

## DÖNGÜSEL KENTLER VE TÜRKİYE'DEKİ ÇEVRE MEVZUATININ UYGUNLUĞU

Hakan YAŞ\*

### Özet

Bu çalışma, Türkiye'de belediyelere ilişkin mevzuatın döngüsel ekonomi ve buna bağlı olarak döngüsel kent anlayışı ile uyumlu olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, mevzuatın belediyelere sorumlu oldukları kenti "döngüsel kent" yapma ve onları döngüsel ekonomi bilinciyle yönetme izni verip vermediği de araştırılmaktadır. Bununla birlikte, 2020 yılında Türkiye Çevre Ajansı'nı kuran ilgili kanunla döngüsel ekonomi kavramı hem Çevre Kanunu'na hem de ilgili mevzuata işlenerek üst norm tarafından benimsenmiştir. Bu amaçlara paralel olarak, çalışmanın ilk bölümü döngüsel ekonominin kısa bir teorik arka planını sunmaktadır. Mevcut ekonomik sisteminin 'üret-tüket-çöpe at' şeklinde açık bir biçimde olmasının getirdiği zararların görünür hale gelmesiyle sistemin kabaca 'üret-tüket-üretimden yeniden kat' olarak kapalı sisteme dönüştürülmesi gereksinimine de değinilmiştir. Sonraki bölümde, döngüsel ekonomi ve döngüsel kent kavramları arasında köprü kurarken, aynı zamanda kavramın literatür incelemesini de vermektedir. Döngüsel ekonomiye dair mevzuat incelenmeye ve uygulama usulleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışma, Türkiye'deki çevre ve belediye mevzuatının döngüsel kent yaklaşımına uygunluğuna ilişkin değerlendirmeler ve önerilerle sona ermektedir. Gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda döngüsel ekonominin ilkelerinin kentlere uygulanmasının döngüsel kent kavramını ortaya çıkardığı, Türkiye'de çevre yönetimi açısından döngüsel ekonomi ilkelerinin geç de olsa benimsendiği ve döngüsel kent stratejilerinin uygulanmasında çevre mevzuatı açısından uyum sağlanmış olduğu belirlenmiştir.

*Anahtar kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Döngüsel Kent, Belediye, Çevre Yönetimi*

## CIRCULAR CITIES AND THE COMPATIBILITY OF TURKISH ENVIRONMENTAL LEGISLATION

### Abstract

The study aims to reveal whether the legislation on municipalities in Turkey is compatible with the circular economy and the circular city approach accordingly. Therefore, it is also investigated whether the legislation allows the municipalities to make the city they are responsible for a "circular city" and manage them with circular economy awareness. In addition, with the relevant law establishing the Turkish Environment Agency in 2020, the circular economy concept has been incorporated into both the Environment Law and the relevant legislation and has been adopted by the upper norm. In line with these aims, the first part of the study presents a brief theoretical background of the circular economy. The necessity of transforming the system into a closed system roughly as produce-consume-reproduce has also been mentioned, as the damages caused by the openness of the current economic system in the form of produce-consume-dispose became visible. While bridging the concepts of circular economy and circular city, the following chapter also gives a literature review of the concept. The legislation on the circular economy has been examined, and the implementation methods have been tried to be revealed. The study ends with evaluations and recommendations regarding the compliance of environmental and municipal legislation in Turkey with the circular city approach. These evaluations and suggestions were tried to be supported with the critical data of municipalities on environmental management. As a result of the evaluations, it was determined that the application of the principles of the circular economy to the cities revealed the concept of the circular city, that the circular economy principles were adopted in terms of environmental management in Turkey, albeit late, and that environmental legislation was achieved in the implementation of circular city strategies.

*Keywords: Circular economy, circular city, municipality, environmental management*

\*Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, Havsa Meslek Yüksek Okulu, hakanyas@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6686-1899

\*\*Bu çalışma 2019 Kasım tarihinde *Is It Possible to Practice The Circular City Approach in Turkey?* in K. İ. Bakır (ed.), *Strategic Perspectives on Sustainable Development and Migration Issues in Turkey and Abroad* (pp. 152-184). Cambridge Scholars Publishing künyesiyle yayımlanmış olan ve 24-26 Mart 2022 tarihleri arasında düzenlenen 21'inci Uluslararası KAYFOR 21'de Türkçe olarak sunulan bildirinin yürürlükteki mevzuat doğrultusunda yeniden düzenlenmiş hâlidir.



## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu, çevresindeki ekosistemleri hiç tükenmeyecekmiş gibi kullanmakta ve kendini diğer biyolojik türlerin üzerinde gören bir tavırla biyoçeşitlilik aleyhine faaliyetlerde bulunmaktadır. Doğayı insanoğlunun kendi çıkarları için yeniden şekillendirmesi ve reforma tabi tutması, çevreye zarar vermekte ve çevre üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır. Ekonomik kalkınmada sürdürülebilirliğin kazancın ardında kalması ve kaynakların kullanımında doğrusal bir süreç izlenmesi, aslında sistemin tıkanacağı bir noktaya doğru ilerlenmekte olduğuna işaret etmektedir. Doğaya bu türden verilen tahribat, üretim sisteminin ister istemez değişmesine yönelik çabaların artmasına yol açmıştır.

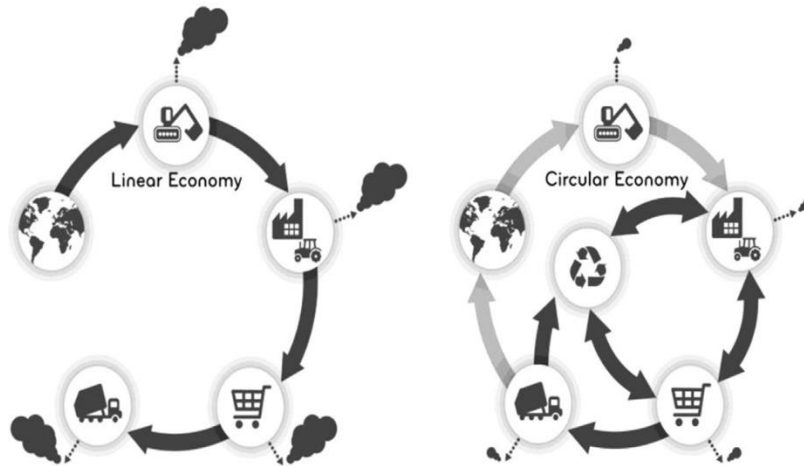
Tüm yaşam karbon temelli; karbon döngüsü atmosfer, yaşayan organizmalar, su ve toprak ile jeolojik çökeltiler arasındaki karbon değişimidir (McPherson, 2014, p. 97). Karbon döngüsünün çalışırken beş adımdan oluştuğu söylenebilir. Yaşamdan önce var olan karbondioksit gazı döngünün tetikleyicisidir. Karbondioksiti atmosferden alarak kullanan organizmalar bu gazı canlı maddeye dönüştürürler ve bu organizmalara “üreticiler” denir. Döngünün bir sonraki adımında, bu üreticiler, en görünür türü hayvanlar olan diğer canlı organizmalar tarafından yenir. Tüketim sürecinde kendi vücutlarını oluşturmaya başlarlar ve sonunda karbondioksiti serbest bırakırlar. Ancak, bazı organizmalar diğerleri tarafından besin olmadan ölür. Bu tür organizmalar, diğer organizmalardan bazıları olan 'ayrıştırıcılar' tarafından parçalanır. Ayrıştırıcılar, kimyasal üretimler oluşturmalarının yanı sıra karbondioksit de salarlar. Bu adımların yanı sıra, insanın yok olması da karbondioksit salan başka bir şeydir çünkü ormanları, birçok ağacı ve fosil yakıtları insanoğlu yakmaktadır (Li, 2018). Bu döngü durmaksızın kendini tekrar ettirmektedir. Bu nedenle, doğal sistem, daha önce yaşayan organizmaların şu anda yaşayanların kaynağı veya gıdası olmasına izin veren döngüsel bir şekilde çalışır. Ancak ekonomimiz bugüne kadarki doğrusal süreci nedeniyle kıtlık yaşamaya başladı. Bu nedenle, son yıllarda çok sayıda bilim insanı doğrusal biçimi döngüsel bir biçime dönüştürme arayışındadır.

Bu doğrultuda döngüsel ekonomi ile ilgili inceleme ve makalelerin sayısı giderek artmaktadır. 2016 yılında döngüsel ekonomi üzerine yüzün üzerinde araştırma yapılırken, on yıl önce bu sayı ondan fazla değildi. Döngüsel ekonomi üzerine çalışan araştırmacıların en yaygın coğrafi konumu Çin iken, Birleşik Krallık ikinci sırada ve Hollanda ve Amerika Birleşik Devletleri onları takip etmektedir (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017, p. 761). Döngüsel ekonomi, ekonomik kalkınmanın çevre üzerinde baskı uygulamadan gerçekleştirilebileceği iddiasına dayanır. Bu iddianın son araştırmalara kadar uzun bir süre sistematik bir moda olduğuna inanılmıştır. Başı ve sonu olan bir çizgi olan doğrusal, yani lineer bir yaklaşımla; ekonomik, çevresel ve toplumsal etki ve sonuçları dikkate almadan hammadde çıkarırız, kullanırız veya tüketiriz ve elden çıkarırız veya çöpe atarız (Hobson, Lynch, Lilley, & Smalley, 2018, p. 147; Jawahir & Bradley, 2016, p. 103; Sauvé, Bernard, & Sloan, 2016, p. 53). Çok az sayıda insan ekolojik veya toplumsal kaygıya sahiptir. Örneğin, piyasaya yeni bir model televizyon çıktığında eskisini atmaktayız ve bu ürünün varlığı büyük olasılıkla çöplükte nihayete ermekte. Bu tüketim şekli, Dünya'yı hem daha zehirli bir duruma getiriyor hem de onun kıt kaynaklarını tüketiyor. Bu zorluğun, yaşayan döngüsel bir dünya modeli ile çözülmesi önerilmiştir (The Ellen MacArthur Foundation, 2011). Çünkü yaşam, mükemmel bir çember oluşturan bir döngüdür, burada yetişen her şey başladığı yere, Dünya'ya geri döner (European Environment Agency, 2017).

