

## TÜRKİYE’DE KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARININ DÖNGÜSEL EKONOMİK YAKLAŞIM ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTALYA ÖRNEĞİ\*

Özkan YALÇIN<sup>1</sup>  
Nilüfer NEGİZ<sup>2</sup>

### ÖZET

Günümüzde kentler bir yandan tarihsel süreç içerisinde toplumsal ve ekonomik yapıdaki değişime bağlı olarak sermayenin üretim mekânı haline gelirken, diğer yandan kapitalizmin ve doğrusal ekonomik modelin yarattığı kaynak kullanımına ve atık sorunu ile karşı karşıya kalmışlardır. Çevreyi ve doğal kaynakları dikkate almayan bu yapının sürdürülebilir olmadığı, 1970’li yıllar itibarıyla ortaya çıkan çevresel ve ekolojik sorunlarla anlaşılmıştır. Her şeyi atık olarak gören ‘al-yap-at’ şeklinde işleyen doğrusal ekonomik model yerine ‘yap-kullan-geri kazan’ şeklinde tasarlanan döngüsel ekonomik model geliştirilmiştir. Bu bağlamıyla çalışma, Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamaları ile oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu değerlendirme de kentsel dönüşüm çalışmalarının yoğun olduğu Antalya ili üzerinden yapılmıştır. Antalya’da kentsel dönüşüm sonucunda oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının nasıl yönetildiği/yönetilmediği döngüsel ekonomik yaklaşım kapsamında irdelenerek mevcut durum ortaya konulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrusal Ekonomi, Döngüsel Ekonomi, Kentsel Dönüşüm, Hafriyat-Inşaat ve Yıkıntı Atıkları, Antalya.

\* Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Yürütülen Doktora Tezi Kapsamında Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: SDK-2019-7381. Ayrıca bu çalışma, 7. KBAM Sempozyumunda özet olarak sunulan ve bildiri özetleri kitabında basılan çalışmanın genişletilmesiyle hazırlanmıştır.

<sup>1</sup> Özkan Yalçın, 100/2000 YÖK Doktora Burs Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, ozkan\_yalciin@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9922-6592, (Sorumlu Yazar).

<sup>2</sup> Nilüfer Negiz, Profesör, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, nilufernegiz@sdu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4211-9689.

## **EVALUATION of URBAN TRANSFORMATION PRACTICES WITHIN the FRAMEWORK of A CIRCULAR ECONOMIC APPROACH: THE CASE of ANTALYA**

### **ABSTRACT**

Today, as the cities have become the production place of capital due to the change in the social and economic structure in the historical process, the other hand, they have faced the problem of resource use and waste caused by capitalism and the linear economic model. It has been understood that this structure, which does not take into consideration the environment and natural resources, is not sustainable, and the environmental and ecological problems that emerged in the 1970s. The circular economic model designed as 'make-use-recover' was developed instead of the linear economic model that functions as 'take-make-dispose', which sees everything as waste. Working with this context, the excavation, construction and demolition waste generated by urban transformation projects in Turkey aimed to assess the cyclical economic framework approach. In this evaluation, it was made over the province of Antalya, where urban transformation studies are intense. The study reveals the current situation with regard to how the excavation, construction and demolition waste generated as a result of urban transformation in Antalya is managed/not managed by examining the issue within the framework of circular economic approach..

**Keywords:** *Linear Economy, Circular Economy, Urban Transformation, Excavation-Construction and Demolition Waste, Antalya.*

### **1. GİRİŞ**

Günümüzün ekonomik yapısı kapitalizmin vazgeçilmez olarak gördüğü al-yap-at (take-make-dispose) modeli olarak işlev gören doğrusal ekonomik yapıya dayanmaktadır. Bu modelde su, fosil yakıtlar, madenler gibi bir takım doğal kaynaklar alınıp işlenmekte, dönüştürüldüğü ürünün kullanım ömrünün sona ermesi ile birlikte ise atık halini almaktadır. İnsanlık sanayi devrimi sonrasında uygulamaya koyduğu üretim ve tüketim tarzı ile dünyanın ekolojik dengesini bozmuştur. Örneğin karbondioksit salınımı, endüstri devriminde bu yana %30-40 oranında bir artış göstermiştir (Özsoy, 2018: 1). Küresel düzeyde tarımsal üretimden sanayi üretimine geçilmesiyle birlikte kaynak kullanımında bir sıçrama yaşanmış: 21 yüzyılın başlarında ortalama olarak her yıl 68 milyar ton materyal kullanan insanlık, geçtiğimiz 100 yılın 10 katına denk gelecek miktarda kaynak kullanımı gerçekleştirmiştir (Schaffartzik vd., 2014: 87). İnsanlık şu anda gezegenimizin ekosistemlerini, yenilenebileceğinden 1,75 kat daha hızlı kullanmakta,

yani üretim ve tüketim alışkanlıklarına karşılık neredeyse ikinci bir dünyaya ihtiyaç duyulmaktadır (WWF, 2019). Çevreyi ve doğal kaynakları dikkate almayan bu yapının sürdürülebilir olmadığı, 1970’li yıllar itibarıyla ortaya çıkan küresel ısınma, asit yağmurları, toprak, deniz ve hava kirliliği gibi çevresel ve ekolojik sorunların günümüzde ciddi boyutlara ulaşmasıyla anlaşılmıştır. Yaşanan bu olumsuzluklar göz önüne alınarak içinde yaşadığımız modern toplumun üretim ve tüketim alışkanlıklarını bu şekilde devam ettirmesi durumunda doğal kaynaklarının ne kadar daha yeteceği, kalkınmanın ve büyümenin devam ettirilip ettirilemeyeceği son dönemde sıklıkla tartışılmaktadır. Sürdürülebilirlik ekseninde yapılan bu tartışmalar sonucunda geliştirilen çözüm önerilerinden biri ise döngüsel ekonomi olmuştur (Önder, 2018: 23). Döngüsel ekonomi ‘Ürünlerin, materyallerin ve kaynakların değerlerinin mümkün olduğunca, ekonomi içinde korunduğu ve atık üretiminin minimize edildiği bir ekonomi’ olarak ifade edilmiştir (EEA, 2015: 86).

Artı değer üretmek için sürekli genişlemek zorunda olan; doğal kaynakları sınırsız ve ucuz gören, toplum ile doğa arasındaki bağı koparan böylesi bir ekonomik sistem içinde, ekolojik krizin önüne geçmek pek mümkün gözükmemektedir. Sweezy ve Magdoff (1989: 9) bu durumu şöyle ifade ederler; ‘‘çevreci krizi sonlandırmak için yapılması gereken, aynı zamanda insanlığın bir geleceği olacağını temin etmek bakımından, özel karları azami seviyeye çıkarmak ile daima daha fazla sermaye biriktirmeye değil, aksine gerçek insan ihtiyaçlarını karşılamaya ve çevreyi sağlıklı bir duruma yeniden kavuşturmaya adanmış bir ekonomi üzerine temellenen toplumsal düzeni kapitalizmin yerine yerleştirmek gerekmektedir’’. Ekolojik ve çevresel problemlerin temelinin sistemsal olduğu açıkça gözlemlenebilmektedir. Fakat, mevcut koşullar içerisinde hareketsiz kalmak yerine, ekolojik ve çevresel sorunların çözümünü yine sistemin kendi kökenleri içerisinde aranmalıdır. Günümüzde kapitalizmin girdiği en büyük krizlerden biri doğal kaynak kullanım sorunudur ve sistemin sürdürülebilmesi için bunun aşılması gerekmektedir. Ortaya konulan döngüsel ekonomi kavramı da kapitalist sistemden bağımsız bir yapı değildir. Döngüsel ekonomik model ile ortaya konulan temel hedef, atık olarak düşünülen şeylerin bir kaynak olarak yeniden kullanılabilmesi ve ekonomik büyümenin doğal kaynak kullanımından bağımsız bir şekilde gerçekleştirilebilmesidir (Montaigne, 2016: 9). Buna rağmen ortaya konulan sistem mevcut ekonomik ve toplumsal koşullar altında doğrusal ekonomik modelin yerine tercih edilebilecek daha çevreci bir yaklaşım olarak ön plana çıkmaktadır.

