atık Çerçeve, Düzenli Depolama, Ambalaj Direktifi) ileri sürülen hedefler, atık akışlarıyla alakalı beş Atık Direktifinin uygunluğu ve 2013 yılında yayımlanan Plastik Atıklar Hakkında Yeşil Kitap (Green Paper on Plastic Waste) isimli çalışmadan yola çıkarak atıkların etkin bir yönetiminin nasıl yapılacağı olmak üzere temel üç unsur üzerinde yoğunlaşmıştır. İncelemenin temel dayanak noktasını ise “Atıkların Önlenmesi ve Geri Dönüşümüne İlişkin Tematik Strateji” yer almaktadır. Bu strateji; kaynak verimliliği yol haritasının hedeflerini, hammaddelere sürdürülebilir erişim ihtiyacını, atık mevzuatlarının basitleştirilmesi, modernleştirilmesi ve tutarlılığı ihtiyacına vurgu yapmaktadır (del Castillo, 2014, s. 30). 2015 yılında Avrupa Birliği Komisyon Başkanlığı Barroso'dan, Jean-Claude Juncker başkanlığına geçtikten sonra, bu paket geri çekilerek, Döngüsel Ekonomiye geçiş doğrultusunda daha ciddi adımlara işaret eden kararlar alınmıştır. Yeni Komisyon, temel amaçlarının atık merkezinden çıkarak sistemin tamamını kapsayacak döngüsel bir ekonomiyi oluşturmaya yönelik çalışmalar başlatmıştır. Bu doğrultuda 25 Haziran 2015 tarihinde Brüssel'de gerçekleştirilen konferansın (700 kişi katılımlı) ardından yaşanan yoğun görüşme trafiği sonrasında Avrupa Komisyonu; 2015 yılının aralık ayında Döngüsel Ekonomi kapsamındaki Eylem Planı ve Döngüsel Ekonomi Paketini kabul etmiştir. Bu Eylem Planı, üretim, tüketim, atık yönetimi, ikincil hammadde, kaynak yönetimi gibi üretim sürecindeki tüm süreçleri kapsamaktadır. Temel amaç, çevre ve ekonomiye fayda sağlamak için üretim sürecinde kapalı bir döngü yaratmaktır (Veral, 2018, s. 122).

Döngüsel ekonomiye geçişle birlikte ürünlerin üretim süreçlerindeki katma değerleri arttırılmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan atık miktarı azaltılırken diğer taraftan da kaynakların ekonomik süreç içerisindeki devamlılığı da sürdürülmektedir (EC, 2014, s. 2). Bu sürecin stratejik paydaşları iş dünyasından tüketicilere kadar geniş bir kitleyi kapsamaktadır. Dolayısıyla yerelden başlayarak uluslararası düzeyde döngüsel ekonominin gelişimini sağlayacak düzenlemeleri oluşturulması konusunda AB kendisine büyük bir görev tanımlamaktadır (EC, 2015, s. 2). Dolayısıyla AB tarafından 2015 yılında açıklanan Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında ürünlerin tüm yaşam süresine dair düzenlemeleri kapsarken, kaynak verimliliğini artırma noktasında gıda, plastik, inşaat ve yıkım malzemeleri, biyoürünlerle alakalı da eylem planları içermektedir (EC, 2019, ss. 1-2). AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı neticesinde kaynak verimliliğini beklentiler

düzeyinde sağlaması durumunda 2030 yılında hammadde ihtiyacının %17-24 aralığında bir azalacağını ve Avrupa'nın büyük bir tasarruf (630 milyar Euro) edeceğini vurgulamaktadır. Bunların yanı sıra endüstriyel yaşıntıda ürünler, pazar ve iş fırsatları konusunda açılımlar getirerek GSYİ hasılanın da artmasına etki edecektir (EC, 2014, s. 2). AB öncülüğünde Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında 54 eylem gerçekleştirilmiş -bazı eylemler devam etmekte- ve bu eylem planı 2019 yılında açıklanan sonuç raporu ile tamamlanmıştır. Nitekim 11 Mart 2020 tarihinde AB tarafından yeni döngüsel ekonomi eylem planı açıklanmıştır. 2015-2019 yılı döngüsel ekonomi eylem planını sürecinde Avrupa Komisyonun uygulamaları Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4. Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (2015-2019) Sürecindeki Adımlar

No	Eylem	Tarihi
1	54 eylem planını ve uygulanma sürecini kapsayan Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kabul edildi.	Aralık 2015
2	Ecodesing çalışma planı (2016-2019) kabul edildi	Kasım 2016
3	Döngüsel ekonomi paketinin Komisyon tarafında kabul edildi.	Ocak 2018
4	Atıklara ilişkin revize edilen mevzuat çerçevesini kabul edildi	Temmuz 2018
5	Komisyon tarafından nihai döngüsel ekonomi paketini kabul edildi.	Mart 2019
6	Gübre yönetmeliği revize edilerek, yürürlüğe girdi.	Haziran 2019
7	Tek kullanımlık plastiklere yönelik direktifler yürürlüğe girdi.	Temmuz 2019
8	Ecodesing uygulama yönetmeliği kabul edildi.	Ekim 2019
9	Avrupa Yeşil Anlaşması kabul edildi	Aralık 2019
10	Yeni döngüsel ekonomi eylem planı kabul edildi.	Mart 2020

Kaynak: (EC, t.y.)

Mart 2020'de Avrupa Komisyonu tarafından "Daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa için yeni bir Döngüsel Ekonomi Eylem Planı" şu ifadeler ile açıklanmıştır (Yılmaz, 2022, ss. 98-99):

"Bu Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, ekonomik aktörler, tüketiciler, vatandaşlar ve sivil toplum kuruluşlarıyla hep birlikte ortak payda oluşturularak daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa elde etmek için geleceğe yönelik bir gündem sağlar. 2015'ten beri uygulanan döngüsel ekonomi eylemleri üzerine inşa ederken, Avrupa Yeşil Anlaşması'nın gerektirdiği dönüşümsel değişimi hızlandırmayı hedefliyor. Bu plan, düzenleyici çerçevenin modernize edilmesini ve sürdürülebilir bir gelecek için uygun hale getirilmesini, geçişten kaynaklanan yeni fırsatların en üst düzeye çıkarılmasını ve aynı zamanda insanlar ve işletmeler üzerindeki yüklerin en aza indirilmesini sağlayacaktır".

11 Mart 2020 tarihinde kabul edilen yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kapsamında günümüze kadar gerçekleştirilen girişimler ve eylemler Tablo 2.5'de verilmiştir.

Tablo 2.5. Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Kapsamında Gerçekleştirilen Eylemler

No	Eylemler	Tarih
1	Avrupa Komisyonu tarafından yeni döngüsel ekonomi eylem planının kabul edilmesi	11 Mart 2020
2	Avrupa Komisyonu'nun, sürdürülebilir pillere ilişkin yeni bir düzenleme teklifini kabul etmesi	10 Aralık 2020
3	Döngüsel Ekonomi ve Kaynak Verimliliği için Küresel İttifak (GACERE) başlatılması	22 Şubat 2021
4	Avrupa Komisyonu'nun, atıklardaki kalıcı organik kirleticilere ilişkin kuralların güncellenmesine yönelik öneriyi kabul etmesi	28 Ekim 2021
5	Avrupa Komisyonu'nun, atık sevkiyatına ilişkin haber kuralları önerisini kabul etmesi	17 Kasım 2021
6	Avrupa Komisyonu'nun, döngüsel ekonomi eylem planında önerilen tedbir paketini kabul etmesi	30 Mart 2022
7	Avrupa Komisyonu'nun, büyük endüstriyel tesislerden kaynaklanan kirliliğin ele alınmasına yönelik revize edilmiş AB tedbirlerine ilişkin teklifleri kabul etmesi	05 Nisan 2022
8	Avrupa Komisyonu'nun döngüsel ekonomi eylem planında önerilen önlemleri kabul etmesi	30 Kasım 2022
9	Avrupa Komisyonu'nun yeşil talepler ve onarım hakkıyla ilgili önerileri kabul etmesi	22 Mart 2023
10	Avrupa Komisyonu'nun döngüsel ekonomi izleme çerçevesini revize etmesi	Mayıs 2023
11	Mikroplastiklerle ilgili çeşitli girişimlerin benimsenmesi	Eylül-Ekim 2023

Kaynak: (EC, 2023)

Mart 2019 itibarıyla planda yer alan 54 eylemin tamamı hayata geçirilmiş ya da geçirilmektedir. Bunlar arasında belediye ve ambalaj atıklarına ilişkin revize edilmiş direktiflerin yanı sıra Plastik Stratejisinin bir sonucu olarak gelişen Tek Kullanımlık Plastiklere ilişkin öngörülemez bir Direktif ve plastik deniz kirliliği seviyelerine ilişkin kamuoyu görüşünün karşılanması da yer almaktadır. Süreç boyunca Komisyon, kamu istişareleri ve konferanslar yoluyla kamu ve özel sektörden, STK'lardan ve sivil toplumdan paydaşların katılımına öncelik vermiştir. En iyi uygulamaların paylaşımını teşvik etmek ve döngüsel ekonomi etrafında işbirliğini geliştirmek için çeşitli platformlar oluşturulmuştur. Örneğin, 2017'de Avrupa Döngüsel Ekonomi Paydaş Platformu ve Döngüsel Ekonomi Finansman Destek Platformu, geçiş sürecine dahil olan aktörler arasında bilgi birikiminin artırılmasına yardımcı olmak amacıyla hayata geçirilmiştir (EMF, 2020, s. 3).

2020 yılında kabul edilen AB'nin yeni döngüsel ekonomi eylem planı, daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa'nın yolunu açmayı planlamaktadır. AB yeni döngüsel ekonomi eylem planı, Avrupa'nın sürdürülebilir büyüme için temel yapı taşlarından biri olan AB'nin döngüsel ekonomiye geçişi, doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltacak ve

sürdürülebilir büyüme ve istihdam yaratacaktır. Bu aynı zamanda AB'nin 2050 iklim nötrlüğü hedefine ulaşmak ve biyolojik çeşitlilik kaybını durdurmak için de bir ön koşuldur. Yeni eylem planı, ürünlerin tüm yaşam döngüsü boyunca gerçekleştirilecek girişimlerini duyurmaktadır. Bunun yanı sıra ürünlerin tasarım süreçlerinin nasıl olması gerektiğine dair öneriler sunmakta, döngüsel ekonomi süreçlerini ve sürdürülebilir tüketimi teşvik etmektedir. Kaynak israfın önlenmesini ve kullanılan kaynakların mümkün olduğu kadar uzun süre AB ekonomisinde tutulmasını amaçlamaktadır. Temel hedefler şunlardır (EC, 2023):

- a) Sürdürülebilir ürünleri AB'de norm haline getirmek
- b) Tüketicileri ve kamu alıcılarını güçlendirmek
- c) Elektronik ve bilgi iletişim teknolojileri, piller ve araçlar, ambalaj, plastik, tekstil, inşaat ve binalar, gıda, su ve besinler gibi en çok kaynak kullanan ve döngüsellik potansiyelinin yüksek olduğu sektörlere odaklanmak
- d) Daha az atık sağlamak
- e) Döngüsellüğün insanlar, bölgeler ve şehirler için işe yaramasını sağlamak
- f) Döngüsel ekonomiye yönelik küresel çabalara öncülük etmektir.

Döngüsel ekonomi vatandaşlar için verimli ve uygun fiyatlı, daha uzun ömürlü ve yeniden kullanım, onarım ve yüksek kalitede geri dönüşüm için tasarlanmış yüksek kaliteli, işlevsel ve güvenli ürünler sağlayabilecektir. Yepyeni bir sürdürülebilir hizmet yelpazesi , hizmet olarak ürün modelleri ve dijital çözümler, daha iyi bir yaşam kalitesi, yenilikçi işler ve gelişmiş bilgi ve beceriler sağlaması beklenmektedir. Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, ekonomik aktörler, tüketiciler, vatandaşlar ve sivil toplum kuruluşlarıyla birlikte, daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa hedeflemektedir. 2015 yılından bu yana uygulanan döngüsel ekonomi eylemlerini temel alarak, Avrupa Yeşil Anlaşması'nın gerektirdiği dönüşümsel değişimi hızlandırmayı amaçlamaktadır. Plan, sürdürülebilir ürünleri, hizmetleri ve iş modellerini norm haline getirecek ve en başta hiçbir atık üretilmeyecek şekilde tüketim kalıplarını dönüştürecek güçlü ve tutarlı bir ürün politikası çerçevesi oluşturmaya yönelik birbiriyle ilişkili bir dizi girişim sunmaktadır. Atığı azaltmak ve AB'nin yüksek kaliteli ikincil hammaddeler için iyi işleyen bir iç pazara sahip olmasını sağlamak için daha fazla önlem alınması önerilmektedir. Böylelikle AB'nin atıklara ilişkin sorumluluk alma kapasitesi de güçlendirilmiş olacaktır (EC, 2020, ss. 2-3).

2.5.1. Yeni Döngüsel Ekonomi Paketi Çerçevesi

Yeni Döngüsel Eylem Paketinin (YDEP) temel çerçevesi dört bölümden oluşmaktadır. Bunlar; sürdürülebilir ürün politikası çerçevesi, temel ürün değer zincirleri, daha az atık daha fazla değer ve çapraz eylemlerdir.

2.5.1.1. Sürdürülebilir Ürün Politikası Çerçevesi

AB Yeni Döngüsel Ekonomi Paketi'nin bu bölümünde sürdürülebilir ürünler tasarlamak, tüketici ve kamu alıcılarını güçlendirmek, üretim süreçlerinde döngüsellik oluşturmak amaçlanmaktadır (EC, 2020, ss. 3-6). Bu alanların temel hedefleri Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6. Sürdürülebilir Ürün Politikası Alanları ve Hedefleri

No	Alanlar	Hedefler
1.	Sürdürülebilir Ürünler Tasarlamak	• Ürün dayanıklılığını, yeniden kullanılabilirliğini, yükseltilebilirliğini ve onarılabilirliğini iyileştirmek, ürünlerde tehlikeli kimyasalların varlığını ele almak ve enerji ve kaynak verimliliğini artırmak, • Ürünlerdeki geri dönüştürülmüş içeriğin artırılması, aynı zamanda performans ve güvenliklerinin sağlanması; • Yeniden üretime ve yüksek kalitede geri dönüşüme olanak sağlanması, • Karbon ve çevresel ayak izlerinin azaltılması, • Tek kullanımlı kısıtlanması ve erken eskimeye karşı önlem alınması, • Satılmayan dayanıklı malların imhasına yasak getirilmesi, • Hizmet olarak ürün veya üreticilerin ürünün mülkiyetini veya yaşam döngüsü boyunca performansının sorumluluğunu elinde tuttuğu diğer modelleri teşvik etmek, • Dijital pasaportlar, etiketleme ve filigranlar gibi çözümler de dahil olmak üzere ürün bilgilerinin dijitalleştirilmesi potansiyelini harekete geçirmek, • Yüksek performans seviyelerini teşviklere bağlamak da dahil olmak üzere, ürünleri farklı sürdürülebilirlik performanslarına göre ödüllendirmektir.
2.	Tüketicileri ve kamu alıcılarını güçlendirmek	• Tüketicileri güçlendirmek ve onlara maliyet tasarrufu fırsatları sunmak, • Tüketicilerin satış noktasında ürünler hakkında, kullanım ömrü ve onarım hizmetlerinin bulunabilirliği de dahil olmak üzere güvenilir ve ilgili bilgiler almasını sağlamaktır.
3.	Üretim süreçlerinde döngüsellik	• Döngüsel ekonomi uygulamalarının yaklaşan Mevcut En İyi Teknikler referans belgelerine entegrasyonu da dahil olmak üzere, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'nin¹⁷ gözden geçirilmesi bağlamında endüstriyel süreçlerde döngüsellik daha da teşvik etmeye yönelik seçeneklerin değerlendirilmesi,

		- Endüstri odaklı bir raporlama ve sertifikasyon sistemi geliştirerek endüstriyel simbiyozu kolaylaştırmak ve endüstriyel simbiyozun uygulanmasının sağlanması, - Bioekonomi Eylem Planı'nın uygulanması yoluyla sürdürülebilir ve döngüsel biyo-tabanlı sektörün desteklenmesi, - Kaynakların izlenmesi, takip edilmesi ve haritalandırılması için dijital teknolojilerin kullanımının teşvik edilmesi, - AB Çevresel Teknoloji Doğrulama programını bir AB sertifikasyon markası olarak kaydederek sağlam bir doğrulama sistemi aracılığıyla yeşil teknolojilerin benimsenmesinin teşvik edilmesi, - Yeni KOBİ Stratejisi, KOBİ'ler arasında eğitim, Avrupa İşletmeler Ağı kapsamında kümelenme işbirliğine ilişkin tavsiyeler ve Avrupa Kaynak Verimliliği Bilgi Merkezi aracılığıyla bilgi aktarımına dayalı döngüsel endüstriyel işbirliğinin teşvik edilmesidir.
--	--	--

Kaynak: (EC, 2020).

Buradan hareketle sürdürülebilir ürün kapsamındaki temel amaçların ürünlerin sürdürülebilirliği olmakla birlikte süreç içerisinde tüketicilerin korunması ve döngüsellüğün artırılması da önemsenmektedir. Dolayısıyla sürecin başlangıcı ve bitişi arasında kaynak verimliliği ve tüketici faydası önemsenmektedir.

2.5.1.2. Temel Ürün Değer Zincirleri

Temel değer zincirlerinin ortaya çıkardığı sürdürülebilirlik sorunu, sürdürülebilir ürün politikası çerçevesinin ayrılmaz bir parçasını oluşturacak acil, kapsamlı ve koordineli eylemleri gerektirmektedir. Komisyon, döngüsel ürünler için pazarların genişlemesinin önündeki engelleri ve bu engelleri gidermenin yollarını belirlemek amacıyla kilit değer zincirlerindeki paydaşlarla yakın işbirliği yapmayı amaçlamaktadır. Bu kilit değer zincirleri; elektronik ve BİT, piller ve araçlar, ambalajlama, plastikler, tekstil, inşaat ve binalar ile yiyecek, su ve besindir (EC, 2020, ss. 6-12). Kilit değer zincirleri ve hedefleri Tablo 2.7'de verilmiştir.

Tablo 2.7. Kilit Değer Zincirleri ve Hedefleri

No	Alan	Hedefler
1.	Elektronik ve BİT	- Cihazların enerji verimliliği ve dayanıklılık, onarılabirlik, yükseltilebilirlik, bakım, yeniden kullanım ve geri dönüşüme uygun şekilde tasarlanmasını sağlamak, - Eski yazılımları güncelleme hakkı da dahil olmak üzere 'onarım hakkı'nın uygulanması için öncelikli sektör olarak elektronik ve BİT'e odaklanmak, - Ortak bir şarj cihazının kullanıma sunulması , şarj kablolarının dayanıklılığının artırılması ve şarj cihazlarının satın alınmasının yeni cihazların satın alınmasından ayrılmasına yönelik teşvikler

		de dahil olmak üzere cep telefonları ve benzeri cihazlara yönelik şarj cihazlarına ilişkin düzenleyici önlemler almak, - Eski cep telefonlarını, tabletleri ve şarj cihazlarını iade etmek veya geri satmak için AB çapında bir geri alma planına yönelik seçeneklerin araştırılması da dahil olmak üzere, atık elektrikli ve elektronik ekipmanların toplanması ve işlenmesini iyileştirmek, - Elektrikli ve elektronik ekipmanlardaki tehlikeli maddelerin kısıtlanmasına ilişkin AB kurallarının gözden geçirilmesi ve REACH 24 ve Ecodesign dahil olmak üzere ilgili mevzuatla tutarlılığın iyileştirilmesine yönelik rehberlik sağlanmasıdır.
2.	Piller ve Araçlar	- Geri dönüştürülmüş içeriğe ilişkin kurallar ve tüm pillerin toplama ve geri dönüşüm oranlarını iyileştirmeye, değerli malzemelerin geri kazanılmasını sağlamaya ve tüketicilere rehberlik sağlamaya yönelik önlemler alınması, - Alternatiflerin mevcut olduğu durumlarda, yeniden şarj edilemeyen pillerin kullanımının aşamalı olarak durdurulması amacıyla ele alınması, - Pil üretiminin karbon ayak izini, hammaddelerin etik şekilde tedarik edilmesini ve tedarik güvenliğini dikkate alan ve yeniden kullanımı, yeniden kullanım ve geri dönüşümü kolaylaştıran pillere yönelik sürdürülebilirlik ve şeffaflık gerekliliklerin ortaya koyulmasıdır.
3.	Ambalajlama	- Hedeflerin ve diğer atık önleme önlemlerinin belirlenmesi de dahil olmak üzere ambalajlama ve ambalaj atıklarının (fazla) azaltılması, - Özellikle alternatif yeniden kullanılabilir ürün veya sistemlerin mümkün olduğu veya tüketim mallarının ambalajsız güvenli bir şekilde elleçlenebildiği durumlarda, belirli uygulamalar için bazı ambalaj malzemelerinin kullanımına ilişkin kısıtlamaların dikkate alınması da dahil olmak üzere, ambalajın yeniden kullanımı ve geri dönüştürülebilirliğine yönelik tasarımın geliştirilmesi, - Kullanılan malzeme ve polimerlerin sayısı da dahil olmak üzere, ambalaj malzemelerinin karmaşıklığının azaltılmasının dikkate alınmasıdır.
4.	Plastikler	- Avrupa Kimyasallar Ajansı'nın görüşleri dikkate alınarak kasıtlı olarak eklenen mikroplastiklerin kısıtlanması ve peletlerle mücadele edilmesi; - Ürünlerin yaşam döngüsünün ilgili tüm aşamalarında mikroplastiklerin yakalanmasını artırmaya yönelik önlemler de dahil olmak üzere, mikroplastiklerin kasıtsız salınımına ilişkin etiketleme, standardizasyon, sertifikasyon ve düzenleyici önlemlerin geliştirilmesi, - Özellikle lastiklerden ve tekstil ürünlerinden kasıtsız olarak salınan mikroplastiklerin ölçümüne yönelik yöntemlerin daha da geliştirilmesi ve uyumlu hale getirilmesi ve deniz suyundaki mikroplastik konsantrasyonlarına ilişkin uyumlulaştırılmış verilerin sağlanması, - Mikroplastiklerin çevrede, içme suyunda ve gıdalardaki riskleri ve oluşumları ile ilgili bilimsel bilgi boşluklarının kapatılmasıdır.
5.	Tekstil	Tekstil ürünlerinin döngüsellığe uygun olmasını sağlamak için eko-tasarım önlemlerinin geliştirilmesi, ikincil ham maddelerin alımının sağlanması, tehlikeli kimyasalların varlığıyla mücadele edilmesi,

		• AB'de sürdürülebilir ve döngüsel tekstillere yönelik iş ve düzenleyici ortamın, özellikle hizmet olarak ürün modellerine, döngüsel malzemelere ve üretim süreçlerine teşvik ve destek sağlayarak ve uluslararası işbirliği yoluyla şeffaflığı artırarak iyileştirilmesi, • Üye Devletlerin 2025 yılına kadar sağlamaları gereken tekstil atıklarının yüksek düzeyde ayrı toplanmasına yönelik rehberlik edilmesi, • İnovasyon yoluyla tekstillerin ayrıştırılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesinin artırılması, endüstriyel uygulamaların teşvik edilmesi ve üretici sorumluluğunun genişletilmesi gibi düzenleyici tedbirlerin alınmasıdır.
6.	İnşaat ve binalar	• Yapı Ürünleri Yönetmeliği'nin revizyonu bağlamında yapı ürünlerinin sürdürülebilirlik performansının ele alınması, • Bina tasarımına yönelik döngüsel ekonomi ilkelerine uygun olarak inşa edilmiş varlıkların dayanıklılığını ve uyarlanabilirliğini geliştirmeye yönelik önlemlerin teşvik edilmesi ve binalar için dijital kayıt defterlerinin geliştirilmesi, • Yaşam döngüsü değerlendirmesini kamu alımlarına ve AB sürdürülebilir finans çerçevesine entegre etmek için Seviye 37'nin kullanılması ve karbon azaltma hedeflerinin belirlenmesinin uygunluğunun ve karbon depolama potansiyelinin araştırılması, • İnşaat ve yıkım atıkları ve bunların malzemeye özgü kısımlarına ilişkin AB mevzuatında belirlenen malzeme geri kazanım hedeflerinin revizyonunun değerlendirilmesi, • Toprak sızdırmazlığını azaltmaya, terk edilmiş veya kirlenmiş kahverengi alanları rehabilite etmeye ve kazılan toprağın güvenli, sürdürülebilir ve döngüsel kullanımını artırmaya yönelik girişimleri teşvik etmektir.
7.	Yiyecek, su ve besinler	• Biyoekonomi Stratejisi ve Eylem Planını takip eden eylemler de dahil olmak üzere, yenilenebilir biyo bazlı malzemelerin sürdürülebilirliğini sağlamak, • Komisyon ayrıca gıda dağıtımı ve tüketiminin sürdürülebilirliğini artırmak için özel önlemleri değerlendirmek, • Komisyon ayrıca gıda dağıtımı ve tüketiminin sürdürülebilirliğini artırmak için özel önlemleri teşvik etmek, • Besin maddelerinin daha sürdürülebilir şekilde uygulanmasını sağlamak ve geri kazanılan besin maddeleri için pazarları canlandırmak amacıyla bir Entegre Besin Yönetim Planı geliştirmek.

