



# Akıllı Atık Yönetimi ve Örnek Uygulamalar

## Smart Waste Management And Sample Applications

Ceyda Gürcan<sup>1</sup> , Sebahat Açiksöz<sup>2</sup> 

### Öz

Dünyada kentsel mekânlardaki nüfus giderek artmakta ve bu artış beraberinde birtakım sorunları getirmektedir. Kentlerin bu sorunlara çözüm bulmak, yaşam kalitesini artırmak ve sürdürülebilir kentler oluşturabilmek için yeni kavramlar ortaya çıkmıştır. Kentlerin ve kent nüfusunun büyümesi, kentsel altyapı sorunları, çevresel sorunlar, iklim değişikliği vb. sorunlar ile ortaya çıkan bu kavram "akıllı kent" kavramıdır. Özellikle ulaşım, enerji tüketimi, sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm kavramlarının önem kazanması ile akıllı kent kavramı önem arz etmektedir. Akıllı kentlerin ulaşım, ekonomi, insan, yönetim, çevre, yaşam vb. birçok bileşeni bulunmaktadır. En önemli bileşenlerinden birisi de "akıllı atık yönetimi"dir. Kentlerin en önemli sorunlarından biri olan atıkların geri dönüşüme kazandırılmasının yanı sıra insanı ve çevreyi olumsuz etkilemeden akıllı kent uygulamaları oluşturulmuştur. Bu makalede akıllı kent kavramı ve bileşenleri, mevcut ve akıllı atık yönetiminin tanımlanması ve karşılaştırılması yapılmıştır. Çevre kalitesinin korunmasını, atığın kaynağında ayrıştırılarak toplanmasını ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan ulusal ve uluslararası akıllı atık yönetim sistemleri ve uygulamaları incelenmiş ve akıllı atık yönetiminin peyzaj mimarlığı açısından değerlendirilmesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı kent, Akıllı kent bileşenleri, Atık yönetimi, Akıllı atık yönetimi, Geri dönüşüm

### ABSTRACT

The population in urban spaces in the world is increasing gradually and this increase brings some problems with it. New concepts have emerged for cities to find solutions to these problems, to increase the quality of life and to create sustainable cities. This concept, which emerged with problems such as the growth of cities and urban population, urban infrastructure problems, environmental problems, and climate change, is the concept of "smart city". The concept of smart city is especially important with the gaining importance of transportation, energy consumption, sustainability, and recycling concepts. Smart cities have many components such as transportation, economy, people, governance, environment, and life etc. One of the most important components is "smart waste management". With the recycling of wastes, which is one of the most important problems of cities, smart city applications have been established without harming people and the environment. In this article, the concept of smart city and its components, definition and comparison of current and smart waste management has been made. National and international smart waste management systems and practices, which include the protection of environmental quality, the collection and recycling of waste at its source, have been examined and the smart waste management has been evaluated in terms of landscape architecture.

**Keywords:** Smart city, Smart city components, Waste management, Smart waste management, Recycling

<sup>1</sup> **Corresponding Author:** Bartın University, Graduate School of Education, Department of Landscape Architecture, Master's Program with Thesis, [gurcanceyda@gmail.com](mailto:gurcanceyda@gmail.com), ORCID: 0000-0002-7353-8368.

<sup>2</sup> Bartın University, Faculty of Engineering, Architecture and Design, Landscape Architecture Department, [saciksoz@bartin.edu.tr](mailto:saciksoz@bartin.edu.tr), ORCID: 0000-0002-2673-9239.



## GİRİŞ:

Dünya nüfusunun yarısından fazlası kentsel alanlarda yaşamakta ve kırdan kente göç 1950'lerden bu yana hızla artmaktadır (Işık, 2006). Nüfusun artmasıyla birlikte bu kentlerde büyüme devam edecek ve kentleşme artacaktır. Bu hızlı nüfus artışı ile birlikte düzensiz ve plansız büyüme sonucu, doğal ve kültürel alanların tahrip edilmesi, havanın ve suyun kirletilmesi, atık oluşumunun artması gibi çevresel sorunlara sebep olmaktadır. Hızlı nüfus artışı, endüstriyel gelişme, sanayileşme ve kentleşme, nüfus ihtiyacını karşılama çabası içine girmiş ve yoğun tüketimle birlikte kentsel atıkta ve çevresel kaynakların tüketiminde önemli artışlar olmuştur (Akbaş, 2020). Bu artışlar ve katı atıktan kaynaklanan çevresel sorunlar birçok kentte büyük bir problem haline gelmiştir. Bu sorunlar sebebiyle kentlerdeki mevcut atık yönetiminde uygulanan toplama, taşıma ve depolamadan oluşan atık yönetim sistemi yetersiz kalmıştır (Yılmaz & Bozkurt, 2010).

Büyüyen kentlerin tüketimi ve atık oluşumu giderek artmaktadır. Bu durumda kentler, bu sorunları yönetmenin yollarını aramışlardır. Bu arayış sonucunda kentlerde; yaşam kalitesini artırmak, sürdürülebilirliği oluşturabilmek ve yenilikçi yaklaşımları benimsemek amacıyla yeni kavramlar ortaya çıkmıştır. Kentlerin ve kent nüfusunun büyümesiyle ortaya çıkan bu kavramlar akıllı kent ve akıllı kent gelişim stratejileri kavramlarıdır. Akıllı kentlerin mevcut sorunları çözmek için ulaşım, çevre, yaşam vb. birçok bileşeni barındırdığı görülmektedir (Albino vd., 2015). Akıllı kent gelişim stratejileri ile kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması için kentin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları ele alınmaktadır. Akıllı kent gelişimi için çevresel konularda; doğal kaynakların korunması, yeşil altyapı, su kalitesinin korunması, yenilenebilir enerji, atık yönetimi vb. temalar ele alınmaktadır (Rasoolimanesh vd., 2012). Çalışma konusu kapsamında bu tema ve bileşenlerden çevre konusu altında atık yönetimi ele alınmış ve akıllı, sürdürülebilir, yenilikçi atık yönetiminin önemine değinilmiştir.

Bu çalışma kapsamında iki temel araştırma sorusuna cevap aranmıştır: Birincisi, "Akıllı atık yönetiminin getirdiği yenilikler nelerdir?" ve ikincisi, "Akıllı atık yönetiminin mevcut atık yönetiminden farkı nedir?". Bu araştırma sorularına cevap aramak amacıyla; bilgi, iletişim teknolojileri ile destekli akıllı atık yönetimi ve getirdiği sürdürülebilir yenilikler ortaya konulmuştur. Akıllı atık yönetiminin mevcut atık yönetiminden farkının ortaya konması amacıyla kıyaslama yapılmıştır. Akıllı atık yönetimi kapsamında uluslararası ve ulusal yapılmış uygulamalar ele alınmış ve akıllı atık yönetiminin peyzaj mimarlığı disiplini kapsamında değerlendirilmesi yapılmıştır. Literatüre dayalı olarak nitel bir yöntem kullanılmıştır. Çalışma için gerekli olan materyal, makale, yayın, tez, rapor ve web sitelerinden toplanmıştır.

