



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



DÖNGÜSEL TASARIM RAPORU

2025

*Temel İlkeler,
Politika ve Düzenlemeler,
İyi Uygulama Örnekleri ve
Geleceğe Yönelik Öneriler*



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



DÖNGÜSEL TASARIM RAPORU

*Temel İlkeler,
Politika ve Düzenlemeler,
İyi Uygulama Örnekleri ve Geleceğe Yönelik Öneriler*

İSTANBUL KALKINMA AJANSI

Asmalı Mescit Mah. İstiklal Cad. No: 142
Odakule Kat 6-7-8 34430 Beyoğlu / İstanbul
Tel: 0 (212) 468 34 00
Faks: 0 (212) 468 34 44
E-posta: iletisim@istka.org.tr

2025, İSTANBUL

Proje Koordinatörleri

Ayhan Köksel

Fatmanur Güder

Katkıda bulunanlar:

DCube Sürdürülebilirlik ve Döngüsel Ekonomi A.Ş. Ekibi

Gülcan Ergün

Damla Demirel

Ece Sorman

Ethica Finland

İda Urmas

Döngüsel Tasarım Raporu

Temel İlkeler, Politika ve Düzenlemeler,

İyi Uygulama Örnekleri ve Geleceğe Yönelik Öneriler

Yayın Sahibi

İstanbul Kalkınma Ajansı

Yayının kısmen ya da tamamen yayınlanması ve çoğaltılması
fikri mülkiyet hukukuna tabidir. Kaynak gösterilmek kaydı ile
İstanbul Kalkınma Ajansı yayınları üçüncü kişilerce kullanılabilir.

ISBN Numarası

978-605-70413-6-4

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

DÖNGÜSEL EKONOMİ	10
1.1. Mevcut Ekonomik Sistem ve Ortaya Çıkan Sorunlar	11
1.2. Sistem Tasarımında Değişiklik İhtiyacı: Döngüsel Ekonomi	18
1.2.1. Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi	20
1.2.2. Döngüsel Ekonominin Prensipleri	23
1.2.3. Döngüsel İş Modelleri	24

BÖLÜM 2

DÖNGÜSEL TASARIMIN TANIMI VE TEMEL İLKELERİ	26
2.1 Döngüsel Tasarımın Temel Prensipleri	28

BÖLÜM 3

DÜNYADA DÖNGÜSEL TASARIMIN GELİŞİMİ	32
3.1 Döngüsel Tasarımın Farklı Sektörlerde Uygulamaları	34
3.2 Öne Çıkan Ülkeler ve Uygulama Örnekleri	34

BÖLÜM 4

AVRUPA BİRLİĞİ'NDE DÖNGÜSEL TASARIM	39
4.1 Değişimi Güçlendirmek: Sürdürülebilir Ürünler ve Tüketici Hakları	40
4.2 Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı	40
4.3 2050 Sıfır Karbon Hedefi ve Döngüsel Tasarımın Rolü	42
4.4 AB Politikaları ve Döngüsel Tasarımı Destekleyen Düzenlemeler	43
4.5. Avrupa'da Döngüsel Tasarımı Teşvik Eden Girişimler ve Kurumlar	46

BÖLÜM 5

TÜRKİYE'DE DÖNGÜSEL TASARIM	49
5.1 Türkiye'nin Döngüsel Ekonomi Yaklaşımı, Hedefleri ve Stratejileri	50
5.2 Tasarım Kenti İstanbul: Çalışmalar ve Bu Alandaki İlgili Paydaşlar	54
5.3 Döngüsel Tasarımın Yaygınlaştırılması için Uygulanabilecek Çalışmalar ve Hukuki Düzenlemeler	55
5.4 Türkiye'den Sektörel Örnekler	57

BÖLÜM 6

DÖNGÜSEL TASARIM ÇALIŞTAYI	59
-----------------------------------	----

BÖLÜM 7

DÖNGÜSEL TASARIMIN GELECEĞİ VE GELİŞİM ALANLARI	67
7.1 Dijital İkizler ve IoT Uygulamaları	68
7.2 Malzemenin Döngüsellik Bakış Açısıyla Yeniden Değerlendirilmesi	70
7.3 Tasarım Eğitimlerinin Döngüsellik Çerçevesinde Geliştirilmesi	71

BÖLÜM 8

SONUÇ VE ÖNERİLER	73
8.1 Döngüsel Tasarım Ağlarının Kurulması	74
8.2 İstanbul Döngüsel Ekonomi ve Tasarım Merkezi	74
8.2.1. Döngüsel Tasarım Eğitim ve Kapasite Geliştirme Birimi	76
8.2.2 Döngüsel Malzemeler Kütüphanesi	76
8.2.3 Ar-Ge ve İnovasyon Laboratuvarı	76
8.2.4 Döngüsel Tasarım Girişimcilik Merkezi	76
8.2.5. Sürdürülebilir Finansmana Erişim ve Girişimcilik Destek Birimi	77
8.2.6 Döngüsel Ekonomi Politikaları ve Mevzuat Birimi	77
8.3 Genel Değerlendirme	77

KAYNAKLAR	79
------------------------	----

ŞEKİLLER

Şekil 1: Günümüz Doğrusal Dünyasında İş Modeli.....	11
Şekil 2: Malzeme Kullanım Artışı.....	12
Şekil 3: Dünya Limit Aşım Günü 2025.....	13
Şekil 4: Yaşayan Gezegen Endeksi'nin Raporlar Arasında Karşılaştırılması.....	14
Şekil 5: Sektörlere Göre Küresel Emisyonlar.....	15
Şekil 6: 1880- 2021 Tarihleri Arasındaki Sıcaklık ve Karbondioksit Artışı.....	15
Şekil 7: Küresel Yüzey Sıcaklığı: Sanayi Öncesi Döneme Göre Artış.....	15
Şekil 8: İklim Etkilerinin Toplumda Yaratacağı İstikrarsızlık.....	18
Şekil 9: Döngüsel Ekonomi Adımları.....	19
Şekil 10: Doğrusal ve Döngüsel Ekonomi Kurgusu.....	20
Şekil 11: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.....	21
Şekil 12: NaturalMat Doğal Malzemelerden Üretilen Yatak.....	31
Şekil 13: Ağız Temizlik Tabletleri.....	31
Şekil 14: 2025 Yılı Küresel Riskler Raporu.....	33
Şekil 15: Toyota 3R Projesi.....	35
Şekil 16: Kintsugi Felsefesi.....	36
Şekil 17: Şehirlerde Oluşan Atıkların Kategorize Edilmesi.....	36
Şekil 18: Avrupa Yeşil Mutabakatı.....	41
Şekil 19: Dijital Ürün Pasaportu.....	44
Şekil 20: MEXT Dijital Fabrikası.....	69
Şekil 21: Döngüsel Malzeme Kütüphaneleri.....	71
Şekil 22: İstanbul Döngüsel Ekonomi ve Tasarım Merkezi Ana Bileşenleri.....	75

GRAFİKLER

Grafik 1: 2017-2021 Arası Toplam Küresel Atık İhracatı Miktarı.....	16
Grafik 2: Türkiye'nin AB Üyesi Ülkelerden Yaptığı Plastik Atık İthalatı.....	17
Grafik 3: Sosyal Gelişim vs. İklim Değişikliğine Karşı Kırılganlık.....	17

TABLolar

Tablo 1: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Döngüsel Ekonominin Potansiyel Etkisi.....	22
Tablo 2: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımları -10R.....	23
Tablo 3: Döngüsel Tasarımın Temel Prensipleri.....	29
Tablo 4: Sektör Bazlı Döngüsel Eylem Planı ve Döngüsel Tasarım Uygulamaları.....	34
Tablo 5: Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin SWOT Analizi.....	51
Tablo 6: Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin PEST Analizi.....	51
Tablo 7: Kilit Amaçlar.....	53

DÖNGÜSEL EKONOMİ

BÖLÜM
1

1.1. MEVCUT EKONOMİK SİSTEM VE ORTAYA ÇIKAN SORUNLAR

Sanayi devrimiyle birlikte şekillenmeye başlayan mevcut ekonomik sistem, modern toplumların temel ekonomik modelini oluşturmaktadır. Bu dönemde makine kullanımının artması, üretim süreçlerinin hızlanması ve seri üretimlerin gerçekleşmesi neticesinde modern sanayi toplumları, ekonomik büyüme ve üretim verimliliğini artırmaya odaklanmış ve doğrusal ekonomi modelini benimsemişlerdir.

Doğrusal ekonomi yaklaşımı; kaynakların çıkarılması, bir ürüne dönüştürülmesi, kullanımı ve nihayetinde atık oluşumuna kadar tek yönlü süreçle işleyen bir ekonomik modeldir. Bu model genellikle "al, yap, at" olarak özetlenebilmekte ve temelde aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- ✓ **Kaynak Çıkarımı:** Doğrusal ekonominin ilk aşamasında üretim için ihtiyaç duyulan yer altı ve yer üstü kaynaklar sürekli olarak çıkarılır.
- ✓ **Üretim:** Çıkarılan kaynaklar çeşitli ürün veya hizmetleri üretmek amacıyla işlenir ve nihai ürünlere dönüştürülür.
- ✓ **Tüketim:** Üretilen ürünler nihai kullanıcı tarafından alınır ve kullanılır.
- ✓ **Atık:** Kullanılmış ürünler genelde geri dönüşüm veya yeniden kullanım olmadan atık haline gelir ve bertaraf edilir.

Şekil 1: Günümüz Doğrusal Dünyasında İş Modeli



Doğrusal ekonomi, modelin tasarımının getirdiği sürekli ve artan kaynak kullanımı ile üretilen ürünlerin kullanım sonrasında ekonomiye tekrar etkin bir biçimde geri kazandırılmaması nedeniyle, uzun vadede sürdürülemez bir yapı sergilemekte ve çeşitli sistemsel sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunlar şu şekilde detaylandırılabilir:

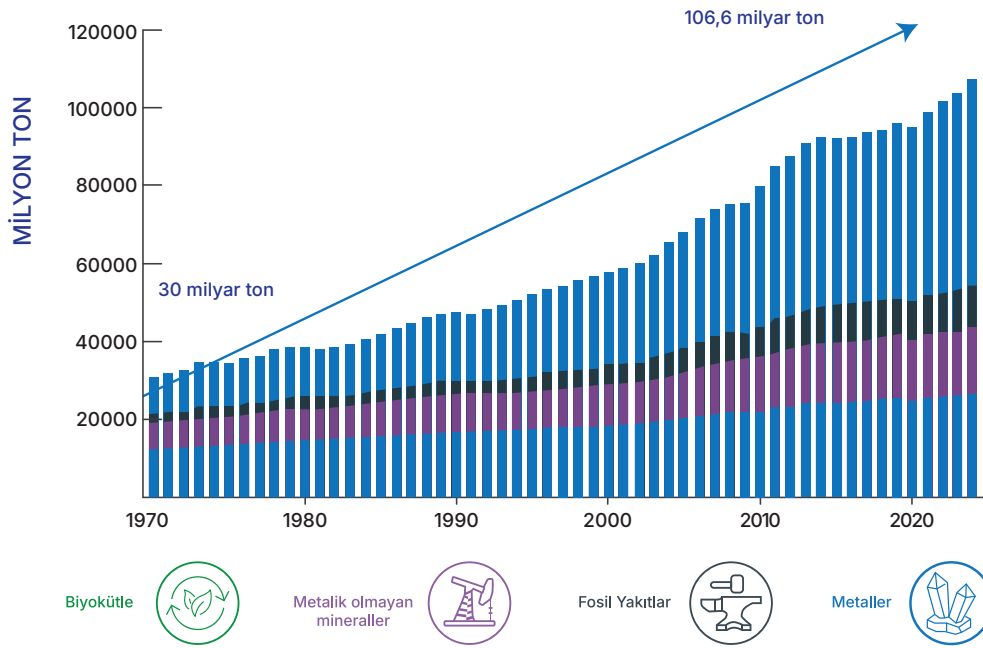
✓ KAYNAKLARIN TÜKENMESİ:

Sanayi Devrimi'nin ilk aşamalarında, kaynakların sınırlı olduğu gerçeği genellikle göz ardı edilmiştir. Bu dönemde uygulamaya konulan doğrusal ekonomi modeli, kaynakların tükenmeden sürekli çıkarılmasını ve tüketilmesini öngörmüştür. Ancak, kaynakların sınırsız olduğu varsayımı, ekonomik büyüme ile paralel bir şekilde sürdürülemez bir şekilde kaynak kullanımına yol açmış ve bu da zamanla doğal kaynakların hızla tükenmesine sebep olmuştur.

BM Uluslararası Kaynak Paneli tarafından hazırlanan Birleşmiş Milletler Çevre Programı Küresel Kaynaklar Görünümü raporuna göre, malzeme kullanımı son 50 yılda üç kattan fazla artış göstermiştir. Şekil 2’de görüldüğü gibi biyokütle, metalik olmayan mineraller, fosil yakıtlar ve özellikle metallerin kullanım oranlarında sürekli bir artış gözlemlenmektedir ve artış hızı her yıl ortalama %2,3’ün üzerinde seyretmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, küresel doğal kaynak tüketiminin 2060 yılına kadar 2020 seviyelerine kıyasla %60 oranında artacağı tahmin edilmektedir. (Global Resources Outlook, 2024)

Şekil 2: Malzeme Kullanım Artışı

Son 50 yılda 3 kattan fazla büyüdü ve yılda ortalama %2,3’ün üzerinde büyümeye devam ediyor.



Kaynak: Global Kaynaklar Görünümü 2024 Raporu

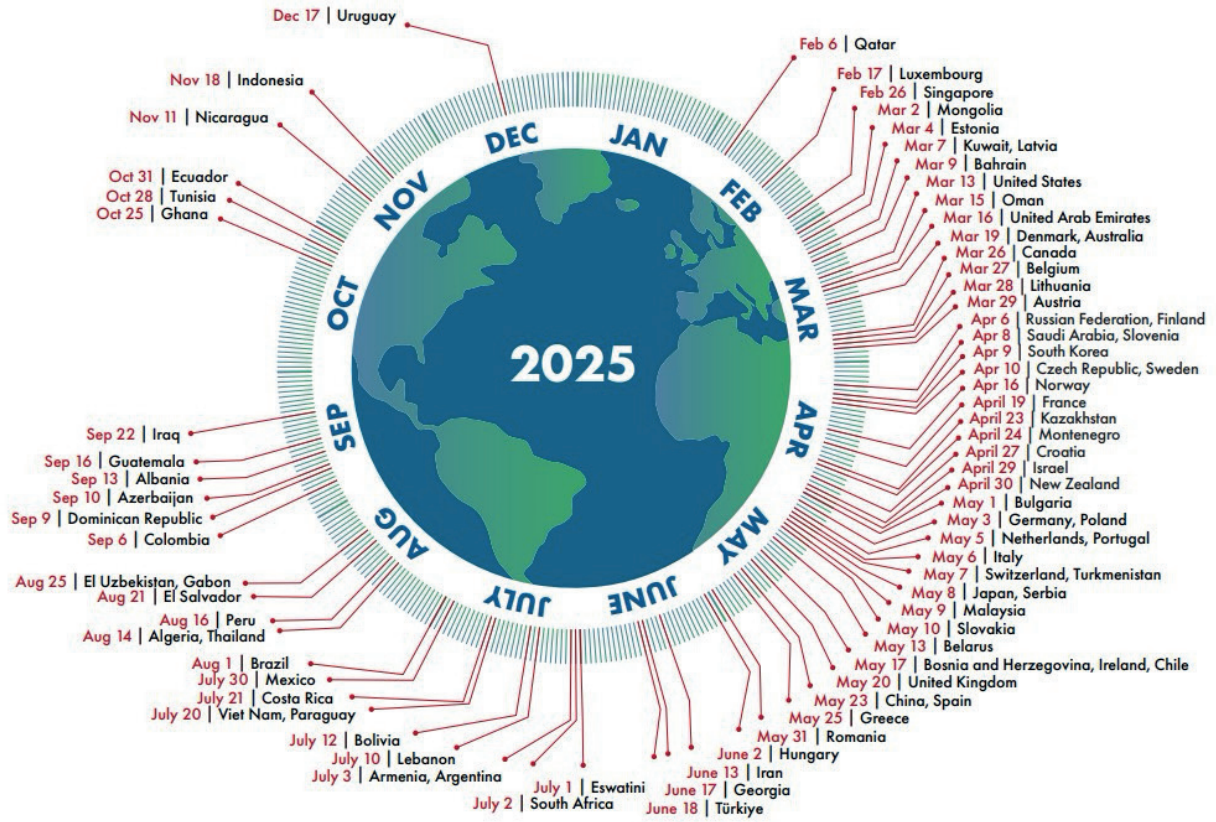
<https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>

Kaynak tüketiminin ulaştığı boyutları net bir biçimde ortaya koyan bir diğer gösterge ise Küresel Ayakizi İletişim Ağı (Global Footprint Network) tarafından her yıl açıklanan Limit Aşım Günü'dür. Küresel Ayakizi İletişim Ağı, ekonomik faaliyetlerin dünyanın ekolojik sınırları içerisinde işlemesine yardımcı olmak için ilgili paydaşların faydalanabileceği çeşitli araçlar geliştiren uluslararası bir araştırma kuruluşudur. Her yıl açıklanan limit aşımı günü, küresel ayakizi verileri üzerinde çalışmalarını sürdüren Footprint Data Foundation - FoDaFo tarafından yönetilen ve York Üniversitesi tarafından sürdürülen Ulusal Ayak İzi ve Biyokapasite Hesapları'na dayanmaktadır.

2024 yılında 1 Ağustos olan Küresel Limit Artış günü 2025 yılında 24 Temmuz olarak hesaplanmış ve bir önceki yıla göre daha erken bir tarihe çekilmiştir. Bu durum, her yıl kaynak tüketimindeki artış nedeniyle gezegenin kapasitesinin hızla tükendiğini göstermektedir. Aşağıda verilen 2025 Limit Aşım Tablosu'ndan da inceleneceği üzere, Türkiye'nin limit aşımı günü 18 Haziran olarak ilan edilmiştir. 2023 yılında 22 Haziran, 2024 yılında ise 11 Haziran olarak ilan edilmiş olan Türkiye limit aşımı günleri, küresel ortalamaya oranla daha da erken bir tarihte kaynak tüketimi gerçekleştiğine işaret etmektedir.

Şekil 3: Dünya Limit Aşım Günü 2025

**EĞER TÜM DÜNYA AŞAĞIDA SIRALANAN HER BİR ÜLKE GİBİ YAŞASAYDI,
DÜNYA LİMİT AŞIM GÜNÜ HANGİ GÜNE DENK GELİRDİ?**



Kaynak: Ulusal Ayak İzi ve Biyokapasite Hesapları, 2025 York Üniversitesi, FoDaFo, Küresel Ayakizi Ağı
<https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/country-overshoot-days/>

✓ ÇEVREYE VERİLEN ZARAR

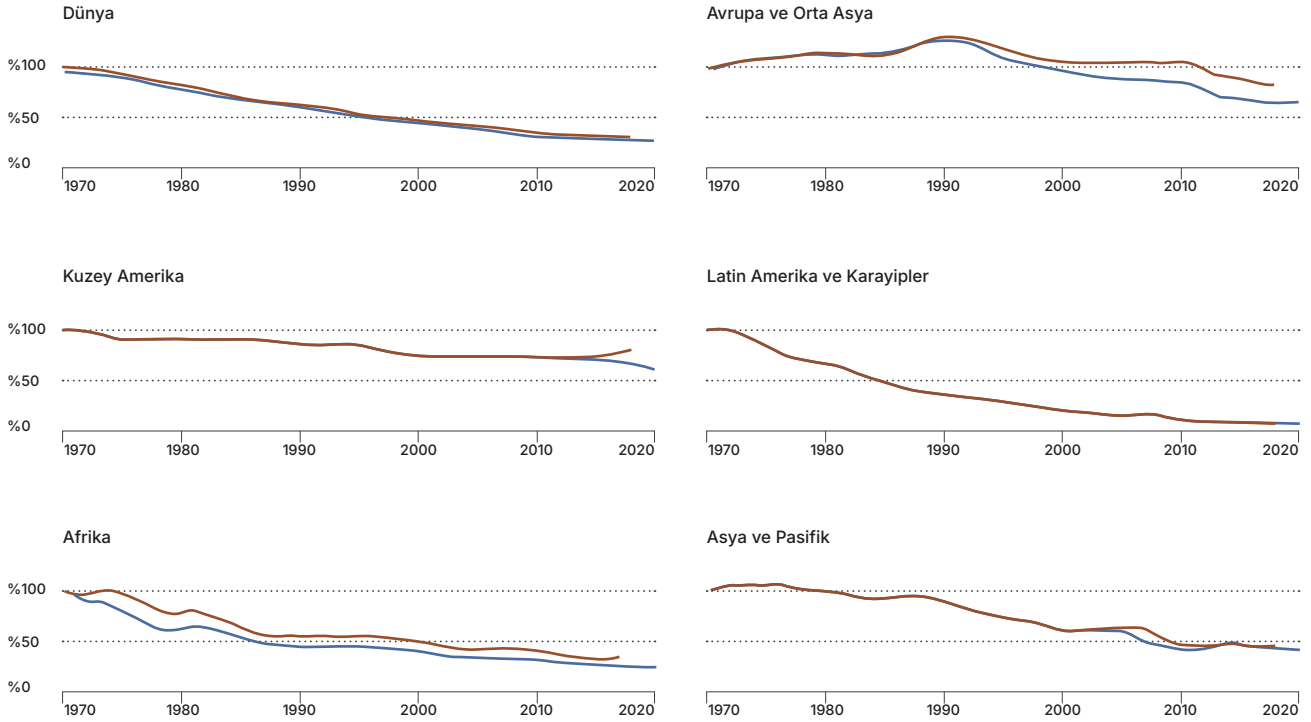
Kaynak çıkartma ve doğrusal üretim modellerine bağlı olarak doğal yaşam alanlarının bozulması, temiz hava, içilebilir su, kaliteli toprak ve mahsul tozlaşması sağlaması açısından kritik öneme sahip olan biyoçeşitliliğin azalmasını beraberinde getirmektedir.

WWF (Dünya Doğayı Koruma Vakfı) tarafından 2022 yılında yayınlanan Yaşayan Gezegen Endeksinde (Living Planet Index), tespit edilmiş ve takip edilmekte olan yaban hayatı popülasyonunda 1970 yılından bu yana ortalama %69'luk bir düşüş gerçekleştiği ortaya konulmuştur. Aynı endeksin 2024 yılı için verileri güncellemesi sonucunda ise düşme oranının %73'e çıktığı hesaplanmıştır. Endekste, özellikle son 50 yılda Latin Amerika ve Karayipler, Afrika, Asya ve Pasifik ülkelerinde yaban hayatı popülasyonunda ciddi düşüş gözlemlenmektedir. Bu bölgelerde tarım alanlarının genişletilmesi, turistik faaliyetlerin artması ve madencilik çalışmalarının sonucu olarak kayıplarda artış, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya oranla daha ciddi boyutlarda yaşanmaktadır.

Şekil 4: Yaşayan Gezegen Endeksi'nin Raporlar Arasında Karşılaştırılması

Yaşayan Gezegen Endeksi(LPI), izlenen yaban hayatı popülasyonlarındaki ortalama düşüşü ölçüyor ve 1970'teki değerler 100'e eşit. Karşılaştırma amacıyla 2022 ve 2024 raporunda yayınlanan LPI'ler gösteriliyor.

■ 2022 Raporu ■ 2024 Raporu

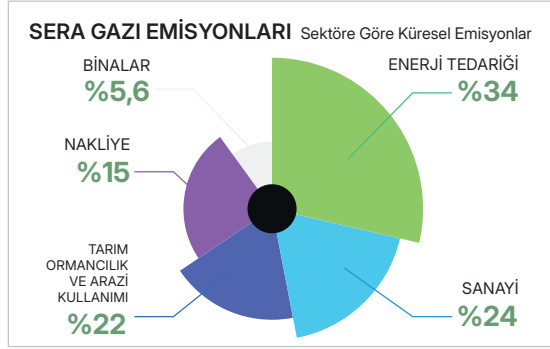


1. Popülasyon, aynı coğrafi alanda yaşayan aynı türe ait bireylerin bir grubudur. Bir türün genellikle her biri farklı bir alanda yaşayan birden fazla veya birçok popülasyonu olacaktır.

Kaynak: Dünya Yaban Hayatı Fonu ve Londra Zooloji Derneği (2022-2024)
<https://ourworldindata.org/biodiversity>

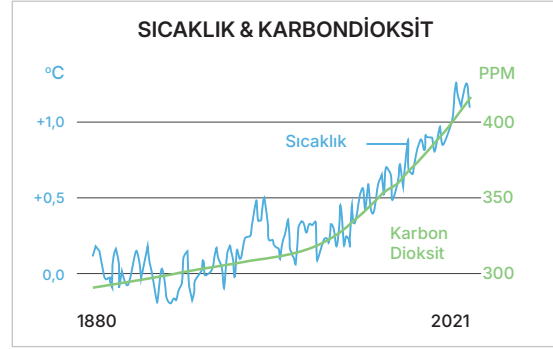
Birçok farklı türe ev sahipliği yapan orman alanları, iklim krizinin etkisi ile yaşanan aşırı hava olayları sonucunda ortaya çıkan yangınlar sebebiyle giderek daralmaktadır. Aynı zamanda çeşitli yapıların inşa edilmesi veya tarım üretimi için arazi ihtiyacının karşılanması gibi insan kaynaklı nedenler de orman alanlarını giderek azaltmakta ve bunun bir sonucu olarak biyoçeşitlilik kaybını hızlandıran gelişmeler arasında yer almaktadır. Doğrusal ekonomi modelinden kaynaklı sürekli üretim ve tüketimin beraberinde getirdiği sera gazı emisyon oranlarındaki artışın yanında, çok önemli karbon yutak alanları olan ormanların ve okyanusların zarar görmesi, iklimde insan kaynaklı değişimin hızlanmasına yol açmaktadır. Özellikle endüstriyel ve tarımsal faaliyetler ve bu faaliyetlerde ağırlıklı olarak kullanılan enerjinin sera gazı emisyonlarına etkisi, küresel yüzey sıcaklıklarını arttırmaktadır.

Şekil 5: Sektörlere Göre Küresel Emisyonları



Kaynak: IPCC; Akt. Climate Central, 2024

Şekil 6: 1880- 2021 Tarihleri Arasındaki Sıcaklık ve Karbondioksit Artışı

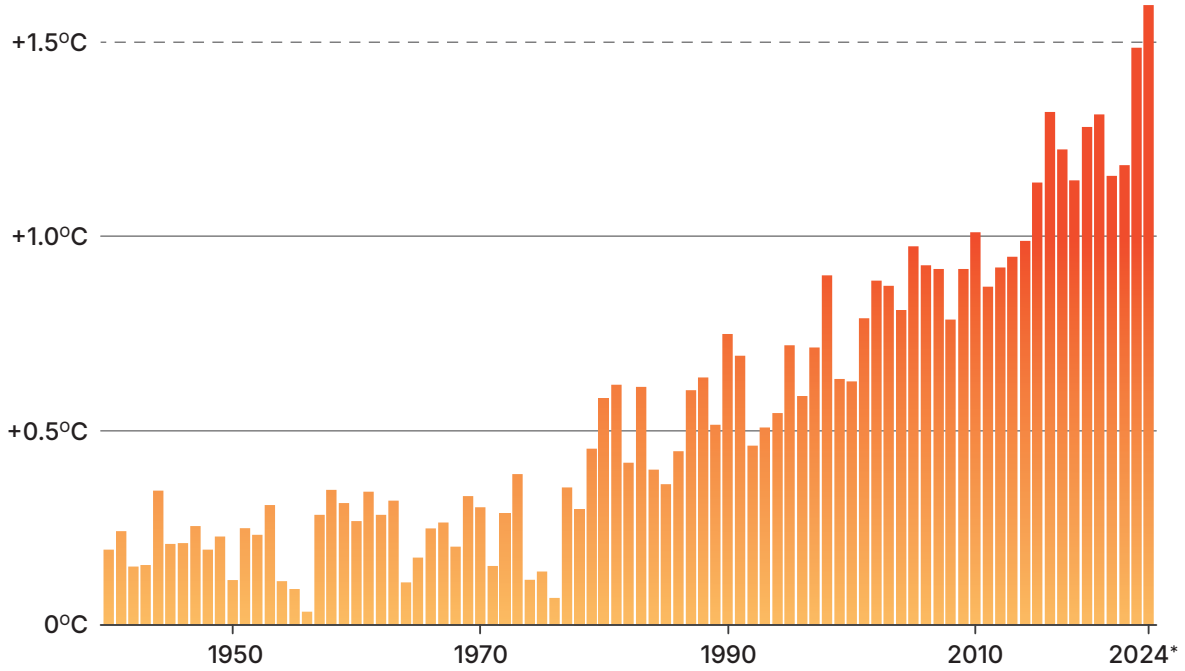


Kaynak: NASA GISS, NOAA NCEI, ESRL; Akt. Climate Central, 2024

<https://www.climatecentral.org/climate-matters/peak-co2-heat-trapping-emissions>

Şekil 7'den incelenebileceği üzere, 2024 yılında, küresel ortalama yüzey sıcaklığı ilk kez Sanayi Devrimi öncesi seviyelere oranla 1,5°C'nin üzerine çıkarak, Paris İklim Antlaşması'nda belirlenen kritik sınır aşılmıştır.

Şekil 7: Küresel Yüzey Sıcaklığı: Sanayi Öncesi Döneme Göre Artış



Kaynak: Copernicus Climate Change Service, 2024

<https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-virtually-certain-be-warmest-year-and-first-year-above-15degc>

Hammadde ve kimyasalların üretimde kullanımı ile sistemin tasarımından kaynaklı olarak ortaya çıkan atıkların yeterli yönetilememesi nedeniyle artan kirlilik, hava, su ve toprakta olumsuz etkiler yaratmakta, ekosisteme geri dönüştürmesi zor seviyede zararlar vermektedir.

