



Türkiye’de Farklı Gelişmişlik Düzeyine Sahip Kentlerin Döngüsellik Durumu: Katı Atıklar Üzerinden Bir İnceleme

Cyclical Status of Cities with Different Levels of Development in Turkey: An Examination on Solid Waste

Nilüfer Negiz¹ , Özkan Yalçın² 

öz

Tarih boyunca sosyal ve ekonomik yapının evrimine bağlı olarak kentler sermaye üretiminin merkezinde yer almışlardır. Ancak kentler, bu üretim bağlantılarını korurken, kapitalizm ve doğrusal ekonomik modelin getirdiği kaynak kullanımı ve atık sorunuyla uğraşmak zorunda kalmışlardır. 1970’lerde çevresel ve ekolojik sorunların artmasıyla birlikte, çevreyi ve doğal kaynakları göz ardı eden, doğrusal ekonomik model yerine ‘yap-kullan-geri kazan’ ilkelerine dayanan daha çevre dostu döngüsel bir ekonomik model geliştirilmiştir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Türkiye’deki farklı gelişmişlik düzeyine sahip olan kentlerin döngüsellik durumunun tespit edilmesi ve kentlerin gelişmişlik düzeyi ile döngüsellik durumları arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Henüz genel geçer resmi verilerin bulunmaması, genel kabul görmüş bir metodolojik yöntemin olmaması ve konunun yeni olmasından dolayı çalışma ‘keşfedici araştırma’ olarak tasarlanmış ve derinlemesine istatistiksel analizler yapılmamıştır. Çalışmada, uluslararası düzeyde karşılaştırmaya olanak sağlayan nicel araştırma tekniklerini kullanan bir hesaplama yaklaşımı uygulanmıştır. Bu hesaplama yöntemine göre döngüsellik oranı; ilgili ölçüm dönemi içerisinde döngüsel malzemelerin yani geri kazanılmış kaynakların, o yıl ekonomiye giren toplam malzemelere oranıdır. Araştırmanın evreni olarak Türkiye’de doğrusal ekonomik model çerçevesinde üretim ve tüketim ilişkilerini gerçekleştiren herhangi bir kent örnek olarak belirlenip araştırmaya dahil edilebilecek iken; çalışmada ‘amaçlı tabakalı örnekleme’ yöntemi benimsenerek, araştırma konusu açısından farklı gelişmişlik düzeyine sahip İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa kentleri örnekleme olarak seçilmiş ve bu kentlerde katı atık için döngüsellik oranları hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda kentlerin döngüsellik oranı İzmir’in %0,76; Aydın’ın %0,41; Gaziantep’in %0,32; Malatya’nın %0,32; Ordu’nun %0,46 ve Şanlıurfa’nın %0,21 olarak bulunmuştur. Ayrıca, kentlerin gelişmişlik düzeyleri ile katı atıkların döngüsellik oranları arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Döngüsellik Oranı, Geri Kazanım, Katı Atık, Kent.

ABSTRACT

Depending on the evolution of the social and economic structure throughout history, cities have been situated in the heart of capital accumulation. Cities, however, have had to deal with the issue of resource use and waste brought about by capitalism and the linear economic model while retaining these production linkages. With the rise of environmental and ecological issues in the 1970s, a more environmentally friendly circular economic model based on the principles of ‘make-use-recover’ has been developed in place of the linear economic model, which disregards the environment and natural resources and views everything as waste. In this context, the aim of the study is to determine the cyclicity of cities with different levels of development in Turkey and to investigate the relationship between the development level of cities and their cyclicity. Due to the lack of generally accepted official data, the lack of a generally accepted methodological method and the newness of the subject, the research was designed as ‘exploratory research’ and no in-depth statistical analyzes were made. A computational approach that uses quantitative research techniques to enable comparison at the international level was applied in the study. According to this calculation method, the cyclic rate is the ratio of cyclic materials to the total materials entering the economy that year during the relevant measurement period. As the universe of the research, any city that realizes production and consumption relations within the framework of

¹ **Corresponding Author:** Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, nilufernegiz@sdu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4211-9689>

² Dr., Bağımsız Araştırmacı, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, ozkan_valciin@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9922-6592>



the linear economic model in Turkey can be determined as an example and included in the research, while ‘the purposeful stratified sampling method’ was adopted in the study and six cities with different development levels were selected. In this context, the cities of İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu and Şanlıurfa were selected as samples and the cyclicity rates for solid waste were calculated in these cities. As a result of the study, the cyclicity rates of cities are 0.76% in İzmir, 0.41% in Aydın, 0.32% in Gaziantep, 0.32% in Malatya, 0.46% in Ordu and 0.21% in Şanlıurfa. In addition, a linear relationship could not be determined between the development levels of cities and the cyclicity rates of solid wastes.

Keywords: Circular Economy, Circularity Rate, Recovery, Solid Waste, Urban.

GİRİŞ:

Kentlerin tarihsel süreç içerisinde ekonomik, sosyal, kültürel başta olmak üzere birçok parametre ekseninde sürekli gelişim ve değişim gösterdiği görülür. Günümüz kentlerine ulaşılması ise insanlık tarihinin ikinci önemli devrimi olan sanayi devrimi ile mümkün olmuştur. Sanayi devrimiyle birlikte manüfaktür üretim tarzı yerini fabrikalara bırakmış; tekil üretimden seri üretime geçilmiş, üretim alanında yaşanan bu değişim kârlılığı, verimliliği, üretimi ve tüketimi önemli bir ölçüde arttırmıştır. Kısaca, sanayi devrimi üretim ve tüketim felsefesinde keskin değişimleri getirmiş ve bu değişim kentleri ciddi biçimde etkilemiştir. Kentler, ekonomik alanda yaşanan bu değişimin merkezinde yer almıştır. Böylece, sanayileşme süreciyle kentler hem fiziksel olarak büyümüş hem de toplumsal açıdan içerisinde yaşayan nüfusun hızla arttığı yerleşim birimlerine dönüşmüştür. Geleneksel kentler, sermayenin yeniden üretilip tüketildiği, işlevsel açıdan farklılaşan mekânlar haline gelmişlerdir. Başlangıçta ‘sermayenin kentleşmesi’ olarak adlandırılan bu değişim süreci, sermayenin yaşadığı krizler neticesinde zamanla ileri bir aşamaya geçmiş ve ‘kentlerin metalaşması’ süreci ile yeni bir evreye girmiştir. Kentlerin metalaşması süreciyle sadece emeğin değil doğanın ve çevrenin de sermaye lehine tahrip edilmesi ve sömürülmesi söz konusu olmuştur. Bu metalaşma ile birlikte insanlar artık çevredeki her şeyi piyasada kâr elde edebilmek için satılabilecek ya da kullanılabilecek potansiyelde bir mal olarak görmeye başlamışlardır (Yalçın, 2021: 6; Şenol ve Kemeç, 2018: 113).

Doğal kaynakların bu şekilde tahrip edilmesi ve sömürülmesi zamanla ciddi çevre ve ekolojik problemlerin yaşanmasına neden olmuş ve 1970’li yıllardan itibaren çevre ve ekoloji temalı tartışmalar hız kazanmaya başlamıştır. Bu sorunları tartışmak üzere uluslararası toplantılar, konferanslar ve zirveler gerçekleştirilmiş ve yeni çözüm arayışları ortaya konulmaya çalışılmıştır. İlk olarak Roma Kulübü’nün öncülüğünde başlayan bu tartışmalarda sınırsız bir üretim ve tüketim ilişkisine dayalı gerçekleştiren büyüme ve kalkınma yaklaşımlarının, dünyanın sınırlı kaynakları ile olan çelişmesine dikkat çekilmiştir. Bu çalışmaların ardından özellikle Birleşmiş Milletler tarafından da çeşitli toplantılar düzenlenmiştir. Bu toplantılardan ilki Birleşmiş Milletler tarafından 1972 yılında Stockholm’de düzenlenen ‘Stockholm Çevre Konferansı’ olmuştur. Stockholm konferansında, yaşanan çevre sorunlarının sanayileşme kaynaklı olduğu ve genellikle ekonomik kalkınma ve gelişme ön plana alan ülkelerden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu ülkelerin faaliyetlerinde çevreyi ön plana almaları gerektiği vurgulanmıştır. Stockholm Çevre Konferansı’nın istenen başarı düzeyine ulaşamadığı görülmüş ve ardından Birleşmiş Milletler tarafından 1982 Nairobi’de yeni bir konferans daha düzenlenmiş ve deklarasyon yayınlanmıştır. Küresel ölçekteki çevre sorunlarına yapılan bu konferanslarla çözümlerin bulunamaması daha başarılı sonuçların alınabilmesi için Birleşmiş Milletler bünyesinde Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun kurulmasına neden olmuştur. Bu komisyon 1987 yılında ‘Ortak Geleceğimiz’ isimli bir rapor hazırlamıştır. Toplumun mevcut üretim ve tüketim ilişkilerinin devam etmesi durumunda kalkınmanın bir süre sonra duracağı belirtilen raporda ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ yaklaşımı önerilmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınma “bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanından ödün vermeksizin karşılamak” olarak tanımlanmıştır (UN, 1987: 24). Stockholm Çevre Konferansı’nın ardından Rio Konferansı (1992), Dünya Nüfus ve Kalkınma Konferansı (1994), Dünya Sosyal Kalkınma Zirvesi (1995), Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı (1996), Binyıl Zirvesi (2000), Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2002) ve Birleşmiş Milletler Global İnsan Kalkınma Programı (2006) gibi birçok toplantı düzenlenmiştir.