### 1. Akıllı Kent Kavramı

20. yüzyılın başlarında nüfus artışı, kentleşme, sosyal ve ekonomik kalkınma gibi sebeplerden dolayı şehirlerin çoğunda ulaşım sorunları, doğal kaynakların bilinçsiz tüketimi, çevre kirliliği, yetersiz altyapı ve sağlık gibi pek çok alanda sorunlarla karşı karşıya kalınmıştır. Bu sorunları azaltmak, kentsel kalkınmaya destek olmak ve şehirlerdeki vatandaşlara hizmet sunmak için akıllı kentler kavramı önem kazanmaya başlamıştır (Çelik & Topsakal, 2017). Bu yeni kavram sürdürülebilir, enerji etkin tasarruflu, iklim akıllı, rekabetçi, dirençli, dijital ve yaşanabilir şehir gibi kavramları kapsamaktadır. Akıllı kent kavramının oluşturulmasında amaç; kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamak, hayat şartlarını kolaylaştırmak ve enerji verimliliği sağlamaktır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019). Akıllı kentler kapsamındaki yeni teknolojiler ile kentlerdeki artan nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan yetersiz altyapı dönüştürülerek, mekânların daha konforlu ve yaşanabilir hale gelmesi amaçlanmıştır. Yeni teknolojilerin ana bileşeni bilişim teknolojisi olup, bu teknolojiler ile oluşturulan akıllı uygulamaları kullanan kentler "akıllı" olarak tanımlanmaktadır (Şengün vd., 2019). Akıllı kent kavramı; zeki, sürdürülebilir, yetenekli, kablolulu, eko-kent ve dijital kent (European Parliament, 2014) gibi çok çeşitli kavramlarla da tanımlanmış; fakat net bir tanımı yapılamamıştır. Bu kavram kentsel alanda oluşan

sorunların yenilikçi metotlarla çözümlenmesini sağlayan bir uygulama olarak literatürde yer almıştır (Uçar vd., 2017).

20. yüzyılın sonlarında kullanılan bir kavram olmasına rağmen, yaygın olarak kullanılan ve kabul edilen net bir tanımı bulunmamaktadır (Memiş, 2018). Bunun bir sebebi, yenilikçi ve gelişmekte olan bir kavram olması ve diğer bir sebebi ise; teknolojik, sosyal, ekonomik etmenler ve çeşitli politikalarla şekillenen kentlerin kendine özgü yapısı olmasıdır (Karaer, 2020). Bu kavramın tariflenmesi için çok yönlü düşünülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çok yönlü kent; doğal ve kültürel yapısı ile iyi işleyen, kendi karar mekanizmasını yönetebilen, bağımsız ve bilinçli vatandaşların bulunduğu ve faaliyetlerinin akıllı terimi ile birleşmesiyle oluşturulmuş kent olarak tanımlanmaktadır (Giffinger vd., 2007).

Akıllı kent; insan ve toplumsal ekonomik düzeyine, mevcut ve modern iletişim altyapısına yatırım yapan, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ve yaşam kalitesini artırmayı teşvik eden, katılımcı yönetim yoluyla doğal kaynakların yönetimini sağlayan kent olarak tanımlanmaktadır (Caragliu vd., 2009).

Akıllı kent kavramı; kentin planlama, inşa, yönetim vb. hizmetlerini akıllı bilişim teknolojileriyle karşılayan bir kavram olarak tariflenmektedir (ISO, 2014).

Akıllı kent; vatandaşlara sürdürülebilir ve katılımcı bir toplum oluşturmak için fiziksel, dijital ve beşeri sistemlerinin çevre ile bütünleşebilen bir kent olarak tanımlanmaktadır (BSI, 2014).

Akıllı kent kavramı; katılımcılık yaklaşımıyla ortaya çıkarılan, teknolojiyi ve yenilikçiliği benimseyen, kentsel sorunlarının yanında ihtiyaçları da öngörerek akılcı ve yenilikçi çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir kent olarak tanımlanmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

## 2. Akıllı Kentlerin Önemi

Akıllı kent anlayışının amacı; mevcut şehir sorunlarına akılcı çözüm getirmek, akıllı kent gelişimini teşvik etmek, sürdürülebilirliği sağlamak, hayat şartlarını ve kalitesini artırmak ve enerji verimliliğini sağlamaktır. Akıllı kentler; mevcut kentlere göre daha yaşanabilir, işlevsel, rekabetçi, yenilikçi, teknoloji ile iç içe olan, geleceğe odaklanan ve mevcut kent yönetiminden farklı işleyişi olan kentler olarak görülmektedir (Çetin & Çiftçi, 2019). Elde edilen tanımlamalardan akıllı kent kavramının ortak noktaları:

- Kaynakların daha etkin ve verimli kullanıldığı,
- Enerji etkin tasarruflu uygulamalar sağlayan,
- Maliyeti azaltan çözümler getiren,
- Teknolojinin etkin rol aldığı,
- Yaşam kalitesinin yüksek olduğu,
- Çevre kirliliğinin az olduğu,
- Karbon salınımının düşük olduğu,
- Katılımcılık yaklaşımının ön planda olduğu kentler olarak belirlenmiştir.

Her bir tanımın, akıllı kent kavramının ayrı doğrultu ve görüşleri üzerinde durulduğu saptanmıştır. Bu tanımlamaların akıllı kent bileşenleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

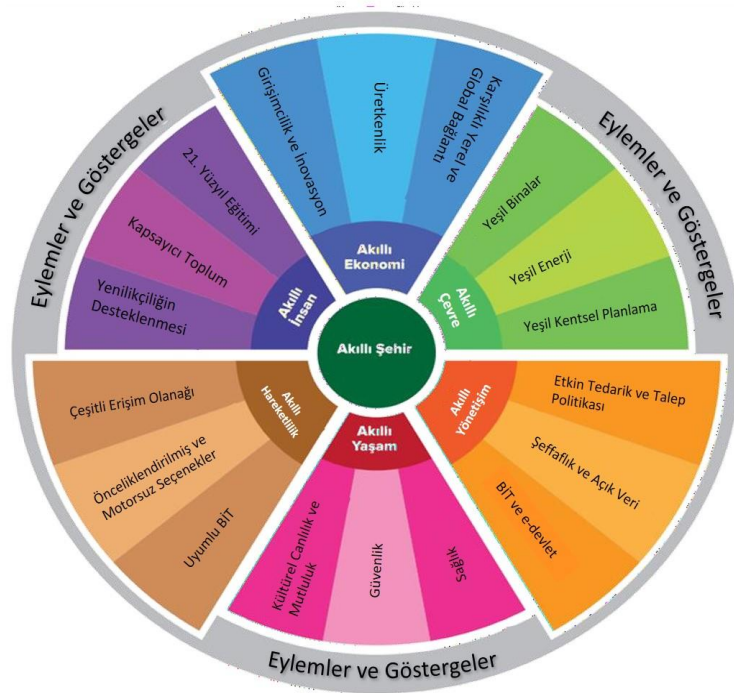
## 3. Akıllı Kent Bileşenleri

Akıllı kentler, tek bir bileşen üzerinden tanımlanamamaktadır. Bu durum, akıllı kent kavramı gibi birden fazla ve çeşitli bileşenlerin olmasına neden olmaktadır (Tablo 1). Akıllı kentlerin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için birden fazla bileşeni bir arada bulundurması gerekmektedir (ISO/IEC, 2014; Örselli vd., 2019'den).

**Tablo 1.** Akıllı kent bileşenleri

Akıllı Kent Bileşenleri	Kaynak	Akıllı Kent Bileşenleri	Kaynak
Akıllı Ekonomi Akıllı Vatandaş Akıllı Yönetişim Akıllı Hareket Akıllı Çevre Akıllı Hayat	(Giffinger vd., 2007)	Akıllı İnsan Akıllı Yaşam Akıllı Yönetişim Akıllı Ekonomi Akıllı Hareketlilik Akıllı Çevre	Boyd Cohen'in Akıllı Kent Çarkı (URL-1, 2015)
Yönetim ve organizasyon Teknoloji Yönetişim Politik bağlam İnsanlar ve topluluklar Ekonomi Altyapı Doğal çevre	(Chourabi vd., 2012)	Akıllı Ekonomi Akıllı Vatandaş Akıllı Yönetişim Akıllı Hareketlilik Akıllı Çevre Akıllı Yaşam	(European Parliament, 2014)

Akıllı kentler; çoğunlukla bilgi iletişim teknolojileri, kaynakları en verimli ve etkin şekilde kullanma, ekonomi, yönetim, kentsel altyapı gibi etmenler ve bu etmenlerin birbirleri ile ilişkili olma durumlarıyla tanımlanmaktadır (Erdoğan, 2019). Akıllı kentlerin geliştirilmesi, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve uygulama aşamalarının izlenmesi amacıyla farklı bileşenlerin ele alındığı görülmektedir. Bu bileşenlerden ön plana çıkan Boyd Cohen'in Akıllı Kent Çarkı'dır (Şekil 1) (Söylemez, 2018). Cohen'e göre, akıllı şehirler 6 bileşen üzerinden değerlendirilmektedir (URL-1, 2015). Bu bileşenler; akıllı insan, akıllı yaşam, akıllı yönetim, akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik ve akıllı çevre olarak belirlenmiştir.