Kapitalist ekonomik sistem içerisinde üretim ve tüketim süreçlerini sermaye lehine kurgulayarak karın maksimize edilmesini öngören doğrusal ekonomik model yalın bir şekilde kentlerde görülmektedir. Dünya nüfusunun yarısından fazlası şu anda kentlerde yaşamaktadır. Bu kentler Dünya yüzeyinin sadece %2’sini kapsıyor olmasına rağmen; dünya kaynaklarının %75’ini tüketmekte ve tüm atıkların ise %75’ini üretebilecek bir konuma sahiptir (WWF, 2007: 8). Kentlerde oluşan bu atıkların ve doğal kaynak kullanımının büyük bir bölümü inşaat sektöründen kaynaklanmaktadır. Çıkarılan doğal kaynakların yaklaşık %50’si inşaat ve bağlantılı bulunduğu sektörler tarafından kullanılmaktadır (European Commission, 2020: 11). Doğal kaynak kullanımının yanı sıra Dünya Bankası’nın yayınladığı rapora göre dünyada günlük kişi başına 1,68 kilogram inşaat ve yıkıntı atığı üretilmektedir (World Bank, 2018: 36). Bu rapordaki verilere göre, dünyada günlük kişi başına üretilen katı atık miktarı içerisinde ise inşaat ve yıkıntı atığının payı %9’dur. Avrupa Birliği genelinde inşaat ve yıkım atığının toplam atıklar içerisindeki payı %30’lara (European Commission, 2020a), OECD ülkelerinde ise %34’lere ulaşmaktadır (Veral, 2018: 46). Oluşan bu inşaat ve yıkıntı atığının tamamına yakınının geri dönüştürülerek kullanılması mümkündür. Örneğin, Hollanda ve Belçika gibi ülkeler inşaat ve yıkıntı atıklarını %100 varan oranlarda geri dönüştürerek ekonomiye kazandıran örnek ülkelerdendir (Eurostat, 2020). Avrupa Birliğinin açıklamış olduğu döngüsel ekonomi paketi ile tüm üye ülkelerde inşaat ve yıkıntı atığı geri kazanım oranını %70’lere ulaştırmayı hedeflemektedir (European Commission, 2020a)

Hazırlanan bu çalışma döngüsel ekonomi kapsamında hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarını ele almıştır. Çalışmada öncelikle döngüsel ekonomi kavramı ana hatlarıyla ortaya koyulmuştur. Daha sonra inşaat ve hafriyat atıkları oluşumunda sorunlu olan inşaat sektöründeki yapı, doğrusal ve döngüsel ekonomik açılardan ele alınmıştır. Çalışmanın son bölümünde alan araştırmasına yer verilerek ülkemizde inşaat sektörüne hız kazandıran ‘kentsel dönüşüm’ uygulamaları kapsamında oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıkları Antalya örneğinde değerlendirilmiştir. Antalya örneği incelemesinde, kentsel dönüşüm uygulamalarının oluşturduğu atık miktarı tahmini olarak hesaplanarak döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde ele alınmıştır.

## 2. DÖNGÜSEL EKONOMİ KAVRAMI

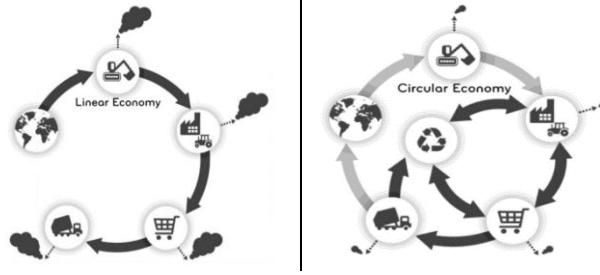
Döngüsel ekonomi kavramının kökleri, ekonomide kaynakların doğrusal yerine döngüsel akışıyla ilişkilendirilerek, Boulding’in, 1966 tarihli “The Economics of the Coming Spaceship Earth” başlıklı

makalesine dayanmaktadır (Veral, 2018: 151). Pearce ve Turner isimli iki İngiliz çevre ekonomisti Boulding'in çalışmalarından ilham alarak 1990 yılında 'Natural Resources and Environmental Economy' adlı çalışmalarında döngüsel ekonomi kavramını kullanmışlardır (Chuang, 2010: 46). Bu teorik temellerine rağmen kavramın asıl popülerlik kazanmasını ve uygulamaya geçilmesini sağlayan gelişme son dönemde artan çevre olayları ve bununla birlikte artan sürdürülebilirlik tartışmaları olmuştur. Doğrusal ekonomik yapının doğal kaynakları sınırsız ve ucuz gören felsefesi, atık üzerinde ürettiği çözümlerin yetersiz olması zamanla sürdürülebilir kalkınma kavramının başarısız olmasına ve eleştirilmesine neden olmuştur. Doğal kaynakları sınırsız ve ucuz gören doğrusal ekonomik model ile sürdürülebilirliğin sağlanamayacağı öngörülerek doğrusal ekonomideki eksiklikler göz önüne alınarak döngüsel ekonomik model geliştirilmiştir.

Döngüsel ekonominin bilim adamları ya da resmî kurumlar tarafından çeşitli tanımlamaları yapılmıştır. Dorn vd. (2010: 11) döngüsel ekonomiyi "Çevresel koruma, emisyonlardan kaçınma ve kaynaktan atık ve emisyonları önlemek ve her bir üretim biriminde bunların oluşumunu azaltmak için sürdürülebilir kalkınmaya odaklanan bir ekonomik kalkınma sistemi" olarak tanımlamıştır. Sauvé vd. (2016: 2) ise döngüsel ekonomiyi "işlenmemiş kaynak çıkarımı ve atık üretimi (kirlilik dahil) ile bağlantılı çevresel dışsallıkları içselleştiren kapalı döngü malzeme akışları yoluyla malların üretimi ve tüketimi" olarak tanımlamıştır. Yine Avrupa Komisyonu döngüsel ekonomiyi 'ürün, malzeme ve kaynakların değerinin ekonomide olabildiği kadar uzun tutulduğu ve atık miktarının en düşük olduğu bir ekonomik yaklaşım olarak' tanımlamıştır (European Commission, 2015: 2). Tanımlamaların sayısını artırmak mümkün olsa da kısacası döngüsel ekonomi, üretimin ve tüketimin mümkün olduğunca minimize edilmesi ve atıkların mümkün olduğunca geri kazanılması fikrine dayanmaktadır. Bu ekonomik modelde, kaynakların bir üretim ve tüketim sistemi içerisinde dairesel hareketlerde olduğu alternatif kapalı veya daraltılmış döngüler yaratılması öngörülmektedir. Böylelikle kaynakların kullanımı optimize edilerek üretim ve tüketim süreçlerinin her adımında kaynak kullanımının minimize edilmesi, mümkün olduğunca az atık oluşturulması, oluşan atıkların ekonomik döngüye tekrar dahil edilmesi amaçlanmaktadır. Böylelikle doğrusal ekonominin aksine döngüsel ekonomi, çevresel faktörleri göz önüne alarak çevre ve ekolojik tahribatın önlenmesini hedeflemektedir. Şekil 1'de döngüsel ekonomi modeli ile (sağ) mümkün olduğunca kaynakların üretim döngülerinde tutularak çevre tahribatının azaltıldığı gösterilmektedir. Doğrusal ekonomi modelini anlatan görselde ise (sol) döngüsel ekonomik

görselle göre daha az duman çıktığı görülmektedir. Yani döngüsel ekonominin hem kaynak kullanımında hem de atık oluşum konusunda, doğrusal ekonominin aksine çevresel değerlere önem verdiği görsellerden anlaşılmaktadır.

**Şekil 1. Doğrusal Ekonomi ve Döngüsel Ekonomi İşleyiş Şekli**



Kaynak: Sauvé vd., 2016: 52

### 3. KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARINDA DÖNGÜSEL EKONOMİ

Kapitalist ekonomik sistemin benimsemiş olduğu doğrusal ekonomik sistemin yaratmış olduğu doğal kaynak ve atık oluşumu en fazla kentsel mekanlarda hissedilmektedir. Kentlerdeki kaynak kullanımı etkileyen en ciddi etkense sanayi devrimi olmuştur. Sanayi devrimi öncesinde genellikle kırsal alanda yaşayan nüfus, sanayi devrimi ile birlikte kentlere akın etmiş, kentler üretim ve tüketim mekânı haline gelmiştir. Kentler bir yanda sanayinin yol açtığı kaynak kullanımı, atık gibi problemlerle mücadele ederken, diğer taraftan artan nüfus yoğunluğuna paralel olarak konut yetersizliği, çarpık kentleşme, çeşitli alt yapı problemleri ile karşı karşıya kalmışlardır. Özellikle İngiltere ve Fransa gibi dönemin sanayi kentlerinde ortaya çıkan bu olumsuzlukları gidermek için çeşitli çözüm arayışları ve planlar geliştirilmiştir. Bu kapsamda uygulanan çözüm araçlarından birisi kentsel dönüşüm olmuştur. Fiziksel ve/veya sosyal açılardan çöküntü sürecine girmiş kentsel alanların yeniden yapılandırılarak ve canlandırılarak kente yeniden kazandırılması olarak tanımlanan kentsel dönüşüm kavramından (Roberts, 2000: 17), ilk olarak sanayi devrimi sonrası İngiltere ve Fransa’da sanayi kentlerindeki fiziksel olumsuzlukları gidermek için ardından İkinci Dünya Savaşı sonrası yıkılan şehirlerin yeniden inşa edilmesi sürecinde etkin olarak yararlanılmıştır. Fakat zamanla kentsel dönüşüm kavramı kentleri daha yaşanabilir hale getirmekten ziyade, sermayenin kentsel mekânda bir artı değer yaratma aracı haline gelmiştir. Kentsel mekânda yer alan konutun, kullanım değerinden ziyade artık

değişim değerinin ön plana çıkması; kentleri büyük ölçekli dönüşüm projeleriyle karşı karşıya bırakmıştır. Bu duruma, gelişen inşaat sektörü de eklendiğinde haliyle doğal kaynak kullanımında ve çevresel problemlerde ciddi artışlar yaşanmıştır.