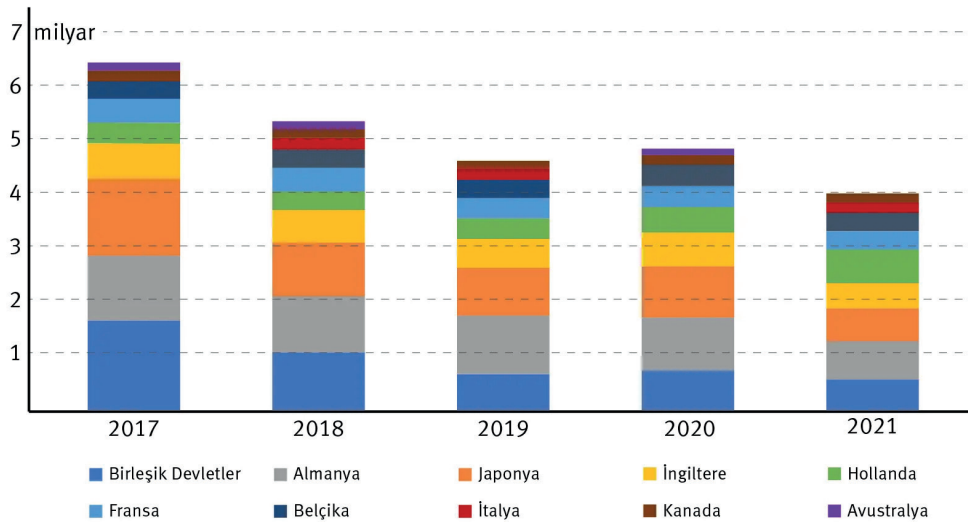
✓ DOĞRUSAL MODELİN YARATTIĞI EKONOMİK DENGESİZLİK

Doğrusal ekonomi modeli, sınırlı doğal kaynakları yoğun bir şekilde tüketmeye dayalı olduğu için bu durum, kaynak bakımından zengin ülkelerle kaynak yoksunu ülkeler arasında ekonomik bir dengesizliğin oluşmasına neden olmaktadır. Bu dengesizlik, doğal kaynaklar bakımından zengin olmalarına rağmen, bazı ülkelerin gerekli teknoloji, altyapı veya bilgiye sahip olmamaları nedeniyle bu kaynakları işleyememesi ve çoğunlukla ham haliyle düşük fiyatlarla ihraç etmek zorunda kalmaları şeklinde bir boyut kazanabilir. Örneğin, maden kaynakları bakımından zengin olan Afrika ülkeleri, bu doğal kaynakları işleyip yüksek fiyatlı ve katma değerli ürünlere dönüştürmede zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Diğer taraftan petrol açısından zengin Ortadoğu ülkeleri gibi kaynaklar bakımından zengin bazı ülkelerin piyasada hakimiyet kurması nedeniyle, ilgili kaynaklara ihtiyaç duyan ülkelerin yüksek bedeller ödemesi sonucunu doğurabilmektedir.

Modelin getirdiği yoğun üretim ve tüketim kaynaklı atığı, aşağıdaki verilerden de takip edileceği üzere, çoğunlukla ekonomik açıdan zengin ülkeler oluşturmaktadır. Söz konusu atığın, geri dönüşüm adı altında yeniden kullanımına yönelik olarak, bu ülkelerden, daha az gelişmiş ve ekonomisi daha zayıf olan ülkelere atık ihracatı gerçekleştirilmektedir. Bu durum, atığı yaratan ülkelerin atık yönetimine ilişkin maliyetlerini azaltarak bu konunun kendileri açısından bir sorun olma halini ortadan kaldırırken, atıkların ihraç edildiği ülkelerde ise ithalat maliyeti oluşturmaktadır. Bir yandan da söz konusu ülkelere atık geri dönüşüm teknolojilerinin yeterince gelişmiş olmaması, hukuki düzenlemelerin yetersizliği gibi sebeplerle, ülke ekonomisinden kaynak ayrılarak ithal edilen atıklar, özellikle plastik atıklar, çok düşük oranlarda değerlendirilerek; kalan büyük kısmı çevresel kirliliğe ve sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Çin'in 2018 yılı itibarıyla plastik atık ithalatını yasaklaması sonrasında; Türkiye'nin AB üyesi ülkelere gerçekleştirmiş olduğu atık ithalatında bir artış gerçekleşmiştir.

Grafik 1: 2017-2021 Arası Toplam Küresel Atık İhracatı Miktarı

2017-2021 arası kg. cinsinden Toplam Küresel Atık İhracatı Miktarları

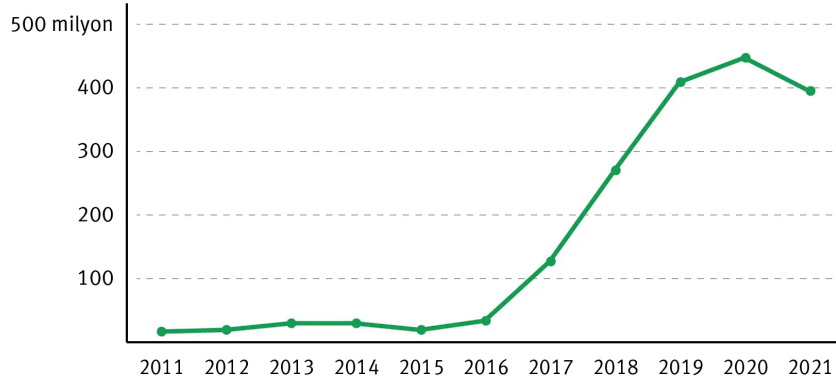


Birleşmiş Milletler, İstatistik Bölümü, Ticaret İstatistikleri

<https://comtrade.un.org.tr>

Grafik 2: Türkiye'nin AB Üyesi Ülkelerden Yaptığı Plastik Atık İthalatı

Türkiye'nin AB Üyesi Ülkelerden Yaptığı Plastik Atık İthalatı 2011-2021 Arası, kg cinsinden miktar

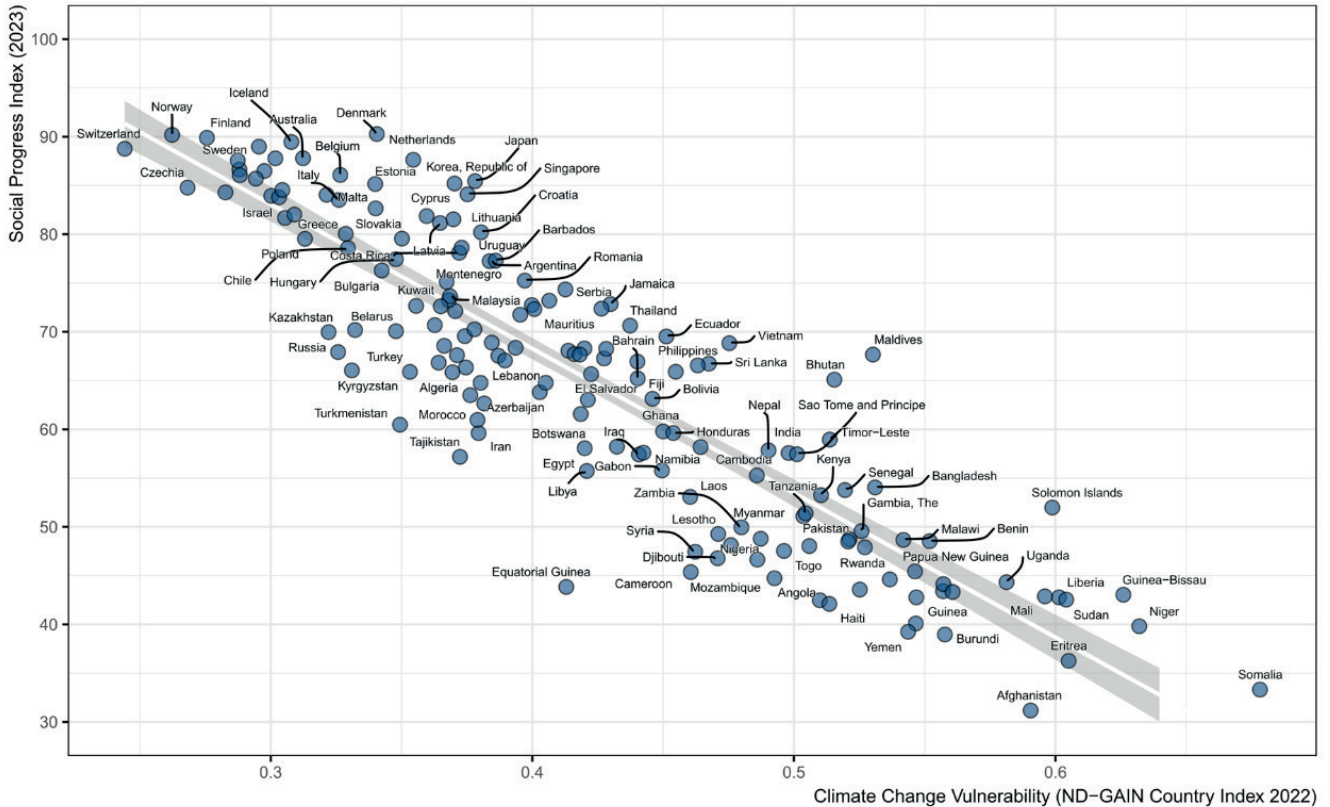


Birleşmiş Milletler, İstatistik Bölümü, Ticaret İstatistikleri
<https://comtrade.un.org.tr>

☑ SOSYAL ETKİLER

Kaynakların sınırlı olduğu bir dünyada, bu kaynakların adil dağılımının sağlanamaması toplumsal krizleri ve savaşları beraberinde getirmektedir. Doğrusal ekonominin kaynak kullanımı konusunda ortaya koymakta yetersiz kaldığı düzenlemelerin yanı sıra; sistemin verdiği zararlar sonucunda iklim krizinin yarattığı etkiler toplumsal riskleri arttırmaktadır.

Grafik 3: Sosyal Gelişim vs. İklim Değişikliğine Karşı Kırılganlık

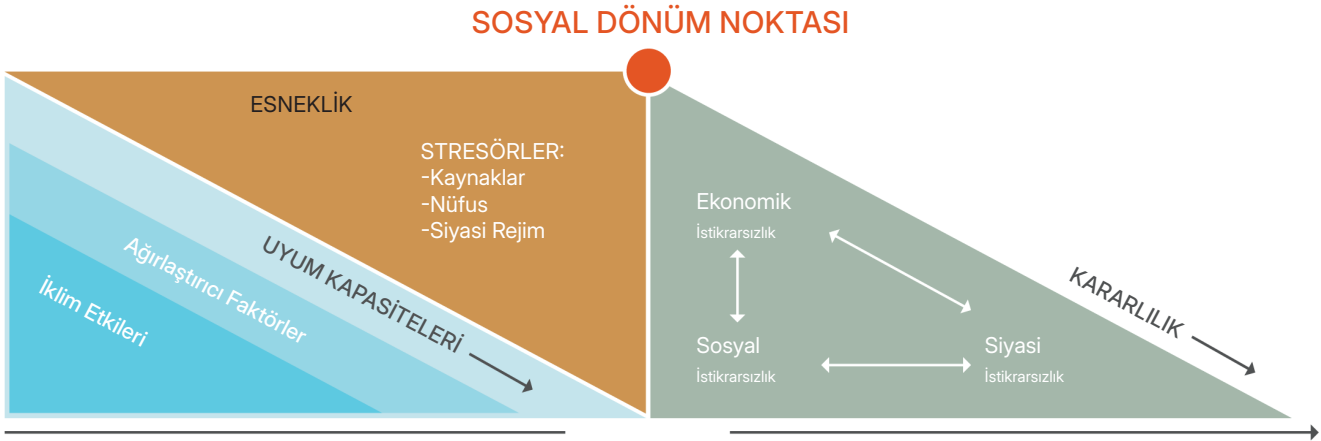


Kaynak: Social Progress Imperative, 2023.

<https://www.socialprogress.org/post/climate-change-vulnerability-and-social-progress>

Sosyal İlerleme Endeksi (SPI) çerçevesinde ölçülen sosyal ilerleme ile ND-GAIN Ülke Endeksinde yer alan kırılganlık bileşeni arasındaki ilişki analiz edildiğinde net bir tablonun ortaya çıktığı görülmektedir. Sosyal ilerleme endeksi puanları daha düşük olan ülkeler aynı zamanda kırılganlık bileşeninde de düşük performans kaydetmektedir. Bu durum da söz konusu ülkelerin iklim değişikliğine karşı daha savunmasız olduklarını göstermektedir.

Şekil 8: İklim Etkilerinin Toplumda Yaratacağı İstikrarsızlık



Kaynak: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2022)

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/figures/chapter-8/figure-8-011/>

İklim değişikliği konusunda Hükümetler arası Panel- IPCC’NİN 2022 Değerlendirme Raporuna göre, iklimin olumsuz etkileri genellikle, bu etkilere olan uyum kapasitesini azaltan ve dayanıklılığını alt üst eden bir takım ekonomik, sosyal ve politik stres faktörleri tarafından daha da ağır bir hale gelebilmektedir. Bu faktörlerin ağırlığı nedeniyle kaçınılmaz olarak sosyal bir dönüm noktasına ulaşıldığında, bir toplum artan oranda ekonomik, sosyal ve politik istikrarsızlık durumları yaşayabilir ve bu da geçim güvencesizliği, göç / yerinden edilme, gıda güvencesizliği, yoksullaşma, iç ve politik çatışma ile politik rejimlerin değişmesi gibi toplumsal gelişimi sekteye uğratabilecek kademeli sorunlara yol açabilir.

1.2. SİSTEM TASARIMINDA DEĞİŞİKLİK İHTİYACI: DÖNGÜSEL EKONOMİ

Sistem tasarımı, bir sistemin bileşenlerini, bu bileşenlerin işlevlerini ve aralarındaki ilişkileri belirleyerek, belirlenen amaç doğrultusunda bir bütün olarak çalışmasını sağlama süreci olarak tanımlanabilir. Tasarım süreci, ilgili bileşenleri tanımlamak ve bu bileşenlerin sistemin verimli işlemesi adına nasıl organize edileceğini belirlerken, sistem yönetimi de süreçlerin etkin çalışmasını sağlamaktadır.

Ekonomi, kaynakların sınırlı olduğu bir dünyada üretim, tüketim ve dağıtım süreçleri çerçevesinde, meta ve/veya hizmetler ile olan ilişkileri yöneten bir sistem olarak nitelendirilebilir. Bu sistem, içerisinde, bireyleri, şirketleri, hükümetleri ve diğer yapıları birer aktör olarak tanımlamakta ve bu aktörler arasındaki karmaşık ilişkilere rağmen belirli bir düzende hareket etmelerini hedeflemektedir. Amaç, insanın ihtiyaçlarını karşılayabilmek için gerekli mal ve hizmetlerin en verimli şekilde üretilmesini, paylaşılmasını ve tüketilmesini sağlamaktır. (Ferrari, Sangiovanni-Vincentelli, 1999)

Tasarlanan mevcut sistemin doğrusallığının beraberinde getirdiği riskler nedeniyle, sistemin yeniden düzenlenmesi artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu noktada ise döngüsel ekonomi anlayışı, bu soruna bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır.

Döngüsel ekonomi anlayışı, doğadan ilham alan ve bu özelliği ile ekonomik sistemde biyotaklit anlayışını benimseyen bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Doğaya dikkatle baktığımızda, esasen tüm canlıların eko-sistemde devamlılıklarını sağlayabilmek adına kendi ihtiyaçları doğrultusunda birbirleri ile bir alış-veriş ilişkisi içerisinde olduklarını görebiliriz. Bu alış-veriş ilişkisi çerçevesinde ise organik/ inorganik materyaller, farklı canlı türleri tarafından kullanıldıktan sonra, yine ekosistemde farklı türlerin kullanabileceği, fayda sağlayabileceği başkalaşmış bir değer olarak sistemde işlevsel kalmayı başarabilmektedir. Dolayısıyla, doğanın “ekonomik” düzeninde, malzeme atık hale gelmemekte ve ekosistemde kirlilik yaratmamaktadır.

Şekil 9: Döngüsel Ekonomi Adımları

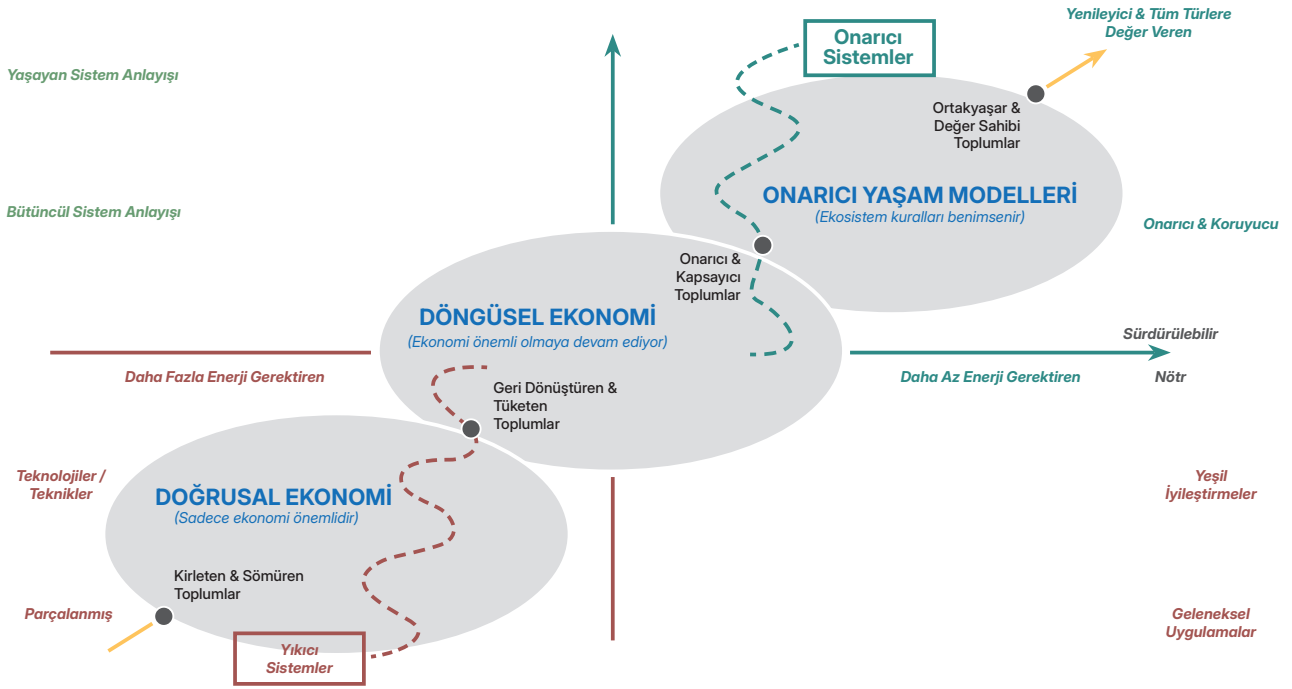


Kaynak: Business for Goals Platform, 2021

<https://www.business4goals.org/wp-content/uploads/2021/03/Isletmeler-icin-Dongusel-Ekonomi-Rehberi.pdf>

Bu yaklaşımdan hareketle, üretim için gerekli hammaddeyi en az şekilde doğadan sağlayarak ve enerji kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak, doğru bir tasarım ile ortaya çıkan ürünün optimum dağıtımının sağlanması, ilgili ürünün kullanıcısı (bireysel/kurumsal) tarafından uzun süreli olarak kullanılabilmesi, gerekli durumlarda tamir edilebilmesi ya da güncellenebilmesi, bir kullanıcı için ürün işlevini tamamladıktan sonra başka bir kullanıcıya yine optimum şekilde transfer edilebilmesi, ürünün artık kullanılamaz hale gelene kadar piyasada değerini koruyabilmesi, işlevselliği zayıflayan ürünün yine optimum lojistik kanalları ile üretim hattına çekilerek yenilenmesi ve bu yeni hali ile değer yaratmaya devam etmesi ve bu yolculuğun mümkün olduğunca uzun tutulabilmesi, en son aşamada ise ürün tamamen işlevselliğini yitirdiğinde her bir parçanın etkin bir şekilde sökülerek malzemelerinin kirlilik ya da enerjinin fazla tüketimine neden olmayacak şekilde geri dönüştürülebilmesi ile, ilgili malzemenin, doğrusal modeldeki hammaddenin yerini alan bir döngüsel girdi olarak tekrar sisteme entegre edilebilmesi, döngüsel ekonominin temel çerçevesi olarak tanımlanabilir.

Şekil 10: Doğrusal ve Döngüsel Ekonomi Kurgusu



Kaynak: Bill Reed (2007) Trajectory of Environmentally Responsible Design, amended by Alexandre Lemille (2021)

Afrika Döngüsel Ekonomi İletişim Ağı Danışma Kurulu Üyesi ve döngüsel ekonomi uzmanı Alexander Lemille tarafından hazırlanan ve yukarıda yer alan kurgu, kalkınma mantığında doğrusal yaklaşımın yerini daha bütüncül ve sürdürülebilir bir yaklaşıma bırakan döngüsel ekonominin başarıya ulaşması sonucunda; yaşam modelimizin ekosistemden aldıklarını yerine koyabilecek nitelikte onarıcı bir yapıya bürünmesini nihai bir hedef olarak ortaya koymaktadır.

1.2.1. DÖNGÜSEL EKONOMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İLİŞKİSİ

Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin varoluşunu tehlikeye atmadan, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kaynakların kullanımını ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları ile ele alarak dengeleyen bir kalkınma modelidir. Bu yaklaşım, Birleşmiş Milletler'in 1987 Brundtland Raporu'nda (Our Common Future) ilk kez aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

"Sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden karşılamaktır."(Brundtland Commission, 1987)

Bu tanım, kalkınma süreçlerinin yalnızca ekonomik büyümeye değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarına odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır. Döngüsel ekonomi ise sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olarak değerlendirilebilir. Circle Economy tarafından yapılan aşağıdaki değerlendirmeye göre, farklı derecelerde olmak üzere, döngüsel ekonominin sürdürülebilir kalkınma amaçlarına olan etkisi görselleştirilmiştir:

Şekil 11: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları



Kaynak: Circle Economy, 2024

<https://circleeconomy.medium.com/how-the-circular-economy-can-help-us-reach-the-sustainable-development-goals-8229bafa5821>

Döngüsel ekonominin tüm SKA'lara olan etkisine ilişkin bir değerlendirme yapmak da mümkündür:

Tablo 1: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Döngüsel Ekonominin Potansiyel Etkisi

Sürdürülebilir Kalkınma Amacı	Döngüsel Ekonominin Potansiyel Etkisi
Yoksulluğa Son	Döngüsel ekonomi ile yerel ekonomilerde iş fırsatlarının artması, gelir eşitsizliğinin azalması. Tamir, yeniden kullanım, yeniden üretim gibi döngüsel iş modellerinin toplumun özellikle dezavantajlı kesimine yönelik istihdam yaratma potansiyeli barındırması.
Açlığa Son	Kaynak verimliliği anlayışı ile gıda sistemlerinin dayanıklılığının artması.
Sağlıklı Bireyler	Döngüsel ekonomi yaklaşımı ile çevresel kirliliğin en aza indirilmesi, halk sağlığının olumlu yönde gelişim göstermesi.
Nitelikli Eğitim	Döngüsellik anlayışının ve bu ekseninde döngüsel tasarım gibi yenilikçi yaklaşımların müfredatta yerini alarak eğitim kalitesinin artırılması.
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	Döngüsellik odaklı girişimlerde, özellikle kadınların da aktif olarak rol oynayabileceği döngüsel iş modellerinin yaygınlaşması. Toplumsal cinsiyet eşitliğinin desteklenmesi.
Temiz Su ve Sanitasyon	Suyun geri kazanılması ve yeniden kullanımı için yenilikçi çözümlerin geliştirilmesi. Su kaynaklarının verimli kullanımı, kuraklık riskini azalması.
Erişilebilir ve Temiz Enerji	Yenilenebilir enerji teknolojilerinin döngüsel hale getirilmesi. Enerji kaynaklarının daha verimli kullanımının teşvik edilmesi.
İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	Döngüsel iş modellerinin beraberinde getirdiği yeni sektörlerde istihdam yaratılması. Ekonomik refahın döngüsellikle yeniden tanımlanması.
Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Döngüsel tasarımın endüstriyel süreçler sonucunda ortaya çıkan atıkların azaltılması odağında rol oynaması. Akıllı altyapıların ve yenilikçi döngüsel üretim yöntemlerinin yaygınlaşması.
Eşitsizliklerin Azaltılması	Yerelde yeni ve döngüsel iş fırsatlarının yaratılması, gelir dağılımında adaletin sağlanması.
Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Döngüsel kent anlayışının yaygınlaştırılması, kentlilik bilincinin bu doğrultuda geliştirilmesi, şehirlerde sürdürülebilir yaşam alanlarının oluşturulması.
Sorumlu Üretim ve Tüketim	Malzeme döngülerini kapatarak kaynak kullanımının azaltılması. Sürdürülebilir tedarik zincirleri ve ürün ömrünü uzatma gibi uygulamalarla sorumlu tüketimin teşvik edilmesi.
İklim Eylemi	Döngüsel iş modellerinin, kirliliğin önlenmesi ve emisyon salımını azaltan uygulamalar neticesinde iklim krizi ile mücadelede etkin rol oynaması.
Sudaki Yaşam	Atık ve kirliliğin azaltılmasına yönelik döngüsel çalışmaların sudaki canlı yaşamı koruması.
Karasal Yaşam	Ormansızlaşmanın ve toprak kirliliğinin önlenmesi ve onarıcı tarım anlayışının yaygınlaştırılması.
Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar	Çevre dostu politikaların geliştirilmesi ve uygulanması için daha şeffaf ve güçlü kurumsal yapıların oluşturulmasının desteklenmesi.
Amaçlar için Ortaklıklar	Döngüsel ekonomi metodolojisi ile sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşılması adına uluslararası iş birliklerinin artırılması. Kaynakların etkin kullanımını teşvik eden ortaklıklar kurulmasının sağlanması.

1.2.2. DÖNGÜSEL EKONOMİNİN PRENSİPLERİ

Döngüsel ekonomi 3 temel prensibe odaklanmaktadır:

- ✓ Atık ve kirliliğin sistemden çıkartılması
- ✓ Ürün ve malzemenin sürekli kullanımda tutulması
- ✓ Doğal sistemlerin yenilenmesinin sağlanması

Döngüsel bir ekonomi anlayışında, atık ve kirliliğin sistemden çıkartılması ile ürün ve malzemenin sürekli kullanımda tutulması prensiplerine uyulması, ekosistem üzerindeki doğrusal üretim ve tüketime bağlı olumsuz baskıları ortadan kaldırarak doğal sistemin onarıcı özelliğini devreye sokabilecektir.

Döngüsel ekonomi prensiplerine uygun iş modellerinin kurgulanabilmesi için çeşitli yaklaşımlar geliştirilmektedir. Literatürde 10R olarak ifade edilen bu yaklaşımlarla uyumlu olarak ortaya konan iş modellerinin birçok farklı sektörde, ilgili sektörün dinamikleri çerçevesinde deneyimlenmesi ve yaygınlaştırılması, döngüsel ekonominin daha iyi anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

Tablo 2: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımları – 10R

Refuse – Reddetme	Tasarım aşamasında ürünün gerekliliği/ malzemenin kullanımı konusunda yeniden değerlendirme yaparak yalnızca ihtiyaç duyulan ürün ve malzeme odağında tasarımı güncellemek
Rethink – Yeniden düşünme	Kullanılan malzeme/üretilecek ürün ile ilgili ilişkileri yeniden düşünmek Kullanılan malzeme /üretilecek ürün; • Yeniden kullanılabilir mi? • Kolay tamir edilebilir mi? • Enerji tüketimi ve kirlilik oranı en az olacak şekilde geri dönüştürülebilir mi? • Yerine bu özelliklere sahip başka bir malzeme/ürün kullanılabilir mi?
Reduce – Azaltma	Kaynak ve malzeme kullanımını, ürünün kullanımından kaynaklanan atık ve kirliliği mümkün olan en az seviyeye indirecek şekilde planlayarak üretim ve kullanımda verimliliği arttırmak
Reuse – Yeniden Kullanım	Hala iyi durumda olan ve orijinal işlevini yerine getiren bir ürünü, tasarlandığı amaç için yeniden kullanmak
Repair – Onarım	Arızalı ürünün orijinal işlevi ile kullanılabilmesi için tamir ve bakımını yapmak (ürün ömrünün uzaması)
Refurbish – Yenileme	Eski bir ürünü restore etmek ve güncel hale getirmek (küçük ölçekli tadilat- yazılım güncellemesi)
Remanufacture – Yeniden üretim	Kullanımda olan ancak yenilenme ihtiyacı duyulan ürünlerin, tersine lojistik gibi yöntemlerle optimum bir biçimde toplanarak üretim hattına geri alınmasıdır. Ürün burada denetimden geçer, demonte edilir, gerekli görülen parçaları değiştirilir (zorunlu haller dışında sıfır parça yerine kontrol edilmiş 2. el parça kullanılabilir), kalite güvencesi için yeni ürüne uygulanan tüm testlerden geçirilir ve firmanın tam garantisi ile yeniden satışa sunulur.
Repurpose – Yeniden amaçlandırma	Atıl bir ürünü veya parçalarını, farklı bir işleve sahip yeni bir üründe kullanmak
Recycle – Geri dönüşüm	Atık materyalleri, yeni bir üründe girdi olarak kullanabilmek için yeniden malzeme haline getirmek
Recover – Geri Kazanım	Hiçbir şekilde döngüsellik çerçevesinde değerlendirilemeyen atıl kalmış malzemeyi bertaraf etmek yerine, malzemedan enerji elde ederek kullanmak

1.2.3. DÖNGÜSEL İŞ MODELLERİ

✓ Döngüsel Tedarik Zinciri

Döngüsel tedarik zinciri modeli, geleneksel üretim girdilerinin yerini, biyolojik olarak çözünebilir, yenilenebilir veya geri dönüştürülebilir/geri kazanılmış döngüsel malzemelerin almasını öngören bir model olarak tanımlanabilir. Döngüsel tedarik modelinin altında yatan felsefe "beşikten beşiğe (cradle to cradle)" olarak adlandırılır. Amaç, malzemelerin değer yaratmaya devam edecek şekilde sürekli kullanım olasılığı düşünülerek bu malzemelerin yeni ürünlerin imalatında döngüsel bir girdi haline gelmesini sağlamaktır.

Avrupa'da zemin ve duvar kaplamaları üzerine çalışan çokuluslu bir şirket, döngüsel tedarik zinciri oluşturmak amacıyla Restart isimli bir program başlatmıştır. Bu program dahilinde, Kuzey Amerika, Avrupa ve Brezilya'da, yalnızca kendine ait eski ürünleri değil, rakiplerine ait eski ürünleri ve diğer sektörlerden ortaya çıkan atıkları, ortak çalıştıkları lojistik firmaları ile birlikte etkin bir şekilde toplayarak tesislerinde geri dönüştürmekte ve bu malzemelerle ürünlerini üretmektedir. Ürünlerinde kullanamadıkları ve toplamış oldukları atıkların kalanını ise farklı sektörlerde kullanılacak şekilde diğer sektör paydaşlarına satmaktadır.