**Şekil 1.** Boyd Cohen'in akıllı kent çarkı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)

Cohen'in çarkında bahsedilen bu bileşenler, birbiri ile ilişkili ve bağlantılıdır. Bu bileşenler, akıllı kent gelişiminde bütüncül bir şekilde ele alındığında uygulamada verimliliği ve etkinliği artıracığı bilinmektedir (İTÜ, 2017).

Akıllı Kent Çarkı'nın merkezinde akıllı şehir fonksiyon alanı bulunmaktadır. Akıllı hareketlilik, yönetim, ekonomi, çevre, yaşam ve insanı kapsayan bileşenler başka bir daire içerisinde bulunmaktadır. Bir sonraki daire, bileşenlerin farklı fonksiyonları bulduklarını gösteren alt bileşenleri bulunmaktadır. Bu alt bileşenler; sağlık, toplum, yeşil kentsel planlama, verimlilik, güvenlik, alternatif enerji, açık veri, bilgi iletişim teknolojileri vb. konuları içermektedir. Son daire ise, tüm bu bileşenleri ve alt bileşenlerini kapsamaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

- **Akıllı insan:** İnsanların bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak, üreten ve yaratıcılıklarını artıran, yenilikçiliğe yönlendiren kapsayıcı bir toplum oluşturulması amaçlanmaktadır.
- **Akıllı yaşam:** Bilgi ve iletişim teknolojilerinin katkısı ile insanların yaşamları kolaylaştırılmakta ve kültür, sağlık, barınma, sosyal hayat ve güvenlik boyutuyla yaşam kalitesini ve refahını artırmak amaçlanmaktadır.
- **Akıllı yönetim:** İşbirliği içerisinde çalışarak, bilgi ve iletişim teknolojileri katkısı ile farklı katılımcılar arasında etkili iletişim ve kamu yönetimi tarafından üretilen verilerin açık ve ücretsiz olarak paylaşılması şeffaflığın sağlanması hedeflenmektedir.
- **Akıllı ekonomi:** Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak yeni tür iş modellerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu yeni iş modeli ile e-iş, e-ticaret, akıllı üretim ve tedarik sistemleri, akıllı kümelenme ve yaşayan laboratuvarlar vb. uygulamalar girişimciliği, istihdamı ve verimliliği olumlu olarak etkilemektedir.
- **Akıllı hareketlilik:** Bilgi ve iletişim teknolojileri ile destekli ulaşım ve lojistik sistemlerini içermektedir. Sürdürülebilir, çevre dostu ve dezavantajlı gruplar (yaşlı, engelli vb.) için kapsayıcı ulaşım çözümleri getirmeyi amaçlanmaktadır. Güncel ulaşım verilerinin paylaşılması, hizmet kalitesinin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi akıllı hareketliliğin ana hususlarıdır.
- **Akıllı çevre:** Bilişim teknolojilerinin yardımıyla yenilenebilir enerjinin teşviki, akıllı şebeke ve sayaçlar, hava kirliliği izleme sistemleri, bina ve yapıların akıllandırılması, doğa tabanlı şehir tasarlanması, akıllı ve enerji tasarruflu sistemlerin oluşturulması ve CO<sub>2</sub> salınımının azaltılması gibi çevreci konuları kapsamaktadır (European Parliament, 2014; İTÜ, 2017).

Bilgi, iletişim ve teknolojiyi kapsayan yaşam kalitesini artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve rekabetçi mekân oluşturma amacı taşıyan akıllı hizmetler; ulaşım, güvenlik, enerji, su, atık yönetimi, binalar, sağlık, eğitim, turizm, yönetim ve ekonomi gibi birçok başlık altında incelenmektedir. Çalışmanın bu bölümünde bu başlıklardan akıllı atık yönetimi ele alınmaktadır (Örselli vd., 2019).

#### 4. Mevcut (Geleneksel) ve Akıllı Atık Yönetimi

Mevcut atık yönetimi, çeşitli yönetim birimlerinin iş birliğiyle yapılan çalışmalardır. Atık yönetim hizmetleri, kentsel alanlarda atığın olduğu yerden toplama, taşıma, ayrıştırma, geri dönüşüm, kaynakların geri kazanımı ve atıkların bertarafını içermektedir. Kırsal alanda ise, atık hizmetleri daha küçük ölçekli olup atıkların bertarafı yapılmamakta belli bir sahada depolanmaktadır. Vatandaşlar, atıkları sadece toplanmasından ibaret bir hizmet olarak değerlendirmekte ve düzenli bir şekilde yönetildiği bir süreç olarak görmektedir; fakat mevcut atık yönetimi bu hizmetler kapsamında yetersiz görülmektedir (Yılmaz & Bozkurt, 2010). Mevcut (geleneksel) atık yönetimi, oluşan atıkların bertaraf edilmesini ve çevreye olan etkilerin en aza indirilmesini amaçlanmaktadır. Bu atıkların bertaraf edilmesi için çeşitli yöntem ve yönetim programları uygulanmaktadır (Kemirtlek, n.d.). Mevcut atık yönetiminde çöp konteynerleri tek tek ziyaret edilmekte, dolu olmayan olan konteynerlere de gidilmesi sebebiyle hem zaman hem yakıt israfına yol açmaktadır. Konteynerlerin doluluk oranları bilinmemesinden

kaynaklı, konteynerlerde taşma meydana gelmekte, bu da çevre ve görüntü kirliliğine sebep olmaktadır. Akıllı atık yönetimi ise; genel olarak atık miktarının doluluk/boşluk oranının takip edilmesi, uygun toplama yöntemi, en etkin rotalar oluşturularak atığın transfer edilmesi, geri dönüşümü ve uygun şekilde bertaraf edilmesi ile ilgilidir. Bu atık yönetimi; teknolojik ve dijital yeniliği, atık miktarını azaltacak ve toplama noktasından geri dönüşüm alanına taşınana kadar atık türlerine göre ayrıştırarak bir sistem içermektedir (Örselli vd., 2019). Bu sistem ile çöp konteyner ve arabalarına kablosuz sensörler yerleştirilmiştir. Bu sensörler sayesinde, çöp konteynerlerinin ve çöp toplama araçlarının doluluk/ boşluk oranına anlık olarak ulaşılabilmektedir. Çeşitli bilgi iletişim teknolojilerinin sağladığı sistemler aracılığıyla toplanan bu veriler işlenmekte ve daha sonrasında çöp toplama araçlarına, uygun doluluk oranına ulaştığında otomatik olarak rota oluşturulmaktadır. Böylelikle zaman ve yakıt tasarrufu sağlayan bu ve benzeri sistemler; kentsel yaşamdaki hizmet kalitesini artırmakta, çevre kirliliğini azaltmakta ve sürdürülebilirliği sağlamaktadır (Gürsoy, 2019). Bu açıklamalar doğrultusunda, mevcut (geleneksel) ve akıllı atık yönetimi belli bileşenler üzerinden karşılaştırılması yapılmış ve tablo halinde sunulmuştur (Tablo 2).