Kaynak: (EC, 2020)

Döngüsel ekonomik sistem içerisinde işbirliğinin geliştirilebilmesi için kilit değer zincirlerine odaklanılmaktadır. Tedarik zincirinin döngüsel ekonomik sistemin kilit unsurlarından biri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu süreçteki kilit değer zincirleri olarak elektronik ve BİT, piller ve araçlar, ambalajlama, plastikler, tekstil, inşaat ve binalar ile yiyecek, su ve besinler ön plana çıkarılmaktadır. Bu kapsamdaki eylemler ve amaçlar döngüsellik için oldukça önemlidir.

2.5.1.3. Daha Az Atık, Daha Fazla Değer

AB'nin temel amaçlarından birisi insan ve çevre sağlığını korumak amacıyla atık miktarlarını azaltmaktır. Bu kapsamda YDEP çerçevesinde atık önleme ve döngüsellliği destekleyen geliştirilmiş atık yönetimi, toksit olmayan oramda döngüsellüğün artırılması, ikincil hammaddeler için iyi işleyen bir AB pazarı, atık ihracatının ele alınması konularında hedefler ileri sürülmektedir (EC, 2020, ss. 12-15). Bu alanlar ve hedefleri Tablo 2.8'de verilmiştir.

Tablo 2.8. Daha Az Atık, Daha Fazla Değer Alanları ve Hedefleri

No	Alanlar	Hedefler
1.	Atık önleme ve döngüsellliği destekleyen geliştirilmiş atık politikası	Atıkların önlenmesi, geri dönüştürülmüş içeriğin artırılması, daha güvenli ve temiz atık akışlarının teşvik edilmesi ve yüksek kalitede geri dönüşümün sağlanması hedeflenmektedir.
2.	Toksik olmayan bir ortamda döngüsellüğün artırılması	- Tesadüfi kontaminasyondan kaynaklananlar da dahil olmak üzere, atıklardan kirletici maddelerin yüksek kalitede ayrıştırılması ve uzaklaştırılmasına yönelik çözümlerin geliştirilmesini desteklemek, - Geri dönüştürülmüş malzeme ve bunlardan yapılmış eşyalarda sağlık ve çevre açısından sorun teşkil eden maddelerin varlığını en aza indirecek yöntemler geliştirmek, - Yüksek önem arz eden maddeler ve diğer ilgili maddeler (özellikle kronik etkileri olanlar) ve tedarik zincirleri boyunca mevcut geri kazanım operasyonları için teknik sorunlar teşkil eden maddeler hakkındaki bilgilerin izlenmesi ve yönetilmesi için uyumlaştırılmış sistemlerin giderek geliştirilmesi amacıyla sanayi ile işbirliği yapmak , ve sürdürülebilir ürünler politikası çerçevesi kapsamındaki tedbirlerle ve yüksek önem arz eden maddeler içeren eşyalara ilişkin ECHA Veri Tabanı ile sinerji içinde atıklardaki bu maddeleri tespit etmek, - Kalıcı Organik Kirleticilere ilişkin Yönetmeliğin eklerinin, bilimsel ve teknik ilerlemeler ve Stockholm Sözleşmesi kapsamındaki uluslararası yükümlülükler doğrultusunda değiştirilmesini önermek, - Gerektiğinde kimyasal madde ve karışımların sınıflandırmasına daha fazla uyum sağlanması da dahil olmak üzere, temiz geri dönüşüm akışlarını sürdürmek amacıyla tehlikeli atıkların sınıflandırılması ve yönetiminin iyileştirilmiştir.
3.	İkincil hammaddeler için iyi işleyen bir AB pazarının yaratılması	- Üye Devletlerin atığın sona ermesi durumu ve yan ürünlere ilişkin revize edilmiş kuralları uygulamalarının izlenmesine dayalı olarak belirli atık akışları için AB çapında daha fazla atık sonu kriterleri geliştirme kapsamını değerlendirmek ve işbirliği için sınır ötesi girişimleri desteklemek ulusal atık sonu ve yan ürün kriterlerinin uyumlaştırmak, - Ulusal, Avrupa ve uluslararası düzeyde mevcut standardizasyon çalışmalarının devam eden değerlendirmesine dayanarak standardizasyonun rolünü geliştirmek,

		- Sınırlardaki yaptırımları iyileştirmeye devam ederken, yüksek önem arz eden maddelerin eşyalarda kullanımına ilişkin kısıtlamalardan, maddenin kullanımının izne tabi olduğu durumlarda zamanında yararlanmak, - Önemli ikincil malzemeler için bir piyasa gözlemevi kurmanın fizibilitesini değerlendirmektir.
4.	Atık ihracatının ele alınması	- AB'de atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüştürülmesine yönelik hazırlıkların kolaylaştırılması, atık sevkiyatına ilişkin AB kurallarının kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmesiyle güçlendirilmesi, - Yasa dışı ihracat ve kaçakçılık alanlarındaki çevre suçlarıyla mücadele etmek, atık sevkiyatına ilişkin kontrolleri güçlendirmek ve bu ülkelerde atıkların sürdürülebilir yönetimini geliştirmek için çok taraflı, bölgesel ve ikili düzeylerde tedbirleri desteklemektir.

Kaynak: (EC, 2020).

Buradan hareketle döngüsellüğün arttırılması için odaklanılması gereken alanlar özellikle atık politikaları, toksit olmayan ortamlara odaklanmakla birlikte sıfır hammadde kullanımından ziyade AB içerisinde kullanılmış e ekonomiye yeniden hammadde olarak sunulabilecek mallar için bir Pazar oluşturulması ile birlikte atık ihracatına yönelik politikaların geliştirilmesi önemlidir.

2.5.1.4. Çapraz Eylemler

YDEP içerisinde çapraz eylemler kapsamında iklim tarafsızlığının ön koşulu olarak döngüsellik, ekonomiyi doğru yapmak, araştırma, inovasyon ve dijitalleşme yoluyla geçişi kolaylaştırmak alanlarında hedefler ileri sürülmektedir (EC, 2020, ss. 16-17). Tablo 2.9'da çapraz eylemler alanları ve hedefleri gösterilmektedir.

Tablo 2.9. Çapraz Eylem Alanları ve Hedefleri

No	Alan	Hedefler
1.	İklim tarafsızlığının ön koşulu olarak döngüsellik	- Döngüsellüğün iklim değişikliği azaltımı ve uyumu üzerindeki etkisinin sistematik bir şekilde nasıl ölçülebileceğini analiz etmek, - Döngüsel ekonominin AB düzeyinde ve ulusal düzeylerde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin faydalarını yakalamak için modelleme araçlarını geliştirmek, - Ulusal Enerji ve İklim Planlarının gelecekteki revizyonlarında ve uygun olduğu durumlarda diğer iklim politikalarında döngüsellüğün rolünün güçlendirilmesini teşvik etmektir.
2.	Ekonomiyi doğru yapmak	- Finansal olmayan raporlama direktifinin gelecek incelemesinde şirketler tarafından çevresel verilerin açıklanmasının geliştirilmesi, - Finansal verileri döngüsel ekonomi performans verileriyle tamamlayan çevresel muhasebe ilkelerini

		geliştirmeye yönelik iş odaklı bir girişimin desteklenmesi, • Kurumsal yönetim çerçevesini iyileştirerek sürdürülebilirlik kriterlerinin iş stratejilerine entegre edilmesi, • Avrupa Döneminin yeniden odaklanmasının bir parçası olarak ve çevre ve enerji alanında Devlet Yardımı Kılavuzlarının yakında yapılacak revizyonu bağlamında döngüsel ekonomiyle bağlantılı hedeflerini yansıtması, • Depolama ve yakma vergileri de dahil olmak üzere çevre vergileri gibi iyi tasarlanmış ekonomik araçların daha geniş uygulanmasını teşvik etmeye devam etmek ve Üye Devletlerin, başta onarım hizmetleri olmak üzere nihai tüketicileri hedef alan döngüsel ekonomi faaliyetlerini teşvik etmek için katma değer vergisi (KDV) oranlarını kullanmasına olanak sağlamaktır.
3.	Araştırma, inovasyon ve dijitalleşme yoluyla geçişi yönlendirmek	• Avrupalı işletmeler döngüsel yeniliklerde öncü konumdadır. Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu , akıllı uzmanlaşma, LIFE ve Horizon Europe aracılığıyla özel inovasyon finansmanını tamamlayacak ve pazara çözümler sunmak amacıyla tüm inovasyon döngüsünü desteklemek, • Horizon Avrupa, göstergelerin ve verilerin geliştirilmesini, yeni malzeme ve ürünleri, "tasarım gereği güvenli" yaklaşımına dayalı olarak tehlikeli maddelerin değiştirilmesini ve ortadan kaldırılmasını, döngüsel iş modellerini ve kimyasal geri dönüşüm potansiyelinin araştırılması da dahil olmak üzere yeni üretim ve geri dönüşüm teknolojilerini desteklemek, • Döngüsel hedeflere ulaşmak için dijital araçların rolünü akılda tutmak, • Avrupa Yenilik ve Teknoloji Enstitüsü, Bilgi ve Yenilik Toplulukları içindeki üniversiteler, araştırma kuruluşları, sanayi ve KOBİ'lerle işbirliği içinde döngüsel ekonomiye ilişkin yenilik girişimlerini koordine etmektedir.

Kaynak: (EC, 2020).

Buradan hareketle döngüsel ekonomik sistemler içerisinde çapraz eylem planlarının yapılması ve hayata geçirilmesi önemlidir. Özellikle de iklim değişikliği hususunda politikaların geliştirilmesi ve bu kapsamda döngüsellüğün rolünün artırılması hedeflenmektedir. Bu noktada çıktılar sürecinde döngüsel etkilerini görebilmek, inovatif yaklaşımlarla döngüsel hedeflere ulaşmak, dijitalleşmeyi döngüsel hedefler doğrultusunda aktif kullanmak önemsenmektedir.

2.6. TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI

Türkiye’de döngüsel ekonomi uygulamalarının sürdürülebilirlik başlığı altında 2019 yılından itibaren gerçekleştirildiği görülmektedir. Türkiye’nin döngüsel ekonomi düşüncesini ısrarcı bir şekilde devam ettirmesinde yaşanan pandemi süreci, iklim değişikliği ve Avrupa Yeşil Antlaşması etkili olmuştur. Türkiye’de döngüsel ekonomi çalışmalarının yürütülmesinde “Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu (Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu, 2021)” ve “DCUBE Döngüsel Ekonomi Kooperatifi” etkilidir (Balbay Şenay vd., 2021, ss. 564-565).

Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu, endüstriyel alanda döngüsel ekonominin benimsenmesi sağlamak amacıyla eğitimlerle birlikte finansal destekler sağlamaktadır (Durmuş, 2023, s. 68) . DCUBE Döngüsel Ekonomi Kooperatifi ise, ”arım, gıda, enerji, tekstil ve su” alanlarında döngüsel ekonomi modelini tüm ülkede yaygınlaştırma ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etme amacını gütmektedir (Balbay Şenay vd., 2021, s. 565).

Özellikle 2009 yılında Türkiye ile AB arasında başlayan tam üyelik müzakereleri sonrasında “atık yağlar, elektronik atıklar, piller ve ambalajlar” gibi birçok alanda yönetmeliklerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Dolayısıyla Türkiye’de diğer aday ülkelerde olduğu gibi AB’nin 2015 yılında kabul ettiği Döngüsel Ekonomi Paketi doğrultusunda adımlar atmaktadır (Emil ve Bayülker, 2021).

Türkiye’nin ara mallardaki, enerjideki dışa bağımlılığı göz önünde bulundurulduğunda atıkların kapalı döngüler içerisinde kullanılarak katma değer yaratması elzemdir. Türkiye’nin atık oranı kaynakların etkin kullanılmadığının temel göstergelerinden biridir. Dolayısıyla dışa bağımlılığı azaltmak, nüfus artışı ve kentleşmenin insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuzluklarını gidermek için kaynak verimliliğine odaklanmak gerekmektedir. Bunun için döngüsel ekonominin benimsenerek, “piller akümülatörler, ambalaj ve plastik, elektrikli ve elektronik eşya, tekstil, inşaat ve binalar ile gıda, su ve besin maddeleri” gibi ürünlerde sürdürülebilir bir yaklaşım benimsenmelidir. Döngüsel Ekonomi Modelinin Türkiye tarafından benimsenmesi ile dışa bağımlılık azalacak, tasarruflar artacak ve atık miktarında azalmalar yaşanacak, çevre üzerindeki baskılar ortadan kalkmaya başlayacak, ulus ve uluslararası alandaki temel hedeflere ulaşılabilecektir (Emil ve Bayülker, 2021, s. 17).

Türkiye, AB Döngüsel Ekonomi Paketi doğrultusunda çalışmalar yürütmekte, politika ve planlar gerçekleştirmektedir. Sektörel anlamda da birçok kurum döngüsel ekonomi modelini benimsediğini gösterir uygulamalara imza atmaktadır.

2.7. LİTERATÜR TARAMASI

Döngüsel Ekonomi üzerine literatürde çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar döngüsel ekonominin farklı yönlerine odaklanmaktadır. Tez çalışmasının kapsamı göz önünde bulundurulduğunda AB ve Türkiye bağlamında döngüsel ekonominin ele alındığı araştırmalara yönelik uluslararası ve ulusal literatür taranmıştır.

Marino ve Pariso (2020), 28 AB üye ülkesinin döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşma süreçlerini değerlendirmek için 2006-2016 yıllarındaki performansları karşılaştırılmıştır. Robaina vd. (2020), plastiklerin geri dönüşümü ve kazanımı üzerine AB'nin 26 üye ülkesinin 2006-2016 yıllarındaki verimliliklerini incelemiştir. Giannakitsidou vd. (2020), 26 AB üyesi ülkenin, belediye katı atıklarını yönetme ve kullanma performanslarını incelemiştir. Fura vd. (2020) AB üyesi 28 ülkenin 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarına ait 17 Eurostat parametresi çerçevesinde döngüsel ekonomideki ilerleme düzeyini analiz etmişlerdir. Martínez Moreno vd. (2023) araştırmalarında geri dönüşüme dayalı bir Döngüsel Ekonomi Bileşik endeksi önererek, bu bileşen temelinde AB üye ülkelerin 2014-2020 yılları arasındaki sonuçlarını statik (en iyi davranışa sahip) ve dinamik (en çok ilerlemiş ülkeler) çerçevede analiz etmiştir. Chang, (2023), AB ülkelerinin enerji verimliliklerini, Marković vd. (2023), AB ülkelerinin atık yönetim performanslarını incelemiştir. Vranjanac vd. (2023), SmartPLS yazılımı aracılığıyla Eurostat göstergelerini modelleyerek döngüsel ekonomi inovasyonunun AB ülkelerindeki döngüsel ekonomi performansı üzerindeki etkisini incelemiştir.

Candan ve Toklu (2022), AB ülkelerinin 2014, 2016 ve 2018 yıllarına ait verilerden hareketle döngüsel ekonomi performanslarını incelemiştir. Yılmaz (2022) yaptığı çalışmada Avrupa Birliği üyesi 28 ülkenin 2016 ve 2018 yıllarındaki döngüsel ekonomi performanslarını karşılaştırmıştır. Fındık (2023) yaptığı çalışmada Eurobarometer-SMEs, Start-ups, Scale-ups, and Entrepreneurship isimli çalışmanın veri setlerini kullanarak AB döngüsel ekonomi uygulamalarının KOBİ'ler üzerindeki etkisini incelemiştir. Sürmen ve Çokmutlu (2022) BIST Sürdürülebilirlik Endeksindeki 19 kote imalat işletmelerinin 2019, 2020 ve 2021 yıllarındaki döngüsel ekonomi performanslarını incelemiştir. Sayın ve Utkulu (2023) AB ülkeleri ile Türkiye'nin döngüsellik

performanslarını betimsel temelde ve AB'nin döngüsel ekonomi göstergeleri temelinde oluşturulan Ulusal Ekonomiler Döngüsellik Endeksi çerçevesinde karşılaştırmışlardır. Seyhan (2023) ise araştırmasında AB ülkelerinin çevre ve atık performansını değerlendirmiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde AB'nin döngüsel ekonomi ilerlemeleri, atık performansları, döngüsel ekonomi performansları gibi farklı yönlerine odaklandıkları görülmektedir. Fakat literatür taramaları neticesinde Türkiye'nin AB üye ülkelerinin döngüsel ekonomi performansları ile karşılaştırmalı olarak ele alındığı bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu durum tez çalışmasının araştırma probleminin şekillenmesini sağlamıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AB VE TÜRKİYE’NİN DÖNGÜSEL EKONOMİ

PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Tez çalışmasının bu bölümünde çalışmanın araştırma bölümüne dair bilgilere yer verilecektir. Bu kapsamda araştırmanın amacı, araştırmanın kapsamı ve sınırlılıkları, araştırma yöntemi, veri toplama tekniği, veri analiz tekniği ve bulgulara değinilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Dünya’nın mevcut durumu değerlendirildiğinde, kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, artan çevresel kirlilikler, benimsenen doğrusal ekonomi modelinin sürdürülebilir olmaktan ziyade hoyratça kaynakları tükettirmesi, sera gazı salınımı ve karbon ayak izlerinin artması, üretim aşamalarında hammadde gittikçe kıtlaşması ve hammaddeye ulaşımın zorlaşması, iklim krizleri ve küresel ısınma gibi birçok sorun ülkeleri çevre ve insan sağlığını korumak ve sürdürülebilir bir yaşam inşa etmek için arayışlara itmiştir. Bu doğrultuda ülkeler çıkış yollarını döngüsel ekonomi modelinde bulmuştur. Kaynak verimliliği, atıkların engellenmesi ve en aza indirilmesi, yeniden kullanımı, geri dönüştürülmesi ve sistem içerisinde kalarak katma değer üretmesi üzerine kurulan döngüsel ekonomi modeli, AB üye ülkeleri başta olmak üzere birçok ülke, şirket ve politika yapıcılar tarafından benimsenmektedir. Özellikle 2015 yılında AB tarafından Döngüsel Ekonomi Modelinin kabul edilmesi, 2020 yılında Yeni Döngüsel Ekonomi Modeli ile devam ettirilmesi bunun en büyük göstergelerinden biridir. Dolayısıyla AB Komisyonu, üye ülkeler başta olmak üzere aday ülkelerle birlikte temas halinde olduğu ülkelere Döngüsel Ekonomi Paketi kapsamında gerçekleştirilen düzenlemeler ve geliştirilen politikalara göre hareket etmesini beklemektedir. Türkiye’de de çevre ve atık politikaları AB kapsamındaki düzenlemeler ve politikalar ile uyumlu olarak yürütülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmanın amacı, AB üye ülkeleri ile Türkiye’nin döngüsel ekonomi sürecindeki performanslarını karşılaştırmalı olarak incelemek, mevcut durumu ortaya çıkarmak, gelecek projeksiyonu oluşturarak sürdürülebilirlik uygulamalarına katkı sağlamaktır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Bu tez çalışmasında, Brexit öncesi AB üyesi ülkeler ve Türkiye’nin yer aldığı toplam 29 ülkenin 2014 - 2018 yılları arasındaki döngüsel ekonomide göstermiş oldukları

performanslar karşılaştırılmıştır. 2014-2018 dönemine odaklanılmasının temel nedeni, bu dönemin Brexit öncesi bir zaman dilimini temsil etmesidir. Bu dönemde, Birleşik Krallık'ın Avrupa Birliği'nden ayrılma süreci henüz tamamlanmamıştır. Bu nedenle, bu dönemdeki veriler, ele alınan AB üyesi ülkeler için etkilerini daha net bir şekilde değerlendirmeye olanak tanımaktadır. Ayrıca, Eurostat veri tabanındaki sonraki yıllara ait ülkelerin açıklanan bazı verileri tahmini değerleri içermektedir. Bu tahminler, belirsizliklere ve değişkenlere dayanmaktadır ve bu durum, analizimizi etkileyebilir. Buna ilave olarak Eurostat veri tabanındaki bu tahmini değer verileri daha sonraki yıllarda ülkelere gelen kesin verilerin elde edilmesiyle revize edilmektedir. Bu nedenle, daha kesin ve güvenilir verilere erişim sağlamak adına, Brexit sonrası dönemdeki tahmini değerlerden ziyade 2014-2018 dönemine odaklanmak daha sağlıklı bir yaklaşımı temsil etmektedir.