Kentsel dönüşüm uygulamaları ile hız kazandırılan inşaat sektörü diğer sektörler benzer bir şekilde kar maksimizasyonu sağlamak için doğrusal ekonomiye uygun bir şekilde kurgulanmıştır. İnşaat sektörü diğer pek çok sektör tarafından üretilen ürün ve hizmetlerin girdi olarak kullanıldığı, farklı sektörlerin ürün ve bileşenlerini nihai olarak bir yapı haline dönüştüğü, ülkelerin ekonomileri için lokomotif bir yere sahiptir (Balaban, 2017: 18). Bu büyüklük beraberinde kaynak kullanımı ve atık oluşturma noktasında ciddi sorunları içinde barındırmaktadır. Döngüsel ekonomi gibi gerçekleştirilecek çevresel yaklaşımla ile inşaat sektörünün doğal kaynak kullanımını ve atık oluşumunun önüne geçilmesi noktasında yarar sağlaması beklenmektedir.

#### **4. DÖNGÜSEL EKONOMİ BAĞLAMINDA HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI**

Döngüsel ekonomi birçok iş ve sektör açısından uygulanabilir bir yapıya sahiptir. Ekonomilerini makro düzeyde döngüsel hale getirmeye çalışan ülkeler bulunmakla birlikte, sektörel bazda ya da firma bazında geliştirilen döngüsel uygulama örneklerine rastlamakta da mümkündür. İnşaat sektöründe döngüsellik sağlanması için geniş çaplı yapılmış araştırmalar ve uygulamalar bulunmaktadır. Bu kapsamda bu kısımda inşaat sektöründe döngüsel ekonominin önemine, doğrusal ve döngüsel ekonomik işleyişe yer verilmiştir.

##### **4.1. Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Döngüsel Ekonomi Açısından Önemi**

Sanayi devrimi ardından yeni bir ivme yakalayan kapitalist ekonomik sistemin sermaye lehine olan tutumu, bunu destekleyici bir nitelikte kurgulanan doğrusal ekonomik model ile güçlendirilmiştir. Sanayi devrimi üretim ve tüketim eğilimlerini değiştirmenin yanı sıra nüfus hızlı bir şekilde artmasına neden olmuştur. Artan nüfus ve ekonomik yapıdaki değişmelere paralel olarak kırsal yapılar nüfus çözülerek, sanayinin kentlerde ihtiyaç duyduğu emek gücünü temin etmek için kentlere göç etmiş ve bu da kentlerde ‘yedek işçi ordusu’nu oluşturmuştur. Sanayi devrimi öncesinde 1800’de %2’sinden daha az olan kentleşme trendi, sanayi devrimi ile birlikte 1970’te %36’lara ve 2000’lerde %46’lara kadar ulaşmıştır (World Bank, 2020). Kentlerde sanayi tesislerin kurulması ihtiyaç duyulan emeğin kentlerde

birikmesiyle, kentlerde konut yetersizliği ve çevre problemleri gibi çeşitli sorunlar ortaya çıkmıştır. Oluşan sorunlar ve değişen yaşam koşulları ile birlikte sanayi devriminin ardından yapılı çevre hızla değişmiştir. 1980 sonrasında, sermayenin kentleşmesi ile özellikle kentsel mekânda inşaat sektörü ve inşaat sektörüne bağlı iş kollarında ciddi genişlemeler meydana gelmiştir. Günümüzde inşaat sektörüne dayalı şekilde işleyen kapitalizm ve onun doğrusal ekonomik yapısı kaynak kullanımını ve çevre tahribatını da bu gelişmelere bağlı olarak daha da artmıştır. Yapılan bir araştırmaya göre inşaat sektörü, hammaddenin %30’u, enerjinin %42’si, su kaynaklarının %25’i ve arazinin %12’si kullanmaktadır. Yine aynı araştırmaya göre inşaat sektörü atmosfere salınan gazların %40’ı, atık suların %20’si ve katı atıkların %25’inden sorumlu durumdadır (Avusturya Hükümeti, 2011: 5).

Kullanılan kaynak ve oluşan atık miktarı göz önüne alındığında mevcut ekonomik sistem inşaat sektörü açısından da sürdürülebilir görülmemektedir. Çevresel ve iklimsel değişikliklerin etkisi her gün daha da fazla hissedilmektedir. Ormanlar küçülmekte, bazı hayvan ve bitki türleri yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmakta, toprak yapısı bozulmakta, içilebilir suya erişim azalmakta ve çölleşme artmaktadır. Mevcut üretim ve tüketim sistemin alternatifi olarak ortaya konulan döngüsel ekonomi, çevresel faktörleri göz önüne alarak kaynak kullanımını en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu fikrin başarı noktasında önemli alanlarından birisi de görüldüğü gibi inşaat ve inşaat sektörüne bağlı alanlarda gerçekleştirilecek dönüşümlerdir. Dünyanın sadece %8,6’sı döngüsel durumdadır (Circle Economy, 2020: 8). Bu oranın artırılması ve dünyanın döngüsel ekonomiye geçişinin tam anlamıyla sağlanmasında inşaat sektörünün kaynak kullanımını azaltılması ve yarattığı atıkların geri kazanılmasını sağlamasının rolü önemlidir.

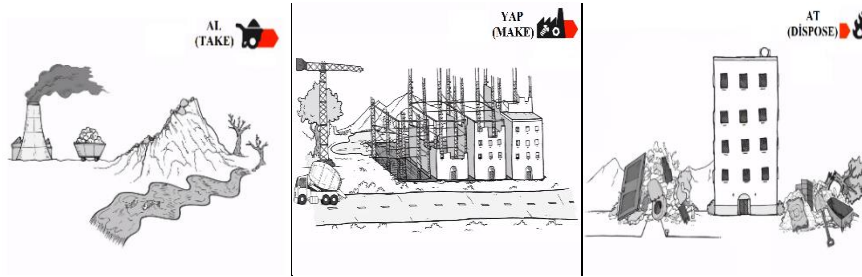
#### **4.2. İnşaat Sektörünün Mevcut İşleyişi**

Mevcut doğrusal ekonomi doğal kaynakları sınırsız görerek ‘al-yap-at’ şeklinde sınırsız üretim ve tüketim felsefesiyle işlemektedir. Bu sistemde doğal kaynaklar alınıp işlenmekte, dönüştürüldüğü ürünün kullanım ömrünün sona ermesi ile birlikte ise atık olarak görülmektedir. Sistem daha doğal kaynakların çıkarıldığı ilk olan ‘al (take)’ aşamasıyla sınırsız bir şekilde çevresel ve ekolojik bir tahribat yaratmaktadır. Sistemin ikinci aşama olan ‘yap (make)’ aşamasında sermayenin karını maksimize edebilmesi için üretimin ve tüketimin sınırsız olarak kurgulanması gerekir. Sınırsız üretim ve tüketimde beraberinde doğal kaynakların kullanımını artırdığı gibi üretim süreçlerinde ortaya çıkan atıklar ile su, hava, toprak gibi çevresel unsurların zarar görmesine sebep



olmaktadır. Doğrusal ekonomik sistemin son halkası olan ‘at (dispose)’ aşamasında ise üretim süreçleri tamamlanmasının ardından tüketilen ürünlerin ömrünü tamamladığı ve tekrar değerlendirilemeyeceği varsayılmakta ve atıklar doğaya bırakılmaktadır. Bu sistemde atığın doğaya bırakılması ciddi çevre ve ekolojik problemlere yol açmaktadır. Doğrusal ekonominin kurgulandığı birçok sektör gibi inşaat sektörü de buna benzer şekilde işlemektedir. Şekil 2’deki görseller ile inşaat sektörünün doğrusal ekonomik model ile işleyişi betimlenmiştir.

### Şekil 2. İnşaat Sektörünün Doğrusal Ekonomik Model ile İşleyişi



Kaynak: WorlDynamics, 2020

Al (Take), aşamasında inşaat sektörünün ihtiyaç duyduğu tuğla, ahşap, çimento gibi çeşitli malzemelerin sağlanması için doğaya başvurulur. Bu kaynakların üretimi için ormanlar kesilir, dağlar patlatılır. Çıkarılan doğal kaynaklar işlenip tuğla, çimento haline dönüştürülebilmesi için fabrikalar genellikle fosil yakıtlara dayalı üretim yaparlar. Daha inşaata başlanılmadan malzeme temini ve üretimi noktasında çevresel bir tahribat başlamış olur.