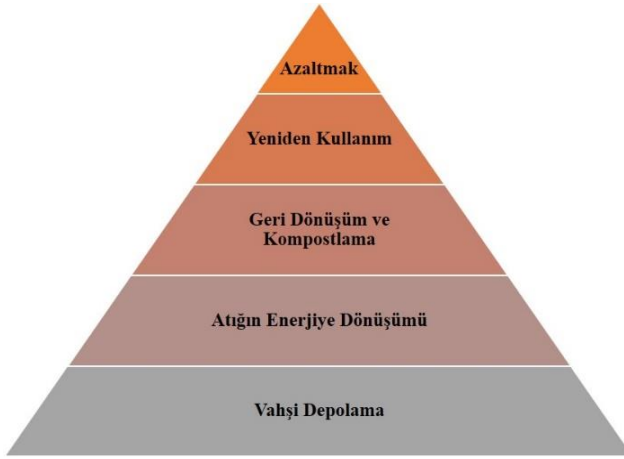
**Tablo 2.** Mevcut ve akıllı atık yönetimin karşılaştırılması

Bileşenler	Mevcut Katı Atık Yönetimi	Akıllı Atık Yönetimi
Depolama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atıkların yarısından fazlası toplanamamakta, genellikle yol kenarlarında yakılmakta veya vahşi (düzensiz) depolama yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak bertaraf etme veya depolama yöntemi kullanılmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atıklar uygun yöntemlerle toplanarak düzenli depolama alanına götürülmekte, bertaraf ve geri dönüşüm tesislerinde dönüştürülmektedir.</li> <li>Ağırlıklı olarak geri dönüşüm yöntemi kullanılmaktadır.</li> </ul>
Çevre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevreye zararlı depolama ve bertaraf yöntemleri yer altı sularını, toprağı ve havayı kirletmektedir.</li> <li>Zamanında toplanmayan çöpler koku ve görüntü kirliliğine sebep olmaktadır.</li> <li>Karbondioksit emisyonu fazladır.</li> <li>Vahşi depolamadan kaynaklanan çevre kirliliğine sebep olmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konut ve endüstriyel atıkların miktarı azaltılarak insan sağlığına ve çevreye zarar vermesi önlenmektedir.</li> <li>Atıkları geri dönüştürerek yeşil enerji sağlanmaktadır.</li> <li>Çöp kutusu dolduğu anda gönderilen bildirimler sayesinde çöpler zamanında toplanmaktadır. Böylece koku ve görüntü kirliliği önlenmektedir. Karbondioksit emisyonlarının azaltılmasını sağlamaktadır.</li> </ul>
Planlama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerel ve merkezi yönetim birimleri yetersizdir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerel ve merkezi yönetim birimleri yeterli sayıda ve etkili bir şekilde yönetilmektedir.</li> </ul>
Maliyet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir şehrin bütçesinin büyük bir kısmını harcamaktadır.</li> <li>Geri dönüştürülebilir malzemeler vahşi depolama ve bertaraf yöntemleri ile israf edilmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yakıt tasarrufu sağlayan sistemler içermektedir.</li> <li>Geri dönüşüm etkinlikleri sonucunda kaynakların yeniden kazanımı ile bütçeye katkı sağlanmaktadır.</li> </ul>
Zaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çöp hizmetlileri ve çalışanları atık seviyelerindeki durumu kontrol etmek için fiziksel olarak çöp kutularına gitmektedirler.</li> <li>Dolu olmayan çöp kutularına uğranılması yakıt masrafının yanı sıra zaman kaybına da yol açmaktadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çöp kutularına sensörler yerleştirilerek doluluk/boşluk oranı anlık takip edilebilmektedir.</li> <li>Uygun rota oluşturularak yalnızca dolu çöp kutularına gidilmektedir.</li> <li>Bu durum hem yakıt hem zaman tasarrufu sağlamaktadır.</li> </ul>



<b>Etki Alanı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nüfusun küçük bir kısmına hizmet edebilmektedir.</li> <li>Kent sakinlerinin katılımı ve erişimi kısıtlıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilgi, iletişim ve teknolojileri sayesinde nüfusun büyük bir kısmına hizmet edebilmektedir.</li> <li>Kent sakinlerinin katılımı daha etkin sağlanmaktadır.</li> </ul>

Mevcut atık hiyerarşisi; atık azaltma önlemlerini, yeniden kullanım uygulamalarını, geri dönüşüm/kompostlama yöntemlerini ve atıktan enerji dönüşümünü içermektedir. Bu yöntem etkili bir şekilde yapıldığında bile, yine de büyük hacimli atıklar çöp sahalarında depolanmaktadır (Şekil 2). Akıllı atık hiyerarşisi, atıkların bertarafına kıyasla kullanımını en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Böylece israfı önemli ölçüde azaltmak ve ortadan kaldırmak için yeni bir bakış açısı oluşturulmaktadır. Önceden atık olan malzemeler azaltılacak, yeniden değerlendirilecek veya geri dönüştürülecek, böylece atılacak malzemelerin hacmi en aza indirilmiş olacaktır (Şekil 3) (County of Los Angeles Department of Public Works, 2014).



Şekil 2. Mevcut (Geleneksel) atık hiyerarşisi



Şekil 3. Akıllı atık hiyerarşisi

Çalışmanın bu bölümünde, akıllı atık yönetimine ilişkin uluslararası ve ulusal yapılmış örnek uygulamalar ele alınmış ve tablo haline dönüştürülmüştür (Tablo 3 ve Tablo 4). Uluslararası ve ulusal örnekler seçilirken kentle bütünleştirilebilen, mekânsal planlamada yardımcı olabilecek ve atık yönetimi konusunda altlık sağlayabilecek yenilikçi, sürdürülebilir ve teknolojik uygulamaların ele alınmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 3. Uluslararası akıllı atık yönetim uygulama örnekleri

Ülke/ Şehir	Akıllı Atık Yönetim Uygulamaları (Mobil Uygulama, Sensör, Teknoloji, Tesis)
ABD/ Kaliforniya Los Angeles	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bigbelly Akıllı Atık Kutusu:</b> Kentin 330'dan fazla noktasında konumlandırılmıştır. Bu kutu güneş enerjisi ile çalışmakta ve wi-fi özelliği bulunmaktadır. Atığı kolayca depolar ve kutu içerisindeki sensörler sayesinde kutunun doluluğu ölçülmektedir.</li> </ul>