Döngüsel ekonomi, yeniden mal üretmek için atıkları bir ekonomiye katmanın geri dönüşümden çok daha iyi bir yoldur. Ancak geri dönüşüm iki şekilde ele alınmaktadır; yukarı dönüşüm ve aşağı dönüşüm. Bununla birlikte, döngüsel bir ekonomide, kullanım ömürleri sona ermeden önce yeniden kullanılmak, yenilenmek ve onarılmak üzere tasarlanmış ürünler vardır (EuroStat, 2014; Sauvé et al., 2016, p. 53). Hiçbir şey boşa gitmez; her atık eninde sonunda bir varlık haline gelecektir ve tüm değerler geri kazanılabilir (Jawahir & Bradley, 2016, p. 103). O zaman insan, doğrusal bir yaklaşımı bırakarak ekonominin döngüsel bir modeline ulaşabilecektir.

Bu kaynakların yüksek oranda tüketilmesinin ana çıkış noktası olarak kabul edilen kentlerdeki toprak, su, enerji, malzeme ve diğer kaynakların tüketimini azaltmak için, temel amacı kaynak tüketimini ve atık üretimini azaltmak olan döngüsel bir yaklaşım benimsenmelidir. Döngüsel bir yaklaşımın ikinci hedefi, kentsel alanın doğal ekosisteminin ve altyapısının uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamasıdır.

### Şekil 1: Doğrusal ve Döngüsel Ekonomi Kavramlarının Karşılaştırılması



**Kaynak:** (Sauvé et al., 2016, p. 52)

Şekil 1 doğrusal ekonomi ile döngüsel ekonomi arasındaki farkı göstermektedir. Her iki ekonomi türündeki açık döngü ve kapalı döngü faaliyetleri arasındaki farkın iyi bir göstergesidir. Ayrıca, döngüsel ekonomide doğrusaldan daha az olan kirlilik potansiyellerini ortaya çıkarmaya çalışır. İster doğrusal ekonomi ister döngüsel ekonomi olsun, kaçınılmaz olarak bir kent arazisinde var olmak ve çalışmak zorundadır. Bununla birlikte, döngüsel ekonominin araştırılması ve uygulanması için kentsel alan ön plana çıkmaktadır.

Toprak, üzerinde evler yapabileceğimiz, tarım yapabileceğimiz veya mal ya da insan taşıyabileceğimiz kullanım için bir bahşedilmiştir. Yanlış ve yetersiz kent planlaması veya planlama eksikliği ve aşırı kentleşme, kaçınılmaz bir sonuçla aşırı arazi kullanımına yol açan hususlardır. Bu arazi kullanım faaliyetleri çevremiz üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır. Ekonomi literatürü, son zamanlarda doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişin yardımıyla bu zorlamayı azaltmayı amaçlamaktadır. Ayrıca döngüsel kentleşmenin ekonomik gerekçelerini belirlemek için döngüsel ekonomi üzerine yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın bir sonraki bölümü, bu amaçlara ulaşmak için döngüsel ekonomi yaklaşımını incelemektedir.

## 2. DÖNGÜSEL EKONOMİ HAKKINDA ÇALIŞMALAR

Döngüsel ekonomi kimi kesimlerce sanayinin beşinci nesli olarak görülmektedir. Birinci nesil (1.0) makineleşme, ikincisi (2.0) kitlesel üretim, üçüncüsü (3.0) otomatikleşme, dördüncüsü (4.0) dijitalleşme ve bugünkü 5.0 nesil ise döngüsel ekonomidir. İlk dört nesil “üret, tüket ve at” döngüsü üzerine kurulu iken döngüsel ekonomi *besleyici ekonomi* olarak kabul edilmektedir. Bu ekonomi türü inovasyon ve iş fırsatlarına dayanmaktadır; para sisteminin değişmesi, sabit varlıkların kullanılması ve uzun erimli üretim politikaları gibi uygulamaları kapsar (Webster, 2021, p. 30).

Ellen MacArthur Vakfı, döngüsel ekonomiyi “amaç ve tasarım açısından onarıcı olan ve ürünlerin yeniden kullanılmak, sökülme ve yenilenme üzere veya ekonomik büyümenin temeli olan geri dönüşüm için tasarlanmak üzere tasarlandığı bir endüstriyel ekonomiyi ifade eden” bir terim olarak tanımlamaktadır. Vakıf ayrıca geri dönüşümü “kaynakların çıkarılmasından ziyade, ömrünü tamamlamış ürünlerden geri kazanılan çok miktarda malzemenin yeniden kullanılması olduğu anlayışı” olarak ifade etmektedir (The Ellen MacArthur Foundation, 2013b). Bu açıklamaya benzer şekilde Stahel, döngüsel ekonominin kapsamlı bir tanımını ve sürecini şu şekilde ortaya koymaktadır (Marques, Guedes, & Ferreira, 2017, p. 304):

*“Döngüsel bir ekonomi, “hizmet ömürlerinin sonunda olan malları başkaları için kaynaklara dönüştürecek, endüstriyel ekosistemlerdeki döngüleri kapatacak ve israfta en aza indirecektir. Üretimin yerine yeterliliği koyduğu için ekonomik mantığı değiştirir: Elinizden geleni yeniden kullanın, yeniden kullanılmayacak olanı geri dönüştürün, kırılanı onarın ve onarılamayacak olanı yeniden üretin.”*

Kapsamlı bir özet olarak, Stahel yalnızca döngüsel ekonominin özünü vermekle kalmaz, aynı zamanda süreci de özetler.

Mativenga vd. döngüsel bir ekonomiyi yeşil bir ekonomi olarak görüyor. Bu yeşil ekonomide kaynaklar maksimum değerinde kullanılır. Daha sonra ürünler ve malzemeler her hizmet ömrünün sonunda yenilenir ve geri kazanılır (Mativenga, Agwa-Ejon, Mbohwa, & Shuaib, 2017).

Jawahir ve Bradley'e göre döngüsel ekonomi, “ürünlerin geri kazanılmasını, yeniden kullanılmasını, geri dönüştürülmesini ve yeniden üretilmesini içeren döngüsel malzeme akışı ile kaynak verimliliğini artırmak için ürünlerin ve süreçlerin etkin tasarımı ve uygulanması yoluyla savurgan kaynakları azaltmaya” dayanmaktadır. Bu nedenle, ekonomik büyüme ve insan yaşamı ile biyoçeşitliliğin sürdürülmesi, ekonomik refah ve ekolojik istikrarın devamı için kaçınılmazdır (Jawahir & Bradley, 2016, p. 104).

Sauvé ve diğerlerine göre döngüsel ekonomi, malların tüketim ve üretiminin bir modelidir. Bu modelde, hammadde ve atık üretimi ile ilgili çevresel dışsallıkları içselleştirmek için kapalı döngü malzeme akışları kullanılır. Ayrıca kavramı derinlemesine analiz ederek hem ekonomik hem de ekolojik hedefleri olduğunu, çevresel etkileri içselleştirdiğini ve uygulamasının bazı otoritelere bağlı olduğunu, ancak toplumsal hedefleri olmadığını öne sürerler (Sauvé et al., 2016, p. 49).

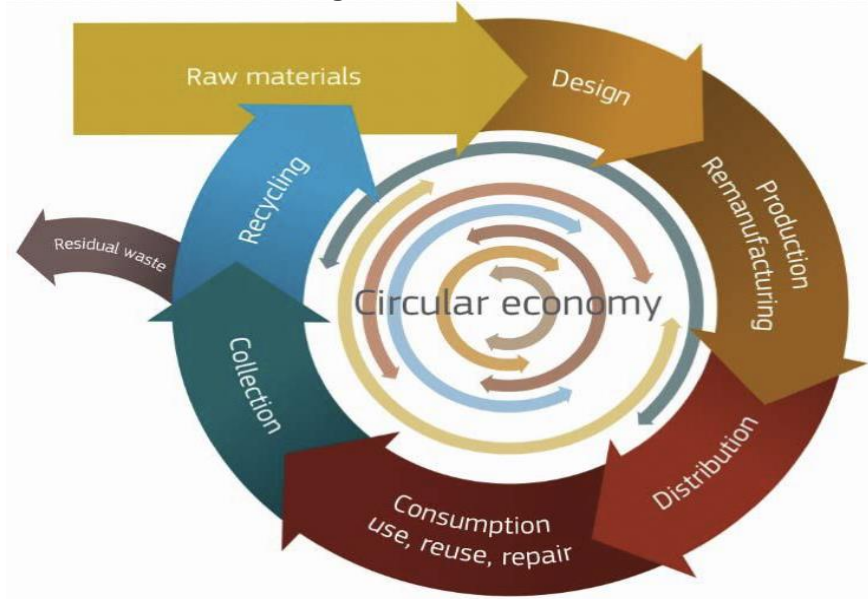


Geissdoerfer vd. döngüsel ekonomi kavramını “malzeme ve enerji döngülerini yavaşlatarak, kapatarak ve daraltarak kaynak girişi ve atık, salım ve enerji sızıntısının en aza indirildiği yenileyici bir sistem” olarak tanımlamaktadır. Ayrıca hem sürdürülebilirlik hem de döngüsel ekonomi terimlerinin, bir yandan gelecek nesilleri tehlikeye attıkları ve diğer yandan keşfedilmemiş rekabet avantajı kaynakları sundukları için endüstriyel üretim, teknoloji ve tüketimin mevcut durumuyla ilgili ortak endişeleri paylaştığını varsayıyorlar. Bununla birlikte, terimler aynı zamanda ekonomik ilerlemenin toplumsal ve çevresel yönlerle daha iyi bütünleştirilmesinin önemini de vurgulamaktadır. Her iki terim de çevresel kaygılardan doğmuştur, küresel modellerdir, çok ve disiplinler arası bir araştırma alanını ve farklı paydaşların iş birliğini gerektirir. Öte yandan, terimler arasında bazı farklılıklar vardır. Örneğin, sürdürülebilirliğin hedefleri açık uçludur, ancak döngüsel ekonominin amaçları kapalı döngüdür. Sürdürülebilirlik yatay bir sisteme öncelik verir, ancak döngüsel ekonomi hiyerarşik bir sistem, yani ekonomik sistem gerektirir. Sürdürülebilirlik açısından sorumluluklar paylaşılır ancak net bir şekilde tanımlanmaz. Bununla birlikte, döngüsel ekonomi, sorumlulukları özel sektöre ve düzenleyicilere veya politika yapıcılara devreder (Geissdoerfer et al., 2017, pp. 759-765).