Yap (Make), aşamasında inşaat yapılacağı arsa yani toprağa ihtiyaç vardır. Toprak sermayenin karını maksimize edecek şekilde genellikle kentsel alanlardan seçilir. Bu aşamada yine inşaatın yapılabilmesi için doğanın tahribatı gözlenir. Bina yapılmadan önce ağaçlar kesilir, su kaynakları kurutulur ya da bazı canlıların yaşam alanları ortadan kalkmış olur. Zeminin kazılmasıyla hafriyat atığı oluşur. Ayrıca, binanın yapımı esnasında kullanılan malzemeler sonucunda da inşaat atığı olarak nitelendirilen malzemeler de oluşur.

At (Dispose), üçüncü ve son aşamada binanın yapıp kullanılımasının ardından bina ömrünü tamamlar. Ömrünü tamamlanan binanın yıkılması sırasında yıkıntı atığı oluşur. Bina yapımı gerçekleşmeden önce kullanılacak malzemelerin geri dönüştürülemez ya da tekrar kullanılmaz olmalarından dolayı çıkan bu atığın büyük bir kısmı

işlevsiz duruma gelerek çevreye bırakılır ve ekonomik ömrünü tamamlamış sayılır. Böylece çevre bir kez daha zarar görür.

Görüldüğü gibi doğrusal ekonomik model ile işleyen bir ekonomide bir binanın ya da yapının yapılması için çevre defalarca tahrip edilir. Binanın yapımından ömrünü tamamlayıp yıkılmasına kadar geçen süreçte hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıkları oluşur. Üretim-tüketim süreçlerinin her aşamasında ekonomik değerler ön plana alınırken, çevresel değerlere ikinci planda kalmaktadır. Bina içerisinde de genellikle çevresel kaygıları taşımayan yüksek enerji ve ısı yayan kısa ömürlü yeniden kullanılamayan malzemeler tercih edilir. Üretim ve yapım süreçleri doğrusal ekonomik modele uygun olarak kurgulandığı için binanın işlevsiz hale gelerek yıkılması ile birlikte birçok malzeme atık niteliğini alır. Oluşan inşaat ve yıkıntı atığının da büyük bir bölümünün geri dönüştürülmesi imkânsız bir hal alır. Doğrusal ekonomik modelin atık üzerine oluşturduğu çözümler ise genellikle yetersiz ya da işlevsiz kalır. Dünyada kaynak kullanımı da ki temel sorun fiziksel sınırlar değil sistemin getirdiği üretim ve tüketim biçiminden ileri gelmektedir.

### 4.3. İnşaat Sektörünün Mevcut İşleyişi

Döngüsel ekonomi doğrusal ekonomideki eksiklikler önüne alınarak geliştirilmiştir. Döngüsel ekonomi üretimin ve tüketimin mümkün olduğunca minimize edilmesi ve atıkların mümkün olduğunca geri kazanılması fikrine dayandığı için inşaat sektöründe ki yapının da benzer şekilde kurgulanması gerekmektedir. Bu yüzden inşaat sektörü içinde eğer bir bina ya da yapı yapılacaksa zorunlu bir talebin olması ilk şarttır. Eğer bu şart var ise yapım aşamasına geçilmesi gerekmektedir. Binanın yapım aşamasında ise sistematik bir yöntem benimsenmiştir.

**Tablo 1. Bir binanın Yaşam Döngüsü Aşamasında Döngüsel Ekonomik Unsurları**

Yaşam Döngüsü Aşamaları	Döngüsel Ekonomik Görüş
Tasarım Aşaması	Dekonstrüksiyon Bir Tasarım
	Uyarlanabilir ve Esnek Bir Tasarım
	Standart Oluşturan Bir Tasarım
	Atık Oluşturmayan Bir Tasarım
	Modüler Bir Tasarım
	Belirlenmiş Geri Kazanılabilen Malzeme ile Tasarım
	Belirlenmiş Geri Dönüştürülebilir Malzeme ile Tasarım
Üretim ve Tedarik Aşaması	Eko-Tasarım İlkeleri
	Malzemelerin Az ve Optimum Kullanımı
	Tehlikeli Maddelerin Az Kullanımı
	Kullanım Ömrünü Uzatılması
	Sökülebilir Ürün Tasarımı
	Standart Oluşturan Ürünlerin Kullanımı

	İkincil Materyal Kullanılması
	Geri Kazanım Şemalarının Hazırlanması
	Tersine Lojistik Uygulaması
İnşaat Aşaması	Atık Oluşumunun En Aza İndirilmesi
	Yeniden Kullanılabilir Malzemenin Uygulanması
	Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Uygulanması
	Bina Dışın Yapı Elemanların Kullanımı
Kullanım ve Yenileme Aşaması	Atık Oluşumunun En Aza İndirilmesi
	Bakım Gereksiniminin En Aza İndirilmesi
	Kolay Tamir Edilebilir ve Geliştirilebilmesi
	Uyarlanabilir Olması
	Esneklik Olması
Bina Ömrünün Bitmesi	Dekonstrüksiyon
	Dikkatli Yıkım
	Ürünlerin ve Bileşenlerin Yeniden Kullanımı
	Kapalı Devre Geri Dönüşüm
	Açık Devre Geri Dönüşüm

Kaynak: Adams vd., 2017: 17

Tablo 1’de görüldüğü gibi bir binanın tasarım aşamasında yapı ürünlerinin, yeniden kullanılabilen, yeniden birleştirilebilen, yeniden yapılandırılabilen, geri dönüştürülebilir bileşenlere ayrılması kolay olacak şekilde dizayn edilmesi inşaat sektöründe döngüsellik artırmak için kritik öneme sahip başlangıç aşamasıdır. Kriterlere uygun şekilde tasarlanmış bir binanın geri dönüştürülebilirliği ve geri kazanılabilirliği kolay olacaktır. Tasarım gerçekleştirildikten sonra binanın ya da yapının inşaat aşamasında kullanılacak malzemelerin yüksek geri dönüştürülmüş içeriğe sahip yüksek kaliteli ürünlerden oluşması gerekmektedir. Böylece binanın kullanım ömrü uzun olması ve kullanım ömrünü tamamlayan binanın yıkılması ile oluşacak atığın minimize edilmesi sağlanabilir. Ayrıca bina ya da yapının inşası için daha önce geri dönüştürülmüş ya da geri kazanılmış malzemeler tercih edilmelidir. İnşaatın yapım aşamasına geçildiğinde uygulanan malzemenin israf edilmemesi, belirlenmiş geri dönüştürülebilir/kullanılabilir malzemeler ve yapı dışı üretilmiş yapı elemanlarını kullanarak binanın inşa edilmesi beklenmektedir. İnşaat aşaması tamamlanan yapı ya da binanın uzun ömürlü kullanımı için onarım, bakım, iyileştirme ve yükseltme gibi işlemlerin en az düzeyde atık oluşturması, kolay tamir edilebilir, esnek ve uyarlanabilir malzemeler ile yapılması önem arz etmektedir. Binanın ya da yapının kullanım ömrünün sona ermesiyle birlikte yıkılacak binanın yıkılması sonrasında en alt seviye atık oluşturması böylece sağlanabilir. Yıkım aşamasında bina kullanılabilir malzemeler sökülmeli, dikkatli bir yıkım gerçekleştirilmelidir. Binanın ya da yapının inşa edilmesiyle birlikte ortaya çıkan/çıkacak olan inşaat ve yıkıntı atığı öncelikli olarak kapalı devre geri dönüşüm yani sektör içinde kullanılabilirlik yönünden

değerlendirilmeli, bu mümkün değilse başka alt sektörlerde kullanım için açık devre geri dönüşüme tabi tutulmalıdır.

Döngüsel ekonomide uygun biçimde gerçekleştirilen bir yapım sürecinin doğal kaynak kullanımı gereksinimini azaltacağı, oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığını en alt düzeye indireceği için çevresel açıdan büyük avantajları bulunmaktadır. Böyle bir yapım sürecinin önünde maliyet, zaman ve bilgi açılarından çeşitli engellerin de olmasına rağmen; (EEA, 2020) süreçlerin belirlenen kriterlere uygun dizayn edildiğinde ve geri kazanım imkân sağlayacak tesis, insan gücü, bilgi sağlandığında; hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarını %100’e varan oranlarda geri dönüştürülmesinin mümkün olduğu da unutulmamalıdır.

### **5. ANTALYA’DA KENTSEL DÖNÜŞÜM SONUCUNDA OLUŞAN İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Türkiye’de kentsel dönüşüm çalışmalarının yasal dayanakları; 5393 sayılı Belediye Kanunu’nun 73. Maddesi hükümleri, 5366 sayılı ‘Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun’ ve 6306 Sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’dur. Halk nezdinde ‘kentsel dönüşüm yasası’ olarak da bilinen 6306 Sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’ şu anda Türkiye’de gerçekleştirilen kentsel dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Bu yasa kapsamında 20 yıl içerisinde, ortalama konut stoku 19 milyon olan Türkiye’de 6-7 milyon konut ve işyeri tipi yapının kentsel dönüşüm projeleri kapsamında yıkılıp yeniden yapılması planlanmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Türkiye’de yapı stokunun yaklaşık üçte birinin yıkılıp yeniden yapılmasını öngören bu yasal düzenleme ile şu ana kadar riskli alanlarda 657.000 bağımsız birim tespit edilmiş ve 501.000 riskli bina yıkılmıştır. Yıkılan riskli binaların yerine 579.000 bin konut ve iş yeri tipi yeni bina, yenilenme çalışmalarına tabi tutulmaktadır. Bu kapsamda, kentsel dönüşüm için şu ana kadar 6,6 milyar Türk Lirası harcanmıştır (Anadolu Ajansı, 2018). Türkiye’de yıllık 45 milyon ton inşaat/yıkıntı atığı miktarının ‘kentsel dönüşüm kanunu’ ile birlikte ilk 3 yıl boyunca yıllık 10 milyon ton, geri kazanılacak malzeme miktarının da yıllık 6 milyon ton olacağı hesaplanmıştır (Kılıç, 2012: 18).