Karar Verici Birim (KVB) olarak AB'ye 2018 yılına kadar üye olan ülkeler ve Aday ülke statüsünde olan Türkiye seçilmiştir. AB üyesi ülkeler şunlardır: Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Birleşik Krallık, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'dır. Çalışmada AB'ye aday ülke Türkiye de seçilmiştir. KVB olarak seçilen İngiltere (Birleşik Krallık)'nin AB üyeliği hakkında kısa bir açıklama yapıldığında Brexit ile karşılaşmaktadır. Brexit Birleşik Krallık'ın Avrupa Birliği'nden (AB) ayrılma kararını ifade etmektedir. 2016 yılının 23 Haziran ayında yapılan referandumda Birleşik Krallık'ta halkın yüzde 51,9'u AB'den ayrılma yönünde oy kullanırken, yüzde 48,1'i AB'de kalma yönünde oy kullanmıştır. Bunun neticesinde Birleşik Krallık ile AB arasında ticaret, güvenlik ve göç gibi alanlarda gelecekteki ilişkilerini belirlemek için bir dizi müzakere yapılarak 31 Ocak 2020'de AB'den resmen ayrıldı. Birleşik Krallık'ın AB kurallarına uymaya devam ettiği geçiş dönemi 31 Aralık 2020'ye kadar sürmüştür (Adam, 2019). Veriler 2014-2018 yıllarını kapsadığından Birleşik Krallık AB üyeliği son bulmadığından analizlere karar verici birim olarak alınmıştır.

Araştırmanın veri setinin AB üye ülkeleri ve Türkiye ile sınırlandırılmış olması bu çalışmanın temel sınırlılığıdır. Ayrıca verilerin elde edilmesinde karşılaşılan veri eksikliği de bir diğer bir sınırlılıktır. Diğer bir değişle hem AB'ye üye ülkeler hem de

Türkiye için 2014 - 2018 yıllarını kapsayan dönemlerde ele alınan 8 adet değişkende verilerin elde edildiği Eurostat veri tabanında bazı karar verici birimler için yıl verisinin olmaması durumudur. Ele alınan dönemler içerisinde bir veya iki yıl verisi olmayan birimler için veri elde etmenin farklı yöntemleri bulunmaktadır. Bunlar arasında interpolate etme (interpolasyon), eğilim analizi, regresyon modelleri, makine öğrenimi modelleri ve geçmiş veri analizi gibi yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden hangi yöntemin en uygun olduğu, veri setinin yapısına, eksik verinin özelliklerine ve verinin genel eğilimlerine bağlıdır. Farklı yöntemleri deneyerek ve veri setine en uygun olanı belirlenerek eksik veri tahmin edilebilir. Çalışmada interpolate etme yöntemi seçilmiştir.

Bu yöntem, elimizdeki belirli veri noktaları arasında bir bağlantı kurarak, bu noktalar arasındaki eksik veya bilinmeyen değerleri bulmamıza yardımcı olan bir matematiksel tekniktir. Bu yöntem, elimizdeki veri noktalarının arasındaki ilişkiyi anlamak ve bir model oluşturmak üzerine kuruludur (Oh, Han, & Jeong, 2020). Bu model, veri noktaları arasındaki ilişkiyi temsil eder ve bu ilişkiyi kullanarak eksik veya yeni değerleri tahmin etmek için kullanılmaktadır. Bu teknik, bilgisayar grafiklerinden jeodeziye kadar özellikle veri analizi, bilgisayar grafikleri, coğrafya, mühendislik, istatistik ve diğer alanlarda kullanılmaktadır (Caruso & Quart, 1998). Çalışmada eksik verisi olan bazı ülkeler için uygulanan interpolasyon yöntemi örnekleri Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. İrlanda’nın Kişi Başına Atık Üretimi Verileri

2014	562
2015	?
2016	581
2017	576
2018	598
2019	625

İrlanda’nın 2015 yılı kişi başına atık üretimi verisi olmadığından interpolate etme yöntemiyle 2015 yılı verisini tahmin etmek için, genellikle mevcut veriler arasındaki eğilim ve ilişki kullanılmaktadır. 2014 ve 2016 yılları arasındaki verilerle interpolasyon yöntemi kullanarak 2015 yılındaki kişi başına atık üretimi tahmin edilebilmektedir. Bu durumda, 2014 ve 2016 yıllarındaki atık üretimi değerlerini kullanarak bir doğrusal interpolasyon hesaplanabilir.

Verilere göre:

- 2014'te atık üretimi = 562
- 2016'da atık üretimi = 581

Bu iki değer arasındaki yıllar eşit aralıklarla olduğu için, doğrusal interpolasyon formülü kullanılabilir:

$$Y = Y_1 + \frac{(Y_2 - Y_1) * (X - X_1)}{(X_2 - X_1)}$$

Burada:

- Y = Tahmin edilmek istenen değer (2015 yılında atık üretimi)
- Y₁ = İlk bilinen değer (2014 yılındaki atık üretimi)
- Y₂ = İkinci bilinen değer (2016 yılındaki atık üretimi)
- X₁ = İlk yıl (2014)
- X₂ = İkinci yıl (2016)
- X = Tahmin edilen yıl (2015)

Bu formülü kullanarak:

$$Y = 562 + \frac{(581 - 562) * (2015 - 2014)}{(2016 - 2014)}$$

$$Y = 562 + \frac{19 * 1}{2}$$

$$Y = 562 + 9,5$$

$$Y = 571,5$$

Tahmini olarak, İrlanda'nın 2015 yılındaki kişi başına atık üretimi yaklaşık 571,5 birim olacaktır.

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ

Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama araştırma deseninin türlerinden biri olan boylamsal tarama araştırmalarına göre dizayn edilmiştir. Boylamsal araştırmalar genellikle zamana bağlı değişimleri, eğilimleri araştırmak amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018, s. 179). Bu doğrultuda AB ülkeleri ile Türkiye'nin 2014-2018 yıllarına ait ulaşılabilen çevre ve döngüsel ekonomi göstergeleri veri setini oluşturmaktadır. Analize konu edilen 4 girdi ve 4 çıktı olmak üzere 8 değişken seçilmiştir. Tablo 3.2'de tez çalışmasında analiz için seçilen değişkenler ve kodları gösterilmiştir. Veriler Eurostat veri tabanından alınmıştır.

Tablo 3.2. İrlanda'nın Kişi Başına Atık Üretimi Verileri

Kod	Girdiler	Kod	Çıktılar
X1	Kişi Başına Kentsel Atık Üretimi	Y1	Belediye atıklarının geri dönüşüm oranı
X2	Ülkelerin Nüfusu	Y2	Kaynak verimliliği
X3	Ekonomik faaliyete göre çevre vergileri (NACE Rev. 2)	Y3	Biyolojik atıkların geri dönüşümü
X4	Kişi başına reel GSYİH	Y4	Kişi başına sera gazı emisyonları

Tez çalışmasında veri setinin analizinde yöntem olarak veri zarflama analizi kullanılmıştır. Veri zarflama analizi girdi ve çıktıların farklı ölçü birimlerine sahip olduğu ölçümler yapabilen performansla dayalı bir analiz tekniğidir (Bakırcı, 2006, s. 126). Yapılan VZA analizinde ölçeğe göre sabit getirili (CCR – Charnes, Cooper, Rhodes) ve ölçeğe göre değişken getirili (BCC - Banker, Charnes, Cooper) girdi yönelimli, çıktı yönelimli tüm analiz sonuçları elde edilebilmektedir.

Veri Zarflama Analizi tarihsel olarak Farrell (1957) üretkenliği değerlendirmek amacıyla geliştirdiği çalışmasından hareketle Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından inşa edilen CCR modeliyle kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknik, birden çok girdi ve çıktı biriminin olduğu veri setleri üzerinden performans analizlerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. VZA, “girdi ve çıktı çarpanları için en iyi senaryoda çalışan varlıkların performansını ölçmektedir. Sağlam verimlilik analizi, tüm olası çarpan senaryolarında bir kuruluş için garantili bir performans seviyesi ile ilgilenen ihtiyatlı bir yaklaşım” olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, 2022, s. 102).

Performans ölçümlerinde VZA parametrik olmayan yöntemler arasında en çok kullanılan yöntemdir. Performansı ölçülecek olan homojen yapıdaki firmalar veya diğer bir değişle karar verici olan birimlerin birbiriyle mukayese edilmesi ve en iyi gözleme sahip birimi referans (performans sınırı) kabul ederek diğerlerini buna göre değerlendiren bir analizdir (Bakırcı, 2006, s. 104-105). Diğer bir deyişle veri zarflama analizi (VZA), bir organizasyonun göreceli performansını ölçmek için doğrusal programlama temelli bir yöntem olmakla birlikte özellikle birden fazla girdi ve çıktının karşılaştırılmasını zorlaştırdığı durumlarda kullanılmaktadır. VZA, en iyi senaryoda çalışan varlıkların girdi ve çıktıları arasındaki etkinliği belirlemek amacıyla girdi ve çıktı çarpanlarını değerlendirmektedir. Bu analiz türü, kuruluşların hangi senaryoda en verimli olduklarını belirlemek için kullanılmaktadır. Sağlam verimlilik analizi ise bir organizasyon için her

olası senaryoda garanti bir performans seviyesi hesaplayarak, dikkatli bir yaklaşım sergilemektedir (Boussofiane, Dyson, & Thanassoulis, 1991, s. 1). VZA, belli kısıtlar altında çok sayıda değişkeni bir arada değerlendirebilen matematiksel programlama tekniklerini kullandığı için çok sayıda girdi ve çıktıyı bir arada değerlendiremeyen ve çok daha sınırlayıcı olan diğer tekniklere göre daha rahat çalışabilmeyi sağlamaktadır (Bakırcı, 2006, s. 126).

3.4. BULGULAR

Bu başlık altında Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin döngüsel ekonomi performanslarını karşılaştırılmaktadır. Bu doğrultuda veri setlerinin analizi neticesinde ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir. Bulgular yıllara göre ayrı başlıklar altında sunulmaktadır.

3.4.1. 2014 Yılı Performansı

AB üyesi ülkeler ve Türkiye'nin performans değerlendirilmesinde kullanılacak olan veri seti 2014 yılı itibariyle başlamaktadır. 2014 yılı ve izleyen yılları kapsayan (2015-2018) yıllarına ait analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede AB üyesi ülkeler ve Türkiye'nin girdi ve çıktı odaklı performanslarını ele alınacaktır. Girdi odaklı verilerde 1 sayısı tam etkin performansı ifade etmektedir. Ortalama etkinlik veya diğer adıyla teknik etkinlik ise 0,99 ile ortalama etkinlik soru arasındaki puanlardır. Dolayısıyla teknik etkinlik ve tam etkinlik skorunu elde eden ülkeler teknik ve tam etkin olarak kabul edilirken, 1'in altında puan alan ülkeler düşük performans sergileyen ülkeler olarak değerlendirilmektedir. Çıktı odaklı analizlerde ise 1 tam etkin performansını temsil ederken, teknik etkinlik skoru ile tam etkinlik (1) skoru arasında puanı olan ülkeler teknik etkin olarak kabul edilirken, tam etkinlik ve teknik etkinlik üstünde skorlar elde eden ülkeler düşük performans sergileyen ülkeler olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda toplamda 29 ülkenin 2014 yılında döngüsel ekonomide gösterdiği performanslar Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2014)

S. NO	KVB	CCR ETKİNLİK ANALİZİ		BCC ETKİNLİK ANALİZİ	
		Girdi	Çıktı	Girdi	Çıktı
1	Almanya	1	1	1	1
2	Avusturya	1	1	1	1
3	Belçika	1	1	1	1

4	Birleşik Krallık	1	1	1	1
5	Bulgaristan	1	1	1	1
6	Çekya	0,9965	1,0036	1	1
7	Danimarka	0,9762	1,0244	0,9944	1,0067
8	Estonya	1	1	1	1
9	Finlandiya	0,7514	1,3308	0,8668	1,3272
10	Fransa	0,8312	1,2031	0,8545	1,2007
11	Hırvatistan	1	1	1	1
12	Hollanda	1	1	1	1
13	İrlanda	0,8379	1,1934	0,8411	1,1152
14	İspanya	1	1	1	1
15	İsveç	0,9378	1,0663	0,9393	1,0584
16	İtalya	1	1	1	1
17	Kıbrıs	1	1	1	1
18	Letonya	1	1	1	1
19	Litvanya	1	1	1	1
20	Lüksemburg	1	1	1	1
21	Macaristan	1	1	1	1
22	Malta	1	1	1	1
23	Polonya	1	1	1	1
24	Portekiz	0,9405	1,0632	0,9624	1,0483
25	Romanya	0,9775	1,0231	1	1
26	Slovakya	0,9955	1,0045	1	1
27	Slovenya	1	1	1	1
28	Türkiye	0,7850	1,2739	0,8526	1,2508
29	Yunanistan	0,7738	1,2923	0,7781	1,2308
Ortalama (Teknik etkinlik sınırı)		0,95873	1,05099	0,96859	1,04269

Tablo 3.3 incelendiğinde 1, 1'in altında ve 1'in üzerinde skorların olduğu görülmektedir. 2014 yılı itibariyle 1 tam değerini alan ülkeler döngüsel ekonomi performansında tam performans göstermiş ülkelerdir. Buna göre 2014 yılında tüm analizlerde döngüsel ekonomide en iyi performans sergileyen Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta Polonya ve Slovenya olmak üzere toplam 18 AB üyesi ülke vardır. Aynı zamanda bu 18 ülke CCR girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede tam performans sergilemişlerdir. BCC girdi yönelimli analizde ise 29 ülkeden döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede 21 ülke tam performans göstermiştir. CCR yöntemindeki 18 ülkeye ilaveten Çekya, Romanya ve Slovakya BCC girdi ve çıktı yönelimi analizde tam not alarak performanslarını iyi konuma getiren ülkelerdir.

Analize teknik olarak bakıldığından ortalama (teknik etkinlik) etkinlikten söz etmek gerekmektedir. Teknik etkinlik, veri zarflama analizi tarafından belirlenen birimlerin ne kadarının maksimum verimlilik seviyesine yakın çalıştığını göstermektedir. Diğer adıyla ortalama etkinlik, her bir birimin maksimum verimlilik seviyesine ne kadar yakın olduğunu ifade etmektedir. Bir birimin ortalama etkinliği 1'e (veya yüzde olarak %100'e) ne kadar yakınsa, o birimin maksimum potansiyeline daha yakın çalıştığını anlamına gelmektedir. Ancak, birimlerin ortalama etkinliği 1'e daha uzaksa, bu birimlerin daha fazla verimlilik sağlama potansiyeline sahip olduğu ve iyileştirme alanları bulunduğu anlamına gelmektedir. Genel olarak, ortalama etkinlik, VZA'nın birimlerin performansını değerlendirmede ne kadar başarılı olduğunu gösteren önemli bir ölçümdür (Bakırcı, 2006, s. 164).

2014 yılı CCR girdi yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 0,95873'tür. Bu nedenle 2014 yılı döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede iyileşme gösteren ülke 1 ile 0,95873 değeri arasında skor elde eden Çekya (0,9965), Danimarka (0,9762), Romanya (0,9775) ve Slovakya (0,9955)'dir. Bu ülkeler arasında en iyi gelişme gösteren ise Çekya'dır. 2014 yılı girdi yönelimli analizde Döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede performansı iyi olmayan ülkeler ise Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan'dır. Bu ülkeler arasında da en kötü performansa sahip Finlandiya (0,7514)'dir. 2014 yılı CCR çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,05099'dur. Bu skorun altında puan alan ülkeler teknik etkin ülkelerdir. Bu ülkeler ise Çekya, Danimarka, Romanya ve Slovakya olup 2014 yılı girdi yönelimindeki ülkeler ile aynıdır. 2014 yılı çıktı yönelimli analizde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede performansı iyi olmayan ülkeler ise girdi yöneliminde yer alan Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan'dır. Döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede yine en kötü performans gerçekleştiren ülke ise 1,3308 skorunu alan Finlandiya'dır.

2014 yılı BCC girdi yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 0,96859'dur. 2014 yılı BCC yönteminde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede iyileşme gösteren ülke 1 ile 0,95873 arasında skor alan Danimarka (0,9944) ve Portekiz (0,9624)'dir. Bu yöntemde etkin performansı olmayan ülkeler ise Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, Türkiye ve Yunanistan'dır. En kötü skora sahip ülke ise 0,7781'lik skor ile Yunanistan'dır. 2014 yılı BCC çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,04269'dur. Bu skor altında döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede iyileşme sağlayan ülke 1,0067 ile Danimarka'dır. Bu

yöntemde iyileşme göstermeyen ülkeler ise sırasıyla Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan'dır. En düşük skora sahip ülkeler ise Finlandiya (1,3272) ve Türkiye (1,2508)'dir.

Tablo 3.3'te görüldüğü üzere, Türkiye'nin girdi odaklı performansı 0.785 ve 0,8526'dır. Bu durum, Türkiye'nin genel olarak düşük performans gösterdiğini ve belirli alanlarda iyileştirmeye ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İspanya, İsveç, Portekiz gibi ülkeler de girdi odaklı performanslarında bazı zayıflıklar göstermektedir. Yine tabloya göre Türkiye'nin çıktı odaklı performansı 1,2739; 1,2508'dir. Bu durum, Türkiye'nin genel olarak çıktı odaklı performansının da düşük olduğunu ancak teknik etkinlik açısından biraz daha gelişmeye ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Finlandiya, Fransa, İrlanda, Portekiz, Yunanistan gibi ülkeler de çıktı odaklı performanslarında belirli alanlarda gelişime ihtiyaç duymaktadır.

Bu değerlendirmeler, analize konu olan ülkelerin döngüsel ekonomideki performanslarını belirlemek isteyenlerin hangi alanlarda daha etkin olduklarını ve nerede iyileştirmeye ihtiyaçları olduğunu anlamaya yardımcı olacaktır. Örneğin, Türkiye gibi düşük performans gösteren ülkeler belirli politika ve uygulamalarda iyileştirmeler yaparak döngüsel ekonomi alanında daha etkin olabilirler.

Bütün bu açıklamalardan sonra 2014 yılı analizlerinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi ve en düşük performans sergileyen ülkelerin sıralaması Tablo 3.4'te gösterilmiştir. En iyi ve en düşük performans sergileyen ülkeler sıralaması, yapılan analiz yöntemine göre değişmekle birlikte hemen hemen aynı ülkelerin en iyi ve en düşük performansa sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.4. AB ve Türkiye 2014 Yılı Döngüsel Ekonomiyi Gerçekleştirme Performans Sıralaması

S. NO	CCR Performans Analizi Girdi Yönelimli		CCR Performans Analizi Çıktı Yönelimli		BCC Performans Analizi Girdi Yönelimli		BCC Performans Analizi Çıktı Yönelimli	
	KVB*	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor
1	Lüksemburg	9,1604	Lüksemburg	0,1092	Almanya	big	Bulgaristan	Big
2	Malta	2,7957	Malta	0,3577	Avusturya	big	Estonya	Big
3	Estonya	2,3858	Estonya	0,4191	Hollanda	big	Letonya	Big
4	Litvanya	1,6722	Litvanya	0,598	Lüksemburg	big	Litvanya	Big
5	Avusturya	1,6591	Avusturya	0,6027	Estonya	3,5941	Malta	Big
6	Bulgaristan	1,6209	Bulgaristan	0,6169	Malta	3,4715	Romanya	Big

7	Belçika	1,2473	Belçika	0,8017	Bulgaristan	1,7713	Slovakya	Big
8	Hollanda	1,2397	Hollanda	0,8066	Litvanya	1,7376	Lüksemburg	0,0441
9	Letonya	1,193	Letonya	0,8382	Birleşik Krallık	1,5261	Avusturya	0,5841
10	Birleşik Krallık	1,1563	Birleşik Krallık	0,8648	Romanya	1,4082	Polonya	0,6859
11	Hırvatistan	1,1151	Hırvatistan	0,8968	Slovenya	1,3441	Hollanda	0,759
12	Slovenya	1,1137	Slovenya	0,8979	Belçika	1,2915	Belçika	0,7767
13	İtalya	1,1	İtalya	0,9091	Letonya	1,2406	Çekya	0,7918
14	Polonya	1,0944	Polonya	0,9137	Polonya	1,1924	Almanya	0,8231
15	Macaristan	1,0575	Macaristan	0,9456	Hırvatistan	1,122	Birleşik Krallık	0,8365
16	İspanya	1,0528	İspanya	0,9498	İtalya	1,1001	Kıbrıs	0,8544
17	Kıbrıs	1,0443	Kıbrıs	0,9575	Slovakya	1,0961	Slovenya	0,8598
18	Almanya	1,0246	Almanya	0,976	Çekya	1,0916	Hırvatistan	0,8941
19	Çekya	0,9965	Çekya	1,0036	Macaristan	1,0722	İtalya	0,9091
20	Slovakya	0,9955	Slovakya	1,0045	Kıbrıs	1,0683	İspanya	0,9434
21	Romanya	0,9775	Romanya	1,0231	İspanya	1,056	Macaristan	0,9435
22	Danimarka	0,9762	Danimarka	1,0244	Danimarka	0,9944	Danimarka	1,0067
23	Portekiz	0,9405	Portekiz	1,0632	Portekiz	0,9624	Portekiz	1,0483
24	İsveç	0,9378	İsveç	1,0663	İsveç	0,9393	İsveç	1,0584
25	İrlanda	0,8379	İrlanda	1,1934	Finlandiya	0,8668	İrlanda	1,1152
26	Fransa	0,8312	Fransa	1,2031	Fransa	0,8545	Fransa	1,2007
27	Türkiye	0,785	Türkiye	1,2739	Türkiye	0,8526	Yunanistan	1,2308
28	Yunanistan	0,7738	Yunanistan	1,2923	İrlanda	0,8411	Türkiye	1,2508
29	Finlandiya	0,7514	Finlandiya	1,3308	Yunanistan	0,7781	Finlandiya	1,3272

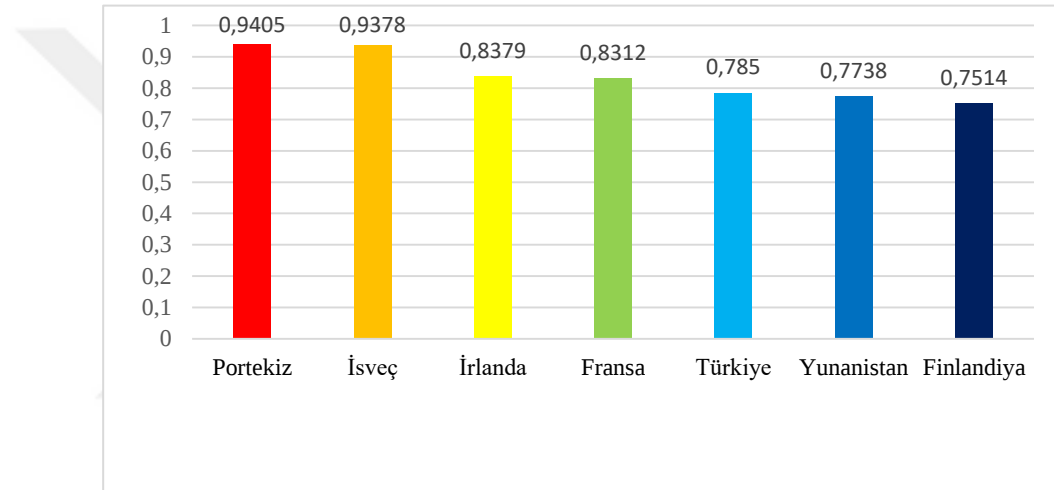
Tablo 3.4'te, 2014 yılında AB ülkeleri ve Türkiye'nin döngüsel ekonomi performanslarını gösteren bir sıralama yer almaktadır. Performans analizleri, CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) ve BCC (Banker-Charnes-Cooper) olmak üzere iki farklı yönelime göre girdi ve çıktıları değerlendirmektedir.

