

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Türkiye’de Döngüsel Ekonomi için Çok Ölçekli Plan Stratejileri

Dilay Sude AYDEMİR¹

Yazışma yazarı:

Dilay Sude AYDEMİR,
aydemird24@itu.edu.tr¹İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Taşkışla, İstanbul, Türkiye.
ORCID:0009-0003-8123-4342

Referans:

Aydemir, D., (2025), Türkiye’de Döngüsel Ekonomi İçin Çok Ölçekli Plan Stratejileri, *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik*, 26, (1) 25–36.Makale Gönderimi : 15 OCAK 2025
Online Kabul : 15 MAYIS 2025
Online Basım : 26 MAYIS 2025

Özet Sanayi devriminden günümüze kadar olan süreç boyunca benimsenmiş olan doğrusal (linear) ekonomi modelinde doğal kaynaklar gün sonunda atığa dönüştürülmüştür. İklim değişikliği ve dünya kaynaklarının hızla tüketilmesi gibi çevresel etkenlere ek olarak her geçen gün atık miktarının artması, birçok konuda gezegenin ekolojik sınırlarının aşılması ile sonuçlanmıştır. Bu ekonomik sistem artık toplum ihtiyaçlarına cevap veremeyecek ve çevresel sorunlara da çözüm üretemeyecek durumda olması sebebiyle atık oluşumunu ve kaynak kullanımını minimize eden son 10 yıl içinde oldukça önem kazanan “döngüsel ekonomi” modeli ortaya çıkmıştır. Döngüsel ekonomi modelinin ülkelere sağladığı sosyal, ekonomik ve çevresel birçok katkı göz önünde bulundurulduğunda, günümüzde döngüsel ekonominin uygulanması zorunlu bir hal almıştır. Çalışma kapsamında Türkiye mekânsal planları bağlamında döngüsel ekonomi stratejileri belirlenmiş olup bu belirlenen stratejiler aracılığıyla Türkiye’deki merkezi ve yerel yönetimlere farklı ölçeklerde döngüsel ekonomi modelini benimsemeleri için neler yapılabileceği konusunda rehber oluşturmak çalışmanın temel amacıdır. Türkiye, döngüsel ekonomi modelinin uygulanması bakımından potansiyeli olan ülkelerden biridir. Mekânsal planlar bağlamında sunulan stratejilerin uygulanması, ülke genelinden sokak düzeyine kadar döngüsel ekonomi modelinin benimsenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Mekânsal planların döngüsel ekonomi modelinin stratejileri ve prensipleri doğrultusunda hazırlanması, ölçekler arası bir koordinasyonun sağlanmasına ve birbirini destekleyen ve besleyen bir sistemin oluşturulmasına katkıda bulunur. Döngüsel ekonomi modelinin uygulanması, Türkiye’deki mevcut ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara kısa ve uzun vadeli etkili çözüm önerileri sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel ekonomi, Türkiye, mekânsal planlar, strateji

Multi-Scale Plan Strategies for Circular Economy in Türkiye

Abstract In the linear economy model adopted since the Industrial Revolution, natural resources have ultimately been converted into waste. In addition to environmental factors such as climate change and the rapid depletion of global resources, the ever-increasing waste has exceeded the planet's ecological limits in various ways. As this economic system can no longer meet societal needs or solve environmental problems, the "circular economy" model has emerged, which has gained significant importance over the past decade, minimizing waste production and resource use. Given its social, economic, and environmental contributions, adopting the circular economy has become mandatory today. Within the scope of the study, circular economy strategies have been determined in the context of Turkish spatial plans, and the main purpose of the study is to create a guide on what can be done for central and local governments in Türkiye to adopt the circular economy model at different scales through these determined strategies. Türkiye is one of the countries with potential in terms of adopting the circular economy model. The implementation of the strategies presented in the context of spatial plans by institutions and organizations plays an important role not only in terms of politics, but also in the adoption of the circular economy model from the country to the street level. The preparation of spatial plans in accordance with the strategies and principles of the circular economy model contributes to the establishment of coordination between scales and the creation of a system that supports and nourishes each other. The implementation of the circular economy model provides effective short- and long-term solutions to current challenges in Türkiye.

Keywords: Circular economy, Türkiye, spatial plans, strategy

1. Giriş

Sanayi devrimi öncesinde genellikle insan eliyle üretilen ürünler, sanayi devrimi sonrasında makinelerle üretilmeye başlanmıştır. Daha hızlı ve daha kolay üretim sağlayan bu makineler dünyadaki tüm ülkelerin tercihi olmuştur. Sanayileşerek kalkınan bu ülkelerin sanayi sektöründeki makineler çoğunlukla fosil yakıtlarla çalışmaktadır. Bu durum, yalnızca ürünün değil, aynı zamanda önemli miktarda atığın da üretilmesi anlamına gelmektedir. Üstelik çevre kirliliğine sebep olan sadece üretim süreci değil, aynı zamanda tüketim sürecidir. Günümüzde de benimsenmiş olan doğrusal (lineer) ekonomi modeline göre, bir ürünü üretmek için hammadde alınır, işlenir ve ürün haline getirilir, ürün tüketiciye sunulduktan sonra tüketici tarafından tüketilir ve en sonunda ürün atık haline gelir. Doğrusal ekonomi, düşük maliyet gerektirmesi ve yüksek satış sayesinde yüksek kâr elde etmeyi sağlaması gibi nedenlerden dolayı tercih edilmektedir (Önder, 2018). Anlaşılacağı üzere bu doğrusal ekonomi modelinde birincil öncelik çevre değil sanayidir. Sanayi devriminden günümüze kadar olan süreç boyunca benimsenmiş bu tek yönlü sistemde doğal kaynaklar gün sonunda atığa dönüştürülmüştür.

Nüfus her geçen gün arttığı için tüketim ve üretim de nüfusa paralel olarak artmıştır. Dolayısıyla üretim ihtiyacını karşılamak için kaynaklara olan talep de her geçen gün artmış ve artmaya devam etmektedir. İklim değişikliği ve dünya kaynaklarının hızla tüketilmesi gibi çevresel etkenlere ek olarak her geçen gün atık miktarının artması, birçok konuda gezegenin ekolojik sınırlarının aşılmasına sebebiyet vermiştir. Günümüz toplumlarında hâkim olan ekonomik sistem artık toplum ihtiyaçlarına cevap veremeyecek ve çevresel sorunlara da çözüm üretemeyecek durumdadır (Sapmaz Veral, 2021). Doğrusal ekonomi modelinin çevreye verdiği zararların fark edilmesiyle sürdürülebilir kalkınma odaklı "Ortak Geleceğimiz" adlı rapor, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanmıştır (Brundtland, 1987). Sürdürülebilir kalkınma anlayışının benimsenebilmesi için doğrusal ekonomi modeli yerine farklı ekonomik yaklaşımların gerektiğine karar verilmiştir. Bu karar doğrultusunda Mavi ve Yeşil Ekonomi anlayışları ortaya çıkmıştır. Genel olarak yeşil ekonomi UNEP tarafından çevresel birtakım riskleri ve ekolojik kısıtları azaltırken aynı zamanda insanların refahını ve toplumsal eşitliği sağlayan bir ekonomi modeli olarak tanımlanmıştır (Özen ve diğ., 2015). Yeşil ekonominin amacı, biyolojik çeşitliliği ve ekosistemleri korurken karbon emisyonunu ve çevre kirliliğini azaltarak minimum düzeyde kaynak ve enerji kullanılmasını sağlamaktır (Ay Türkmen ve Kılıç, 2020). Mavi ekonomi ise genel anlamda, biyolojik çeşitliliği korurken aynı zamanda okyanus ve deniz kaynaklarının ekolojik sınırlar içerisinde kullanılmasını ve minimum düzeyde hammadde ve enerji kullanılmasını öneren bir modeldir (Jafrin ve diğ., 2016). Mavi ekonominin amacı ise deniz ve okyanuslardaki ekosistemlerin muhafaza edilmesi ve deniz taşımacılığı, madencilik, petrol, doğalgaz vb. sektörlerin ekosistemler üzerindeki etkisini hafifletmektir (Önder, 2018; Ay Türkmen ve Kılıç, 2020). Bu iki kavram zamanında önemli dönüşümler sağlamış olmasına rağmen, günümüzde iklim değişikliği ve çevresel krizlere çözüm üretme konusunda yetersiz kalmışlardır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında, 2015 yılında imzalanan ve sera gazı emisyonlarının en az yüzde 55'inin kaynağı olan 55 ülke tarafından kabul

edilmesiyle 2016 yılında yürürlüğe giren Paris Anlaşması, yasal olarak bağlayıcılığı olan ilk anlaşma olması nedeniyle önemli bir dönüm noktası olmuştur (United Nations, 2015; Aydınoğlu ve Özdemir, 2022). Bu anlaşmanın amacı, küresel sıcaklık artışını 2 derecenin altında tutmak, mümkünse 1.5 dereceyle sınırlandırmaktır (United Nations, 2015; Saevarsdottir ve diğ., 2021). Avrupa Komisyonu tarafından 11 Aralık 2019 tarihinde yayınlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı ise, Paris Anlaşması'nın amaç ve hedeflerinin yerine getirilebilmesi için somut politikalar içeren eylem ve ekonomi planıdır. Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın amacı, 2050 yılına kadar Avrupa'yı iklim-nötr olan ilk kıta haline getirmektir. Bu amaç kapsamında Yeşil Mutabakat, ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadelede atması gereken önlemleri belirtirken, aynı zamanda farklı bir ekonomi modelinin benimsenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır (European Commission, 2019; Aydınoğlu ve Özdemir, 2022; Baydemir, 2021). Bu ekonomi modeli, temiz ve güvenli enerji temini sağlayan, kaynakları verimli kullanan, her sektörde sürdürülebilir ve adil bir sistem kuran, daha temiz bir çevrenin oluşturulmasına destek olan ve insanların refah seviyesini artıran döngüsel ekonomi modelidir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde, çalışmanın metodolojisi sunulduktan sonra döngüsel ekonomi kavramı derinlemesine irdelenip Türkiye mekânsal planları kapsamında döngüsel ekonomi stratejileri belirtilecektir. Çalışma, belirlenen stratejiler ile Türkiye'deki bakanlıklar ve belediyeler gibi merkezi ve yerel yönetimlere farklı ölçeklerde döngüsel ekonomi modelini benimsemeleri için neler yapılabileceği konusunda rehber oluşturmayı hedeflemektedir.