Bu toplantıda tartışmalar genel olarak sürdürülebilirlik ekseninde gerçekleştirilmiştir. Buna rağmen yapılan tartışmalarda sürdürülebilirlik paradigmasının içinde de zamanla farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu farklı yaklaşımlardan birisi son dönemde ortaya konulan 'döngüsel ekonomi' olmuştur. Doğrusal ekonomiden farklı olarak döngüsel ekonomi, kalkınmanın önünde bir engel olarak görülen kaynak sorununa çevresel faktörleri dikkate alarak çözüm bulmak için geliştirilmiş çevre korumacı bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım temel olarak 'yap-kullan-geri kazan' felsefesine dayanmaktadır. Döngüsel ekonomi atıkların aslında yeniden kullanılabilir bir kaynak olduğu ve doğal kaynaklara ihtiyaç olmaksızın ekonomik büyümenin gerçekleştirilebileceği şeklindeki temel varsayımlara dayanmaktadır. Döngüsel ekonomi kavramı bu bağlamda kapitalist sisteme ve sürdürülebilir kalkınmaya karşı bir yaklaşım değildir. Bu yaklaşım, doğrusal ekonomi kavramının aksine hiçbir şeyin atık olarak görülmediği ve atıkların ise yeniden bir kaynak olarak kullanıldığı mevcut sistem içerisinde geliştirilen yeni ve daha çevreci bir paradigmadır (Yalçın ve Negiz, 2022: 155).

Dünya üzerinde kapitalist üretim ve tüketimin yaratmış olduğu felsefenin bir yansıması olarak kurgulanan mevcut doğrusal ekonomik sistem, doğal kaynakların ucuz ve sınırsız olduğu varsayımı ile çevrenin sömürülmesinin önünü açmıştır. Bu nedenle gezegenin insanlığın talebini karşılama kapasitesi ilk olarak 1970'lerin ortalarında aşılmıştır. İnsanlık şu anda gezegenimizin ekosistemlerinin yenilenebileceğinden yaklaşık iki daha hızlı kullanılmaktadır (WWF, 2019). Özellikle son dönemde gözlemlenen iklim değişiklikleri, dünya kaynaklarının giderek daha da azalması, günümüzün üretim ve tüketim kalıplarıyla şekillenen al-yap-at şeklinde işleyen doğrusal ekonomisinin sürdürülemezliğini açıkça ortaya koymaktadır. Sınırsızca üretim ve tüketimi öngören doğrusal ekonomik model yerine, çevreye mümkün olduğunca daha az zarar veren, üretim ve tüketim süreçlerini daha sürdürülebilir olmasını planlayan hammadde, kaynak ve yenilenebilir enerji kullanımlarını temel alan döngüsel ekonomik geçiş mevcut toplumsal konjonktür içinde uygulanabilir bir yapı olarak değerlendirilmektedir. Döngüsel ekonomiye geçişle birlikte; kullanılan hammadde ve enerji bağımlılığının azaltılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğinin mücadele edilmesi, kaynak çıkarımı ve atık oluşumunun azaltılması, üretim maliyetlerinin azaltılması gibi çeşitli yararların sağlanması öngörülmektedir. Döngüsel ekonomi yaklaşıma geçişin sağlanabilmesinde ise kentlerin önemli bir yeri ve konumu bulunmaktadır (Yalçın ve Negiz, 2022: 34). Şu anda kentler dünya nüfusunun yarısından fazlasını içerisinde barındırmaktadır. Bu kentler gezegen yüzeyinin sadece yüzde ikisini oluşturuyor olmasına rağmen dünya kaynakların dörtte üçünü tüketiminden ve tüm atıkların dörtte üçünün üretiminden sorumludur (Bolici ve Mora, 2015: 110; WB, 2019; WWF, 2017: 8). Buradan anlaşılacağı üzere içerisinde yaşadığımız kentler, küresel çevre ve ekolojik problemlerin merkezinde yer almaktadır.

Bu veriler ışığında hazırlanan çalışma Türkiye'deki kentlerin döngüsellik durumunu incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, uluslararası düzeyde karşılaştırmaya olanak sağlamak için nicel araştırma tekniklerini kullanan bir hesaplama yaklaşımı uygulanmıştır. Bu hesaplama yöntemine göre döngüsellik oranı; ilgili ölçüm dönemi içerisinde döngüsel malzemelerin (geri kazanılmış kaynakların), o yıl ekonomiye giren toplam malzemelere (girdilere) oranıdır (Circle Economy, 2018: 22; Circle Economy, 2019: 28). Yani kısacası ekonomik girdiler içerisinde döngüsel malzemelerin payı şeklinde ifade edilmektedir. Araştırmanın evreni olarak Türkiye'de doğrusal ekonomik model çerçevesinde üretim ve tüketim ilişkilerini gerçekleştiren tüm kentler örnek olarak seçilip araştırmaya konu edilebilecek iken; çalışmada 'amaçlı tabakalı örnekleme' yöntemi benimsenerek, araştırma konusu açısından farklı gelişmişlik düzeyine sahip İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa kentleri örneklem olarak seçilmiş ve bu kentlerde katı atık için döngüsellik oranları hesaplanmıştır. Ayrıca, kentlerin gelişmişlik düzeyi ile döngüsellik durumları arasındaki ilişki araştırılmıştır.

1. Literatür Taraması

Döngüsel ekonomi terimi son yıllarda popülerlik kazanmasına rağmen, uzun bir geçmişi olan kavramsal bir çerçeveye sahiptir. En temel bir tanımlama ile döngüsel ekonomi “birincil hammadde tüketiminin ekonomik büyümeden ayrılmasıyla sonuçlanabilecek malzeme döngülerini kapatarak, genişleterek ve daraltarak kaynakların yaşam döngüleri boyunca daha verimli kullanılması” olarak ifade edilmektedir (OECD, 2018: 4). Kavramın kökleri endüstriyel ekoloji, ekolojik ekonomi, endüstriyel ekosistemler, temiz üretim, ürün hizmet sistemleri, eko-verimlilik, beşikten beşiğe tasarım, biyomimikri, performans ekonomisi, doğal kapitalizm ve sıfır emisyon kavramlarına kadar dayandırmaktadır (Korhonen vd., 2018: 545). Bununla birlikte kavram öncelikli olarak Boulding’in 1966 tarihli ‘The Economics of the Coming Spaceship Earth’ başlıklı makalesinde ekonomideki kaynakların doğrusal değil döngüsel akışı şeklinde ele alınmıştır (Veral, 2018: 151). Bu makalede Boulding, doğal kaynakların görünüşte sınırsız tüketimini eleştirmiştir. Çalışmasında bu sınırsız doğal kaynakları kullanan ekonomileri ‘Kovboy Ekonomisi’ne benzetmektedir. Bu ekonomilerin karşısında yer alan kaynakların sınırlı olduğu bu kaynakların dikkatli ve sürdürülebilir bir şekilde geri dönüşüm gibi metotlarla yeniden kullanımının benimsendiği ekonomileri de ‘Uzay Gemisi Ekonomi’ olarak nitelendirmektedir. Boulding, kovboy ekonomisinde tüketim ve üretimin iyi bir şey olarak algılandığını ancak doğal kaynakların sınırlı olduğu düşünüldüğünde uzay gemisi ekonomisinde üretilen işin maksimize edilmek yerine minimize edilmesi gerektiğinin altını çizmiştir (Boulding, 1966). Boulding’in çalışmasından ilham alan Pearce ve Turner gibi çevre ekonomistleri de kavramı çalışmalarında kullanıp gelişimine katkıda bulunmuşlardır (Geissdoerfer vd., 2017: 759). Bu isimlerin dışında Andersen yapmış olduğu ‘An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy’ çalışmasında, döngüsel ekonomiyi termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarıyla ilişkilendirerek temellendirmiştir (Andersen, 2007: 134-135). Kavramın gelişimine katkıda bulunan bir diğer isim olan Commoner, ‘The Closing the Circle’ adlı çalışmasında doğadan ödünç aldığımız refahı nasıl geliştirebileceğimizi öğrenmemiz gerektiğini vurgulamıştır. Commoner çalışmasında gezegenin kaynakları kullanımının sınırlarının belirlenmesinin, dünyada kirlilik ve atıkların bir tehdit olarak görülmesinin önemine değinerek, döngüsel ekonomi yaklaşımının temellerini ortaya koymuştur (Commoner, 1971: 11-44). Bu isimlerin yanı sıra Ellen MacArthur Foundation, Circle Economy, Platform for Accelerating the Circular Economy gibi araştırmalar ve raporlar hazırlayarak kavramın gelişimine önemli katkı sağlayan düşünce kuruluşları da bulunmaktadır. Tüm bu katkılar göz önüne alındığında, döngüsel ekonomi kavramını tarihte tek bir kişi veya kuruma atfetmek zordur. Kavramın asıl popülerlik kazanmasını ve uygulama geçilmesini sağlayan gelişme ise son dönemde artan çevre olayları ve bununla birlikte kalkınmanın sürdürülebilirliği sorunu olmuştur. Artan çevre sorunları ve bunun büyüme önünde bir engel olduğu düşüncesiyle bu sorunu aşmak için çeşitli toplantılar ve çalışmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı önerilmiştir. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için çevresel kaynakları değersiz ve önemsiz gören doğrusal ekonomi yerine daha çevreci olan bir paradigma öne çıkmıştır. Uluslararası düzeyde yaşanan bu gelişmelere paralel olarak, Çin Ulusal Kalkınma Planı’nın ana stratejisi olarak da döngüsel ekonomiye geçişi kabul eden ilk ülke olmuştur (Mathews ve Tan, 2011: 436). Çin gibi yine Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde bu kapsamda bazı çevre ve atık politikaları benimsemişlerdir. Ayrıca, Avrupa Birliği de döngüsel ekonomiye ilişkin yol haritasını belirleyerek döngüsel ekonomiye geçmeyi hedeflemiştir.