Kentsel dönüşüm kapsamında yapı stokunun yoğun olarak yenilendiği illerden birisi Antalya’dır. Antalya, Türkiye’de Akdeniz

bölgesi içerisinde yer alan nüfusu 2.511.700<sup>3</sup> olan büyükşehir statüsünde bir ildir. Antalya'nın deprem riski altında bulunan bir bölge olmasından dolayı kentsel dönüşüm uygulamaları yoğun olarak yürütülmektedir. Antalya ilinde 31.12.2019 tarihine kadar toplamda 10.254 binanın riskli olduğu tespit edilmiş, bu yapıların 9.902 tanesi kentsel dönüşüm kapsamında yıkılmıştır<sup>4</sup>. Antalya özelinde kentsel dönüşüm uygulamaları sonucunda oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının miktarına ilişkin resmi kayıtlar ise bulunmamaktadır.

### 5.1. Araştırmanın Amacı, Sahası ve Yöntemi

Araştırmada, Türkiye'de kentsel dönüşüm uygulamaları ile oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının döngüsel ekonomik yaklaşım çerçevesinde değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu değerlendirmede, kentsel dönüşüm çalışmalarının yoğun olduğu Antalya'da ili üzerinden yapılmıştır. Antalya'da kentsel dönüşüm sonucunda oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının nasıl yönetildiği/yönetilmediği? döngüsel ekonomik yaklaşım kapsamında irdelenerek mevcut durum ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın sahasını Antalya oluşturmaktadır. Antalya ilinin seçilmesinin en temel sebebi kentin turizm kaynaklı olarak hızlı bir şekilde büyümesi, nüfus açısından hızla artması ve buna bağlı olarak da kentsel dönüşüm çalışmalarının yoğun bir şekilde kente yürütülüyor olmasıdır. Ayrıca, verilerin temini noktasında kamu kurumlarından olumlu yanıt alınması da Antalya'nın seçiminde etkili olmuştur.

Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Antalya Büyükşehir Belediyesi ile yapılan görüşmeler neticesinde resmi olarak kentsel dönüşüm sonucunda oluşan atıkların istatistiki verilerinin bulunmadığı bilgisi alınmıştır. Bu yüzden çalışmada tahmini hesaplama yöntemi ile oluşan atık miktarı tespit edilmiştir. Bu tespit yapılırken literatürde atık hesaplama konusunda yapılmış çalışmalar incelenmiş, bu inceleme neticesinde;

$$\text{'Oluşan atık miktarı} = \text{yıkım alanı (m}^2\text{)} \times \text{yükseklik (m)} \times 0,33'$$

formülü ile atık hesabının yapılabileceği öngörülmüştür. İlgili formül daha önce hazırlanan bir araştırmalarda kullanılmış, ayrıca bu araştırmada formülün ilçe belediyeleri ve sektörden yetkililerce de kullanıldığı belirtilmiştir. Formülün m<sup>3</sup> cinsinden sonuç verdiği ve oluşacak atık miktarının binde 3-4 hata payıyla elde edilebileceği, çıkan

---

<sup>3</sup> Nüfus bilgisi 2019 yılına aittir ve TÜİK'den elde edilmiştir.

<sup>4</sup> Sunulan veriler Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden alınmıştır.

sonucunun ton cinsine çevrilebilmesi için  $1,7 \text{ ton/m}^3$  değeri ile çarpılması gerektiği çalışmada detaylandırılmıştır (Maçın, 2017; Maçın ve Demir 2018: 194). Tahmini hesaplama yöntemi kullanılabilmesi bulunan formülün uygulanabilmesi için yapıların yıkım alanı ya da benzer şekilde yapım alanı ve yapı yükseklik değer bilgilerinin bilinmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında ele alınan 10.254 yapının ‘Riskli Bina Tespit Raporu İnceleme Formu’ incelenerek ilgili değerlerin ulaşılabileceği tespit edilmiştir. Her bir yapı için tek tek bu değerlerin bulunması ciddi bir zaman ve ekip gerektiği için çalışmanın tabakalı örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Tabakalı örnekleme, sınırları tespit edilmiş bir evrende alt tabakalar veya alt birimler olduğu durumlarda kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 134). Bu örneklemin yapılabilmesi için öncelikle evren, araştırma için önemli olan bir değişken açısından kendi içinde benzerlik gösteren alt evrenlere ayrılmaktadır. Mertens’e (2010) göre orantılı ve orantısız olmak üzere iki çeşit tabakalı örnekleme vardır. Orantılı tabakalı örneklemede tabakaların veya alt grupların tüm evren içindeki oranları dikkate alınarak örnekleme seçilmekte iken orantısız tabakalı örneklemede yalnızca tabaka sayısı dikkate alınmaktadır. İlçe bazında kentsel dönüşüm kapsamında yapılar ilçe bazında ciddi şekilde farklılık gösterdiği için bu çalışmada orantılı tabakalı örnekleme metodu tercih edilmiştir. Çalışmada örnekleme seçimi %5 hata payı ile %95 güven aralığı ile gerçekleştirilerek 384 alt örnekleme sınırı belirlenmiştir (Baş, 2013: 43). Oluşan atık miktarının hesaplanmasının ardından bu atığı döngüsel ekonomik açıdan nasıl değerlendirildiği araştırılmıştır. Bu kapsamda yetkili kurum olan Antalya Büyükşehir Belediyesi ile iletişime geçilmiş ve bu atığın nasıl yönetildiğine ilişkin bilgi alınmış ve değerlendirilmiştir.

## 5.2. Araştırmanın Kısıtları

Araştırma Antalya ilinde gerçekleştirilen kentsel dönüşüm çalışmaları ile sınırlı tutulmuştur. Alanın sorumlu aktörleri ile yapılan görüşmeler neticesinde kentsel dönüşüm sonucunda oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının sayısal verilerinin istatistiksel olarak tutulmadığı anlaşılmış bu kısıt nedeniyle yaklaşık hesaplama yöntemi kullanılarak atık miktarları hesaplanmıştır. Bu da çalışmada atık miktarının kesin rakamlarla olarak ortaya konulamamasını ve yaklaşık değerler üzerinden araştırmanın yürütülmesini zorunlu kılmıştır.

Çalışma da diğer önemli bir kısıt tahmini hesapların yapılabilmesi için gerekli olan verilerin temini noktasında yaşanmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın kentsel dönüşüm çalışmaları için kullandığı ve kentsel dönüşüm gerçekleştirildiği yapıların verilerinin

bulunduğu ‘ARAAD (Afet Riski Altındaki Alanların Dönüşümü)’ otomasyon sistemi üzerinden yapıların fiziksel (bina yapı alanı ve bina yüksekliği) bilgilerine bakılmıştır. Otomasyon sistemi üzerinde ihtiyaç duyulan bilgiler olmasına rağmen; dönüşen yapıların bina yapı alanı ve bina yüksekli değerlerini filtreleyerek ilçe ve yıl bazlı ihtiyaç duyulan verileri gösterecek bir otomasyon özelliği olmadığı anlaşılmıştır. Bu yüzden çalışmanın tamamlanabilmesi için yazılı/mevcut kayıtlar üzerinden devam edilmesine karar verilmiştir. Buna rağmen yazılı kayıtlarda da yapıların yapı alanı ve yükseklik değerlerine ulaşılmasında ciddi bir zaman ve ekip gerektirdiği ön görülerek tüm sahayı temsilen örneklem seçilerek çalışma yürütülmüştür.