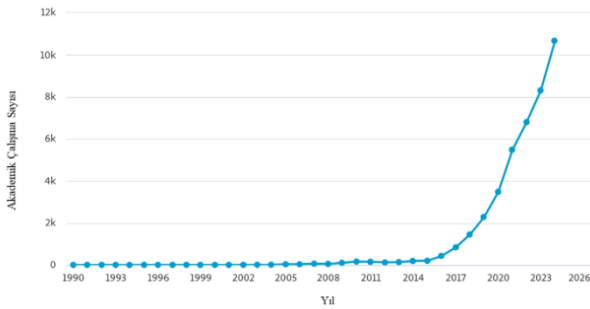
2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Türkiye mekânsal planları kapsamında döngüsel ekonomi modelinin benimsenebilmesi için gerekli olan stratejilerin farklı ölçeklerde belirlenmesini amaçlayan nitel bir araştırma olup literatür taramasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması, çalışmanın teorik çerçevesinin oluşturulmasında ve döngüsel ekonomiyle ilişkili mevcutta var olan akademik bilginin, sistematik bir şekilde değerlendirilmesinde temel veri toplama aracı olarak seçilmiştir. Bu bağlamda, döngüsel ekonomi kavramı başta olmak üzere sürdürülebilirlik, atık yönetimi, kaynak verimliliği ve geri dönüşüm gibi kavramlar kapsamında yapılan çalışmalar analiz edilmiştir. Çalışmanın akademik literatür taraması sırasında Scopus, Web of Science ve YÖK Tez Merkezi gibi ulusal ve uluslararası bilimsel veri tabanlarından faydalanılmıştır. Bu veri tabanları aracılığıyla bibliyometrik gibi çeşitli analizler yapılarak araştırma zenginleştirilmiştir. Toplanan tüm akademik yazın betimsel bir analiz yöntemiyle incelenmiş, elde edilen bilgiler belirli ölçek ve temalar doğrultusunda sınıflandırılmış ve karşılaştırmalı bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Bu sayede, literatürdeki kuramsal boşluklar ve geleceğe yönelik araştırma alanları belirlenmiş; bu analizler üzerinden özgün yorum ve önerilere ulaşılmıştır. Neticede, mevcut akademik bilginin sadece eleştirel bir değerlendirmesini sunmakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'deki kurum ve kuruluşlar tarafından henüz yeni tanınmaya başlanan döngüsel ekonomi kavramının uygulanmasına dair yönlendirici bir çalışma elde edilmiştir.

3. Döngüsel Ekonomi

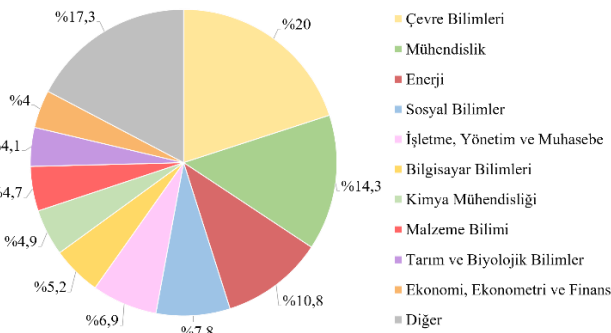
Döngüsel ekonomi ne kadar yeni bir kavram olsa da bu kavrama ilişkin ilk fikirler 1966 yılında Kenneth Boulding tarafından "The Economics of the Coming Spaceship Earth"

adlı çalışmasında ortaya çıkmaya başlamıştır. Çalışmasında, kaynakların sınırsız olmadığını, bu yüzden de döngüsel bir ekolojik sistem geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamıştır (Boulding, 1966). Walter Stahel 1970'li yıllarda kendi kendini yenileyen bir ekonomik sistem fikrini sunmuş ve bu fikir daha sonra Braungart ve McDonough tarafından "beşikten beşiğe (cradle to cradle)" sistem olarak geliştirilmiştir (Ay Türkmen ve Kılıç, 2020). Döngüsel ekonomi kavramı ilk kez 1990 yılında David W. Pearce ve R. Kerry Turner tarafından yazılan "Economics of Natural Resources and the Environment" adlı çalışmada geçmektedir (Ay Türkmen ve Kılıç, 2020). Çalışma, doğal kaynak ekonomisi ve çevre ekonomisi yaklaşımlarını bir araya getirerek kaynakların döngüsel bir şekilde kullanılması ve atıkların yeniden kullanılması gibi öneriler içermektedir. Ek olarak, doğal kaynakların hizmet ve kalitesinin korunması gerektiğini ve bu koruma koşulunda ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi gerekliliğini savunmuşlardır (Pearce ve Turner, 1990). Döngüsel ekonomi kavramının temelleri 1900'lü yıllara dayansa da 2015 yılında BM İklim Değişikliği Konferansı ve Avrupa Birliği eylem planı gelişmeleri neticesinde dünya çapında önemli bir kavram haline gelmeye başlamıştır (Açıkalın, 2020). Döngüsel ekonomi kavramının akademik literatürde ilk kullanıldığı yıldan günümüze kadar olan süreçte döngüsel ekonomiye yönelik akademik çalışmalar da bu gelişmelere paralel olarak Şekil 1'de görüldüğü üzere 2015 yılından itibaren hızla artmış ve artmaya devam etmektedir.



Şekil 1. Döngüsel ekonomi ile ilgili akademik çalışmaların yıllara göre miktarı (Scopus, 2025).

Scopus veri tabanına göre, döngüsel ekonomiyi ele alan 41.557 adet akademik çalışmanın en çok Çevre Bilimleri, ardından ise Mühendislik alanında yoğunlaştığı Şekil 2'de açıkça görülmektedir.



Şekil 2. Döngüsel ekonomi kavramını ele alan akademik çalışmaların Scopus veri tabanına göre konu dağılımları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

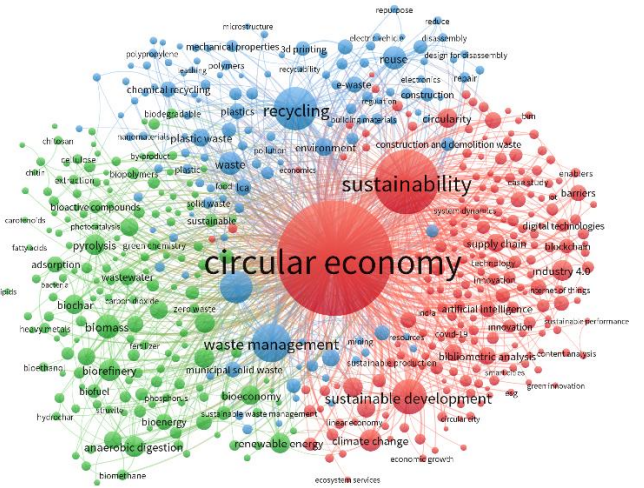
Benzer şekilde Web of Science veri tabanına göre de döngüsel ekonomiyi ele alan akademik çalışmaların en çok Çevre Bilimleri

ve Ekoloji, ardından Mühendislik alanında yoğunlaştığı Şekil 3'te görülmektedir.



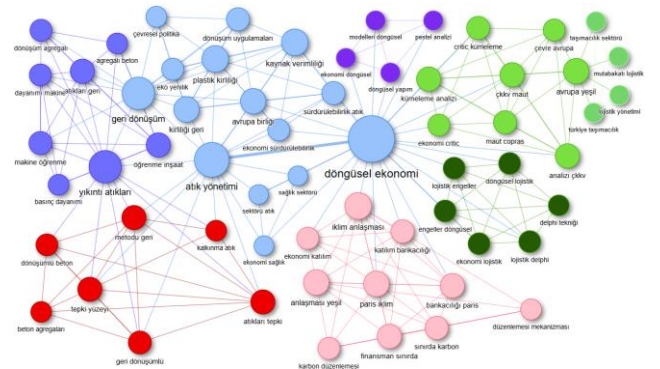
Şekil 3. Döngüsel ekonomi kavramını ele alan akademik çalışmaların Web of Science veri tabanına göre konu dağılımları (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Web of Science ve Scopus veri tabanlarında döngüsel ekonomi konusunu ele alan akademik çalışmaların içerikleri, anahtar kelimeler bağlamında incelendiğinde, en çok sürdürülebilirlik, geri dönüşüm, sürdürülebilir kalkınma, atık yönetimi ve yaşam döngüsünün değerlendirilmesi gibi kavramların öne çıktığı yapılan bibliyometrik analiz sonucu Şekil 4'te görülmektedir.