	Ölçülen doluluk oranını sensörler yoluyla çöp toplayıcılara kısa mesaj ve e-posta yoluyla iletilmektedir (Herbst, 2015; Söylemez, 2018).
<b>ABD/ Kaliforniya San Francisco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kentsel Eko-Harita (EkoMap):</b> Bu harita atık, enerji ve ulaşım ile ilgili emisyon verileri sağlamaktadır. Atık, enerji ve ulaşım göstergesinin görüntülenmesi ile birlikte sera salınım verilerini de göstermektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> </ul>
<b>Avusturya/ Viyana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atıktan Enerji Üretimi:</b> Şehrin %70'inin ısınma ihtiyacı çöplerden karşılanmaktadır (Canlı, 2019).</li> <li>• <b>MA 48 Atık Yönetimi Mobil Uygulaması:</b> Bu uygulama atık yönetimi ile ilgili bilgiler sunmaktadır (URL-3, 2016).</li> </ul>
<b>Danimarka/ Kopenhag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Entegre Merkezi Isıtma Sistemi:</b> Yeniden dönüştürülemeyen atıkların, dönüşüm teknolojisi ve tesislerde yakılması sırasında üretilen elektrik enerjisi ile ısıtılan suyun şehrin ısıtma altyapısına aktarılması üzerine kurulmuştur (Karayılmaz &amp; Özker, 2020).</li> </ul>
<b>Finlandiya/ Helsinki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atık Toplama Sistemi:</b> Günde yaklaşık %15 enerji tüketiminden kazanılabilmesine yönelik etkin ulaştırma projeleri ve atık toplama araçlarının gezinmesini %90 azaltan bir sistem kullanılmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> <li>• Helsinki, %18 olan ortalamanın aksine, atıklarının %58'ini geri dönüştürmektedir (REC Türkiye, 2017).</li> </ul>
<b>Güney Kore/ Seul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clean Cubes:</b> Şehre yerleştirilmiş sensörlere sahip güneş enerjisiyle çalışan bir atık sıkıştırma kutusu tasarlanmıştır (URL-7, 2018).</li> <li>• Seul'de <b>çöp kutularına sensör</b> yerleştirilerek çöp toplama rotaları oluşturulmuş ve çöp toplama maliyeti % 43 azalmıştır (Bülbül, 2019).</li> </ul>
<b>Güney Kore/ Songdo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Yeraltı Katı Atık Toplama Sistemi:</b> Yer altında sayısal network ağı kurulumu gerçekleştirilmiş, atık kutusuna atılan katı atıklar yer altına inşa edilen sistem aracılığıyla ayrıştırılarak, depolama merkezine gönderimi yapılmaktadır (İTÜ, 2017).</li> </ul>
<b>Hollanda/ Amsterdam</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akıllı atık yönetimi kapsamında,</b> atıkları ayırmak amacıyla projeler geliştirmektedir. Dünya'nın en kapsamlı atık dönüşüm sistemini barındırmaktadır (URL-15, 2018).</li> <li>• <b>Climate Street Projesi:</b> Bu projede tasarlanan sokak içinde güneş enerjisi destekli atık kutuları ve enerji tasarruflu sokak lambaları bulunmaktadır (URL-17).</li> </ul>
<b>Hollanda/ Groningen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şehirde bulunan çöp kutuları, doldukları zaman toplama merkezine bildirim göndermektedir. Çöp kamyonları sadece atık miktarı arttığında o alana yönlendirilmektedir. Böylece yerel yönetim, zaman, yakıt ve işgücünden tasarruf etmektedir (Tezel, 2020).</li> </ul>
<b>İngiltere/ Londra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Londra Atık ve Geri Dönüşüm Kurulu (LWARB):</b> Atık ve kaynağı yönetmek, geri dönüşümü sağlamak ve akıllı çözümler üretmek için kurulmuştur. Atığı yok etmek yerine yeniden üreterek geri dönüşümde kullanılmaktadır (URL-5, 2020).</li> <li>• <b>Resource London programı</b> ile akıllı atık konusunda destek programı oluşturulmuştur (URL-5, 2020).</li> <li>• <b>Fix My Street Mobil Uygulaması:</b> Bu uygulama peyzaj üzerindeki vahşi depolama ve yasadışı atık dökümü vb. olumsuz etmenleri yetkililere bildirmeyi sağlamaktadır. Kullanıcılar bu uygulamayı ücretsiz kullanabilmektedir. Çevresel bir problemi rapor etmek için kısa mesaj veya bildirim gönderilebilmekte ve fotoğraf eklenebilmektedir. Bu bildirimler uygulamada bir harita üzerinde gösterilerek temizlik çalışmaları önceliklendirilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019; URL-6, 2020).</li> <li>• <b>Londra Altyapı Haritalama Uygulaması:</b> Bu uygulama çevrimiçi bir veri tabanı içermektedir ve atık altyapısı gibi birçok altyapının durumu ile ilgili bilgi vermektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> </ul>



İspanya/ Barcelona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akıllı Atık Kutusu:</b> Enerji tüketimini izleyen ve kullanımını en uygun duruma getiren 19.500 akıllı sayaç kurulmuştur. Bu sayaçlar sayesinde atıklar; herhangi bir ayırma istemeden, belediyelere ait atık düzeylerini belirleyen kutularda depolanmaktadır (URL-2, 2017).</li> <li>• <b>22@Barcelona Projesi ile Seçici Atık Toplama Ağı:</b> Farklı yapıdaki, evsel ve endüstriyel vb. atıkları ayıran bir sistem oluşturulmuştur (Akkan, 2018).</li> <li>• Atık seviyesini gösteren akıllı çöp kutuları kullanılmıştır (Kırkoca &amp; Avdan, 2018).</li> <li>• <b>TERSA Çöpten Biogaz Enerji Üretme Tesisi</b> (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> </ul>
İspanya/ Santander	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IoT Projesi:</b> Bu proje ile atık kutularında bilişim teknolojileri kullanılarak, atık miktarının saptanmasına yönelik rapor oluşturmakta ve boşaltma süreci yönetilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> </ul>
Kanada/ Toronto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atık Sihirbazı (Waste Wizard) Uygulaması</b> geliştirilmiştir. Bu uygulama kapsamında;</li> <li>• <b>TOWaste Mobil Uygulaması:</b> Bu uygulama ile akıllı telefon veya tableten çeşitli atık malzemelerin nerede depolanacağı ve nasıl ayrıştırılacağına bilgisi ile birlikte iyi durumda olan malzemeleri (kiyafet, oyuncak, kitap vb.) dağıtmak isteyenler için çevrimiçi ağ oluşturulmuştur (City of Toronto, 2020; Söylemez, 2018).</li> </ul>
Singapur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akıllı Çöp Kutusu:</b> 2016 yılında güneş enerjisiyle çalışan, internet bağlantı noktaları olarak hizmet veren ve dolun seviyesini gösteren sensörlerle donatılmış kutular tasarlanmıştır (URL-16).</li> </ul>

Tablo 4. Ulusal akıllı atık yönetim uygulama örnekleri

Şehir	Akıllı Atık Yönetim Uygulamaları (Mobil Uygulama, Sensör, Teknoloji, Tesis)
Ankara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ankara Entegre Katı Atık Tesisi Projesi:</b> Aktarım istasyonları, ayrıştırma, ısı üretim ve biyometanizasyon gibi tesisleri barındırmaktadır. Bu tesislerde, kentin 24 saatlik enerji ihtiyacının yaklaşık %5'i karşılanmaktadır (Karaer, 2020; Karayılmaz &amp; Özker, 2020). Ankara'da bazı ilçe belediyelerinde çöp toplama işlemlerinde ayrıştırma ve takip sistemleri yer almaktadır (Örselli &amp; Akbay, 2019).</li> </ul>
Antalya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Katı Atık Entegre Değerlendirme Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisi:</b> Atıkların bileşenlerine ayrıştırılarak, metan gazının elde edilmesi ve bu gazın konutlardaki elektrik ihtiyacının karşılanması amacıyla kullanımı sağlanmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> </ul>
İstanbul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atık Otomasyon Projesi:</b> Atık taşıyan araçların takibi ve denetlenmesi yapılmaktadır (Karaer, 2020).</li> <li>• <b>Çevre Kontrol Merkezi (ÇKM):</b> Atıkların üretildikleri noktadan bertaraf edilecekleri tesise taşınmasını sağlayan araçlara takılan sensörlerden aldığı bilgileri merkeze iletilmesini sağlayan ve araçların takip, denetim ve yönetiminin anlık olarak güncel harita üzerinden yapıldığı merkezdir (İSTAÇ, 2015).</li> <li>• <b>Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri Projesi:</b> Konteynerde biriken atık seviyesi algılayıcılar ile belirlenmekte ve belirlenen kadar İstanbulKart'a para yüklemesi yapılmaktadır. Uzaktan araç takip sistemine bağlanarak, geri dönüşüm sürecine ilişkin detaylar çevrimiçi olarak izlenebilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> <li>• <b>Katı Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi:</b> Evsel atıkların geri dönüşümü sağlanarak elektrik enerjisi üretilmektedir. Depolanan katı atıklardan ortaya çıkan gazın yakılarak enerjiye dönüştürülmesi sağlanmaktadır (Canlı, 2019).</li> </ul>
İstanbul/ Beykoz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sürdürülebilir ve Akıllı Atık Yönetim Sisteminin Kurulması Projesi:</b> Atık ile ilgili elde edilecek güncel bilgilerle coğrafi bilgi sistemi kullanılarak bütünleştirilmiştir.</li> </ul>