### 5.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmanın ilk aşamasında gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde Antalya’da yapılan kentsel dönüşüm uygulamalarının sayısı tespit edilmiştir. Alınan bu bilgiler neticesinde Antalya’da 31.12.2019 tarihine kadar 10.256 yapının riskli ilan edildiği 9.902 yapının bu kapsamda yıkıldığı kalan 354 yapının da yıkımı için yasal sürecin işlediği öğrenilmiştir. Kentsel dönüşüm kapsamındaki bu yapıların fiziksel özelliklerine ulaşılabilmek için ‘Riskli Bina Tespit Raporu İnceleme Formu’ belgeleri incelenmiştir. Çalışmanın evreninin büyük olması nedeniyle tabakalı örneklem yöntemi ile örneklem seçimi yapılmıştır. Bu kapsamda Antalya’da ilçeler arasında yapı özelliklerinin farklılaştığı göz önüne alınarak Antalya ilinde gerçekleştirilen kentsel dönüşüm çalışmaları ilçe bazında örneklem belirlenmiştir. Antalya’da kentsel dönüşüm gerçekleştirildiği 15 ilçe ve bu ilçelerde 2013/2014 ile 2019 yıllarına ait kentsel dönüşüm verileri Tablo 2’de sunulmuştur. Tabakalı örneklem seçimi ile tüm evreni yansıtan değer, orantılı seçim yöntemi ile ilçelere göre dağıtılmıştır. Bu tercihin en temel sebebi ise, ilçeler arasında gerçekleşen dönüşüm çalışmalarında sayısal olarak ciddi farklılıklar gösteriyor olması olup; toplam evren içinde ilçelerin oransal ağırlıklarına göre dağılım yapabilmek gayesidir.

**Tablo 2. Antalya’da Kentsel Dönüşüme Uygulamalarına İlişkin veriler<sup>5</sup>**

İLÇELER	2013-2014	2015	2016	2017	2018	2019	Toplam	Örneklem Sayısı
Akseki	0	0	0	0	0	0	0	0
Aksu	3	2	3	5	2	1	16	1

<sup>5</sup> Antalya İlçe Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Şubesi 18.03.2013 tarihinde kuruluş, bu yüzden 2013-2014 verilerine ait kayıtlar birlikte tutulmuştur.

Alanya	97	49	48	36	56	21	307	11
Demre	0	0	0	0	0	0	0	0
Döşemealtı	16	29	25	12	10	6	98	4
Elmalı	6	3	3	9	2	3	26	1
Finike	3	2	1	13	3	0	22	1
Gazipaşa	9	6	16	3	6	0	40	1
Gündoğmuş	0	0	0	0	0	0	0	0
İbradı	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	1	2	4	0	1	4	12	1
Kemer	3	8	5	3	4	14	37	1
Kepez	1181	1198	2361	1368	968	184	7260	272
Konyaaltı	25	10	11	7	2	2	57	2
Korkuteli	20	31	50	19	11	10	141	5
Kumluca	4	4	7	21	5	3	44	2
Manavgat	259	187	121	57	20	18	662	25
Muratpaşa	287	279	387	217	104	49	1323	49
Serik	48	47	54	31	13	16	209	8
<b>TOPLAM</b>	<b>1962</b>	<b>1857</b>	<b>3096</b>	<b>1801</b>	<b>1207</b>	<b>331</b>	<b>10254</b>	<b>384</b>

Örneklem seçimi yöntemiyle seçilen yapıların ortalama yapı alanı ve ortalama bina yükseklik değerleri elde edilmiştir. Literatürde atık hesaplamak için kullanılan formülden yararlanılarak yıl ve ilçe bazından kentsel dönüşüm çalışmaları sonucunda oluşmuş/oluşacak atık miktarı hesaplanmıştır. Oluşan bu atığın döngüsel ekonomik açıdan nasıl yönetildiği/yönetilmediği? ortaya konulmaya çalışılmıştır.

#### 5.4. Araştırmanın Bulguları

Araştırma kapsamında örneklem çalışması neticesinde Antalya ili için yapıların ortalama yapı alanı 159,61 ortalama yapı yükseklik değeri 3,88 olduğu tespit edilmiştir. Bu bulunan bu değerler formülde yerine konulmuş ve çıkan sonuç yıl ve ilçe bazında riskli ilan edilen bina sayıları ile çarpılmıştır. Böylece ilçe ve yıl bazlı hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığı miktarları bulunmuştur. Antalya geneli kentsel dönüşüm kaynaklı toplam atık miktarı 3.562.342,14 ton olarak bulunmuştur<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Bu miktar şu şekilde hesaplanarak bulunmuştur; ilgili atık hesaplama formülü kullanılarak bir yapı için oluşan atık miktarı  $204,36 \text{ m}^3$  ( $159,61 \times 3,88 \times 0,33$ ) tür. Daha önce yapılan araştırmalar neticesinde  $1 \text{ m}^3$  hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının ortalama 1,7 ton geldiği çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Yani bir yapı için ortalama  $204,36 \text{ m}^3$  olan atık değeri  $1,7 \text{ m}^3/\text{ton}$  çarpılarak 347,41 ton hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığı hesaplanmıştır. Toplamda 10.254 yapının kentsel dönüşüm kapsamında dönüştüğü/dönüştürüleceği göz önüne alınarak; 3562342,14 ton atık oluştuğu anlaşılmaktadır (oluşan bu toplam atığın yaklaşık %10-12’si inşaat ve yıkıntı atığı, %88-90’ı ise hafriyat atığıdır).



**Tablo 3: Antalya’da İlçe ve Yıl Bazlı Oluşan Atık Miktarları**

İLÇELER	2013-2014 (Ton)	2015 (Ton)	2016 (Ton)	2017 (Ton)	2018 (Ton)	2019 (Ton)	Toplam (Ton)
Akseki	0	0	0	0	0	0	0
Aksu	1042,23	694,82	1042,23	1737,05	694,82	347,41	5558,56
Alanya	33698,77	17023,09	16675,68	12506,76	19454,96	7295,61	106654,87
Demre	0	0	0	0	0	0	0
Döşemealtı	5558,56	10074,89	8685,25	4168,92	3474,10	2084,46	34046,18
Elmalı	2084,46	1042,23	1042,23	3126,69	694,82	1042,23	9032,66
Finike	1042,23	694,82	347,41	4516,33	1042,23	0	7643,02
Gazipaşa	3126,69	2084,46	5558,56	1042,23	2084,46	0	13896,40
Gündoğmuş	0	0	0	0	0	0	0
İbradı	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	347,41	694,82	1389,64	0	347,41	1389,64	4168,92
Kemer	1042,23	2779,28	1737,05	1042,23	1389,64	4863,74	12854,17
Kepez	410291,21	416197,18	820235,01	475256,88	336292,88	63923,44	2522196,60
Konyaaltı	8685,25	3474,10	3821,51	2431,87	694,82	694,82	19802,37
Korkuteli	6948,20	10769,71	17370,50	6600,79	3821,51	3474,10	48984,81
Kumluca	1389,64	1389,64	2431,87	7295,61	1737,05	1042,23	15286,04
Manavgat	89979,19	64965,67	42036,61	19802,37	6948,20	6253,38	229985,42
Muratpaşa	99706,67	96927,39	134447,67	75387,97	36130,64	17023,09	459623,43
Serik	16675,68	16328,27	18760,14	10769,71	4516,33	5558,56	72608,69
<b>Toplam</b>	<b>681618,42</b>	<b>645140,37</b>	<b>1075581,36</b>	<b>625685,41</b>	<b>419323,87</b>	<b>114992,71</b>	<b>3562342,14</b>

Antalya’da 19 ilçe bulunmasına rağmen 2019 yılının sonu itibariyle 15 ilçesinde kentsel dönüşüm kapsamında yapılar yıkılmış ve yeni yapılar inşa edilmiştir. Antalya’da en kapsamlı kentsel dönüşüm çalışmaları Kepez ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Bununla doğru orantılı olarak en fazla atık Kepez ilçesinde oluşmuştur. Tablo 3’te tüm ilçelere ait verilere detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

**Tablo 4: Antalya’da Yıl Bazlı Kentsel Dönüşüm Kaynaklı Oluşan Atığın Toplam Atık İçerisindeki Oranı**

	Kentsel Dönüşüm Kaynaklı Atık <sup>7</sup> (Ton)	İnşaat Sektörü Kaynaklı Atık (Kentsel Dönüşüm Hariç) <sup>8</sup>	Toplam Atık <sup>9</sup> (Ton)	Kentsel Dönüşüm Atığının Toplam Atık İçerisindeki Oranı <sup>10</sup>
--	---	---	-----------------------------------	---

<sup>7</sup> Bu sütun daha önce örnekleme yöntemiyle hesaplanan ve Tablo 3’te yer alan verilerden yararlanarak oluşturulmuştur.

<sup>8</sup> Bu sütun toplam atık verisinden kentsel dönüşüm kaynaklı atık verisinin çıkartılması yoluyla oluşturulmuştur.