✓ Ürünün Ömrünü Uzatmak

Bu iş modeli ürünlerin ve malzemelerin mümkün olabilecek en uzun süre döngüde kalmasının sağlanarak yeni kaynak kullanımı ihtiyacını en aza indirmeyi hedeflemektedir. Klasik uzun ömürlü model ile (classic long life model) üreticiler ürünlerin dayanıklılığını artıracak şekilde tasarlayarak ürünlerinin hizmet ömrünü uzatabilirler. Bununla birlikte, ürünün belirli aralıklarla tamir, bakım ve yenileme yapılması da ürünün döngü içerisinde değerini koruyarak işlevsel kalmasını sağlayabilmektedir. Söz konusu bakım ürünün kullanıcıları tarafından da yapılabilirdiği gibi, ürün üreticisi ürünü geri çağırarak da bakım ve yenileme çalışması yapabilir. Hollanda'da 2009 yılından bu yana faaliyette olan ve kullanıcıların ürünlerini tamir etmelerini kolaylaştıran Repair Cafe gibi alanlar tüm dünyada yaygınlaşmaktadır. Bazı otomotiv firmaları, parça ve donanım anlamında yenilenmeye ihtiyaç duyan araçlarının tüm yenilemelerini tesislerinde gerçekleştirip, sıfır araçlara uyguladığı testlerin tamamını uygulayarak firma garantisi ile yeniden piyasaya sunmaktadır.

✓ Paylaşım Ekonomisi

Bu iş modelindeki temel anlayış, hayatın doğal akışında az kullanılan ve gereksiz satın alınan ürün veya hizmetlerin birden fazla kişi ya da kurum tarafından kullanılabilir hale gelmesini sağlamaktır. Modelin verimliliği açısından, ürün kullanıcıları arasında iş birliğini sağlamak için genellikle dijital bir platform geliştirilmektedir, böylece var olan ancak atıl durumda kalabilecek kapasitenin paylaşılması kolaylaşmaktadır. Konaklama paylaşımı odaklı, seyahat araçlarının paylaşımı odaklı ve kullanıcının artık kullanmak istemediği ancak hala değerini koruyan kıyafet ve araçların el değiştirmesi odaklı dijital platformlar bu alandaki bilenen örnekler arasında sayılabilir.

✓ Ürün Hizmetleri Sistemi (PaaS – Product as a Service)

Ürün hizmetleri sistemi iş modeli, geleneksel "satın alma ve sahip olma" modeline bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu modelde, bir ürünü hizmet gibi süreli bir anlaşma çerçevesinde sunarak kullanıcı ile buluşturma hedefine uygun planlama yapılmaktadır.

Bu model üzerinden çalışan bazı firmalar geleneksel ürün satışı yapsa bile iş modellerinde, kullanıcıya ürünün ömrünü uzatmak adına bakım-onarım garantisi, ikinci el satışının sağlanması gibi ek değer önerileri sunmaktadır. Bununla birlikte müşterilerine ihtiyaç duydukları elektronik ev eşyalarını abonelik modeli üzerinden sağlayan firmalar bulunmaktadır. Bu modelde aboneler, belirli bir süre için ücret karşılığında ev eşyası ihtiyaçlarını (çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, kahve makinesi, ütü vb.) ilgili

cihazları satın almadan şirketten karşılayabilmektedir.

✅ Kaynak Geri Kazanımı

Kaynak geri kazanım iş modelleri, atıklardan döngüsel girdilerin üretilmesini içerir. Bunun için malzemenin toplanması, etkin bir biçimde ayrıştırılması ve yeniden üretime dahil edilmesi aşamaları ortaya çıkmaktadır.

Aşağı Dönüşüm (Downcycling): Atıklardan geri kazanılan malzemenin daha düşük kalitede olması ve sınırlı ürünler için girdi olarak kullanılabilmesidir. Örneğin; tekstil atıklarından geri dönüşümle elde edilen iplik, yer temizleme paspası üretiminde kullanılabilir. Şirket, atık hale gelmiş halıları yerinde ücretsiz toplayarak tesisine getirmektedir ve işleme sokmaktadır.

İleri Dönüşüm (Upcycling): Atıklardan geri kazanılan malzemenin daha kaliteli ürünlerde kullanılmasıdır. Örneğin, Yalova'da faaliyet gösteren ve 2016 yılında TÜBİTAK desteği ile kurulmuş olan bir Türk girişimi, kendi geliştirdiği teknoloji ile atık ve fire halıların geri dönüşümünü sağlamaktadır. Şirket, atık hale gelmiş halıları yerinde ücretsiz toplayarak tesisine getirmektedir ve işleme sokmaktadır.

Endüstriyel Simbiyoz (Industrial Symbiosis): Endüstriyel simbiyoz bir firmanın üretim sonucunda ortaya çıkan yan ürün, fire ya da atıklarının başka bir firma tarafından üretim girdileri olarak kullanımını içermektedir. Doğada simbiyotik ilişki içinde olan canlılardan ilham alınarak ortaya konmuş bir modeldir. Bu anlamda simbiyoz yapacak işletmeler arasında iş birliği anlayışının kuvvetli olması ve coğrafi yakınlık konusu ön plana çıkmaktadır.

Dünya'da en çok bilinen endüstriyel simbiyoz örneği Danimarka'da faaliyet gösteren **Kalundborg** eko-endüstriyel parkıdır. 1959 yılında bölgede kurulan kömür santrali ile başlayan süreç, aynı bölgede kurulan alçıpan firmasının ihtiyaçları ile birlikte yavaş yavaş gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Temelde sürdürülebilirlik ekseninde bir eko-endüstriyel park olarak kurulmamıştır ancak tesislerin kendi ihtiyaçlarını karşılarken birbirleri ile iş birliği içerisinde hareket etmeleri ve kaynakları verimli kullanabileceklerini görerek bu vizyona bağlı kalmaları, başta bilinçli olarak başlamayan bu sürecin başarılı bir simbiyoz çalışmasına dönüşmesi ile sonuçlanmıştır.

DÖNGÜSEL TASARIMIN TANIMI VE TEMEL İLKELERİ

BÖLÜM
2

Tasarım, insanın problemlerini çözmek, ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına, yaratıcı düşünme yeteneğini kullanarak çevresini amacına uygun şekilde biçimlendirmesi ve/veya iyileştirmesi olarak tanımlanabilir.

Tasarım denildiğinde akla ilk gelen konular arasında estetik unsurlar olmakla birlikte, esasen kullanıcının ihtiyaçları, işlevsellik, yenilikçilik, çözüm odaklı düşünme ve dış faktörler gibi başka dinamikleri de göz önünde bulundurması gereken bir disiplinler arası etkinlik olarak değerlendirilmelidir.

Tasarım, dört temel bileşene ayrılabilir:

1. Kavramsal düşünce süreci: İhtiyaçların belirlenmesi, fikirlerin geliştirilmesi.
2. Stratejik planlama süreci: Fikrin gerçekleştirilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesi.
3. Üretim süreci: Tasarımın fiziksel veya dijital olarak hayata geçirilmesi.
4. Etkileşim süreci: Kullanıcı ve tasarım arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

Tasarım, birçok farklı sektörde uygulanmaktadır ve aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılabilir:

- ✓ **Endüstriyel Tasarım:** Fiziksel ürünlerin, araçların veya makinelerin geliştirilmesi.
- ✓ **Grafik Tasarım:** Görsel iletişim araçlarının, hedef gruba bir mesaj iletmek için grafik ve metinlerle geliştirilmesi.
- ✓ **Mimari Tasarım:** Binaların veya yapıların planlanması.
- ✓ **Moda Tasarımı:** Giyim ve aksesuarların estetik, eğilim ve işlevsellik gözetilerek oluşturulması.
- ✓ **Dijital Tasarım:** Yazılımların, uygulamaların veya dijital alanların görsel ve kullanıcı dostu şekilde geliştirilmesi.
- ✓ **Hizmet Tasarımı:** İnsanlar için etkili ve verimli hizmet deneyimleri oluşturulması.

Geleneksel anlamda kabul görmüş tasarım anlayışında doğrusal ekonomi anlayışı ile paralel olarak, atık ve kirlilik kaygısı öncelikli konular arasında yer almayabilir. Çoğu zaman tasarımcılar, tasarımı geliştirdikleri hedef grubun ihtiyaçlarını, onların ilgili tasarımı kullanma motivasyonunu yükseltmeyi; (estetik, konfor, popüler eğilim vb. faktörleri öne çıkartarak) tercih edebilmekte, tasarımın sonucunda çevresel faktörler başta olmak üzere birtakım etkilerini ise daha düşük yoğunluklu olarak önceliklendirebilmektedir.

Hızlı tüketim de doğrusal ekonomiyi besleyen bir durum olduğundan, bir ürünün dayanıklı ve uzun ömürlü olarak tasarlanması yaklaşımı da gözden kaçabilmektedir.

Her ne kadar planlı eskitme yaklaşımının yasal ve etik olmadığı tüm taraflarca ifade edilse dahi, günümüzün doğrusal dünyasında tasarımda tercih edilen malzeme ve üretim süreçleri kaynaklı olarak ürünler, belirli sınırdan ömür biçilerek piyasaya sürülmektedir.

Tasarımlarda daha sürdürülebilir bir anlayışın gerekli olduğunu belirten tasarımcıların en bilinenlerinden olan Dieter Rams (Design Museum, 2018), bu anlamda iyi tasarım prensiplerini ortaya koymuştur.

Rams'a göre iyi bir tasarım;

- ✓ Yenilikçi
- ✓ Faydalı
- ✓ Estetik
- ✓ Ürünün anlaşılabilir olmasını sağlayan
- ✓ Mütevazı
- ✓ Dürüst
- ✓ Uzun ömürlü

- ✓ En ince ayrıntısına kadar eksiksiz
- ✓ Çevre dostu
- ✓ Daha az daha iyi- saf ve basit olmalıdır.

Döngüsel tasarım ise, ürünlerin ve hizmetlerin, döngüsel ekonomi ilkelerine uygun olarak tasarlanmasını ifade etmektedir. Bir diğer deyişle, döngüsel bir ekonomiyi desteklemek için, üretim ve kullanım sürecinde, atığın ve kirliliğin ortaya çıkmadığı dayanıklı, yeniden kullanılabilir, onarılabilir ve geri dönüştürülebilir ürünler yaratma uygulamasıdır. Döngüsel tasarımın temel amacı, ürünlerin yaşam döngüsünü uzatmak ve kapalı bir döngü içinde kaynak kullanımını optimize etmektir. Bu tasarım yaklaşımı, malzemelerin ve kaynakların mümkün olduğunca uzun süre kullanımda kalmasını sağlamak, atıkları ve çevresel etkileri en aza indirmek, hatta tamamen ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir.

2.1. DÖNGÜSEL TASARIMIN TEMEL PRENSİPLERİ

Döngüsel tasarım, üç ana prensip üzerine kuruludur: (Ellen MacArthur Foundation, 2016):

✓ Atığın Önlenmesi ve Minimizasyonu

Ürünler, atık üretmeyecek şekilde tasarlanır. Örneğin, ürünlerin kullanım ömrü sonunda geri dönüşüm veya yeniden kullanım için kolayca ayrışabilir olması sağlanır.

✓ Malzeme Döngüsü

Kullanılan malzemeler, yeniden üretim ve dönüşüm süreçlerinde kaybolmadan, döngüsel bir sistem içinde tutulur. Bu, biyolojik ve teknik döngüleri kapsar.

✓ Ürün ve Sistemlerin Yeniden Tasarımı

Döngüsel tasarım, yalnızca fiziksel ürünleri değil, aynı zamanda hizmetlerin ve iş modellerinin de yeniden tasarlanmasını içerir. Ekonomik sistemin bu anlamda değişimi de bir sistem tasarımında yenilemedir.

Tablo 3: Döngüsel Tasarımın Temel Prensipleri

	Doğrusal Ekonomide Tasarım	Sürdürülebilir Tasarım	Döngüsel Tasarım
Temel Amaç	İşlevsellik, maliyet etkinlik, müşteri talebi ön planda	Çevresel olumsuz etkilerin azaltılması	Atık ve kirliliği önleyerek, materyallerin en uzun şekilde döngüde kalması
Tasarım Yaklaşımı	Hızlı tüketim – al, kullan, at yaklaşımı	Kaynak ve enerji verimliliği yaklaşımı, geri dönüşüm mantığı	Döngüsel girdilerle, gerektiği kadar üretilecek şekilde dayanıklı, kirlilik ve atık yaratmayan
Modülerlik ve Tamir Edilebilirlik	Modülerlikten uzak, tamir süreci ve yedek parça süreci zorlayıcı	Ürün dayanıklılığının artması; tamir edilebilirliğe sınırlı düzeyde de olsa dikkat edilmesi	Modüler ve kolay tamir edilebilir, tasarımlar; ürünün tüm parçalarının yeniden değerlendirilebilir olması
Kaynak kullanımı	Kaynak kullanımı hassasiyeti düşük öncelikli	Yenilenebilir ve çevre dostu kaynakların kullanımı teşvik edilmesi	Yenilenebilir, yeniden kullanılabilir, atık ve kirlilik yaratmayan döngüsel girdiler
Enerji Kullanımı	Fosil yakıtlar gibi karbon yoğun enerji kaynaklarına dayanılması	Yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi; enerji verimliliğinin artırılması amacı	Yenilenebilir enerji kullanımının merkeze alınması ve düşük karbon ayak izi hedefi
Ürün Ömrü	Ürünlerin ömrü genellikle sınırlı; kullanım sonunda atık haline gelmesi	Daha uzun ömürlü ürünlerin tasarlanması; dayanıklılığın artması	Ürünlerin tamir edilebilir, modüler ve yaşam döngüsü sonunda yeniden kullanılabilir olacak şekilde tasarlanması
Atık Yönetimi	Atık oluşumunun kaçınılmaz bir sonuç olarak ortaya çıkması	Atık miktarının azalması hedefi	Atığın tasarım aşamasında önlenmesi hedefi, tüm kaynakların yeniden döngüye kazandırılması amacı

Bir uygulama örneği olarak, tasarlanan bir üründe malzeme bazında dikkate alınacak konular aşağıdaki gibi sıralanabilir: (Circit Nord, 2020)

✓ Yenilenebilir malzemelerin kullanımı

- ✓ Değerli metaller gibi sınırlı miktarda bulunan malzemelerin kullanımının azaltılması ve özellikle ambalaj, tekstil, kimyasallar ve inşaat gibi sektörlerde daha fazla yenilenebilir ve biyo-bazlı malzemeler kullanılması.

✓ Geri dönüştürülebilir ve ikincil (geri dönüştürülmüş) malzemelerin kullanımı.

- ✓ Geri dönüşümü kolay malzemeler seçilmesi
- ✓ Malzemelerin geri dönüşüm oranının göz önünde bulundurulması
- ✓ Geri dönüştürülebilir malzemenin ekonomik açıdan da anlamlı olması

- ❑ Ayrıştırma olmadan yalnızca bir geri dönüşüm yöntemi/işlemi gereken malzemelerin tercih edilmesi
- ❑ Kompozit malzemelerden kaçınılması
- ❑ Üründeki malzeme homojenliğinin arttırılması, ürünün geri dönüşümü aşamasında ayrılması kolay malzemeler kullanılması, katkı maddeleri ve kaplamalardan kaçınılması
- ❑ Halihazırda pazarı olan geri dönüşüm malzemelerinin tercih edilmesi
- ❑ Üründe süreç içerisinde geri kazanılmış/geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının arttırılması
- ❑ Malzemelerin yaratabileceği kirlilik ve diğer çevresel yönlerin göz önünde bulundurulması
 - ❑ Belirtilen malzemeleri oluşturan kimyasalların insan sağlığı ve çevre açısından durumunun incelenmesi
 - ❑ Tehlikeli kimyasallar listesindeki maddeleri içermeyen malzemelere yönelinmesi
 - ❑ Biyolojik çeşitliliği tehdit etmeyen malzemelerin kullanılması
 - ❑ Birden fazla yaşam döngüsü boyunca bozulmayan kaliteli, güçlü, sağlam ve dayanıklı malzemelerin tercih edilmesi
 - ❑ Güvenilirliği doğrulanmış, sertifikalandırılmış bileşenlerin ve malzemelerin kullanılması
 - ❑ Krom ve nikel gibi üretimde yüksek emisyonu neden olan malzemelerin kullanımının azaltılması
 - ❑ Çatışma minerallerinin kullanımı konusunda hassasiyet gösterilmesi
 - ❑ Seçilen malzemenin tedariki için kullanılan ulaşım araçlarının ve emisyon salımlarının dikkate alınması
 - ❑ Ürünün pazara çıkışı esnasında lojistik faaliyetlerde daha az enerji tüketimi için hafif malzemeler seçilmesi
- ❑ Dayanıklı bileşenler ve malzemelerin kullanımı
 - ❑ Ürünün kullanım ömrünü uzatmak için uzun kullanım ömrüne sahip bileşenler ve malzemelerin seçimine dikkat edilmesi
 - ❑ Doğru iş doğru malzeme eşleşmesinin yapılması
 - ❑ Kullanım aşamasında ürün davranışının, bileşenlerin mukavemetinin ve çeşitli senaryolarda verdikleri tepkinin test edilmesi, sonuçların analiz edilerek malzeme seçiminin doğrulanması
 - ❑ Birden fazla yaşam döngüsü boyunca bozulmayan kaliteli, güçlü, sağlam ve dayanıklı malzemeler ve bileşenlerin seçilmesi
- ❑ Ürünün, içerisinde kullanılması zorunlu olan ve birbirinden farklı malzemelerin sayısının en aza ineceği şekilde tasarlanması
 - ❑ Benzer malzemelere sahip ürünlerin homojen yapıya sahip olmasının, kullanım ömrü sonu yönetimi açısından dikkate alınması

İngiltere merkezli bir yatak firması, ürünlerinde tamamen doğal malzemeler kullanmaktadır. Şirket, kullanım ömrü sonunda yeniden kullanımı arttırmak ve atıkları azaltmak için yataklarını yeniden tasarlamıştır. Bu çerçevede, şiltelerde %50 daha az yapıştırıcı kullanılmakta ve böylece yatak ömrü tamamlandığında söküm ve geri dönüşüm işlemi kolaylaşmaktadır. Ayrıca müşterilere yönelik geliştirdiği iade programı ile kullanılmış yatakları toplayarak yeniden üretimde kullanmaktadır.

Şekil 12: Doğal Malzemelerden Üretilmiş Bir Yatak



Kaynak: Naturalmat.: Sustainable mattresses and bedding
<https://naturalmat.co.uk/>

Şekil 13: Ağız Temizlik Tabletleri



Kişisel bakım ürünleri markalarının bir kısmı, ağız ve diş sağlığı için kullanılan ürünleri yeniden düşünerek ve inovasyon çalışmaları sonucunda ağız suyu ve diş macunu ürünlerini tablet formunda pazara sunmaktadır. Bu şekilde hem kimyasal malzeme hem de ambalaj açısından azaltım sağlanmaktadır. Tabletler yeniden kullanılabilir paketlerde müşterilerine ulaştırılmakta ve abonelik usulü iş modeli olarak benimsenmektedir.

Kaynak: Takk: Yenilikçi ürünler ve hizmetler
<https://takk.com.tr/>

Ağız bakımı ve diş macunu tabletleri piyasada farklı şirketler tarafından da sunulmaya başlamıştır. Diş macunu gibi çok benimsenen bir ürünün yeniden ele alınarak tasarım ve inovasyon süreci sonucunda piyasada tablet olarak sunulması ve kabul görmesi, mevcutta kullanılan ürünlere ilişkin yeniden düşünmenin önemini de gösterir niteliktedir.

Bu anlamda tasarım aşamasında malzeme seçiminin, ürünün yaşam döngüsü üzerindeki etkisi de net bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Günlük hayatta kullanılan birçok ürün, tasarım ve malzeme açısından tekrar değerlendirildiğinde daha uzun ömürlü, dayanıklı, daha az malzeme ile ve ürün yaşam döngüsü sonucunda içerikteki malzemenin tekrar bir döngüsel girdi olarak kullanılabildiği bir şekilde güncellenebilir.

DÜNYADA DÖNGÜSEL TASARIMIN GELİŞİMİ

BÖLÜM

3

Dünyada küresel düzeyde karşılaşılan büyük tehditleri ve bu tehditlerin ekonomik, çevresel, toplumsal ve teknolojik anlamdaki olası etkilerini belirleyen ve analiz eden en önemli kaynaklardan olan Dünya Ekonomik Formu'nun 2025 yılında yayınladığı Küresel Riskler Raporu'na göre önümüzdeki 10 yılda belirlenen ilk 4 riskin tamamı çevresel başlık altında yer almaktadır. Bunlar; "Aşırı hava olayları", "Biyolojik Çeşitliliğin Kaybı ve Ekosistem Çöküşü", "Dünya Sistemlerinde Kritik Değişim" ve "Doğal Kaynak Sıkıntıları"dır. (World Economic Forum, 2025)

Şekil 14: 2025 Yılı Küresel Riskler Raporu

2 Yıllık Periyod	10 Yıllık Periyod	Risk Kategorileri
1. Yanıltıcı Bilgi ve Dezenformasyon	1. Aşırı Hava Olayları	Ekonomik
2. Aşırı Hava Olayları	2. Biyolojik Çeşitliliğin Kaybı ve Ekosistem Çöküşü	Çevresel
3. Devletler Arası Silahlı Çatışma	3. Dünya Sistemlerinde Kritik Değişim	Jeopolitik
4. Toplumsal Kutuplaşma	4. Doğal Kaynak Sıkıntıları	Çevresel
5. Siber Casusluk ve Savaş	5. Yanıltıcı Bilgi ve Dezenformasyon	Ekonomik
6. Kirlilik	6. Yapay Zeka Teknolojilerinin Olumsuz Sonuçları	Teknolojik
7. Eşitsizlik	7. Eşitsizlik	Ekonomik
8. Düzensiz Göç	8. Toplumsal Kutuplaşma	Jeopolitik
9. Jeoekonomik Karşıtlık	9. Siber Casusluk ve Savaş	Ekonomik
10. İnsan Hakları ve/veya sivil özgürlüklerin erozyonu	10. Kirlilik	Çevresel

Kaynak: World Economic Forum, The Global Risks Report 2025.

<https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>

Rapora göre, 2025 yılı ve sonrasındaki ilk 10 yılda çevresel risklerin önemi fazlasıyla artmaktadır. Bu risklerin azaltılmasında da sürdürülebilir bir geleceğin inşa edilmesi oldukça önemlidir. Döngüsel tasarım ise tüm bu risklere karşı çözüm odaklı ve sürdürülebilir yaklaşımlar sunar.

Özellikle Sanayi Devrimi ve sonrasında gelişen teknoloji, sanayileşme, üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesiyle birlikte çevresel sorunlar baş göstermiş ve doğal kaynakların tükenmesi, çevre kirliliği ve sanayileşmenin olumsuz etkileriyle birlikte 1960'li yıllarda geleneksel üretim süreçleri sorgulanmaya başlanmıştır. Victor Papanek tarafından 1971 yılında yayımlanan "Gerçek Dünya İçin Tasarım: İnsan Ekolojisi ve Sosyal Değişim"¹ adlı kitapta, yazar özellikle mevcut tasarımların insanların ihtiyaçlarını karşılamaktan çok toplum sağlığına, çevre ve ekonomiye birçok olumsuz etkilerinin olduğunu savunmaktadır. Özellikle havanın, toprağın ve suyun kirlenmesinde tasarımcıların katkısının büyük olduğunun altını çizmekte ve tasarımın yeniden tanımlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu sorunların çözümü için ise yazar tarafından verilen öneriler; enerji tasarrufu ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımının önceliklendirilmesi, atık yönetimi için ambalajlama tekniklerinin değiştirilmesi, basite indirgenmesi, malzemelerin ve ürünlerin yeniden kullanılarak geri dönüştürülmesi, ürün satın alımının yerine kiralama ve hizmete dayalı bir anlayışın topluma benimsetilmesi listelenmiştir. 1980'li yıllarda, çevre hareketlerinin güçlenmesi ve çevre kirliliği gibi küresel sorunların daha fazla gündeme gelmesi, tasarım dünyasında da değişim talep edilmesine yol açmış ve Yeşil Tasarım (Green Design) akımı öne çıkmıştır. Bu akım ile çevreye zarar vermeyen, geri dönüştürülebilen ve biyobozunur malzemelerin kullanılması teşvik edilmiştir. Yeşil Tasarım ile daha az atık üretmeye ve tasarımların uzun ömürlü ve dayanıklı olmasına önem verilmiştir. Özellikle 1992 yılındaki Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'yla sürdürülebilirlik ve çevre konularında küresel anlamda farkındalık başlatılmıştır. Özellikle bu konferans ile kabul edilen Agenda 21, sürdürülebilir kalkınma için bir eylem planı olarak düşünülebilir. Sürdürülebilirlik prensiplerinin sanayiden başlayarak bireysel tüketicilere kadar her paydaşın uygulaması gerektiği vurgulanmış ve özellikle çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik olarak Eko-Tasarım anlayışı öne çıkarılmıştır. Bir ürünün pazara sunulduktan sonra onun çevre üzerindeki etkisinin önlenemediği gerçeği neticesinde Eko-tasarım ile kaynakların daha az kullanılarak, çevreye duyarlı ürünlerin tasarlanması gerekliliği vurgulanmaktadır.

¹ Design for the Real World: Human Ecology and Social Change

3.1. DÜNYADA DÖNGÜSEL TASARIMIN FARKLI SEKTÖRLERDE UYGULAMALARI

Döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarımın birbirini tamamlayan önemli iki yaklaşım olduğu unutulmamalıdır. Döngüsel ekonomi, döngüsel tasarımı uygulayarak, malzeme kullanımını sürdürülebilir hale getirir. Döngüsel tasarım, döngüsel ekonominin pratikte işlemlerini sağlayan araçtır. Bu iki kavramın birleşimi, daha az atık üretmek ve daha fazla geri kazanım sağlamak için kritik bir rol oynar.

Aşağıdaki tabloda sıralanan sektörler, döngüsellik açısından hem yüksek potansiyele sahip hem de çevresel etkileri yüksek olan, kaynak talebinin de bir o kadar yoğun olduğu sektörlerdir. Bu sektörler, döngüsellik stratejilerini oluşturup bir yandan kapasite gelişimini önceliklendirerek döngüsel tasarım ilkelerini benimseyebilir ve uygulayabilir. Daha tasarım aşamasındayken döngüsel tasarım yaklaşımına bağlı kalarak tasarımlar yapılabilir ve böylece çok daha sürdürülebilir süreçler ve ürünler geliştirebilir.

Tablo 4: Sektör Bazlı Döngüsel Eylem Planı ve Döngüsel Tasarım Uygulamaları

Sektör	Döngüsel Eylem Planı Uygulamaları	Döngüsel Tasarım Uygulamaları
• Elektronik Sektörü	Cihaz ömrünün uzatılması, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, geri dönüşüm.	Modüler ve tamir edilebilir elektronik cihazlar, geri dönüştürülmüş malzemelerle yeni cihazlar üretme.
• Otomotiv Sektörü	Atıkların azaltılması, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, araç geri dönüşümü.	Modüler tasarımlar, geri dönüştürülmüş malzemelerle üretim, araçların sonunda tamamen geri dönüştürülebilir hale getirilmesi.
• Ambalaj ve Plastik Sektörü	Tek kullanımlık plastiklerin azaltılması, geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı.	Geri dönüştürülebilir veya biyolojik olarak çözünebilir malzemelerle üretilen ambalajlar, ambalajların yeniden kullanılabilir olacak şekilde tasarlanması.
• Moda ve Tekstil Sektörü	Sürdürülebilir üretim, geri dönüştürülmüş kumaş kullanımı, atıkların azaltılması.	Dayanıklı, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir ürünler tasarımı, giysilerin modüler ve uzun ömürlü olması.
• İnşaat Sektörü	Malzeme israfının önlenmesi, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı, enerji verimliliği.	Geri dönüştürülmüş malzemelerle inşa edilen binalar, modüler yapılar ve sökülebilir tasarımlar, çevre dostu malzemeler ve enerji verimliliği sağlayan binalar.
• Gıda Sektörü	Organik atıkların kompostlanması, gıda israfının azaltılması, sürdürülebilir tarım.	Gıda ambalajlarının geri dönüştürülebilir, biyolojik olarak çözünebilir malzemelerden yapılması, üretim süreçlerinde atıkların azaltılması.
• Enerji Sektörü	Yenilenebilir enerji sistemleri, enerji verimliliği artırıcı çözümler.	Yenilenebilir enerji üretim sistemlerinin geri dönüştürülebilir malzemelerle tasarlanması, enerji sistemlerinin uzun ömürlü ve geri dönüştürülebilir olması.
• Su ve Atık Yönetimi	Su geri kazanımı, atıkların geri dönüştürülmesi, daha verimli su kullanımı.	Su yönetim altyapılarının sürdürülebilir hale getirilmesi, atıkların biyolojik olarak geri dönüştürülmesi, suyun geri kullanılabilir olduğu tesislerin tasarımı.

3.2. ÖNE ÇIKAN ÜLKELER VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Dünyada giderek daha fazla ülke döngüsel ekonomiyi teşvik etmek için önlemler almaktadır. Döngüsel ekonomiye geçişte Avrupa Birliği üye devletleri tarafından farklı stratejilerin benimsendiğini, her ülkede mümkün olan en iyi geçişi desteklemek için iddialı hükümet eylemleri geliştirmenin gerekli olduğu belirtilmektedir. Bu, güçlü bir ekonomik yapı, hükümetlerin politikalar açısından istekliliği, bölgede değişimin arkasındaki ekonomik fırsatları anlayabilen bir girişimcilik kültürü ve bu geçişte sosyal refahını geliştirme fırsatı görebilecek bir nüfus bilinci ve anlayışı ile mümkündür. (Marino ve Pariso, 2020)

Küresel düzeyde Avrupa Birliği'nin döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım ilkelerini en fazla

benimsediği düşünülse de Avrupa dışındaki birçok ülkede, döngüsel tasarım ve döngüsel ekonomi uygulamalarını önceliklendirmiştir. Bunlardan bazıları aşağıda örnekleriyle listelenmiştir.