Pearce ve Turner 1990 yılında “kaynak-ürünler-kirlilik” modunun “kaynak-ürünler-yenilenen kaynaklar”a dönüşümünü önerdiğinde, döngüsel ekonominin temellerini atmışlardı (Jawahir & Bradley, 2016, p. 104). Ardından, 2002'de McDonough ve Braungart'ın önde gelen çalışması "Beşikten Beşiğe (Cradle to Cradle)" döngüsel ekonominin ekolojik köklerini sundu (MBDC, 2018). Aynı şekilde 2000'li yılların başlarında benzer kavramlar öne sürülmüştür; Gibbs ve Deutz tarafından “endüstriyel ekoloji”, Shove tarafından “eko-verimlilik” ve Spargaren tarafından “sürdürülebilir üretim – tüketim” (Hobson et al., 2018, p. 147). Konsept ilk olarak 1996 yılında Almanya'da “Kapalı Madde Döngüsü ve Atık Yönetimi Yasası” ile mevzuata entegre edilmiştir. 2002'de Japonya'nın “Geri Dönüşüme Dayalı Bir Toplum Oluşturma Temel Yasası” kabul edildi. Çin, 2009 yılında “Çin Halk Cumhuriyeti Döngüsel Ekonomiye Teşvik Yasası” ile kendi mevzuatıyla döngüsel ekonomiyi entegre etti. Avrupa Birliği'nin “Döngüsel Ekonomi Stratejisi”, döngüsel ekonomi konusunda bilinen tek ulusüstü düzenleme olarak kabul edilebilir (Geissdoerfer et al., 2017, p. 759; Sauvé et al., 2016, p. 53).

Geissdoerfer vd. döngüsel ekonomiye yedi farklı yolla ulaşılabileceğini öne sürmektedirler: uzun ömürlü tasarım, bakım, onarım, yeniden kullanım, yeniden üretim, yenileme ve geri dönüşüm (Geissdoerfer et al., 2017, p. 759). Jawahir ve Bradley, konseptin büyük ölçüde 3-R'nin (reduce, reuse, recycle) "azalt", "yeniden kullan" ve "geri dönüşüm" olan üç ilkesine dayandığını iddia etmektedir (Jawahir & Bradley, 2016, p. 104). Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi Avrupa Birliği tarafından daha kapsamlı bir süreç önerilmektedir.

Şekil 2: Döngüsel Ekonomi Modelinin Ana Fazları



Kaynak: (European Commission, 2015b, p. 32)

Şekil 2, atık yönetiminin ötesine odaklanan bir döngüsel ekonomi modelini göstermektedir. Doğrusal bir ekonominin açık döngüsünü kapatmak için, döngüsel bir ekonomi, kaynakların ve ürünlerin tüm yaşam döngüsünü ele almaktadır. Nihai hedef ise “sıfır atık bir topluma öncülük etmek” olarak belirlenmiştir (European Commission, 2015b, p. 32).

Avrupa Çevre Ajansı, döngüsel bir ekonominin şu anda baskın olan doğrusal ekonomik modele önemli bir alternatif oluşturduğunu öne sürüyor. Ajansa göre, döngüsel bir ekonominin beş temel özelliği vardır ve etkinleştirici faktörler olarak bazı düzeylere verilen yedi rol bulunmaktadır (European Environment Agency, 2016a). Anahtar özellikler aşağıdaki gibidir:

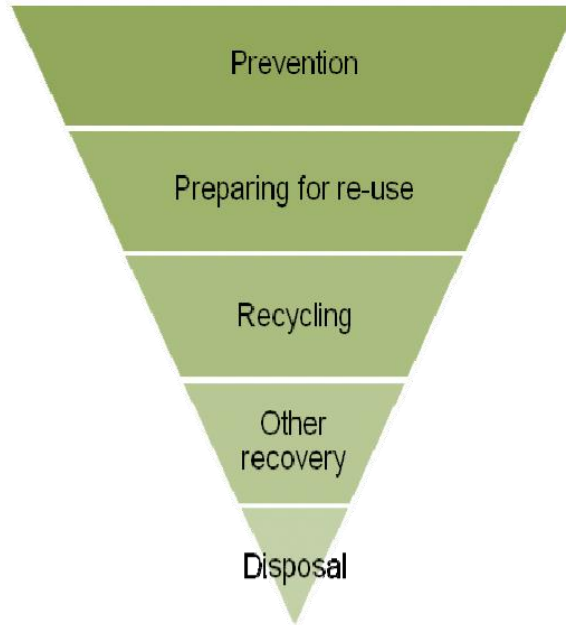
- Daha az doğal kaynak girdisi ve kullanımı: Doğal kaynaklar verimli kullanılmalıdır; toplam enerji ve su minimum limitlerde vb. kullanılmalıdır.
- Yenilenebilir ve geri dönüştürülebilir kaynakların ve enerjinin artan payı: Yenilenemeyen kaynaklar yenilenebilir kaynaklarla değiştirilmelidir; malzeme döngüleri kapatılmalıdır, vb.
- Azaltılmış salımlar: Daha az hammadde kullanımı salımları azaltacaktır; temiz malzeme döngüleri vb. yoluyla daha az kirlilik sağlanmalıdır.
- Daha az malzeme kaybı veya kalıntısı: Atıklar, yakma ve depolama minimum seviyelerle sınırlandırılmalıdır, vb.
- Ürünlerin, bileşenlerin ve malzemelerin ekonomideki değerini korumak: Ürünlerin kullanım değerini korumak için ürün ömürleri uzatılmalı, bileşenler yeniden kullanılmalı, malzeme değeri yüksek kalitede geri dönüşüm aracılığıyla ekonomi içinde korunmalıdır.

Yukarıdaki temel özelliklere sahip bir döngüsel ekonomi, yedi faktör tarafından sağlanabilir: ürünlerin ekotasarımı; ürün ve bileşenlerin onarımı, yenilenmesi ve yeniden üretilmesi; hammadde ve ürünlerin geri dönüşümü; döngüsel ekonomiye yönelik ekonomik teşvikler ve finansman; iş modellerinin benimsenmesi; eko-inovasyonu kullanmak; ve yönetim, beceri ve bilgi.

Döngüsel ekonomiyi atık oluşumunun azaltıldığı, kaynakların, malzemelerin ve ürünlerin değerinin mümkün olduğunca ekonomide tutulduğu bir süreç olarak tanımlayan Avrupa Birliği (European Commission, 2015a), döngüsel ekonomi konusundaki mottosunu fosil yakıtlar, malzemeler ve mineraller, su, hava, toprak, toprak, ekosistemler, deniz kaynakları ve atık gibi tüm sektörler ve kaynaklar için “azalt, yeniden kullan, geri dönüştür, ikame et, koru, değer ver” olarak ilan etti (European Commission, 2011, p. 24). Birlik, iş ve ekonomik süreçlerin yanı sıra yaşam tarzlarımızdaki bir dönüşümle kaynakların sürdürülemez şekilde tükenmesini durdurabileceğini varsaymaktadır. Çözüm, Birlik tarafından “kaynak verimli geliştirme” gibi görünmektedir (European Commission, 2011, pp. 2-3). Bu nedenle Birlik, birçok raporunda ve çalışmasında doğrusal ekonomi döngüsünün kapatılmasının önemini vurgulamaktadır.

Avrupa Birliği, döngüsel ekonomiyi kapalı bir döngü olarak ele alıyor çünkü açık döngü ekonomisinin tasarım aşaması ve üretim süreçleri kaynak bulma, kaynak kullanımı ve atık üretimi üzerinde baskı oluşturuyor (European Commission, 2015a). Birlik, çevresel ve ekonomik yaklaşımını atık önleme, geri dönüşüm ve yeniden kullanım olmak üzere üç ilkeye dayandırırken, bertaraf ve izlemeye de dikkat etmektedir (EuroStat, 2014, p. 258).

**Şekil 3: Atık Hiyerarşisi**



Kaynak: (DEFRA, 2011, p. 3)

Revize edilmiş Atık Çerçevesinin (Union, 2008) 4'üncü maddesine göre, atık hiyerarşisi, Şekil 3'te gösterildiği gibi beş hiyerarşik aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama olan önleme, hem tasarım ve üretimde daha az malzeme kullanımını hem de daha az tehlikeli madde kullanımını içerir. İkinci aşama, kontrol, temizlik, onarım,



yenileme işlemleri de dahil olmak üzere tüm parçaları veya yedek parçaları yeniden kullanıma hazırlamaktır. Üçüncü aşama olan geri dönüşüm, atıkları yeni bir maddeye dönüştürmek olarak bilinir. Anaerobik çürütme, enerji geri kazanımlı yakma, gazlaştırma ve atıklardan enerji ve malzeme üreten piroliz dördüncü aşamayı oluşturmaktadır. Bertaraf aşaması, enerji geri kazanımı olmadan yakma ve depolamayı içerir (DEFRA, 2011, pp. 3-4; European Commission, 2015a; Union, 2008).

Pomponi ve Moncaster, döngüsel ekonomi üzerine yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak kısa ömürlü mamul ürünlere odaklanma eğiliminde olduğundan, binalar gibi uzun ömürlü ürünlerin ihmal edildiğini iddia etmektedirler. Yapılı çevrenin bir parçası olarak binaların çevresel etkileri yüksektir. Atık üretimi, sera gazı salımları ve enerji kullanımı bu etkiler arasındadır. Ancak inşaat sektörü, sadece enerji tüketimi ve karbon salımları ile değil, aynı zamanda çevresel etkileri bir kategoriden diğerine değiştirme riski ile değerlendirilmelidir (Pomponi & Moncaster, 2017, pp. 710-711). Bunun yanında az kullanılan binalar da çevreyi etkileyen olumsuz faktörler arasında yer almaktadır. Birleşik Krallık'ta Avrupa Birliği topraklarının yaklaşık %5'ini kaplayan ve on yılda betonla inşa edilen 700.000 boş ev (European Commission, 2013, p. 5; UCL, 2018c), bir kent kurmak için gereksiz kaynak tüketimini göstermektedir.

Avrupa Çevre Ajansı, döngüsel bir ekonominin dört tür faydası olduğunu öne sürmektedir. Bunlar; kaynak faydaları, çevresel faydalar, ekonomik faydalar ve toplumsal faydalardır (European Environment Agency, 2016a, pp. 12-14). Kaynak faydaları, birincil kaynak tüketiminin verimliliği anlamına gelir. Kaynakları daha az ve verimli kullanmak, özellikle kirleticileri en aza indirerek çevre üzerindeki baskıyı azaltacaktır. Ekonomi, çeşitli endüstriler için büyük maliyet tasarrufları sağlayabilecek döngüsel bir yaklaşımla kazanç sağlayabilir. Nihai olarak, döngüsel bir yaklaşımın tüketici davranışını daha sürdürülebilir hale getirmesi ve insan sağlığı ve güvenliğine katkıda bulunması beklenmektedir.