Dünyada son dönemde popüler bir paradigma olmasına rağmen Türkiye’de döngüsel ekonomi kavramını henüz yeterince ele alınmamıştır. Bunun yanı sıra Türkiye’de döngüsel ekonomi ile ilgili yapılan çalışmaların 2010 yılından sonra ivme kazandığı görülmektedir. Bu durum, 1990’lı yıllardan itibaren döngüsel ekonomi kavramının popüler hale gelmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir (Yalçın ve Negiz, 2020: 40). Yapılan çalışmaların giderek artmasıyla birlikte yasal ve yönetsel açıdan da son dönemde birtakım düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 7261 Sayılı Kanun’la birlikte Türkiye Çevre Ajansı kurulmuş ve Çevre Kanunu’nda yapılan değişiklikle birlikte döngüsel ekonomi, bir kamu politikası

alanı halini almıştır (Resmî Gazete, 2020). Bununla birlikte 29 Ekim 2021 tarih ve 31643 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 85 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ismi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlığı olarak değiştirilmiştir (Resmî Gazete, 2021). Tam bu noktada da konunun önemi ve özgünlüğü daha da artmıştır.

2. Yöntem

Araştırmada; İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa kentlerinde döngüsel ekonomik işleyiş düzeyine yönelik yenilikçi bir bakış açısı ortaya koymayı hedeflenmektedir. Bu yüzden araştırma keşfedici (exploratory) araştırma olarak tasarlanmıştır. Keşfedici araştırmalar ortalıkta apaçık bulunmayan, henüz ortaya çıkmamış veya genel kabul görmemiş yeni bir konuyu tanımaya yardımcı, bu konuda ön bilgiyi toplama ve hipotezleri ortaya koymaya yönelik bir araştırma türüdür. Bu araştırmalar, bir araştırma problemi hakkında en genel düzeyde bilgi toplamak için yürütülür. Keşfedici araştırma tipi, araştırmacıya ilgilendiği konuyla ilgili mevcut bilgileri keşfetmesini sağlar ve daha sonra yapılacak olan daha kapsamlı araştırmalar için bir zemin hazırlar. Değişkenlerin tanımlanması ve çözümlenmesinde yaratıcı yöntemler kullanılmasını gerektiren bu araştırma türü ikincil veri kaynaklarını kullanmayı, gözlem ve deneyimleri aktarmayı, uzmanlarla görüşmeyi içermektedir. Bu doğrultuda çalışmada, TÜİK veri tabanından yararlanılmıştır. Veri tabanında yer alan illere ait nicel katı atık verileri derlenmiş ve yeniden düzenlenmiştir. Diğer taraftan, hesaplamanın yapılabilmesi için gerekli olan doğal kaynak kullanım miktarları resmi olarak yayınlanmadığı ya da hesaplanmadığı için bu boşluk tahmini hesaplama yöntemleri ile giderilmiştir. Elde edilen nicel verilerden faydalanılarak kentlerin döngüsellik oranları hesaplanmıştır. **“Döngüsellik oranı; ilgili ölçüm dönemi içerisinde döngüsel malzemelerin (geri kazanılmış kaynakların), o yıl ekonomiye giren toplam malzemelere (girdilere) oranıdır. Yani kısacası ekonomik girdiler içerisinde döngüsel malzemelerin payı olarak ifade edilmektedir”** (Circle Economy, 2018: 22; Circular Economy, 2019: 28). Bu hesaplama yöntemi uluslararası düzeyde farklı ülkeler, bölgeler ya da küresel ölçekte uzun süredir kullanılmakta ve hesaplamalar rapor olarak yayınlanmaktadır.

Çalışmanın evreni Türkiye'dir. Evren bir araştırmada kullanılacak örneklemin oluşturulmasında temel alınan ve bu araştırma sonucunda elde edilecek sonuçların genellenmek istendiği gerçek ya da hipotetik insan olay ya da objelerin bütününe verilen addır. Çalışmada örneklem olarak ise İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa kentleri belirlenmiştir. Örneklem, evreni temsil edici niteliğe sahip ve belli kurallara göre hedef evren içerisinde seçilen küçük kümeyle verilen addır. Örneklemin belirlenmesinde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden birisi olan amaçlı tabakalı örneklem yöntemi bu araştırmada tercih edilmiştir. Amaçlı tabakalı örnekleme, tabakalara ayrılmış örneklem içinden amaçlı olarak seçilen yeni örneklem grubudur. Örneğin tabakalı rastgele bir örneklem üzerinde genelleme yapabilmek, sosyal sınıf açısından istatistiksel anlamda geçerli mukayeseler yapabilmek ve sonucu tüm nüfusa genelleme için büyük bir nüfusun içinden sosyoekonomik durum çerçevesinde yeniden sınıflandırılabilir (Baltacı, 2018: 257). Bu noktada zaten belirlenmiş bir tabakadan, araştırmacının amacı doğrultusunda yeni örneklem seçimi tabakalı amaçlı örneklemedir. Bu çerçevede araştırmada kentlerin 'gelişmişlik düzeyi' önemli bir değişken olarak görülmüş ve bir tabaka olarak değerlendirilmiştir; İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa kentleri örneklem olarak belirlenmiştir. Kentlerin gelişmişlik düzeyi için T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 'İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE)⁴ temel alınmış ve ilgili kademede yer alan kentlerin temsili için o gruptaki endeks ortama puanına en yakın kent örneklem olarak seçilmiştir. Kentlerin seçimine ilişkin detaylar Tablo 1'de gösterilmiştir.

³ Döngüsellik oranını hesaplamak için literatürde farklı metodolojik yaklaşımlar olmasına rağmen ihtiyaç duyulan verilerin temin edilebilirliği göz önüne alınarak belirtilen hesaplama yöntemi çalışmada kullanılmıştır.

⁴ Araştırmanın ayrıntıları için bkz; https://www.bebka.org.tr/admin/datas/sayfas/89/sege-2017_1581687211.pdf

Tablo 1. Kentlerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi ve Örneklem Seçimi (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017)

1. DÜZEY (Endeks Ort= 1,880)	2. DÜZEY (Endeks Ort= 0,6250)	3. DÜZEY (Endeks Ort= 0,2616)	4. DÜZEY (Endeks Ort= -0,1175)	5. DÜZEY (Endeks Ort= -0,4603)	6. DÜZEY (Endeks Ort= -1,3507)
İstanbul (4,051)	Denizli (0,923)	Mersin (0,413)	Amasya (0,054)	Sinop (-0,317)	Adıyaman (-0,926)
Ankara (2,718)	Sakarya (0,832)	Trabzon (0,389)	Hatay (0,017)	Giresun (-0,323)	Ardahan (-0,983)
İzmir (1,926)	Yalova (0,796)	Adana (0,353)	Nevşehir (-0,015)	Osmaniye (-0,367)	Diyarbakır (-1,074)
Kocaeli (1,787)	Bolu (0,760)	Zonguldak (0,333)	Afyonkarahisar (-0,023)	Çankırı (-0,379)	Kars (-1,125)
Antalya (1,642)	Konya (0,668)	Uşak (0,278)	Elazığ (-0,061)	Tokat (-0,381)	Iğdır (-1,179)
Bursa (1,336)	Aydın (0,599)	Gaziantep (0,250)	Kırşehir (-0,085)	Niğde (-0,395)	Bingöl (-1,208)
Eskişehir (1,278)	Isparta (0,564)	Samsun (0,242)	Malatya (-0,113)	Kahramanmaraş (-0,416)	Batman (-1,324)
Muğla (1,175)	Kayseri (0,560)	Burdur (0,211)	Sivas (-0,137)	Tunceli (-0,439)	Şanlıurfa (-1,350)
Tekirdağ (1,014)	Kırklareli (0,557)	Kırıkkale (0,211)	Bartın (-0,140)	Ordu ⁵ (-0,486)	Mardin (-1,396)
	Bilecik (0,556)	Düzce (0,200)	Erzincan (-0,150)	Erzurum (-0,531)	Siirt (-1,405)
	Çanakkale (0,548)	Karaman (0,177)	Kastamonu (-0,224)	Kilis (-0,570)	Bitlis (-1,428)
	Edirne (0,534)	Rize (0,174)	Artvin (-0,235)	Yozgat (-0,589)	Van (-1,452)
	Karabük (0,513)	Kütahya (0,170)	Çorum (-0,262)	Gümüşhane (-0,623)	Hakkâri (-1,518)
	Manisa (0,490)		Aksaray (-0,271)	Bayburt (-0,629)	Muş (-1,704)
	Balıkesir (0,476)				Ağrı (-1,752)
					Şırnak (-1,788)

⁵ Beşinci düzey gelişmişlik seviyesi için endeks ortalamasına en yakın kent ‘Tunceli’ olmasına rağmen; Ortalamaya en yakın ikinci kent ‘Ordu’ örneklem olarak belirlenmiştir. Bunun temel sebebi diğer kademe yer alan tüm kentlerin büyükşehir belediye statüsünde olması ve karşılaştırmaların daha sağlıklı yapılabilmesi için beşinci düzeyde de aynı statüsüne sahip bir kentin belirlenmek istenmesidir.