JAPONYA:

Japonya döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım ilkelerini benimsemiş ve bu konularda örnek projeler geliştiren ülkelerin başında gelmektedir. Japonya'daki döngüsel tasarım örnekleri, tasarımın her aşamasında geri dönüşümü, yeniden kullanımı ve çevre dostu üretim süreçlerini içeren çözümler sunar. Ülkede farklı sektörlerde yapılan iyi uygulama örneklerini listelemek gerekirse;

Örnek 1: Japon otomotiv markası Toyota araçlarında kullanılan bataryalar için döngüsel bir ekonomi yaratmaya yönelik faaliyetler yürütmektedir. Döngüselliği temsil etmek için şirket, İngilizce Reduce, Rebuilt and Reuse, Recycle (Azalt, Yeniden Yap ve Tekrar Kullan, Geri Dönüştür) kelimelerinin baş harfinden oluşan ve "Batarya 3R" olarak adlandırılan bir kavram kullanmaktadır. Batarya 3R ile kullanılmış olan bataryalar uygun koşullara göre yeniden yapılandırılarak otomotiv veya otomotiv dışı sektörlerde ikinci bir hayat bularak kullanılmaktadır. (Toyota Motor Corporation, 2023)

Şekil 15: Toyota 3R Projesi



Kaynak: Toyota Motor Corporation, 2024
<https://global.toyota/en/newsroom/corporate/40102076.html>

Örnek 2: Muji, minimalizmi ve çevre dostu tasarımları ile tanınan bir Japon markasıdır. Marka üretimde 3 ana prensibe sahiptir; malzeme seçimi, üretim süreçlerinin basitleştirilmesi ve ürün ambalajlarının sadeleştirilmesidir. Malzeme seçiminde görünüşleri nedeniyle kullanıma hiç uygun olmadığı düşünülen malzemeler de dahil olmak üzere birçok sanayi malzemesi kullanılmaktadır. Üretim süreçlerinde ürünün kalitesine etki etmeyen işlemler, elenerek sadece gerçekten gerekli olan işlemler bırakılır. Ürünleri ambalajlarken ise sadelik felsefesi önem kazanır ve böylece kaynakların korunması ve atıkların azaltılması hedeflenmektedir. (Ryohin Keikaku Co., Ltd, 2023)

Örnek 3: Kintsugi (altınla tamir etme) sanatı, kırılmış seramikleri onarmak için kullanılan geleneksel bir Japon yöntemidir. Kırık parçalar altın, gümüş veya bronz ile birleştirilir, böylece eski ve kırık bir obje yeni bir güzellik kazanır. Bu, döngüsel tasarım anlayışını temsil eder çünkü eşyaların ömrünü uzatmak ve onları yeni bir yaşamla donatmak amacı taşır. (Kleon, 2019)

Şekil 16: Kintsugi Sanatına Ait Örnekler



Kaynak: Chado, Kintsukuroi sanatı
<https://chado.com.tr/kintsukuroi-sanati/>

Örnek 4: Japonya'nın ilk eko-kentlerinden biri olan Kawasaki Eko-Kenti de sürdürülebilirlik ve döngüsel tasarım prensiplerine göre kurulmuştur. Sıfır karbon emisyonu prensibiyle hareket eden şehirdeki işletmeler, faaliyetlerinden kaynaklanan atıkları ve yan ürünleri birbirleriyle paylaşarak kullanıyor. Başka bir deyişle, bir şirket diğerinin atıklarını ve eski ürünlerini kullanarak geri dönüşümü ön planda tutuyor. Aynı şekilde, endüstriyel atıklar, yan ürünler, atık sular ve geri dönüştürülmesi zor kabul edilen maddeler de geri dönüşüm sürecine dahil ediliyor. (Kawasaki Eco-Town, 2009)

ÇİN:

Hızla büyüyen sanayisi ve yüksek üretim kapasitesiyle Çin, döngüsel ekonomi anlayışını benimseyerek çevresel etkilerini azaltma yolunda çeşitli projeler ve uygulamalar geliştirmektedir.

Örnek 1: Şanghay, 2019 yılında Çin'in ilk büyük şehirlerinden biri olarak kapsamlı bir atık ayrıştırma yasasını kabul etti. Bu yasa, atıkların geri dönüşümü ve düzenli şekilde atılması konusunda çok daha katı kurallar getirerek şehirdeki atıkların yönetilmesinde devrim yarattı. Bu yasa ile, atıkları doğru şekilde ayrıştırmayanlara para cezası kesilmektedir.

Şekil 17: Şehirlerde Oluşan Atıkların Kategorize Edilmesi



Kaynak: Independent Türkiye, 2020

Örnek 2: Çin, döngüsel tasarım ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için yenilenebilir enerji kullanımı konusunda büyük yatırımlar yapmaktadır. Yenilenebilir enerji, Çin'in döngüsel ekonomi anlayışını güçlendiren ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasını sağlayan temel unsurlardan

biridir. GCL-Poly Energy, Çin'in en büyük güneş enerjisi üreticilerinden biri olup, aynı zamanda döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik konusunda önemli adımlar atmaktadır.

Örnek 3: 2000'li yılların sonlarından itibaren Çin hükümeti tarafından araç yeniden üretimi stratejik bir sektör olarak tanımlanmıştır. Devlet tarafından sağlanan çeşitli finansal teşvikler, endüstriyel kümelenmeler, teknolojik gelişim ve standartlara yönelik finansman politikalarıyla bu sektörün büyümesi desteklenmektedir. (Ellen MacArthur Foundation, 2022)

GÜNEY KORE:

Güney Kore, döngüsel tasarımı sadece endüstriyel uygulamalarda değil, aynı zamanda günlük yaşamda da teşvik etmektedir. Atıkların geri dönüşümü, organik atıkların işlenmesi, yenilenebilir enerji kullanımı ve sürdürülebilir üretim süreçleri ile döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım anlayışı yaygınlaşmaktadır.

Örnek 1: Gyeonggi Eco-industrial Park, çevresel etkilerin azaltılması amacıyla, bölgedeki fabrikalar arasında atıkların ve yan ürünlerin karşılıklı olarak yeniden kullanılmasıyla ilgili uygulamalar geliştirmiştir. Bu parkta yer alan tesisler, sıfır atık hedefiyle çalışmaktadır. (Invest Korea, 2023)

Örnek 2: Güney Kore hükümeti, yeşil teknolojiler ve döngüsel ekonomi politikalarını teşvik etmek için 2009 yılında Yeşil Büyüme Stratejisini başlatmıştır. Bu strateji, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda endüstriyel simbiyozu, enerji verimliliğini ve yeşil teknolojileri ön plana çıkarmayı amaçlamaktadır.

Örnek 3: Güney Kore'nin 2023 yılında duyurduğu döngüsel ekonomi stratejisi, sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmek ve sağlamak amacıyla dokuz sektörde kaynak geri dönüşümüne odaklanacaktır. Bu sektörler; petrokimya, çelik, demir dışı metaller, bataryalar, elektronik, tekstil, otomotiv, makine ve çimentodur. Stratejinin uygulanması, bu sektörlerde "Döngüsel Ekonomi 9 Projesi (CE 9)" olarak adlandırılan dokuz öncü proje ile başlayacaktır. Bu projelerden biri, elektronik ve tekstil sektörlerinde eko-tasarım uygulamalarını genişletmeyi hedeflemektedir. (Argus Media, 2023)

BREZİLYA:

Döngüsel tasarım konusunda çeşitli yenilikçi yaklaşımlar ve projeler geliştirilen Brezilya'da, ülke genelinde hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik verimlilik açısından döngüsel ekonomi anlayışı giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Örnek 1: Brezilya hükümeti, sürdürülebilir tarım ve geri dönüşüm konusunda çeşitli politikalar geliştirmiştir. Bu politikalardan biri, "Plano ABC" (Sürdürülebilir Tarım Aksiyon Planı)'dır. Bu plan ile, sürdürülebilir uygulamalar kullanılarak çevresel etkilerin minimuma indirilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca toprak sağlığını koruma ve iyileştirme tekniklerini teşvik etmekte, tarım atıklarının geri dönüşümüne yönelik uygulamaları içermektedir. (Food and Agriculture Organization, 2023)

Örnek 2: Brezilya'da São José dos Campos şehrinde gerçekleştirilen CIC (Câmara de Indústria e Comércio de São José dos Campos) – Endüstriyel Simbiyoz Projesi, sanayicilerin atıklarını birbirlerine ham madde olarak kullanmalarını teşvik etmekte ve döngüsel ekonomi prensiplerini uygulamaktadır. Bu sayede, üretim süreçlerinde kullanılan kaynakların verimli bir şekilde geri dönüştürülmesi sağlanmaktadır.

Örnek 3: Önde gelen girişimlerden biri Exchange 4 Change Brasil'dir. 2015 yılında kurulan bu bağımsız kuruluş, küresel çözümleri Brezilya koşullarına uyarlayarak ve ortak yaratım yoluyla Brezilya'da döngüsel ekonomiye geçişi teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu düşünce kuruluşu, eğitim hizmetleri platformu, strateji ve ürün tasarımcısı, risk analizi sağlayıcısı ve Brezilya'daki döngüsel ekonomi aktörleri ile şirketlerinden oluşan bir ekosistemin geliştirilmesine yönelik bir yapı olarak faaliyet göstermektedir. (Celidônio de Campos, M., 2019)

HİNDİSTAN:

Ülkede döngüsel tasarım genellikle kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını, atıkların azaltılmasını ve çevresel etkilerin azaltılmasını hedeflemektedir. Hindistan gibi hızla büyüyen bir ekonomide, döngüsel tasarım, kaynakların korunması ve atıkların yeniden kullanımı açısından büyük bir önem taşır.

Örnek 1: Hindistan'da "Bare Necessities" sıfır atık ilkelerine göre hareket eden kişisel bakım şirkettir. Şirket ürünlerinde, tasarımdan üretime ve ambalajlamaya kadar her aşamada beşikten beşiğe yaklaşımını benimsemiştir. (Bare Necessities)

Örnek 2: "The National Industrial Symbiosis Programme (NISP)"² Hindistan'da endüstriyel süreçlerde atıkların yeniden kullanımını teşvik ederek kaynak verimliliğini artırmayı amaçlayan önemli bir devlet destekli projedir.

Örnek 3: Hindistan hükümeti, 2016'da Swachh Bharat Abhiyan (Temiz Hindistan Hareketi) adlı geniş çaplı bir temizlik ve atık yönetimi kampanyasını başlatmıştır. Bu proje ile yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği yaparak katı atık yönetimi altyapısının güçlendirilmesi amaçlanmaktadır (Birleşmiş Milletler, Swachh Bharat Abhiyan, Clean India Mission)

AVRUPA BİRLİĞİ:

Bölgede döngüsel ekonomiye geçiş, yalnızca çevresel bir gereklilik değil, aynı zamanda ekonomik bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Bu geçiş, CO2 emisyonlarını azaltma, yenilikçiliği teşvik etme, istihdam yaratma, kaynakların etkin kullanımı ile değer zincirlerindeki kırılmanlıkları azaltma potansiyeline sahip bir sürdürülebilir kalkınma modeli olarak önem taşımaktadır. Covid-19 salgını gibi küresel krizlerin ortaya çıkardığı zorluklar bu gerekliliği daha da vurgulamaktadır.

Örnek 1: Signify, sürdürülebilir aydınlatma alanında lider bir marka olup döngüsel tasarımı benimseyen öncü bir yaklaşım sergilemektedir. Şirket, modüler ürün tasarımları, "Hizmet Olarak Aydınlatma" (Lighting as a Service) gibi hizmet odaklı modeller ve 3D baskı teknolojisiyle yerel üretime odaklanmaktadır. Döngüsel iş modelleri kapsamında Signify, aydınlatma sistemlerinin yenilenmesini ve yeniden üretilmesini sağlamakta, akıllı aydınlatma ile enerji kullanımını optimize etmekte ve operasyonlarında %100 yenilenebilir enerji kullanmaktadır. (Signify Türkiye, 2018-2025)

Örnek 2: G-Star RAW, moda endüstrisinde döngüsel tasarım ilkelerini benimseyen lider markalardan biridir. Şirket, çevresel etkilerini azaltmak, inovasyonu teşvik etmek ve sürdürülebilirliği artırmak amacıyla iddialı bir Beşikten Beşiğe-Cradle to Cradle (C2C) sertifikasyon yol haritası belirlemiştir. 2018 yılında G-Star RAW, tamamen organik pamuktan üretilmiş, zararlı kimyasallar içermeyen ve su israfı olmadan üretilmiş dünyanın ilk Cradle to Cradle Certified® Gold denim kumaşını piyasaya sürmüştür. Bu inovatif yaklaşım, sürdürülebilir denim üretimi açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. (G-Star RAW, 2023)

Örnek 3: Renault, otomotiv sektöründe döngüsel ekonomi uygulamalarını ön planda tutan öncü markalardan biridir. Şirket, araçların ve bileşenlerin ömrünü uzatmayı, malzemeleri döngüde tutmayı ve yeni kaynaklara bağımlılığı azaltmayı amaçlayan stratejiler geliştirmiştir. Bu doğrultuda Renault, 2020 yılında Avrupa'nın ilk araç ve mobilite çözümlerine özel döngüsel ekonomi fabrikası olan RE:Factory'yi hayata geçirmiştir. Bu tesis, inovasyon ve sürdürülebilirlik için bir merkez olarak faaliyet göstermektedir. (Renault Group, 2025)

Örnek 4: Swappie, Avrupa'daki en büyük iPhone yenileyicisi olup, sürdürülebilir teknoloji tüketimi konusunda öncü bir rol üstlenmektedir. Şirket, elektronik atıkların azaltılması ve döngüsel ekonominin desteklenmesi amacıyla yenilenmiş teknolojiyi teşvik etmektedir. Swappie, elektronik atıkların azaltılması ve onarım kültürünün yaygınlaştırılması adına tüketicileri bilinçlendirmekte ve sürdürülebilir teknoloji çözümleri sunmaktadır. (Swappie, 2025)

²Ariana Bain, Megha Shenoy, Weslyne Ashton, Marian Chertow, *Industrial symbiosis and waste recovery in an Indian industrial area*, Resources, Conservation and Recycling, Volume 54, Issue 12, 2010, Pages 1278-1287

AVRUPA
BİRLİĞİ'NDE

DÖNGÜSEL
TASARIM

BÖLÜM

4

Günümüzde kaynakların üretim, tüketim ve bertaraf süreçleri hızla gezegenimizin sınırlı rezervlerini tüketmektedir. Mevcut eğilimler devam ederse, 2050 yılına kadar küresel talebi karşılamak için üç dünyanın kaynaklarına ihtiyaç duyulacaktır. Bu acil sistemik değişim gerekliliğini fark eden Avrupa Birliği (AB), kaynak kıtlığı, iklim değişikliği ve çevresel bozulma sorunlarını ele almak için döngüsel ekonomiyi öncelik haline getirmiştir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın 2050 yılına kadar iklim-nötr olma konusunda iddialı hedefi doğrultusunda, Avrupa Birliği, ekonomik modelinde köklü bir dönüşüm gerçekleştirmektedir. Mart 2022'de Avrupa Komisyonu tarafından alınan bir dizi tedbir, bu dönüşümün kritik adımı olarak göze çarpmaktadır. Söz konusu tedbirler arasında; sürdürülebilir ürünlerin teşvik edilmesi, tüketicilerin çevre dostu seçimler yapabilmeleri için güçlendirilmesi, inşaat ürünleri düzenlemelerinin revize edilmesi ve sürdürülebilir tekstil ürünlerine yönelik kapsamlı bir stratejinin başlatılması yer almaktadır.

Aynı zamanda AB, ürün tasarımı iyileştirerek, yeniden kullanım ve geri dönüşümü teşvik ederek, biyo-bazlı, biyolojik olarak parçalanabilir ve kompostlanabilir plastiklerin kullanımını destekleyen yeni kurallar önermiştir. Avrupa Parlamentosu, bu kurallar dizisini, daha sıkı geri dönüşüm gereklilikleri ve 2030 yılına kadar malzeme kullanımı ve tüketimine yönelik bağlayıcı hedefler ile daha da güçlendirmiştir.

4.1. DEĞİŞİMİ GÜÇLENDİRMEK: SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRÜNLER VE TÜKETİCİ HAKLARI

Modern endüstri için kritik olan ham maddelerin tedariki genellikle AB dışındaki ülkelere bağlıdır. Bu bağımlılığı azaltmak ve sürdürülebilirliği güçlendirmek amacıyla Avrupa Komisyonu, mevcut Ekotasarım Direktifi'ni enerjiyle ilgili olmayan ürünler ile uyumlu olarak genişletmeyi ve bir ürünün yaşam döngüsü boyunca daha fazla şeffaflık sağlamak için "Dijital Ürün Pasaportlarının" devreye alınmasını önermiştir.

Avrupa Parlamentosu üyeleri, planlı eskitme ile mücadele, ürün dayanıklılığını artırma ve tüketicilere "onarım hakkı" tanınmasını destekleyen önlemleri desteklemiştir. Tüketici kurallarının güncellenmesi ve yeşil iddiaların doğrulanmasına yönelik bir direktif gibi son yasal adımlar, yeşil aklamayı önleme ve ürün dayanıklılığı hakkında daha net bilgi sağlama çabalarını yoğunlaştırmıştır. Yeşil aklama yasağı ve zorunlu şeffaflık önlemleri 2024 yılı itibarıyla resmen kabul edilmiştir.

4.2. AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI VE DÖNGÜSEL EKONOMİ EYLEM PLANI

Avrupa Birliği'ni yeşil geçişe yönlendirmeyi ve 2050 yılına kadar iklim nötr kıta olmaya ulaşmayı hedefleyen bir strateji olarak 2019 yılında başlatılan Yeşil Mutabakat süreci, AB'yi Paris Anlaşması'nın +1,5°C hedefiyle uyumlu hale getirmek için tasarlanmış politika girişimlerini kapsamaktadır.

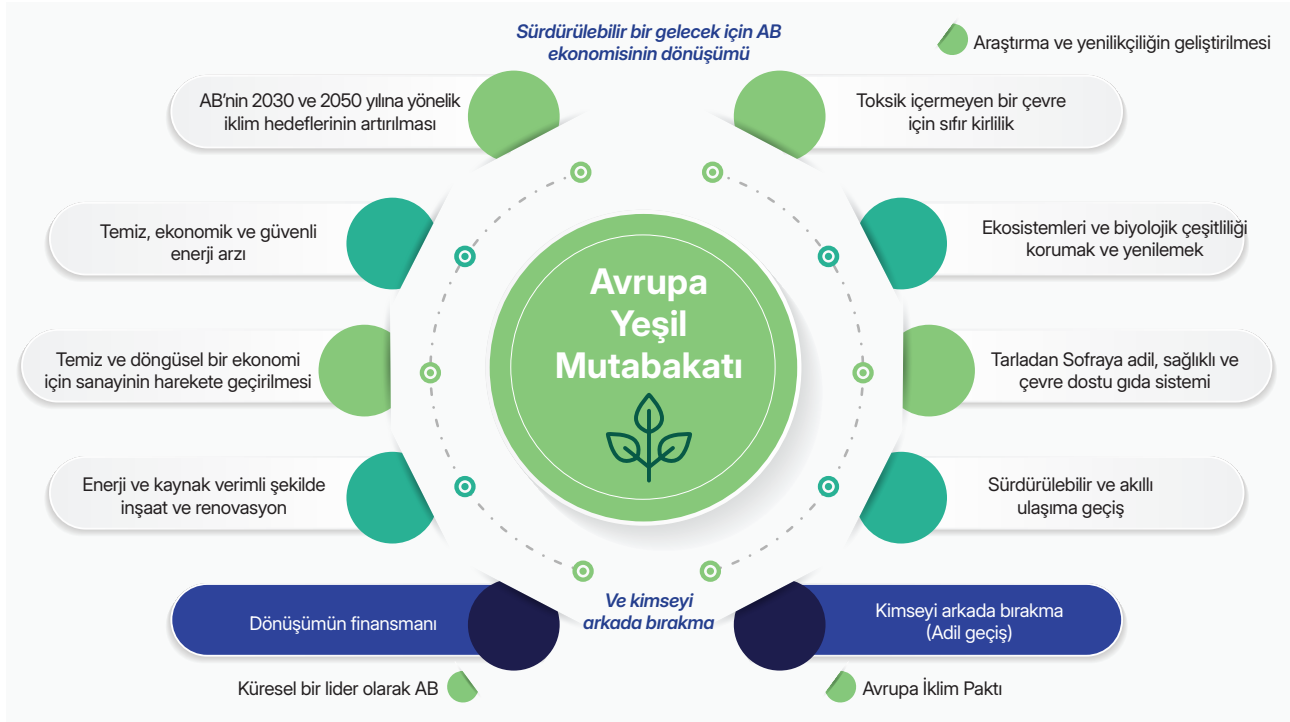
Yeşil Mutabakat, modern, rekabetçi ve sürdürülebilir bir ekonomi ile adil ve refah bir toplumu öngörmektedir. Enerji, ulaşım, sanayi, tarım ve sürdürülebilir finans gibi tüm politika alanlarında iklim eylemlerini entegre etmektedir. AB Konseyi ve Avrupa Parlamentosu tarafından kabul edilen mevzuat, bu stratejik hedefleri tüm üye devletlerde bağlayıcı yasalara dönüştürmektedir.

✓ Geniş Perspektif: Mevcut ve Gelecek Nesillerin Refahını Artırmak

Yeşil Mutabakat girişimleri, refahı aşağıdaki yollarla artırmayı hedeflemektedir:

- ✓ Temiz hava, su, toprak ve biyolojik çeşitlilik
- ✓ Enerji verimli ve sürdürülebilir binalar
- ✓ Sağlıklı ve uygun fiyatlı gıda
- ✓ Genişletilmiş toplu taşıma sistemleri
- ✓ Temiz enerji ve ileri teknolojiler
- ✓ Dayanıklı, onarılabilir ve geri dönüştürülebilir ürünler
- ✓ Geleceğe yönelik iş ve beceri eğitim fırsatları
- ✓ Küresel ölçekte rekabetçi ve dirençli bir ekonomi

Şekil 18: Avrupa Yeşil Mutabakatı



✓ YEŞİL MUTABAKATIN TEMEL HEDEFLERİ: ANA POLİTİKALAR

Temmuz 2021'de Avrupa Komisyonu, Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hedeflerini gerçekleştirmek için kapsamlı bir politika paketi açıklamıştır. Pakette yer alan sekiz ana politika aşağıdaki hususları içermektedir:

1. 2030 VE 2050 İÇİN İKLİM HEDEFLERİNİ ARTIRMAK:

- ✓ 2030 yılına kadar sera gazı (GHG) emisyonlarında %55 net azalma sağlanması ve bu hedefin Avrupa İklim Yasası ile güvence altına alınması.
- ✓ 2050 hedefi ise, Avrupa'nın tamamının karbon salımını sıfıra indirerek, sürdürülebilir ve dögüsel bir ekonomi yaratmaktır.

2. TEMİZ, UYGUN FİYATLI VE GÜVENLİ ENERJİ SAĞLAMAK:

- ✓ Yenilenebilir enerji kullanımını artırarak enerji sisteminin karbondan arındırılması.

3. TEMİZ VE DÖNGÜSEL BİR EKONOMİYİ DESTEKLEMEK:

- Malzeme kullanımının azaltılması, sürdürülebilir ürün tasarımının teşvik edilmesi ve üretici sorumluluğunun güçlendirilmesi.

4. VERİMLİ BİNALAR VE YENİLEME:

- 2030 yılına kadar binaların enerji verimliliğini artırmak ve karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla, Avrupa'daki binaların büyük bir kısmının yenilenmesini ve modernize edilmesini hedeflemektedir.

5. SÜRDÜRÜLEBİLİR VE AKILLI HAREKETLİLİĞE GEÇİŞ:

- 2050 yılına kadar ulaşım ile ilgili emisyonlarının %90 oranında azaltılması.

6. TARLADAN SOFRAYA (ÇİFTLİKTE ÇATALA) STRATEJİSİ:

- Adil, sağlıklı ve çevre dostu bir gıda sisteminin oluşturulması.

7. EKOSİSTEMLERİ VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ KORUMAK VE ONARMAK:

- Ormanların, deniz ekosistemlerinin ve biyolojik çeşitliliğin korunması.

8. SIFIR KİRLİLİK ORTAMINA ULAŞMAK:

- Proaktif kirlilik önleme tedbirlerinin uygulanması.

AVRUPA BİRLİĞİ DÖNGÜSEL EKONOMİ EYLEM PLANI: 2030 VİZYONU

AB'nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, tamamen döngüsel bir ekonomiye ulaşmak için dönüşüm gerektiren sektörleri belirlemiştir:

1. Plastik
2. Tekstil
3. Elektronik atık
4. Gıda
5. Su ve besinler
6. Ambalaj
7. Piller ve araçlar
8. Bina ve inşaat

AB, değer zinciri boyunca sürdürülebilirliği entegre ederek "al-kullan-at" modelinin ötesine geçmeyi hedeflemektedir. AB, 2015 yılında ilk Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'nı tanıttığından bu yana, 2030 yılı için güncellenmiş hedeflerle taahhüdünü güçlendirmiştir. Söz konusu hedefler:

- Malzeme döngüselliğini iki katına çıkartmak: Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımının artırılması.
- Tüketim ve çevresel etkiyi azaltmak: Sürdürülebilir tüketim modellerinin teşvik edilmesi.
- CO2 emisyonlarını azaltmak: 1990 seviyelerine göre %55'lik bir azalma sağlanması.

Bu önlemlerin, 2030 yılına kadar AB'nin GSYH'sini %0,5 oranında artırması ve 700.000 yeni iş yaratması beklenmektedir.

4.3. 2050 SIFIR KARBON HEDEFİ VE DÖNGÜSEL TASARIMIN ROLÜ

Avrupa Birliği, 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonu hedeflerine yönelik hukuken bağlayıcı adımlarla iklim-nötr olmaya doğru dönüşümcü bir gündemi yürütmektedir. Bu politika, Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın merkezinin yanı sıra, Avrupa İklim Değişikliği Yasası ile de güvence altına alınmıştır.

ve Avrupa Birliği'nin iklim eylemi ve sürdürülebilirlik ekseninde küresel bir lider olarak konumlanma hedefini de ortaya koymaktadır.

Bu iddialı hedefi gerçekleştirmek, enerji, ulaşım, sanayi, inşaat, tarım ve orman gibi tüm sektörlerde kapsamlı bir dönüşümü de beraberinde gerektirmektedir. AB'nin stratejisi, iklim krizi ile mücadelenin yanında, aynı zamanda teknolojik yenilik, destekleyici sanayi politikaları, vatandaşların güçlenmesi ve araştırma ve finansal gelişmeler yoluyla daha adil, daha dirençli bir toplum yaratmayı hedeflemektedir. Adil ve kapsayıcı bir geçişin sağlanması ise kimsenin geride bırakılmaması için kritik öneme sahiptir.

✅ **Döngüsel Tasarımın İklim-Nötr Olma Açısından Rolü**

Döngüsel tasarım, AB'nin sıfır karbon stratejisinin ayrılmaz bir parçasıdır ve kaynak tüketimini azaltma, emisyonları düşürme ve karbon nötr tedarik zincirlerini mümkün kılma yolunda bir geçiş sunmaktadır. Döngüsel ilkeleri ürün geliştirme ve sistemsel düşünme süreçlerine entegre ederek, endüstriler sürdürülebilirliği ve ekonomik dirençliliği artırabilir. Döngüsel tasarım anlayışını benimseyerek, AB ekonomik kalkınmayı iklim hedefleriyle uyumlu hale getirmeyi, çevresel sorumluluk ve uzun vadeli refah yoluyla sürdürülebilir, iklim nötr bir gelecek sağlamayı hedeflemektedir.

4.4. AB POLİTİKALARI VE DÖNGÜSEL TASARIMI DESTEKLEYEN DÜZENLEMELER

Avrupa Birliği, kapsamlı bir mevzuat çerçevesi aracılığıyla atıkları en aza indirmeyi, kaynakları korumayı ve çevresel etkileri azaltmayı hedeflerken, ekonomik büyüme ve yeniliği de teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu vizyonun merkezi, döngüsel tasarım ilkelerinin politikalar ve düzenlemelere entegrasyonudur; böylece ürünler, dayanıklı, tamir edilebilir ve geri dönüştürülebilir olacak şekilde tasarlanır. Aşağıda belirtilen politikalar, düzenlemeler ve çerçeveler, AB'de döngüsel tasarımın teşvik edilmesine yönelik önemli bir destek unsuru olarak değerlendirilebilir.

✅ **Sürdürülebilir Ürünler için Ekotasarım Direktifi**

18.07.2024 tarihinde yürürlüğe giren yeni Sürdürülebilir Ürünler için Ekotasarım Direktifi (ESPR), ürünlerin daha sürdürülebilir ve daha kolay tamir edilebilir olmasını sağlamak ve tüketicilerin daha çevre dostu seçimler yapabilmesini teşvik etmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu yönetmelik, döngüsel ekonomi temelli tasarım yaklaşımlarını göz önünde bulunduracaktır. 2030 yılına kadar tüm ürünler için geçerli olacak şekilde genişletilmesi planlanmış olup, iki ana bölümden oluşmaktadır:

✅ **Performans gereksinimleri;** sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, geri dönüşüm özellikleri vb.

✅ **Bilgi gereksinimleri;** kullanım talimatları, dijital ürün pasaportu vb.

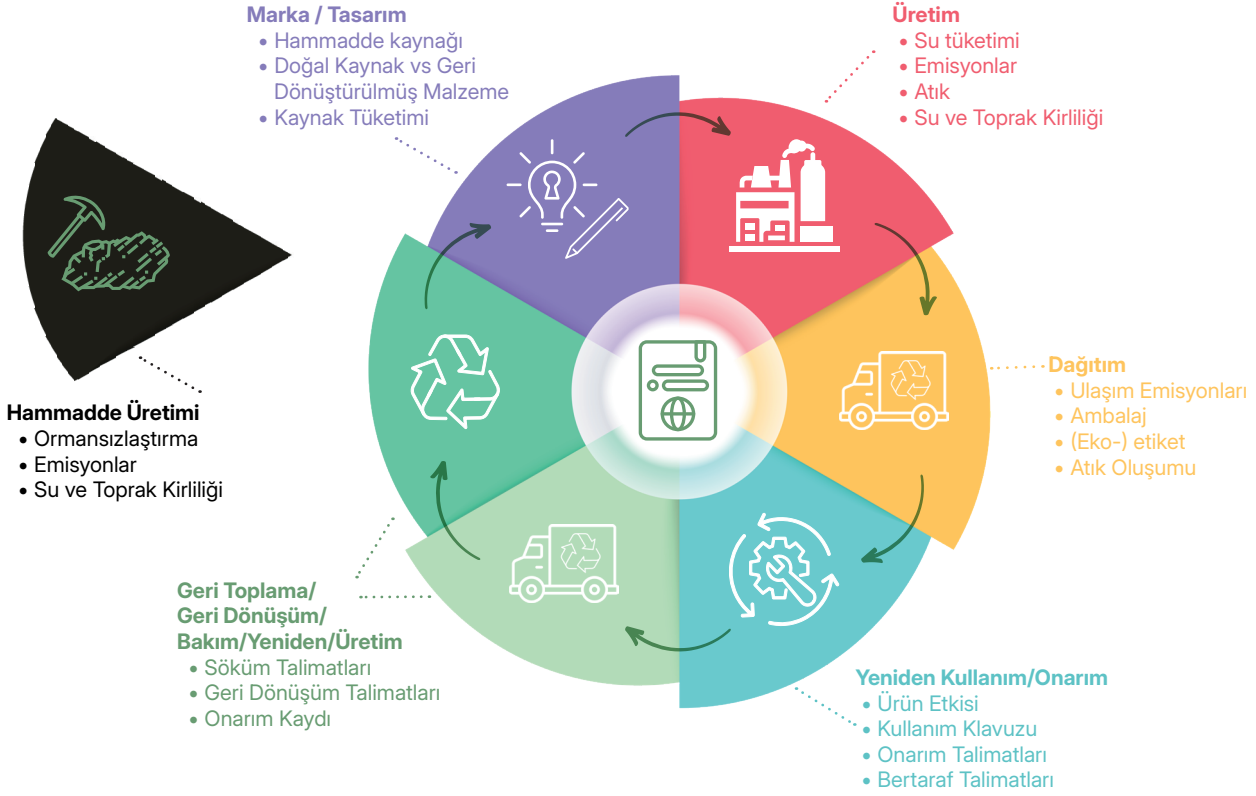
Yönetmelik, tüm üretici firmalara uygulanacak olup, Sürdürülebilir Ürün Politikası'nın amacı, 2030 yılı itibarıyla AB pazarına giren tüm ürünlerin şu özelliklere sahip olmasıdır:

- ❑ Sürdürülebilir ve uzun ömürlü
- ❑ Tamir edilebilir ve bakım yapılabilir, yedek parçalar dahil
- ❑ Geliştirilebilir ve uyarlanabilir
- ❑ Yeniden kullanılabilir ve yeniden üretilebilir
- ❑ Zararlı kimyasallar içermeyen geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış
- ❑ Yaşam döngüsünün sonunda güvenli bir şekilde geri dönüştürülebilir.