<sup>9</sup> Bu çalışmada, 2013-2019 yılları arasında oluşan toplam atık miktarının hesaplanmasında nüfus verileri üzerinden yaklaşık atık tahmini hesaplama yönteminden yararlanılmıştır. Nüfus verileri ilişkin tahminlere göre, hafriyat, inşaat ve yıkıntı atık miktarı 1700 kg/kişi/yıl olarak belirlenmiş, bu belirleme daha önce yapılmış bir çalışma yer alan bilgiler baz alınarak yapılmıştır. Çalışmanın ayrıntıları için bakınız; Altındağ, S. (2011), ‘İstanbul’da Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı

		(Ton)		(Ton)
2013-2014	681618,42	6765787,48	7447405,90	%9,15
2015	645140,37	3245234,83	3890375,20	%16,58
2016	1075581,36	2882962,14	3958543,50	%27,17
2017	625685,41	3393787,79	4019473,20	%15,57
2018	419323,87	3705481,33	4124805,20	%10,17
2019	114992,71	4154897,29	4269890	%2,69
<b>TOPLAM</b>	3562342,14	24148150,86	27710493	%12,86

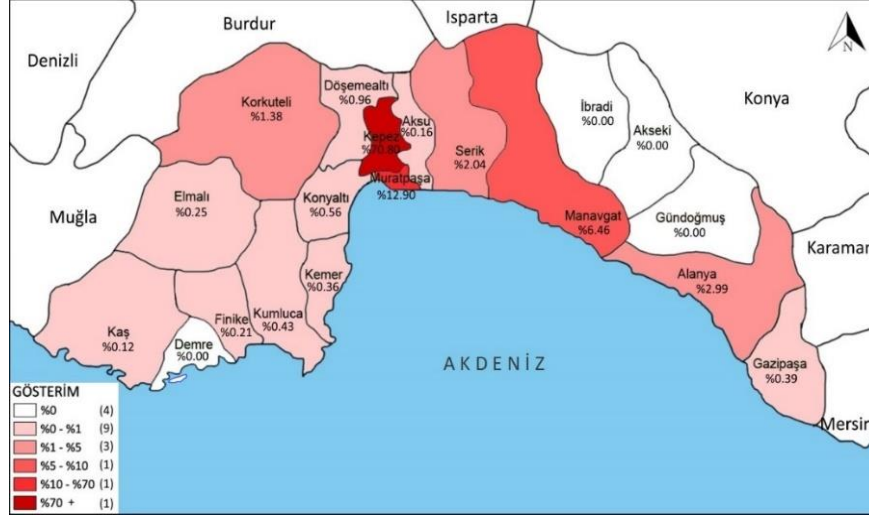
Antalya geneli 2013-2019 yılları arasında inşaat sektörü kaynaklı oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atık miktarı tahmini olarak 27.710.493 ton olarak hesaplanmıştır. 2019 yılına kadar kentsel dönüşüm kaynaklı hafriyat, inşaat ve yıkıntı atık miktarı Antalya genelinde inşaat sektörü kaynaklı toplam atığın %12,86’sını oluşturmaktadır. Kentsel dönüşüm kaynaklı oluşan atığın toplam atık içindeki en yüksek oranı %27,17 ile 2016 yılında kaydedilirken; en düşük oran %2,69 ile 2019 yılında kaydedilmiştir.

Bu durumun ilgili yıllarda inşaat sektörünü etkileyen ekonomik değişkenlere bağlı olarak yaşandığını düşündürmektedir. 2016 yılı sonrasında inşaat sektörüne ait girdi fiyatlarında yaşanan artış inşaat sektöründe bir yavaşlamaya yol açmıştır, bununla birlikte özel sektöre dayalı işleyen kentsel dönüşüm uygulamalarında da bir azalma yaşanmıştır. 2016 yılı ekonomik konjonktürün sürdürülebildiği bir senaryoda, kentsel dönüşüm atığının toplam atık içerisindeki oranının artarak devam etmesi öngörülebilir bir varsayımdır. Bu yüzden ekonomik şartların sabit olduğu bir varsayımda kentsel dönüşüm kaynaklı atığın toplam atık içerisindeki payının en az %30 düzeylerinde olması beklenmektedir. 2013-2019 arasındaki genel atık içerisindeki inşaat atık oranları yukarıdaki Tablo 4’de gösterilmiştir. Antalya Büyükşehir Belediyesi ve İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü ile yapılan görüşmelere göre gerek kentsel dönüşüm gerekse de İnşaat sektörü kaynaklı atığın kamusal yapı içerisinde geri kazanılması noktasında bir uygulamanın olmadığı tespit edilmiştir.

Atıklarının Tersine Lojistik Yöntemleriyle Alternatif Yönetim Planı’, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

<sup>10</sup> Bu sütunda yer alan oranlar ‘kentsel dönüşüm kaynaklı atığın’, ‘toplam atık miktarına’ bölünmesiyle oluşturulmuştur. Örneğin; 2019 yılına kadar kentsel dönüşüm kaynaklı atığın inşaat sektörü kaynaklı toplam atık içerisindeki oranı,  $3562342,14/27710493=0,128555711$  işlemi sonucunda hesaplanmış ve çıkan 0,128555711’lik sonuç yüzdesel olarak ifade edilerek %12,86 olarak gösterilmiştir.

**Şekil 3. Antalya’da İlçe Bazında Oluşan Atığın Oranı**



Şekil 3 incelendiğinde Antalya’da ilinde gerçekleştirilen kentsel dönüşüm çalışmalarının en yoğun olduğu Kepez ilçesi, 2019 yılına kadar kentsel dönüşüm kaynaklı oluşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının da %70,80 kaynağını oluşturmaktadır. Kepez ilçesini Muratpaşa ve Manavgat takip etmektedir. Kepez haricindeki tüm ilçeler kentsel dönüşüm kaynaklı atığın sadece %29,20’sinden sorumludur.

Veriler kentsel dönüşüm ile birlikte döngüsel ekonomiye dahil edilebilecek hafriyat, inşaat ve yıkıntının 3.562.342,14 ton olduğunu bize sunmaktadır. Bu çalışma özelinde yine yaklaşık bir tahminleme ile sadece tek ilçe temelinde (Kepez) 2.522.196,6 tona ulaşan hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının değerlendirilemeyerek çöp olarak nitelendirilmesi; döngüsel ekonomi ile geri kazanım anlayışının, kentsel dönüşüm anlayışının çok çok gerisinde kaldığını göstermektedir. Sonuç olarak kentsel dönüşüm uygulamaları ile döngüsel ekonomi uygulamalarının birlikte işletilmesi, ekonomik olduğu kadar çevresel boyuta da avantaj sağlayacaktır. Bu yönde politika ve uygulamalara ihtiyaç olduğu bu çalışma sonunda ortaya çıkmaktadır.

## 6. SONUÇ

Döngüsel ekonomik yaklaşım kapsamında ele alınan Antalya örneğinde de görüleceği üzere gerek inşaat sektörü gerekse de kentsel dönüşüm uygulamalarında dikkate alınmayan en büyük sorun doğal kaynaklar kullanımıdır. Yapılan araştırma ile Antalya özelinde hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığının istatistiki verileri tutulmadığı gibi kentsel

dönüşüm kaynaklı atık miktarı da resmi olarak bilinmemektedir. Yaklaşık hesaplama yöntemleri ile 2013-2019 yılları arasında Antalya genelinde toplam 27.710.493 ton hafriyat, inşaat ve yıkıntı atığı oluşmuş, bu atığın 3.562.342,14 tonu yani **%12,86’sı kentsel dönüşüm uygulamalarından kaynaklanmıştır**. Antalya Büyükşehir Belediyesi ve İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü ile yapılan görüşmelere göre bu atığın döngüsel ekonomik sisteme göre değerlendirmedeği, doğrusal ekonomik sistemin öngördüğü gibi sektörün ‘al-yap-at’ mantığı ile değerlendirildiği anlaşılmıştır.

Başka bir ifadeyle gerek kentsel dönüşüm gerekse de İnşaat sektörü kaynaklı atığın kamusal işleyiş içerisinde geri kazanılması noktasında bir uygulamanın olmadığı, bu yüzden döngüsellik oranının **%0 olduğu** çalışma ile ortaya konulmuştur.

İnşaat sektöründe özel sektöre dayalı olarak işleyen bir geri kazanımın olduğu bilinmekle birlikte, bu özel sektörün işleyişi de net olarak bilinmemektedir. Bu çalışma tez kapsamında oluşturulduğu için Antalya özelinde özel sektör açısından bu işleyişin nasıl gerçekleştirildiği henüz tam olarak tespit edilememiştir. Fakat buna rağmen inşaat sektörünün genel yapısı benzerlik taşıdığı için daha önce bu konuda yürütülen bir akademik çalışmada özel sektör ve işleyiş ele alınmıştır. Yapılan bu çalışmaya göre bina ömrünü tamamlayıp yıkılmasına karar verilmesiyle birlikte yıkım öncesinde musluk, batarya, mutfak dolabı, çatı (oluklar, kiremitler, dilmeler, ahşap kısımlar), pimapen, metaller (demir, alüminyum, bakır, pirinç, krom, çinko), cam, mermer, kapılar, mutfak mobilyaları, taban döşemeleri (parkeler), klozet, ayaklı lavabolar, duşa kabinler, camlar, balkon korkulukları, mermer tezgahlar, petekler, kombiler, klimalar, keresteler vb. malzemelerin geri kazanım/geri dönüşüm özellikleriyle enformel sektör tarafından sağlanmaktadır. Yıkım sonrasında ise ortaya çıkan inşaat atıklarının en büyük ölçeklisi “moloz” olduğu bununda özel sektör tarafından değerlendirildiği ortaya konulmuştur. Özel işleyişe dayalı olarak geri kazanılan bu malzemelerin 2018 yılı için hurda ve sıfır piyasa değeri ise çalışmada şöyle bulunmuş; 1 ton demirin ikinci el piyasa fiyatı 255 dolar ile 325 dolar aralığında iken aynı miktarda demirin sıfır piyasa fiyatı 670 dolar-700 dolar; alüminyum malzeme ikinci el olarak 1 tonu 1750 dolar ile 2050 dolar aralığında iken sıfır piyasa fiyatı 5110 dolar ile 7300 dolar arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şenol vd., 2018: 254). Özel sektörün bu geri kazanım mekanizması bir yasal zorunluluktan olmayıp tamamen piyasa koşulları ile yürütülmektedir. İnşaat sektörü kaynaklı atık olgusu Türkiye’de makro düzeyde düşünüldüğünde, katı atık kaynakları içerisinde inşaat,

madencilik, sanayi ve evsel çöpler olmak üzere dört ana sektör ön plana çıkmaktadır. Öne çıkan bu dört ana sektör içerisinde ise inşaat sektörü %34'lük payla inşaat sektörü kaynaklı atıklar ilk sırada yer almaktadır (Kılıç, 2012: 15).