	<p>Ölçülebilir, analiz edilebilir ve denetlenebilir bir kentsel katı atık yönetim sistemi ve bu sistem ile sürekli olarak en uygun rota oluşturulması amaçlanmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygun noktalara <b>yeraltı konteynerlerinin</b> yerleştirilmesi planlanmıştır. Sistem sayesinde araç güzergâhları ile konteyner dağılımının belirlenmesi ve katı atıkların yüksek verimle toplanması sağlanmaktadır (URL-18).</li> </ul>
<b>İstanbul/ Beyoğlu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akıllı Temizlik Kusursuz Beyoğlu Atık Projesi:</b> Bu proje kapsamında, 73 temizlik araçları filosu GPS sistemiyle donatılmıştır (Beyoğlu Belediyesi, 2020).</li> <li>• <b>Smart Beyoğlu Mobil Uygulaması:</b> Bu uygulama ile temizlik araçları çöp alacağı sokağa yaklaştığında mahalle sakinlerine mobil uygulamadan bildirim gönderilmektedir. Bu bildirim alan mahalle sakinleri çöpünü temizlik araçlarına teslim etmektedir. Böylelikle görüntü kirliliğinin önüne geçilmiştir (Beyoğlu Belediyesi, 2020; Söylemez &amp; Tekin, 2018).</li> </ul>
<b>Karaman</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AkıllıKenTT Projesi:</b> Bu proje ile şehirdeki bütün teknolojik uygulamalar ana küme de ve yetkili birimlerce yürütülmektedir. Bu teknolojik ve yenilikçi atık yönetimi kapsamında, geri dönüşüm makinesi ve akıllı atık toplama sistemini içermektedir. Bu uygulamalar, atıkların anında geri kazanılmasını ve atık alanlarının geri kalan kapasitesinin uzaktan izlenmesini amaçlamaktadır. Bu sistem, geri dönüştürülen atıklardan etkin olarak yararlanılması için uygun hale getirilmiştir (Meşhur et al., 2019; URL-8, 2015).</li> </ul>
<b>Konya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Konya Katı Atık Yönetimi Projesi:</b> Metan Gazından Elektrik Enerjisi Üretimi Tesisi kurulmuştur. Günlük 26 bin konutun elektrik ihtiyacını karşılayacak elektrik üretilmektedir. Elektrik üretirken elde edilen enerji sebze üretimi amaçlı kullanılmaktadır (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2019).</li> <li>• <b>Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi:</b> Bu merkezde çevresel sorunlar saptanmakta ve bunların çözümü için gerekli bilgilere anlık ulaşılabilmektedir. Atık, araç ve gürültü takip, yakıt kontrol gibi parçalardan oluşmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).</li> <li>• <b>Hafriyat Araçları Takip Sistemi:</b> İzinsiz hafriyat ve inşaat atığı dökümünün önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Konya'daki hafriyat araçlarının anlık takibi yapılabilmektedir. Bu araçların döküm yaptıkları alanlar saptanabilmektedir (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2020).</li> </ul>
<b>Konya/ Selçuklu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Atık Scada Sistemi Projesi:</b> Çöp konteynerleri sistem üzerinden canlı olarak takip edilebilmektedir. Bu sistemde güneş enerjisi kullanılmaktadır. Turkcell'in iletişim teknolojisiyle; kutuların %75'lik kısmı dolduğunda sisteme bildirim gönderilmekte ve yetkili birimler bu bildirimler doğrultusunda gerekli çalışmaları başlatmaktadır (URL-11, 2014).</li> <li>• <b>Yeraltı çöp konteynerlerine</b> yerleştirilen sensörler sayesinde atıkların boşaltma, doluluk miktarları, sıcaklık değerleri vb. bilgileri takip edilmektedir. Bu bilgiler veri tabanına işlenmekte ve atık toplama sistemi için navigasyon paneli üzerine yansıtılmaktadır. Böylelikle akıllı atık yönetimi kapsamında çöp toplama araçlarına etkin, verimli ve tasarruflu bir rota çizilmiş olmaktadır (URL-10, 2017).</li> <li>• <b>Akıllı Atık Toplama Sistemi:</b> Araçların çalıştığı süre boyunca konum bilgileri, rota, hız ve hangi konteyneri ne zaman aldığı çevrimiçi olarak takip edilebilmektedir (URL-13).</li> </ul>
<b>Zonguldak/ Ereğli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akıllı Atık Toplama Hizmeti:</b> Sensörlerle atık yoğunluğunun takibi, tam doluluk oranlarını ölçülmesi ve doluluk bildirimini almadan yapılan taşıma ile enerji, yakıt ve maliyet giderinin önlenmesi çalışmaları yapılmaktadır.</li> <li>• Zonguldak Ereğli Belediyesi ve TÜBİSAD işbirliği ile atık elektrikli ve elektronik eşyaların (<b>e-atık</b>) diğer katı atıklardan ayrı olarak biriktirilmesi uygulaması bu konudaki öncü çalışmalardan biri olarak görülmektedir (Yalçınkaya vd., 2019).</li> </ul>

## 5. Akıllı Atık Yönetimi ve Peyzaj Mimarlığı

Kentler; hareketli, erişilebilir, üretken ve yenilikçi özelliklere sahip olmalarına karşın, kırsal alanlardan yoğun göç nedeniyle oluşan aşırı kentleşmeye bağlı olarak kentsel hizmetlere erişim konusunda sorunlarla karşılaşmaktadırlar (Bilici & Babahanoğlu, 2019). Bu sorunlar kentsel altyapıyı, mavi-yeşil altyapıyı, atık altyapısını vb. altyapıları bağlantılı olarak etkilemektedir. Çalışma konusu kapsamında sadece atık altyapısı ele alınarak, katı atıkların toplanması, ayrıştırılması, depolanması ve bertaraf edilmesi sırasında geleneksel atık yönetiminden kaynaklanan sorunlara ilişkin akıllı sistemlerin getirdiği yenilikler peyzaj mimarlığı disiplini kapsamında ele alınmıştır. Nüfusun artmasıyla kentin atık yönetimi kapsamında yerel ve merkezi yönetim birimleri anlık hizmet vermekte zorlanmakta ve dolayısıyla kentlerdeki yaşam ve hizmet kalitesi de düşmektedir (Akkan, 2018). Bu problemler sonucunda kentler daha yaşanılabilir, kaliteli ve yenilikçi mekânlara dönüştürülmesi gereken alanlar haline gelmektedir. Kentsel zorluklarla ve sorunlarla mücadele etmek için çözüm arayışları, ülkeleri daha akıllı kentler oluşturmaya yönlendirmiştir. Bu anlayışının oluşturulması için yerleşimleri akıllı teknolojilerle donatılmış, aynı zamanda doğa tabanlı çözümlerle desteklenmiş bir mekâna dönüştürmek gerekmektedir. Bu durum ise peyzaj mimarlığı ile doğrudan ilişkidir. Kentlerin atık yönetiminin sürdürülebilir olması için akıllı sistem ve uygulamaların yanı sıra atık yönetiminin iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Atık yönetiminin en iyi örneklerinden biri olan Sıfır Atık Projesi kapsamında israfın önlenerek kaynakların en verimli şekilde kullanılması ve atığın olduğu durumlarda ise atık miktarının en etkin şekilde azaltılması amaçlanmıştır (URL-14, 2019). Sıfır atık yaklaşımında her malzemenin üretiminden tüketim sonrasına kadar ki aşamada tekrar kullanılabilirliği göz önünde bulundurulmaktadır. Böylece geri dönüşümün daha kapsamlı ve verimli olacağı düşünülmektedir (Laleoğlu, 2021). Sıfır atık yaklaşımında ana amaç şehir hayatında sürdürülebilir geri dönüşüm sisteminin kurulmasıdır. Bu sistem ile birlikte çevreyi olumsuz etkileyen zararlı atıkların daha yararlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamak; atıktan sağlanan gelirin toplumun yararına harcanarak katkı sağlamaktadır (Fidan, 2014). Peyzaj mimarlığı disiplini kapsamında mekânsal planlama çalışmaları ile atıktan kaynaklanan çevre kirliliğine, atık taşıma araçlarından kaynaklanan karbondioksitin salınımının azaltılmasına, atık depolama için uygun yer seçimine ve vahşi depolama alanlarının rehabilite edilerek onarılmasına ve yeşil altyapının artırılmasına ve atıkların geri dönüştürülerek yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu mekânsal planlama ile akıllı ve teknolojik atık yönetiminin kentle bütünleştirme çalışmaları peyzaj mimarlığı ve şehir planlama disiplini ile mümkün olmaktadır (Öztopcu & Salman, 2019). Mekânsal planlama haricinde peyzaj mimarlığı disiplini kapsamında atıklardan dönüşüm ve yeniden tasarım yoluyla yeni işlev ve görünüme sahip peyzajlar oluşturulmasının yanı sıra atık ürünlerinden tasarım projeleri ve çöple ilgili çalışmalar yaparak farkındalık yaratılmalıdır (Grudziecki & Buachoom, 2016).