3. Bulgular

Çalışmada öncelikli olarak TÜİK veri tabanından yararlanılarak İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa için katı atık miktarları hesaplanmıştır. Ardından bu kentlerin ekonomisine giren kaynak miktarı hesaplanmıştır. Son aşamada ise bu iki veri türünden elde edilen veriler ilgili formüle yerleştirilerek kentlerin döngüsellik oranları tespit edilmiştir.

3.1. Kentlerin Katı Atık Verilerine İlişkin Bulgular

Kentlerin 2010-2020 yılları arasında üretilen yıllık ortalama katı atık miktarı İzmir 1962238,69 ton; Aydın 485250,60 ton; Gaziantep 597471,96 ton; Malatya 270324,59 ton; Ordu 251726,39 ton ve Şanlıurfa 629598,70 ton olarak gerçekleşmiştir. İlgili verilere bakıldığında nüfus ile atık miktarı arasında doğrusal bir ilişki olmakla birlikte; illerin gelişmişlik düzeyleri ile üretilen atık miktarı arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile kentlerin gelişmişlik düzeylerinin artmasının ya da azalmasının atık üretimini doğrudan etkilemediğini söylemek mümkündür. Verilere ilişkin detaylar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Kentlerde Yıllara Göre Üretilen Katı Atık Miktarları (Ton)⁶ (Araştırmacı, 2022)

KENTLER	2010	2012	2014	2016	2018	2020	Ortalama ⁷
İzmir	1816075,20	1754391,04	1681423,83	2034903,98	2144705,63	2341932,43	1962238,69
Aydın	462463,53	459234,33	441173,91	561477,46	488826,29	498328,11	485250,60
Gaziantep	459376,09	571449,64	586206,83	641333,16	651574,44	674891,63	597471,96
Malatya	264928,00	289394,13	269648,22	253806,93	273463,05	270707,18	270324,59
Ordu	252001,72	240834,37	211486,26	263006,04	284572,73	258457,23	251726,39
Şanlıurfa	516060,85	675315,24	680405,14	715412,14	557302,71	633096,12	629598,70

Kentlerin 2010-2020 yılları arasında toplanan yıllık ortalama katı atık miktarı İzmir 1909105,50 ton; Aydın 438674,83 ton; Gaziantep 580745,50 ton; Malatya 247825,83 ton; Ordu 202613,17 ton ve Şanlıurfa 524317,33 ton olarak gerçekleşmiştir. Verilere ilişkin detaylar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Kentlerde Yıllara Göre Toplanan Katı Atık Miktarları (Ton) (TÜİK, 2022)

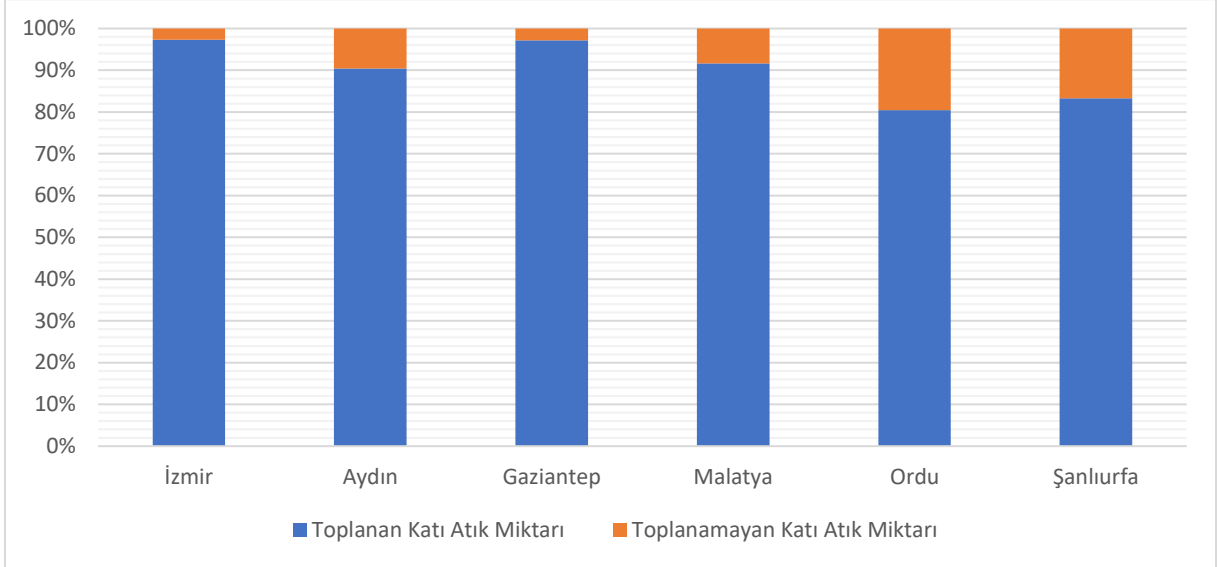
KENTLER	2010	2012	2014	2016	2018	2020	Ortalama
İzmir	1685659,00	1613168,00	1659986,00	2026374,00	2132492,00	2336954,00	1909105,50
Aydın	343304,00	346079,00	431480,00	547184,00	478973,00	485029,00	438674,83
Gaziantep	413233,00	522679,00	584017,00	637478,00	650984,00	676082,00	580745,50
Malatya	208383,00	226777,00	263673,00	250406,00	270530,00	267186,00	247825,83
Ordu	151048,00	149260,00	186064,00	230622,00	256826,00	241859,00	202613,17
Şanlıurfa	310951,00	406937,00	574972,00	693919,00	543678,00	615447,00	524317,33

Kentlerde üretilen katı atık miktarları ve toplanan katı atık miktarları göz önüne alındığında da üretilen katı atıkların toplanma oranları İzmir %97,29; Aydın %90,40; Gaziantep %96,73; Malatya %91,68; Ordu

⁶ Kentlerin yıllara göre ürettikleri katı atık miktarı; TÜİK veri tabanında yer alan ‘Kişi başı ortalama belediye atık miktarı (kg/kişi-gün)’ verilerinin TÜİK ‘Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları’ yararlanılarak il nüfusları ile çarpılması sonucunda elde edilmiştir. İller için hesaplanan günlük ve kg cinsinden veriler yıl ve tona çevrilmiştir.

⁷ Yıllık ortalamalar, ilgili yıllardaki atık verilerinin toplanması ve ardından yıl sayısına (altıya) bölünmesiyle hesaplanmıştır.

%80,49 ve Şanlıurfa %83,28 olarak gerçekleşmiştir⁸. İlgili verilere illerin gelişmişlik düzeyleri ile katı atıkların toplanma oranları arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile kentlerin gelişmişlik düzeylerinin artmasının ya da azalmasının üretilen atıkları toplanmasını etkilemediği söylemek mümkündür. Verilere ilişkin detaylar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Kentlerde Yıllara Göre Üretilen Atıkların Toplanma Oranları (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)⁹ (Araştırmacı, 2022)

Kentlerin 2010-2020 yıllarında arasında toplanan atıkların geri kazanım miktarı İzmir 236607,50 ton; Aydın 32311,50 ton; Gaziantep 45270,50 ton; Malatya 18483,50 ton; Ordu 25336,50 ton ve Şanlıurfa 28936,50 ton olarak gerçekleşmiştir. 2010 ile 2016 yılları arasında TÜİK veri tabanında katı atıkların geri kazanım miktarlarına ilişkin bir veri olmadığı görülmüştür. İlgili yıllar ortalama hesaplamalarına dahil edilmemiştir. Verilere ilişkin detaylar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Kentlerde Yıllara Göre Atıkların Geri Kazanım Miktarları (Ton) (TÜİK, 2022)

KENTLER	2010	2012	2014	2016	2018	2020	Ortalama ¹⁰
İzmir	-	-	-	-	188910,00	284305,00	236607,50
Aydın	-	-	-	-	26777,00	37846,00	32311,50
Gaziantep	-	-	-	-	53096,00	37445,00	45270,50
Malatya	-	-	-	-	19435,00	17532,00	18483,50
Ordu	-	-	-	-	27932,00	22741,00	25336,50
Şanlıurfa	-	-	-	-	8764,00	49109,00	28936,50