✓ ESPR Yönetmeliği Kapsamında Dijital Ürün Pasaportu

Dijital Ürün Pasaportu, ürün sorumluluğu, hammaddeler ve ürün güvenliği hakkında bilgi toplayan teknolojik bir çözümdür. Pasaport, ürün kullanımı, bakım ve geri dönüşüm gibi değer zincirinin farklı aşamalarındaki bilgileri toplayabilir. Dijital ürün pasaportunun amacı, tüketicilerin ve işletmelerin bilinçli seçimler yapmasına yardımcı olmak, onarım ve geri dönüşümü kolaylaştırmak ve ürünlerin çevresel etkisini yaşam döngüleri boyunca daha şeffaf hale getirmektir. Ayrıca, kamu otoritelerinin sürdürülebilirlik denetimleri ve raporlamalarını iyileştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Şekil 19: Dijital Ürün Pasaportu



✓ Güvenli ve Sürdürülebilir Tasarım Çerçevesi

AB'nin Güvenli ve Sürdürülebilir Tasarım (SSbD) çerçevesi, kimyasallar ve malzemelerin daha sürdürülebilir ve güvenli bir şekilde yenilikçi hale gelmesini yönlendirmeyi amaçlayan gönüllü bir yaklaşımdır. 8 Aralık 2022 tarihinde Avrupa Komisyonu tarafından açıklanan bu çerçeve, AB'nin yeşil ve sürdürülebilir bir sanayi dönüşümünü teşvik etme hedeflerini desteklemektedir.

SSbD çerçevesi, şu konulara odaklanmaktadır:

- ✓ **Yeniliği Yönlendirme:** Daha güvenli ve sürdürülebilir kimyasallar ile malzemelerin geliştirilmesini teşvik ederek daha yeşil bir sanayi geleceği desteklemek.
- ✓ **Zararlı Maddeleri Azaltma:** Mevcut ve gelecekteki düzenleyici yükümlülüklerin ötesine geçerek, endişe verici maddelerin kullanımını ikame etmek veya en aza indirmek.
- ✓ **Çevresel Etkileri Minimize Etme:** Kimyasalların, malzemelerin ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca sağlık, iklim ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri sınırlamak — kaynak temini ve üretimden kullanıma ve atık yönetimine kadar.

SSbD çerçevesi, iki iteratif aşamadan oluşur:

1- (Yeniden) Tasarım aşaması, kimyasallar veya malzemeler geliştirilirken hedeflerin, kapsamın ve sistem sınırlarının tanımlanmasını sağlayan kılavuz ilkeleri uygular

2- Değerlendirme aşaması, tehlike tespiti, işçi ve kullanıcı maruziyet riskleri ve yaşam döngüsü değerlendirmesi gibi süreçlerle maddeyi değerlendirir. Bu süreç, yeni ve mevcut malzemeler için sürekli güvenlik ve sürdürülebilirlik iyileştirmelerini destekler.

✓ Avrupa Birliği'nin Kritik Hammadde Yasası

Kritik Hammadde Yasası (CRM Yasası), Avrupa Birliği'nin, yenilenebilir enerji, dijital teknolojiler, havacılık ve savunma gibi çeşitli sanayiler için hayati öneme sahip olan kritik hammaddelere güvenli ve sürdürülebilir erişimi sağlamaya yönelik stratejik bir girişimdir. Lityum, nadir toprak metaller gibi bu hammaddeler, AB'nin iklim ve dijital hedeflerine ulaşabilmesi için kritik öneme sahiptir. Ancak AB, tedarik için AB dışındaki ülkelere olan bağımlılığı arttıran küresel bir talep ile karşı karşıyadır.

CRM Yasası, AB içinde kritik hammaddeler tedarik zincirini güçlendirmeyi, yerel üretimi, işleme ve geri dönüşümü artırmayı ve herhangi bir tek üçüncü ülkeye olan bağımlılığı azaltmayı hedeflemektedir. 2030 için belirlenen açık hedefler arasında, hammaddelerin en az %10'unun AB içinde temin edilmesi ve geri dönüşüm oranlarının %25'e çıkarılması yer almaktadır. Bu yasa, daha dayanıklı ve döngüsel bir hammadde tedarikini güvence altına almaya yardımcı olur ve kritik projeler için izin süreçlerini basitleştirir, yüksek çevresel ve sosyal korumalar sağlar.

Yasa, AB'nin Yeşil Mutabakat Sanayi Planı'nı destekleyerek tedarik zinciri sürdürülebilirliğini iyileştirir ve güvenli, çeşitlendirilmiş ve dirençli değer zincirleri oluşturur. Ayrıca, hammaddelerin geri dönüşüm oranlarını artırmaya ve çevresel ayak izlerini azaltmaya odaklanarak küresel ortaklıkları teşvik eder.

✓ Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu

Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (EPR), şirketleri daha sürdürülebilir ve geri dönüştürülebilir ürünler yaratmaya teşvik eden bir atık ve kirlilik yönetimi çerçevesidir. EPR düzenlemelerine uymak için, şirketlerin döngüsel ekonomi ilkelerine bağlılıklarını, ürün yeniden kullanımı, geri alım programları ve geri dönüşüm programları gibi girişimlerle kanıtlamaları gerekir. Birçok şirket gönüllü olarak daha iyi çevre yöneticisi olma çabası içinde olsa da EPR, çevreye duyarlı üretim pratiklerini benimseyen şirketlere, sürdürülebilirlik maliyetlerini - hammaddelerin temininden yaşam sonu geri dönüşümüne kadar - yerel otoritelerden ziyade üreticilere yükleyerek daha pragmatik bir yaklaşım benimser. Bu, hesap verebilirliği, ürün yaşam döngülerini doğrudan şekillendirenlerle uyumlu hale getirerek daha etkili çevresel sonuçlar sağlar.

✓ Yeşil İddialar Yönetmeliği

AB Yeşil Mutabakatı, tüketicilerin yeşil geçişte kritik bir rol oynadığını kabul etmekte ve piyasa şeffaflığının, tüketicilerin daha sürdürülebilir satın alımlar yapabilmelerini sağlamak için önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

2020 yılına ait bir AB Komisyonu araştırması, çevresel iddiaların yarısından fazlasının belirsiz, yanıltıcı veya kanıt ve doğrulama eksikliği taşıdığını ortaya koymuştur. Sürdürülebilir ürünlere yönelik açık bir tüketici talebi olmasına rağmen, yaygın yeşil yıkama ve çevresel faydalarla ilgili yanıltıcı açıklamalar, bu çabaların etkisini engellemiştir.

Yönetmelik, iddiaların güvenilir, karşılaştırılabilir ve doğrulanabilir olmasını sağlayarak, tüketicilere satın almayı düşündükleri ürünlerin çevresel etkisi hakkında güvenilir bilgiler sunmayı hedeflemektedir. Bu aynı zamanda, sürdürülebilirlik taahhütleri konusunda dürüst olan işletmeler için, yeşil yıkama taktiklerini kullanan rakiplerle daha adil bir rekabet ortamı yaratacaktır.

✓ Tamir Hakkı

AB'nin Tamir Hakkı girişimi, atıkları azaltmaya, ürün ömrünü uzatmaya ve tamir sektörünü güçlendirmeye yönelik önemli bir adım atmaktadır. Onarımları daha erişilebilir, uygun fiyatlı ve basit

³Yeşil yıkama, bir şirketin veya kurumun çevre dostu olmadığı halde, pazarlama ve halkla ilişkiler yoluyla çevreci bir imaj yaratmaya çalışmasıdır.

hale getirerek, dayanıklı ve tamir edilebilir ürün tasarımı yoluyla AB'nin dögüsel ekonomi hedeflerini desteklemektedir.

Yönetmelik, yedek parçalara, onarım bilgilerine ve araçlara erişimi iyileştirir ve üreticilerin onarım hizmetleri sunma yükümlölüklerini netleştirir. Tüketiciler, onarım için ek bir yıl yasal garanti elde ederek, değıştirme yerine onarıma teşvik edilmektedirler.

Tüketicilerin bilinçli kararlar almasını sağlamak amacıyla bir Avrupa bilgi formu; onarım maliyetlerini, arıza türlerini ve zaman çizelgelerini içerecektir. Ayrıca, bir çevrimiçi platform; tüketicileri yerel onarımcılar, yenilenmiş ürün satıcıları ve onarım girişimleriyle (örneğin, onarım kafeleri gibi yerlerde) buluşturacaktır. Yönetmeliğin merkezinde yer alan dögüsel tasarım anlayışıyla, ürünlerin uzun ömürlü, kolay sökülebilir ve tamir edilebilir olması garanti altına alınacaktır.

4.5. AVRUPA'DA DÖNGÜSEL TASARIMI TEŞVİK EDEN GİRİŞİMLER VE KURUMLAR

Avrupa genelinde, dögüsel tasarım girişimleri kamu ve özel sektörlerde, ayrıca akademik dünyada önemli dönüşümlere yol açmaktadır. Bu girişimler, kapsam ve yaklaşımlar bakımından çeşitlilik göstermekte olup ortak hedefleri dögüsel ekonomi bilincini artırmak ve dögüsel tasarımın stratejik bir yaklaşım olarak benimsenmesini sağlamaktır.

Aşağıdaki örnekler, dögüsel tasarımın endüstrileri nasıl dönüştürdüğünü gösterirken, iş dünyası, politika ve akademinin dögüsel ekonomi hedeflerine ulaşma yolundaki artan uyumunu da gözler önüne sermektedir.

i. Ellen MacArthur Vakfı

Ellen MacArthur, dögüsel ekonominin faydalarına ve küresel sorunlar üzerindeki potansiyel etkilerine dair kanıta dayalı araştırmalar yürüten kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur. Vakıf, iklim değışikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi küresel sorunlara dögüsel ekonomi perspektifinden çözümler sunmaktadır. Vakfın çalışmaları, farklı sektörler ve paydaşlar arasında iş birliği oluşturarak dögüsel ekonomi ilkelerinin uygulanabilirliğini göstermektedir. (Ellen MacArthur Foundation, 2025)

✓ Eğitim ve Öğrenim Programları

Ellen MacArthur Vakfı, bireyler ve organizasyonlar için dögüsel ekonomi üzerine eğitim programları sunmaktadır. Aynı zamanda öğretmenler ve akademisyenler için dögüsel ekonomi eğitiminin yaygınlaştırılmasına yönelik kaynaklar geliştirmektedir. Vakıf, 2010 yılında Ellen MacArthur tarafından kurulmuştur. Profesyonel yelkencilik kariyerini sonlandırdıktan sonra, sınırlı kaynaklara dayalı doğrusal ekonomi modelinin sürdürülebilir olmadığını fark eden MacArthur, dögüsel ekonomiye geçiş hızlandırmayı amaçlamıştır. Vakıf, hayır kurumları, özel sektör, hükümetler, akademik kurumlar, girişimciler ve STK'larla iş birliği yapmaktadır. Finansmanı bağışçılar ve dögüsel ekonomi etkinliklerinden elde edilen gelirlerle sağlanmaktadır.

✓ Ellen MacArthur Vakfı Dögüsel Tasarım Rehberi

Vakfın Dönüşüm Tasarım Rehberi, IDEO ile iş birliği içinde yaratılmış kapsamlı ve yaygın olarak bilinen bir kaynaktır. Bu rehber, işletmelerin, tasarımcıların ve yenilikçilerin, ürün ve hizmet geliştirme süreçlerine dögüsel ekonomi ilkelerini entegre etmelerine yardımcı olmak amacıyla oluşturulmuştur. Yenileyici ve onarıcı bir ekonomi için tasarım yapma yöntemlerini ve araçlarını sunarak, geleneksel doğrusal "al-üret-at" modelinden uzaklaşmayı teşvik etmektedir. (Ellen MacArthur Foundation, 2016)

ii. Circle Economy

Circle Economy, 2011 yılında Hollanda'da kurulmuş ve 60'tan fazla uzmandan oluşan küresel bir etki örgütüne dönüşmüştür. 2032'ye kadar küresel döngüsellliği iki katına çıkarmayı hedefleyen organizasyon, bağışlar, üyelik ücretleri, proje ortaklıkları ve danışmanlık hizmetleri ile finansman sağlamaktadır. İş dünyası, hükümetler, şehirler ve akademi gibi çeşitli paydaşlarla iş birliği yaparak döngüsel ekonomiyi teşvik etmeye odaklanmaktadır.

✓ Circle Economy Döngüsellik Açığı Raporu

Circle Economy'nin Döngüsellik Açığı Raporlama İnisiyatifi, hükümetlere ve işletmelere veri odaklı bilgiler sağlayarak döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırmayı amaçlamaktadır. 2018'den bu yana, yıllık raporlar küresel döngüsellliği ölçmekte olup, 9,2%'lik bir temel seviyeden başlanmıştır. 2023 yılı itibarıyla döngüsellik oranı %7,2'ye düşmüş olup, bu durum acil eylem gerekliliğini vurgulamaktadır. İnisiyatif, işletmeler, hükümetler, akademi ve STK'lar arasında iş birliğini teşvik ederek, en son bilimsel verilere dayalı çözümler geliştirmeyi amaçlamaktadır. (Circle Economy, 2024)

iii. Yeni Avrupa Bauhaus'u

Yeni Avrupa Bauhaus, 2020 yılında Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan ve sürdürülebilirlik, kapsayıcılık ve estetiği tasarım ve mimarlıkla birleştiren bir girişimdir. Amaç, yaratıcı uygulamaları modern bilim ve teknoloji ile harmanlayarak yaşam alanlarını dönüştürmektir. Döngüsel tasarım ilkelerini benimseyerek çevresel ve toplumsal zorluklara çözüm bulmayı hedefler. (Ellen MacArthur Foundation, 2021)

Bu girişim, tasarım, sanat ve kültürün bilimsel yeniliklerle iş birliği yapmasını teşvik ederken, toplulukların katılımıyla ortak yaratımı ön planda tutar. Avrupa Yeşil Mutabakatı ile uyumlu olarak iklim değişikliğiyle mücadele etmeyi ve eşitliği sağlamayı amaçlamaktadır. Finansmanı Avrupa Birliği programlarıyla sağlanmakta olup, çok sayıda paydaş ile iş birliği yapmaktadır.

iv. Nordik Döngüsel Tasarım Programı

Nordik Döngüsel Tasarım Programı, Nordik şirketlerinin döngüsel iş modellerine ve ürünlere geçişini hızlandırmayı amaçlayarak, Sürdürülebilir Ürünler için Ekotasarım Yönetmeliği (ESPR) ile uyum sağlamalarını desteklemektedir. Özellikle Ar-Ge ve tasarım ekiplerine sahip orta ve büyük ölçekli endüstriyel üretim şirketlerine odaklanan program, döngüsel tasarım çözümlerini stratejik hedeflerle entegre etmeyi hedefler.

Bu program, 2024 yılında Ethica tarafından başlatılmış olup, Nordik İnovasyon fonundan yararlanarak hayata geçirilmiştir. Finansman, Nordik Konseyi Bakanlar Komitesi'ne bağlı Nordik İnovasyon tarafından sağlanmaktadır. Programın içeriği, iş liderleri ve ürün geliştirme profesyonellerine yönelik olarak tasarlanmıştır. (Nordic Circular Design Programme, 2025)

Finlandiya, İsveç, Danimarka ve Norveç'ten dört lider döngüsel ekonomi organizasyonu programın paydaşları arasında yer alır. Ethica Ltd (Finlandiya), Cradlenet (İsveç), Danimarka Tasarım Merkezi (Danimarka) ve Norveç Döngüsel Ekonomi Merkezi (NCCE) (Norveç) gibi kuruluşlar, uzmanlıklarıyla katkı sağlayarak programın uygulanmasında önemli rol oynamaktadır.

v. Danimarka Tasarım Merkezi (DDC)

Danimarka Tasarım Merkezi (DDC), yenilik, iş birliği ve stratejik tasarım aracılığıyla doğrusal sistemlerden döngüsel sistemlere geçişi yönlendirmeyi amaçlayan bir dizi etkili döngüsel tasarım girişimine liderlik etmektedir. Öne çıkan projeler ve araçlar şunlardır (Dansk Design Center, 2025):

1. Döngüsel Geçiş Araç Setinizi Tasarlayın: Bu kapsamlı araç seti, işletmelerin ve organizasyonların döngüsel inovasyon süreçlerinde rehberlik etmeye yönelik sekiz araçtan oluşmaktadır. Araçlar, zorlukları keşfetmeye, döngüsel çözümleri ortaklaşa yaratmaya ve uygulanabilir

stratejileri hayata geçirmeye yardımcı olur. Örnekler arasında, Circular Strategies Wheel ve Circular Storyboard gibi araçlar yer alır; bu araçlar, şirketlerin döngüsel ilkelerini görselleştirip uygulamalarına destek sağlar.

2. Dirençli Döngüsel Toplum Çerçevesi: Bu girişim, tasarımın gücünü kullanarak sürdürülebilir sistemler ve süreçler oluşturmayı amaçlamakta ve döngüsel ekonomi ilkelerinin topluma entegrasyonunu vurgulamaktadır. Kamu ve özel sektör arasındaki iş birliğinin önemini vurgular, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, geri dönüşümlülük için tasarım yapma ve ürün ömrü döngülerinin uzatılması gibi çözümleri mümkün kılar.

3. Döngüsel Değer Zinciri Gelişimi: DDC'nin çabaları, değer zincirlerine döngüsellliği entegre etmeye odaklanmakta ve kaynak verimliliği ile atık azaltımı gibi sorunları ele almaktadır. Bu girişimler, Danimarka'nın küresel anlamda sürdürülebilir tasarım ve yenilik alanındaki liderliğini pekiştirmeyi amaçlamaktadır.

Danimarka Tasarım Merkezi (DDC), 1978 yılında Danimarka Sanayi Bakanlığı tarafından tasarımı yenilik ve ekonomik kalkınma aracı olarak teşvik etmek amacıyla kurulmuştur. Merkez hem kamu hem de özel sektörde tasarımın rolünü savunarak işletmelerin ve devlet kurumlarının tasarımı süreçlerine entegre etmelerine yardımcı olmuştur. DDC, Danimarka hükümeti, Avrupa Komisyonu ve çeşitli vakıflar gibi kaynaklardan finansal destek almaktadır. Ayrıca, tasarım ajansları, işletmeler, eğitim kurumları ve uluslararası kuruluşlarla iş birlikleri yaparak tasarım mükemmeliyetini teşvik eder ve projelere katkıda bulunur.

vi. Cradle to Cradle Ürünleri İnovasyon Enstitüsü

Cradle to Cradle Ürünleri İnovasyon Enstitüsü, ürünlerin tasarım ve üretim biçimlerinde büyük ölçekli dönüşümü sağlamak amacıyla kâr amacı gütmeyen bir organizasyondur. Enstitü, ürünlerin doğa ile uyumlu, yararlı ve yeniden üretilebilir sistemlere sahip olmasını sağlamaya odaklanmaktadır. Cradle to Cradle Sertifikalı™ Ürün Standardı gibi sürekli iyileştirme standartları sunarak, üreticilerin malzeme sağlığı, çevresel etki ve genel sürdürülebilirliği göz önünde bulundurarak ürünler tasarlamalarına yardımcı olmaktadır. (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2025)

Cradle to Cradle Enstitüsü, 2002 yılında William McDonough ve Michael Braungart'ın önerdiği Cradle to Cradle tasarım vizyonunu hayata geçirmek amacıyla kurulmuştur. Enstitü, ürünlerin sürekli yeniden kullanılabilir ve çevreye dost olmasını hedefleyen Cradle to Cradle Sertifikalı™ sistemini yönetmektedir. Finansmanını hibe destekleri, ortaklıklar ve sertifikasyon ücretlerinden sağlamaktadır. Şirketler, hükümetler, STK'lar, akademik kurumlar ve standart geliştirme kuruluşları ile iş birlikleri yaparak döngüsel ekonomiyi teşvik etmektedir.

vii. CIRCO

CIRCO, 2015 yılında Hollanda'da, şirketlerin döngüsel iş modellerine geçişini desteklemek amacıyla kurulmuştur. Temel olarak döngüsel iş tasarımı atölyeleri sunarak şirketlere ürün ve hizmetlerini döngüsel ekonomi ilkelerine göre tasarlamaları için rehberlik eder. Finansmanını Döngüsel Ekonomi İnovasyon Fonu ve iş birliklerinden sağlamaktadır. İşletmeler, devlet kurumları, eğitim kurumları ve sanayi dernekleriyle iş birliği yaparak sürdürülebilir iş uygulamalarını teşvik etmektedir.

CIRCO, Hollanda Altyapı ve Su Yönetimi Bakanlığı tarafından desteklenmiştir. Bu platform, işletmelerin ve tasarımcıların döngüsel iş modellerini benimsemelerine yardımcı olmaktadır. Üç günlük Döngüsel İş Tasarımı Programı, girişimciler ve üreticiler için hedeflenmişken, bir günlük Döngüsel Tasarım Dersi, tasarımcıları eğitmektedir. Katılımcılar, uygulama için eyleme dönüştürülebilir yol haritalarıyla ayrılmaktadır.

2015 yılından bu yana, CIRCO 500'den fazla şirkete destek sağlamış, 400 tasarımcıyı eğitmiş ve 1.000'den fazla katılımcıyı dahil etmiştir. 32 yıllık programla, 220.000 kişiye ulaşılmış ve katılımcıların %66'sı döngüsel stratejileri başarıyla uygulamıştır. (CIRCO, 2025)

TÜRKİYE'DE DÖNGÜSEL TASARIM

BÖLÜM

5

Türkiye’de döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım faaliyetleri hem ulusal stratejiler hem de yürürlükteki yönetmeliklerle desteklenmektedir. Döngüsel ekonomiye geçişin ayrılmaz bir parçası olarak yer alan döngüsel tasarım yaklaşımı ile temel olarak ürünlerin yaşam döngüsü boyunca kaynak kullanımını optimize etmek amaçlanmaktadır. Türkiye’de bu yaklaşım, özellikle Avrupa Birliği’ne uyum süreci ve küresel sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda giderek önem kazanmaktadır ve gerek kamu gerekse özel sektörün öncelikli gelişim alanlarından biri olarak yer almaktadır.

TÜRKİYE’NİN 5.1. DÖNGÜSEL EKONOMİ YAKLAŞIMI, HEDEFLERİ VE STRATEJİLERİ

Döngüsel tasarım ve döngüsel ekonomi kavramları Türkiye’de, AB’ye uyum sürecinde, özellikle 2000’li yılların başlarında çevre kirliliğini azaltma ve sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik çalışmalar olarak gündeme gelmiştir. Bu süreçte Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi Hakkında Yönetmelik, Geri Kazanım Katılım Payına İlişkin Yönetmelik gibi yasal düzenlemeler ve özellikle 2017 yılında başlatılan Sıfır Atık Projesi Türkiye’de döngüsel ekonominin temellerini oluşturmuş ve kaynakların etkin kullanımı prensibine zemin hazırlamıştır.

Türkiye’nin döngüsel tasarım konusundaki geleceğini ise **Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı (UDESEP)** şekillendirmektedir. Bu plan, atık yönetiminden enerji verimliliğine kadar geniş bir yelpazede hedef ve stratejiler sunmaktadır. Plan kapsamında teknoloji ve inovasyonun daha etkin kullanılması öngörülmektedir. Özellikle yenilikçi malzemeler, akıllı üretim süreçleri ve dijital teknolojilerin entegre edildiği bir döngüsel ekonomi modeli, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmasında kritik bir rol oynayacaktır. Türkiye’nin mevcut veriler çerçevesinde döngüsellik oranı 2018 yılı için %4,5 olarak hesaplanmıştır. Bu oran aynı yıl için sırasıyla %9,1 ve %11,7 olan küresel ve AB ortalamalarının altındadır.

Türkiye’nin Döngüsel Ekonomi açısından güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymak aynı zamanda dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri tespit etmek için SWOT analizi kullanılmıştır. Türkiye’nin Döngüsel Ekonomi uygulanabilirliği açısından SWOT analizi durum değerlendirmesi tabloda verilmiştir. Türkiye, zayıf yönlerini iyileştirerek hem tehditleri bertaraf edebilir hem de fırsatları değerlendirerek güçlü yönlerini çok daha iyi kullanabilir.

Tablo 5: Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin SWOT Analizi

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
- Türkiye gelişmekte olan bir ülke olması - Türkiye'de çok fazla kuruluşun bulunması - Güçlü pazara sahip olması - Döviz kuru farkının yüksek olması - Türkiye'nin turizm potansiyelinin yüksek olması - En fazla ve çeşitte endemik bitki türüne sahip olması - Atık geri dönüşümü için kullanılan piroliz teknik bilgiye sahip olması	- Çıkan atıkların tür ve miktarsal dağılımının bilinmemesi - Atık analizlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yetersiz olması - Yetiştirilmiş eleman yetersizliği - Sektörde Döngüsel Ekonomi hakkında bilgi yetersizliği - Türkiye'de her yönüyle Döngüsel Ekonominin yeterince bilinmemesi - Atık ithalatının azaltılması
FIRSATLAR	TEHDİTLER
- Yeşil Mutabakat çerçevesinde Avrupa pazarı kriterlerine uygun üretimin gerçekleştirilmesi - Döngüsel ekonomi lisansüstü eğitim alternatiflerinin ortaya çıkması - Yeni iş imkanlarının doğması - Doğrusal ekonomi atık bertaraf maliyetini ekonomiye kazandırma - Genç iş gücü nüfusunun yoğun olması - Terim uygulamalarının teknolojik olarak geliştirilmesi	- Atıkların yanlış kullanımları - Atıkların doğal ortamlarda bulunması - Atıkların yetersiz denetimi - Yetersiz bilgi ve yetiştirilmiş eleman eksikliği sebebiyle açığa çıkabilecek olumsuzluklar - Atıkların bertarafı ve geri kazanımına yönelik mevzuat ve yönetmeliklerin yetersiz olması

Kaynak: Balbay, S., Sarihan, A., Avsar, E. (2021)
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1879706>

PEST analizi, Türkiye'nin Döngüsel Ekonomi durumunu politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik yönleriyle inceleyerek içerisinde bulunduğu durumu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda karşı karşıya kaldığı riskleri, fırsatları ve gelişim olanaklarını göstermektedir. Türkiye'nin Döngüsel Ekonomi uygulanabilirliği açısından PEST analizine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 6: Döngüsel Ekonomi Uygulanabilirliği Açısından Türkiye'nin PEST Analizi

POLİTİK	EKONOMİK
- Denetlemenin yetersiz olması - Teşvik edici yasal uygulamalarının yapılması - AB Yeşil Mutabakatın desteklenmesi - AB ülkeleri ile ilişkilerin güçlenmesi - Dış ticaretin güçlenmesi - Türkiye'nin ödediği karbon vergisi azalarak buradan daha fazla gelir sağlanması - Türkiye'de vergi miktarlarının yüksek olması - Ulusal Döngüsel Ekonomi eylem planının olmaması	- Atık ithalatının fazla olması - Türkiye'nin enflasyon oranının yüksek olması - Genç nüfusun yoğun olmasına bağlı yüksek iş gücü - Enerjiye yüksek oranda dışa bağımlı olunması - Ekonomik kararsızlık ve sistem bozukluğu nedeniyle dış yatırımcılara iç güven ortamının oluşmaması - Döngüsel Ekonomi konjektörünün olmaması
SOSYAL	TEKNOLOJİK
- Yeni iş imkânlarının oluşması - Sağlıklı ve dengeli çevre ihtiyacı - Çevre bilincinin "sıfır atık projesi" öncülüğünde gelişmesi - Çevreyi korumaya yönelik tüketicinin bilinçlenmesi - Yeni gereksinimlerde çevrenin korunmasının öncelikli olması - Toplumun eğitim seviyesinin yükselmesine bağlı olarak çevre bilincinin artması - Toplumdaki alışkanlıklar ve sosyokültürel değerler	- Çevreye duyarlı endüstriye duyarlı süreçlerde dünya ortalamasının gerinde olmamız - Alternatif enerji kaynaklarına yatırımın artması - Girdi maliyetlerinin yüksek olması - Girdi kaynaklarında dışa bağımlı olunması - Kuruluşların ekolojik koruma bilgi yetersizliği - Teknoloji transferinin kısıtlı sektörlerde gerçekleştirilmesi - Çevreye duyarlı uygulama alt yapısının gelişmekte olması - IT (Bilgi Teknolojisi) kullanımının yetersiz olması

Kaynak: Balbay, S., Sarihan, A., Avsar, E. (2021)
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1879706>

Hedef ve Stratejiler

AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planında önceliklendirilen kilit ürün değer zincirleri ile paralel olacak şekilde UDESEP kapsamında bazı sektörler seçilmiştir. Döngüsel ekonomiye geçişin aşağıdaki sektörlerde hem önemli bir değişim potansiyeline sahip olduğu ve hem de bu sektörlerin geçişi sürükleyeceği öngörülmektedir.