CCR ve BCC analizleri, verimliliği ölçmek için kullanılan yöntemlerdir. CCR, girdileri optimize ederken çıktıları maksimize etmeyi amaçlar. BCC ise girdi miktarını minimize ederken çıktı miktarını maksimize etmeyi hedefler.

Tablodaki KVB skorları, her bir ülkenin belirli bir ölçüte göre performansını yansıtmaktadır. Girdi yönelimli analizlerde yüksek KVB skorları, daha iyi performansı temsil etmektedir. Örneğin, Lüksemburg yüksek bir KVB skoruna sahipken, Türkiye daha düşük bir skora sahiptir. Çıktı yönelimli analizlerde 1 ve 1'e yakın KVB skorları, daha iyi performansı temsil ederken yüksek skorlar düşük performansı gösterir. Yapılan analizler, ülkelerin döngüsel ekonomik performanslarını karşılaştırarak hangi ülkelerin döngüsel ekonomiyi gerçekleştirme konusunda daha verimli işler yaptığını ve döngüsel ekonomi

alanında hangi alanlarda gelişme göstermeleri gerektiğini anlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, Türkiye'nin bu analizde diğer ülkelere kıyasla daha düşük bir performans sergilediği görülmektedir. Bu durum, belirli alanlarda iyileştirmeye ve verimliliği artırmaya yönelik politika ve stratejilerin belirlenmesine yardımcı olabilir.

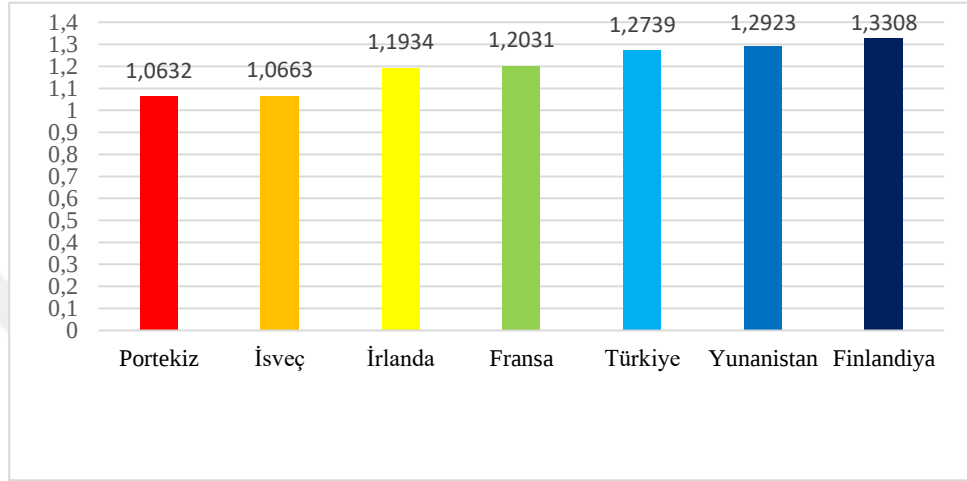
Bu yapılan açıklamalardan sonra tam ve teknik etkin performans göstermeyen, düşük performans sergileyen ülkeler 2014-2018 yılları arasında grafiksel olarak gösterilmesi daha uygun olacaktır. Bu grafiklerde girdi yönelimli analizlerde en düşük puana sahip ülkeler, en düşük performans sergilemiş; çıktı yönelimli analizlerde ise en yüksek puana sahip ülkeler, en düşük performans sergilemiş ülkelerdir.



Şekil 3.1. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

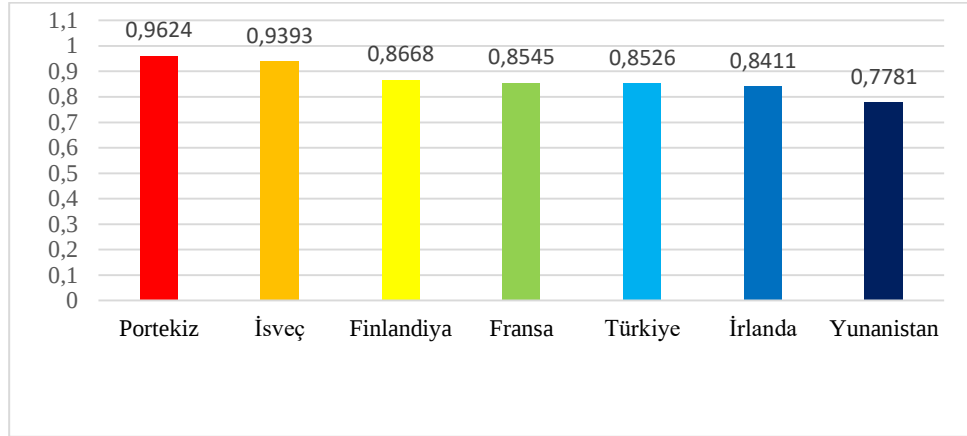
Şekil 3.1'e göre, 2014 yılında CCR girdi yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülkeler Yunanistan ve Finlandiya'dır. Yunanistan'ın bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden kaynak verimliliğini 0,55 oranında artıramama ve kişi başına düşen sera gazı emisyonlarını 0,4 oranında azaltamamanın etkisi vardır. Bunun için kendine rol model seçtiği ülkelerden Birleşik Krallık (0,08), Estonya (0,34), Hırvatistan (0,54), Hollanda (0,01) ve İspanya (0,01)'ya -parantez içerisindeki oranlarda- benzemek istiyorsa ülke nüfusunu 0,02 oranında azaltmayı, belediye atıklarının geri dönüşüm oranını 8,18 ve biyolojik atıkların geri dönüşümünü 2,9 oranında artırmalıdır ki rol model seçtiği ülkeler seviyesine çıkabilsin. Finlandiya'nın ise kötü skor elde etmesinde biyolojik atıkların geri dönüşümünün 0,01 oranında azaltılması ve kişi başına sera gazı emisyonlarını 0,05 oranında artması etkili olmuştur. Bu skoru iyileştirebilmek için rol model olarak seçtiği Avusturya'ya 0,18;

Estonya'ya 0,33; Hollanda'ya 0,12 ve Lüksemburg'a 0,12 oranında benzemek istemektedir. Bunu gerçekleştirmek için ise ülke nüfusunda 0,16 oranında bir azaltma yapmalı, kişi başına reel GSYİH 0,01 oranında, ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini 295,55 oranında, belediye atıklarının geri dönüşümünü 0,1 oranında ve kaynak verimliliğini 0,67 oranında artırmalıdır.



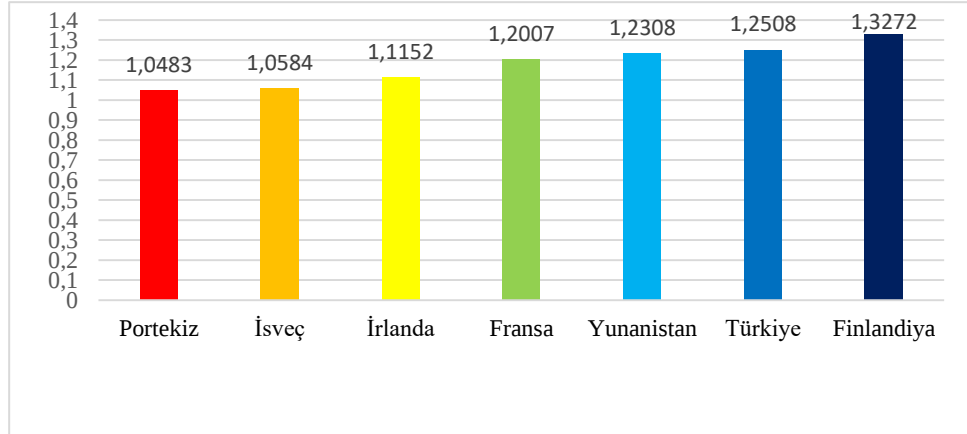
Şekil 3.2. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.2'e göre, 2014 yılında CCR çıktı yönelimli analizlerde de girdi yönelimli analizde olduğu gibi döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülkeler Yunanistan ve Finlandiya'dır. Burada Türkiye skoru yorumlanırsa, çıktı verilerinden kaynak verimliliği (0,76) ve kişi başına sera gazı emisyonlarına (0,07) ait oranlar 1,2923 skorunu almasında etkili olmuştur. Türkiye rol model olarak 0,61 oranında Bulgaristan'ı, 0,08 oranında Estonya'yı ve 0,22 oranında İtalya'yı almıştır. Ülkenin nüfusunda, ekonomik faaliyete göre çevre vergisinde, belediye atıklarının geri dönüşüm oranında ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileştirmeler yapılmalıdır.



Şekil 3.3. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.3'te BCC girdi yönelimli 2014 yılı döngüsel ekonomide düşük performans sergileyen AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin almış olduğu skorlar gösterilmektedir. İrlanda, Yunanistan'dan sonra bu analizde en kötü skor elde eden ikinci ülkedir. İrlanda'nın skoru 0,8411'dir. Bu skoru elde etmesinde kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Rol model seçtiği ülke sayısı 5'tir. Rol model aldığı ülkeler 0,03 oranında Belçika, 0,17 oranında Estonya, 0,10 oranında Hollanda, 0,22 oranında Lüksemburg ve 0,47 oranında Slovenya'dır.



Şekil 3.4. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2014 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.4'te BCC çıktı yönelimli 2014 yılı analizinde döngüsel ekonomide düşük performans sergileyen AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin almış olduğu skorlar gösterilmektedir. Fransa en kötü performans gösteren 4. ülke konumundadır. Fransa'nın bu skoru almasında belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kaynak verimliliği etkili

olmuştur. Fransa ülke nüfusunda, ekonomik faaliyete göre çevre vergileri ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileştirmeler yaparsa rol model seçtiği Birleşik Krallık, Hollanda, İtalya, Polonya ve Romanya'ya benzeyebilecektir.

3.4.2. 2015 Yılı Performansı

Ülkelerin 2015 yılında döngüsel ekonomide gösterdiği performanslar Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2015)

S. NO	KVB	CCR ETKİNLİK ANALİZİ		BCC ETKİNLİK ANALİZİ	
		IN	OUT	IN	OUT
1	Almanya	0,9528	1,0496	1	1
2	Avusturya	1	1	1	1
3	Belçika	1	1	1	1
4	Birleşik Krallık	1	1	1	1
5	Bulgaristan	1	1	1	1
6	Çekya	1	1	1	1
7	Danimarka	1	1	1	1
8	Estonya	1	1	1	1
9	Finlandiya	0,7857	1,2727	0,839	1,1871
10	Fransa	0,8314	1,2027	0,8674	1,1896
11	Hırvatistan	1	1	1	1
12	Hollanda	1	1	1	1
13	İrlanda	0,9415	1,0621	0,9466	1,0486
14	İspanya	0,9527	1,0497	0,9581	1,046
15	İsveç	0,8441	1,1846	0,9042	1,1453
16	İtalya	1	1	1	1
17	Kıbrıs	1	1	1	1
18	Letonya	1	1	1	1
19	Litvanya	1	1	1	1
20	Lüksemburg	1	1	1	1
21	Macaristan	0,9525	1,0499	1	1
22	Malta	1	1	1	1
23	Polonya	1	1	1	1
24	Portekiz	0,9103	1,0986	0,9438	1,0935
25	Romanya	0,8255	1,2113	1	1
26	Slovakya	1	1	1	1
27	Slovenya	1	1	1	1
28	Türkiye	0,7269	1,3758	0,864	1,3546
29	Yunanistan	0,8056	1,2413	0,8088	1,1799
Ortalama (Teknik etkinlik sınırı)		0,94928	1,06201	0,97007	1,04292

Tablo 3.5 incelendiğinde 2015 yılı itibarıyla döngüsel ekonomi performansında tam performans gösteren ülkeler sırasıyla; Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Çekya, Danimarka, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya, Slovakya ve Slovenya olmak üzere 2014 yılındaki gibi AB üyesi 18 ülkedir. Bu ülkeler CCR girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede tam performans sergilemişlerdir. BCC girdi yönelimli analizde ise döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede 21 ülke tam performans göstermiştir. CCR yöntemindeki 18 ülkeye ilaveten Almanya, Macaristan ve Romanya BCC girdi ve çıktı yönelimi analizde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede tam etkinlik sağlamışlardır.

2015 yılı CCR girdi yönelimli analize göre teknik etkinlik skoru 0,94928'dir. Teknik etkin ülkeler sırasıyla Almanya, İspanya ve Macaristan'dır. 2015 yılı CCR çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,06201'dir. Bu ülkeler ise yine girdi yönelimli analizdeki gibi Almanya, İspanya ve Macaristan'dır. 2015 yılı BCC girdi yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 0,97007 olarak gerçekleşmiş olup teknik etkin olan ülke yoktur. 2015 yılı BCC çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,04292'dir. Bu skor altında döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede iyileşme sağlayan tek ülke İspanya'dır.

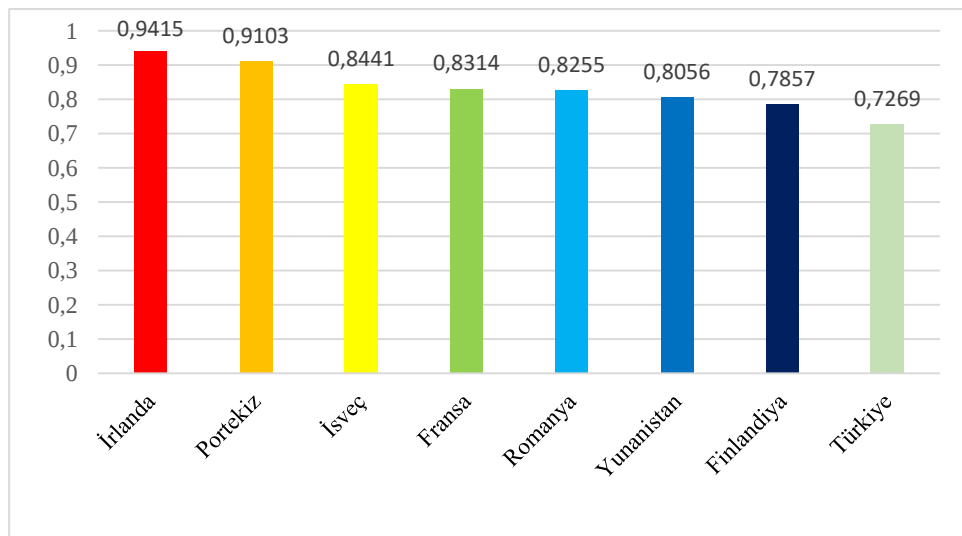
2015 yılı analizlerinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi ve en kötü performans sergileyen ülkelerin sıralaması Tablo 3.6'da gösterilmiştir. En iyi ve en kötü performans sergileyen ülkeler sıralaması yapılan analiz yöntemine göre değişmekle birlikte hemen hemen aynı ülkeler şeklindedir.

Tablo 3.6. AB ve Türkiye 2015 Yılı Döngüsel Ekonomiyi Gerçekleştirme Performans Sıralaması

S. NO	CCR Performans Analizi Girdi Yönelimli		CCR Performans Analizi Çıktı Yönelimli		BCC Performans Analizi Girdi Yönelimli		BCC Performans Analizi Çıktı Yönelimli	
	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor
1	Lüksemburg	7,5974	Lüksemburg	0,1316	Almanya	big	Bulgaristan	big
2	Malta	2,6071	Malta	0,3836	Avusturya	big	Estonya	big
3	Bulgaristan	2,1936	Bulgaristan	0,4559	Birleşik Krallık	big	Letonya	big
4	Estonya	2,0514	Estonya	0,4875	Hollanda	big	Litvanya	big
5	Litvanya	1,6152	Litvanya	0,6191	Lüksemburg	big	Malta	big
6	Avusturya	1,5909	Avusturya	0,6286	Malta	3,2273	Romanya	big
7	Slovenya	1,5118	Slovenya	0,6614	Slovenya	3,0956	Slovakya	big
8	Birleşik Krallık	1,3401	Birleşik Krallık	0,7462	Estonya	2,7749	Lüksemburg	0,0235
9	Belçika	1,2128	Belçika	0,8245	Bulgaristan	2,2299	Slovenya	0,5969

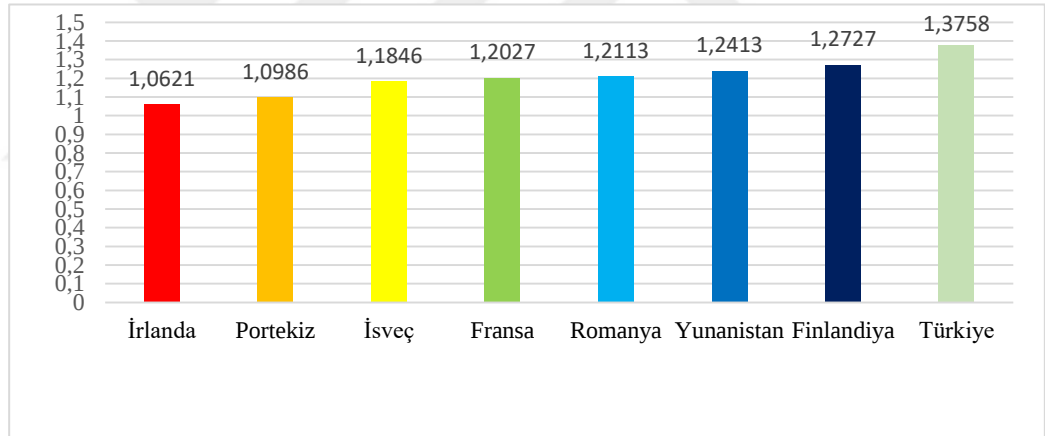
10	Hollanda	1,1944	Hollanda	0,8372	Litvanya	1,6174	Avusturya	0,5992
11	Polonya	1,187	Polonya	0,8424	Romanya	1,3799	Kıbrıs	0,6337
12	Kıbrıs	1,1568	Kıbrıs	0,8645	Belçika	1,2455	Polonya	0,6734
13	Hırvatistan	1,1268	Hırvatistan	0,8875	Polonya	1,244	Birleşik Krallık	0,7368
14	Letonya	1,0942	Letonya	0,9139	Letonya	1,2135	Belçika	0,7479
15	Çekya	1,0788	Çekya	0,9269	Kıbrıs	1,1665	Hollanda	0,7866
16	Danimarka	1,0608	Danimarka	0,9427	Slovakya	1,1422	Çekya	0,7921
17	İtalya	1,048	İtalya	0,9542	Hırvatistan	1,1309	Almanya	0,8381
18	Slovakya	1,0297	Slovakya	0,9712	Çekya	1,1065	Hırvatistan	0,8629
19	Almanya	0,9528	Almanya	1,0496	İtalya	1,0752	Danimarka	0,9317
20	İspanya	0,9527	İspanya	1,0497	Danimarka	1,0646	İtalya	0,9483
21	Macaristan	0,9525	Macaristan	1,0499	Macaristan	1,0138	Macaristan	0,9758
22	İrlanda	0,9415	İrlanda	1,0621	İspanya	0,9581	İspanya	1,046
23	Portekiz	0,9103	Portekiz	1,0986	İrlanda	0,9466	İrlanda	1,0486
24	İsveç	0,8441	İsveç	1,1846	Portekiz	0,9438	Portekiz	1,0935
25	Fransa	0,8314	Fransa	1,2027	İsveç	0,9042	İsveç	1,1453
26	Romanya	0,8255	Romanya	1,2113	Fransa	0,8674	Yunanistan	1,1799
27	Yunanistan	0,8056	Yunanistan	1,2413	Türkiye	0,864	Finlandiya	1,1871
28	Finlandiya	0,7857	Finlandiya	1,2727	Finlandiya	0,839	Fransa	1,1896
29	Türkiye	0,7269	Türkiye	1,3758	Yunanistan	0,8088	Türkiye	1,3546

Tablo 3.6'a göre 2015 yılında CCR ve BCC girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi performans ve en kötü performans gösteren ülkeler sıralanmıştır. Türkiye BCC girdi yönelimli analiz haricinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en kötü performansı gerçekleştirmiştir. Tam ve teknik etkin performans göstermeyen ülkeler Şekil 3.5'te gösterilmektedir.



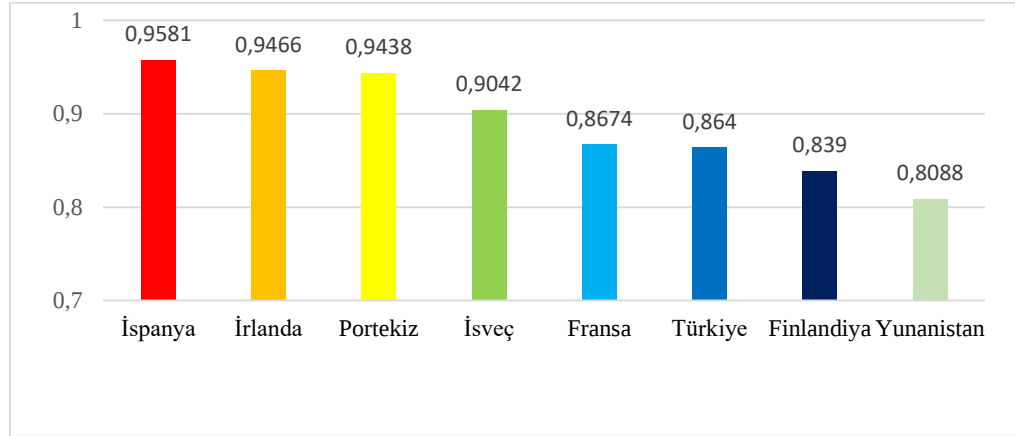
Şekil 3.5. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.5'te 2015 yılı CCR girdi yönelimli analizde döngüsel ekonomide düşük performans sergileyen AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin almış olduğu skorlar gösterilmektedir. Girdi ve çıktıları iyileştirmesi gereken ülkeler sırasıyla Türkiye, Finlandiya, Yunanistan, Romanya, Fransa, İsveç, Portekiz ve İrlanda'dır. 2015 yılı CCR girdi yönelimli analizde en düşük skoru elde eden ülke Türkiye'dir. Türkiye'nin bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden kaynak verimliliği ve kişi başına düşen sera gazı emisyonlarının etkisi vardır. Bunun için kendine rol model seçtiği ülkelere 0,12 oranında Birleşik Krallık 0,49 oranında Bulgaristan ve 0,10 oranında Polonya'ya benzemek istiyorsa ülke nüfusunda, ekonomik faaliyete göre çevre vergilerinde, belediye atıklarının geri dönüşüm oranında ve biyolojik atıkların geri dönüşümünü iyileştirmeler sağlamalıdır. Böylelikle rol model seçtiği ülkelerin seviyesine çıkabilir.