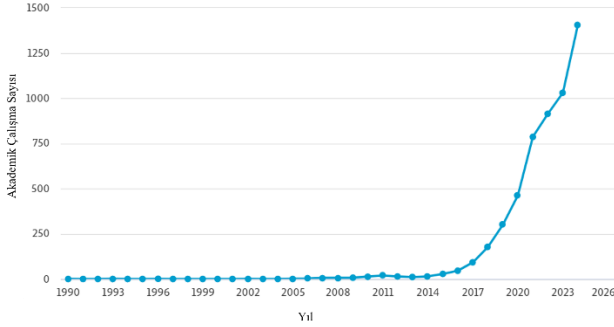
Şekil 4. Döngüsel ekonomi konusunu ele alan akademik çalışmaların bibliyometrik analizi (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

TR Dizin veri tabanında döngüsel ekonomi konusunu ele alan Türkçe akademik çalışmaların içerikleri, anahtar kelimeler bağlamında incelendiğinde; sürdürülebilirlik, geri dönüşüm, atık yönetimi ve kaynak kavramlarının öne çıktığı, Şekil 5'te açıkça görülmektedir.



Şekil 5. Döngüsel ekonomi konusunu ele alan akademik çalışmaların bibliyometrik analizi (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Döngüsel ekonomi kavramını ele alan akademik çalışmalar birçok sayıda ve konuda olmasına rağmen, bu akademik çalışmaların yalnızca 5.333 tanesi kentsel planlama ile ilişkilidir (Scopus, 2025; Web of Science, 2025). Döngüsel ekonomi modeli ilkelerinin kentsel planlara entegrasyonu Şekil 6'da görüldüğü gibi özellikle son 10 yılda akademik literatürde önem kazanmıştır ve bu entegrasyon ile ilgili çalışma sayısı günümüzde de oldukça sınırlı miktardır (Scopus, 2025; Bortolotti ve diğ., 2023; Van Der Leer ve diğ., 2018; Marzani ve Tondelli, 2024).



Şekil 6. Döngüsel ekonomi ve kentsel planlama ile ilgili akademik çalışmaların yıllara göre miktarı (Scopus, 2025).

3.1 Döngüsel ekonominin tanım ve amacı

Döngüsel ekonomi; sürdürülebilir kalkınmanın hem çevresel hem sosyal hem de ekonomik boyutta sağlanabilmesi amacıyla kaynak bulmadan üretime, üretimden dağıtıma ve dağıtımdan tüketime kadar olan tüm süreçlerdeki ürün, kaynak, atık ve enerji kayıplarının minimize edildiği, sistem çıktılarını aynı veya farklı bir sistem sürecine yeni bir kaynak girdi olarak dâhil eden bileşenleri atıklaştırmayarak döngülerde dolaşmasını sağlayan ekonomik bir yaklaşımdır (Berndtsson, 2015; Woźniak ve Pactwa, 2018; Özsoy, 2018; Esposito ve diğ., 2017; Murray ve diğ., 2017; Cavallo ve Cencioni, 2017).

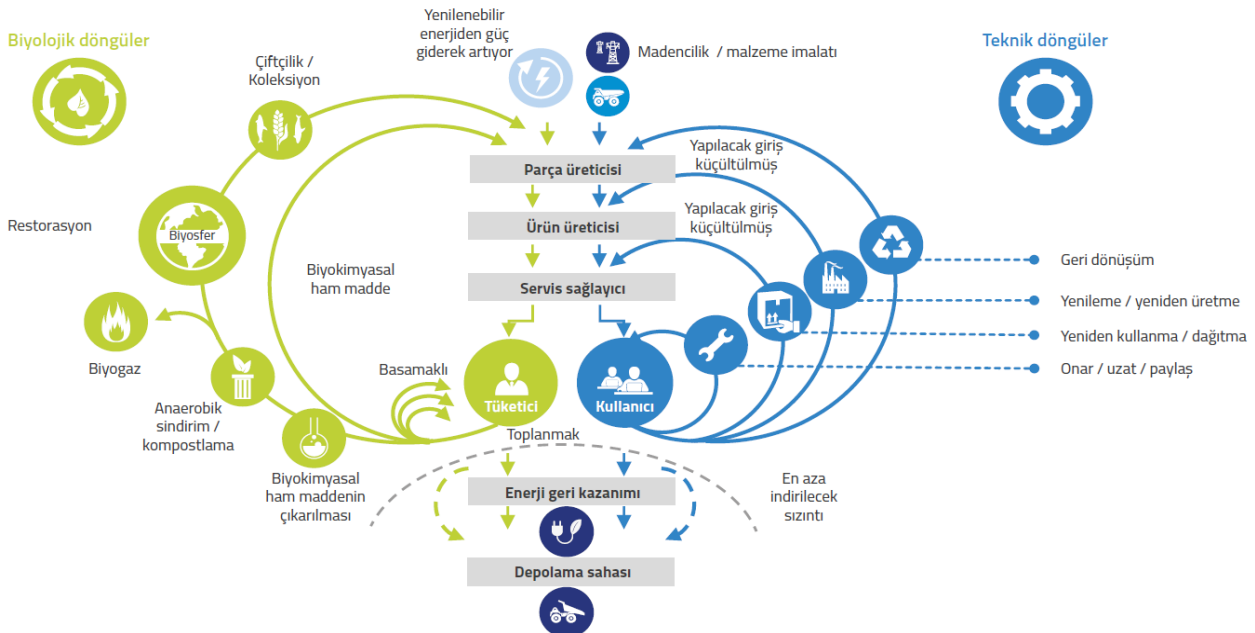
Döngüsel ekonominin amacı, tanımdan da anlaşılacağı üzere ürün ve hizmetlerin değerini maksimize ederken atık oluşumunu minimize etmeyi ve sistem bileşenlerini (kaynak, ürün vb.) kapalı sistem içerisinde daha uzun süre kalmasını sağlamaktır (Özsoy, 2018; Murray ve diğ., 2017). Doğrusal

ekonomide (açık sistemde) var olan “beşikten mezara” perspektifi, döngüsel ekonomide “beşikten beşiğe” şeklindedir ve bu anlayışa göre üretilen her ürünün biyolojik ve teknik materyalleri Şekil 7’de görüldüğü gibi sistemde kolay bir şekilde tekrardan sirkülasyona sokulabileceğini ifade etmektedir. Sistem bileşenlerinin biyolojik ve teknik döngülere sürekli olarak dâhil edilmesiyle işlenmemiş malzemelere (kaynaklara) olan ihtiyacın en aza indirilmesi söz konusudur.

3.2 Döngüsel ekonominin ilkeleri

Döngüsel ekonomi üç temel ilkeye dayanmaktadır: Sınırlı stokları kontrol ederek ve yenilenebilir kaynakların akışını dengeleyerek doğal sermayeyi korumak ve geliştirmek, ürünleri, bileşenleri ve malzemeleri her zaman mümkün olduğunca sistemlerde dolaştırarak kaynak verimini optimize etmek ve sistemi daha etkili hale getirmek (Gedik, 2020). Bu üç temel ilkenin uygulanabilmesi için de 1990’lı yıllarda 3R (reduce, reuse ve recycle) stratejileri ortaya çıkmıştır. Ancak zamanla bu 3R stratejileri daha kapsamlı bir sürdürülebilirlik yaklaşımının benimsenebilmesi ve uygulanabilmesi için 10’a çıkarılmıştır. Bu sayede sadece atık miktarı minimize edilmemiş, aynı zamanda ürünlerin tasarımından kullanım ömrünün bitişine kadar olan tüm süreç kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bu 9R ilkesi ve tanımları şu şekildedir;

- Refuse (R0: Reddetmek), ürünün işlevinden vazgeçerek veya aynı işlevi farklı bir ürünle sunarak ürün yaratmada gereksiz tekrarları en aza indirmek,
- Rethink (R1: Yeniden Düşünmek), ürünlerin kullanımının arttırmak,
- Reduce (R2: Azaltmak), daha az malzeme ve doğal kaynak tüketerek ürünün üretim ve kullanım sürecinde verimliliği arttırmak,
- Reuse (R3: Tekrar Kullanmak), orijinal işlevini yerine getiren ancak atık durumunda olan bir ürünün farklı tüketiciler tarafından kullanılması,
- Repair (R4: Tamir Etmek), hasarlı ürünün kullanım amacına uygun bir şekilde onarım ve bakımının yapılması,
- Refurbish (R5: Yenilemek), eski bir ürünün güncel hale getirilmesi/restore edilmesi,



Şekil 7. Döngüsel ekonomi modeli (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

- Remanufacture (R6: Yeniden Üretim), atılan bir ürünün bileşenlerini aynı işleve sahip yeni bir üründe kullanmak,
- Repurpose (R7: Yeniden Amaçlandırma), atılan bir ürünün bileşenlerini farklı işleve sahip yeni bir üründe kullanmak
- Recycle (R8: Geri Dönüşüm), malzemelerin aynı veya daha düşük kalitede malzeme elde etmek için dönüştürülmesi
- Recover (R9: İyileştirmek), enerji geri kazanımı ile malzemelerin yakılması,

olarak mevcut literatürde tanımlanmıştır (Hunger ve diğ., 2024; Ay Türkmen ve Kılıç, 2020; Muljaningsih ve diğ., 2023; Dağlıoğlu Şanlı, 2024).