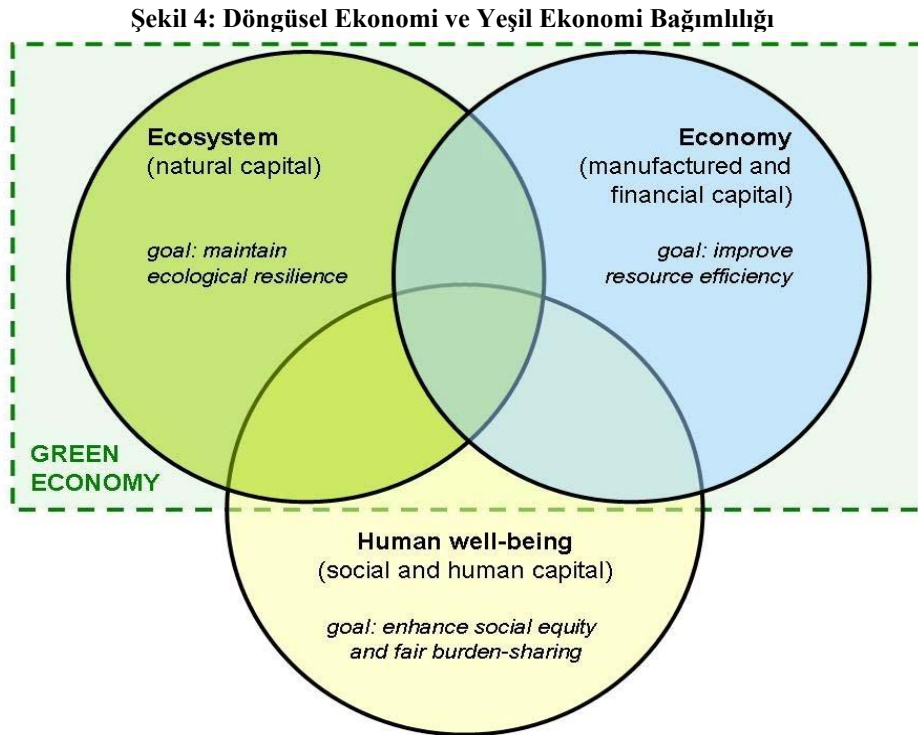
Neyse ki, şirketler yavaş yavaş döngüsel ekonominin fırsatlarının farkına varıyor ve döngüsel ekonominin hem kendileri hem de paydaşları için potansiyel değerinin farkına varmaktadırlar (Geissdoerfer et al., 2017, p. 758). Ayrıca başarılı bir şekilde daha döngüsel iş modelleri oluşturmaktadırlar (The Ellen MacArthur Foundation, 2013a, p. 10). Döngüsel ekonomi, bir üreticinin bir ürünü değiştirmesi değil, altyapımızı ve ekonomimizi oluşturan birbirine bağlı tüm şirketlerin bir araya gelmesiyle ilgilidir (The Ellen MacArthur Foundation, 2011). Üstelik üretim döngüsünün son noktası olan kullanıcıların yani son kullanıcıların satın alma, kullanma ve bertaraf etme davranışlarını çevresel çelişkiler hakkında daha fazla bilgi vererek değiştirmek mümkündür (Hobson et al., 2018, p. 155).

Bununla birlikte, döngüsel ekonominin üstesinden gelmesi gereken bazı zorluklar var. Döngüsel ekonominin başarısı, yönetim, ekonomi, mühendislik ve doğa bilimleri dahil olmak üzere farklı disiplinlerden uzmanların bir araya getirilmesine bağlıdır (Sauvé et al., 2016, pp. 54-55). Öte yandan Avrupa Birliği, döngüsel ekonominin başarısının tüketicilere bağlı olduğunu, çünkü tüketicilerin yaptığı seçimlerin onu destekleyebileceği gibi engelleyebileceğini de öne sürmektedir (European Commission, 2015a). Literatür, kavramın genel yapısını tanımlar. Bununla birlikte, pratikte, herhangi bir üreticinin, üretim sürecinin başlangıcından son kullanıcıya son taşınmasına kadar her sektör ve alt sektör için daha ayrıntılı bir yol haritası çizmesi gerektiği anlamına gelir. Örneğin, bir kot pantolon üreticisi, kullanılmış kot pantolonların nasıl



yenileneceğine dair ayrıntılı bir kılavuza ihtiyaç duyabilir veya bir motor şirketi, çevreyi kirletmeden atık külüstür arabalarının nasıl geri dönüştürüleceği konusunda bir dizi bilgiye ihtiyaç duyabilir. Döngüsel ekonomi konusunda yapılan çalışmaların ve farkındalığın artmasına rağmen, uygulamada hala merdivenin dibine yakın olduğumuzu söyleyebiliriz.

Döngüsel ekonomiye benzer bir yaklaşım, son zamanlarda ortaya çıkan ve öncelikle insan faaliyetlerini çevre ile ilişkilendirerek çevresel riskleri azaltmayı amaçlayan yeşil ekonomidir. Ekosistem, ekonomi ve insan refahı arasındaki ilişki – Avrupa Birliği tarafından şu şekilde şekillenmektedir (European Commission, 2011, p. 5).



Şekil 4, hem yeşil bir ekonomiye nasıl ulaşılacağını hem de yeşil ekonomi ile döngüsel ekonomi arasındaki karşılıklı bağımlılığı göstermektedir. Yeşil Ekonomi Girişimi, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından 2008 yılında başlatılmıştır. UNEP, yeşil ekonomiyi, çevresel riskleri ve kısıtlıkları azaltırken, insan refahını iyileştiren ve sosyal eşitliği inşa eden bir ekonomi olarak tanımlamaktadır. Program, Yeşil ekonomi ve düşük karbon ekonomisine ilişkin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini aynı zamanda Hedef 1 “Yoksulluğa Hayır”, Hedef 8 “İnsana Yakısr İş ve Ekonomik Büyüme”, Hedef 9 “Sanayi, İnovasyon ve Altyapı” ve Hedef 12 “Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim” olarak belirledi (UNEP, 2018). 2013 yılında Avrupa Komisyonu da yeşil altyapı hakkında bir bilgi notu yayınlamıştır. Nota göre, yeşil altyapı, insanların doğal sermayesini yönetmenin akıllıca ve bütünleşmiş bir yolunu sunmaktadır. Üstelik, Not ayrıca, çeşitli ve çoğu zaman rekabet halindeki arazi planlama sorunlarıyla başa çıkmamızı sağlayan bazı dinamik, ileriye dönük çözümleri de teşvik etmektedir (European Commission, 2013, p. 5).

Yeşil bir ekonomi sağlamak için başlangıçta üretim ve tüketim kalıplarımızı değiştirmeliyiz; böylece kaynak verimliliği ve net maliyet tasarrufu artacaktır. Doğrusal ekonomiyi dönüştürmek için, atıkları yeniden



kullanarak veya geri dönüştürerek kaynak olarak kullanmak zorundayız. Bu girişimler, yatırımda önemli artışlar, kaynak verimliliği, iklim değişikliği ve dayanıklılık konularına değinerek, bilimsel çığır açan araştırmaları ve sürdürülebilir yenilik çabalarını destekleyerek gerçekleştirilecektir. Son olarak, atıklarda, emisyonlarda, kaynakların çıkarılmasında veya biyolojik çeşitliliğin azalmasında artışa neden olan çevreye zararlı sübvansiyonlardan uzaklaşmak, doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltacaktır. Emeğin vergilendirilmesinden çevre vergilendirmesine geçiş de azalmaya yardımcı olacaktır (European Commission, 2011, pp. 5-11). Sonuç, insan refahı adına olacaktır çünkü ekonomi, insanın doğal sermayesini kullanan insan refahı için çalışmaktadır. Bu nedenle, insan refahını artırmak için ekolojik dayanıklılıktan ödün vermeden kaynak verimliliğinin artırılması gerekmektedir.

Döngüsel ve yeşil ekonomi yaklaşımlarının varlığının yanı sıra -yine de- bazı uygulama örnekleri döngüsel yaklaşımı kentlerle birleştirerek kentleşmede başarılı olmaya çaba sarf etmektedir. Çalışma doğrultusunda bir sonraki bölüm, sınırlı literatür ve kentler arası merkezler içindeki kentlerin deneyleri paralelinde döngüsel kent kavramını tanıtmayı amaçlamaktadır.

### 3. DÖNGÜSEL KENT KAVRAMI VE TÜRKİYE

Dünya Sağlık Örgütü projeksiyonları 2015 yılında %54 düzeyinde olan kentleşme oranının 2030'da %60'a yükselmesini öngörmektedir (WHO, 2014). Avrupalıların %40'ı kentlerde ikamet etmektedir. Kentler bugün enerji, su, konut, arazi, materyal ve diğer benzer doğal kaynakların %75'ini tüketmektedir. Küresel atığın %50'si ve sera gazı salımlarının da %75'i de kentlerden kaynaklanmaktadır (ICLEI, 2020; UCL, 2018b). Yine Avrupa'da 2015 yılında toplamda 300 bin ton kompozit atık üretildiği tahmin edilmektedir. Bunların 250 bin adedi cep telefonu, arabalar, oyuncaklar, fast food ürünleri gibi ömrünü tamamlamış atıklardır. Üstelik, vahşi depolama yapılan kompozit atıkların oranı ise %98'dir (Mativenga et al., 2017, p. 285).

İnsanoğlunun yaşamak için kullandığı kaynakların tümü, hızlı kentleşme nedeniyle baskı altındadır. Su, temiz hava, balık, verimli topraklar, biyoçeşitlilik, biyokütle, mineraller, metaller ve enerji gibi kaynaklar hızla tükenmeye başlamıştır. Bu kaynakların üretilmesine yardımcı olan Dünya'nın ana ekosistemlerinin toplamda %60'ı halihazırda azalmıştır veya sürdürülemez bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, gıda, yem ve lif talebi 2050 yılına kadar %70 oranında artabilir. 2050 yılına kadar insanoğlunun varlığını sürdürmek için yaklaşık iki gezegene ihtiyaç duyacağı tahmin edildiğinden durum daha da kötü görünmektedir. Üstelik insanoğlu daha iyi bir yaşam kalitesine de sahip değildir (European Commission, 2011).