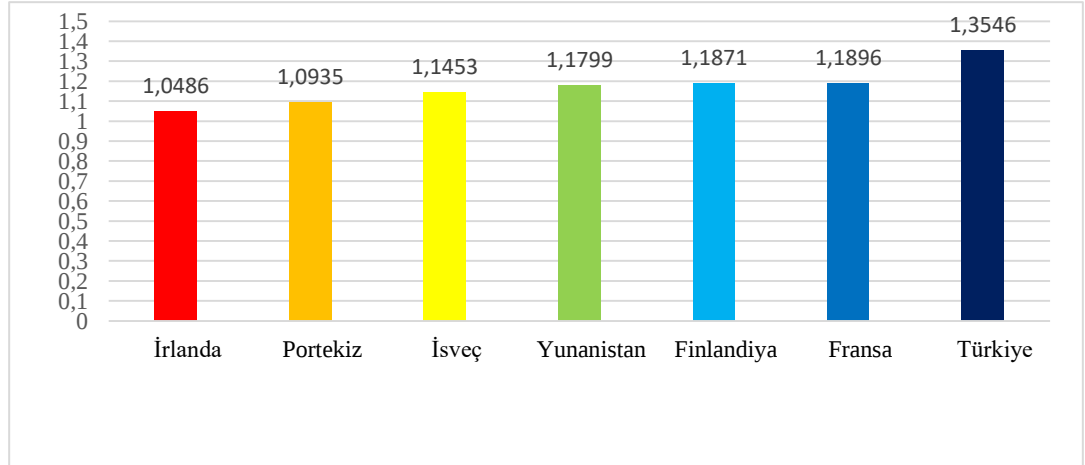
Şekil 3.6. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.6'a göre, 2015 yılında CCR çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülke girdi yönelimli analizde olduğu gibi Türkiye'dir. Türkiye'den sonra en kötü skora sahip ülke ise Finlandiya'dır. Finlandiya'nın bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonları etken olmuştur. Finlandiya rol model olarak Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Lüksemburg ve Slovenya'yı almıştır. Döngüsel ekonomi konusunda tam etkin bir ülke olabilmesi için ekonomik faaliyete göre çevre vergisinde ve kaynak verimliliğinde iyileştirmeler yapmalıdır.



Şekil 3.7. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.7'e göre, 2015 yılında BCC girdi yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülke Yunanistan'dır. Yunanistan'ın bu skoru elde etmesinde kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Rol model olarak seçtiği ülkeler ise Birleşik Krallık, Estonya, Hırvatistan ve Hollanda'dır. Rol model aldığı ülkeler seviyesine ulaşmak için girdi verilerinden kişi başına kentsel atık üretimi, ülke nüfusu, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı, biyolojik atıkların geri dönüşümü ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileştirmeler yapmalıdır.



Şekil 3.8. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2015 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansını İyi Olmayan Ülkeler

Şekil 3.8'e göre, 2015 yılında döngüsel ekonomide BCC çıktı odaklı analiz sonuçlarına göre, düşük performans gösteren ülkeler sırasıyla; Türkiye, Fransa, Finlandiya, Yunanistan, İsveç, Portekiz ve İrlanda'dır. Fransa, en düşük performans

gösteren ikinci ülke konumundadır. Fransa'nın elde ettiği skorda, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kaynak verimliliği gibi faktörler etkili olmuştur. Fransa, ülke nüfusunda, ekonomik faaliyetlere bağlı çevre vergileri ve kişi başına sera gazı emisyonları konularında iyileştirmeler yaparak rol model olarak gördüğü Almanya, Avusturya, Birleşik Krallık ve İtalya gibi ülkelere benzer bir konuma gelmeyi hedeflemektedir. Bu durum, Fransa'nın 2014 yılında gözlemlenen girdi ve çıktı faktörlerinden etkilendiğini göstermektedir.

3.4.3. 2016 Yılı Performansı

2016 yılı döngüsel ekonomide gösterdiği performansı Tablo 3.7'de gösterilmiştir.

Tablo 3.7. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2016)

S. NO	KVB	CCR ETKİNLİK ANALİZİ		BCC ETKİNLİK ANALİZİ	
		IN	OUT	IN	OUT
1	Almanya	0,889	1,1249	1	1
2	Avusturya	1	1	1	1
3	Belçika	1	1	1	1
4	Birleşik Krallık	1	1	1	1
5	Bulgaristan	1	1	1	1
6	Çekya	1	1	1	1
7	Danimarka	0,7703	1,2982	0,8589	1,0937
8	Estonya	1	1	1	1
9	Finlandiya	0,8116	1,2321	0,8181	1,1622
10	Fransa	0,8263	1,2102	0,8498	1,1746
11	Hırvatistan	1	1	1	1
12	Hollanda	1	1	1	1
13	İrlanda	0,9243	1,082	0,9487	1,0767
14	İspanya	0,9891	1,011	0,9896	1,0106
15	İsveç	0,8572	1,1665	0,9133	1,1356
16	İtalya	1	1	1	1
17	Kıbrıs	1	1	1	1
18	Letonya	1	1	1	1
19	Litvanya	1	1	1	1
20	Lüksemburg	1	1	1	1
21	Macaristan	0,9687	1,0323	1	1
22	Malta	1	1	1	1
23	Polonya	1	1	1	1
24	Portekiz	0,7887	1,268	0,8486	1,2639
25	Romanya	0,7685	1,3012	1	1
26	Slovakya	0,9847	1,0156	1	1

27	Slovenya	1	1	1	1
28	Türkiye	0,734	1,3624	0,8524	1,3541
29	Yunanistan	0,812	1,2316	0,8197	1,208
Ortalama (Teknik etkinlik sınırı)		0,93532	1,080552	0,96204	1,05101

Tablo 3.7'ye bakıldığında 2016 yılında tüm analizlerde döngüsel ekonomi tam performans gerçekleştiren ülkeler sırasıyla; Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Çekya, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya ve Slovenya olmak üzere AB üyesi 16 ülkedir. Türkiye ne yazık ki bu yılda da tam performans gösterememiştir. Bu ülkeler CCR girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede tam performans sergilemişlerdir. BCC girdi yönelimli analizde ise döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede 20 ülke tam performans göstermiştir. CCR yöntemindeki 18 ülkeye ilaveten Almanya, Macaristan, Romanya ve Slovakya BCC girdi ve çıktı yönelimi analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede tam etkinlik sağlamıştır.

2016 yılı CCR girdi yönelimli analize göre teknik etkinlik skoru 0,93532'dir. Teknik etkin ülkeler sırasıyla İspanya, Macaristan ve Slovakya'dır. 2016 yılı CCR çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru ise 1,080552 olarak gerçekleşmiş olup tam etkin performans haricinde bu skorun altında skor elde eden yani teknik etkin olan ülkeler girdi yönelimli analiz ile aynı ülkelerdir (İspanya, Macaristan ve Slovakya). 2016 yılı BCC girdi yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 0,96204 olarak gerçekleşmiştir. Teknik etkin tek ülke İspanya'dır. 2016 yılı BCC çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,05101'dir. Bu skor altında döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede iyileşme sağlayan tek ülke İspanya'dır.

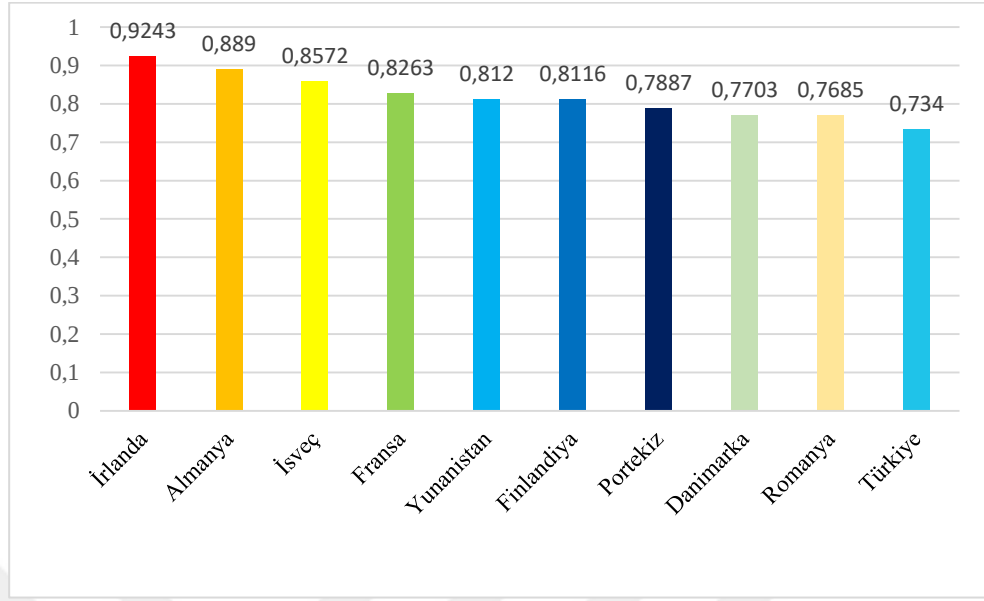
2016 yılı analizlerinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi ve en kötü performans sergileyen ülkelerin sıralaması Tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Tablo 3.8. AB ve Türkiye 2016 Yılı Döngüsel Ekonomiyi Gerçekleştirme Performans Sıralaması

S. NO	CCR Performans Analizi Girdi Yönelimli		CCR Performans Analizi Çıktı Yönelimli		BCC Performans Analizi Girdi Yönelimli		BCC Performans Analizi Çıktı Yönelimli	
	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor
1	Lüksemburg	8,8156	Lüksemburg	0,1134	Almanya	big	Bulgaristan	big
2	Litvanya	2,5739	Litvanya	0,3885	Avusturya	big	Estonya	big
3	Malta	2,4893	Malta	0,4017	Birleşik Krallık	big	Letonya	big
4	Estonya	2,1016	Estonya	0,4758	Hollanda	big	Litvanya	big
5	Bulgaristan	1,6895	Bulgaristan	0,5919	Lüksemburg	big	Malta	big

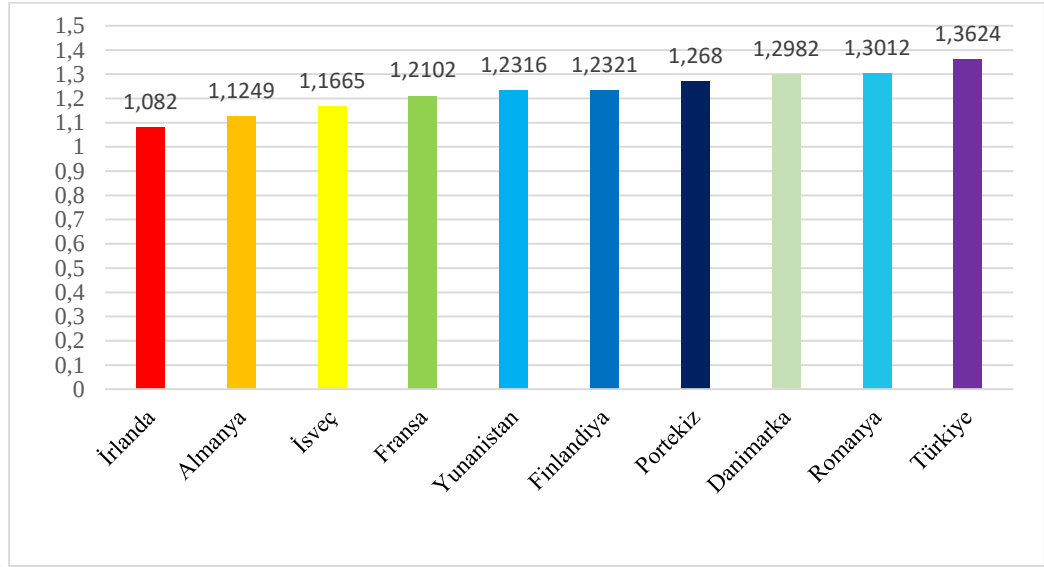
6	Slovenya	1,4062	Slovenya	0,7112	Estonya	3,3107	Romanya	big
7	Avusturya	1,2936	Avusturya	0,773	Malta	3,3069	Slovakya	big
8	Hollanda	1,2621	Hollanda	0,7923	Slovenya	3,231	Lüksemburg	0,036
9	Polonya	1,18	Polonya	0,8475	Litvanya	2,7485	Polonya	0,6905
10	Letonya	1,1677	Letonya	0,8564	Bulgaristan	1,8211	Slovenya	0,7079
11	Birleşik Krallık	1,1661	Birleşik Krallık	0,8576	Romanya	1,3422	Avusturya	0,7284
12	Belçika	1,1573	Belçika	0,8641	Letonya	1,2538	Hollanda	0,7358
13	İtalya	1,0526	İtalya	0,95	Polonya	1,1943	Belçika	0,7843
14	Kıbrıs	1,0441	Kıbrıs	0,9578	Belçika	1,1683	Çekya	0,8114
15	Çekya	1,0431	Çekya	0,9587	Slovakya	1,1214	Birleşik Krallık	0,8268
16	Hırvatistan	1,003	Hırvatistan	0,997	Çekya	1,0789	Almanya	0,847
17	İspanya	0,9891	İspanya	1,011	İtalya	1,0707	Macaristan	0,9295
18	Slovakya	0,9847	Slovakya	1,0156	Kıbrıs	1,0522	Kıbrıs	0,9366
19	Macaristan	0,9687	Macaristan	1,0323	Macaristan	1,0395	İtalya	0,9473
20	İrlanda	0,9243	İrlanda	1,082	Hırvatistan	1,0094	Hırvatistan	0,9815
21	Almanya	0,889	Almanya	1,1249	İspanya	0,9896	İspanya	1,0106
22	İsveç	0,8572	İsveç	1,1665	İrlanda	0,9487	İrlanda	1,0767
23	Fransa	0,8263	Fransa	1,2102	İsveç	0,9133	Danimarka	1,0937
24	Yunanistan	0,812	Yunanistan	1,2316	Danimarka	0,8589	İsveç	1,1356
25	Finlandiya	0,8116	Finlandiya	1,2321	Türkiye	0,8524	Finlandiya	1,1622
26	Portekiz	0,7887	Portekiz	1,268	Fransa	0,8498	Fransa	1,1746
27	Danimarka	0,7703	Danimarka	1,2982	Portekiz	0,8486	Yunanistan	1,208
28	Romanya	0,7685	Romanya	1,3012	Yunanistan	0,8197	Portekiz	1,2639
29	Türkiye	0,734	Türkiye	1,3624	Finlandiya	0,8181	Türkiye	1,3541

Tablo 3.8’de göre 2016 yılında CCR ve BCC girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi performans ve en kötü performans gösteren ülkeler sıralanmıştır. Türkiye BCC girdi yönelimli analiz haricinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en kötü performansı gerçekleştirmiştir. BCC girdi yönelimli analizde ise Finlandiya ön plana çıkmaktadır. Tam ve teknik etkin performans göstermeyip düşük performans sergileyen ülkeler Şekil 3.9’da gösterilmiştir.



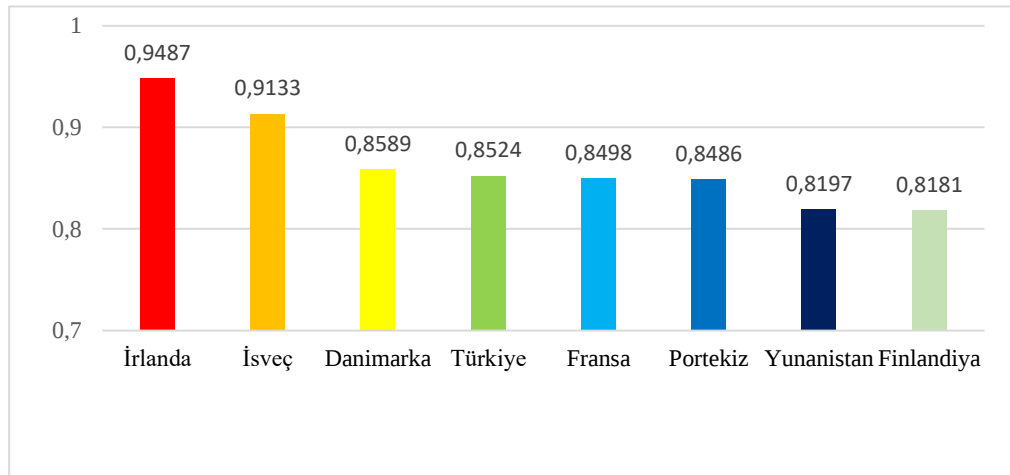
Şekil 3.9. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı İyi Olmayan Ülkeler

Şekil 3.9'a göre, 2016 yılında CCR girdi odaklı analiz sonuçlarına göre, düşük performans sergileyen ülkeler sırasıyla Türkiye, Romanya, Danimarka, Portekiz, Finlandiya, Yunanistan, Fransa, İsveç, Almanya ve İrlanda'dır. 2016 yılı CCR girdi yönelimli analizde en kötü skoru elde eden ülke Türkiye'dir. Türkiye'den sonra ise Romanya gelmektedir. Romanya'nın bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden kaynak verimliliği ve biyolojik atıkların geri dönüşümünün etkisi vardır. Ülke olarak kendisine 0,15 oranında Bulgaristan, 0,25 oranında Estonya, 0,03 oranında İtalya ve 0,07 oranında Litvanya'yı rol model seçmektedir. Rol model olarak seçtiği ülkelerin seviyesine ulaşabilmek için girdi verilerinden ülke nüfusunu ve ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini; çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranını iyileştirecek politikalara yönelmelidir. Türkiye ise aynı Romanya gibi girdi verilerinden ülke nüfusunu ve ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini; çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranını ve kaynak verimliliğini iyileştirecek politikalara önem vermelidir.



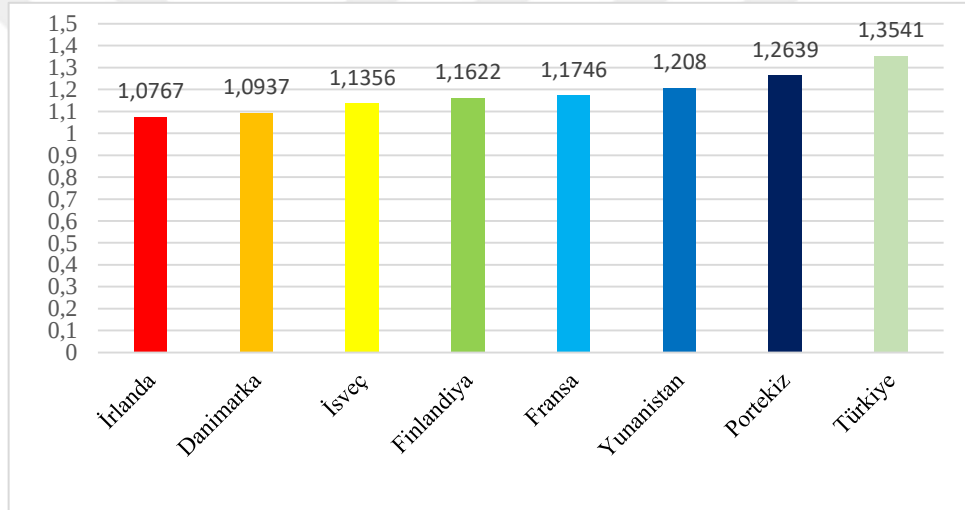
Şekil 3.10. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.10'a göre, 2016 yılında CCR çıktı yönelimli analizde döngüsel ekonomide etkin performans göstermeyen ülkeler, 2016 yılı girdi yönelimli analizde etkin performans sergilemeyen ülkeler ile birebir aynıdır. Örneğin Danimarka döngüsel ekonomideki bu kötü skoru kaynak verimliliğindeki etkisizliğine borçludur. Danimarka rol model olarak Avusturya, Litvanya, Lüksemburg ve Slovenya'yı almıştır. Döngüsel ekonomiyi konusundan tam etkin bir ülke olabilmesi için ülkenin nüfusu, ekonomik faaliyete göre çevre vergisinde ve belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileştirmeler yapmalıdır.



Şekil 3.11. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.11'e göre, 2016 yılında BCC girdi yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülke Finlandiya'dır. Finlandiya'nın bu skoru elde etmesinde belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Rol model aldığı ülkeler ise Belçika, Çekya, Estonya, Litvanya ve Slovenya'dır. Rol model aldığı ülkeler seviyesine ulaşmak için girdi verilerinden ülke nüfusunda, ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini ve kişi başına kentsel atık üretiminde; çıktı verilerinden ise kaynak verimliliğinde iyileştirmeler yapmalıdır. Böylelikle rol model aldığı ülkeler gibi olabilir.



Şekil 3.12. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2016 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.12'e göre, 2016 yılında BCC çıktı yönelimli analizde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülkeler sırasıyla; Türkiye, Portekiz, Fransa, Finlandiya, Danimarka, İsveç ve İrlanda'dır. Türkiye'nin düşük performans göstermesindeki en temel faktörün kaynak verimliliği olduğu görülmektedir. Rol model aldığı ülkeler ise Birleşik Krallık, Bulgaristan ve Estonya'dır. Bu analizde en kötü performans gösteren 2. ülke ise Portekiz'dir. Portekiz'in bu düşük performansında birincil olarak Türkiye'de olduğu gibi kaynak verimliliği; ikincil olarak ise kişi başına sera gazı emisyonları etken olmuştur. Portekiz'in rol model aldığı ülkeler ise Bulgaristan, Estonya, Hollanda, Letonya ve Litvanya'dır. Portekiz kişi başına kentsel atık üretiminde, ülke nüfusunda, belediye

atıklarının geri dönüşüm oranında iyileştirmeler yaparsa rol model seçtiği ülkeler seviyesine ulaşabilir.