Tüm bu ilkelerin uygulanabilmesi ve mevcutta var olan doğrusal ekonomi modelinden vazgeçip döngüsel ekonomi modeline geçilebilmesi için politika reformlarında ve bireysel davranış ve alışkanlıklarda köklü değişikliklerin gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. İmalat sektörü endüstriyel faaliyetlerin çevresel sonuçları konusunda temel alt yapıya sahip olmalarına rağmen, rekabetçi baskılar ve kısa vadeli kâr elde etme gibi etkenler sebebiyle çevresel boyut göz ardı edilmektedir (Ay Türkmen ve Kılıç, 2020). Bu sebeple hem tüketicilerin hem kamu kurumlarının (politika yapanlar) hem de sanayi sektörünün çıkarlarını, bütüncül bir şekilde ele alan küresel bir ortak amaç altında birleştirilmesi gerekmektedir. Bu birleştirme süreci tüm döngüsel ekonomi paydaşlarını kapsayıcı nitelikte ve eş zamanlı olmalıdır (Sapmaz Veral, 2021). Döngüsel ekonomi modeline geçişte, ürünün tasarımından tüketiciye ulaşmasına kadar tüm aşamalar planlanmalı ve bu aşamaları teşvik edecek karar ve stratejilerin politikacılar ve kamu kurumları tarafından verilmesi gerekmektedir (Sapmaz Veral, 2021).

3.3 Farklı sektörlerde döngüsel ekonomi modeli

Dünya'daki çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye'de de benimsenmiş olan lineer ekonomi modeli, ciddi ölçüde ekonomik, sosyal ve ekolojik kırılganlıklar yaratmaktadır (Kavaz, 2023). Doğal kaynakların sınırlı olmasının yanında, özellikle üretimden çok tüketimin yoğun olduğu ülkelerde, bu kırılganlıklar açıkça görülmektedir. Bu ülkelerden biri olarak Türkiye'nin enerji ve gıda gibi birçok sektörde dışa bağımlılığı göz önüne alındığında, döngüsel ekonomi modelinin tüm sektörel düzeylerde benimsenmesi günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir (Sarica, 2024). Sektörlerin, döngüsel ekonomiyi uygulama aşamasında ülke genelinde ortak bir amaç altında birleşmesi gerekse de sektör bazlı kararlar değişkenlik gösterebilmektedir. Türkiye'de öne çıkan 5 adet sektörden Tarım ve Gıda, İnşaat ve Yapı, Tekstil, Enerji ve Otomotiv ve Ulaşım sektörleri bu çalışmada incelenmiştir. Bu sektörlerin seçilme nedeni, 2022 yılında Türkiye'de en fazla atık üreten sektörler, imalat sanayi ve enerji üretiminde kullanılan termik santraller olmasıdır (TÜİK, 2023).

Tarım ve gıda sektöründe, kaynak kullanımı ve atık üretimi en fazla olan aşamalar tarla hazırlığı, gübreleme, malçlama ve sulama aşamalarıdır (Velasco-Muñoz ve diğ., 2022). Tarımda döngüsellik sağlamak için bu aşamalarda, toprağa karışabilen doğal malçların üretilmesi, hidroponik sistemlerin yaygınlaştırılması ve biyostimülanların kullanılmasıyla ilişkili son dönemlerde akademik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Velasco-Muñoz ve diğ., 2022; Sayadi-Gmada ve diğ., 2019).

İnşaat ve yapı sektöründe döngüsellik sağlamak, tasarım aşamasından uygulama aşamasına kadar olan tüm süreçlerde önem teşkil etmektedir (Chen ve diğ., 2022). Yapı malzemelerinin çevresel etkilerini değerlendirmek için Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life cycle assessment) gibi sistematik değerlendirme modellerinin kullanımı yaygınlaştırılabilir (Barbhuiya, S. ve diğ., 2024; Chen ve diğ., 2022). Ayrıca, inşaat ve yapı sektöründe döngüsel ekonomi ile ilgili akademik çalışmalar henüz emekleme aşamasındadır. Scopus veri tabanına göre, Türkiye'de bu iki konuyu ele alan makaleler henüz 174 adet iken Web of Science veri tabanında ise 9 adet kayıt bulunmaktadır. Bu bağlamda, akademik literatürde önemli bir araştırma boşluğu (research gap) mevcuttur.

Dünya'da tüm tekstil ürünleri çoğunlukla atık olarak atılmaktadır. Sadece %20'lik bir kısmı geri dönüştürülüp yeniden kullanılmaktadır (De Felice ve diğ., 2025; Atstāja ve diğ., 2021). Geri dönüşüm kutuları, markaların müşterilerden kullanılmayan giysileri geri kazanmak ve bunları yeniden pazara sunmak için toplama programlarının geliştirilmesi, ikinci el ve kiralama pazarlarının yaygınlaştırılması gibi çözümlere ek olarak, dijital etiketleme aracılığıyla tekstil ürünlerinin yaşam döngüsü boyunca izlenmesi ve yönetilmesi sağlanabilir (De Felice ve diğ., 2025; Jang ve diğ., 2024; Zoumpalova ve diğ., 2023).

2023 yılında Türkiye, 289.371,741 Gigawatt-saat ile en fazla enerji tüketen 41 ülkeden 3. olmuştur (Eurostat, 2025). Enerji sektöründe döngüsellik sağlamak için Almanya'da olduğu gibi çelik üretiminde yeşil hidrojen kullanılması karbon emisyonunu büyük ölçüde azaltacaktır. Aynı şekilde, Danimarka'daki gibi rüzgâr türbini kanatlarının inşaat malzemesi gibi farklı sektörlerde kullanılmasıyla hem atık miktarını azaltmak hem de ikincil bir pazarın yaratılması mümkün olmaktadır (Abdirahman ve diğ., 2025). Yani bir diğer anlatımla, enerji üretim tesisleri ile farklı sanayi tesisleri arasında döngüsel bir sistemin kurulması gerekmektedir. Güneş paneli kullanımının artırılması ve bu paneller için Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (Extended Producer Responsibility) politikalarının AB'de olduğu gibi uygulanması sayesinde hem Güneş panellerinde geri dönüşüm oranlarının artmasına hem de malzeme geri kazanımının ve tedarik zinciri sürdürülebilirliğinin daha iyi izlenmesine olanak sağlayacaktır (Abdirahman ve diğ., 2025). Yenilebilir enerji kullanımı için bir diğer seçenek, verimliliği optimize eden rüzgâr tabanlı Power-to-X (PtX) teknolojileridir. Bu hibrit yenilenebilir enerji sistemleri, fosil yakıt bağımlılığının azaltılmasında önemli bir rol üstlenmektedir (Mendoza ve Ibarra, 2023).

Otomotiv ve ulaşım sektöründe döngüsellik sağlamak için ilk öncelik, literatüre henüz yeni girmiş bir kavram olan yürünebilirlik (walkability) yaklaşımı olmalıdır. Bu yaklaşım, bireysel otomobil kullanımını minimum seviyeye hatta mümkünse sıfıra (car-free) indirgemeyi amaçlar. Bu sayede yürünebilir kentler, kaynak ve atık kullanımını büyük ölçüde azaltırken aynı zamanda, ekonomik açıdan yerel ekonomiyi güçlendirir, sosyal açıdan toplumsal bağları güçlendirir ve yürünebilir çevrenin varlığı suç çevresinin oluşmasını engeller. Çevresel açıdan ise, sera gazı emisyonlarının azalmasına ve daha yaşanılabilir bir çevre oluşmasına katkıda bulunur. İkincil öncelik olarak, araç paylaşımının yaygınlaştırılması, toplu taşıma, elektrikli arabalar ve mikromobilite (scooter, bisiklet vb.) gibi ulaşım araçlarının kullanılması literatürde oldukça önerilen uygulamalardandır (Prochatzki ve diğ., 2023; Minguela ve diğ., 2021; Bin ve Thakur, 2025; Katona ve Orosz, 2024; He ve diğ., 2025).

Bunlara ek olarak, ülkelerin şirketleri bazında yapılan

araştırmalara göre Türkiye'nin döngüsel ekonomiye geçişte 49 ülkeden 17. sırada yer alması döngüsel ekonominin tüm sektörel düzeylerde uygulanabilirliğini göstermektedir (García-Sánchez ve diğ., 2021). Döngüsel ekonomi modelinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, yalnızca bireysel düzeyde sorumluluk alınmasıyla değil; aynı zamanda üretim ve hizmet sektörlerinin bu dönüşüme uyum sağlamasıyla mümkündür. Ancak bu dönüşümün kalıcı ve bütüncül bir yapıya kavuşabilmesi için, sektörel politikaların ötesine geçilerek ulusal ölçekte stratejiler geliştirilmesi ve bu stratejilerin mekânsal planlara entegre edilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda, Türkiye'de döngüsel ekonomi modelinin oluşturulabilmesi ve benimsenebilmesi adına farklı mekânsal planlarda alınabilecek karar ve stratejilerin belirlenebilmesi için öncelikle bu mekânsal planların kapsamının irdelenmesi gerekmektedir. Bu sayede farklı ölçeklerde farklı kararların alınabilmesi ve bu kararların uygulanabilirliği sağlanmış olacaktır.

4. Mekânsal Planlar

14.06.2014 tarihli ve 29030 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre Türkiye'de mekânsal planların genel amacı, fiziki, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve şehir düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanan, arazi kullanım ve yapılaşma kararları getiren mekânsal planların yapılması ve uygulanmasıdır.

Bu yönetmeliğe göre mekânsal planlar üst kademeden alt kademeye doğru sırasıyla; Mekânsal Strateji Planı, Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı şeklindedir. Bu kademelerdeki her plan, üst kademe planların kararlarına uygun ve bir alt kademedeki plan için de yönlendirici olmalıdır. Ayrıca yönetmeliğe göre her kademedeki planlar, kamu yararı ve doğal, tarihi ve kültürel değerlerin koruma ve kullanma dengesi sağlanarak yapılmalıdır.