1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı, yani Dünya Zirvesi sonrasında Birleşmiş Milletlerin eylem planı olan Gündem 21 (United Nations, 1993, p. 254) iyi tasarlanmış bir metindir. Metnin 21'inci bölümü, geri dönüşümü en üst düzeye çıkarmayı ve çevreye duyarlı atık yeniden kullanımını içeren katı atıkların çevreye duyarlı yönetimine dikkat çekmektedir (Troschinetz & Mihelcic, 2009, p. 922). Rapora göre yerel yönetimler, atıkların en aza indirilmesi, bir yaşam döngüsü yönetimi konseptinin uygulanması, atık hizmet kapsamının genişletilmesi, geri dönüşümün en üst düzeye çıkarılması ve katı atıkların yeniden kullanımının çevreye duyarlı bir şekilde yönetilmesi, atıkların çevreye duyarlı şekilde



bertaraf edilmesi ve arıtılması gibi amaç ve program alanlarını gerçekleştirmeye ve finanse etmeye niyetli olmalıdır (United Nations, 1993, pp. 259-262).

Bu tür çevre sorunları silsileli şekilde belirli süreçlerden oluşur: kaynakları tüketmek atık sera gazı salımları ve kirleticiler üretir; bu kentsel ısınma, sel, su kıtlığı, gıda kıtlığı, hava ve su kirliliği sorunları ile ekonomik yatırımları azaltan ekonomik kaynak kıtlığı üretebilir (UCL, 2018b). Avrupa Birliği aynı zamanda döngüsel ekonomiyi düşük karbonlu, kaynakları verimli kullanan, sürdürülebilir ve rekabetçi bir ekonomi geliştirme çabalarına temel bir katkı olarak görmektedir (European Commission, 2015a). Bu zorlukların tümü, kentlerin doğa üzerindeki baskısını azaltmanın önemine işaret etmektedir. Bir anlamda kentlerin çevresel baskısını azaltmak için öncelikle döngüsel ekonomide yeni bir döneme girmek çok önemlidir.

2020 yılının Ekim ayında bir Avrupa Birliği Horizon 2020 projesi olarak Sürdürülebilirlik İçin Yerel Yönetimler Küresel Ağı tarafından imzaya açılan “Avrupa Döngüsel Kentler Bildirgesi” 28 Avrupa kentinin imzasıyla başlatılmıştır. Türkiye’den yalnızca İzmit Belediyesinin imzalamış olduğu Bildirge’de Şubat 2022 itibarıyla 61 adet kentin imzası bulunmaktadır. Bildirge’de doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye bir geçişin gerekliliğinden bahsedilmiştir. İklim değişikliğinin daha dirençli bir gelecek gerektirdiği ve döngüsel ekonominin gerçekleşmesiyle birlikte kaynak kullanımı üzerindeki baskının azalacağı ve böylece iklim-sıfır, adil ve gönenc bir topluma ulaşılacağı ifade edilmiştir. Bildirge’yi imzalayan kentler döngüsel ekonomi hedeflerini gerçekleştirmeyi, yerel paydaşları harekete geçirerek ekonomiyi onarmak, kent planlamasında döngüsel ilkeleri işleme koymak, merkezi yönetim ve Avrupa kurumlarıyla işbirliği içinde politikalar ve mevzuat oluşturmak ve diğer hususları taahhüt etmektedirler (ICLEI, 2020).

Avrupa Döngüsel Kentler Bildirgesi’nde döngüsel kent tanımlaması da yapılmıştır. Bildirge’ye göre döngüsel kent yurttaşlar, özel sektör ve araştırma topluluğuyla iş birliği içerisinde tüm işlevlerini bütünleşmiş bir biçimde doğrusal bir ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişi teşvik eden kenttir. Uygulamada kaynak kullanımı ekonomik faaliyetlerden ayrıştırılmaya çalışılmaktadır. Bu ayrıştırma ürünlerin, bileşenlerin, materyallerin ve besinlerin değer ve faydasının sürdürülmesini desteklemektedir. Böylece mevcut durumda açık olan materyal döngüler kapatılmış ve zararlı kaynak kullanımı ile atık yaratımı asgari düzeye indirilmiş olacaktır (ICLEI, 2020).

Döngüsel kent yaklaşımı şu anda resmi olarak Avrupa’nın yedi kentinde (Amsterdam, Bristol, Hamburg, Londra, Paris, Peterborough ve Stockholm) uygulanmaktadır. Bu kentlerde 2018 yılına kadar toplam 25 deneyim kazanılmıştır. Kentler içinde döngüsel bir yaklaşımın benimsenmesinin temel amacı, tüketimi ve atık üretimini azaltmaktır (UCL, 2018a). Atık, Avrupa Birliği tarafından 'sahibinin attığı veya atmayı planladığı veya atması gereken herhangi bir madde veya nesne' olarak tanımlanmaktadır. Benzer ve kafa karıştıran bir kavram da belediyeler tarafından veya belediyeler adına toplanan ve kurulu atık yönetim sistemleri aracılığıyla bertaraf edilen atık olarak tanımlanabilecek “belediye atığı”dır. “Belediye atığı” terimi, katı atık ve atık su olmak üzere iki boyutu ifade etmektedir. Bununla birlikte, belediye katı atığı, kanalizasyon arıtma, inşaat ve yıkım faaliyetlerinden kaynaklanan atıkları hariç tutmakla birlikte, evsel, ticari ve endüstriyel atıkların birlikte ürettiği atıkları içerir (Halkos & Petrou, 2016, pp. 220-221). Bir diğer “belediye (katı) atık” tanımı Gündem 21’in tanımıdır. Gündem 21 belediye katı atığını, ticari ve kurumsal atıklar, sokak süpürme ve inşaat molozları



gibi tüm evsel atıklar ve tehlikesiz atıklar dahil atık olarak tanımlar. Konferansta hükümetler hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde daha sürdürülebilir kentsel katı atık yönetimi gereksinimi üzerinde anlaşmışlardır. Bu nedenle, evsel, ticari ve endüstriyel şirketler tarafından üretilen hem katı hem de su biçimleri için “belediye atığı” terimi kullanılmaktadır.

Atıklarla ilgili temel sorun, uygun şekilde ölçülmediği takdirde yönetilemeyeceğidir. Evsel veya endüstriyel atıkların yönetimi, finansal olduğu kadar çevresel maliyetlere de yol açar (Halkos & Petrou, 2016, p. 221). Bu kentsel atıklardan sorumlu ana otorite olarak belediyeler, süreci maliyet etkin ve çevre açısından verimli yönetmelidir. Döngüsel bir kent sadece atıklarını değil, kaynaklarını da yönetmelidir. Sakinlerinin ve işletmelerinin yeniden tasarlamasına, onarmasına, paylaşmasına, yeniden kullanılmasına, daha iyi yeniden üretmesine, geri dönüştürmesine ve kurtarmasına olanak tanır (PeterboroughDNA, 2015).

Güney Afrika'da yapılan bir araştırma, ankete katılan şirketlerin %75'inin yerel yönetimleri (kent konseyleri, belediyeler vb.) ömrünün sonuna gelmiş ürün atıklarından sorumlu olarak gördüğünü, %69'unun bundan üreticileri ve %65'i ise son kullanıcıları düşündüklerini ortaya koydu. Bu şirketler atıklarını şu şekilde yönetmektedir: %53'ü düzenli depolama, %17'si yeniden kullanım, %17'si geri dönüşüm, %9'u yakma ve yaklaşık %3'ünün hiçbir fikri yok (Mativenga et al., 2017, pp. 288-290). Sonuçlar, şirketlerin ömrünü tamamlamış ürün atığı sorunundan başlıca sorumlu otorite olarak yerel yönetimleri gördüklerini göstermektedir. Ancak son kullanıcılar üçüncü sırada yer almaktadır.

Avrupa Birliği'nde her yıl yaklaşık 3 milyar ton atık üretilmekte ve ortalama olarak katı atığın yalnızca %40'ı yeniden kullanılmakta veya geri dönüştürülmektedir (European Commission, 2011, pp. 4-7). Avrupa Çevre Ajansı, 2004 yılında tüketim ve üretim faaliyetleri yoluyla atık üretimine ilişkin bir endeks belirlemiştir. Mevcut en son endeks 2015'tedir ve hane harcamalarının 2004 yılına göre yaklaşık %13 oranında arttığını göstermektedir (European Environment Agency, 2016b). Buna karşılık, belediye atık endeksi endeksin başlangıcından itibaren yaklaşık %5'lik bir düşüş gerçekleştirmiştir (European Environment Agency, 2016d). Bununla birlikte, imalat ve hizmet sektörleri tarafından üretilen atıklar, göstergelerin mevcut olduğu son yıl olan 2012'ye kadar önemli ölçüde azalmıştır. İmalat sektöründen kaynaklanan atıklarda %26'lık bir azalma varken, bu rakam hizmetler sektöründe yaklaşık %20'dir (European Environment Agency, 2016c). Ayrıca Avrupa Birliği İstatistik Bürosu, kentleşmenin, hane geliri, tüketim kalıpları ve yaşam tarzları kadar kentsel katı atık miktarını da etkilediğini düşünmektedir (EuroStat, 2014). Bu nedenle, ağırlıklı olarak kentsel bir alanda üretilen evsel atıklar, Dünya'daki ana atık kaynağı olmaya devam etmektedir.

Kaynak-etkin bir süreç için, ekonomi, doğal sermaye ve refah arasındaki karşılıklı bağımlılığı tanıyan ve kaynakların verimliliğinin artmasının önündeki engelleri kaldırmaya çalışan politikalar geliştirilmelidir. Kirletici bir faktör olarak atık, esas olarak insan kaynaklıdır ve esas olarak kentlerdedir. Döngüsel kentler yaklaşımı de asıl olarak atıkların azaltılmasını amaçlamakta ve buna uygun stratejiler benimsemektedir.