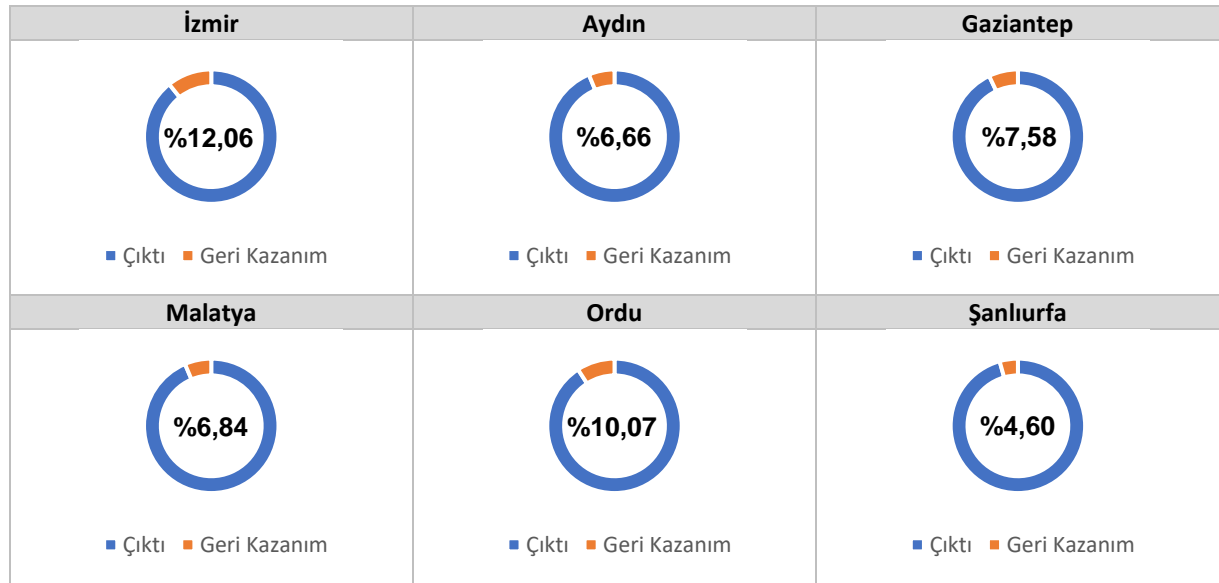
Kentlerde üretilen katı atık miktarları ve katı atıkların geri kazanım miktarları göz önüne alındığında da katı atıkların geri kazanım oranları İzmir %12,06; Aydın %6,66; Gaziantep %7,58; Malatya %6,84; Ordu %10,07 ve Şanlıurfa %4,60 olarak gerçekleşmiştir. İlgili verilere illerin gelişmişlik düzeyleri ile katı atıkların geri kazanım oranları arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile

⁸ Atıkların toplanma oranları; toplanan katı atık miktarının üretilen atık miktarına bölünmesi sonucunda elde edilmiştir.

⁹ Şekil 1’de toplanamayan atık miktarları; Üretilen atık miktarından toplanan katı atık miktarının çıkartılması sonucunda elde edilmiştir.

¹⁰ Tablo 4’de ki yıllık ortalamalar alınırken 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarındaki geri kazanım miktarları ortalama hesaplamasına dahil edilmemiştir. Başka bir deyişle yıllık geri kazanım ortalamaları 2018 ve 2020 verilerinin toplanması ve ikiye bölünmesiyle elde edilmiştir.

kentlerin gelişmişlik düzeylerin artmasının ya da azalmasının geri kazanım oranını etkilemediği söylemek mümkündür. Verilere ilişkin detaylar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Kentlerde Yıllara Göre Toplanan Atıkların Geri Kazanım Oranları (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)¹¹ (Araştırmacı, 2022)

3.2. Kentlerin Doğal Kaynak Kullanım Miktarları ve Döngüsellik Oranlarına İlişkin Bulgular

Kentlerin 2010-2020 yılları arasında doğal kaynak kullanım miktarı İzmir 31007609,88 ton; Aydın 7841105,28 ton; Gaziantep 14252251,24 ton; Malatya 5774742,00 ton; Ordu 5541240,08 ton ve Şanlıurfa 14089878,20 ton olarak gerçekleşmiştir. İlgili verilere bakıldığında gelişmişlik düzeyleri ile ekonomiye giren kaynak miktarı arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Verilere ilişkin detaylar Tablo 5’te sunulmuştur.

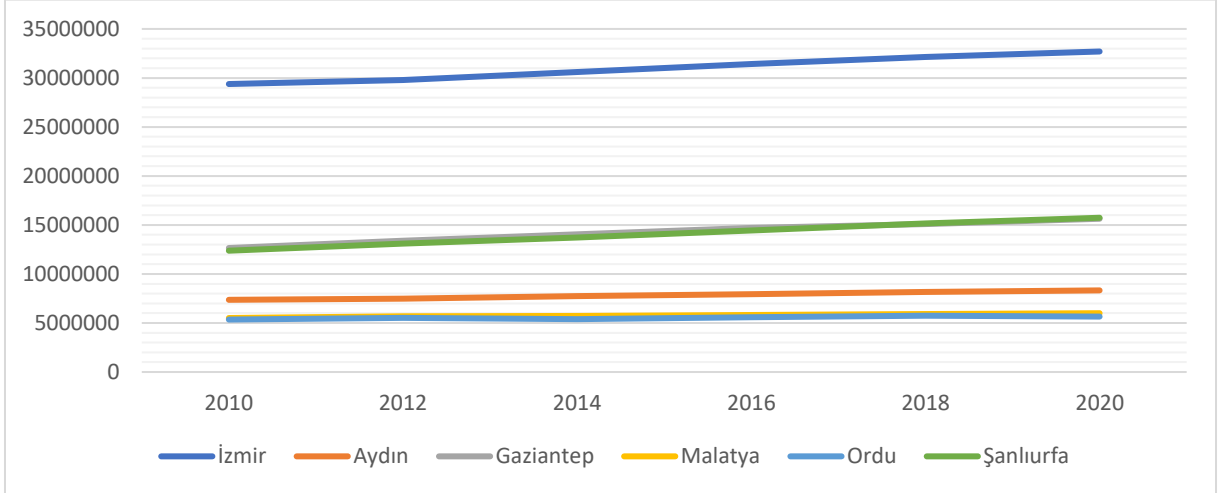
Tablo 5. Kentlerde Yıllara Göre Doğal Kaynak Kullanım Miktarları (Ton)¹² (Araştırmacı, 2022)

KENTLER	2010	2012	2014	2016	2018	2020	Ortalama
İzmir	29379429,12	29800614,96	30601255,68	31423174,80	32144661,36	32696523,36	31007609,88
Aydın	7364573,28	7488665,04	7752323,76	7947854,40	8167230,24	8325984,96	7841105,28
Gaziantep	12653676,72	13388711,52	14057627,04	14688375,36	15092508,72	15632608,08	14252251,24
Malatya	5510383,92	5672003,04	5725407,36	5812909,20	5929947,84	5997800,64	5774742,00
Ordu	5350721,52	5515800,24	5388553,92	5584374,72	5743174,08	5664816,00	5541240,08
Şanlıurfa	12375480,24	13109838,00	13731762,48	14438264,88	15146418,96	15737504,64	14089878,20

¹¹ Geri Kazanım Miktarı, üretilen katı atık miktarının geri kazanılan atık miktarına bölünmesi sonucunda araştırmacı tarafından hesaplanmıştır.

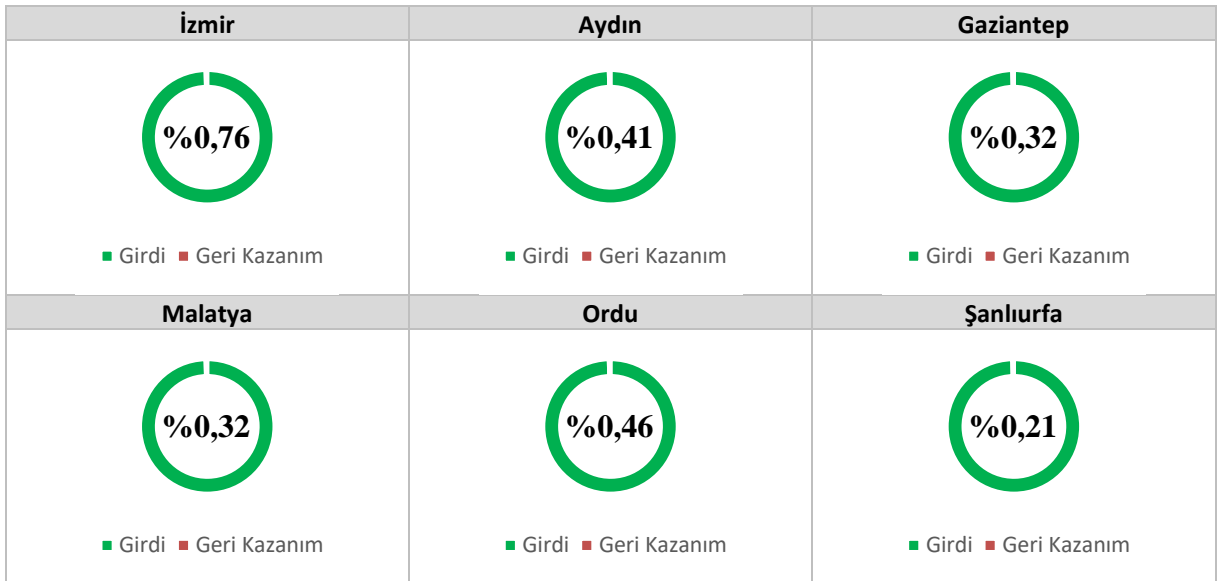
¹² Kente giren doğal kaynak miktarına resmi olarak ulaşılamadığı için doğal kaynak girdi miktarı tahmini olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama için gerekli olan veriler Circle Economy, "The Circularity Gap Report: An Analysis of The Circular State Of The Global Economy", Amsterdam, 2018, s. 16. adlı kaynaktan alınmıştır. İlgili kaynaktan küresel ekonomiye giren kaynak miktarı 55 milyar ton (inşaat sektörü kullanılan kaynak miktarı ve su hariç) ekonomiye girdiği, ayrıca bu kaynağa ek olarak 37,8 milyar ton kaynağın inşaat sektörü tarafından kullanıldığı gösterilmiştir. Toplamda küresel olarak ekonomiye giren 92,8 milyar ton doğal kaynak miktarı, raporda kişi başı günlük 34,4 kg olarak verilmiştir. Buradan hareketle oran ve orantı yapılarak kişi başı günlük kullanılan kişi başı günlük kaynak miktarı (inşaat sektörü kullanılan kaynak miktarı ve su hariç) 20,39 kg ve inşaat için kullanılan kişi başı günlük kaynak miktarı 14,01 kg olarak bulunmuştur. İlgili kişi başı günlük veriler öncelikli olarak yıl ve tona çevrilmiştir. Kişi başı küresel kaynak kullanımı yıllık 7,44 ton ve inşaat sektörü için küresel kaynak kullanımı 5,11 ton olarak hesaplanmıştır. Hesaplama ile bulunan kişi başı yıllık ton cinsinden değerler kentlerin nüfusları ile çarpılarak ilgili tablo oluşturulmuştur.