4.1 Mekânsal strateji planları

Mekânsal strateji planları, ekonomik, sosyal ve çevre politikalarını mekânsal düzeyde ilişkilendirerek kaynakların ekonomiye kazandırılmasına, doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunmasına ve geliştirilmesine ve sosyal ve teknik altyapının yönlendirilmesine dair stratejileri belirleyen, 1/250.000, 1/500.000 veya daha üst ölçekli haritalar ile hazırlanan ülke bütününde ve bölgelerde yapılan planlardır (RG, 29030).

Bu planlarda afet risk ve tehlikelerinin tanımlanması ve tedbirlerin alınması, kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması, kamu yararının gözetilmesi, kaynak kullanımında verimlilik ve saydamlığın sağlanması, ulusal, bölgesel, yerel ve sektörler arasında bütünsellik ilişkisinin kurulması, yenilikçi, esnek ve rekabetçi bir ekonomik yapının oluşturulması için gerekli mekânsal düzenlemelerin yapılması, yaşam kalitesinin artırılması ve değişen koşullara uyum sağlanması gerekmektedir (RG, 29030).

4.2 Çevre düzeni planları

Çevre düzeni planları mekânsal strateji planlarının hedef ve strateji kararlarına uygun olarak kentsel ve kırsal yerleşim, sanayi, tarım, ulaşım gibi genel arazi kullanım kararlarını

belirleyen, koruma-kullanma dengesini sağlayan 1/50.000 veya 1/100.000 ölçekteki haritalar ile hazırlanan bölge, havza veya il düzeyinde yapılan planlardır (RG, 29030).

Bu planlarda sürdürülebilir kalkınma amacına uygun olarak ekolojik ve ekonomik kararların bir arada değerlendirilmesi, doğal yapı ve peyzajın korunması ve geliştirilmesi, doğal yapının, ekolojik dengenin ve ekosistemin korunması amacıyla arazi kullanım bütünlüğünün sağlanması, ulaşım ağının güzergâh ve yönünün genel olarak belirlenmesi, çevre sorunlarına neden olan kaynaklara yönelik önleyici strateji ve politikaların belirlenmesi ve imar planlarını yönlendirici olacak arazi kullanımının belirlenmesi gerekmektedir (RG, 29030).

4.3 Nazım imar planları

Nazım imar planları, çevre düzeni planının genel hedef ve strateji kararlarına uygun olarak arazilerin genel kullanım biçimlerini, kentsel ve kırsal yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklüklerini, kentsel, sosyal ve teknik altyapı alanlarını ve ulaşım sistemlerini gösteren, uygulama imar planlarına yönlendirici olan 1/5.000 ölçekteki (büyükşehir belediyelerinde 1/5000 ile 1/25.000 arasındaki her ölçekteki) haritalar ile hazırlanan planlardır (RG, 29030).

Bu planlarda park, oyun alanı, meydan gibi açık alanların mahalle ve semt merkezleri ile birlikte düzenlenmesi, ulaşımın yolculuk mesafesini kısaltacak şekilde tasarlanması, güvenlik bölgesi ve benzeri koruma kuşaklarının gösterilmesi, araç trafiğinin azaltılması, toplu taşıma ve yaya öncelikli bir ulaşım sisteminin kurgulanması gerekmektedir (RG, 29030).

4.4 Uygulama imar planları

Uygulama imar planları, nazım imar planı ilkelerine uygun olarak planlama alanının genel özellikleri, taşıt, yaya ve bisiklet yolları, ulaşım ilişkileri, parkları, meydanları, sosyal ve teknik altyapı alanlarını, yapılaşmaya ilişkin yapı adaları, kullanımları, yapı nizamı, bina yüksekliği gibi hususları gösteren 1/1.000 ölçekte hazırlanan planlardır (RG, 29030).

Bu planlarda bölgenin ihtiyacına yönelik yeşil alan, otopark, aile sağlık merkezi, mescit, karakol, muhtarlık gibi sosyal ve teknik altyapı alanlarını artırıcı küçük alan gerektiren fonksiyonların konulması, yapılaşma koşullarının detaylarının (TAKS, KAKS vb.) belirlenmesi, TSE standartlarına uygun olarak taşıt yollarının, yaya, engelli ve bisiklet yollarının genişliklerinin belirlenmesi, evrensel tasarım ilkelerinin kamusal alanlarda uygulanması, koruma altına alınmış doğal ve kültürel varlıkların gösterilmesi gerekmektedir (RG, 29030).

5. Türkiye'de Çok Ölçekli Döngüsel Ekonomi Stratejileri

Ülkelerin ve kentlerin döngüsel ekonomi modeline geçiş sürecinde, mekânsal planların döngüsel ekonomi modelinin stratejileri ve prensipleri doğrultusunda hazırlanması gerekmektedir. Bu sayede ölçekler arası bir koordinasyonun sağlanması ve birbirini destekleyen ve besleyen bir sistemin oluşturulması, mümkün olmaktadır.

Türkiye Eylül 2024'te, AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı doğrultusunda Döngüsel Ekonomiye Geçiş İçin Ulusal Strateji ve Eylem Planını bir taslak halinde yayınlamıştır. Bu plan taslağında ulusal düzeyde döngüsel ekonominin benimsenebilmesi için 6 Stratejik Hedef, 23 Kilit Amaç ve 56 Eylem, Döngüsel Ürünler, Öncelikli Sektörler, Atık ve İsrafi

Önleme ve Azaltım, Döngüsel Ekonominin Yaygınlaştırılması, Yatay Eylemler ve İlerlemenin İzlenmesi başlıkları altında oluşturulmuştur (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024).

Mekânsal Strateji Planında ülke ölçeğinde ekonomik, sosyal ve çevre politikalarının mekânsal düzeyde ilişkilendirilmesi gerektiği için eylem planı taslağında yer alan stratejilerin uygulanması bu ölçekte önem arz etmektedir. Bu bağlamda Mekânsal Strateji Planlarında alınabilecek stratejiler Tablo 1'deki gibidir. Çevre düzeni planlarında, çevre sorunlarına

neden olan kaynaklara yönelik önleyici strateji ve politikaların belirlenmesi gerektiği göz önüne alındığında, Tablo 2'deki stratejilerin alınması önerilmektedir.

İmar planları daha alt ölçekten alanları inceledikleri için detaylı çözüm önerileri bu planlar kapsamında oluşturulabilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında bu planlar kapsamında, Tablo 3'teki gibi stratejilerin ve tasarım kararlarının alınması önerilmektedir.

Tablo 1. Mekânsal Strateji Planlarında alınabilecek stratejiler.

Stratejiler	Referanslar
Geri dönüşüm ihtisas organize sanayi bölgelerinin oluşturulması ve mevcut ihtisas organize sanayi bölgelerinin içinde döngüsel ekonomi uygulamalarını artıracak merkezlerin kurulması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Chertow, 2007)
Atık depolama merkezlerinin erişilebilirliğinin artırılması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Nowakowski ve Zalewski, 2020)
Daha az kaynak tüketen toplu taşıma (bisiklet, elektrikli araçlar vb.) uygulamalarının geliştirilmesi	(Municipality of Amsterdam, 2020; Gothenburg Municipality, 2022)
Sürdürülebilir ulaşım altyapısının oluşturulması	(Gothenburg Municipality, 2022; Municipality of Amsterdam, 2020)
Atıl alanların sürdürülebilir çözümlerle yeniden işlevsel hale getirilmesi	(Municipality of Amsterdam, 2020; Gothenburg Municipality, 2022)
Döngüsel tarım bölgelerinin belirlenmesi	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Abildtrup ve diğ., 2006)
Sanayi kurumlarından çıkan atıkların diğer sanayi tesislerinde hammadde olarak kullanıldığı simbiyoz bölgelerinin oluşturulması ve teşvikinin sağlanması	(Chertow, 2007; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024)
Ülkenin farklı bölgelerinde özel lojistik merkezlerinin atıkların taşınması ve depolanması için merkezlerin kurulması	(Nowakowski ve Zalewski, 2020; BMUV, 2023)
Öncelikli sektörlerin belirlenmesi ve sektörlerin üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarında döngüsellliği artırmak amacı ile altyapının kurgulanması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; BMUV, 2023)
Eylemlerin izlenmesi ve yönetimi için Dijital Yönetim Merkezinin kurulması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; BMUV, 2023)
Tüm ülke çapında tamamen döngüsel ekonomi modelinin benimsenebilmesi için hammadde, enerji vb. kullanımlarda belirli bir miktarda azaltma hedefinin belirlenmesi ile beraber sektörler arası döngüsel iş modellerinin oluşturulması için teşviklerin gerçekleştirilmesi	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; BMUV, 2023; Vantaa Energy, 2023)

Tablo 2. Çevre Düzeni Planlarında alınabilecek stratejiler.