3.4.4. 2017 Yılı Performansı

Ülkelerin 2017 yılında döngüsel ekonomide gösterdiği performansları Tablo 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2017)

S. NO	KVB	CCR ETKİNLİK ANALİZİ		BCC ETKİNLİK ANALİZİ	
		IN	OUT	IN	OUT
1	Almanya	0,8898	1,1238	1	1
2	Avusturya	1	1	1	1
3	Belçika	1	1	1	1
4	Birleşik Krallık	1	1	1	1
5	Bulgaristan	1	1	1	1
6	Çekya	0,9217	1,085	0,9407	1,0427
7	Danimarka	0,7777	1,2859	0,877	1,0738
8	Estonya	1	1	1	1
9	Finlandiya	0,7751	1,2902	0,8165	1,2351
10	Fransa	0,8064	1,24	0,8339	1,192
11	Hırvatistan	1	1	1	1
12	Hollanda	1	1	1	1
13	İrlanda	0,9285	1,077	0,9767	1,0442
14	İspanya	1	1	1	1
15	İsveç	0,807	1,2392	0,8978	1,2003
16	İtalya	1	1	1	1
17	Kıbrıs	0,9614	1,0401	1	1
18	Letonya	1	1	1	1
19	Litvanya	1	1	1	1
20	Lüksemburg	1	1	1	1
21	Macaristan	0,9274	1,0783	1	1
22	Malta	1	1	1	1
23	Polonya	1	1	1	1
24	Portekiz	0,8037	1,2443	0,8482	1,2244
25	Romanya	0,7834	1,2765	1	1
26	Slovakya	0,9666	1,0346	1	1
27	Slovenya	1	1	1	1
28	Türkiye	0,6982	1,4323	0,8107	1,4268
29	Yunanistan	0,8474	1,18	0,8525	1,137
Ortalama (Teknik etkinlik sınırı)		0,92739	1,090593	0,960483	1,054355

Tablo 3.9’a göre, 2017 yılında tüm analizlerde döngüsel ekonomi performansı iyi olan ülkeler sırasıyla; Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya ve Slovenya olmak üzere AB üyesi 15 ülkedir. Döngüsel ekonomi konusunda performansı düşük olan ülkeler ise Slovakya, Kıbrıs, İrlanda, Macaristan, Çekya, Almanya, Yunanistan, İsveç, Fransa, Portekiz, Romanya, Danimarka, Finlandiya ve Türkiye’dir. Ancak döngüsel ekonomi konusunda performansı düşük olan ülkelere CCR girdi yönelimli analizde, Slovakya (0,9666), Kıbrıs (0,9614), İrlanda (0,9285) ve Macaristan (0,9274) teknik etkinlik skoru olan 0,92739 üzerinde yer alan bir puan elde etmişlerdir. CCR girdi yönelimli analizde ise Slovakya (1,0346), Kıbrıs (1,0401), İrlanda (1,077), Macaristan (1,0783) ve Çekya (1,085)’dir. BCC girdi yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 0,960483’tür. Bu skor üzerinde puan elde eden ülke sadece İrlanda (0,9767)’dir. BCC çıktı yönelimli analizde teknik etkinlik skoru 1,054355 olup teknik etkin ülkeler Çekya ve İrlanda’dır.

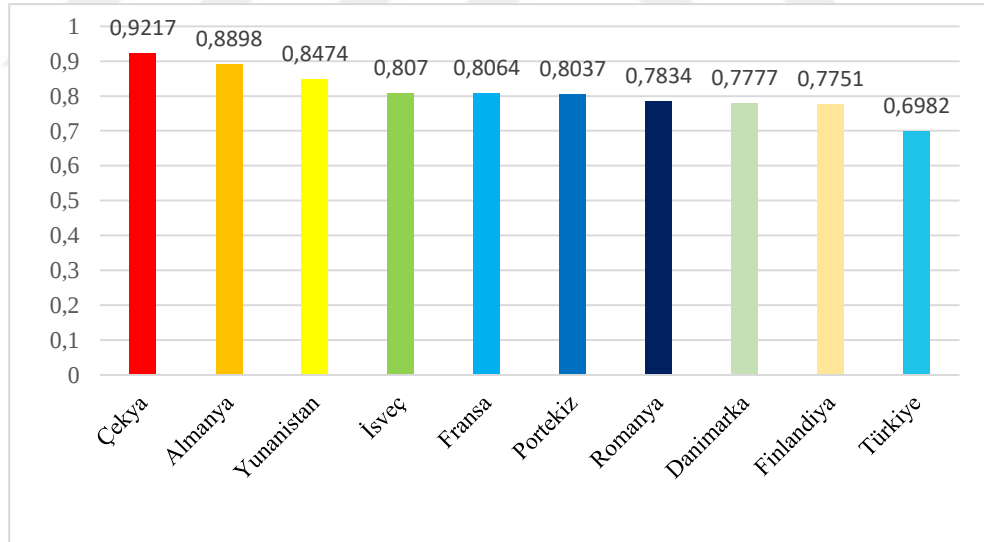
2017 yılı analizlerinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi ve en düşük performans sergileyen ülkelerin sıralaması Tablo 3.10’da gösterilmiştir.

Tablo 3.10. AB ve Türkiye 2017 Yılı Döngüsel Ekonomiyi Gerçekleştirme Performans Sıralaması

S. NO	CCR Performans Analizi Girdi Yönelimli		CCR Performans Analizi Çıktı Yönelimli		BCC Performans Analizi Girdi Yönelimli		BCC Performans Analizi Çıktı Yönelimli	
	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor
1	Lüksemburg	7,59	Lüksemburg	0,132	Almanya	big	Bulgaristan	big
2	Malta	3,2354	Malta	0,309	Avusturya	big	Estonya	big
3	Litvanya	2,5277	Litvanya	0,396	Birleşik Krallık	big	Letonya	big
4	Estonya	2,1588	Estonya	0,463	Hollanda	big	Malta	big
5	Bulgaristan	1,8085	Bulgaristan	0,553	Lüksemburg	big	Romanya	big
6	Slovenya	1,4471	Slovenya	0,691	Slovenya	4,2465	Lüksemburg	0,039
7	Avusturya	1,2627	Avusturya	0,792	Malta	4,0199	Litvanya	0,234
8	Hollanda	1,2158	Hollanda	0,823	Estonya	3,5087	Polonya	0,68
9	Belçika	1,1751	Belçika	0,851	Litvanya	2,7715	Slovenya	0,686
10	Birleşik Krallık	1,1532	Birleşik Krallık	0,867	Bulgaristan	1,9147	Belçika	0,687
11	Polonya	1,1454	Polonya	0,873	Romanya	1,3642	Avusturya	0,728
12	İtalya	1,1288	İtalya	0,886	Letonya	1,2266	Slovakya	0,755
13	Hırvatistan	1,0871	Hırvatistan	0,92	Polonya	1,2191	Hollanda	0,772
14	İspanya	1,0567	İspanya	0,946	İtalya	1,1814	Birleşik Krallık	0,843
15	Letonya	1,0337	Letonya	0,967	Belçika	1,1784	Almanya	0,86
16	Slovakya	0,9666	Slovakya	1,035	Hırvatistan	1,0916	İtalya	0,885
17	Kıbrıs	0,9614	Kıbrıs	1,04	İspanya	1,0595	Hırvatistan	0,895

18	İrlanda	0,9285	İrlanda	1,077	Slovakya	1,0579	İspanya	0,943
19	Macaristan	0,9274	Macaristan	1,078	Macaristan	1,0203	Macaristan	0,962
20	Çekya	0,9217	Çekya	1,085	Kıbrıs	1,0158	Kıbrıs	0,977
21	Almanya	0,8898	Almanya	1,124	İrlanda	0,9767	Çekya	1,043
22	Yunanistan	0,8474	Yunanistan	1,18	Çekya	0,9407	İrlanda	1,044
23	İsveç	0,807	İsveç	1,239	İsveç	0,8978	Danimarka	1,074
24	Fransa	0,8064	Fransa	1,24	Danimarka	0,877	Yunanistan	1,137
25	Portekiz	0,8037	Portekiz	1,244	Yunanistan	0,8525	Fransa	1,192
26	Romanya	0,7834	Romanya	1,277	Portekiz	0,8482	İsveç	1,2
27	Danimarka	0,7777	Danimarka	1,286	Fransa	0,8339	Portekiz	1,224
28	Finlandiya	0,7751	Finlandiya	1,29	Finlandiya	0,8165	Finlandiya	1,235
29	Türkiye	0,6982	Türkiye	1,432	Türkiye	0,8107	Türkiye	1,427

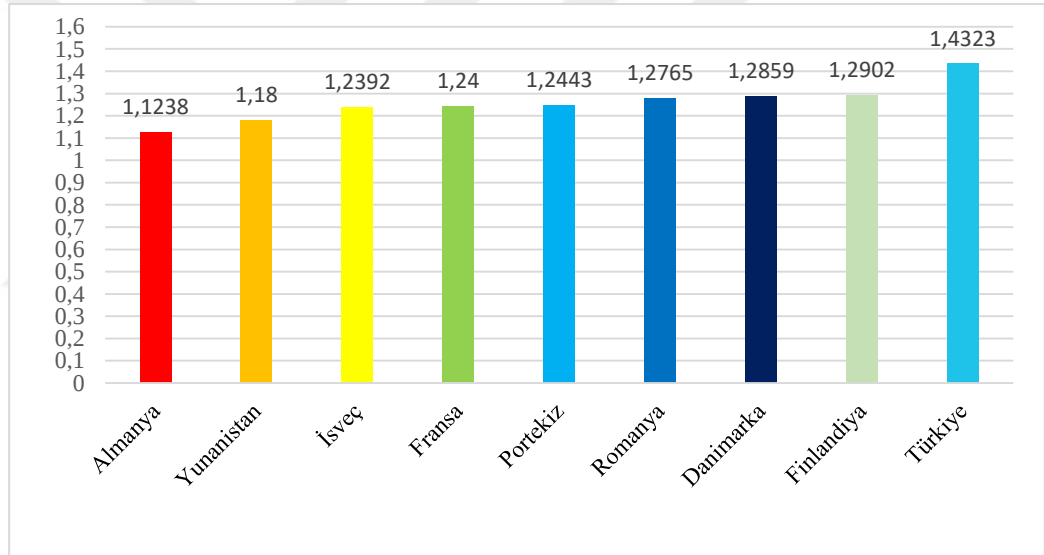
Tablo 3.10’da, 2017 yılında CCR ve BCC girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi performans ve en kötü performans gösteren ülkelerin sıralaması görülmektedir. Türkiye tüm analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en düşük performansa sahip olan ülkedir. Türkiye’den sonra en düşük performansı tüm analizlerde gösteren ülke ise Finlandiya’dır. Tam ve teknik etkin performans göstermeyip düşük performans sergileyen ülkeler Şekil 3.13’te gösterilmiştir.



Şekil 3.13. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

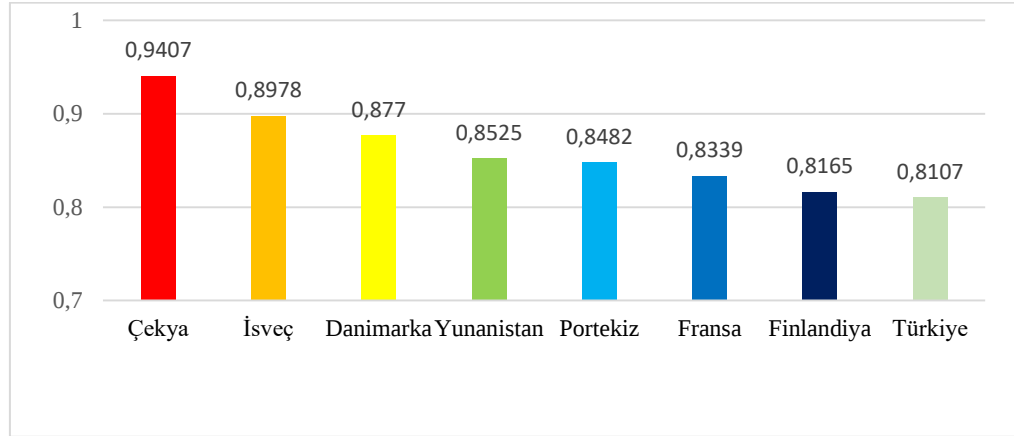
Şekil 3.13’e göre, 2017 yılı CCR girdi yönelimli analizde döngüsel ekonomide en düşük performans gösteren ülkeler sırasıyla; Türkiye, Finlandiya, Danimarka, Romanya, Portekiz, Fransa, İsveç, Yunanistan, Almanya ve Çekya’dır. 2017 yılı CCR girdi yönelimli analizde en kötü skoru elde eden ülke Türkiye’dir. Türkiye’den sonra ise

Finlandiya gelmektedir. Türkiye'nin düşük performansında kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Finlandiya'nın ise bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranının ve kişi başına sera gazı emisyonlarının etkisi vardır. Türkiye girdi verilerinden ülke nüfusunu ve ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini; çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranını ve biyolojik atıkların geri dönüşümünü iyileştirecek politikalara önem vermelidir. Finlandiya girdi verilerinden ülke nüfusunu, ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini ve kişi başına reel GSYİH'yi; çıktı verilerinden kaynak verimliliğinde iyileştirmeler yapmalıdır. Türkiye rol model olarak Bulgaristan, Estonya ve İtalya'ya benzemek istemektedir. Finlandiya ise; Avusturya, Belçika, Estonya ve Slovenya'ya benzemek istemektedir.



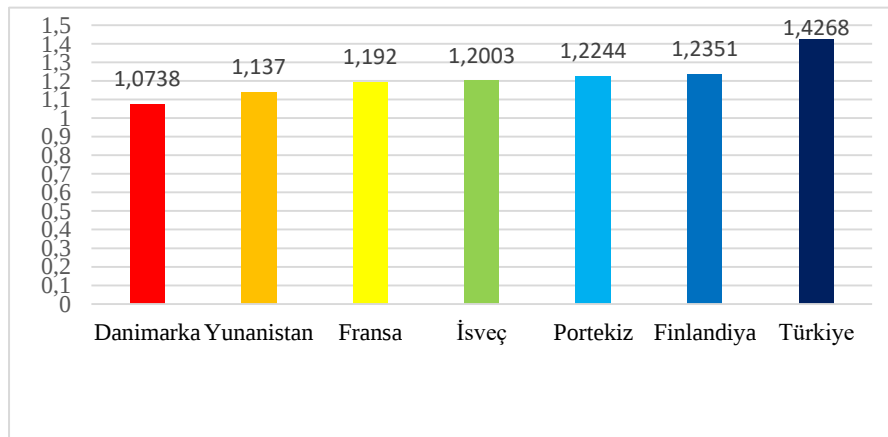
Şekil 3.14. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.14'e göre, 2017 yılı CCR çıktı yönelimli analizde döngüsel ekonomide en düşük performans gösteren ülkeler sırasıyla; Türkiye, Finlandiya, Danimarka, Romanya, Portekiz, Fransa, İsveç, Yunanistan ve Almanya'dır. Danimarka'nın döngüsel ekonomideki bu düşük performansı sergilemesinde kaynak verimliliğindeki etkinsizliği en temel faktördür. Danimarka ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini, belediye atıklarının geri dönüşüm oranını ve kişi başına sera gazı emisyonlarını iyileştirdiği takdirde döngüsel ekonomiyi kullanmada rol model seçtiği Avusturya, Litvanya, Lüksemburg ve Slovenya'ya benzeyebilir.



Şekil 3.15. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.15'e göre, 2017 yılında BCC girdi yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülkeler sırasıyla; Türkiye, Finlandiya, Fransa, Portekiz, Yunanistan, Danimarka, İsveç ve Çekya'dır. Finlandiya bu analizde en kötü skor elde eden ülke konumundadır. 2017 yılı için Türkiye, Finlandiya yorumlandığından üçüncü sırada yer alan Fransa'nın düşük performans sergilemesinde kaynak verimliliği ve biyolojik atıkların geri dönüşümü etken olduğu görülmektedir. Fransa ülkesinin nüfusu, ekonomik faaliyete göre çevre vergileri, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonlarda iyileştirmeler yaparak rol model aldığı Hollanda, İtalya, Litvanya ve Romanya'ya döngüsel ekonomi verilerinde benzeyebilir.



Şekil 3.16. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2017 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.16'da, 2017 yılında BCC çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide düşük performans sergileyen AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin almış olduğu skorlar

gösterilmektedir. Analiz çıktı yönelimli olduğundan en yüksek puana sahip ülke en düşük performans sergilemiş ülke olmaktadır. Buna göre en düşük performansa sahip ülke Türkiye'dir. Türkiye'den sonra en düşük performansa sahip ülkeler sırasıyla Finlandiya, Portekiz, İsveç, Fransa, Yunanistan ve Danimarka'dır. Türkiye ve Finlandiya'nın ardında üçüncü en düşük performansa sahip ülke ise Portekiz'dir. Analize göre kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları Portekiz'in bu performansı göstermesinde etkindir. Portekiz kişi başına kentsel atık üretiminde, ülke nüfusunda, belediye atıklarının geri dönüşüm oranında iyileştirmeler yaparsa rol model seçtiği Bulgaristan, Estonya, Hollanda, İtalya ve Litvanya seviyesine ulaşabilir.

3.4.5. 2018 Yılı Performansı

Ülkelerin 2018 yılında döngüsel ekonomide gösterdiği performanslar Tablo 3.11'de gösterilmiştir.

Tablo 3.11. AB Üyesi Ülkeler ve Türkiye'de Döngüsel Ekonomi Performansları (2018)

S. NO	KVB	CCR ETKİNLİK ANALİZİ		BCC ETKİNLİK ANALİZİ	
		IN	OUT	IN	OUT
1	Almanya	0,8908	1,1226	1	1
2	Avusturya	1	1	1	1
3	Belçika	1	1	1	1
4	Birleşik Krallık	1	1	1	1
5	Bulgaristan	1	1	1	1
6	Çekya	0,9642	1,0372	0,9902	1,008
7	Danimarka	0,7114	1,4058	0,7277	1,1216
8	Estonya	1	1	1	1
9	Finlandiya	0,7476	1,3376	0,7723	1,2067
10	Fransa	0,8025	1,246	0,8415	1,1865
11	Hırvatistan	1	1	1	1
12	Hollanda	1	1	1	1
13	İrlanda	0,8537	1,1714	0,9395	1,119
14	İspanya	0,9828	1,0175	0,983	1,0171
15	İsveç	0,8148	1,2272	0,9272	1,2164
16	İtalya	1	1	1	1
17	Kıbrıs	0,9636	1,0378	1	1
18	Letonya	1	1	1	1
19	Litvanya	1	1	1	1
20	Lüksemburg	1	1	1	1
21	Macaristan	0,926	1,08	1	1
22	Malta	1	1	1	1

23	Polonya	1	1	1	1
24	Portekiz	0,7981	1,253	0,8345	1,233
25	Romanya	0,7862	1,2719	1	1
26	Slovakya	0,9684	1,0326	1	1
27	Slovenya	1	1	1	1
28	Türkiye	0,6838	1,4625	0,7945	1,4601
29	Yunanistan	0,8774	1,1397	0,8901	1,0966
Ortalama (Teknik etkinlik sınırı)		0,923148	1,098028	0,95519	1,057414

Tablo 3.11'e göre, 2018 yılında tüm analizlerde döngüsel ekonomi performansı iyi olan ülkeler sırasıyla; Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya ve Slovenya olmak üzere AB üyesi 14 ülkedir. Tüm analizlerde etkin olmayan ülkeler ise Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İspanya, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan'dır. Almanya, Kıbrıs, Romanya ve Slovakya ise BCC etkinlik analizlerinde tam performans göstermişlerdir. Ancak bu ülkeler döngüsel ekonomi konusunda CCR analizlerinde etkin performans sergileyememişlerdir. Teknik açıdan bakıldığında döngüsel ekonomi performansını iyileştirme yönünde adım atan ülkeler veya diğer bir deyişle teknik etkinlik skoru üzerinde performans gösteren ülkeler ise CCR girdi ve çıktı yönelimli analizde İspanya, Slovakya, Çekya, Kıbrıs ve Macaristan; BCC girdi yönelimli analizde Çekya, İspanya ve İrlanda; BCC çıktı yönelimli analizde Çekya, İspanya ve Yunanistan şeklindedir.

2018 yılı analizlerinde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi ve en düşük performans sergileyen ülkelerin sıralaması Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Tablo 3.12. AB ve Türkiye 2018 Yılı Döngüsel Ekonomiyi Gerçekleştirme Performans Sıralaması

S. NO	CCR Performans Analizi Girdi Yönelimli		CCR Performans Analizi Çıktı Yönelimli		BCC Performans Analizi Girdi Yönelimli		BCC Performans Analizi Çıktı Yönelimli	
	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor	KVB	Skor
1	Lüksemburg	6,9882	Lüksemburg	0,1431	Almanya	big	Bulgaristan	big
2	Malta	2,8057	Malta	0,3564	Avusturya	big	Estonya	big
3	Litvanya	2,6109	Litvanya	0,383	Hollanda	big	Letonya	big
4	Estonya	2,105	Estonya	0,4751	Lüksemburg	big	Malta	big
5	Bulgaristan	1,6791	Bulgaristan	0,5956	Slovenya	8,8371	Romanya	big
6	Slovenya	1,3531	Slovenya	0,739	Malta	3,6491	Lüksemburg	0,046
7	Belçika	1,2015	Belçika	0,8323	Estonya	3,1261	Litvanya	0,1927
8	Birleşik Krallık	1,2008	Birleşik Krallık	0,8328	Litvanya	3,0777	Belçika	0,5936

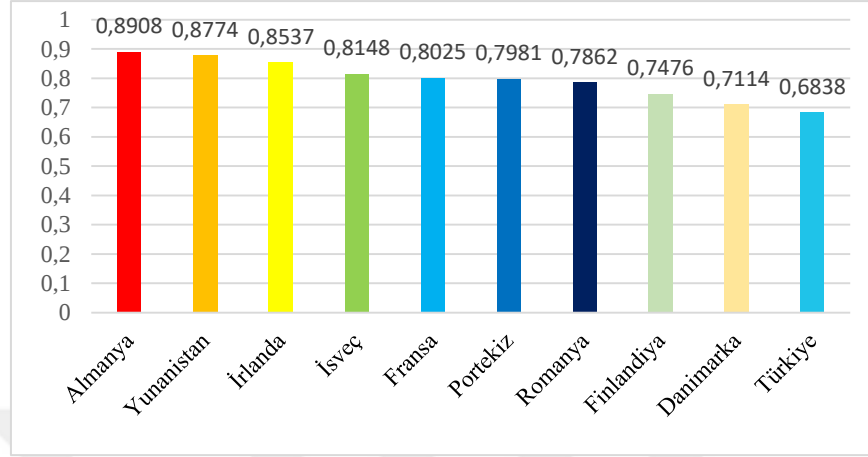
9	Hollanda	1,1862	Hollanda	0,843	Birleşik Krallık	2,3672	Polonya	0,6974
10	Polonya	1,1455	Avusturya	0,873	Bulgaristan	1,8595	Slovenya	0,7329
11	Avusturya	1,1454	Polonya	0,873	Romanya	1,3548	Avusturya	0,7551
12	Hırvatistan	1,1427	Hırvatistan	0,8751	Letonya	1,2121	Hollanda	0,8126
13	İtalya	1,1104	İtalya	0,9006	Belçika	1,2073	Birleşik Krallık	0,8254
14	Letonya	1,0363	Letonya	0,965	Polonya	1,2012	Hırvatistan	0,8565
15	İspanya	0,9828	İspanya	1,0175	İtalya	1,1992	Almanya	0,8633
16	Slovakya	0,9684	Slovakya	1,0326	Hırvatistan	1,1448	İtalya	0,8985
17	Çekya	0,9642	Çekya	1,0372	Macaristan	1,0233	Macaristan	0,9224
18	Kıbrıs	0,9636	Kıbrıs	1,0378	Kıbrıs	1,0114	Kıbrıs	0,9824
19	Macaristan	0,926	Macaristan	1,08	Slovakya	1,0019	Slovakya	0,9966
20	Almanya	0,8908	Almanya	1,1226	Çekya	0,9902	Çekya	1,008
21	Yunanistan	0,8774	Yunanistan	1,1397	İspanya	0,983	İspanya	1,0171
22	İrlanda	0,8537	İrlanda	1,1714	İrlanda	0,9395	Yunanistan	1,0966
23	İsveç	0,8148	İsveç	1,2272	İsveç	0,9272	İrlanda	1,119
24	Fransa	0,8025	Fransa	1,246	Yunanistan	0,8901	Danimarka	1,1216
25	Portekiz	0,7981	Portekiz	1,253	Fransa	0,8415	Fransa	1,1865
26	Romanya	0,7862	Romanya	1,2719	Portekiz	0,8345	Finlandiya	1,2067
27	Finlandiya	0,7476	Finlandiya	1,3376	Türkiye	0,7945	İsveç	1,2164
28	Danimarka	0,7114	Danimarka	1,4058	Finlandiya	0,7723	Portekiz	1,233
29	Türkiye	0,6838	Türkiye	1,4625	Danimarka	0,7277	Türkiye	1,4601

Tablo 3.12’de, 2018 yılında CCR ve BCC girdi ve çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en iyi performans ve en kötü performans gösteren ülkelerin sıralaması görülmektedir. Türkiye 3 analizde de döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede en düşük performansı sahip ülke olarak görülmektedir. 1 analizde ise Danimarka en düşük performansı sergileyen ülkedir. Tablo 3.12 genel anlamda yorumlandığında;

- Lüksemburg, çeşitli analizlerde en yüksek performansı sergileyen ülkelerden biri olarak dikkat çekmektedir.
- Türkiye, genellikle düşük performans göstermekle birlikte bu analizlerde de en düşük performansı gösteren ülkeler arasında yer almaktadır.
- Farklı analizlerde farklı ülkeler öne çıkmakla birlikte genel olarak Lüksemburg, Malta, Litvanya gibi ülkeler daha iyi performans göstermektedir.