### 3.1. Döngüsel Kent, Amaçları ve Stratejileri

Sorun, atık yönetiminin döngüsel bir kent için rotada olmasıyla ilgili değil, döngüsel bir ekonomiye kentsel geçişin nasıl sağlanacağıyla ilgilidir. Kentleri döngüsel ekonomiye geçişin merkezine koyan ve onlardan da

bazı faydalar sağlayacak dört faktör vardır (The Ellen MacArthur Foundation, 2017, p. 10). Birincisi, insanların ve malzemelerin yakınlığı ve yoğunluğu, ürünlerin veya varlıkların farklı kullanıcılar tarafından birden çok kez kullanılması gibi modellerin paylaşılmasına ve yeniden kullanılmasına olanak sağlayacaktır. İkincisi, kentler, mal ve hizmetler için geniş ve çeşitli arz ve talebin bulunduğu verimli pazarlar için yeterli ölçüde sahiptir. Üçüncü faktör ise yerel yönetimlerin hem kentsel mekânı oluşturma ve yeniden şekillendirme, hem de kentsel işlevlere ilişkin kurallar koyma yeteneğine sahip olmasıdır. Böylece yerel yönetimler, döngüsel ekonomi ilkelerini tüm kentsel politikalar ve işlevler arasına yerleştirebilir. Son olarak, yaşanan dijital devrim, döngüsel bir yaklaşımın uygulanmasını ve izlenmesini kolaylaştırabilir. Jeo-uzamsal bilgi sistemlerinin kullanılması, malzeme, insan, atıklar ile ilgili verilerin toplanması ve analizi, büyük veri yönetiminin sağlanması dijital devrimin kolaylıkları arasındadır (European Environment Agency, 2017, pp. 10-11).

Kentler ve döngüsel ekonomi arasındaki bağlantı, döngüsel ekonomi ilkelerinin kentlere, yani başarılı olursa döngüsel kentlere uygulanmasına yol açar. Marin ve De Meulder'e göre, bir döngüsel kent, bir kentteki döngüsel ekonomilerden oluşur (Marin & De Meulder, 2018, p. 11). Döngüsel kent insanların malları, enerjiyi ve atıkları daha verimli ve daha akıllı yollarla yönettiği bir kenttir (Zwijger, 2018). Döngüsel kent; bilgi paydaşları, topluluk, vatandaşlar ve iş dünyası gibi kentin paydaşlarıyla birlikte, kaynak döngülerini kapatmak için döngüsel ekonomi yaklaşımının ilkelerini uygulayan bir kent olarak da tanımlanabilir (Prendeville, Cherim, & Bocken, 2018, p. 187).

Kentlerde döngüsel bir yaklaşıma ulaşmak için yedi döngüsel stratejiden oluşan bir düzen benimsenmelidir (UCL, 2018b):

1. Optimizasyon: Kent sistemi içerisindeki etkili teknolojileri kullanarak ve kaynak fazlalıklarını hedefleyerek kaynakların kullanımı optimize edilebilir.
2. Döngüyü kur (loop): Kaynakların geri dönüşümü, yenilenmesi, onarımı ve yeniden kullanımıyla atık üretimi azaltılabilir.
3. İkame et: Yenilenemeyen kaynaklar, yenilenebilir kaynaklarla ikame edilmelidir.
4. Paylaş: Ortaklaşa kullanım, kullandığın kadar öde modeli veya devre mülk gibi uygulamalarla kaynakların paylaşımıyla kaynak tüketimi azaltılabilir.
5. Uyum sağla: Teknolojik kilitlenmeleri ve kaynak atıklarını engellemek için altyapı, bina ve mekânlar inşa edilmelidir.
6. Yeniden yarat: Mavi Yeşil Altyapıyı (BGI)<sup>1</sup> kullanarak doğal sermaye yeniden yaratılmalı ve desteklenmelidir.
7. Yerelleştir: Kaynak akışlarını ve faaliyetlerini yerelleştirerek; tüketilen enerji, insanların ve kaynakların taşınmasından açığa çıkan salımlar azaltılabilir.

<sup>1</sup> BGI (blue-green infrastructure) Birleşik Krallık menşeli bir yaklaşım olup su yönetimi ve yeşil altyapıyı bir araya getirmeyi amaçlar (The Blue-Green Cities Research Project, 2018).



Ellen MacArthur Vakfı ayrıca döngüsel bir kentin içereceği bir dizi unsuru da belirler. Öncelikle kentler, verimli inşaat teknikleri kullanılarak, modüler ve esnek bir şekilde, ham malzeme kullanımını en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu “yapılı çevre”, tüketmek yerine kapalı döngüleri kolaylaştırarak yiyecek ve güç üretebilmelidir. Esnek, yenilenebilir, yerleştirilmiş ve dağıtılmış “enerji sistemleri” maliyetleri azaltacak, verimli enerji kullanacak ve çevre üzerinde olumlu etki yaratacak şekilde kurulmalıdır. Fosil yakıt tüketmeyecek, havayı kirlilemeyecek, trafik sıkışıklığına ve aşırı yol altyapısına neden olmayacak şekilde “kentsel ulaşım sistemi” tasarlanmalıdır. Başka bir deyişle, kent elektrikle çalışan, ortak ve otomatik bir toplu taşıma tasarlanmalıdır. Kent yerel ve kapalı devrelerde gıda atıklarının atık sularını yeniden kullanarak balık, meyve ve sebze üretmek için kendi yiyeceğinin bir kısmını tedarik edebilmelidir, bu da “kentsel bir biyoekonomi” yaratmak anlamına gelir. “Üretim sistemi”, daha fazla yerel üretim ve yerel ekonomilerde daha fazla ve daha çeşitli değer alışverişi anlamına gelen döngüsel bir kentte 'yerel değer döngülerinin' yaratılmasını teşvik etmelidir (The Ellen MacArthur Foundation, 2017, pp. 7-8).

### 3.2. Türkiye’de Döngüsel Kentlerin Uygulanabilirliği Üzerine

İncelenen çalışmalardan yola çıkarak kavramı sürdürülebilirlik ilkelerinin, ardından döngüsel ekonomi yaklaşımının ilkelerinin veya hedeflerinin yenilikçi uygulamalarla hayata geçirildiği bir kent olarak tanımlamak tercih edilmektedir. Burada özellikle bu kentten sorumlu olan yerel yönetimlerin hem yurtdışındaki döngüsel kent deneyimlerine hem de yerinden yönetim ilkesine dayalı uygulamalarına atıfta bulunmaktadır.

Küresel Çevresel Görünüm GEO – 5 Raporu, UNEP’in Uluslararası Yerel Çevresel Girişimler Konseyi (ICLEI) ile iş birliği içinde yaptığı bir araştırmaya dayanmaktadır. Rapor, küresel çevrenin çeşitli etkiler tarafından baskı altında olması nedeniyle yerel düzeyin kaçınılmaz olarak etkilendiğini ileri sürmektedir (UNEP, 2012, p. 2). Örneğin atık, bir kentte tüm faaliyetlerin ürettiği bir çevre sorunudur ve yerel kökenine rağmen sadece yerel değil küresel etkileri de vardır (Halkos & Petrou, 2016, p. 220). Aynı doğrultuda, kenti yöneten belediye veya valilik gibi bir yetkili otorite hem döngüsel ekonomi hem de döngüsel kent kıstaslarını veya stratejilerini karşılamalı ve yerel yönetimler için yürürlükte olan mevzuat da bir kentten sorumlu olan bu yetkililerin söz konusu döngüsel yaklaşımlar için harekete geçmesini sağlamalıdır. Bu nedenle, bu kısım öncelikle döngüsel kent ile bağlantılı olarak Türkiye’deki yerel yönetim, özellikle de belediye mevzuatı hakkında bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır. Döngüsel ekonomi kavramına ilişkin mevzuat, bir ülkenin algısına göre değişebilmekte ve bir dizi mevzuat metni bu kavrama dokunabilmektedir. Bu belirsizliğin aksine, Almanya’da 1996’da kabul edilen Kapalı Madde Döngüsü ve Atık Yönetimi Yasası veya 2000’de kabul edilen Japonya’da Kaynakların Etkin Kullanımının Teşviki Yasası gibi bazı ülkelerdeki uygulamalar döngüsel ekonomi kavramına açıkça işaret etmektedir.

Avrupa Birliği’nin yukarıda bahsedilen veya bazı temel mevzuat metinleri araştırıldığında, bir ulusal hükümet sisteminde en yakın yönetsel birimler olan belediyelere doğrudan verilen belirli sorumlulukların olduğu ile karşılaşmaktadır. Avrupa Birliği’ni takip ederek, Türkiye’de anayasal olarak belediyeler, il özel idareleri ve köy yönetimleri olmak üzere üç tür yerel yönetim olmasına rağmen, diğer yerel yönetim türlerine değinmek yerine belediyelere de odaklanılmaktadır.



### 3.3. Mevzuat Uygunluğu

Türkiye, 1982 yılında 37'nci Hükümet Programında çevre kavramını ilk kez tanıtmıştır. 1982 Anayasası ile Türkiye bir dizi çevre mevzuatı metni kabul etmiştir. Anayasanın 56'ncı maddesi "Herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı vardır. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir" şeklindedir. Bu madde, hakkın sağlanmasına ve çevre ile ilgili görevlerin verilmesine rağmen, sürdürülebilirlik ilkesini içermemektedir. Türkiye'de ilk kez sürdürülebilirlik ilkesini ve sürdürülebilir kalkınma kavramını benimseyen 1983 yılında yürürlüğe giren Çevre Kanunu'dur. Ancak, sürdürülebilirlik kavramı Çevre Kanunu'na 2006 yılında eklenmiştir.

2020 yılında ise Türkiye Çevre Ajansı kuruluş kanunuyla *döngüsel ekonomi* kavramı da mevzuat tarafından benimsenmiştir. Ajansın görevlerinden biri depozito yönetim sistemini kurmak ve işletmektir. Sistem belirli bir depozito bedeli alınarak piyasaya sunulan ürünlerin kullanılması veya tüketilmesi sonrasında iade alınması ve depozito bedelinin geri ödenmesine dayanmaktadır (TÜÇA, 2022). Sistemin Türkiye'de uygulamaya alınmasıyla döngüsel ekonominin aşamalarından biri olan "yeniden kullan" aşaması gerçekleştirilerek ekonomik döngü kapatılmaya çalışılacaktır.

Bir dizi çevre mevzuatı metni bu temel yasal metinleri takip etmektedir. Bir tür kamu malı veya hizmeti olan belediyelerin çevre korumaya ilişkin temel görevleri ve sorumlulukları genellikle idari uygulama hizmetlerinin özelliklerine sahiptir. Türkiye'deki çevre ve belediyelere ilişkin yürürlükteki mevzuat metinleri temel yasalar ve diğer düzenlemeler olmak üzere iki farklı türde ele alınabilir.