Stratejiler	Referanslar
Atıkların bertaraf edilmesi, ayrıştırılması, geri dönüşümü vb. uygulamalar için atık yönetim tesislerinin kurulmasına yönelik arazi kullanım kararının verilmesi	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2021; Kirchherr ve diğ., 2017; European Commission, 2020)
Kent içerisinde bisiklet yollarının genişletilmesi ve kent içinde yoğun kullanılan güzergâhlara elektrikli şarj istasyonu bölgesinin kurulmasıyla az kaynak kullanan araçların teşvik edilmesi	(Geerlings ve Stead, 2003; McKinsey & Company, 2016; European Commission, 2020)
Bölgesel ölçekte döngüsel tarım uygulamalarının gerçekleştirileceği arazi kullanım kararının verilmesi	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Wang ve diğ., 2013; United Nations, 2018)
Bölgenin iklim özelliğine göre su yönetimi ve yeşil alan uygulamalarının gerçekleştirilmesi	(United Nations, 2018; Haines-Young ve Potschin, 2018; Tzoulas ve diğ., 2007)
Bölgelerde gerçekleştirilecek olan sektörler karar verilmesi hususunda döngüsel ekonomi prensipleri kapsamında yapılması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2021; McKinsey & Company, 2016; Kirchherr ve diğ., 2017)
Enerji tasarrufu sağlanması amacıyla bölgelerde yenilebilir enerji kullanımına yönelik uygulamaların (güneş panelleri, rüzgâr tribünleri vd.) gerçekleştirilmesi	(Wang ve diğ., 2013; McKinsey & Company, 2016; European Commission, 2020)
Su atıma tesislerinin ÇED raporuna göre bölgede uygun konumda kurulması	(Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008; United Nations, 2018)
Gıda ve Biyokütle sektöründe üretim, tüketim ve atık yönetimini kapsayan tüm aşamalarda döngüsellliği artırmak amacıyla tarımsal atıklar ve gıda atıklarının hayvan yemi vb. şekilde işlenebileceği tesislerin kurulması	(Wang ve diğ., 2013; Ellen MacArthur Foundation, 2021; Kirchherr ve diğ., 2017; European Commission, 2020)

Peyzajların korunması ve geliştirilmesi, doğal yapının, ekolojik dengenin ve ekosistemin korunması amacıyla leke – koridor – matris bütünlüğünü sağlayan peyzaj planlarının geliştirilmesi	(Haines-Young ve Potschin, 2018; Tzoulas ve diğ., 2007; Walker ve Salt, 2006)
İmar planlarını yönlendirici olacak şekilde kent ve bina ölçeğinde sürdürülebilir yapı malzemelerinin kullanılmasına yönelik kararların alınması	(Geerlings ve Stead, 2003; McKinsey & Company, 2016; Ellen MacArthur Foundation, 2021)

Tablo 3. İmar Planlarında alınabilecek stratejiler.

Stratejiler	Referanslar
Çatı bahçesi, yağmur suyu bahçesi gibi suyu toplayan uygulamaları kent içerisinde dengeli bir şekilde konumlandırılması	(Metabolic, 2014; ETIC, 2021)
Gri su kullanımını kent içerisinde tüm binalara entegre edilmesi	(Metabolic, 2014; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024)
Yeni yapılacak olan tüm inşaatlarda (meydan, bina, park vb.) sürdürülebilir malzemenin kullanılması ve güneş ışığından maksimum verimi alacak şekilde tasarlanmasına ek olarak konut fonksiyonu olan binalarda atık öğütücülerinin kullanılması	(Metabolic, 2014; Bütün, 2021)
Kent mobilyalarında modüler, esnek, ekolojik malzemeli ve uyarlatılabilir tasarımların seçilmesi ve yapılması	(Ekoyapı, 2022; Metabolic, 2014)
Ürün ve malzemelerin tamir ve onarımı için kent ölçeğinde toplum katılımını teşvik edecek atölye, kurs vb. aktiviteler için alan oluşturulması	(Metabolic, 2014; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024)
Trafiğin kent içerisinde dengeli bir şekilde dağılmasını sağlayacak tasarımın gerçekleştirilmesi	(Metabolic, 2014)
Kent içerisinde tüketicilerin plastik, pil, ambalaj vb. atıkların toplanması için alanlar oluşturmak	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Metabolic, 2014)
Biyolojik çeşitlilik için yerel bitki türlerinin peyzaj planlarında kullanılmasına öncelik vererek habitatları korumak	(ETIC, 2021)
Yapı yapımı ve yıkımında çıkan atık malzemelerin kent içerisinde farklı sektörlerde kullanılmasını sağlamak	(Bütün, 2021; ; Ellen MacArthur Foundation, 2021)
Yağmur suyu toplama ve depolama sistemlerinin birbirleri ile koordine bir şekilde çalışmasını sağlayacak kent modelinin geliştirilmesi	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Metabolic, 2014; Bütün, 2021)
Enerji tüketimini minimize eden yeni teknolojileri kent ve yapı içlerinde kullanmak	(Bütün, 2021; Metabolic, 2014; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024)
Kentlerde yaşayan sakinlerin sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi konularında eğitim görmesi ve bilinçlendirilmesini sağlayacak kamu kuruluşlarının kurulması	(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024; Metabolic, 2014; ETIC, 2021)

6. Tartışma ve Sonuç

Doğrusal ekonomi modelinin getirisi olan sonuçlarla birçok konuda gezegenin eşik noktaları aşılmıştır ve aşılıma devam etmektedir. Bu modele karşıt bir model olarak döngüsel ekonomi modeli ortaya çıkmıştır. Döngüsel ekonomi kavramı, 2015 yılında yapılan eylemler sonucunda başta Avrupa olmak üzere tüm dünyada önemli bir kavram haline gelmiştir. Döngüsel ekonomi modelinin ülkeler tarafından benimsenmesi ve bu modelin oluşturulmasına dair alt ölçeklerde gerçekleştirilen uygulamaların birçok konuda olumlu getirisi olmaktadır. Bu getirilerden ilki, herhangi bir ürünün üretimi için hammadde ithalatına karşı ülkenin bağımsız hale gelmesidir. Bir diğer yandan geri dönüşüm ve yeniden üretim için yeni pazarların açılmasını sağlarken aynı zamanda yeni pazarlar ve yeni gelir kanallarının mevcut firmalar arasında rekabet avantajı da sağlamaktadır (Gedik, 2020). Ekonomik katkılara bir farklı örnek ise, yerel yönetimlerin atıkları satarak kar elde edebilmeleridir. Döngüsel ekonominin benimsenmesinde sadece ekonomik değil aynı zamanda sosyal ve çevresel katkılar da söz konusudur. Sosyal katkısı açısından, toplum ve endüstri arasındaki ilişkinin kurulması ve güçlendirilmesi, farklı sektörler ve müşteriler arasında uyumun sağlanması, çevre bilincinin geliştirilmesi ve döngüsel ekonomi modelinin benimsenmesi için bazı prensiplerin toplum tarafından alışkanlık haline getirilmesi gerektiği sebebiyle bireylere sorumluluk yüklenmesi sayesinde modelin bir parçası haline getirilmeleri örnek verilebilir (Gedik, 2020). Çevresel açıdan ise daha sürdürülebilir yaşam alanları yaratması, doğal kaynakları

koruması ve kaynakları minimum düzeyde kullanarak gezegenin sınırlarını zorlamaması, kirlilik oluşumunu azaltması ve karbondioksit ile metan gibi zararlı maddelerin emisyonlarını azaltması gibi katkılar, döngüsel ekonominin önemli ve çoğu ülke tarafından tercih edilen bir model olmasını sağlamaktadır.

Doğrusal ekonomi modelinin çevreye verdiği zararlar ve döngüsel ekonomi modelinin ülkelere sağladığı katkılar göz önünde bulundurulduğunda, günümüzde döngüsel ekonominin uygulanması ve benimsenmesi zorunlu bir hal almıştır. Bu zorunluluk başta AB ülkeleri olmak üzere birçok ülkeyi eylem planları oluşturmaya itmiştir. Hollanda, Almanya, İsveç, Danimarka, Çin, Japonya, Kanada, Şili, Avustralya, Finlandiya, Norveç ve İskoçya gibi ülkeler döngüsel ekonomi modelini benimsemek için gerekli olan yasa ve politikaları uygulamaya koymuştur (Banjerdpaihoon ve Limleamthong 2003; Ogunmakinde, 2019).

Türkiye, döngüsel ekonomi modelinin benimsenmesi ve uyarlanması açısından potansiyeli olan ülkelerden biridir. Gelişmekte olan bir ülke olması, genç iş gücü nüfusunun fazla olması, en fazla ve çeşitte endemik bitki türüne sahip olması, güçlü bir pazara sahip olması ve çeşitli birçok kuruluşun bulunması gibi özellikleri ile beraber doğru uygulama kararları ve eylem planları oluşturulursa döngüsel ekonomi modeli başarılı bir şekilde oluşturulabilir. Eylem planı oluşturulmasına yönelik ilk adım 2024 Eylül ayında atılmış ve bir taslak oluşturulmuştur. Türkiye’de henüz taslak halinde olan bu eylem planının bir an önce oluşturulması ve yürürlüğe konulması gerekmektedir.

Eylem planına ek olarak, Türkiye’de döngüsel ekonomi modelinin oluşturulması için üst ve alt ölçeklerde bazı karar ve stratejilerin alınması gerekmektedir. Çalışma kapsamında, üst ölçekten alt ölçeğe kadar farklı ölçeklerde alınabilecek karar ve strateji önerileri belirtilmiştir. Mekânsal planlar bağlamında sunulan bu önerilerin kurum ve kuruluşlar tarafından uygulanması sadece politik açıdan değil aynı zamanda ülke genelinden sokak düzeyine kadar döngüsel ekonomi modelinin benimsenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ellen MacArthur Foundation (2013) göre de döngüsel ekonominin faydaları yalnızca işletmeler, kurumlar ve endüstriler için değil, toplumlar için de hem verimlilik hem de yenilik kaynağıdır. Mekânsal planlarda alınacak bu karar ve stratejiler sayesinde sadece ülke, kent vb. ölçeklerde değil insan ölçeğinde de döngüsellik oluşturulabilecektir.