1. Ambalaj
2. Batarya ve Araç
3. Bina
4. Elektronik ve Bilgi-İletişim Teknolojileri (BİT)
5. Gıda ve Biyokütle
6. Plastik
7. Tekstil

Plan kapsamındaki eylemler aşağıda listelenen 23 kilit amaç altında tematik olarak toplanmıştır. Kilit amaçlara erişilmesi Türkiye'nin farklı tematik alanlardaki döngüsel ekonomiye geçişi için bir ara hedef niteliğindedir. Eylemlerin gerçekleştirilmesi için öngörülen süre ise 2024-2028 yılları arasında olacak şekilde 4 yıldır. Bu hedeflerin uygulanması için belirlenen stratejik adımlar arasında kamu-özel sektör iş birlikleri, yerel yönetimlerin aktif katılımı ve eğitim programları yer almaktadır. (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2025)

Tablo 7: Kilit Amaçlar

1. Döngüsel Ürünler	1.1. Daha döngüsel ürünler için eko-tasarımı teşvik etmek
	1.2. AB Sürdürülebilir Ürün Politikası kapsamındaki yeni döngüsel girişimler için gerekli altyapıları hazırlamak
	1.3. Döngüsel ekonomi prensiplerini endüstriyel üretim süreçlerine entegre etmek
2. Öncelikli Sektörler	2.1. Öncelikli sektörlerin üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarında döngüsellliği artırmak
	2.2. Elektronik ve bilgi-iletişim teknolojileri (BİT) sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.3. Batarya ve araç sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.4. Ambalaj sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.5. Plastik sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.6. Tekstil sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.7. Bina sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
	2.8. Gıda ve biyokütle sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak
3. Atık ve İsrafı Önleme ve Azaltım	3.1. Ulusal çevre mevzuatını döngüsel ekonomi ve atık yönetimi gereklilikleri doğrultusunda iyileştirmek
	3.2. İkincil hammadde ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarını yaygınlaştırmak
	3.3. Atık sevkiyatı, ithalatı ve ihracatına yönelik düzenlemeler ile hammadde korunumu sağlamak
	3.4. Döngüsel ekonomiyi hızlandırıcı ekonomik araçlar geliştirmek
	3.5. Atık yönetiminde dijitalleşmeyi artırmak
	3.6. Sıfır atık uygulamalarını yaygınlaştırmak
4. Döngüsel Ekonominin Yaygınlaştırılması	4.1. Döngüsel ekonomiye geçiş için mesleki beceri ve nitelikler geliştirmek
	4.2. Döngüsel bölgeler ve şehirler oluşturmak
	4.3. Döngüsel ekonomi konusunda iş birliği ve farkındalığı artırmak
5. Yatay Eylemler	5.1. Döngüsel ekonomi ile adil geçiş bağlantısını güçlendirmek
	5.2. Döngüsel ekonomiye geçiş için taksonomi ve finansman bağlantısını güçlendirmek, kurumsal ve teknik altyapı ile yatırım ve teşvik mekanizmalarını iyileştirmek
6. Döngüsel Ekonominin İzlenmesi	6.1. Döngüsel ekonomi göstergeleri geliştirmek ve izlemek

Kaynak: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı (UDESEP), 2025

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi'nde amaçlar; yüksek teknoloji, dijital ekonomi, yeşil dönüşüm, küresel entegrasyon ve yapısal dönüşüm konuları üzerine yoğunlaşmış olup sanayi işletmelerinde, düşük karbonlu üretim ve döngüsel ekonomi ilkelerinin benimsenmesine yönelik destek mekanizmalarının çeşitlendirilerek yaygınlaştırılması planlanmıştır. Yeşil iş alanlarını büyütmek ve mevcut iş süreçlerini yeşil dönüşüme uyumlu hale getirmek üzere, kapsayıcı eğitim ve yetkinlik programlarının hayata geçirilmesi ise yeşil dönüşüm amacına hizmet edecek bir diğer strateji olarak belirtilmiştir. Bunun yanında endüstriyel dönüşümün getirdiği tedarik zinciri yönetimi, izlenebilirlik, döngüsel ekonomi, eko-tasarım ve yaşam döngüsü değerlendirme gibi yenilikçi alanlar ile sürdürülebilirlik ve iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik standardizasyon hizmetlerinin de yaygınlaştırılması öngörülmüştür (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2025).

5.2. TASARIM KENTİ İSTANBUL: ÇALIŞMALAR VE BU ALANDAKİ İLGİLİ PAYDAŞLAR

İstanbul hem tarihi mirası hem de modern altyapısıyla yaratıcı endüstriler ve yenilikçi tasarım çözümleri için bir merkezdir. UNESCO Yaratıcı Şehirler Ağı kapsamında Tasarım Kenti statüsüne aday gösterilen İstanbul, mobilya, tekstil ve endüstriyel tasarım gibi alanlarda ulusal ve uluslararası projelerde aktif rol oynamaktadır. Bu konuda yapılan başlıca etkinlikler, çalışmalar ve bu çalışmaların paydaşlarına aşağıda yer verilmiştir:

i. İstanbul Tasarım Bienali: İstanbul Kültür Sanat Vakfı (İKSİV) tarafından düzenlenen İstanbul Tasarım Bienali, döngüsel tasarım ilkelerine dayalı yaratıcı projeleri sergile uluslararası bir etkinliktir. Bienalde, atık malzemelerden üretilen mobilya ve endüstriyel ürünler gibi döngüsel tasarım örneklerine yer verilmektedir. Projenin paydaşları ise; İKSİV, tasarımcılar ve sanatçılar, sponsor şirketler ve uluslararası tasarım topluluklarıdır. (İstanbul Kültür Sanat Vakfı, 2023)

ii. Döngüsel Ekonomi Haftası: Ülkemizin döngüsel ekonomiye geçişini hızlandırmak amacıyla gerçekleştirilen Türkiye Döngüsel Ekonomi Haftası etkinliği her yıl İstanbul başta olmak üzere çeşitli illerde yapılmaktadır. DCube Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik (DCube), Hedefler için İş Dünyası Platformu (B4G) ve İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye) iş birliği çerçevesinde düzenlenen etkinliğe kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşlarından ciddi anlamda ilgi gösterilmektedir.

iii. Design Week Türkiye: Design Week Türkiye, ülkemizin tasarım kimliğinin ve bu kapsamda gelişebilecek olan ekonomik başarısının, tasarım ve endüstri entegrasyonu ile sağlanabileceği bilincini oluşturmayı en önemli konusu olarak ele almaktadır. Bu etkinlik, endüstri temsilcileriyle tasarımcıları bir araya getirmekte ve katma değerli ürünler üretebilmek adına bir buluşma zemini oluşturmaktadır. (Design Week Turkey, 2023)

iv. Kolektif Moda – Sürdürülebilir Tekstil Projesi: İstanbul'da tekstil sektöründe sürdürülebilir üretim ve tüketimi teşvik eden bir girişimdir. Projede, kullanılmayan tekstil ürünleri geri dönüştürülerek yeni ürünlere dönüştürülmektedir. Ayrıca tüketiciler, geri dönüştürülebilir ürünler hakkında bilgilendirilmektedir. Projenin paydaşları ise; özel sektör tekstil firmaları, moda tasarımcıları, TEMA Vakfı ve Çevko Vakfı'dır.

v. Deniz Temiz Derneği (TURMEPA) - "Denizlerde Plastik Kirliliği ile Mücadele Projesi": TURMEPA, İstanbul'un kıyı ve açık deniz alanlarında plastik atıkların temizlenmesi ve geri dönüşümü

için projeler yürütmektedir. Proje kapsamında, denizlerde mikro plastiklerin etkilerini azaltmak için toplama ekipmanları geliştirilmiş ve geri dönüşüm tesislerine yönlendirme sağlanmıştır. Ayrıca, denizcilik sektörüne yönelik çevre bilinci eğitimleri düzenlenmiştir. Projenin paydaşları ise; TURMEPA, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve lisanslı geri dönüşüm firmalarıdır. (TURMEPA, 2023)

vi. Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği - “Ekopazar Projesi”: Buğday Derneği'nin başlattığı Ekopazar projesi, sürdürülebilir tarım ürünlerinin doğrudan üreticiden tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan bir platformdur. Proje, sıfır atık prensiplerine uygun olarak tasarlanmış pazarlarda plastik kullanımını yasaklamış ve alternatif ambalajlama yöntemlerini teşvik etmiştir. Ayrıca, organik atıklar için kompost üniteleri oluşturulmuştur. Projenin paydaşları ise; Buğday Derneği, Yerel Yönetimler, Organik tarım üreticileri ve Tüketici kooperatifleridir. (Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği, 2022)

vii. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) - Döngüsel Tasarım ve Sürdürülebilir Malzemeler Araştırma Projesi: İTÜ, döngüsel ekonomi kapsamında sürdürülebilir malzeme kullanımı ve atık malzemelerin yeniden değerlendirilmesi üzerine araştırma projeleri yürütmektedir. Proje, özellikle inşaat ve tekstil sektörlerinde kullanılabilecek yenilikçi malzeme geliştirmeye odaklanmaktadır. Atık cam, plastik ve metal malzemelerin çevre dostu ürünlere dönüştürülmesi bu projelerden biridir. Projenin paydaşları ise; İTÜ, TÜBİTAK ve sektörel ortaklardır.

DÖNGÜSEL TASARIMIN YAYGINLAŞTIRILMASI İÇİN 5.3. UYGULANABİLECEK ÇALIŞMALAR VE HUKUKİ DÜZENLEMELER

Avrupa Yeşil Mutabakatının “iklim nötr” hedefine ulaşmasında önemli bir yer alan döngüsel ekonomi kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca gerçekleştirilen çalışmalarda özellikle; etkin ve verimli kaynak yönetimi, ürünlerin ve malzemelerin daha uzun süre kullanılması, atık oluşumunun azaltılması ve geri dönüştürülmüş malzemelerin üretimde kullanılması konularına odaklanılmıştır.

Son yıllarda döngüsel ekonomi kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca (ÇŞİDB), özellikle etkin kaynak ve atık yönetimi konusunda önemli çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede “döngüsel ekonomi” kavramı, ÇŞİDB'nin mevzuat ve uygulama alanındaki çalışmalarının birçoğu için rehber özelliği taşımaktadır.

Ticaret Bakanlığı tarafından yayımlanan “Yeşil Mutabakat Eylem Planı” kapsamında, döngüsel ekonomi alanında öncelikli sektörlerin belirlenmesi ve detaylı etki ve ihtiyaç analizlerinin yapılması için bir eylem tanımlanmıştır ve bu eylem için ÇŞİDB sorumlu/koordinatör kurum olarak belirlenmiştir. Eylemin temel çıktısı; sektörlerle yönelik ihtiyaç ve etki değerlendirme raporlarının hazırlanmasıdır. Sektörlerin önceliklendirilmesi çalışmaları yapılırken; tekstil, plastik, inşaat, imalat gibi alanlar detaylı incelenecektir.

2020 yılının Aralık ayında Çevre Kanunu'nda yapılan değişikliklerle; “sıfır atık” ve “döngüsel ekonomi” uygulamalarının yaygınlaştırılması, çevrenin korunması, iyileştirilmesi ve kirlenmesinin önlenmesine ilişkin genel ilkeler de ilgili kanuna dahil edilmiştir. Bu değişikliklerle atılan bir diğer önemli adım ise; önümüzdeki dönemde ülkemizin döngüsel ekonomi vizyonuna büyük katkı sağlayacak olan “atıkların

veya atıklardan elde edilen geri dönüştürülmüş malzemelerin zorunlu olarak kullanılması"na ilişkin düzenlemedir.

Tüm bu çalışmaların sistemli olarak yürütülmesini sağlamak, ülkemizin döngüsel ekonomiye ilişkin yol haritasını belirlemek ve AB Döngüsel Ekonomi Modeli doğrultusunda Türkiye'nin döngüsel ekonomiye geçişte kurumsal ve teknik kapasitesini güçlendirmek için "Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi" 07.02.2022 tarihinde resmi olarak hayata geçirilmiştir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığının Sözleşme Makamı olduğu ve Döngüsel Ekonomi ve Atık Yönetimi Daire Başkanlığı tarafından yürütülen Proje, Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA)'nın II. Dönemi kapsamında Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı altında desteklenmektedir.

Tüm bu uygulamaların dışında eğitim farkındalık çalışmaları, kamu-özel sektör iş birlikleri, Ar- Ge teknoloji yatırımları, yeşil finansman ve teşvik mekanizmaları geliştirilmesi gereken çalışmalar arasındadır.

1. Eğitim ve Farkındalık Çalışmaları: Döngüsel tasarım ve döngüsel ekonominin önemine yönelik kamu bilinci artırılmalıdır.

2. Kamu – Özel Sektör İş birlikleri: Yerel yönetimlerin ve özel sektörün ortak bir çaba doğrultusunda döngüsel tasarım projeleri geliştirmeleri sağlanabilir.

3. Ar-Ge teknoloji yatırımları: Akıllı üretim ve geri kazanım teknolojilerinin benimsenmesi teşvik edilmelidir.

4. Yeşil Finansman ve Teşvik Mekanizmaları: İşletmeler tarafından döngüsel tasarım uygulamalarına yatırım yapılması veya yerel yönetimle ortak proje geliştirilmesi durumunda vergi indirimleri, düşük faizli krediler ve hibeler sağlanmalıdır.

İstanbul'un döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım açısından sahip olduğu büyük potansiyele istinaden, bu alanda etkili dönüşüm sağlayabilmek için mevcut hukuki düzenlemelerin güçlendirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Aşağıda yürürlükte olan mevcut düzenlemeler ve yapılması gereken hukuki iyileştirmelere yer verilmiştir. (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023)

Döngüsel Ekonomi ve Atık Yönetimi Daire Başkanlığı- Yürürlükte olan Mevcut Düzenlemeler

- ✓ Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği
- ✓ Atık Yönetimi Yönetmeliği
- ✓ Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- ✓ Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi Hakkında Yönetmelik
- ✓ Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerinin Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik
- ✓ Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- ✓ Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği
- ✓ Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- ✓ Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
- ✓ Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

- ✓ Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Kısıtlanmasına İlişkin Yönetmelik
- ✓ Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- ✓ Geri Kazanım Katılım Payına İlişkin Yönetmelik
- ✓ Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği
- ✓ Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
- ✓ Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
- ✓ Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- ✓ Maden Atıkları Kontrolü Yönetmeliği

Döngüsel tasarım uygulamalarını denetlemek ve izlemek için bağımsız kurumlar oluşturulabilir. Ayrıca, bu denetim sonuçlarına göre işletmelere performans puanları verilebilir. Bu puanlamalar da olası iş birlikleri ve finansman – teşvik ihtiyaçlarına erişimi artırabilir.

5.4. TÜRKİYE'DEN SEKTÖREL ÖRNEKLER

Türkiye ve dünya genelinde yürürlüğe giren yasa ve düzenlemeler, işletmeleri döngüsel ekonomi ilkelerini benimsemeye yönlendirmiştir. Bu düzenlemelerin yanı sıra, döngüsel ekonomi yaklaşımlarının uzun vadede sağladığı maliyet tasarrufları ve rekabet avantajları da firmaların bu alandaki yatırımlarını artırmalarını teşvik etmekte olup ilgili uygulamalar giderek artış göstermektedir. İşletmelerin döngüsel ekonomi stratejileri ise birbirlerinden farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı firmalar, doğrudan geri dönüşüm süreçlerine dahil olabiliyorken (eski ahşap paletleri geri dönüştürerek yeni mobilyalar tasarlanması gibi), diğerleri ileri dönüşüm ilkelerine uygun şekilde ürünlerini yeniden şekillendirebilmekte (eski kıyafetleri ileri dönüşümle şık ve kullanışlı çantalara dönüştürmek gibi) veya alternatif malzeme kullanımına yönelik araştırmalar ve uygulamalar geliştirebilmektedir.

✓ Mobilya Sektörü:

Bir mobilya üreticisi, ürünlerinde kullanılacak malzemeler konusunda tasarımcılarla gerçekleştirilen ortak çalışmalar sonucunda, mobilya üretimi için gerekli olan malzemelerin yaşam döngüsü ele alınarak ürünler geliştirmiş ve bu ürünler 2015 yılında uluslararası tasarım ödülüne layık görülmüştür. Şirket, 2017 yılında çevreye duyarlı çalışmaları nedeniyle yetkili bakanlık tarafından ödüllendirilmiş ve aynı yıl içerisinde Türkiye'de ofis mobilyaları alanında ilk Ar-Ge ve Tasarım Merkezini kurmuştur. Bu merkezde, ağaç kullanımını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmakta ve MDF, sunta gibi malzemelere alternatifler geliştirilmektedir. Sert poliüretan kullanılarak ahşap muadili malzemeler üretilmekte, geri dönüştürülmüş pet şişelerden akustik toplantı odaları ve sandalyeler tasarlanmakta, ayrıca geri dönüştürülmüş araba tamponlarından elde edilen polipropilen (PP) malzemeler sandalye üretiminde değerlendirilmektedir.

Bir diğer mobilya firması ise ürettiği yatak, baza ve başlık seti ile tasarım dünyasının en prestijli ödüllerinden birini kazanmıştır. Sürdürülebilir tasarımıyla öne çıkan ürün setinde organik pamuk ve doğal lateks gibi çevre dostu materyaller kullanılarak hem fonksiyonel hem de çevresel açıdan verimli bir ürün ortaya koyulmuştur.

Mobilya sektöründe sürdürülebilirlik bilincinin yükselmesiyle birlikte, döngüsel ekonomi prensiplerini

benimseyen firmaların sayısında kayda değer bir artış gözlemlenmektedir. Üretim süreçlerinde FSC (Orman Yönetim Konseyi) sertifikalı orman ürünlerinin tercih edilmesi ve üretim kaynaklı atıkların minimizasyonuna yönelik çabaların yaygınlaşması, sektörün çevresel etkilerini azaltma yönündeki önemli adımlarını yansıtmaktadır. Eş zamanlı olarak, ürün yaşam döngüsünü uzatma ve geri dönüştürülebilirliği kolaylaştırma amacıyla modüler tasarım, kolay onarılabilirlik ve parçalarına ayrılabilirlik ilkelerini benimseyen işletmeler de giderek artış göstermektedir.

✓ **Tekstil Sektörü:**

Global bir moda markası olan yerli bir tekstil firması, sürdürülebilirlik çatısı altında yaptığı çalışmalarla hazır giyim sektöründe önemli bir yer edinmiştir. Firmanın müşterilerine sunduğu zeytin derisi vegan deri aksesuar koleksiyonundaki kemeri "En İyi Vegan Kemer" ödülüne layık görülmüştür.

Bir başkamoda markası, geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilen koleksiyonlarıyla "En Sürdürülebilir Koleksiyon" ödülüne layık görülmüştür. Özellikle, ileri dönüşümle elde edilen malzemeler ve organik pamuk gibi doğa dostu kumaşlar kullanılarak tasarlanan koleksiyonları, sektörde sürdürülebilirlik konusunda önemli bir adım atılmasına öncülük etmektedir. Firma ayrıca, solmayan yıkama teknikleri ve doğal boyama süreçleriyle de çevresel etkisini azaltmaya yönelik yenilikçi çözümler geliştirmektedir.

Bir başka tekstil firması, tüm ürünlerinin tasarımında yaşam döngüsünü dikkate almaktadır. Sürdürülebilirlik yaklaşımını iş yapış şeklinin temelinde gören firma, doğa dostu giysi üretimine ağırlık vermektedir. Tasarım sürecinde müşterileriyle örnekleri paylaşıırken malzeme kullanımını en aza indirmek için üç boyutlu programlar kullanılmaktadır. Ar-Ge çalışmaları ağırlıklı olarak döngüsel tasarım ürünlerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Şirket optimum verimlilik, minimum israf ve ürün kalitesinin kontrolü amacıyla yapay zeka uygulamalarından faydalanmaktadır. 2022 yılında ürünlerinin %64'ünü sürdürülebilir malzemelerden üreten firma, 2040 yılına kadar bu oranı %100'e çıkarmayı hedeflemektedir. Ayrıca, her yıl iki defa çevre dostu doğal malzemelerden üretilmiş sürdürülebilir kapsül koleksiyonlar sunmaktadır. Operasyonlarının döngüsellliğini ölçümlemeye yönelik çalışmalarını sürdüren firma, her yıl bir kez, stoklarında kalan giysileri yeniden üretim (remanufacture) veya yenileme (refurbish) süreçlerinden geçirerek "Re-Imagined" adı altında yeni bir koleksiyon olarak müşterilerine sunmaktadır.

✓ **Plastik Sektörü:**

Sürdürülebilir biyoplastik malzemelerin geliştirilmesi ve üretilmesi üzerine faaliyet gösteren bir şirket, zeytin çekirdeği ve diğer tarımsal atıklardan biyoplastik hammaddeyi üreterek çevre dostu ve döngüsel ekonomiye uygun granüller geliştirmektedir. Firmanın İstanbul'da Ar-Ge ve üretim tesisleri bulunmaktadır. Ar-Ge merkezinde geliştirilen 7 patentli ürün ile farklı sektörlerdeki üreticilere döngüsel malzeme desteği sağlanmaktadır. Ayrıca, biyoplastik projelerinde danışmanlıktan pazarlamaya kadar geniş bir hizmet yelpazesi sunulmaktadır.

Bir diğer girişim, atık içecek kartonlarının geri kazanımıyla selüloz ve yarı mamul kâğıt bobin üretmektedir. Firma, içecek kartonlarından ayrıştırılan plastik ve diğer materyallerin geri dönüşümünü sağlayarak, kaliteli selüloz lifleri elde etmekte ve bu lifleri temizlik kağıtları gibi ürünlerde kullanmaktadır. Böylece hem plastik kullanımını azaltmakta hem de döngüsel ekonomi yaklaşımını benimseyerek doğaya zarar vermeyen ürünler üretmektedir.

Türkiye'nin önde gelen firmalarından biri ise yeni alım yaptığı kasalarda geri dönüştürülmüş plastik kullanımına geçmesi sayesinde yüzlerce ton plastik kullanımının önüne geçilmesini sağlamaktadır. Birçok plastik ambalaj üretimi yapan firma da üretim süreçlerinde geri dönüştürülmüş plastik kullanımını artırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bunun yanında plastik şişeye alternatif olarak cam şişe su ürünü piyasa süren firmalar da bulunmaktadır.

DÖNGÜSEL TASARIM ÇALIŞTAYI

BÖLÜM

6

DÖNGÜSEL TASARIM ÇALIŞTAYI

İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından (İSTKA) yaratıcı endüstrilerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunulması amacıyla "Döngüsel Tasarım Çalıştayı" DCube Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilirlik iş birliği ile 19.12.2024 tarihinde The Hood Tekmer'de gerçekleştirilmiştir.

Döngüsel Tasarım Çalıştayı, İstanbul Kalkınma Ajansı organizasyonu ile yaratıcı endüstriler, sürdürülebilirlik ve çevresel etki konularında farkındalık yaratmak amacıyla önemli bir buluşma noktası olmuştur. Kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerden alanında önde gelen uzmanların olduğu 55 katılımcı yer almış ve katılımcılar döngüsel ekonomi ve tasarımın geleceği üzerine derinlemesine tartışmalarda bulunmuşlardır. Çalıştayda, katılımcılar çeşitli inovatif yaklaşımlar, projeler ve stratejiler hakkında bilgi alışverişinde bulunarak çevre dostu ve sürdürülebilir tasarım çözümlerinin yaygınlaştırılması için iş birliği yapma kararlılığını dile getirmişlerdir. Döngüsel tasarımın sadece çevresel fayda sağlamakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik büyümeye katkıda bulunabilecek bir model olduğunu katılımcılara göstermeyi hedefleyen bu etkinlikte, tasarım ve üretim süreçlerinin daha verimli, geri dönüştürülebilir ve yenilikçi yöntemlerle yeniden şekillendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Etkinlik sayesinde hem sektörler arası iş birliğinin güçlendirilmesi hem de toplumsal bilinç ve sorumluluğun artırılması sağlanmıştır.

Çalıştayı ikinci etabında interaktif bir oturum gerçekleştirilerek tüm katılımcılar toplamda 6 ayrı gruba ayrılmıştır. Gruplar, birer moderatör öncülüğünde sorun ve ihtiyaçlara yönelik çözüm önerileri oluşturmak için fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Bu kapsamda çalıştay için aşağıda belirtilen 3 ana konuya odaklanılmıştır:

- a) Döngüsel tasarım konusunda mevcut durumun değerlendirilmesi
- b) İhtiyaç ve sorunların tespit edilmesi
- c) Çözüm önerileri ve proje fikirlerinin sunulması

Türkiye'de ve dünyada döngüsel tasarım alanında hangi çalışmaların yapıldığı, bilinen iyi uygulama örnekleri, katılımcıların çalışmakta olduğu kurum ve kuruluşlarda döngüsel tasarım alanında yapılan çalışmalar hakkında detaylı fikir alışverişinde bulunulmuştur. Özellikle ülkemizde döngüsel tasarım alanında karşılaşılan veya karşılaşılabilecek olası sorunlar üzerine tartışılarak tüm paydaşların farkındalığının artırılması, kapasite gelişimi ve tasarım çalışmalarının sektörler bazında geliştirilmesi ve iyi uygulama örneklerinin yaygınlaşması için yapılabilecek plan ve proje önerileri hakkında kapsamlı görüş alışverişinde bulunulmuştur. Her katılımcı, kendi kuruluşu özelinde (özel sektör, kamu, üniversiteler) konuya dair bakış açılarını sunmuştur.

Moderatör ve katılımcıların dahil olduğu çalışma gruplarına yaklaşık 2 saatlik süre verilmiştir. Bu süre zarfında sorun ve ihtiyaçlara yönelik beş farklı öneri yazmaları ve bu önerilerden birini seçip detaylı bir proje teklifi sunmaları istenmiştir. Her gruptan birer sözcü seçilmesi talep edilmiş olup grup sözcüsü, yaptıkları tüm görüşmeler neticesinde ortaya çıkan öneri listesini ve proje teklifini tüm gruplara anlatmıştır.

Çalıştay sonunda öneriler, proje teklifleri gibi temel çıktılar masa sırasına göre aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

MASA 1

Katılımcı Meslek Grupları: Mimar, Mühendis, Kamu Temsilcisi, Öğretim Görevlisi, Proje Yöneticisi

✓ Öneriler:

Bu masada katılımcılar tarafından sunulan ilk öneri, dijitalleşmenin tüm sektörlerde arttırılmasıdır. Üretim öncesi, üretim sırasında ve sonrasında dijitalleşmenin kullanılması zaman ve kaynak tasarrufu sağlarken üretim sırasındaki olası hataları daha erken tespit edeceği fikri belirtilmiştir. Dijitalleşmenin hem tasarım hem de üretim süreçlerinde arttırılması ile kaynakların daha verimli kullanılacağı, atıkların azaltılacağı ve böylece ürünlerin yaşam döngüsünün optimize edileceği belirtilmiştir.

İkinci öneri olarak tüm sektörlerde teşvik edici ve zorlayıcı yaptırımların planlanması ve denetlemelerin yapılması vurgulanmıştır. İlgili hususta detaylı çalışmaların yapılabilmesi için döngüsel tasarım ile ilgili başkanlıkların kurulabileceği önerisi sunulmuştur.

Üçüncü öneri olarak, bir sektörün çıktılarının diğer sektörler için girdi olma potansiyeli göz önünde bulundurularak, sektörler arası bilgi akışını sağlayacak platformların kurulması tavsiye edilmiştir. Bu platformlar üzerinden sektör veya kaynak bazlı eşleştirmelerin yapılabileceği belirtilmiştir. Dördüncü öneri olarak, önemli bir kavram olan "sadeleştirmenin" her sektörde kullanılması ve arttırılması üzerinde durulmuştur. İhtiyaca yönelik bir tüketim mantığının aşılması için sosyal sorumluluk projelerinin yapılabileceği önerilmiştir. Son öneri olarak ise eğitimin ve farkındalığın önemi vurgulanmış, bilinçlendirme merkezlerinin kurulabileceği belirtilmiştir. Toplumun daha küçük yaşlardan tüketim alışkanlıklarının değişimi için eğitimlerin verilmesi gerektiği, yetişkin bireyler için ise televizyon kanallarında veya sosyal medyada tanıtımlar yapılması gerekliliği belirtilmiştir.

✓ Proje Fikirleri:

Bu masada katılımcıların projesinin adı "Döngüsel İş birliği Platformu" olarak belirlenmiştir. Özellikle üretilen atığın başka bir sektörün hammadde olarak kullanılabileceğinin bilinmemesi bir sorun olarak değerlendirilmiş ve buna istinaden paydaşları bir araya getirmek ve her üreticinin atığının tekrar değerlendirilerek kullanıma tekrar kazandırılması hedeflenmiştir. Platformla ilgili veri tabanının oluşturulması için 2 yıllık bir süre öngörülmüş, platformun kurulabilmesi için Birleşmiş Milletlerin sağladığı fonlardan faydalanabileceği ifade edilmiştir. Bu projenin hayata geçirilmesinde ve sürekliliğinin sağlanmasında olası paydaşları; bankalar, sanayi odaları, üniversiteler, üreticiler, dernekler, vakıflar ve sosyal medya fenomenleri olarak düşünülmüştür. Platform hayata geçirildikten sonra platforma kayıt için üyelik sistemi geliştirilerek finansal sürdürülebilirliğinin sağlanabileceği düşünülmüştür. Hedef kitle olarak her sektördeki tasarımcılar, üreticiler ve sanayiciler öngörülmüştür. Platformun kurulması için yapılabilecek faaliyetler ise şöyle sıralanmıştır; kapsamlı bir veri tabanı oluşturulmalı, veri tabanı oluşturulurken ve sonrasında paydaşlar arasındaki iletişimin kuvvetlendirilmesi için kooperatif ve örgütler kurulmalı, iyi uygulama örnekleri paylaşılmalı, başarılı ve örnek olabilecek uygulamaları olan firmalar ödüllendirilerek teşviğin arttırılması sağlanmalıdır. Hayata geçirilen başarılı projeler için bir ödül platformunu kurulmalıdır. Kamu spotu ve sosyal medya iş birlikleri ile üretici ve tüketiciler bilinçlendirilmelidir. Platform sayesinde şeffaf iletişim ağları kurularak iş birlikleri artırılabilir ve sürdürülebilir üretim sağlanabilir.

MASA 2

Katılımcı Meslek Grupları: Mimar, Tasarımcı, Avukat, Öğretim Görevlisi

✓ Öneriler:

Katılımcılar, “atık” kelimesinin olumsuz çağrışımlarına, çevresel tahribat, kirlilik ve düzensizlik gibi negatif algılara yol açabileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu çağrışımlar, bireylerde çevresel sorumluluk eksikliği, kaygı ve suçluluk duygusu uyandırabilir. Bu bağlamda, “atık” kelimesinin olumsuz etkilerinin önüne geçebilmek amacıyla, daha olumlu ve çözüm odaklı terimlerin kullanılmasının faydalı olacağı vurgulanmıştır. Bu şekilde, sürdürülebilirlik anlayışını daha pozitif bir bakış açısıyla benimseyen bir dil kullanılarak, toplumsal farkındalık ve çevresel sorumluluk artırılabilir.

Bir diğer öneri, ürün dayanıklılığının artırılması ve geri alma süreçlerinin geliştirilmesidir. Bu bağlamda, ürünlerin uzun ömürlü ve dayanıklı olmasının yanı sıra, kullanım ömrünü tamamlayan ürünlerin geri alınarak yeniden değerlendirilmesi veya geri dönüşüm süreçlerine dahil edilmesi önerilmektedir. Örneğin, kenevir gibi sürdürülebilir malzemelerin kullanımı, çevre dostu üretim süreçlerini destekleyebilir. Kenevir, doğal olarak biyolojik olarak parçalanabilir ve çevre üzerinde minimal etki bırakır. Bu tür malzemelerin kullanımı, ürünlerin geri alınmasını ve geri dönüşümünü kolaylaştırarak döngüsel ekonomi anlayışına katkı sağlayabilir. Bu yaklaşım hem çevresel sürdürülebilirliği hem de ekonomik verimliliği artırarak atıkların azaltılmasına ve kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak tanır.