Kentlerde doğal kaynak kullanım miktarları göz önüne alındığında İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya ve Şanlıurfa’da doğal kaynak kullanımının her yıl düzenli olarak arttığı görülmektedir. Diğer kentlerden farklı olarak Ordu’da doğal kaynak kullanım miktarı yıllara göre düzenli olarak bir artış gerçekleşmemiştir. Başka bir deyişle 2010 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede Ordu’da doğal kaynak kullanım miktarında artış yaşanmakla birlikte; bu artış her yıl düzenli bir şekilde gerçekleşmemiş ve yıllara göre dalgalı bir seyir göstermiştir. Bu verilerin yanı sıra birinci düzeyde gelişmişlik seviyesinde yer alan İzmir’in diğer gelişmişlik düzeyinde yer alan beş kentin toplamına yakın bir doğal kaynak kullandığı tespit edilmiştir. Verilere ilişkin detaylar Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Kentlerin Yıllara Göre Doğal Kaynak Kullanımları (Yıllık Ortalamalar Üzerinden) (Ton) (Araştırmacı, 2022)

Kentlerde doğal kaynak kullanım miktarları ve atıkların geri kazanım miktarları göz önüne alındığında döngüsellik oranları İzmir %0,76; Aydın %0,41; Gaziantep %0,32; Malatya %0,32; Ordu %0,46 ve Şanlıurfa %0,21 olarak hesaplanmıştır. İlgili verilere illerin gelişmişlik düzeyleri ile katı atıkların döngüsellik oranları arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile kentlerin gelişmişlik düzeylerinin artmasının ya da azalmasının döngüsellik oranını etkilemediği söylemek mümkündür. Verilere ilişkin detaylar Şekil 4’te sunulmuştur.

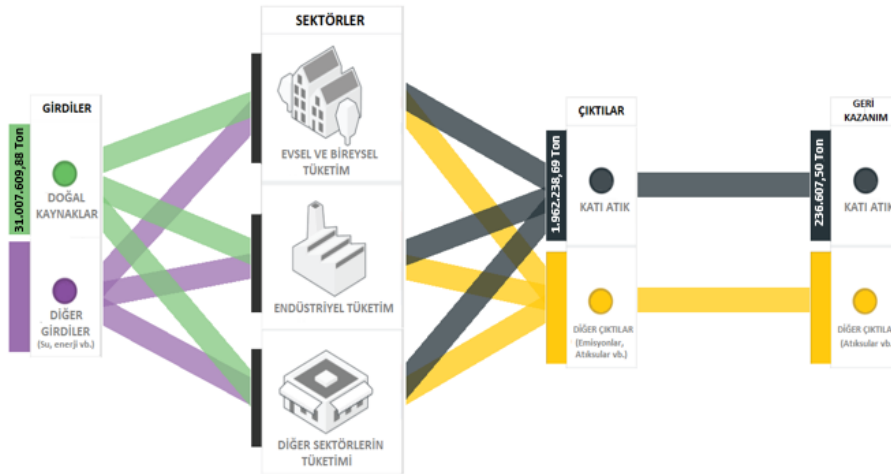


Şekil 4. Kentlerin Döngüsellik Oranları (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)¹³ (Araştırmacı, 2022)

¹³ Döngüsellik oranı, kentlerde kullanılan doğal kaynak miktarının geri kazanılan atık miktarına bölünmesi sonucunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

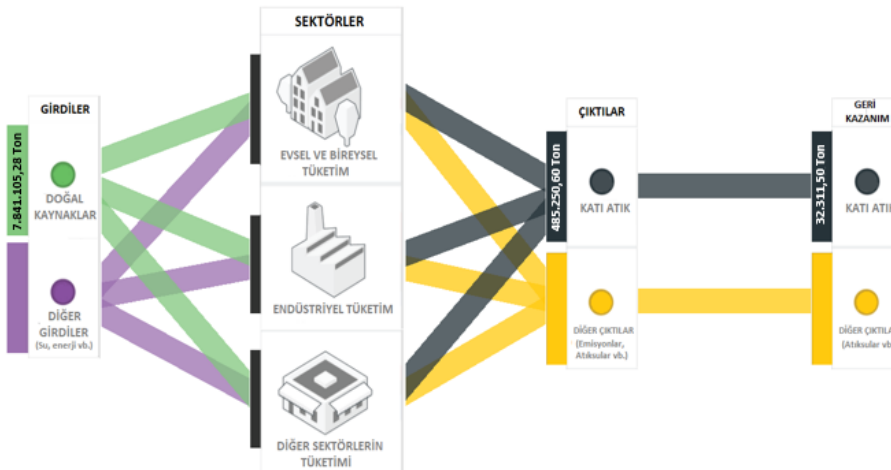
3.3. Kentlerin Genel Görünümlerine İlişkin Bulgular

İzmir’de 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 31007609,88 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu İzmir’de 1962238,69 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 236607,50 tonu yani sadece %12,06’sı geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında İzmir’e giren 31007609,88 ton doğal kaynağın sadece 1962238,69 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,76 olduğu görülmektedir. İzmir’in doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 5’de sunulmuştur.



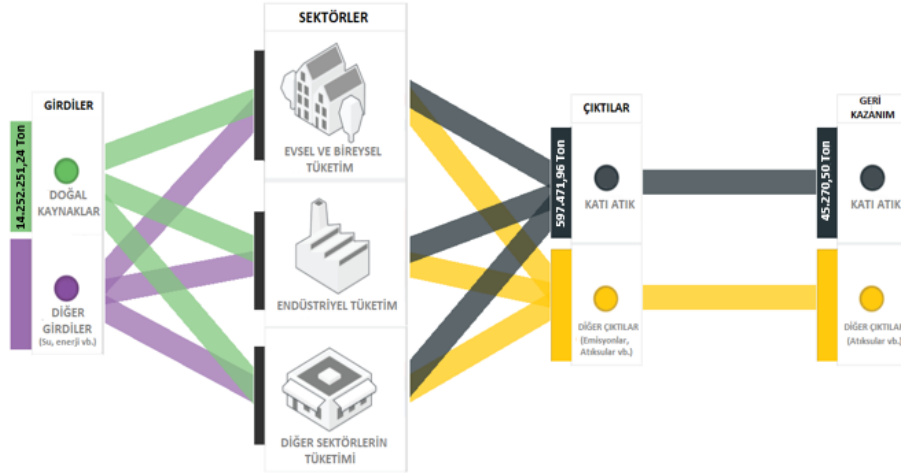
Şekil 5. İzmir’in Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

Aydın’da 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 7841105,28 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu Aydın’da 485250,60 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 32311,50 tonu yani sadece %6,66’sı geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında Aydın’a giren 7841105,28 ton doğal kaynağın sadece 32311,50 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,41 olduğu görülmektedir. Aydın’da doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 6’da sunulmuştur.



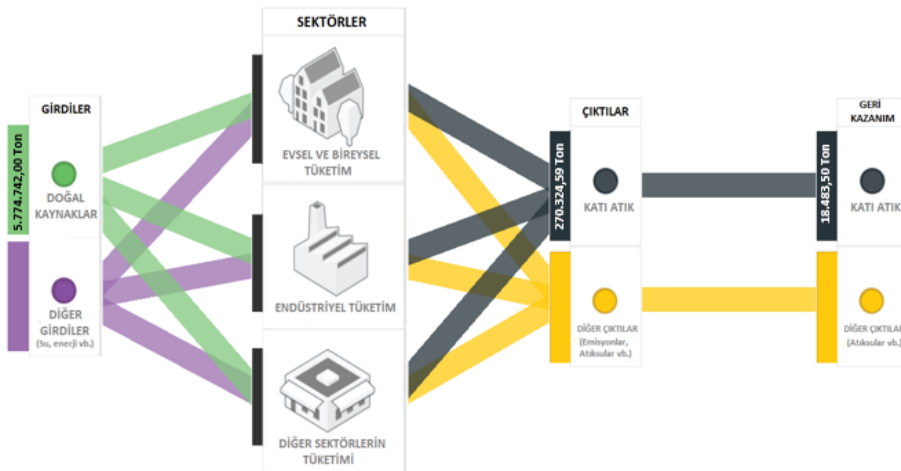
Şekil 6. Aydın’da Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

Gaziantep’te 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 14252251,24 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu Gaziantep’te 597471,96 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 45270,50 tonu yani sadece %7,58’i geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında Gaziantep’e giren 14252251,24 ton doğal kaynağın sadece 45270,50 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,32 olduğu görülmektedir. Gaziantep’te doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 7’de sunulmuştur.