Türkiye'deki belediyeler için çevre ile ilgili temel yasalar, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'dur. Diğer düzenlemeler ise konulara, yani atık bertaraf edilmesine, su kalitesine ve hava kirliliğine göre sıralanabilir.

Belediye Kanunu'nun 14'üncü maddesi belediyeleri çevre, çevre sağlığı, imar, su temini, kanalizasyon ve atıkların bertaraf edilmesine dair hizmetlerden sorumlu kılmaktadır. Bu maddeye benzer şekilde, Büyükşehir Belediye Kanunu'nun 7'nci maddesi, büyükşehir belediyelerine çevresel görevler ve sorumluluklar vermektedir. Bu görevlerin ve sıhhi olmayan işletmelerin belirli yerlerde toplanması, hurda depolama, kazı toprağı, moloz, kum için depolama alanlarının belirlenmesi gibi belediye görevlilerinin koordinasyonu ile ilgili bazı eksikliklere rağmen, büyükşehir belediyelerinin koordinasyonu vardır.

Büyükşehir belediyelerinin ilçe belediyeleri üzerindeki döngüsel yaklaşıma ilişkin üstün görevlerinden biri, büyükşehir katı atık yönetim planını yapmaktır. Diğer ise, katı atıkların ve kazı topraklarının sürdürülebilirlik ilkesine paralel olarak depolanması, bertaraf edilmesi ve yeniden kullanılmasıdır.

Döngüsel ekonomi ve döngüsel kente ilişkin olup hem de belediyelere görev, yetki ve sorumluluk atfeden bazı ikincil düzenlemeler bulunmaktadır. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı, Atık Elektrik ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliğı, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğı, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğı, Atık Yönetimi Yönetmeliğı, Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğı, Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğı, Ömrünü Tamamlamış



Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, Sıfır Atık Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Zorunlu Depozito Yönetim Sistemi Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar bu düzenlemelerdendir.

### **3.3.1. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği**

Yönetmelik döngüsel ekonomi ve kaynak verimliliği ilkelerini esas alarak çevrenin sürdürülebilir bir biçimde korunabilmesi için ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesi ve geri dönüşüm ya da geri kazanımını sağlamayı amaçlamaktadır. Hem depozito yönetim sistemi hem de Türkiye Çevre Ajansına atıfta bulunarak döngüsellğe önem vermektedir. Bu hususta yetkili idareler olarak belediyeler belirlenmiştir. Yönetmeliğin uygulanmasına dair usul ve esaslara aşağıda değinilecektir.

### **3.3.2. Atık Elektrik ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği**

Amacı elektrikli ve elektronik eşyalarda zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması ve atık niteliğindeki elektrik ve elektronik eşyaların (AEEE) azaltılması, geri dönüşümü ve geri kazanımını sağlamak olan Yönetmelik belediyelere AEEE için atık toplama merkezi kurma ve yönetim planı yapma görev ve sorumluluğu yüklemektedir.

### **3.3.3. Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği**

Atık piller ile akümülatörlerin geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulması ve yönetim planının oluşturulmasını amaçlayan Yönetmelik aynı zamanda çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine ilişkin hükümler de içermektedir. Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler atık pil ve akümülatörlerin evsel atıklardan ayrı bir şekilde toplanması, atık pil depolama alanlarının ve toplama noktalarının kurulması, bunların bertaraf edilmesi ve taşıma firmalarının denetlenmesiyle görevlidir.

### **3.3.4. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği**

İçme ve kullanım suları üzerinde büyük bir kirletici etkisi olan atık yağların depolanması, toplanması, taşınması, rafınasyona tabi tutulması ve bertarafı ile enerji geri kazanımına konu edilmesini amaçlayan Yönetmelik asıl olarak il çevre, şehircilik ve iklim değişikliği müdürlüklerine görev vermektedir. Bununla birlikte, Atık yağların etkin ve verimli bir şekilde toplanabilmesi için, lisanslı atık taşıma araçlarının kent içi hareketlerini kolaylaştırıcı düzenlemeleri belediyelerle iş birliği içinde yapmaktadır.

### **3.3.5. Atık Yönetimi Yönetmeliği**

Atıklara dair en kapsamlı ve genel düzenleyici yönetmelik olan Atık Yönetimi Yönetmeliği gaz emisyonları, radyoaktif atıklar, atıksular, hafriyat toprağı ve biyogaz gibi atıklar hariç Yönetmeliğin 4'üncü ekinde liste halinde sayılan 20 çeşit atığa ilişkin azaltım, geri dönüşüm ve geri kazanım gibi döngüsel ekonomi süreçlerini düzenlemektedir. Belediyelerin evsel ve diğer atıkların toplanmasında uyması gereken kuralları içeren Yönetmelik belediye türleri bazında farklı görev ve sorumluluklar vermekle birlikte atık yönetim planlarının hazırlanması yükümlülüğünü de getirmektedir.





### **3.3.6. Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik**

Yönetmelik asıl olarak atıksu altyapı tesislerinin kurulmasıyla evsel katı atık bertaraf tesislerinin oluşturulmasını amaçlamaktadır. Belediyeler, büyükşehir belediyeleri ve ASKİ veya İSKİ gibi atıksu altyapı yönetimleri tarafından bu hizmetlere dair tam maliyet esaslı tarifelerin belirlenmesiyle, sürdürülebilir atıksu ve evsel katı atık hizmetlerinin yönetilmesi görev ve sorumlulukları bu idarelere yüklenmiştir.

### **3.3.7. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği**

Atık yağlarda olduğu gibi bitkisel atık yağlar da temiz su kaynaklarını kirletmektedir. Yönetmelik bu yağların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden bertarafı ve yönetiminin sağlanmasına ilişkin politika ve programların belirlenmesini amaçlamaktadır. Büyükşehir belediyeleri, büyükşehir ilçe belediyeleri, il, ilçe ve belde belediyeleri; yetki sahasında bulunan bitkisel atık yağ üreticilerini denetleyerek bitkisel atık yağların kanalizasyona dökülmesini önlemekle görevli ve yetkili kılınmıştır.

### **3.3.8. Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik**

Her ne kadar belediyelere herhangi bir görev, yetki ve sorumluluk yüklemese de Kyoto Protokolünde listelenen florlu gazlarının geri dönüşümü ve geri kazanımı konusunda hükümler içerdiği için döngüsel ekonomi ilkelerinin işlenmesine yardımcı olacak düzenlemeler yapan Yönetmelik bu hususlarda merkezi yönetimi göreve ve sorumluluk vermektedir.

### **3.3.9. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği**

Yönetmeliğin amacı kentsel atıksuların toplanması, arıtılması ve deşarjı ile belirli endüstriyel sektörlerden kaynaklanan atıksu deşarjının olumsuz etkilerine karşı çevreyi korumak olarak belirlenmiştir. Su ve kanalizasyon idareleri dâhil belediyelere kanalizasyon sistemlerinin kurulması, deşarjın izlenmesi, değerlendirilmesi ve raporlanması yetkileri vermektedir. Ayrıca, sudaki canlıların dengesini bozacak ve su kalitesinde istenmeyen bozulmalara yol açacak azot veya flor zenginleşmesi olarak tanımlanan ötrofikasyonu engelleyecek önlemlerin alınmasını da ilgili idarelere yüklemektedir.

### **3.3.10. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği**

Ömrünü tamamlamış sayılan lastiklerin çevreye zarar vermeden bertarafı ve geri kazanımını düzenleyen Yönetmelik belediyeleri katı atık depolama sistemlerinden bu lastikleri uzak tutmakla, evsel veya diğer atıklardan ayrı toplamakla ve açık alanda bu türden lastiklerin biriktirilmesini önlemekle görevlendirmiştir. Geri kazanım ve bertaraf işlemlerinin, hava, su, toprak, bitki ve hayvanlar üzerinde tehlike yaratmadan, ses ve koku yoluyla çevreye herhangi bir olumsuz etkide bulunmadan ve doğal çevre ile koruma alanlarına zarar vermeden yapılması zorunludur.

### **3.3.11. Sıfır Atık Yönetmeliği**

Sürdürülebilirlik ve çevre koruma ilkeleri çerçevesinde sıfır atık yönetim sistemini kurmayı amaçlayan Yönetmelik hem merkezi yönetime hem de yerel yönetimlere çeşitli görev, yetki ve sorumluluklar vermiştir.



Geri dönüşüm, geri kazanım ve çevreye zarar vermeyecek biçimde bertaraf konularında belediyeler yetkili kılınmış olup, atıkların bu üç politikanın mümkün olamayacağı en son seçenek olarak düzenli depolama tesislerinde nihai olarak bertaraf edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Tam anlamıyla uygulanması durumunda düzenli depolama yöntemi işlevini asgariye indirerek açık uçlu ekonomiyi kapalı döngü bir ekonomi düzenine getirebilecektir.

### 3.3.12. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek amacı güden Yönetmelik atıksuların boşaltımı ilkelerini de düzenlemektedir. Bu konuda belediyeler atıksu altyapı tesislerinin kurulmasında zorunlu tutulmuş, yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda belediye başkanları hakkında suç duyurusunda bulunulması gibi ağır yaptırımlar getirilmiştir. Böylece içme suyu ve kullanma suyu temin edilen su havzalarının korunması amaçlanmıştır. Atıksuların arıtılması ve yeniden kullanımına dair düzenlemeleri içerdiği için döngüsel ekonomi ilkelerine uyumluluk göstermektedir.

### 3.3.13. Zorunlu Depozito Yönetim Sistemi Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar

2022 yılında Türkiye Çevre Ajansı tarafından belirlenen bu usul ve esaslara göre depozito bilgi sistemi oluşturulacak, iade noktası veya iade merkezleri belirlenecek ve depozito iade makineleri kullanıma sokulacaktır. Amaç atıkların düzenli depolama alanlarında yok olmasını beklemek yerine yeniden ekonomiyi kazandırılmasının sağlanmasıdır. Böylece, döngüsel ekonomi ilkeleri de karşılanmış olacaktır.

## 4. SONUÇ

Döngüsel ekonominin ilk amacı, üretim süreçlerinde bakir kaynak olarak kullanılan doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltmaktır. Diğer, rasyonel atık yönetimi yaklaşımı ile atıkların geri kazanılmasıdır. Dikkate alınması gereken nokta, her iki konunun da kentleşme sorunlarıyla aynı tabanı paylaşmasıdır. Bu temel fakat aynı zamanda önemli sorunlar ve hedefler döngüsel ekonomi yaklaşımını ve kentleri daha yakın ve daha alakalı hale getirmektedir.