Mekânsal planlarda alınan kararlar neticesinde döngüsellüğün oluşturulması sayesinde Türkiye’ye sağlanması öngörülen faydalar aşağıdaki gibidir:

- Ekonomik büyüme hızlanacaktır.
- Ürün maliyetleri düşecektir.
- Ürünlerin işlenmesindeki maliyet azalacaktır.
- Ürünlerden elde edilecek kâr yükselecektir.
- Özellikle KOBİ’ler başta olmak üzere diğer işletmeler için de yeni iş imkânları ve fırsatları yaratacaktır.
- Sektörler arası rekabet ortamı oluşur.
- Dış ülkelere bağımlı olunan enerji ve hammadde gibi sektörlerdeki bağımlılık azaltılabilir, bağımsız bir ekonomi yaratılabilir.
- AB ülkelerine kıyasla geri dönüşüm konusunda geride kalmış bir ülke olarak bu aradaki açık kapatılabilir.
- Türkiye’nin en önemli sektörlerinden biri olan tarımda, döngüsel uygulamalar ile verimlilik artırılabilir.
- Kent ölçeğinde ciddi bir kaynak tüketimi söz konusu iken döngüsel ekonomi stratejileri ile kentsel alanlarda kaynak tüketimi azaltılabilir.
- Birçok sektörde enerji tüketiminin azalması ile karbon emisyonu azaltılabilir. Bu durum da Paris Anlaşması, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi AB’de kabul gören anlaşmalara uyum sağlamasına katkıda bulunur.
- Dış ülkelerden kaynaklı ekonomik kriz ve tedarik zincirindeki kesintilere karşı hazırlıklı ve dayanıklı olması sağlar.
- Sosyal açıdan bireylerin farkındalık düzeyi artar ve sorumlu birer tüketici olurlar.
- Toplumsal ilişkiler ve sosyal bağlar güçlenir.
- Toplumsal birlikteliğin ve toplumsal dayanışmanın oluşmasına katkıda bulunur.
- Atıkların minimize edilmesi ve yönetilmesi sayesinde azalacak olan hava, su ve toprak kirliliği sayesinde toplum için daha sağlıklı yaşam alanları oluşturulur.
- Sağlıklı yaşam alanlarının oluşturulması ile özellikle kentsel alanlardaki solunum yolu hastalıklarının büyük oranda azalması sağlanabilir.
- Yerel üretim ve tüketim sayesinde kırsal alanlardaki ekonomi güçlendirilebilir.
- Türkiye’nin sadece 2022 yılında 109,2 milyon ton atığı plansız bir şekilde bertaraf ettiği göz önünde bulundurulduğunda (TÜİK, 2023), bu atıkların kapalı sistemler içerisinde yeni bir kaynak girdi olarak kullanılması doğal kaynaklara olan talebi azaltacaktır.
- 2014 ve 2019 yılları arasında Marmara Denizi’ne 2440,75 kg/km², Karadeniz’e ise 1202,0 kg/km² katı atık bırakıldığı göz önünde bulundurulduğunda (ÇŞİDB, TUBİTAK-MAM, 2021a; 2021b), bu atıkların döngüsel ekonomi modeline uygun bir şekilde bertaraf edilmesi ile

denizlerin kirlilik seviyesi azaltılabilir.

- Tarım, sanayi vb. sektörlerdeki çevresel olumsuz etkilerin azaltılması ile nesli tükenmekte olan türler ve habitatları korunabilir ve makro ölçekte zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip olan Türkiye’nin bu özelliğini koruması ve sürdürmesi sağlanabilir.
- Türkiye’nin bir deprem ülkesi olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda mekânsal planlarda alınacak olan karar ve stratejiler ile doğal afetlere ekolojik çözümler üretilebilir ve afetlerin yıkıcı etkisi azaltılabilir.

Tüm bu öngörülen katkılar göz önüne alındığında, Türkiye’nin de diğer AB ülkeleri gibi döngüsel ekonomi modelini benimsemesi, birçok açıdan ve birçok ölçekte olumlu bir durum teşkil etmektedir. Döngüsel ekonomi modelinin uygulanması, Türkiye’de mevcut ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara, kısa ve uzun vadeli etkili çözüm önerileri sunmaktadır. Lakin daha önceden de belirtildiği gibi bu modelin benimsenmesinde etkili bir politik yapı, kamu-özel sektör iş birlikleri ve toplum-birey sorumluluğu yani bir diğer anlatımla çoklu paydaş birlikteliğinin sağlanması gerekmektedir. Türkiye’nin bu modeli benimsemesi, sadece ülke düzeyine katkı sunmaz aynı zamanda küresel ölçekte de önemli ve anlamlı katkılar sağlar. Tüm bu katkılar sayesinde gelecek nesillere daha yaşanılabilir peyzajlar, kentler, ülkeler ve dünya bırakılması hususu unutulmaması gereken en önemli unsurdur. Ayrıca, gelecekteki akademik çalışmalarda Türkiye’de mekânsal planlar kapsamında döngüsel ekonomi modelinin uygulanmasının semt, kent, bölge ve ülke ölçeğinde sağlayacağı olumlu faydalar derinlemesine analiz edilerek gelecek senaryolar üretilmesi ve bu senaryoların tam zıt bir koşul ile yani bir diğer anlatımla Türkiye’nin mekânsal planlarında bu karar ve stratejilerin uygulanmaması durumu ile ilgili bir karşılaştırmanın yapılması, konunun öneminin daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.

7. Teşekkür ve Bilgi

Bu çalışmanın her aşamasında bana rehberlik eden değerli İTÜ Peyzaj Mimarlığı Bölümü mensubu Prof. Dr. Elif Lutfiye Kutay Karaçor’a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

8. Kaynaklar

- Abdirahman, A. A., Asif, M., ve Mohsen, O. (2025). Circular economy in the renewable energy sector: A review of growth trends, gaps and future directions. *Energy Nexus*, 17, 100395.
- Abildtrup, J., Audsley, E., Fekete-Farkas, M., Giupponi, C., Gylling, M., Rosato, P. ve Rounsevell, M. (2006). Socio-economic scenario development for the assessment of climate change impacts on agricultural land use: a pairwise comparison approach, *Environmental Science & Policy*, 9(2), 101-115.
- Açıkalın, N. (2020). Sürdürülebilir pazarlama bakış açısı ile döngüsel ekonomi incelemesi, *Sakarya İktisat Dergisi*, 9(3), 238-257.
- Atstāja, D., Cudečka-Puriņa, N., Vesere, R., Ābele, L. ve Spivakovskyy, S. (2021). Challenges of textile industry in the framework of Circular Economy: case from Latvia. *E3S Web of Conferences*. 255, 01014.

- Ay Türkmen, M. ve Kılıç, F. (2020). Sürdürülebilir kalkınma anlayışına yönelik döngüsel ekonomi modeli, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(4), 2538-2556.
- Aydinoğlu, A.U. ve Özdemir, B.E. (2022). Yeşil Mutabakat: Tarihçe ve akademik araştırmaların incelenmesi, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi e-Dergi*, 11(2), 107-121.
- Banjerdpai boon, A. ve Limleamthong, P. (2003). Assessment of national circular economy performance using super-efficiency dual data envelopment analysis and Malmquist productivity index: Case study of 27 European countries. *Heliyon*, 9(6), e16584.
- Barbhuiya, S., Das, B. B. ve Adak, D. (2024). A comprehensive review on integrating sustainable practices and circular economy principles in concrete industry. *Journal of Environmental Management*, 370, 122702.
- Baydemir, T. (2021). Avrupa Yeşil Mutabakatı: Temiz Dünya Vizyonu ile Büyüme Stratejisi, *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 644, 12-29.
- Berndtsson, M. (2015). Circular Economy and Sustainable Development, Master Thesis, Uppsala University, Published at Department of Earth Science, İsveç.
- Bin, X. ve Thakur, J. (2025). Circular economy metrics for batteries: Enhancing sustainability in energy storage systems. *Sustainable Production and Consumption*, 55, 470-485.
- Bortolotti, A., Verga, G. C., ve Khan, A. Z. (2023). Which circularity for urban design and planning? A compass to navigate circular economy research knowledge and methods. *Planning Practice and Research*, 1–20.
- Boulding, K. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. in: Jarrett, H., ed., *Environmental Quality in a Growing Economy*, 3-14, Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Brundtland, G. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. United Nations General Assembly document A/42/427.
- Bütün, B. (2021) Ofis yapılarında kullanım dönüşümü, döngüsel ekonomi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 174.
- Cavallo, M. ve Cencioni, D., (2017). Circular Economy, Benefits and Good Practices, Edizioni Ambiente, Milano.
- Chen, Q., Feng, H. ve Garica Soto, B. (2022). Revamping construction supply chain processes with circular economy strategies: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 335, 130240.
- Chertow, M. R. (2007). "Uncovering" industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30.
- Çevre ve Orman Bakanlığı. (2008). Samsun-Çorum-Tokat Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan Açıklama Raporu. ÇED ve Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü, Şubat 26, 184.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2024). Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı Taslağı. Erişim Adresi: https://belge.adasoportal.com/Yazi/2024/10_8/ulusal_dongusel_ekonomi_stratejisi_ve_eylem_plani_taslagi_gorus_talebi.pdf
- ÇŞİDB, TÜBİTAK-MAM. (2021a). Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı 2014-2019 Marmara Denizi Özet Raporu, TÜBİTAK-MAM Matbaası, Kocaeli.
- ÇŞİDB, TÜBİTAK-MAM. (2021b). "Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı 2014-2019 Karadeniz Özet Raporu", TÜBİTAK-MAM Matbaası, Kocaeli.
- Dağlıoğlu Şanlı, İ. (2024). Döngüsel ekonomiye geçişte vergi politikaların rolü, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 20(1), 300 – 326.
- De Felice, F., Fareed, A. G., Zahid, A., Nenni, M. E., ve Petrillo, A. (2024). Circular economy practices in the textile industry for sustainable future: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 486, 144547.
- Eijk, F. V. (2022). Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi Geliştirme: Hollanda Örneği. Döngüsel Ekonomi Çalıştayı, 5 Ekim.
- Ekoyapı. (2022). Kentsel Tasarımda Döngüsel Ekonomi: Sürdürülebilirlik ve Toplumsal Katılım. Erişim Adresi: <https://www.ekoyapidergisi.org/kentsel-tasarimda-dongusel-ekonomi-surdurulebilirlik-ve-toplumsal-katilim/>
- Ellen MacArthur Foundation (2013). Towards the circular economy vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector.
- Ellen MacArthur Foundation (2021). Circular Economy in Cities. Erişim Adresi: <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- Esposito, M., Tse, T. and Soufani, K. (2017). Is the circular economy a new fast-expanding market?, *Thunderbird International Business Review*, 59(1), 9-14.
- ETIC (2021). Amsterdam, Hollanda'da Sürdürülebilirlik ve Yeşil Girişimler. Erişim Adresi: <https://etichotels.com/tr/dergi/Amsterdam-Hollanda%27da-s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik-ve-ye%C5%9Fil-giri%C5%9Fimler/>
- European Commission (2019). The European Green Deal. COM(2019) 640 Final.