### SONUÇ:

Günümüzde kentsel alanlarda nüfus hızla artmaktadır. Bu hızlı artış sonucunda kentlerde birtakım problemler meydana gelmektedir. Kentlerde yaşanan problemler; yenilenebilir doğal kaynakların hızla tüketilmesi, yeraltı sularının kirlenmesi, araç sayısındaki artış, hava ve su kirliliği, çevre sorunları, tüketimin fazlalaşmasıyla atık miktarının yoğunlaşması gibi kentteki doğal ve kültürel peyzaj öğeleri için tehdit oluşturmaktadır. Bu sorunlarla baş etmek ve çözümler için çeşitli kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu kavramlardan birisi de akıllı kent kavramıdır. Akıllı kent kavramının birden fazla tanımı bulunmaktadır. Bu çalışma ile bu tanımların çeşitliliğinin nedenlerine değinilmiştir. Her kentin farklı sorunları ve potansiyelleri bulunmaktadır bu sebeple çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu sorun ve potansiyelleri değerlendirmek, çözümler, hayat şartlarını ve yaşam kalitesini artırmak için farklı akıllı yöntemler denenmektedir. Bu sebeple tanımlamalar çeşitlenmektedir. Akıllı kentler mevcuttaki kentlere göre daha işlevsel, yenilikçi, teknolojik ve sürdürülebilir kent olarak görülmektedir. Akıllı kent kavramının ortak özellikleri; kaynakların etkin ve verimli kullanıldığı, enerji tasarrufu sağlayan, maliyeti

azaltıcı çözümler getiren, teknoloji ile iç içe, yaşam kalitesini artıran, çevre kirliliğini önleyen ve vatandaş katılımının ön planda olduğu kentler olarak görülmektedir. Bu tanımlamalar akıllı kent bileşenleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Çalışmada akıllı kent bileşenlerine yer verilmiş ve tanımlarda olduğu gibi farklı bileşenler üzerinden sınıflandırıldığı görülmüştür. Akıllı kentlerin geliştirilmesi için birden fazla bileşenin bir arada bulundurulması gerektiği görülmektedir. Bu bileşenlerden ön plana çıkan Boyd Cohen'in Akıllı Kent Çarkı'dır. Cohen'e göre; akıllı kentler akıllı insan, yaşam, yönetim, ekonomi, hareketlilik ve çevre olarak 6 bileşen üzerinden değerlendirilmiştir. Bu bileşenler bir arada ele alındığında akıllı kentlerin geliştirilebilmesinde etkin olacağı bilinmektedir. Çalışma konusu kapsamında, akıllı çevre bileşeninin alt bileşenlerinden birisi olan akıllı atık yönetimi ele alınmıştır. Akıllı atık yönetiminin tanımlaması yapılmış ve mevcut (geleneksel) atık yönetiminden farkı ortaya konmuştur. Mevcut atık yönetimi çeşitli yönetim birimleri tarafından yapılan hizmetleri ifade etmektedir. Mevcut yönetim atığın toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi üzerine bir sistem izlemektedir. Bu sistem zaman, maliyet ve çevre kirliliği gibi problemleri ortaya çıkarmaktadır. Akıllı atık yönetimi ise atığın oluştuğu andan itibaren akıllı çözümler getiren, teknolojik sistemleri içeren, geri dönüşüm ağırlıklı ve sürdürülebilirliği sağlayan yöntemlerdir. Bu yöntemler sayesinde zaman, maliyet ve çevre kirliliği önlenmekte ve hizmet kalitesi artırılmış olmaktadır. Atıklar uygun yöntemlerle toplanmakta ve geri dönüştürülmektedir. Geri dönüşüm sırasında ortaya çıkan enerjiden yararlanılmaktadır. Karbondioksit salınımı azaltılmakta ve hava kirliliği önlenmektedir. Bu karşılaştırma sonucunda akıllı atık yönetiminin sağladığı avantajlar ortaya konmuştur. Bu avantajlar doğrultusunda uluslararası ve ulusal yapılmış akıllı atık yönetim uygulamaları (sensörler, mobil ve teknolojik uygulamalar, tesisler) ele alınarak daha sonraki yapılacak çalışmalara altlık oluşturması hedeflenmiştir. Tüm bu yapılan çalışmalar doğrultusunda akıllı atık yönetimi peyzaj mimarlığı disiplini kapsamında değerlendirilmiştir. Kentlerin atık yönetimi sorunu karşısında daha yaşanılabilir, kaliteli ve yenilikçi mekânlara dönüştürülmesi için akıllı atık sistemlerinin kentle bütünleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu durum peyzaj mimarlığı disiplini içerisine de girmektedir. Kentlerin atık yönetiminin sürdürülebilir olması için akıllı sistem ve uygulamaların yanı sıra atık yönetimi kapsamında teknolojik mekânsal planlama çalışmaları yapılması gerekmektedir. Akıllı atık yönetimi, akıllı çevre kapsamında ele alınmaktadır fakat tüm akıllı bileşenler ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilerek kente, kent gelişim stratejilerine, yeşil altyapıya, yönetime ve ekonomiye katkı sağlanmalıdır. Akıllı çevre, atık ile doğrudan ilişkilidir ve atık konusu alt bileşenlerinden birisidir. Akıllı çevre kapsamında atık, yeşil enerji ve kentsel planlamada yardımcı bir etkidir. Akıllı yaşam ile atık konusunda sağlık ve güvenlik ele alınmalıdır. Akıllı insan ile atığın geri dönüşümü, toplanması ve ayrıştırılması konusunda eğitim verilmeli ve farkındalık kazandırılmalıdır. Akıllı hareketlilik ile akıllı atık yönetiminde uygun bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımı sağlanmalıdır. Akıllı yönetim ile atıkla ilgili yerel yönetim ve toplum arasında işbirliği sağlanarak yenilikçi yaklaşımlar oluşturulmalı ve akıllı ekonomi kapsamında atığın geri dönüşümde kullanılması ile üretkenliğin artırılarak bütçeye katkı sağlama çalışmaları yapılmalıdır.