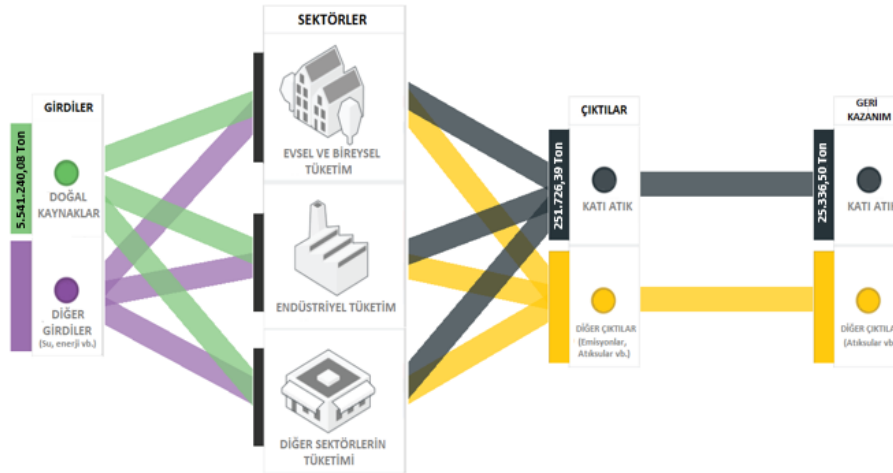
Şekil 7. Gaziantep’te Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

Malatya’da 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 5774742,00 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu Malatya’da 270324,59 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 18483,50 tonu yani sadece %6,84’ü geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında Malatya’ya giren 5774742,00 ton doğal kaynağın sadece 18483,50 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,32 olduğu görülmektedir. Malatya’nın doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 8’de sunulmuştur.



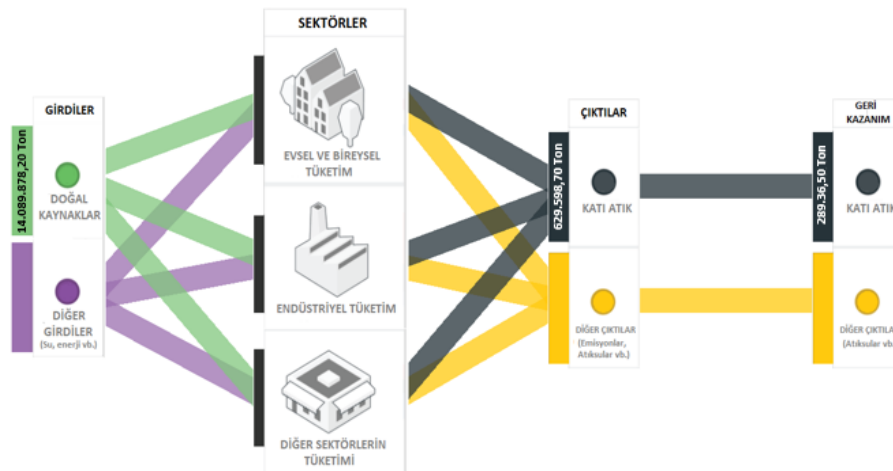
Şekil 8. Malatya’nın Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

Ordu'da 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 5541240,08 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu Ordu'da 251726,39 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 25336,50 tonu yani sadece %10,07'si geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında Ordu'ya giren 5541240,08 ton doğal kaynağın sadece 25336,50 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,46 olduğu görülmektedir. Ordu'nun doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 9'da sunulmuştur.



Şekil 9. Ordu'nun Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

Şanlıurfa'da 2010-2020 yılları arasında gerçekleşen ortalama doğal kaynak kullanım miktarı 14089878,20 ton olmuştur. Doğal kaynaklar hane halkı, sanayi ve diğer sektörler tarafından kullanılmıştır. Doğal kaynağın tüm bu alanlarda kullanımı sonucu Şanlıurfa'da 629598,70 ton atık oluşmuştur. Oluşan bu atığın ise 28936,50 tonu yani sadece %4,60'ı geri kazanılabilmektedir. Doğrusal ekonomik anlayışa uygun şekilde çıktılar üzerinden yapılan bu hesaplama dahi oluşan atıkların büyük bir bölümü ekonomik işlevini yitirmekte düzenli depolama, yakma ve gömme gibi yöntemlerle bertaraf edilmektedir. Fakat, bertaraf yöntemi yerine kentte atık kaynaklarının potansiyel olarak (en azından) elektrik enerjisi üretiminde kullanılabilir bir kaynak olarak değerlendirilebileceği Şanlıurfa özelinde yapılan bir araştırma ile ortaya konulmuştur (Ateş, 2022: 99). Döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde girdiler üzerinden bir hesaplama yapıldığında Şanlıurfa'ya giren 14089878,20 ton doğal kaynağın sadece 28936,50 tonunun geri kazanılabildiği yani kentin döngüsellik oranının %0,21 olduğu görülmektedir. Şanlıurfa'nın doğal kaynak akışına ilişkin detaylar Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Şanlıurfa'nın Doğal Kaynak Kullanım Akışı (Yıllık Ortalamalar Üzerinden)

SONUÇ:

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde kaynak kullanımındaki artışı asgari düzeye indirebilmek için son dönemde öne çıkan ve sıklıkla tartışılan konulardan birisi döngüsel ekonomi olmuştur. Hazırlanan çalışma bu kapsamda döngüsel ekonomi konusunu kentsel düzeyde ele alınmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu ve Şanlıurfa örneklem olarak seçilmiş ve döngüsel ekonominin işleyişi farklı gelişmişlik düzeyine sahip bu kentler üzerinden analiz edilmiştir. Belirlenen kentlerde döngüsel ekonomi konusu katı atık boyutu ile ele alınmıştır. Çalışmada sunulmuş olan veriler net ve spesifik rakamları ya da derin istatistiksel analizleri ortaya koymaktan öte, Türkiye’de döngüsel ekonomiye ilişkin genel görünümü yansıtmak için verilmiştir. Bundan dolayı, resmi verilere ulaşamadığı noktalarda (kentlerin doğal kaynak kullanım miktarları) tahmini hesaplama yöntemleri ile veri eksikliği giderilmeye çalışılmıştır. Bundan dolayı çalışmada sunulan verilerin bazı bölümlerinde hata payının olabileceği öngörülmekle birlikte; bu durum çalışmanın genel perspektifini ve amacını etkileyecek düzeyde değildir.

Belirlenen kentlerde doğrusal ekonominin atık sorunu üzerine odaklanan arayışları ve bu başarı düzeyini gösteren geri kazanım oranlarının yanı sıra, döngüsel ekonominin işleyişini hakkında bilgiler sunan döngüsellik oranları da hesaplanmıştır. Bu çerçevede İzmir’de katı atığın döngüsellik oranı %0,76; Aydın %0,41; Gaziantep %0,32; Malatya %0,32; Ordu %0,46 ve Şanlıurfa %0,21 olarak hesaplanmıştır. Belirlenen kent örneklerinden yola çıkarak döngüsel ekonominin kentsel düzeyde araştırılmasını amaçlayan bu çalışmada sahadan elde edilen bulgular neticesinde ***kentlerin gelişmişlik düzeyleri ile katı atıkların döngüsellik oranları arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile kentlerin gelişmişlik düzeylerinin artmasının ya da azalmasının döngüsellik oranını etkilemediği tespit edilmiştir.*** Aynı hesaplama yöntemi ile yapılan uluslararası bir araştırmaya göre Kanada’nın Quebec kentinin döngüsellik oranı %3,5 ve dünyanın genel olarak döngüsellik oranı ise %8,6’dır¹⁴ (Circle Economy, 2021: 6; Circle Economy, 2020: 19). ***Dünya’daki döngüsellik oranının da oldukça düşük olmasına rağmen; incelenen kentlerin döngüsellik oranı dünya ortalamasının oldukça altındadır. Yaklaşık olarak İzmir 11 kat; Aydın 20 kat; Gaziantep 26 kat; Malatya 26 kat; Ordu 18 kat ve Şanlıurfa 40 kat dünya ortalamasının altındadır.***

Yapılan araştırma ile Türkiye’deki kentlerde, üretilen malzemeler ağırlıklı olarak geri kazanılamayan, tekrar ikincil bir malzeme olarak kullanılamayan malzemelerden üretilmekte ve bu ürünler ömürlerini tamamlayınca çöp olarak nitelendirilerek bertaraf edilmektedir. Böylece ikincil hammaddenin ekonomiye girişi kısıtlı düzeyde kalarak yeni üretilen ürünler için tekrar doğal kaynaklar tahrip edilmektedir. Bu kapsamda, Türkiye’de 2010 ile 2020 arasındaki katı atık verileri göz önüne alındığında döngüsel ekonomik modele uygun bir kaynak ve atık yönetiminden söz etmek mümkün değildir.