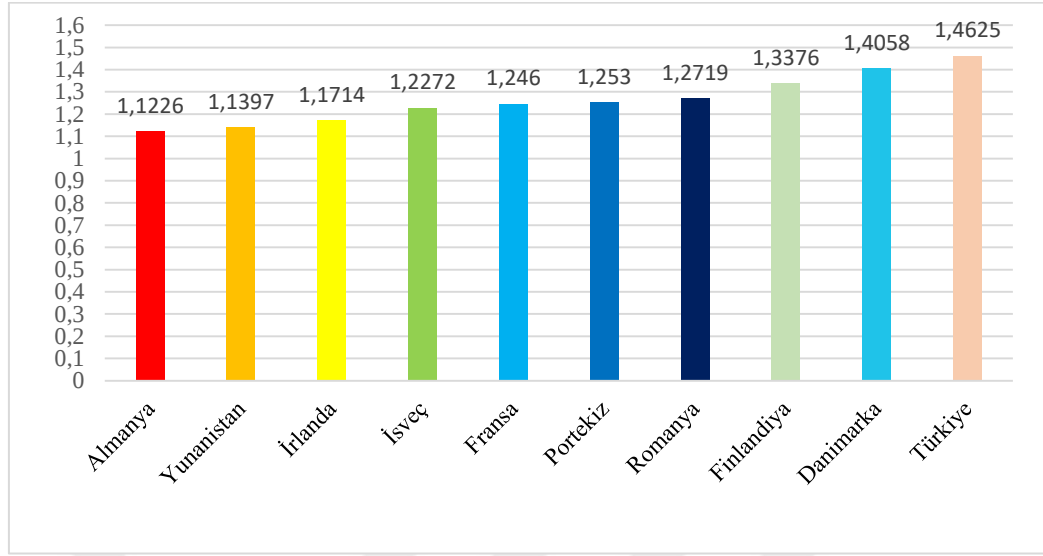
Türkiye’nin bu analizlerde düşük performans göstermesi, kaynakları etkin kullanmada, çevresel etkileri azaltmada döngüsel ekonomiyi gerçekleştirme kapasitesi konusunda gelişmeye ve geliştirmeye ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Tam ve teknik etkin performans göstermeyip düşük performans sergileyen ülkeler Şekil 3.17’de gösterilmektedir.



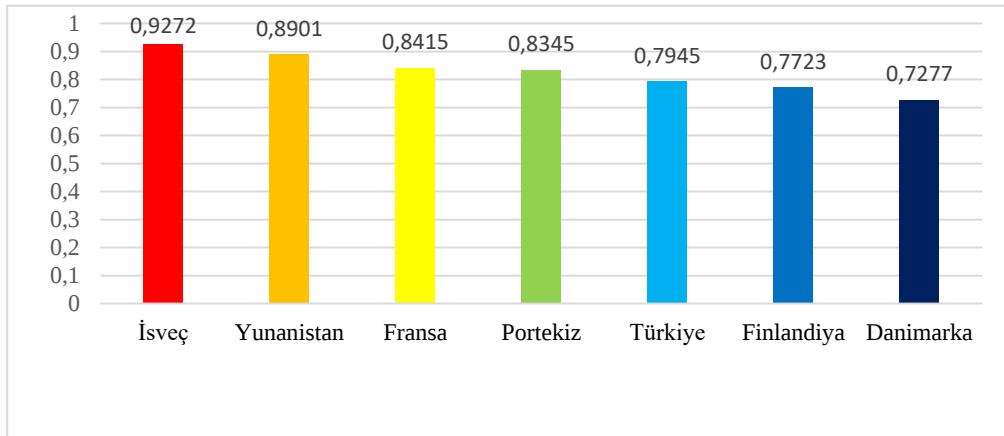
Şekil 3.17. CCR Girdi Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.17’e göre 2018 yılı CCR girdi yönelimli analizde döngüsel ekonomide en düşük performans gösteren ülkeler sırasıyla; Türkiye, , Danimarka, Finlandiya, Romanya, Portekiz, Fransa, İsveç, İrlanda, Yunanistan, Almanya ve Çekya’dır. 2018 yılı CCR girdi yönelimli analizde en kötü skoru elde eden ülke Türkiye’dir. Türkiye’den sonra ise Danimarka gelmektedir. 2017 yılında olduğu gibi Türkiye’nin düşük performansında kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonlar etkili olmuştur. Yine 2017 yılında olduğu gibi Türkiye girdi verilerinden ülke nüfusunu ve ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini; çıktı verilerinden biyolojik atıkların geri dönüşümünü iyileştirerek rol model olarak seçtiği Bulgaristan, Estonya ve İtalya’ya benzeyebilir. Danimarka’nın bu skoru elde etmesinde çıktı verilerinden kaynak verimliliğinin etkisi vardır. Danimarka girdi verilerinden ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini; çıktı verilerinden belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileştirmeler yapmalıdır. Danimarka bu iyileştirmeleri yaparsa rol model olarak Hollanda, Litvanya, Lüksemburg ve Slovenya’ya seviyesine ulaşabilir.



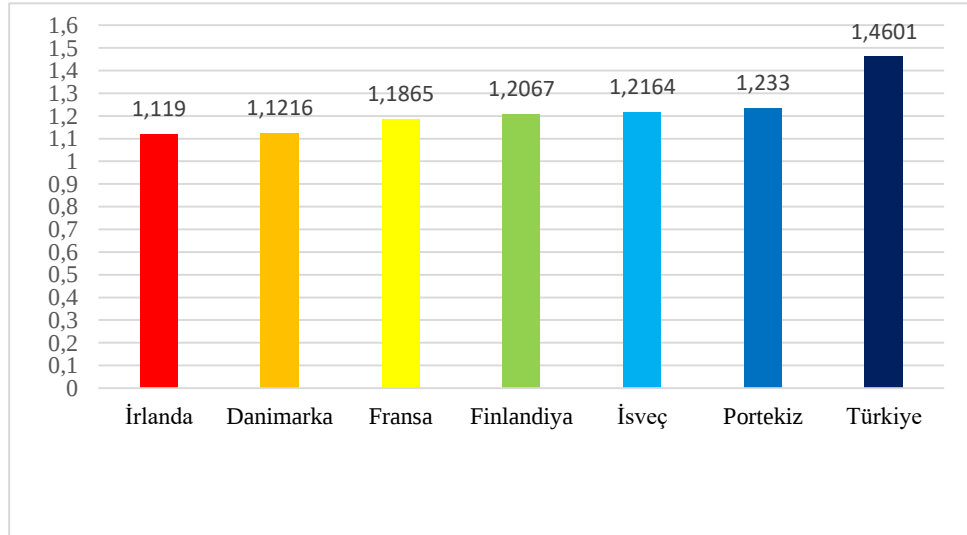
Şekil 3.18. CCR Çıktı Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.18'e göre, 2018 yılı CCR çıktı yönelimli analizde döngüsel ekonomide düşük performans gösteren ülkeler, 2018 yılında olduğu CCR girdi yönelimli analizlere göre en düşük performans sergileyen ülkeler ile birebir aynıdır. Burada yapılan CCR çıktı yönelimli analizde en düşük skor elde eden Romanya'ya (4. sıra) değinirsek Romanya'nın döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmede elde ettiği 1,2719'luk skoru oluşmasında kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları etken olmuştur. Romanya ülke nüfusunu, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve biyolojik atıkların geri dönüşüm oranını iyileştirdiği takdirde döngüsel ekonomiyi kullanmada rol model seçtiği Birleşik Krallık, Bulgaristan, Estonya ve İtalya'ya benzeyebilir.



Şekil 3.19. BCC Girdi Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.19'a göre 2018 yılında BCC girdi yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülke Danimarka'dır. Danimarka'dan sonra en düşük performans sergileyen ülkeler sırasıyla; Finlandiya, Türkiye, Portekiz, Fransa, Yunanistan ve İsveç'tir. Bu analiz kapsamında Finlandiya ve Yunanistan yorumlanırsa Finlandiya'nın düşük performans sergilemesinde belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Finlandiya döngüsel ekonomide ülkesinin nüfusunu, ekonomik faaliyete göre çevre vergilerini, kaynak verimliliğini, belediye atıklarının geri dönüşüm oranını ve biyolojik atıkların geri dönüşümünü iyileştirirse rol model aldığı Almanya, Belçika, Estonya, Lüksemburg ve Slovenya'ya benzeyebilir. Yunanistan ise 0,890'lık skor elde etmiştir. Bu düşük skorda kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonları etkili olmuştur. Yunanistan, düşük performans göstermesinde etkili olan; kişi başına kentsel atık üretimi, ülkenin nüfusu, belediye atıklarının geri dönüşüm oranı ve biyolojik atıkların geri dönüşümü gibi verilerinde iyileştirme yaparak, rol model aldığı Birleşik Krallık, Estonya, Hırvatistan ve Hollanda ülkelerine benzeyebilir.



Şekil 3.20. BCC Çıktı Yönelimli Analizde 2018 Yılı Döngüsel Ekonomi Performansı
Düşük Olan Ülkeler

Şekil 3.20'e göre, 2018 yılında BCC çıktı yönelimli analizlerde döngüsel ekonomide en düşük performans sergileyen ülke Türkiye'dir. Türkiye'den sonra en düşük

performans sergileyen ülkeler sırasıyla; Portekiz, İsveç, Finlandiya, Fransa, Danimarka ve İrlanda'dır. 2018 yılı için Türkiye, Danimarka, Romanya yorumlandığı için burada Portekiz ve İsveç ülkelerine değinilebilir. Portekiz'in düşük performans sergilemesinde kaynak verimliliği etkili olmuştur. Portekiz ülkesinin nüfusunu, belediye atıklarının geri dönüşüm oranını ve kişi başına sera gazı emisyonlarını iyileştirerek, rol model aldığı Birleşik Krallık, Hırvatistan, Hollanda, Litvanya ve Romanya'ya benzeyebilir. Burada ilginç olan Romanya'nın CCR girdi ve çıktı odaklı analizlerde düşük performansı söz konusu iken BCC girdi ve çıktı odaklı analizlerde tam performans göstermesidir.

İsveç 2018 yılında BCC çıktı yönelimli analizde 1,2164'lük skor elde etmiştir. Döngüsel ekonomi konusunda bu skoru etkileyen unsur ise belediye atıklarının geri dönüşüm oranıdır. İsveç ülkesinin nüfusunu, kişi başına reel GSYİH, kaynak verimliliği ve kişi başına sera gazı emisyonlarında iyileşme sağladığı taktirde rol model seçtiği Almanya, Avusturya, Belçika ve Slovenya seviyesine ulaşabilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya'nın sürdürülebilir olmasının anahtarı insan ve çevre sağlığını koruma hedefinden hareketle atıkların oluşmasını engellemek ya da en aza indirmek, kaynakları etkin kullanmak, çevresel tahribatların önüne geçmek, ürün ve hizmetlerin kapalı döngüler içerisinde yeniden değerlendirilmesini ve katma değer üretmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda başta Avrupa Birliği olmak üzere birçok ülke politikalar ve düzenlemeler gerçekleştirmekte ve hayata geçirmektedir. İstisnasız bu konuda AB'nin kendisine büyük bir sorumluluk yüklediği açıktır. Nitekim bu doğrultuda AB; çevre politikaları, atık yönetim politikalarıyla birlikte 2015 yılında kabul ettiği ve uygulamaya koyduğu döngüsel ekonomi paketlerini uygulamaya yönelik hassasiyet göstermekle birlikte diğer ülkelere de bunu bir zorunluluk olarak yansıtmaktadır. Lakin ülkelerin bu süreçteki performanslarının birbirine göre farklılık arz etmesi olası bir durumdur. Bu çalışma kapsamında da 2014-2018 yıllarına ait veri setlerinden hareketle ülkelerin döngüsel ekonomi performansları karşılaştırılmakta ve bir gelecek projeksiyonu oluşturulmaktadır.

Bulgulara göre 2014 yılında genel olarak AB ülkelerinin (Finlandiya, Fransa, İrlanda, İspanya, İsveç ve Portekiz hariç) girdi ve çıktı odaklı performanslarının yüksek olduğu, Türkiye'nin ise bu konuda düşük bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Bu düşük performanslı ülkelerin belirli alanlardaki gelişimlerine işaret etmektedir. Aynı şekilde döngüsel ekonomi performansları açısından da gerek CCR (18 ülke) gerekse BCC

(21 ülke) modellerine göre genel olarak AB ülkeleri tam performans göstermektedir. En düşük performansa sahip olanlar; Finlandiya, Fransa, İrlanda, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan'dır. Türkiye bu ülkelere göre daha düşük performans göstermektedir.

2015 yılı bulgularına göre, döngüsel ekonomi performanslarının genel olarak AB ülkeleri açısından yüksek olduğunu (CCR-18 ülke; BCC-21 ülke) göstermektedir. Döngüsel ekonomi gerçekleştirme performanslarına bakıldığında ise 2014 yılıyla neredeyse benzer bir tablo olmasına karşın; Türkiye 2014 yılından daha da kötü performans sergileyerek son sıraya yerleşmiştir. 2016 yılında AB ülkelerinin döngüsel ekonomi performansı ülkeler bağlamında ele alındığında (CCR – 16 ülke; BCC- 20 ülke) daha düşük performans sergilemiştir. Türkiye'nin ise diğer yıllarda olduğu gibi performansı kötüdür. Döngüsel ekonomi gerçekleştirme performanslarına bakıldığında ise Portekiz, Türkiye, Fransa, Danimarka, Yunanistan, Romanya'nın performansları kötüdür.

Fura vd. (2020) çalışmalarında AB ülkelerinin 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarındaki döngüsel ekonomi performanslarını incelemişlerdir. Bu araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre 2010 yılında düşük döngüsel ekonomi performansına sahip ülkeler; Finlandiya, İtalya, Litvanya, İrlanda, Polonya, İspanya, Macaristan, Portekiz, Slovakya, Romanya, Hırvatistan, Bulgaristan, Estonya, Yunanistan, Kıbrıs, Malta, iken; 2016 yılında Fransa, Finlandiya, Portekiz, İtalya, Slovakya, İrlanda, Macaristan, Hırvatistan, İspanya, Romanya, Bulgaristan, Kıbrıs, Malta, Estonya, Yunanistan'dır. Dolayısıyla araştırma bulguları genel olarak bu sonuçlarla örtüşmektedir. Benzer şekilde ülkelerin döngüsel ekonomi sıralamalarında da Türkiye, Finlandiya, Fransa ve Yunanistan en alt sıralarda yer alırken; Lüksemburg, Letonya, Estonya, Litvanya üst sıralarda yer almaktadır. Araştırmanın bu bulguları Fura vd. (2020) çalışmalarındaki bulgularla örtüşmektedir. Benzer şekilde Marino & Pariso (2020), 2006-2016 yıllarını kapsayan araştırmalarında AB ülkelerinin döngüsel ekonomiye geçişteki performanslarını üretilen belediye atıkları, üretilen gıda atıkları, belediye atıkları geri dönüşüm oranı, evsel malzeme tüketimi, üretim malzemesinin yeniden kullanım oranı, geri dönüştürülebilir hammaddelerin pazar oranı verileri üzerinden değerlendirmiş ve neticede İtalya, Hollanda, İspanya, Almanya, Fransa, Birleşik Krallık'ın döngüsel ekonomiye geçişte en iyi uygulamalara sahip olduğunu belirtmişlerdir. 2014-2015 ve 2016 yılı bulgularına göre Fransa haricinde diğer ülkelerin döngüsel performansları ile

uyuşmaktadır. Giannakitsidou vd. (2020) 26 AB ülkesinin çevre ve döngüsel ekonomi performanslarını ölçtükleri başka bir araştırmada döngüsel ekonomi performansı 2014 yılında en yüksek olan ülkeler Belçika, Almanya, İsveç, Avusturya ve Hollanda'dır. 2016 yılında ise; Belçika, Slovenya, Almanya, Avusturya ve Hollanda gelmektedir. 2014 yılında en kötü performansa sahip olan ülkeler; Slovakya, Kıbrıs, Yunanistan, Hırvatistan, Romanya'dır. 2016 yılında ise; Kıbrıs, Yunanistan, Romanya, Hırvatistan ve Letonya'dır. Bu sonuçlar itibariyle araştırma bulguları en performanslı ülkeler sıralamasıyla çelişirken, kısmen en kötü performans gösteren ülkeler ile uyuşmaktadır. Sayın ve Utkulu (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise Türkiye'nin 2016 yılındaki döngüsel ekonomi performansı diğer AB ülkelerine göre oldukça düşüktür. Araştırma bulguları bu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. En performanslı ülkeler sıralamasında ise bir uyuma olduğu görülmektedir. Yılmaz'ın 2021 yılında gerçekleştirdiği araştırmasında döngüsel ekonomi performansı en iyi olan ülkeler; Belçika, Çekya, Danimarka, Almanya, İrlanda, Kıbrıs, Litvanya, Lüksemburg, Avusturya, Romanya, Slovenya ve İsveç iken; en kötü olanlar ise; Malta, Hırvatistan, Estonya, Yunanistan, Bulgaristan, Macaristan, Portekiz, İtalya, Slovakya ve Birleşik Krallık'tır. Araştırma bulguları Yılmaz'ın (2021) çalışma bulgularıyla uyumluluk göstermektedir.

2017 yılında AB ülkelerinin döngüsel ekonomi performansları (CCR – 15 ülke; BCC-21 ülke) genel olarak yüksek olmasına karşın CCR tekniğine göre bir önceki yıla kıyasla düşmüşken; BCC tekniğine göre yükselmiştir. Türkiye açısından ise benzer bir sonuç söz konusudur. Benzer şekilde Türkiye döngüsel ekonomi performansı açısından en kötü sonuca sahip ülkedir. Türkiye ile birlikte döngüsel ekonomi performansı düşük olan AB ülkeleri ise Finlandiya, Danimarka, Romanya, Portekiz, Fransa ve İsveç'tir. 2018 yılında ise; AB ülkelerinin genel anlamda döngüsel ekonomi performanslarının tam performans gösteren ülke sayılarına göre (CCR-14; BCC-19) düştüğü söylenebilir. Bu ülkeler içerisinde döngüsel ekonomi gerçekleştirme performansları BCC girdi-çıkıtı ve CCR girdi-çıkıtı verilerine göre en iyi performansın Lüksemburg, Estonya, Litvanya, Almanya gibi ülkelere ait olduğu; en kötü performansın ise Türkiye, Danimarka ve Finlandiya'ya ait olduğu görülmektedir. Yılmaz (2021), çalışmasında 2018 yılında CCR ve BCC modellerine göre en kötü performansa sahip olan ülkelerin Estonya, Malta, Yunanistan, Bulgaristan, Hırvatistan ve İtalya olduğunu gözlemlemiştir. Bu araştırmanın

sonuçlarına göre CCR ve BCC modellerine göre en etkinsiz ülkeler Türkiye, Finlandiya, Danimarka Portekiz'dir. Bu sonuçlar Yılmaz'ın (2021) araştırma sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Banjerdpaiboon ve Limleamthong (2023) araştırmalarına göre 2018 yılında AB ülkeleri arasında döngüsel ekonomi verimlilikleri en yüksek olan ülkeler; Hollanda, Avusturya, Almanya, Belçika ve Lüksemburg iken; en kötü olanlar ise; Yunanistan, Finlandiya, Bulgaristan, Çekya ve Portekiz'dir. Araştırma bu bulgularla kısmen uyumluluk göstermektedir.