Geri dönüştürme işleminin bazen fazla maliyetli olabileceği belirtilerek şekil değiştirmenin de döngüsel tasarımın diğer bir yaklaşımı olduğu, bu nedenle bazen geri dönüştürme yerine şekil değiştirmenin önceliklendirilmesi gerektiği önerilmiştir.

✓ Proje Fikirleri:

Bu masada katılımcıların projesinin adı “Atık Değil, 2. Şans” olarak belirlenmiştir. Atık kelimesinin kullanıcılarda olumsuz düşünceler uyandırması ve dolayısıyla döngüsellik kavramını toplumun benimseyememesi bir sorun olarak belirlenmiştir. Proje süresiz olarak planlanırken, projenin amacı hem kullanıcı kitlesini hem de üreticiyi bilinçlendirme olarak belirtilmiştir. Proje kapsamında yapılması önerilen faaliyetler ise şöyle sıralanmıştır; çocukların çevre bilincini erken yaşta kazandığı düşünülerek daha sürdürülebilir bir gelecek için özellikle kreşlerde ve okullarda atık ayrıştırma çalışmalarına başlanmalı, çocukların erken yaşta eğitilmesi sağlanmalıdır. Üniversite-sanayi iş birlikleri bu süreçte önemli bir rol oynar. Özellikle biyolojik atıkların hammaddeye dönüştürülmesi, çevre dostu üretim süreçlerinin geliştirilmesi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bu alanda “Ekolojik Laboratuvarlar” gibi yenilikçi projeler tasarlanarak, biyolojik atıkların çeşitli sektörlerde kullanılabilir hale getirilmesi sağlanabilir. Bu tür laboratuvarlar hem akademik dünyayı hem de sanayi sektörünü bir araya getirerek sürdürülebilir çözümler üretilebilir. Ayrıca, toplumsal bilinç oluşturmak ve bu tür projeleri daha geniş kitlelere ulaştırmak için yerel yönetimlerle iş birliği yapılmalıdır. Belediyeler ve yerel yönetimler, çevre dostu projeleri teşvik etmek ve insanları bu konularda harekete geçirmekte önemli bir rol oynar. Toplu kullanım alanlarında makine kullanımının (otomatik geri dönüşüm makineleri, atıkları ayıran makineler veya atık işleme sistemleri gibi cihazlar) yaygınlaştırılması da geri dönüşüm süreçlerinin etkinliğini artırır.

Projenin hayata geçirilmesi için yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve sivil toplum kuruluşlarının iş birliğinin önemi vurgulanmış, projenin potansiyel ortakları olarak; Avrupa Birliği, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası, Dünya Bankası, Ticaret Bakanlığı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olması öngörülmüştür. Projenin hedef kitlesini tasarımcıların, üreticilerin ve sanayicilerin, girişimcilerin, kamu kurumlarının ve tüketicilerin oluşturacağı planlanmıştır. Platform hayata geçirildikten sonra uluslararası kuruluş fonları ve TÜBİTAK yeşil dönüşüm fonları ile finansal sürdürülebilirliğinin sağlanabileceği düşünülmüştür. Bu projenin sonunda toplumsal farkındalığın yanında ekolojik ürün yaygınlığının artması, ulaşılabilirliğin artırılması beklenmektedir.

MASA 3

Katılımcı Meslek Grupları: Tasarımcı, Öğretim Görevlisi, Girişimci, Endüstriyel Tasarımcı, İş Geliştirme Uzmanı

✓ Öneriler:

Bu masada katılımcılar tarafından sunulan ilk öneri; tasarım alanında çalışan girişimcilere yatırım yapan tasarım odaklı bir girişim sermayesi fon modelinin (Venture Capital) kurulmasıdır. Böylece döngüsel tasarım odaklı erken aşama girişimler, gerekli sermaye ve kaynaklara ulaşmanın yanında iş stratejisi, yönetim ve pazarlama gibi konularda rekabet avantajı elde edebilirler. Bu süreç, girişimlerin uzun vadeli sürdürülebilirliklerini ve başarı olasılıklarını artırır.

Diğer bir öneri ise; döngüsel tasarım ve yaratıcı endüstrileri destekleneceği atölye ve üretim faaliyetlerini de kapsayan bir hub kurulması şeklindedir. Bu hub, tasarımcılara ve girişimcilere üretim, prototip ve iş geliştirme imkanı tanıyacaktı. İçerisinde girişimcilere rehberlik ve altyapı desteği sunacak olan kuluçka merkezi, iş birlikçi projeler geliştirilmesine olanak sağlayacak maker space alanları, ürünlerin tanıtılacağı sergileme alanları, fon yöneticileriyle doğrudan etkileşim olanağı sunan çeşitli etkinlikler yer alacaktır. Bu sayede, yaratıcı endüstriler ve döngüsel tasarım süreçlerinin sürdürülebilirliği desteklenecektir.

Kentlerin içerisinde herkesin ulaşabileceği üretim ve onarım merkezlerinin kurulması, bunların mahalle bazlı çoğaltılması, bu yol ile insanların sadece tüketici olarak değil, aynı zamanda üretici rolü üstleneceği bir topluluk yapısının oluşturulması bir diğer öneri olmuştur. Yeniden kullanım fikri ile yaratılan hurda merkezlerinin (Scrap Store) kurulması önerisiyle insanların kullanmadığı ürünlerini, ihtiyaç fazlalarını, atıklarını satabilmeleri veya bağışlamaları ve okulların bu uygulamalar için tasarımlar oluşturması planlanmıştır. Diğer bir öneri; kişilerin iletişim kurabilecekleri, birbirlerinin süreçlerinden haberdar olabilecekleri, kamu ve özel sektörün ilişkilerini kuvvetlendirebilecekleri bir iletişim portalı ve döngüsel tasarım platformunun kurulmasıdır.

✓ Proje Fikirleri:

Bu masada katılımcıların projesinin adı “Döngüsel Tasarım ve Yaratıcı Endüstriler Hub’ı” olarak belirlenmiştir. Bu projenin planlanmasının altında yatan sorunlar; ağ eksiklikleri, bilgi paylaşımında yetersizliklerinin olması, mevcut kuluçka ve hızlandırıcıların çoğunlukla teknoloji odaklı olması, döngüsel tasarım alanındaki girişimcilerin doğru kaynaklara ulaşamamaları ve sektörün potansiyelinden tam olarak faydalanamamaları şeklinde sıralanmıştır. Planlanan bu proje ile döngüsel tasarım ve yaratıcı endüstrilerin desteklenmesi, atölye ve üretim faaliyetlerinde girişimci ve girişimci adaylarının desteklenmesi hedeflenmiştir. Projenin özellikle tasarımcılara ve girişimcilere faydalı olması ve iki yıl içinde aktif bir şekilde hayata geçirilmesi öngörülmektedir. Projenin finansal sürdürülebilirliği ofis kiralama yöntemi ve kamu desteği ile sağlanabilecektir. Ayrıca üyelik sisteminin geliştirilerek gelir modelinin sürdürülebilirliğinin sağlanması planlanmaktadır. Projenin potansiyel ortakları yerel yönetimler, sanayiciler, sivil toplum kuruluşları, meslek kuruluşları, girişimciler, mevcut kuluçka merkezleri, risk sermayesi fonları (Venture Capital), uluslararası kuruluşlar ve uluslararası ağlar olarak belirlenmiştir. Proje kapsamında yapılması önerilen faaliyetler ise şöyle sıralanmıştır; düzenli buluşma ve etkinliklerin düzenlenmesi, sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi odaklı girişimlere yönelik ilgili yatırımcılarla buluşabilecekleri bir yatırımcı-girişimci dijital ağ platformunun kurulması, atık marketlerin kurularak sergileme ve satış alanlarının artırılmasıdır. Hub’ın içerisinde döngüsel tasarım konusunda çeşitli test ve analizler yapabilecek test laboratuvarları, atölyeler ve ortak çalışma alanlarının kurulması da öngörülmektedir.

MASA 4

Katılımcı Meslek Grupları: Tasarımcı, Kurucu/Kreatif Direktör, Ar-Ge Tasarım Uzmanı, Özel Sektör - Sürdürülebilirlik Departman Yöneticisi, Kamu Temsilcisi, Üniversite Araştırma Merkezi Temsilcisi, Danışman, Genel Koordinatör

✓ Öneriler:

Bu masada katılımcılar tarafından sunulan öneriler kapsamında; sürdürülebilirlik uzmanlığı olan personelin istihdam edilmesi, her iş sürecinde/biriminde temsilcilerin bulunması ve sektör içinde kıyas ve öğrenme mekanizmalarının oluşturulmasıyla kurum içi sürdürülebilirlik uygulamalarının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

Küçük ve büyük ölçekli firmalar arasında sürdürülebilirlik odaklı iş birlikleri teşvik edilerek, tedarikçilerin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin izlenebilirliği ve skorlanması hedeflenmiştir. Devlet kurumları, özel sektör ve üniversiteler arasında iş birliklerini artırarak sürdürülebilirlik eğitimlerinin lisans ve lisansüstü ders müfredatlarına entegre edilmesi, sektör uzmanları ve akademisyenlerin katılımıyla uygulamalı eğitim programlarının planlanması önerilmiştir. Toplumun tüm katmanlarının sürece dahil edilmesi amacıyla, erken yaşta sürdürülebilirlik eğitimi verilmesi, ev hanımlarına yönelik proje ve iş imkanlarının sağlanmasının önem taşıdığı ifade edilmiştir.

Son olarak, kurumların sürdürülebilirlik çalışmalarıyla elde ettikleri uzun vadeli kazançları hakkında tespitler yapılması ve bu tespitlerin kamuoyu ile paylaşılması önerilmiştir. Ayrıca geri ve ileri dönüşüm ürünlerinin tanınırlığını artırmak amacıyla toplumda etki gücü yüksek bireylerin sürdürülebilirlik alanının görünürlüğü konusunda öncülük etmelerinin faydalı olacağı belirtilmiştir.

✓ Proje Fikirleri:

Bumasadakatılımcılarınprojesininadı "**YeniCool:Sürdürülebilirlik**" olarakbelirleyerek sürdürülebilirliği modern, çekici ve erişilebilir kılmakla önemine değinmişlerdir. Bu projenin planlanmasının sebebi olarak sorunlar; tekstilin moda odaklı oluşu ve hızlı tüketimi olarak tanımlanmıştır. Planlanan bu proje ile tekstil ürünlerinin ileri dönüştürülmesi amaçlanmıştır.

Önerilen faaliyetler kapsamında tekstil üreticilerine atölye ve eğitim desteği sağlayarak döngüsel ekonomiye katkıda bulunmaları, öğrencilerin sürdürülebilir tasarım konusunda eğitilerek sektörde istihdam edilmelerinin önem taşıdığı belirtilmiştir. Kamu kurumlarının vergi indirim yoluyla sürdürülebilir girişimleri teşvik etmesi, yerel yönetimlerin billboard iş birlikleriyle farkındalığı artırması ve sivil toplum kuruluşlarının kadınları eğitim ve üretim süreçlerine dahil etmesi planlanmaktadır. Ayrıca, sosyal medya fenomenlerinin reklam ve farkındalık faaliyetlerine katılımıyla sürdürülebilirlik konusunun geniş kitlelere yayılması hedeflenirken, ikinci el ürünlerin yeni tasarımlara dönüştürülmesiyle atıkların azaltılması hedeflenmiştir. Tasarım bilgisinin üretime dönüştürülerek tekstil markalarının mağazalarında sürdürülebilir ürünlerin satışına olanak tanınmasının döngüsel ekonomiye geçiş sürecini hızlandıracağı belirtilmiştir.

Potansiyel ortaklar olarak; tekstil markaları, tekstil üreticileri, kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler, öğrenciler, sürdürülebilirlik odaklı sosyal medya fenomenleri ve kadın odaklı çalışan STK'lar belirlenmiştir. Projenin uygulayıcısı ve yürütücüsünün tekstil firmalarının olması gerektiği ifade edilmiştir. 2 yıl boyunca sürmesi planlanan bu proje ile hedeflenen kitle ise 20-35 yaş arası bireylerdir.

Proje kapsamında üretilen ürünlerin piyasaya geri kazandırılması ile gelir elde edilmesi öngörülmüştür. Son olarak; beklenen çıktılar arasında, tekstil malzemelerinin atık olarak değerlendirilmek yerine yeni ürünlere dönüştürülmesiyle kaynak verimliliğinin artırılması, kadınların mesleki eğitimlerle yetkinlik kazanmalarının sağlanması ve istihdam olanaklarının genişletilmesine yer verilmiştir. Ayrıca, farklı sektörlerden paydaşların bir araya gelerek sürdürülebilirlik kültürünü benimsemesi ve döngüsel ekonomi ilkelerinin yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Bu süreçlerin toplamında, toplumsal dönüşüme katkı sağlanarak sürdürülebilirlik anlayışının güçlendirilmesi hedeflenmiştir.

MASA 5

Katılımcı Meslek Grupları: Tasarımcı, Sürdürülebilirlik Yöneticisi, Kamu Temsilcisi, Çevre Mühendisi, Medya ve İletişim Başkanı, Avukat, Öğrenci

✓ Öneriler:

Bu masada katılımcılar tarafından öneriler üç başlık altında sunulmuştur. Bu başlıklar; Üretim Süreci, Ürün Yaşam Döngüsünü Uzatma ve Atık Yönetimi olarak belirtilmiştir.

Proje kapsamında; üretim sürecinde ihraç fazlası veya dış pazara sunulamayan ürünlerin iç piyasada değerlendirilmesinin önemine değinilmiştir. Diğer yandan atık malzeme kullanmayan sanayiler için süreç inovasyonunun teşvik edilmesi gerektiği belirtilmiş ve farklı endüstrilerin üretim süreçlerinde tasarım birliğinin sağlanmasıyla verimliliğin artırılması hedeflenmiştir. Bu tasarım birliğinin rekabet sürecini etkilemeyecek düzeyde ve temel işlevleri gerçekleştirilen ürünler ve bileşenler özelinde olması gerektiğinin altı çizilmiştir.

Ürün yaşam döngüsünü uzatmak adına satıcıların, alınan ürünün tamir ve bakımı için de imkan sunması önerilmiştir. Mağaza içi tamir hizmetleri, QR kodlar ile bilgilendirme sistemleri ve yedek parça erişiminin kolaylaştırılması gibi çözüm önerileri sunulmuştur. Ayrıca ürünlerin farklı fonksiyonlarla yeniden tasarlanarak (mont-yelek, çamaşır yıkama-kurutma gibi) daha işlevsel hale getirilmesi önerilmiştir.

Atık yönetimi kapsamında ise farklı sektörlerin atıklarının bir diğer sektör için hammadde olarak kullanılabilmesi adına çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Organize sanayilerde veri dijitalleşmesinin sağlanması, farklı endüstrilerde süreçlerin ve atıkların tanımlanması gerektiği ifade edilmiştir.

✓ Proje Fikirleri:

Bu masada katılımcıların projesinin adı **"Parçaları Bul, Geleceğini Korumak; Tamir Et, Devam Et"** olarak belirlenmiştir. Bu projenin planlanmasının gerekçesi yedek parça tedariği ve onarım süreçlerinin zorluğu olarak belirtilmiştir. Planlanan bu proje ile ürünlerin tamir/bakım hizmetlerinin üretici sorumluluğuna verilmesi amaçlanmıştır. Potansiyel ortaklar olarak organize sanayi bölgeleri, projenin uygulayıcısı ve yürütücüsü olarak ise sanayi ve ticaret odaları önerilmiştir. Projenin pilot uygulama süresi 1 yıl, yaygınlaştırılması 5-10 yıl, sanayi dönüşümünün tamamlanması ise ortalama 20 yıl olarak öngörülmüştür. Uzun yıllar boyunca sürmesi planlanan bu projenin hedef kitleleri tasarımcılar, üreticiler, sanayiciler ve tüketicilerdir.

Önerilen faaliyetler kapsamında ürünlerin sürdürülebilir şekilde tasarlanması ve malzeme tedariğinin çevreye duyarlı hale getirilmesinin temel bir öncelik olduğu belirtilmiştir. Kullanıcı deneyimini iyileştirmek ve ürünlerin ömrünü uzatmak amacıyla tamir ve bakım senaryolarının QR kodlar aracılığıyla son kullanıcılara sunulacağı öngörülmüştür. Ayrıca, kullanıcıların aktif katılımını teşvik etmek ve sürdürülebilir tüketimi yaygınlaştırmak için belirli noktalarda pilot tamir ve bakım atölyelerinin kurulması, bu atölyelerde gerçekleştirilen onarım süreçlerinin analiz edilerek katılım verilerinin değerlendirilmesi planlanmıştır. Bu sayede, döngüsel ekonomi anlayışının desteklenerek ürünlerin atık yerine yeniden kullanımının teşvik edilmesi öngörülmüştür. Proje kapsamında söz konusu yedek parçalardan gelir elde edilmesi ve ulusal veya uluslararası fonlardan finansman desteğinin sağlanması planlanmıştır.

Beklenen çıktılar arasında kaynak tüketiminin azaltılması, bakım ve onarım kültürünün yaygınlaştırılması ve ürünlerin ömrünün izlenebilir hale getirilmesi yer almaktadır. Bu sayede, doğal kaynakların korunması sağlanırken, tüketicilerin onarım süreçlerine erişimi kolaylaştırılarak sürdürülebilir kullanımın teşvik edilmesi öngörülmüştür. Ayrıca, ürünlerin kullanım ömrü boyunca takip edilebilir olması hem üreticiler hem de tüketiciler için bilinçli ve uzun vadeli tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesine katkı sunacağı belirtilmiştir.

MASA 6

Katılımcı Meslek Grupları: Kreatif Direktör, Kamu Temsilcisi, STK Başkanı, Proje Yöneticisi, Avukat, Öğrenci

☑ Öneriler:

Bu masada katılımcılar tarafından evsel atık yönetimini daha etkin hale getirmek ve takip edilebilir kılmak amacıyla AB regülasyonlarının ve sertifikasyonları hususunda bilgi düzeyinin artırılması, bu sertifikasyonların yerleştirilmesi, konuya özel kategorilerin oluşturulması ve mevcut durumun haritalandırılması önerilmiştir. Bu çerçevede, evsel atıkların yönetimi için teknoloji destekli takip sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulamada yaşanan eksikliklerin tespit edilerek iyileştirilmesi önerilmiştir. Böylece, sürdürülebilir atık yönetimi süreçlerinin şeffaf ve ölçülebilir hale getirilmesi öngörülmüştür.

☑ Proje Fikirleri:

Bu masada katılımcıların projesinin adı **“Döngüsel Dönüştürücü”** olarak belirlenmiştir. Proje, doğrusal iş yapış biçimlerini dijital platformlara taşıyarak, bu süreçlerin döngüsel bir yapıya dönüştürülmesini hedeflemektedir.

Bu projenin gerekçesi olarak veri eksikliği, veri işleme ve optimizasyon eksikliği, akıllı bilgi sistemlerine duyulan ihtiyaç, dataya ulaşımın zorluğu olarak ifade edilmiştir. Planlanan bu proje ile firmaların doğrusal yapısının dijitalle aktarımı ve sisteme dönüştürülmesiyle döngüsel hale getirilmesinin sağlanması, ayrıca döngüsel tasarıma katkı sağlayacak sistemin kurulması amaçlanmıştır. İki yıl boyunca sürmesi planlanan bu projenin yürütücüsünün özel sektör firmaları, hedeflenen kitlenin ise tasarımcılar, üreticiler, sanayiciler, girişimciler, kamu kurumları, akademisyenler, STK’lar ve tüketicilerin olması öngörülmüştür.

Önerilen faaliyetler arasında yazılım oluşturulması, strateji haritalarının hazırlanması, iş modellerinin geliştirilmesi gibi kritik adımlar bulunmaktadır. Bu süreçlerin yanı sıra sürdürülebilirlik ve pazarlama faaliyetlerine de önem verilmesinin uzun vadeli başarı için önemli bir fırsat olacağı değerlendirilmiştir. Kurum içi iş birliklerinin güçlendirilmesinin ve üniversitelerle gerçekleştirilecek panellerin, bilgi paylaşımı ve inovasyonu destekleyen önemli faaliyetler olduğu ifade edilmiştir. Beklenen çıktılar kapsamında yazılım şirketlerinin sistematikleştirilmesi ve operasyonel süreçlerin daha verimli hale gelmesi hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra, kullanıcı deneyiminin optimizasyonu ile daha kullanıcı dostu ve etkili platformların oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir. İşgücü verimliliği ve optimizasyonunun ve çalışanların daha verimli çalışabilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılmasının genel iş süreçlerini iyileştireceği ifade edilmiştir. Çalışan ve işveren memnuniyetinin artırılmasının, kurumun iç işleyişinin güçlenmesine, çalışan bağlılığının ve motivasyonunun yükselmesine katkıda bulunacağı, bu çıktıların projenin hem verimlilik hem de sürdürülebilirlik açısından başarılı olmasını sağlayacağı belirtilmiştir.

DÖNGÜSEL TASARIMIN GELECEĞİ VE GELİŞİM ALANLARI

BÖLÜM
7

7.1. DİJİTAL İKİZLER VE İOT UYGULAMALARI

Dijital ikiz, herhangi bir nesnenin sanal ortamda bir kopyasının oluşturulmasıdır. Bu teknoloji sayesinde ürünlerin, nesnelerin dijital kopyaları oluşturulur, ilgili verileri toplanır ve analiz edilir.

Döngüsel tasarım bir ürünün üretiminden başlayarak, kullanılmasına ve geri dönüştürülmesine kadarki tüm süreçlerinde ilgili kaynakların çok daha verimli kullanılmasını hedeflemektedir. Dijital ikizlerin kullanılması ise; üretimin ilk aşaması olan tasarım aşamasında, olası hataların azaltılmasında büyük fayda sağlamaktadır. Aynı zamanda üretilen ürünün performansı anlık olarak izlenerek olası problemleri tespit edilebilmekte, bakım planlaması yapılabilmekte ve böylece daha büyük aksaklıkların önüne geçilebilmektedir. Böylece çok daha sürdürülebilir tasarımlar oluşturulabilmektedir. Dijital ikizler birtakım senaryo analizleri ile en iyi performans imkanlarını sağlayarak tüm süreçlerde de verimlilik artışı sağlamaktadır.

IoT (Internet of Things / Nesnelerin İnterneti) cihazların insan müdahalesine gerek duymaksızın internet aracılığı ile birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan teknoloji olarak tanımlanmaktadır. IoT, günlük yaşamımızdaki birçok cihazı akıllı hale getirebilmektedir; örneğin, akıllı telefonlar, akıllı ev sistemleri ve endüstriyel makineler gibi. Bu cihazlar, çevrelerinden aldıkları verileri analiz ederek daha verimli ve otomatik işlemler yaparak hem bireysel hem de ticari süreçlerde verimliliği artırabilmektedir.

IoT, döngüsel tasarım süreçlerinin her aşamasında veri toplama ve analiz etme kapasitesini artırarak, ürünlerin yaşam döngüsünü daha etkin yönetmeyi sağlamaktadır. Bu, sadece çevresel faydalar sağlamanın yanı sıra, aynı zamanda işletmelerin kaynak kullanımını optimize ederek ekonomik açıdan da kazanç elde etmelerini sağlayabilmektedir. (Ono Teknoloji, 2024)

Özetle, dijital ikiz, gerçek bir nesnenin sanal bir temsilidir, IoT (Nesnelerin İnterneti) ise nesneler arasındaki veri alışverişini sağlayan bir ağ sistemidir. Bu iki teknolojinin birleşimiyle, gerçek dünyadaki veriler toplanabilir ve analiz edilebilir.

Dijital ikizler ve IoT entegrasyonu, havacılık, mimarlık, otomotiv, inşaat ve enerji gibi pek çok farklı sektörde kullanılmaktadır. Havacılık sektöründe tasarım ve mühendislik aşamasından montaj ve bakıma kadar dijital ikizler ve IoT, ekiplerin bilgisayar destekli tasarım modelleri ve diğer veri setleriyle gerçek zamanlı 3 boyutlu ortamda görselleştirme yapılmasına ve etkileşimde bulunmalarına olanak tanıyarak karar alma süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Mimaride dijital ikizlerin ve IoT'nin kullanımıyla özellikle paydaşlarla birlikte gerçek zamanlı kararlar alabilecek ortak ve iş birlikçi bir ortamın olması sağlanmakta, sürdürülebilir döngüsel yapılar için doğru malzemelere daha etkin karar verilebilmekte, afetlere ilişkin simülasyonlar gerçeğe en yakın olasılıklarla yapılabilmekte ve maliyet hatalarının önüne geçilebilmektedir.

Otomotiv sektöründe bu teknoloji sayesinde tasarım mühendisleri, fiziksel bir prototip oluşturmaya gerek olmaksızın birçok test tasarımı yapabilmekte ve en yüksek performansla sahip olan sürdürülebilir tasarımı seçebilmektedir. Günümüzde otomotiv pazarının elektrikli araçlara kayması sebebiyle dijital ikizlerin IoT uygulamalarının kullanımını her geçen gün daha da önem kazanacaktır.

Enerji sektöründe en ufak olarak düşünülen hatalar bile büyük finansal kayıplara hatta çevresel sorunlara yol açabilmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek için dijital ikizlerin ve IoT entegrasyonunun kullanımı kilit bir rol oynamaktadır. Örneğin, enerji sağlayan bir pompa olağandışı titreşimler gösterdiğinde veya sıcaklıklar beklenmedik şekilde yükseldiğinde, dijital ikiz ve IoT teknolojisi sayesinde bu durum anlık olarak rapor edilebilmektedir. Bu sayede, arızalar önlenebilmekte, arızalardan kaynaklı malzeme

yenileme gibi süreçlerden tasarruf edilebilmekte ve enerji transferi esnasında verimliliğin ve sürekliliği sağlanabilmektedir.

Türkiye’de dijital ikiz ve IoT teknolojisinin döngüsel ekonomi ve sanayide yeşil dönüşümün hızlandırılmasına yönelik olarak pilot ölçekte çalışıldığı 2 proje göze çarpmaktadır:

✓ MEXT Dijital Fabrika:

Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası (MESS) tarafından bir teknoloji merkezi olarak hayata geçirilen MEXT, üretim sektöründe dijitalleşme ve sürdürülebilirlik alanlarında sanayide ikiz dönüşüme rehberlik etmektedir.

Şekil 20: MEXT Dijital Fabrikası



Kaynak: MEXT Web Sitesi
<https://www.mext.org.tr>

MEXT, uçtan uca entegre edilmiş ilk dijital üretim tesisi olarak, en son teknoloji, ekipman ve altyapıyla desteklenen bir endüstriyel test merkezi görevi görmektedir. Tesis, akıllı otomasyondan veri analitiğine kadar 170’den fazla dijital ve yeşil kullanım senaryosunu keşfetmeye ve doğrulamaya olanak tanıyan iki gelişmiş üretim hattına sahiptir.

✓ AUTO-TWIN Projesi:

Ufuk Avrupa programı kapsamında, konsorsiyum liderliğinin İtalya’da bulunan bir teknik üniversite olan Politecnico di Milano tarafından yürütüldüğü, Kasım 2025 tarihinde tamamlanması planlanan, 7.2 milyon Euro bütçeye sahip 3 yıllık bir proje olan Auto-Twin projesi, işletmelerde ve üretimde döngüsel ekonominin hızlandırıcısı ve etkileştiricisi olarak kabul edilen kapsamlı dijital ikizlerin geliştirilmesini hedeflemektedir.

Koç Üniversitesi’nin de konsorsiyum ortağı olduğu projede proje kapsamında dijital ikizlerin kullanılabilirliğini zorlaştıran teknolojik, yetkinlik ve uygulama maliyetlerindeki engelleri aşmak için 3 temel alanda çalışmalar yürütülecektir;

- ✓ Döngüsel ekonomi için güvenilir iş süreçlerini destekleyecek dijital ikizlerin sürece duyarlı şekilde otonom olarak geliştirilmesine yönelik çığır açan bir yöntem sunmak,
- ✓ Döngüsel ekonomi ekosistemi içindeki değer zincirlerinde üretim/ürün/iş verisinin güvenilir ve kesintisiz paylaşımı için Uluslararası Veri Alanı (IDS)-tabanlı ortak veri alanının kullanımını sağlamak,
- ✓ Döngüsel Ekonominin sıfır atık ve azaltılmış hammadde ihtiyacı potansiyelini gerçekleştirmek için şirketlerin veriye ve dijital ikizlere dayalı kararları vermelerini sağlayacak yeni donanım teknolojilerini kullanan yeşil ağ geçitlerini oluşturmaktır.

7.2. MALZEMENİN DÖNGÜSELLİK BAKIŞ AÇISIYLA YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Malzemelerin döngüsellik açısından yeniden değerlendirilmesi, malzemelerin atık üretmeden ve çevreye olumsuz etkiler yaratmadan nasıl kullanılabileceği, geri dönüştürülebileceği ve tekrar kullanılabileceği üzerine yapılan bir değerlendirmedir. Bu yaklaşım, ürünlerin ömrünü uzatmak için tasarım aşamasında, parçaların kolayca sökülüp yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir olmasına odaklanmaktadır. Ayrıca, geri dönüştürülebilir, doğada çözünebilir ve sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerin tercih edilmesi gerekliliğini de vurgulamaktadır.

Bu şekilde, doğrusal üretim ve hızlı tüketim süreçlerinden uzaklaşarak, döngüsellığe doğru bir adım atılmaktadır. Malzemelerin bu açıdan ele alınması, doğal kaynakların kullanımını azaltabilmekte, enerji harcamalarını düşürebilmekte ve döngüsel ekonomiyi destekleyen daha çevre dostu ürünlerin üretilmesine olanak sağlayabilmektedir.

Malzeme seçimi yapılırken özellikle; geri kazanılmış yapı malzemelerinin kullanımı sürekli desteklenmeli, ürünlerin tekrar tekrar kullanımını sağlamak ve artırmak için çok kolay şekilde sökülecek şekilde planlanmalıdır. Ayrıca günümüzde malzemeler sürekli tüketimi desteklemek için ürün ömürleri çok kısa planlanmaktadır. Fakat döngüsellığı desteklemek için bu anlayış tamamen değiştirilmeli ve uzun ömürlü malzemeler üretilmeli ve kullanılmalıdır.

Doğrusal ekonomi modelinde bir tasarım yapılırken maliyet değerlendirilmesi ön planda tutulurken, üretilen ürünün çevresel ve sosyal etkileri ne yazık ki göz ardı edilmektedir. Fakat döngüsel ekonomi modelinde malzemenin nihai kullanıcıya nasıl hizmet edeceğinin yanında çevresel ve sosyal etkiler de göz önünde bulundurulmaktadır. Bir başka deyişle, döngüsel tasarım sürecinde malzeme seçimi sistemsal bir bakış açısı gerektirmektedir.