Bu olumsuz sonuçlara rağmen, son dönemde kaynak kullanımında verimliliğin artırılması ve atıkları daha etkin bir şekilde geri kazanılabilmesi için Türkiye’de çeşitli adımlarda hayata geçirilmeye çalışılmaktadır. On birinci Kalkınma planında, “Çevre ve doğal kaynakların korunması, kalitesinin iyileştirilmesi, etkin, entegre ve sürdürülebilir şekilde yönetiminin sağlanması, her alanda çevre ve iklim dostu uygulamaların gerçekleştirilmesi, toplumun her kesiminin çevre bilinci ile duyarlılığının artırılması temel amaç” olarak benimsenmiştir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019: 168). Bu doğrultuda 2020 yılında çevre kirliliğini önlemek ve yeşil alanların korunmasına, iyileştirilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlamak, döngüsel ekonomi ve sıfır atık yaklaşımı doğrultusunda kaynak verimliliğini artırmak ile ulusal ölçekte depozito yönetim sistemi kurulmasına, işletilmesine, izlenmesine ve denetimine yönelik faaliyetlerde bulunmak üzere Türkiye Çevre Ajansının kurulmuş ve 2872 sayılı Çevre Kanunu’nda değişiklik yapılarak döngüsel ekonomi ilkelerinin uygulanması bir kamu politikası haline getirilmiştir.

¹⁴ Benzer hesaplama yöntemini kullanan, düzenli ve kapsayıcı bir şekilde kentlerin döngüsellik oranının araştırılan herhangi bir çalışma bulunmadığı için Türkiye’de incelenen kentlerin döngüsellik oranları Kanada’nın Quebec kenti ve dünya ortalaması ile karşılaştırılmıştır.

Bununla birlikte Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ismi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlığı olarak değiştirilmiştir (Resmî Gazete, 2021). Ayrıca, Çevre, Şehircilik ve İklimde Değişikliği Bakanlığı bünyesinde 'sıfır atık' ve 'plastik poşetlerin ücretlendirilmesi' gibi çeşitli çevresel uygulamalar hayat bulmuştur. Yapılan uygulamalara rağmen Türkiye'de gerekli düzenlemelerin yeterli düzeyde olmaması istenen başarının henüz yakalanamamasına neden olmuştur.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

KAYNAKÇA:

- Andersen, M. S. (2007). An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140.
- Ateş, S. (2022). Şanlıurfa İlinde Evsel Katı Atık Karakterizasyonu ve Covid-19 Pandemisi Döneminde Tıbbi Atık Bertaraf Sürecinin Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Bolici, R. ve Mora, L. (2015). Urban Regeneration in the Digital Era: How to Develop Smart City Strategies in Large European Cities. *Journal of Technology for Architecture and Environment*, 10, 110-119.
- Boulding, K. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. <https://www.laceiba.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/Boulding-1996-The-economics-of-the-coming-spaceship-earth.pdf>, (Erişim Tarihi: 18.11.2022).
- Circle Economy (2018). The Circularity Gap Report (An Analysis of the Circular State of the Global Economy). Amsterdam.
- Circle Economy (2019). The Circularity GAP Report (Closing the Circularity Gap in a 9% World). Amsterdam.
- Circle Economy (2020). The Circularity GAP Report (When Circularity Goes from Bad to Worse: The power of countries to change the game). Amsterdam.
- Circle Economy (2021). The Circularity GAP Report (Quebec). Amsterdam.
- Commoner, B. (1971). The Closing Circle Nature, Man and Technology. New York: Alfred A. Knopf.
- Geissdoerfer, M. vd. (2017). The Circular Economy - A New Sustainability Paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Korhonen, J. vd. (2018). Circular Economy as an Essentially Contested Concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552.
- Mathews, J. A. - Tan, H. (2011). Progress Toward a Circular Economy in China: The Drivers (and Inhibitors) of Eco-Industrial Initiative. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 435-457.

- OECD (2018). *International Trade and the Transition to a Circular Economy*. Paris.
- Resmî Gazete (2020). Türkiye Çevre Ajansının Kurulması ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Sayı 31350, (30.12.2020).
- Resmî Gazete (2021). Bazı Cumhurbaşkanlığı Kararnamelerinde Değişiklik Yapılması Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi. Sayı, 31643, (20.12. 2021).
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması Sege-2017*. Ankara: Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Yayını.
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*. Ankara: Strateji ve Bütçe Başkanlığı.
- Şenol, P. ve Kemeç, A. (2018). Enformasyon Çağı – Zaman – Mekân İlişkisi Bağlamında Bölgesel Kalkınma Kuram ve Süreçleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 108-124.
- TÜİK (2022). İstatistik Veri Portalı. <https://data.tuik.gov.tr/>, (Erişim tarihi: 22.12.2020).
- UN. (1987). *Our Common Future*. New York.
- Veral, E. S. (2018). *Atık Sorunsalı Bağlamında Avrupa Birliği’nin Yeni Ekonomi Modeli Olarak Döngüsel Ekonominin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- WB. (2019). Urban Population. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>, (Erişim tarihi: 22.12.2020).
- WWF. (2017). *Ecological Footprint of British City Residents*. İsviçre.
- WWF. (2019). July 29: Earth Overshoot Day 2019 is the Earliest Ever. <https://wwf.panda.org/?350491/Earth-Overshoot-Day-2019>, (Erişim tarihi: 10.12.2020).
- Yalçın, Ö. (2021). *Doğrusal Ekonomiden Döngüsel Ekonomiye Kentsel Atık: Antalya Örneği*. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Yalçın, Ö. ve Negiz, N. (2020). Türkiye’de Kentsel Alanlarda Döngüsel Ekonomi Uygulamaları Üzerine Bir Yazın İncelemesi. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 25-44.
- Yalçın, Ö. ve Negiz, N. (2022). *Döngüsel Ekonomi ve Kentsel Atık (Sürdürülebilirliğin Sürdürülmesi Üzerine Arayışlar)*. Ankara: Gazi Kitabevi.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

The aim of the study is to determine the cyclicity of cities with different levels of development in Turkey and to investigate the relationship between the development level of cities and their cyclicity.

Research Questions:

What are the cyclical rates of the the cyclicity of İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu and Şanlıurfa, which have different levels of development? Is there a relationship between the development level of cities and their cyclicity rates?

Literature Review:

The term circular economy has a conceptual framework with a long history. The concept has its roots in industrial ecology, ecological economics, industrial ecosystems, cleaner production, product service systems, eco-efficiency, cradle-to-cradle design, biomimicry, performance economics, natural capitalism and zero emissions. However, the concept was primarily discussed as a cyclical flow of resources in the economy, rather than a linear one, in Boulding's 1966 article titled 'The Economics of the Coming Spaceship Earth'. Inspired by Boulding's work, environmental economists such as Pearce and Turner have also used the concept in their work and contributed to its development. Apart from these names, Andersen based the circular economy in his work 'An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy' by relating it to the first and second laws of thermodynamics. There are different people or institutions that contribute to the development of the concept. The development that enabled the concept to gain popularity and to be implemented has been the increasing environmental events in the recent period and the sustainability of development. Although it has become a popular paradigm in the world recently, the concept of circular economy has not been adequately addressed in Turkey yet. The study, which was prepared in the light of these data, examined the cyclicity of cities at different levels of development in order to contribute to the literature in Turkey.

Methodology:

This research is designed as exploratory research. These surveys are conducted to gather information about a research problem at the most general level. This type of research, which requires the use of creative methods in defining and analyzing variables, includes using secondary data sources, conveying observations and experiences, and interviewing experts. In this direction, the TÜİK database was used in the study. Quantitative solid waste data of the provinces in the database were compiled and rearranged. On the other hand, since the amount of natural resource use required for the calculation has not been officially published or calculated, this gap has been eliminated by estimation calculation methods. By using the quantitative data obtained, the cyclicity rates of the cities were calculated. "The rate of circularity; is the ratio of cyclic materials (recovered resources) to the total materials (inputs) entering the economy that year during the relevant measurement period. In short, it is expressed as the share of cyclical materials in economic inputs". This calculation method has been used internationally for a long time in different countries, regions or on a global scale, and the calculations are published as reports.

There are various methods for determining the sample. Purposeful stratified sampling method, which is one of these methods, was preferred in this study. In this framework, the 'development level' of cities was seen as an important variable in the research and evaluated as a layer; The cities of İzmir, Aydın, Gaziantep, Malatya, Ordu and Şanlıurfa were determined as samples.

Results and Conclusions:

As a result of the researches, with this study, which aims to investigate the circular economy at the urban level based on the determined city examples, the circularity rate of solid waste in İzmir is 0.76%; Aydın 0.41%; Gaziantep 0.32%; Malatya 0.32%; Ordu was calculated as 0.46% and Şanlıurfa as 0.21%. As a result of the findings, it has been determined that there is no linear relationship between the development levels of the cities and the circularity rates of solid wastes. In addition, although the cyclicity rate on Earth is quite low; It was seen that the cyclicity rate of the examined cities was well below the world average.