- European Commission (2020). Circular economy action plan: for a cleaner and more competitive Europe. Publications Office of the European Union.
- Eurostat. (2025). Supply, transformation and consumption of electricity statistics - quantities, annual data. Erişim Tarihi: 08.05.2025 Web Sitesi: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/>
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection (BMUV). (2023). Recycling in Germany: Facts and figures. Berlin, Germany.
- García-Sánchez, I-M., Somohano-Rodríguez, F-M., Amor-Esteban, V. ve Frías-Aceituno, J-V. (2021). Which region and which sector leads the circular economy? CEBIX, a multivariant index based on business actions. *Journal of Environmental Management*, 297, 113299.
- Gedik, Y. (2020). Döngüsel ekonomiyi anlamak: teorik bir çerçeve. *Turkish Business Journal*, 1(2), 13-40.
- Geerlings, H. And Stead, G. (2003). The integration of land use planning, transport and environmentin European policy and research. *Transport Policy*, 10, 187–196.
- Göteborg Municipality (2022). Circular Göteborg: Circular economy in practice. Göteborg, Sweden.
- Haines-Young, R. and Potschin, M. (2018). Rethinking Ecosystem Services. Routledge.
- He, Z., Sun, X., Nakajima, K., Murakami, S., Hijioka, Y., Fujii, M. ve Sun, L. (2025). Rapid vehicle electrification reduces carbon benefits but increases resource savings in circular automobile transitions. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 5(1), 015010.
- Hunger, T., Arnold, M. and Ulber, M. (2024). Circular value chain blind spot – A scoping review of the 9R framework in consumption. *Journal of Cleaner Production*, 440, 1-22, 140853.
- Jafrin, N., Saif, A. N. M. and Hossain, M. I. (2016). Blue economy in bangladesh: proposed model and policy recommendations, *Journal of Economics and Sustainable Development*, 7(21), 131-135.
- Jang, Y.-C., Park, R., Cho, H., Jeong, J.-H., Song, H., Lee, C. ve Lee, H. (2024). Comparative Analysis of Textile Circular Economy by Material Flow. *Journal of Korea Society of Waste Management*, 41(3), 297-309.
- Katona, M. ve Orosz, T. (2024). Circular Economy Aspects of Permanent Magnet Synchronous Reluctance Machine Design for Electric Vehicle Applications: A Review. *Energies*, 17(6), 1408.
- Kavaz, İ. (2023). Enerjide dışa bağımlılık ve ekonomik büyümenin enerji verimliliği üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Verimlilik Dergisi*, 57(2), 253-272.
- Kirchherr, J., Reike, D., and Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Marzani, G. and Tondelli, S. (2024). Highlighting circular cities trends in urban planning. A review in support of future research tendencies. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 17(2), 231-247.
- McKinsey & Company (2016). The Circular Economy: Moving from Theory to Practice. Erişim Adresi: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/the-circular-economy-moving-from-theory-to-practice>
- Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği. (2014). T. C. Resmi Gazete, 29030, 14 Haziran 2014.
- Mendoza, J. M. F. ve Ibarra, D. (2023). Technology-enabled circular business models for the hybridisation of wind farms: Integrated wind and solar energy, power-to-gas and power-to-liquid systems. *Sustainable Production and Consumption*, 36, 308-327.
- Metabolic (2014). Transitioning Amsterdam to a Circular city: Circulair Buiksloterham. Municipality of Amsterdam, Hollanda: DELVA Landscape Architecture Kurumsal Raporu.
- Minguella, A. F., Foster, R., Ho, A., Goosey, E. ve Park, J. (2021) VALUABLE-Transition of automotive supply chain to the circular economy. *Circular Economy and Sustainability: Volume 1: Management and Policy*, Kitap Bölümü. 587-608.
- Muljaningsih, S., Andayani, W., Ekawaty, M. and Asrofi, D. N., (2023). Scenario for mitigating climate change in Indonesia: circular economy-based waste management (9r). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1268, 1, 012001, IOP Publishing, 20 December.
- Municipality of Amsterdam. (2020). Amsterdam Circular Strategy 2020-2025. Amsterdam, Netherlands.
- Murray, A., Skene, K. and Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context, *J. Bus. Ethics*, 140(3), 369-380.
- Nowakowski, P. and Zalewski, P. (2020). Challenges in waste management in Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(6), 4055-4065.
- Ogunmakinde, O. E. (2019). A Review of Circular Economy development models in China, *Germany and Japan. Recycling*, 4(3), 27.
- Önder, H. (2018). Sürdürülebilir kalkınma anlayışında yeni bir kavram: Döngüsel ekonomi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 57, 196-204.
- Özen, A., Şaşmaz, M. Ü. and Bahtiyar, E. (2015). Türkiye'de yeşil ekonomi açısından yenilenebilir bir enerji

- kaynağı: Rüzgâr enerjisi, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28), 58-93.
- Özsoy, T. (2018). Döngüsel ekonomi: Almanya'daki durumun bir özeti, *Küresel İktisat ve İşletme Çalışmaları Dergisi*, 7(14), 129-143.
- Pearce, D. W. and Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*, 392, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Prochatzki, G., Mayer, R., Haenel, J., Schmidt, A., Götze, U., Ulber, M., Fischer, A., ve Arnold, M. G. (2023). A critical review of the current state of circular economy in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 425, 138787.
- Saevarsdottir, G., Magnusson, T. ve Kvande, H. (2021). Reducing the Carbon Footprint: Primary Production of Aluminum and Silicon with Changing Energy Systems, *Journal of Sustainable Metallurgy*, 7, 848–857.
- Sapmaz Veral, E. (2021). Döngüsel ekonomi: Engeller, stratejiler ve iş modelleri, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 8(1), 7-18.
- Sarıca, T. Ö. (2024). Sürdürülebilir kalkınma politikaları çerçevesinde Türkiye'de tekstil sektörünün değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. Ankara.
- Sayadi-Gmada, S., Rodríguez-Pleguezuelo, C. R., Rojas-Serrano, F., Parra-López, C., Parra-Gómez, S., García-García, M. d. C., García-Collado, R., Lorbach-Kelle, M. B., ve Manrique-Gordillo, T. (2019). Inorganic waste management in greenhouse agriculture in Almeria (SE Spain): Towards a circular system in intensive horticultural production. *Sustainability*, 11(14), 3782.
- Scopus (2024). Erişim Adresi: <https://www.scopus.com/> Erişim Tarihi: 15.10.2024.
- TÜİK (2023). Atık İstatistikleri, 2022. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2022-49570>, Erişim Tarihi: 20.12.2024.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., and James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167-178.
- United Nations (2018). *World Water Development Report 2018: Nature-based Solutions for Water*. UNESCO.
- United Nations. (2015). *Adoption of the Paris Agreement – UNFCCC*.
- Van der Leer, J., van Timmeren, A. and Wandl, A. (2018). Social-Ecological-Technical systems in urban planning for a circular economy: an opportunity for horizontal integration. *Architectural Science Review*, 61(5), 298–304.
- Vantaa Energy (2023). *Energy from waste: Sustainable solutions for Finland's energy future*. Vantaa, Finland.
- Velasco-Muñoz, J. V., Aznar-Sánchez, J. A., López-Felices, B. ve Román-Sánchez, I. M. (2022). Circular economy in agriculture. An analysis of the state of research based on the life cycle. *Sustainable Production and Consumption*, 34, 257–270.
- Walker, B. and Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press. 192.
- Wang, L., Littlewood, J. and Murphy, R. J. (2013). Environmental sustainability of bioethanol production from wheat straw in the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 715-725.
- Woźniak, J. and Pactwa, K. (2018). Overview of polish mining wastes with circular economy model and its comparison with otherwastes, *Sustainability*, 10, 3994.
- Zoumpalova, T., Klepek Jonášová, S. ve Moldan, B. (2023). Barriers to the circular economy in textile industry: A case study of the Czech Republic. *Waste Forum*, 3, 206-225.