Malzeme seçim süreci oldukça zorlu bir süreç olmakla birlikte bunu kolaylaştırmak için farklı metodlar, veri tabanları ve sertifikasyon süreçleri geliştirilmiştir. Örneğin Cradle to Cradle Products Innovation Institute tarafından verilen Cradle to Cradle (C2C) sertifikası sürdürülebilir tasarım ve döngüsel ekonomi ilkeleri doğrultusunda ürünlerin çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini değerlendiren ve bu alanlarda yüksek standartlara ulaşan ürünlere sertifika veren bir kuruluştur. Enstitü, ürünlerin tasarımından üretim süreçlerine kadar her aşamasını inceleyerek, belirli kriterlere göre sertifikalandırma yapmaktadır. (Toobler, 2023)

Bu sertifikaya benzer şekilde, yapılar ve inşaat projeleri için uluslararası kabul gören bir sertifika olarak LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası göze çarpmaktadır. Sertifika, enerji verimliliği, su kullanım yönetimi, iç mekan hava kalitesi, malzeme seçimleri ve genel çevresel etki gibi kriterlere dayanmaktadır.

Organik kumaşlar ve tekstil ürünleri için dünya çapında tanınan bir sertifika olarak Global Organic Textile Standard (GOTS) bulunmaktadır. Sertifika, tekstil üreticilerinin sürdürülebilirlik, çevre dostu üretim ve etik iş uygulamalarına uyum sağladığını garanti etmektedir. GOTS sertifikalı ürünler, organik tarım yöntemlerine dayalı, zararlı kimyasallar içermeyen ve çevre dostu tekstil ürünleri olarak tüketicilere sunulmaktadır.

Elektrikli cihazların, aydınlatma sistemlerinin, ev aletlerinin ve yapı ürünlerinin enerji kullanımını optimize eden ve çevresel etkiyi azaltan ürünlerin sertifikalandırılması ise Energy Star tarafından yapılmaktadır. Böylece, döngüsel tasarımın bir parçası olarak, ürünlerin yalnızca daha az enerji harcaması değil, aynı zamanda üretim süreçlerinde de daha sürdürülebilir malzemeler ve yöntemler kullanılmasını teşvik edilmektedir. (United Nations Environment Programme, 2023)

Tasarım esnasında üründe kullanılacak malzemenin belirlenmesi konusunda tasarımcılara destek olmak adına döngüsel malzemelerin sunulduğu malzeme kütüphanelerinin sayısı da her geçen gün artmaktadır.

Şekil 21: Döngüsel Malzeme Kütüphaneleri



7.3. TASARIM EĞİTİMLERİNİN DÖNGÜSELLİK ÇERÇEVESİNDE GELİŞTİRİLMESİ

Dijital ikizler ve IoT teknolojilerinin entegrasyonu ile tasarımın döngüsellik çerçevesinde geliştirilmesi; ürünlerin yaşam döngülerini daha verimli yönetebilme olanağı sağlayacaktır. Aynı zamanda kaynakların etkin kullanımı, üretimden tüketime kadar her aşamayı izleyebilmek ve analiz edebilmek için de önemli bir altyapı sunmaktadır. Bu süreçle birlikte kaynak israfı en aza inerken, aynı zamanda da performans ve verimlilik artırılmaktadır.

Tasarımda dijital ikizler ve IoT kullanımının en temel faydası; ürünün sanal modelinin oluşturularak olası problemlerin erken aşamada tespit edilmesi ve anlık veri analizi ile sistematik kontrol sağlanmasıdır. Bu teknolojiler, döngüsel tasarımın temel ilkelerinden olan "uzun ömür" ve "yeniden kullanım" süreçlerini optimize etmekte, çevresel etkileri azaltmakta ve operasyonel maliyetleri düşürmektedir.

Doğrusal ekonomi modelinden döngüsel ekonomi modeline geçişin tasarımdan sonraki en önemli adımlarından biri malzeme seçiminde döngüsellik yaklaşımının benimsenmesidir. Geleneksel üretim süreçlerinde, çevresel etkiler genellikle göz ardı edilse de döngüsel tasarımda malzeme seçimi; ürünün son kullanım aşamasını da göz önünde bulundurarak yapılmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde sadece kullanım ömrünün aksine malzemelerin geri dönüştürülebilir, doğa dostu ve uzun ömürlü olmasına odaklanılır. (Unity Technologies, 2023)

Tüm bu uygulamaların anlamlı ve ayakları yere sağlam basar şekilde ilerleyebilmesi ve döngüsel tasarım ilkelerinin daha geniş bir şekilde benimsenmesi için tasarım eğitimlerinin güçlendirilmesi elzemdir. Bu eğitimlerin amacı, tasarımcılara çevresel etkileri minimize ederken aynı zamanda toplumsal ve ekonomik faydalar sağlayan ürünler tasarlamayı öğretmek olmalıdır.

Geleneksel eğitim sistemlerinde genellikle estetik ve işlevsellik ön planda tutulurken, döngüsel tasarım anlayışı bu unsurlara çevresel sürdürülebilirlik, ürünün uzun ömürlü olması ve kaynak verimliliği gibi yeni parametreler eklemektedir. Tasarımcıların döngüsel ekonomi anlayışına göre eğitim alması, çevre dostu, sürdürülebilir ve verimli tasarımlar üretmelerinin de önünü açacaktır. (Ellen MacArthur Foundation, 2024)

Bu çerçevede, hem tasarımcı olarak halihazırda farklı sektörlerde çalışmakta olan tasarımcıların, hem mevcut eğitim kurumlarında tasarım eğitimi almakta olan öğrencilerin döngüsel tasarım alanında kapasitelerinin artırılması adına yaygın ve örgün eğitimde konuya ilişkin çeşitli eğitimler planlanması önem taşımaktadır.

İlgili eğitimlerde aşağıdaki konu başlıklarına odaklanılması döngüsel tasarım kapasitesinin oluşması anlamında bir etki yaratacaktır:

- ✓ Doğrusal ekonomi vs. döngüsel ekonomi
- ✓ Döngüsel tasarımın temel prensipleri
- ✓ Döngüsel Tasarım İlkeleri ve Stratejileri
- ✓ Uzun ömürlü ve dayanıklı ürün tasarımı
- ✓ Modülerlik ve tamir edilebilirlik
- ✓ Malzeme seçimi ve biyobozunur / geri dönüştürülebilir malzemeler
- ✓ Ürün-hizmet sistemleri ve paylaşım ekonomisi modelleri
- ✓ Küresel ve Yerel Politikalar & Mevzuatlar
- ✓ Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı
- ✓ Türkiye’de Döngüsel Ekonomi ile İlgili Mevzuatlar
- ✓ Ürün standartları
- ✓ Eko-Tasarım Yönetmeliği
- ✓ Döngüsel Tasarımda Malzeme Bilgisi ve Üretim Teknikleri
- ✓ Döngüsel malzeme inovasyonları (biyoplastikler, geri dönüştürülmüş kompozitler)
- ✓ Üretimde atık azaltma teknikleri
- ✓ Yaşam döngüsü analizi (LCA)
- ✓ Döngüsel İş Modelleri ve Endüstriyel Uygulamalar
- ✓ Döngüsel Tasarımda Dijital Dönüşüm ve Teknoloji Kullanımı
- ✓ Yapay zeka ile atık yönetimi ve tasarım optimizasyonu
- ✓ Dijital ikizler ve sürdürülebilir üretim

Döngüsel tasarım ilkelerinin eğitim sistemine entegre edilmesi, geleneksel üretim yöntemlerinden çok daha verimli, çevre dostu ve ekonomik açıdan faydalı yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesine zemin hazırlayacaktır. Tasarım dünyasında başlayacak olan bu dönüşüm, zamanla tüm endüstriyel süreçlere yayılarak, üretimden tüketime kadar her alanda döngüsel ekonomiye geçişi hızlandıracaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

BÖLÜM

8

Önceki bölümlerde ifade edilen öngörülerden ve döngüsel tasarım çalıştay çıktılarından hareketle öncelikli olarak İstanbul'da uygulanabilecek ve ulusal ölçekte de değerlendirilebilecek bir dizi öneri kurgulanmıştır.

Öneriler, dünyadaki uygulama örnekleri, Ulusal Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Taslağı, AB Eko-tasarım Direktifi ile eksenindeki regülasyonların Türkiye sanayisine yapacağı etki ve döngüsel ekonomi ekseninde önceliklendirilmiş teşvik mekanizmaları da dikkate alınarak geliştirilmiştir.

8.1. DÖNGÜSEL TASARIM AĞLARININ KURULMASI

Döngüsel ekonomi ve tasarım çalışmalarının yatay ve dikeyde farklı sektörel kesişme alanlarının bulunması ve çok disiplinli bir yaklaşımla ele alınması gereksiniminden yola çıkarak, paydaş ilişkilerinin güçlendirilmesi ve iş birliği ikliminin oluşması, sonraki çalışmaların kapsayıcılığı ve sürdürülebilirliği açısından ilk adım olarak önem kazanmaktadır.

Bu çerçevede 2 tasarım ağı oluşturulması önerilmektedir:

- ✓ İstanbul Döngüsel Tasarım Ağı
- ✓ Türkiye Döngüsel Tasarım Ağı

İstanbul Döngüsel Tasarım Ağı

Döngüsel tasarım alanında farklı paydaş gruplarının bir araya geleceği, İstanbul'da faaliyet gösteren farklı sektörler bünyesinde gerçekleştirilmekte olan ve planlanan çalışmaların paylaşıldığı, paydaşların yeni projelere dair fikir alışverişinde bulunabileceği bir iletişim ağının kurulması ilk adım olarak önceliklendirilebilir.

Kurulması önerilen İstanbul Döngüsel Tasarım Ağı ile konuya ilişkin paydaş ilişkilerinin güçlendirmesi ve daha sürdürülebilir çalışmaların temelini atılması hedeflenmektedir. İletişimin sağlıklı yürütülmesi adına her iki ayda bir ağ üyelerinin yüz yüze bir toplantı ile bir araya gelerek güncel gelişmeler konusunda bilgi sahibi olması, görüş alışverişinde bulunması ve yeni proje önerilerinin bu toplantılarda değerlendirilerek geliştirilmesi önemli olacaktır.

Türkiye Döngüsel Tasarım Ağı

Döngüsel tasarım alanında İstanbul'da geliştirilecek olan çalışmaların ulusal ölçekte yaygınlaşabilmesi adına bölgesel ölçekte döngüsel tasarım ağlarının kurulması önerilmektedir.

Bölgesel düzeylerde kurulacak olan döngüsel tasarım ağları ile Türkiye Döngüsel Tasarım Ağı ulusal ölçekte oluşturulmuş olacaktır. Türkiye Döngüsel Tasarım Ağı'nın yıl boyunca üç her bir bölgesel tasarım ağından belirlenecek temsilcilerin katılımıyla bir araya gelerek bölgelerde yapılan çalışmaların sunulması ve ulusal ölçekte döngüsel tasarımın gelişimi için bütüncül bir stratejinin uygulanabilmesi hedeflenmektedir.

8.2. İSTANBUL DÖNGÜSEL EKONOMİ VE TASARIM MERKEZİ

İstanbul'da döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım odaklı girişimlerin desteklenmesi, yenilikçi fikirlerin geliştirilmesi, tasarımcılar başta olmak üzere ilgili kişi ve kurumların yetkinliklerinin artırılması, Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi ve iş birliklerinin teşvik edilmesi amacıyla faaliyet gösterecek bir merkezin, kamu, özel sektör, akademi ve sivil toplum iş birliğiyle oluşturulması, sürdürülebilir bir döngüsel

ekonomi ekosistemi oluşturulması açısından kritik olacaktır.

Bu çerçevede kurulacak merkezin temel misyonu aşağıdaki gibi düşünülmektedir:

- ✓ Döngüsel tasarımın başta İstanbul olmak üzere ulusal ölçekte konunun paydaşları tarafından anlaşılması ve yaygınlaştırılması.
- ✓ Türkiye'nin döngüsel dönüşümünün hızlandırılması.
- ✓ Döngüsel ekonomi girişimlerinin desteklenmesi.
- ✓ Tasarımcılar, girişimciler ve sanayi arasında köprü kurulması.
- ✓ Döngüsel tasarım ve döngüsel ekonominin farklı alanlarında farkındalık yaratılması ve kapasite gelişiminin sağlanması.
- ✓ Başta Avrupa Birliği olmak üzere, döngüsel ekonomi alanında uluslararası/ulusal mevzuatın etkin takibi ve gerekli stratejilerin geliştirilerek sektörlerin rekabetçiliğinin güçlendirilmesi.
- ✓ Döngüsel tasarım çalışmalarının geliştirilmesi ve iş modellerinin yaygınlaşabilmesi için sürdürülebilir finansmana erişimin ve yatırımcı desteğinin sağlanması.
- ✓ Merkezin Türkiye ve dünyada iyi bir uygulama örneği haline gelmesi ve döngüsel tasarım alanında bir cazibe merkezine dönüşmesi.

Merkezin olası ana bileşenleri aşağıda toplu olarak sunulmuş ve detaylandırılmıştır:

Şekil 22: İstanbul Döngüsel Ekonomi ve Tasarım Merkezi Ana Bileşenleri



8.2.1. DÖNGÜSEL TASARIM EĞİTİM VE KAPASİTE GELİŞTİRME BİRİMİ

Son yıllarda gündem olan ve bildiğimiz iş yapış şekillerinden farklı olarak ezber bozan bir yaklaşım olması nedeniyle döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım anlayışının, konunun paydaşları tarafından içselleştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çerçevede hedef gruplara yönelik eğitim çalışmaları merkezin ana faaliyetleri arasında yer almalıdır. Bu noktada;

- ✓ Sanayinin farklı sektörlerinde çalışanlar ve çalışan adaylarına yönelik çeşitli konu başlıklarında döngüsel ekonomi ve döngüsel tasarım eğitim içeriklerinin hazırlanması ve uygulanması,
- ✓ Üniversitelerle iş birliği içinde sertifikalı döngüsel tasarım programlarının geliştirilmesi,
- ✓ Firmalara yönelik özel hazırlanacak eğitim modülleri ve atölye çalışmalarının organize edilmesi ekseninde planlama yapılması önemli olacaktır.

8.2.2. DÖNGÜSEL MALZEMELER KÜTÜPHANESİ

Tasarımcıların, mühendislerin, üreticilerin ve akademisyenlerin döngüsel tasarımın farklı aşamalarında ve akademik araştırmalarda, Ar-ge çalışmalarında kullanabilecekleri ve yenilikçi malzemelere erişimini kolaylaştıracak bir veri tabanı ve fiziksel arşivin yapılandırılması, tasarlanan ürünlerin üretiminde döngüsel malzeme kullanımının yaygınlaşması noktasında kilit bir rol oynayacaktır.

8.2.3. AR-GE VE İNOVASYON LABORATUVARI

Döngüsel tasarım yaklaşımı ile tasarlanan ürünlerin pazarda yerini alması amacıyla merkez bünyesinde faaliyet gösterecek bir laboratuvar ile paydaşlar arasında ortak çalışmaların hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.

Bu ekseninde;

- ✓ Biyomalzemeler, ileri dönüşüm (upcycling), modüler tasarım, ürün yaşam döngüsü analizleri (LCA) gibi konularda araştırmaların gerçekleştirilmesi,
- ✓ Şirketler ve üniversitelerle ortak prototipleme ve test süreçlerinin geliştirilmesi.
- ✓ Döngüsel inovasyon ve Ar-Ge odaklı ulusal/uluslararası iş birliklerine yönelik çalışmaların önceliklendirilmesi odaklı çalışmalar yürütülebilir.

8.2.4. DÖNGÜSEL TASARIM GİRİŞİMCİLİK MERKEZİ

Doğuştan döngüsel olarak ifade edilen ve değer önerileri döngüsel bir iş modeli ile uyumlu olan girişimlerin desteklenmesine yönelik hızlandırma ve kuluçka programlarının geliştirilmesi, bu doğrultuda girişimlere özel mentörlük ve danışmanlık hizmetlerinin sağlanması, bir diğer çalışma eksenini olarak önerilmektedir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR 8.2.5. FİNANSMANA ERİŞİM VE GİRİŞİMCİLİK DESTEK BİRİMİ

Döngüsel ekonomi odaklı projelerin gerçekleşmesi için gerekli finansmana erişime yönelik danışmanlık hizmetlerinin sağlanması merkezin çalışma eksenleri arasında önemli bir aşama olarak değerlendirilmelidir.

Aynı zamanda, İstanbul Döngüsel Tasarım Ağı paydaşları arasında yer alması planlanan finans kuruluşları ile ortak fonların hayata geçirilmesi, gerek halihazırda iş modellerini döngüselleştirmeye çalışan şirketlerin, gerekse döngüsel iş modelleri ile değer önerileri geliştirmiş girişimcilerin desteklenmesi açısından kayda değer etki yaratabilecektir. Yine bu çerçevede döngüsel iş fikirlerine yatırım yapmayı planlayan diğer yatırımcılar ve fon sağlayıcılarla girişimcilerin buluşması için merkezin bir köprü görevi görmesi de mümkün olabilecektir.

8.2.6. DÖNGÜSEL EKONOMİ POLİTİKALARI VE MEVZUAT BİRİMİ

Döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik ekseninde uluslararası- başta AB olmak üzere- ve ulusal ölçekte hukuki anlamda yaşanan gelişmeleri ilgili paydaşların etkin bir biçimde takip etmesi, en zorlandıkları konulardan biri olarak göze çarpmaktadır.

Özellikle bu alanda AB müktesebatının dilinin teknik anlamda ağır ve karmaşık olması, süreçlerin Türkiye'deki paydaşlar nezdinde sağlıklı bir şekilde takip edilmesi önünde bir engel teşkil etmektedir. Bu çerçevede merkezde;

✓ Kamu ve özel sektör için döngüsel ekonomi odağında ulusal ve uluslararası gelişmeleri içeren rehberlerin, politika önerilerinin ve düzenleyici çerçeve çalışmalarının geliştirilmesi,

✓ Eko-tasarım direktifi, EPR (Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu) gibi konuların özellikle tasarım ve üretim alanında faaliyet gösteren şirketler ve çalışanları tarafından anlaşılması, stratejilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için çalışmalar gerçekleştirilmesi,

özellikle AB başta olmak üzere çeşitli ülkelere ihracat yapmakta olan ya da yapmayı planlayan şirketlerin süreçlere ilişkin hazırlıklı olması ve gerekli hallerde yatırım planlarını yapabilmeleri açısından önemli katkı sağlayacaktır.

8.3. GENEL DEĞERLENDİRME

Doğrusal ekonomi ile uygulanan iş modelleri sonucunda kaynakların hızla tükenmesi ve olumsuz çevresel etkilerin artması, mevcut ekonomik sistemin sürdürülebilirlikten uzak olduğunu net bir şekilde göstermektedir. Atık ve kirliliğin ortadan kaldırılması, kaynakların etkin kullanımı ve bu sayede ekosistemin onarılarak sürdürülebilir bir kalkınma anlayışını odağına alan bir yaklaşım olarak döngüsel ekonomi modeli, mevcut sisteme bir alternatif olarak dünya genelinde giderek yaygınlaşmaktadır. Türkiye, 11 Şubat 2025'te "Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı"nı açıklayarak bu konuda yapılacak ulusal çalışmaları kamuoyu ile paylaşmıştır.

Döngüsel ekonomi modelinin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için temel adım olarak nitelendirilebilecek olan döngüsel tasarım yaklaşımı, sürdürülebilir kalkınma ve döngüsellik eksenindeki gelişmeleri yakından takip eden Türkiye için önemli bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.

Döngüsel bir tasarım ile atık oluşumunun yaklaşık yüzde 80 oranında önüne geçilebilmektedir. (Ellen Macarthur Foundation, 2022) Bu nedenle döngüsel tasarımın Türkiye’de sektörler arasında yaygınlaşması gerek üretim gerekse kullanım sürecinde ve sonrasında oluşacak atığın, dijital ürün pasaportu gibi teknolojiler ile birlikte ulusal ölçekte etkin bir biçimde toplanmasını, ayrıştırılmasını ve döngüsel girdi olarak tekrar kullanılabilmesini kolaylaştıracaktır. Bu şekilde artacak olan döngüsel girdi oranı, sektörlerin hammadde ve yarı mamulde dışa bağımlılığını da azaltabilecektir. Döngüsel tasarım ile daha döngüsel malzemelerle dayanıklı ürünlere geçiş yapılması, buna bağlı iş modellerinin yaygınlaşması ile birlikte kaynak ve enerji verimliliğinin artması, emisyonların azaltılması, endüstride aşırı su kullanımı ve kirliliğinin önüne geçilmesi de mümkün olabilecektir.

Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı’nda da vurgulandığı gibi, döngüsel tasarım uygulamalarının ve döngüsel iş modellerinin hayata geçirilebilmesi için ilgili tüm paydaşların birlikte hareket etmesi önem taşımaktadır. Bu çerçevede, sanayinin birçok kolunun yoğun faaliyet içerisinde bulunduğu İstanbul’da, döngüsel tasarım ve döngüsel ekonomi çalışmalarının başlatılarak İstanbul’un döngüsel kent kimliğini kazanması ulusal ölçekte planlanan adımların da hızlanmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

KAYNAKLAR

1. Avrupa Çevre Ajansı. (n.d.). Biyoçeşitlilik nedir ve korunması neden önemlidir?, <https://www.eea.europa.eu/tr/help/sikca-sorulan-sorular/biyocesitlilik-nedir-ve-korunmasi-neden-onemlidir>
2. A. Ferrari and A. Sangiovanni-Vincentelli, "System design: traditional concepts and new paradigms," Proceedings 1999 IEEE International Conference on Computer Design: VLSI in Computers and Processors (Cat. No.99CB37040), Austin, TX, USA, 1999, pp. 2-12, doi: 10.1109/ICCD.1999.808256.
3. Uluslararası Kaynak Paneli. (2024). Küresel Kaynaklar Görünümü 2024. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>
4. Global Footprint Network. (n.d.). Country Overshoot Days., from <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/country-overshoot-days/>
5. Ulusal Ayak İzi ve Biyokapasite Hesapları, 2025 York Üniversitesi, FoDaFo, Küresel Ayakizi Ağı <https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/country-overshoot-days/>
6. Reed, B. (2007). Trajectory of environmentally responsible design (Amended by A. Lemille, 2021).
7. Tondo. (n.d.). Tondo website. Tondo, from <https://www.tondo.tech/en/>
8. Design Museum. (2018). What is good design? A quick look at Dieter Rams' ten principles. <https://designmuseum.org/discover-design/all-stories/what-is-good-design-a-quick-look-at-dieter-rams-ten-principles>
9. Ellen MacArthur Foundation. (2016). Circular design guide. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-design-guide/overview>
10. European Commission. (2020). A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe. Retrieved from <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>
11. Circit Nord. (2020). Guidelines for circular product design and development. <https://circitnord.com/wp-content/uploads/2020/04/Guidelines-for-circular-product-design-and-development.pdf>
12. Naturalmat. (2021). Naturalmat. <https://naturalmat.co.uk/>
13. World Economic Forum. (2025). Global Risks Report 2025 (20. baskı). <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>
14. Marino, A. ve Pariso, P. (2020). Comparing European Countries' Performances in The Transition Towards the Circular Economy, Science of the Total Environment, 729, 138142, 1-12.
15. Toyota Motor Corporation. (2023, November 17). Toyota revs up efforts for battery 3R to achieve circular economy. Toyota Global Newsroom. <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/40102076.html>
16. Ryohin Keikaku Co., Ltd. (2023). MUJI report 2023. Ryohin Keikaku. https://www.ryohin-keikaku.jp/eng/sustainability/report/pdf/MUJI_REPORT_2023_E.pdf
17. Kleon, A. (2019, December 22). Kintsugi and the art of making repair visible. Austin Kleon. <https://austinkleon.com/2019/12/22/kintsugi-and-the-art-of-making-repair-visible/>
18. Kawasaki City. (n.d.). Characteristics of Kawasaki Eco-Town. Kawasaki Green Innovation. <https://www.kawasaki-gi.jp/english/gi-1-2-8e/>
19. IndependentTürkçe. (2020, Temmuz 30). Şangay'dasıfıratikuygulaması. IndependentTürkçe. <https://www.indytrk.com/node/529856/t%C3%BCrki%C3%87yeden-sesler/%C5%9Fangayda-s%C4%B1f%C4%B1r-at%C4%B1k-uygulamas%C4%B1>
20. Ellen MacArthur Foundation. (2022, September 12). Advancing vehicle remanufacturing in China: The role of policy. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/advancing-vehicle-remanufacturing-in-china-the-role-of-policy>
21. Invest Korea. (2023, February 21). Gyeonggi Banwol-Sihwa smart green industrial complex: Established as Korea's first smart logistics platform. Invest Korea. <https://www.investkorea.org/ik-en/>

bbs/i-2486/detail.do?ntt_sn=490771

22. Argus Media. (2023, February 20). S Korea unveils strategy to promote circular economy. Argus Media. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2461867-s-korea-unveils-strategy-to-promote-circular-economy>
23. Food and Agriculture Organization. (2023). Low carbon agriculture: ABC Plan 2023, Brazil. Food Security Network Forum. https://assets.fsnforum.fao.org/public/contributions/2024/Publication_Low%20Carbon%20Agriculture_ABC%20Plan_2023_Brazil_0_0.pdf
24. Celidônio de Campos, M. (2019). The circular economy: How to develop sustainable business? Brazilian Center for International Relations (CEBRI). https://www.cebri.org/media/documentos/arquivos/MA_EconomiaCircular_Set19_14ou609d33c2a10bf.pdf
25. Bare Necessities. (n.d.). About us. Bare Necessities. <https://barenecessities.in/pages/about-us>
26. Ariana Bain, Megha Shenoy, Weslyne Ashton, Marian Chertow, Industrial symbiosis and waste recovery in an Indian industrial area, Resources, Conservation and Recycling, Volume 54, Issue 12, 2010, Pages 1278-1287 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.04.007>
27. United Nations. (n.d.). Swachh Bharat Abhiyan (Clean India Mission). United Nations Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/partnerships/swachh-bharat-abhiyan-clean-india-mission>
28. Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Circular design: Turning ambition into action. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-design/overview>
29. Scherrer de Quadros, L. (2024, June 6). Circular design: Transforming industries for environmental impact. INDEED Innovation. <https://www.indeed-innovation.com/the-mensch/circulardesign/>
30. Circle Economy. (2024). Circularity gap report 2024. Circle Economy. <https://www.circularity-gap.world/2024>
31. Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu. (n.d.). Döngüsel ekonomi örnekleri neler? Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu. https://donguseleekonomiplatformu.com/knowledge-hub/article_3-dongusel-ekonomi-ornekleri-neler_13.html?page=2#articlePageTitle
32. Kurtgözü, A., & Gönlügür, E. (2021, April 24). Köprüden önceki son çıkış? Tasarım ve döngüsellik. Manifold. <https://manifold.press/kopruden-onceki-son-cikis-tasarim-ve-dongusellik>
33. Selamet, S. (2012). Sürdürülebilirlik ve grafik tasarım. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 8(15), 126-136. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1145908>
34. Marino, G. (2024, January 25). Circularity Gap Report 2024: A roadmap to lead the world towards the circular economy. Renewable Matter. <https://www.renewablematter.eu/en/Circularity-Gap-Report-2024-a-roadmap-to-lead-the-world-towards-the-circular-economy>
35. Signify. (2018-2025). Signify Türkiye. <https://www.signify.com/tr-tr>
36. G-Star RAW. (2023). G-Star RAW. <https://www.g-star.com/countries-regions>
37. Renault Group. (2025). Renault Group. <https://www.renaultgroup.com>
38. Swappie. (2025). Swappie. <https://swappie.com/?country=TR>
39. Ellen MacArthur Foundation. (2025). Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
40. EllenMacArthurFoundation. (2016). Circular design guide. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-design-guide/overview>
41. Circle Economy. (2025). Circle Economy. <https://www.circle-economy.com>
42. Ellen MacArthur Foundation. (2021). The new European Bauhaus and the circular economy. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-new-european-bauhaus-and-the-circular-economy>

43. Nordic Circular Design Programme. (2025). Nordic Circular Design Programme. <https://www.circulardesignprogramme.com>
44. Dansk Design Center. (2025). Dansk Design Center. <https://ddc.dk>
45. Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2025). Cradle to Cradle certified. <https://c2ccertified.org>
46. CIRCO. (2025). <https://www.circonl.nl/english/>
47. Balbay, S., Sarihan, A., Avsar, E. (2021). "Circular Economy / Industrial Sustainability" Approach in the World and in Turkey, European Journal of Science and Technology, (27), 557-569. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1879706>
48. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2025). Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı (UDESEP).
49. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2025). 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi. <https://hamle.gov.tr/Files/dokumanlar/2030SanayiveTeknolojiStratejisi.pdf>
50. İstanbul Kültür Sanat Vakfı. (2023). Tasarım Bienali. <https://tasarimbienali.iksv.org/tr>
51. Design Week Turkey. (2023). Hakkında. <https://designweekturkiye.com/hakkinda>
52. TURMEPA. (2023). TURMEPA. <https://www.turmepa.org.tr>
53. Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği. (2022). Blog. <https://www.bugday.org/blog/>
54. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). Yönetmelikler. <https://cygm.csb.gov.tr/yonetmelikler-i-440>
55. Biolive. (2023). Sürdürülebilir biyoplastikler. Biolive, <https://biolivearge.com>
56. ABS Alıcı. (n.d.). ABS Alıcı Resmi Web Sitesi. ABS Alıcı, <https://www.absalci.com.tr>
57. Ono. (2023). Dijital ikiz ve IoT: Geleceğin teknolojisi. <https://ono.com.tr/dijital-ikiz-ve-iot-gelecegin-teknolojisi/>
58. Toobler. (2023). Digital twin examples. <https://www.toobler.com/blog/digital-twin-examples>
59. United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). Building materials and climate: Constructing a new future. <https://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future>
60. Unity Technologies. (2023). Digital twin applications and use cases. <https://unity.com/topics/digital-twin-applications-and-use-cases>
61. Ellen MacArthur Foundation. (2023). Circular design guide: Methods. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-design-guide/methods>
62. Ono Teknoloji (2024). Dijital ikiz çözümleri. <https://ono.com.tr/cozumlerimiz/dijital-ikiz/>
63. Ellen MacArthur Foundation. (2022, June 7). An introduction to circular design. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/an-introduction-to-circular-design>



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



DÖNGÜSEL TASARIM RAPORU

2025

**Temel İlkeler,
Politika ve Düzenlemeler,
İyi Uygulama Örnekleri ve
Geleceğe Yönelik Öneriler**

Bedelsizdir, satılamaz.