2014 yılında beridir belirli ülkelerin döngüsel ekonomi performanslarının yükselmediği anlaşılmaktadır. Bu tablo bu ülkelerin döngüsel ekonomi konusunda tedbirler almaları gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, 2014 ile 2018 yılları arasında VZA CCR yöntemine göre yapılan analizlerde düşük performans sergileyen ülkeler arasında Finlandiya, Fransa, Türkiye, Portekiz, Yunanistan, İrlanda, İspanya, İsveç ve Portekiz gibi ülkeler öne çıkmaktadır. BCC yöntemine göre de hemen hemen aynı ülkelerdir (Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İspanya, İsveç, Portekiz, Türkiye ve Yunanistan). Bu ülkeler, döngüsel ekonomiyi gerçekleştirme konusunda istenen seviyenin altında kalmış ve performanslarını istikrarlı bir şekilde yükseltme konusunda zorluklar yaşamışlardır. Bu ülkeler kendilerine rol model seçtikleri ülkelerin seviyesine çıkabilmeleri için belirli alanlarda döngüsel ekonomi uygulamalarında veya politikalarında değişiklik yaparak daha sürdürülebilir bir performans elde etme ihtiyacı duymaktadırlar. Özellikle teknik etkinlik skorlarına bakılarak düşük performans gösteren bu ülkelerde belirli dönemlerde iyileşme olsa da genel olarak hala istenilen seviyenin altında kaldıkları görülmektedir. Ancak bu ülkelerin belirli alanlarda performanslarını artırarak daha etkin hale gelme potansiyelleri vardır. 2014 ile 2018 yılları arasında, CCR yöntemine göre yüksek performans sergileyen ülkeler arasında Avusturya, Belçika, Hollanda, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya ve Lüksemburg gibi ülkeler öne çıkmaktadır. Bu ülkeler, döngüsel ekonomi uygulamalarında genellikle istenen seviyenin üstünde performans göstermişlerdir. BCC yöntemine göre yüksek performans sergileyen ülkeler ise Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Romanya, Slovakya ve Slovenya'dır. Bu ülkeler, ele alınan girdi ve çıktı değişkenleri üzerinden döngüsel ekonomide yüksek performans sergilemişlerdir. Yüksek performans gösteren

lkeler, analize konu olan verilerde olumlu adımlar atmışlardır. Bu ülkelerin politika ve uygulamaları, döngüsel ekonomi modeline uyumlu ve sürdürülebilirlik odaklıdır. Bu başarıların incelenmesi, diğerk ülkeler için örnek teşkil edebilir ve benzer stratejilerin benimsenmesine olanak tanır.

Yapılan incelemeler neticesinde AB yesi ülkeler ile birlikte Türkiye'nin döngüsellik sürecindeki mevcut durumu ortaya çıkarılmıştır. AB aday ülkesi olarak Türkiye tüm yıllarda düşük performans sergilemektedir. Türkiye ile birlikte düşük performans sergileyen AB yesi ülkelerde bulunmaktadır. Lakin unutulmamalıdır ki AB Komisyonu sürdürülebilir kalkınma için döngüsel ekonomi eylemlerini işaret etmekte ve bu eylemlerin ye ülkeler ve aday ülkelerde de titizlikle uygulanmasını istemektedir. Türkiye'nin bu konuda ciddi politikalar oluşturması ve ülke içerisinde uygulanabilir hale getirmesi elzemdir. Türkiye'nin bu konuda ülke kapsamındaki politika ve uygulama eksiklikleri, tıpkı evre ya da atık politikalarında olduğu gibi geç kalınmasına yol açabilir. Sürdürülebilir bir ülke için hkmetler, sivil toplum kuruluşları, özel sektör kuruluşları, toplumun birlikte ortak eylem tarzları oluşturmaları önemlidir. Bunların yanı sıra tez çalışmasında Eurostat veri tabanında yer alan belirli yıllardaki nicel veri setleri kullanılmıştır. Çalışmanın sınırlılıkları da göz önünde bulundurulursa farklı araştırmacılar nitel alandaki farklı yöntem ve tekniklerle yeni veri setleri üzerinden çalışmalar gerçekleştirerek ülkelerin performanslarına yönelik daha detaylı bir açıklama getirebilirler.

KAYNAKÇA

- Açıkalın, N. (2020). Sürdürülebilir Pazarlama Bakış Açısı ile Döngüsel Ekonomi İncelemesi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 9(3), 238-257. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sid/issue/56858/797891>
- Adam, R. (2020). *Brexit: Causes and Consequences*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-22225-3>
- Aikman, D. (2013). *Young Global Leaders Circular Economy Innovation & New Business Models Dialogue*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF_YGL_CircularEconomyInnovation PositionPaper_2013.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_YGL_CircularEconomyInnovation_PositionPaper_2013.pdf) (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023)
- Alves, B. (2023, 31 Ağustos). *Global E-Waste - Statistics & Facts*. <https://www.statista.com/topics/3409/electronic-waste-worldwide/#topicOverview> (Erişim Tarihi: 08 Kasım 2023)
- Aydın, A. H. ve Çamur, Ö. (2017). Avrupa Birliği Çevre Politikaları ve Çevre Eylem Programları Üzerine Bir İnceleme. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 21-44. <https://doi.org/10.29029/busbed.310635>
- Balbay Şenay, Sarıhan, A. ve Avşar, E. (2021). Dünyada ve Türkiye’de “Döngüsel Ekonomi / Endüstriyel Sürdürülebilirlik” Yaklaşımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 27, 557-569. <https://doi.org/10.31590/ejosat.971172>
- Banjerdpai boon, A. ve Limleamthong, P. (2023). Assessment of National Circular Economy Performance Using Super-Efficiency Dual Data Envelopment Analysis and Malmquist Productivity Index: Case study of 27 European countries. *Heliyon*, 9(6), e16584. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16584>
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C. ve van der Grinten, B. (2016). Product Design and Business Model Strategies for a Circular Economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Bocken, N. M. P., Olivetti, E. A., Cullen, J. M., Potting, J. ve Lifset, R. (2017). Taking the Circularity to the Next Level: A Special Issue on the Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 476-482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jiec.12606>

- Bourguignon, D. (2015). *Understanding waste management Policy challenges and opportunities*. European Parliament.
- Candan, A. (2003). *Avrupa Birliği'nin Çevre Politikası: 15 Soruda 15 AB Politikası Serisi*. İktisadi Kalkınma Vakfı.
- Candan, G. ve Cengiz Toklu, M. (2022). A Comparative Analysis of the Circular Economy Performances for European Union Countries. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(7), 653-664. <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2084794>
- Caruso, C. ve Quarta, F. (1998). Interpolation Methods Comparison. *Computers & Mathematics with Applications*, 35(12), 109-126. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(98\)00101-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0898-1221(98)00101-1)
- Chang, M.C. (2023). Spatial Agglomeration Analysis on a Circular Economy's Energy Efficiency: A Study of European Union Countries. *Journal of Cleaner Production*, 426, 139191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139191>
- CPS (Corporate & Public Strategy Advisor Group). (2012). *Atık Yönetimi Hakkında AB Müktesebat Rehberi*. https://www.mess.org.tr/media/filer_public/6b/58/6b583c70-1daa-4bc5-96b5-9c988df39db1/mess_atik_yonetimi_ab_mevzuat_rehberi.pdf (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023)
- CPS (Corporate & Public Strategy Advisor Group). (2012a). *Çevre Hakkında AB Müktesebat Rehberi*. https://www.mess.org.tr/media/filer_public/f0/4c/f04c24b0-c91c-4b2d-a658-35d5ed1d6abc/mess_cevre-ocak-2012.pdf (Erişim Tarihi: 14 Aralık 2023)
- Crul, M., Joore, P. ve Celik, S. (2019). *Teaching Circular Design A Handbook for Educators*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- CSB. (2018). *What is the Circular Economy?* <https://dongusel.csb.gov.tr/en/about-i-106992> (Erişim Tarihi: 08 Kasım 2023)
- Çetin, M. (2020). Ekonomide Zorunlu Dönüşüm: Doğrusal Ekonomiden Sirküler Ekonomiye Geçiş. *Journal of European Theoretical and Applied Studies*, 8(2), 1-37.
- ÇŞB (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) (2023). *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023*.
- del Castillo, A. P. (2014). EU Waste Legislation: Current Situation and Future Developments. *HesaMag (Special Report)*, 17(32), 26-31.

- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (1972). *Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1973-1977*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (1979). *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (1984). *Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1985-1989*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (1989). *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1990-1994*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (1995). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 1996-2000*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2001-2005*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2006). *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2007-2013*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2013). *Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2014-2018*.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2019). *On Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: 2019-2023*.
- Durmuş, B. (2023). *Avrupa Birliği Çevre Politikaları Bağlamında Döngüsel Ekonominin İncelenmesi ve Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Duru, B. (2007). Avrupa Birliği Çevre Politikası. Ç. Erhan ve D. Senemoğlu (Ed.), *Avrupa Birliği Politikaları içinde* (ss. 1-20). İmaj Yayınevi.
- EC (European Commission) (t.y.). *First Circular Economy Action Plan*. https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EC (European Commission) (2014). *Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398> (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EC (European Commission) (2015). *Closing the Loop: An EU action Plan for the Circular Economy*. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EC (European Commission) (2019). *Record Recycling Rates and Use of Recycled Materials in the EU*. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9629294/8-04032019-BP-EN.pdf/295c2302-4ed1-45b9-af86-96d1bbb7acb1> (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)

- EC (European Commission) (2020). *A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe.* https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EC (European Commission) (2023). *Circular Economy Action Plan - European Commission.* https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EC (European Commission). (t.y.). *Waste Framework Directive.* https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- Ekins, P., Domenech, T., Drummond, P., Bleischwitz, R., Hughes, N. ve Lotti, L. (2019). *The Circular Economy: What, Why, How and Where.* <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Ekins-2019-Circular-Economy-What-Why-How-Where.pdf> (Erişim Tarihi: 09 Kasım 2023)
- EMF (Ellen Macarthur Foundation) (t.y.). *The Butterfly Diagram: Visualising the Circular Economy.* 2023. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram> (Erişim Tarihi 16 Kasım 2023)
- EMF (Ellen MacArthur Foundation) (t.y.). *We need to radically rethink how we design.* <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/introduction-to-circular-design/we-need-to-radically-rethink-how-we-design> (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2023)
- EMF (Ellen MacArthur Foundation) (2013). *Towards The Circular: Opportunities for the Consumer Goods Sector.* https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/towards_the_circular_economy.ashx (Erişim Tarih: 17 Kasım 2023)
- EMF (Ellen MacArthur Foundation) (2020). *The EU's Circular Economy Action Plan.* <https://emf.thirdlight.com/link/13i96x2za3la-8o3wq5/@/> (Erişim Tarihi: 27 Aralık 2023)
- EMF (Ellen Macarthur Foundation) (2021). *Circular Business Models: Redefining Growth for a Thriving Fashion Industry.* <https://emf.thirdlight.com/link/circular-business-models-exec-summm/@/preview/1?o> (Erişim Tarihi: 08 Kasım 2023)
- Emil, D. ve Bayülker, A. (2021). *Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Türk İş Dünyasına Neler Getirecek?* TUSİAD.

- Eskin, F. (2020). *Avrupa Birliği'nin Döngüsel Ekonomi Modeli ve Türkiye'de Yerel Yönetimlerin Atık Politikası: Konya Büyükşehir Belediyesi Örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Espino, C. (2020). *Plants die, but What Happens to the Plastic Pots?* <https://medium.com/@cinthia.espino/plants-die-but-what-happens-to-the-plastic-pots-7fcfe5d47b2e> (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2023)
- Eyvazov, R. (2023). *Döngüsel Ekonomiye Geçişte Potansiyeller ve Engeller* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Fatimah, Y. A., Kannan, D., Govindan, K. ve Hasibuan, Z. A. (2023). Circular Economy E-Business Model Portfolio Development for E-Business Applications: Impacts on ESG and Sustainability Performance. *Journal of Cleaner Production*, 415, 137528. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137528>
- Fındık, D. (2023). AB Ülkelerindeki Döngüsel Ekonomi Uygulamalarının Firma Performansına Etkisi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Verimlilik Dergisi*, 37-52. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1098885>
- Fura, B., Stec, M. ve Miš, T. (2020). Statistical Evaluation of the Level of Development of Circular Economy in European Union Member Countries. *Energies*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/en13236401>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A. ve Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P. ve Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Giannakitsidou, O., Giannikos, I. ve Chondrou, A. (2020). Ranking European Countries on the Basis of Their Environmental and Circular Economy Performance: A DEA Application in MSW. *Waste Management*, 109, 181-191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.04.055>

- González-Sánchez, R., Settembre-Blundo, D., Ferrari, A. M. ve García-Muiña, F. E. (2020). Main Dimensions in the Building of the Circular Supply Chain: A Literature Review. *Sustainability*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062459>
- 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), 1267-1296. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.870434>
- Houses of Parliament. (2018). *EU Environmental Principles*. <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-0590/POST-PN-0590.pdf> (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2023)
- Insitut Montaigne. (2016). *The circular economy: reconciling economic growth with the environment*. <https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/policy-paper-circular-economy.pdf> (Erişim Tarihi: 08 Kasım 2023)
- Ioana, I. (2010). Clean Technology from Waste Management. A. Kallel, A. Hassairi, C. A. Bulucea ve N. Mastorakis (Ed.), *4th WSEAS International Conference On Waste Management, Water Pollution, Air Pollution, Indoor Climate (WWAI '10)* içinde (ss. 155-171). WSEAS Press .
- Karapınar, N. (2023). Sürdürülebilir Agrega Üretiminde Döngüsel Ekonomi yaklaşımı. *MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi*, 3(3), 25-42.
- Kirchherr, J., Hekkert, M., Bour, R., Huijbrechtse-Truijens, A., Kostense-Smit, E. ve Muller, J. (2017). *Breaking the Barriers to the Circular Economy*. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/171106_white_paper_breaking_the_barriers_to_the_circular_economy_white_paper_vweb-14021.pdf (Erişim Tarihi: 17 Kasım 2023)
- Kirchherr, J., Reike, D., ve Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Köse, Ö., Ayaz, S. ve Köroğlu, B. (2007). *Türkiye’de Atık Yönetimi: Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi Performans Denetimi Raporu*. https://www.haliccevre.com/images/PDF/2007-Atik_Yonetimi_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 18 Aralık 2023)

- Lacy, P., Long, J. ve Spindler, W. (2020). *The Circular Economy Handbook*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/978-1-349-95968-6>
- Lacy, P. ve Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The Circular Economy Advantage*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137530707/COVER>
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S. ve Bocken, N. M. P. (2019). A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jiec.12763>
- Marino, A. ve Pariso, P. (2020). Comparing European countries' performances in the transition towards the Circular Economy. *Science of The Total Environment*, 729, 138142. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138142>
- Marković, M., Popović, Z. ve Marjanović, I. (2023). Towards a circular economy: Evaluation of waste management performance in European Union countries. *Serbian Journal of Management*, 18(1), 45-57. <https://doi.org/10.5937/SJM18-40073>
- Martínez Moreno, M. M., Buitrago Esquinas, E. M., Yñiguez, R ve Puig-Cabrera, M. (2023). A Global and Comparative Assessment of the Level of Economic Circularity in the EU. *Journal of Cleaner Production*, 425, 138759. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138759>
- Mısır, A ve Arıkan, O. (2022). Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye’de Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık Yönetimi. *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 23(1), 69-78.
- Miguel, C., Martos-Carrión, E. ve Santa, M. (2022). A Conceptualisation of the Sharing Economy: Towards Theoretical Meaningfulness. V. Česnuitytė, A. Klimczuk, C. Miguel ve G. Avram (Ed.), *The Sharing Economy in Europe Developments, Practices, and Contradictions* içinde (ss. 21-40). Palgrave Macmillan Cham.
- Nußholz, J. L. K. (2017). Circular Business Models: Defining a Concept and Framing an Emerging Research Field. *Sustainability*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/su9101810>
- Oberle, B., Bringezu, S., Heatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H. ve Clement, J. (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. United Nations Environment Programme.
- OECD. (2019). *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/g2g9dd62-en>

- Oghazi, P. ve Mostaghel, R. (2018). Circular Business Model Challenges and Lessons Learned—An Industrial Perspective. *Sustainability*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/su10030739>
- Oğuz, A. (2022). Döngüsel Ekonomi Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetimi. M. Mete ve E. Akardeniz (Ed.), *İktisadi ve İdari Bilimlerde Uluslararası Araştırmalar II* içinde (ss. 41-62). Serüven Yayınevi.
- Oh, C., Han, S. ve Jeong, J. (2020). Time-Series Data Augmentation based on Interpolation. *Procedia Computer Science*, 175, 64-71. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.012>
- Orhan, G. (2013). Türkiye’de Çevre Politikaları: Değişen Söylemler, Değişmeyen Öncelikler. *Memleket Siyaset Yönetim*, 8(19-20), 1-24.
- Özen Güzel, F. (2022). *Döngüsel Ekonomide Girişimcilik ve Yenilikçi İş Modeli Uygulamaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Papamichael, I., Voukkali, I., Loizia, P., Stylianou, M., Economou, F., Vardopoulos, I., Klontza, E. E., Lekkas, D. F ve Zorpas, A. A. (2023). Measuring Circularity: Tools for monitoring a smooth transition to Circular Economy. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 36, 101330. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101330>
- Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K. ve Hingorani, K. (2021). Towards a Circular Economy: An Emerging Economies Context. *Journal of Business Research*, 122, 725-735. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.015>
- Pearce, D. ve Turner, R. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf.
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E. ve Hanemaaijer, A. (2017). *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*. PBL Publishers.
- Preston, F. (2012). *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*. www.mckinseyquarterly.com/The_second_economy_2853. (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2023)
- Redress Academy. (2023). *Circular Design Strategies*. <https://www.redressdesignaward.com/academy/strategies> (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2023)

- Richardson, J. (2008). The business model: an integrative framework for strategy execution. *Strategic Change*, 17(5-6), 133-144. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jsc.821>
- Robaina, M., Murillo, K., Rocha, E. Ve Villar, J. (2020). Circular Economy in Plastic Waste - Efficiency Analysis of European Countries. *Science of The Total Environment*, 730, 139038. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139038>
- Roos, G. (2014). Business Model Innovation to Create and Capture Resource Value in Future Circular Material Chains. *Resources*, 3(1), 248-274. <https://doi.org/10.3390/resources3010248>
- Rosa, P., Sassanelli, C. ve Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A Systematic Literature Review on Classification Frameworks and Archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117696>
- Sauvé, S., Bernard, S. ve Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>
- Sayın, F. ve Utkulu, U. (2023). Türkiye'nin Döngüsellik Performansı: Avrupa Birliği Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Bir Araştırma. *Verimlilik Dergisi*, 187-204. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1110168>
- Seyhan, N. (2023). AB Ülkelerinin Çevre ve Atık Yönetimi Performanslarının Değerlendirilmesi: Veri Zarflama Analizi ve Yapay Sinir Ağlarının Birlikte Uygulanması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 343-355. <https://doi.org/10.36362/gumus.1203079>
- Sondh, S., Upadhyay, D. S., Patel, S. ve Patel, R. N. (2024). Strategic Approach Towards Sustainability by Promoting Circular Economy-Based Municipal Solid Waste Management System: A Review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 37, 101337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101337>
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. ve Yu, X. (2013). A Review of the Circular Economy in China: Moving from Rhetoric to Implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>

- Sümer, G. Ç. (2007). Türkiye’de Çevre Bilincinin Gelişimine Katkıları Bakımından Türkiye Çevre Vakfı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 279-297.
- Sürmen, M. ve Çokmutlu, M. E. (2022). Döngüsel Ekonomi Performans Ölçümü Üzerine Bir Araştırma. *Ekonomi İşletme ve Yönetim Dergisi*, 6(2), 209-234. <https://doi.org/10.7596/jebm.31122022.004>
- Tambovceva, T. ve Titko, J. (2020). *Indroduction to Circular Economy*. Ekonomikas un kulturas augstskola. https://www.augstskola.lv/upload/book_Introduction_to_Circular_Economy_2020.pdf (Erişim Tarihi: 08 Aralık 2023)
- T.C. Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı. (2023). *Fasıl 27: Çevre ve İklim Değişikliği*. https://www.ab.gov.tr/fasil-27-cevre_92.html (Erişim Tarihi: 14 Aralık 2023)
- Tetik, E. K. (2023). *Endüstri 4.0’ın Döngüsel Ekonomi Performansına İş Birliği Bağlamında Etkileri: Türkiye Otomotiv Tedarik Zincirinde Bir Uygulama* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ünlütürk, Ş., Kihitir Öztürk, P., Kardeş, S., Birdal, M., Saral, B., Aşıroğlu, B., Ergün, G. ve Polat Yokuş, P. (2020). *İşletmeler İçin Döngüsel Ekonomi Rehberi*. <https://www.business4goals.org/wp-content/uploads/2021/03/%C4%B0sletmeler-icin-Dongusel-Ekonomi-Rehberi.pdf> (Erişim Tarihi: 08 Aralık 2023)
- Veral, E. S. (2018). *Atık Sorunsalı Bağlamında Avrupa Birliği’nin Yeni Ekonomi Modeli Olarak Döngüsel Ekonominin Değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Veral, E. S. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği Atık Politikasında Atık Yönetiminden Kaynak Yönetimi Yaklaşımına Geçiş Yönelimleri ve Döngüsel Ekonomi Mode. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 6(1), 1-19.
- Voukkali, I. Ve Zorpas, A. A. (2022). Evaluation of Urban Metabolism Assessment Methods Through SWOT Analysis and Analytical Hierocracy Process. *Science of The Total Environment*, 807, 150700. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150700>
- Vranjanac, Ž., Rađenović, Ž., Rađenović, T. ve Živković, S. (2023). Modeling circular economy innovation and performance indicators in European Union countries.

- Environmental Science and Pollution Research*, 30(34), 81573-81584.
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-26431-5>
- Wang, Q. ve Li, L. (2021). The effects of Population Aging, Life Expectancy, Unemployment Rate, Population Density, Per Capita GDP, Urbanization on Per Capita Carbon Emissions. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 760-774.
- Wang, Y. ve Ho, C. (2017). No Money? No Problem! The Value of Sustainability: Social Capital Drives the Relationship among Customer Identification and Citizenship Behavior in Sharing Economy. *Sustainability*, 9(8).
<https://doi.org/10.3390/su9081400>
- Winans, K., Kendall, A. ve Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 825-833. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.123>
- Worldometers. (t.y.). *World Population: Past, Present, and Future*.
<https://www.worldometers.info/world-population/#pastfuture> (Erişim Tarihi: 09 Kasım 2023)
- Wysokińska, Z. (2016). The “New” Environmental Policy of The European Union: A Path to Development of A Circular Economy And Mitigation of The Negative Effects Of Climate Change. *Comparative Economic Research*, 19(2), 57-73.
<https://doi.org/10.1515/cer-2016-0013>
- Yalçın, A. Z. (2009). Küresel Çevre Politikalarının Küresel Kamusal Mallar Perspektifinden Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 288-309.
- Yalçın, Ö. ve Negiz, N. (2020). Türkiye’de Kentsel Alanlarda Döngüsel Ekonomi Uygulamaları Üzerine Bir Yazın İncelemesi. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 25-44.
- Yaman, K. ve Gül, M. (2018). *Kuruluşundan Günümüze Avrupa Birliği’nin Çevre Politikası*. 2(2), 198-217.
- Yıldız, N. (2005). Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne Uyum Sürecinde Çevre Politikalarının Karşılaştırmalı Analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 164-173.

- Yılmaz, G. (2022). *Döngüsel Ekonomiye Geçişte Kaynak Verimliliği ve AB Örneği* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, V. (2022). Avrupa Birliği Ülkelerinin Döngüsel Ekonomi Performansı. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(1), 94-114.
- Yuan, Z., Bi, J. ve Moriguchi, Y. (2008). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 4-8.
- Yüce, E. M. (2020). *Döngüsel Ekonomi ve Yeşil Yönetim Uygulamalarının İnovasyon Üzerinden Firmanın Büyüme Performansı Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