Türkiye gibi ekonomik öncelikler göz önüne alınarak doğrusal ekonomik yapıda işletilen, 'al-yap-at' mantığı ile işleyen ülkelerin sistemin oluşturduğu atık sorununa odaklandıkları, bu atık sorunun giderilmesi noktasında da tesis ve altyapı yetersizliklerinin olduğu incelenen örnekten yola çıkarak söylenebilmektedir. Yapılan çalışma neticesinde Türkiye'de kamusal açıdan gerek kentsel dönüşüm gerekse de genel olarak inşaat sektöründe geri kazanım çalışmalarının yetersiz olduğu, sektörün özel sektöre dayalı olarak işlemesi dönüşüm çalışmalarının zorunluluktan ziyade isteğe bağlı olarak gerçekleştirilmesi buna ilişkin yönetsel, yasal düzenlemelerin yetersizliği ya da uygulanmaması dönüşüm çalışmaları önündeki temel engeller olarak görülmektedir. Bu engellerin aşılması için öncelikle üretim ve tüketim süreçlerinin döngüsel ekonomik yapıya uygun olarak dizayn edilmesi, özel sektörün dayalı olarak işleyen yapının yeniden gözden geçirilmesi, yasal ve yönetsel açılardan gerekli düzenlemelerin yapılması, dönüşüm için gerekli olan personel ve tesislerinin kurulması, sektörün kamusal bir işleyiş yapısına kavuşturulması hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanım noktasında Türkiye'nin gelişmiş ülkeleri yakalamasına ve döngüsellik oranının artırılmasına katkı sağlayacak bazı önerilerdir.

#### **KAYNAKÇA**

- Adams, K. T., Osmani, M., Thorpe, T. ve Thornback, J. (2017). Circular economy in construction: Current awareness, challenges and enablers. *Waste and Resource Management*, 170, 15-24. <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/jwarm.16.00011>
- Anadolu Ajansı (2018). *Kentsel dönüşüme 6,6 milyar harcandı*. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/kentsel-donusume-6-6-milyar-harcandi/1196332>, (09 Mayıs 2020).
- Avusturya Hükümeti (2011). *Construction and demolition waste guide-recycling and re-use across the supply chain*. Erişim adresi: <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/b0ac5ce4-4253-4d2b-b001-0becf84b52b8/files/case-studies.pdf>, (09 Mayıs 2020).

- Balaban, O. (2017). İnşaat sektörü neyin lokomotifi?. T. Bora (Der.), *İnşaat ya Resulullah* (ss. 17-32), İletişim Yayınları.
- Baş, T. (2013). *Anket: Anket nasıl hazırlanır? Anket nasıl uygulanır? Anket nasıl değerlendirilir?*. Seçkin Yayıncılık.
- Chuang, L. (2010). Growth mode of circular economy. *International Conference on Challenges in Environmental Science and Computer Engineering*, 36-39.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5493219>
- Circle Economy. (2020). *The circularity GAP report: When circularity goes from bad to worse: The power of countries to change the game*. Erişim adresi: <https://www.circle-economy.com/resources/circularity-gap-report-2020>, (24 Nisans 2020).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). *Kentsel dönüşümde 50 soru 50 cevap*. Erişim adresi: <http://kastamonu.csb.gov.tr/kentsel-donusumde-50-soru-50-cevap-i-5086>, (09 Mayıs 2020).
- Dorn, T., Nelles, M., ve Flamme, S. (2010). *Circular economy in China*. Erişim adresi: [https://www.iswa.org/uploads/tx\\_iswaknowledgebase/Dorn.pdf](https://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/Dorn.pdf), (09 Mayıs 2020).
- EEA. (2015). *The European Environment State And Outlook 2015 Synthesis Report*, Erişim adresi: <https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/horizon2020/coop/SOER-Synthesis-2015-EN.pdf>, (09. Mayıs 2020)
- EEA. (2020). *Improving circular economy practices in the construction sector key to increasing material reuse, high quality recycling*. Erişim adresi: <https://www.eea.europa.eu/highlights/improving-circular-economy-practices-in>, (09. Mayıs 2020)
- European Commission (2015). *Closing the loop-an EU action plan for the circular economy*. Erişim adresi: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF), (09 Mayıs 2020).
- European Commission. (2020). *A new circular economy action plan for a cleaner and more competitive Europe*. Erişim adresi: <https://eur->

- lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC\_1&format=PDF, (09 Mayıs 2020).
- European Commission (2020a). *Construction and demolition waste (CDW)*. Erişim adresi: [https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en), (09 Mayıs 2020).
- Eurostat (2020). *Recovery rate of construction and demolition waste*. Erişim adresi: [https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/graph.do?tab=graph&plugin=1&language=en&pcode=cei\\_wm040](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/graph.do?tab=graph&plugin=1&language=en&pcode=cei_wm040), (09 Mayıs 2020).
- Kılıç, N. (2012). *Kentsel dönüşümde geri dönüşüm atağı*. Erişim adresi: <http://www.izto.org.tr/portals/0/argebulten/6kentseldonusumatagi.pdf>, (09 Mayıs 2020).
- Maçın, K. E. (2017). *Kentsel dönüşüm sürecinde enkaz atıkları yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Maçın, K. E. ve Demir, İ. (2018). Kentsel dönüşüm sürecinde İstanbul'da inşaat ve yıkıntı atıkları yönetimi, *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 9, 188-201.
- Mertens, D. M. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. SAGE Publications.
- Montaigne, I. (2016). *The circular economy: Reconciling economic growth with the environment*. Institut Montaigne.
- Önder, H. (2018). *Döngüsel ekonomi ve avrupa ülkeleri üzerine bir analiz*. Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Özsoy, T. (2018). *Döngüsel ekonomi (sürdürülebilir üretim ve tüketim perspektifinden)*. Nisan Kitabevi.
- Roberts, P. (2000). The evolution, definition and purpose of urban regeneration. P. Roberts ve H. Sykes (Eds.), *Urban regeneration a handbook* (ss. 9-36), SAGE Publications.
- Sauvé, S., Bernard, S., ve Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative

- concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48-56.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464515300099>
- Schaffartzik, A., Mayer, A., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Loy, C., ve Krausmann, F. (2014). The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950–2010. *Global Environmental Change*, 26, 87-97.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095937801400065X#:~:text=Global%20average%20material%20use%20increased,in%20the%20Western%20Industrial%20grouping.&text=We%20find%20that%20at%20a,the%20world%20regions%20have%20changed.>
- Sweezy, P. M. ve Magdoff, H. (1989). Capitalism and the environment. *Monthly Review*, 41/2, 1-10.  
<https://monthlyreview.org/2004/10/01/capitalism-and-the-environment/>
- Şenol, P., Yalçın, Ö. ve Kemeç, A (2018). Ekolojik maliyet ve geri dönüşüm ekseninden kentsel dönüşüm pratiği: Isparta örneği. *Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi*, 8-11 Mayıs 2018, Konya, 245-256.
- 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.
- World Bank (2018). *What a waste 2.0*. Word Bank.
- World Bank (2020). *Urban population*. Erişim adresi: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.in.zs>, (09 Mayıs 2020).
- WorldDynamics (2020). *WorldDynamics circular*. Erişim adresi: <https://www.worlddynamics.com/>, (09. Mayıs 2020).
- WWF. (2007). *Ecological footprint of British city residents*. Erişim adresi: [http://assets.wwf.org.uk/downloads/city\\_footprint2.pdf](http://assets.wwf.org.uk/downloads/city_footprint2.pdf), (09 Mayıs 2020).
- WWF. (2019). *July 29: Earth overshoot day 2019 is the earliest ever*. Erişim adresi: <https://wwf.panda.org/?350491/Earth-Overshoot-Day-2019>, (09 Mayıs 2020).



Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.