Döngüsel kent konsepti, *yeniden kullanma, azaltma ve geri dönüşüm* politikalarının uygulanmasıyla bir başlangıç önermektedir. Türk çevre ve belediye mevzuatında yaklaşık yirmi yıldır sürdürülebilirlik ilkesinin benimsenmesine rağmen, belediyeler sorumluluk alanlarında ‘yeniden kullan’ ve ‘azalt’ politikaları uygulamamışlardır; bu da döngüsel ekonomiye yaklaşımın uygulanmasının eksikliği anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, geri dönüşüm uygulamaları ülke genelinde giderek artmaktadır.

Yerel ekonomiler yaratmanın önünü açan kentlerde yerel değer döngüleri de eksiktir. Döngüsel kent yaklaşımı aynı zamanda üretim ve tüketim tesislerini yerelleştirmeye çalışsa da Türk yerel yönetim sistemi, döngüsel kent hedeflerine ulaşmak için bir başka eksik nokta olarak son yıllarda yerinden yönetimleştirme yerine yeniden merkezileştirme yolundadır.

Döngüsel yaklaşımın temel hedeflerinden biri olan sürdürülebilir bir kentsel altyapı, yerel yönetim aktörlerinin kısa görüşlü politikaları nedeniyle Türkiye’de sakat bir durum arz etmektedir. Kentsel altyapı, kent mobilyalarını ve teçhizatı sıklıkla çok kısa sürede yenilemek, sadece kaynak tüketimini arttırmakla kalmaz,



aynı zamanda insanların sürdürülebilirlik kavramının bilincine olan tutkularını da kaybettirir. Özellikle belediyeler liderliğindeki yerel yönetimlerin sürdürülemez uygulamalarının bir yandan döngüsel yaklaşımla ilgili bir etkisi yoktur ve diğer yandan kaynaklar üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Yerel yönetim aktörleri sürdürülebilir olmayan kentsel altyapı uygulamalarını terk etmelidir, aksi takdirde döngüsel kent stratejilerini karşılamak mümkün görünmemektedir. Ayrıca, gereksiz kaynak tüketimini bırakmalı ve böylece atık üretimini azaltmalıdır. Belediyelerin, kullanılmış malzemeleri içeren kitap veya kıyafet kioskları gibi yeniden kullanım politikaları tatmin edici değildir.

Türk çevre ve belediye mevzuatının hem döngüsel ekonomi hem de döngüsel kent yaklaşımlarının ilke ve stratejileriyle uyumluluk arz ettiği görülmektedir. Bu uyumluluğu rağmen, belediyelerin uygulamalarının sonucu, döngüsel kentler oluşturmaya hazır olmak için adil değildir. Türkiye'deki belediyeler gerektiğinde azaltıma gitmemekte, yeniden kullanımı gerçekleştirilmekte veya geri dönüştürmemektedir. Ayrıca belediyeler, kentlerde tüketim ve atık üretimini azaltmak olan döngüsel bir yaklaşımı benimsemenin temel amacını da karşılamamaktadır.

Atık yönetimindeki toplama ve ayırma sistemleri ilk olarak belediyeler tarafından finanse edilmeli ve desteklenmelidir. Koordinasyon görevleri nedeniyle, büyükşehir belediyeleri, uygun olduğu hallerde döngüsel bir kentin hem ilkelerini hem de pratik süreçlerini yerine getirmelidir. Bazı Avrupa ülkelerinde yeni bir trend olarak, dezavantajlı gruplara atık yönetiminde toplama ve ayırma sistemleri konusunda belediyeler tarafından talimat ve sertifika verilebilir.

Vatandaşlar ayrıca, evsel atıkları geri dönüşüm kutularına getirmek gibi belediyelerin geri dönüşümle ilgili bazı iyi uygulamalarını yeterince kucaklamamaktadır. Türkiye'deki yetkililerin toplum temelli düşünme, halkı döngüsel yaklaşım hakkında bilgilendirme, eğitme, karar alma süreçlerini daha yerel hale getirme, daha yenilikçi uygulamalar ve düşünceler gibi uygulamaya koymaları gereken pek çok düzenlemeler bulunmaktadır.

## KAYNAKÇA

DEFRA. (2011). *Guidance on applying the Waste Hierarchy*. London: Department for Environment Food and Rural Affairs.

European Commission. (2011). *Roadmap to a Resource Efficient Europe*. Brussels: Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions

European Commission. (2013). *Building a Green Infrastructure for Europe*. Belgium: European Union <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/738d80bb-7d10-47bc-b131-ba8110e7c2d6> adresinden alındı.

European Commission. (2015a). *Communication From the Commission To the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions*. Brussels: European Commission

European Commission. (2015b). *Second Biennial Report of the European Union Under the UN Framework Convention on Climate Change*. Brussels: European Commission



- European Environment Agency. (2016a). *Circular economy in Europe: Developing the knowledge base*. Luxembourg: European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/household-expenditure-1/@@view> adresinden alındı.
- European Environment Agency. (2016b). *Household Expenditure*. European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/household-expenditure-1/@@view> adresinden alındı.
- European Environment Agency. (2016c). *Manufacturing and service waste*. European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/manufacturing-service-waste-excluding-major-mineral-wastes-1/@@view> adresinden alındı.
- European Environment Agency. (2016d). *Municipal Waste*. European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/municipal-waste-generation-1/@@view> adresinden alındı.
- European Environment Agency. (2017). Circular Economy. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_9mHi93n2AI](https://www.youtube.com/watch?v=_9mHi93n2AI) adresinden alındı.
- EuroStat. (2014). *Eurostat regional yearbook 2014*. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.
- Halkos, G. E., & Petrou, K. N. (2016). Moving towards a circular economy: Rethinking waste management practices. *Journal of Economic and Social Thought*, 3(2), 220-240.
- Hobson, K., Lynch, N., Lilley, D., & Smalley, G. (2018). Systems of practice and the Circular Economy: Transforming mobile phone product service systems. *Environmental innovation and societal transitions*, 26, 147-157.
- ICLEI. (2020). European Circular Cities Declaration. *Circular Cities Declaration*. <https://circularcitiesdeclaration.eu/> adresinden alındı.
- Jawahir, I., & Bradley, R. (2016). Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing. *Procedia Cirp*, 40, 103-108.
- Li, L. (2018). Carbon Cycle. *Biology Dictionary*. <https://biologydictionary.net/carbon-cycle/> adresinden alındı.
- Marin, J., & De Meulder, B. (2018). Interpreting circularity. Circular city representations concealing transition drivers. *Sustainability*, 10(5), 1310.
- Marques, A., Guedes, G., & Ferreira, F. (2017). Leather wastes in the Portuguese footwear industry: new framework according design principles and circular economy. *Procedia Engineering*, 200, 303-308. doi:10.1016/j.proeng.2017.07.043
- Mativenga, P. T., Agwa-Ejon, J., Mbohwa, C., & Shuaib, N. A. (2017). Circular economy ownership models: a view from South Africa industry. *Procedia Manufacturing*, 8, 284-291. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.036>
- MBDC. (2018). Cradle to Cradle Book. <https://mbdc.com/project/cradle-to-cradle-book/> adresinden alındı.
- McPherson, B. (2014). Carbon Cycle. In D. Rowe (Ed.), *Achieving Sustainability: Visions, Principles, and Practices* (pp. 97-103). Detroit: Macmillan Reference USA.
- PeterboroughDNA. (2015). What is a Circular City? <https://www.youtube.com/watch?v=zpj7C3H8lmw> adresinden alındı.



- Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of cleaner production*, 143, 710-718.
- Prendeville, S., Cherim, E., & Bocken, N. (2018). Circular cities: mapping six cities in transition. *Environmental innovation and societal transitions*, 26, 171-194.
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental development*, 17, 48-56.
- The Blue-Green Cities Research Project. (2018). What is a Blue-Green City. *Blue Green Cities*. <http://www.bluegreencities.ac.uk> adresinden alındı.
- The Ellen MacArthur Foundation. (2011). Re-thinking Progress: The Circular Economy. <https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHmI> adresinden alındı.
- The Ellen MacArthur Foundation. (2013a). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. *Towards the Circular Economy*. 1. <https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHmI> adresinden alındı.
- The Ellen MacArthur Foundation. (2013b). Towards the Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector. *Towards the Circular Economy*. 2. <https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHmI> adresinden alındı.
- The Ellen MacArthur Foundation. (2017). Cities in the Circular Economy: An Initial Exploration. [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Cities-in-the-CE\\_An-Initial-Exploration.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Cities-in-the-CE_An-Initial-Exploration.pdf) adresinden alındı.
- Troschinetz, A. M., & Mihelcic, J. R. (2009). Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste management*, 29(2), 915-923. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.04.016>Get
- TÜÇA. (2022). Depozito Yönetim Sistemi Nedir? <https://tuca.gov.tr/sayfa/depozito-yonetim-sistemi-nedir> adresinden alındı.
- UCL. (2018a). About. *Circular Cities Hub*. <http://circularcitieshub.com/about-2/> adresinden alındı.
- UCL. (2018b). How can cities become circular? *The UCL Circular Cities Hub*. <http://circularcitieshub.com> adresinden alındı.
- UCL. (2018c). Our Mission. *Circular Cities Hub*. <http://circularcitieshub.com/about-2/> adresinden alındı.
- UNEP. (2012). Global Environment Outlook (GEO) - 5 for local government: solving global problems locally. *UN Environment*. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-5> adresinden alındı.
- UNEP. (2018). Why does green economy matter? . *UN Environment*. <https://www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter> adresinden alındı.
- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council on Waste and Repealing Certain Directives, 2008/98/EC C.F.R. (2008).
- United Nations. (1993). *Agenda 21*. New York.
- Webster, K. (2021). Why is a cross scale circular economy crucial? *Urban(7)*, 30. <https://mbbkulturyayinlari.com/wp-content/uploads/2022/01/Urban.pdf> adresinden alındı.



WHO. (2014). Urban population growth. *Global Health Observatory (GHO)*.

[http://www.who.int/gho/urban\\_health/situation\\_trends/urban\\_population\\_growth/en/](http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth/en/) adresinden alındı.

Zwijger, P. d. (2018). The Circularity. *Cities in Transition*. <https://citiesintransition.eu/transition/circular-city> adresinden alındı.