### **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.

**Finansal Destek:** Yoktur.

**KAYNAKÇA:**

- Akbaş, İ. (2020). Kentsel alanlarda suyun metabolik döngüsü: Türkiye analizi. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 3, 539–555.
- Akkan, M. M. (2018). *Akıllı kent ve akıllı uygulamalar: Konya-Barcelona incelemesi*. <http://www.kto.org.tr/d/file/akilli-kent-ve-akilli-uygulamalar-konya-barcelona-m.mustafa-akkan.pdf>
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Beyoğlu Belediyesi. (2020). *Smart beyoğlu*. <https://beyoglu.bel.tr/pages.php?id=593&type=2>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2019). Akıllı kent uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, December 2018.
- BSI. (2014). *Smart city framework – guide customer service to establishing strategies for smart cities and communities*. [http://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS\\_181\\_\(2014\).pdf](http://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS_181_(2014).pdf). Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- Bülbül, B. (2019). Kamusal mekanlarda akıllı kent teknolojileriyle veri elde edilmesi ve kamusalığın değerlendirilmesi. *Yapı Bilgi Modelleme Cilt: 01 Sayı: 02 ISSN 2687-4660*.
- Canlı, E. (2019). *Dijital çağın dönüşen kentleri akıllı kentler: Londra örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Konya, 133 s.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe. *3rd Central European Conference in Regional Science – CERS*, 2009, 45–59.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289–2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- City of Toronto. (2020). *Waste wizard*. <https://www.toronto.ca/services-payments/recycling-organics-garbage/waste-wizard/>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- County of Los Angeles Department of Public Works. (2014). *Roadmap to a sustainable waste management future*. [https://pw.lacounty.gov/epd/Roadmap/PDF/Roadmap\\_Appendices.pdf](https://pw.lacounty.gov/epd/Roadmap/PDF/Roadmap_Appendices.pdf)
- Çelik, P., & Topsakal, Y. (2017). Akıllı turizm destinasyonları: Antalya destinasyonunun akıllı turizm uygulamalarının incelenmesi. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 14(3), 149–166. <https://doi.org/10.24010/soid.369951>
- Çetin, M., & Çiftçi, Ç. (2019). Literatüre göre dünya ve ülkemizden örneklerle akıllı kent kavramının irdelenmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(3), 134–143.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). *Akıllı şehirler beyaz bülteni*. <https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/11/28/beyaz-bulten/>
- Erdoğan, G. (2019). Akıllı kent göstergeleri ve stratejileri. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 4(2), 1–23. <http://dergipark.gov.tr/ybs>

- European Parliament. (2014). Mapping smart cities in the EU. In *Democratic Credentials of the European Union: Background and Analysis*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)
- Fidan, A. (2014) Bir Atık Kültürü ve Atık Değerlendirme Yöntemi Olarak Kaynağından Ayırıştırma”, *Standart Dergisi*, ISSN NO: 1300-8366, Türk Standartları Enstitüsü, Yıl 53, Sayı: 623, Ekim 2014, Sayfa: 27-36
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler, N., & Meijers, E. (2007). Smart cities: ranking of European mid-sized cities. In *Digital Agenda for Europe* (Issue October). <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/smart-cities>
- Grudziecki, J., & Buachoom, P. (2016). *The landscape architect's guide to the world of solid waste*. Master Thesis. Faculty of Landscape Architecture, Horticulture and Crop Production Science, Alnarp, 77 p.
- Gürsoy, O. (2019). *Akıllı kent yaklaşımı ve Türkiye'deki büyükşehirler için uygulama imkanları*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu yönetimi Anabilim Dalı, Ankara, 265 s.
- Herbst, J. (2015). *How L.A. works: Smart trash cans*. <https://www.lamag.com/citythinkblog/how-l-a-works-smart-trash-cans/#:~:text=The unit isn't all,public Wi-Fi hot spots>.
- Işık, Ş. (2006). Türkiye'de kentleşme ve kentleşme modelleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 4(2005), 57–71.
- ISO/IEC. (2014). Information technology smart cities. *Smart Cities - Preliminary Report 2014*, 1–71. [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing\\_standards/docs/en/smart\\_cities\\_report-jtc1.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/smart_cities_report-jtc1.pdf)
- İSTAÇ. (2015). *Çevre faaliyetlerinin tek noktadan takibi*. <https://www.istac.istanbul/tr/temiz-istanbul/kent-temizligi/cevre-kontrol-merkezi>. Erişim Tarihi: 03.02.2021.
- İTÜ. (2017). Kentlerin geleceği: Akıllı şehirler. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 77, 10–13.
- Karaer, T. (2020). *Türkiye'de akıllı kent politikaları ve yerel düzeydeki uygulamaların analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara, 172 s.
- Karayılmaz, C., & Özker, A. N. (2020). Kamusal nitelikli özel malların sunumunda akıllı şehirler olgusu: Akıllı şehir uygulamalarında küresel değişimler. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 22(38), 82–100.
- Kemirtlek, A. (t.y.). *Entegre katı atık yönetimi* (Issue 74). [https://istac.istanbul/contents/44/cevre-makaleleri\\_130838592910380265.pdf](https://istac.istanbul/contents/44/cevre-makaleleri_130838592910380265.pdf)
- Kırkoca, K., & Avdan, Z. Y. (2018). *Akıllı şehirlerin akıllı atık yönetimi çözümleri*. September 2018. <https://doi.org/10.15659/uzalcbs2018.7095>
- Konya Büyükşehir Belediyesi. (2019). *Metan gazından 1 yılda 35 milyon kilowatt elektrik*. <http://www.konya.bel.tr/haberayrinti.php?haberID=6674>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- Konya Büyükşehir Belediyesi. (2020). *Harfiyat araçları takip sistemi*. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hafriyat-aracлари-takip-sistemi>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.



- Laleoğlu, B. (2021). *Akıllı şehirler, değişen şehir yönetimi ve Türkiye*.  
<https://setav.org/assets/uploads/2021/01/R179.pdf>
- Memiş, L. (2018). Akıllı teknolojiler, akıllı kentler ve belediye örgütlenmesinde dönüşüm. *Yasama Dergisi*, 36, 66–92.
- Meşhur, H. F. A., Ertuğay, K., Eren, F., & Korkmaz, C. (2019). *İstanbul'da büyük ölçekli kentsel projeler ve planlama süreçleri*. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Örselli, E., & Akbay, C. (2019). Teknoloji ve kent yaşamında dönüşüm: Akıllı Kentler. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi* Yıl: 2019, Cilt: 2, Sayı: 1, Ss.228-241, 228–241.  
<https://doi.org/10.33712/mana.544549>
- Örselli, E., Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2019). Akıllı vatandaş, akıllı kentler ve Türkiye. *4nd International Congress on Political, Economic and Social Studies*, June 2018.
- Öztopcu, A., & Salman, A. (2019). Sürdürülebilir kalkınmada akıllı kentler. *Dergi Karadeniz*, 41, 167–188. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.476335>
- Rasoolimanesh, SM, Badarulzaman, N., & Jaafar, M. (2012). City Development Strategies (CDS) and Sustainable Urbanization in the Developing World. *Procedure - Social and Behavioral Sciences*, 36 (June 2014), 623–631. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.068>
- REC Türkiye. (2017). *Sürdürülebilir akıllı şehirler çalıştayı*.  
[https://recturkey.files.wordpress.com/2017/08/surdurulebilirakillisehirlercalistayi\\_kitapcik\\_vf.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/08/surdurulebilirakillisehirlercalistayi_kitapcik_vf.pdf)
- Söylemez, A. (2018). Akıllı kentlerde atık yönetimi ve dünyadan akıllı atık yönetimi üzerine örnekler. *Yasama Dergisi*, 87–100.
- Söylemez, A., & Tekin, Ö. F. (2018). Akıllı kentlerde katı atık yönetimi üzerine bir değerlendirme. In *Uluslararası Su ve Çevre Kongresi (22-24 Mart 2018) Bildiriler Kitabı* (Issue June).
- Şengün, H., Koçhan, A., & Yıldız, S. G. M. (2019). Akıllı kentler ve dijital (siber) güvenlik. *Assam Uluslararası Hakemli Dergi 13. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu Bildirileri Özel Sayısı*.
- Tezel, Ö. (2020). Sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarında Dünya ve Türkiye karşılaştırması: Edikab Örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 5(1), 43–54.  
<http://www.akrabjuara.com/index.php/akrabjuara/article/view/919>
- Uçar, A., Şemşit, S., & Negiz, N. (2017). Avrupa birliği akıllı kent uygulamaları ve Türkiye'deki yansımaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22, 1785–1798.  
<http://iibfdergi.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/352/files/yil-2017-cilt-22-sayi-kayfor15-yazi19-30122017.pdf>
- URL-1. (2015) *The smartest cities in the world 2015: methodology*.  
<https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>.  
Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- URL-2. (2017). *Akıllı şehirler: Dijital Dünya*. <https://www.ntboxmag.com/2017/10/25/akilli-sehirler-dijital-dunya/>
- URL-3. (2016) *Viyana, Avusturya kent profili*. <http://www.kadikoyakademi.org/wp-content/uploads/2016/02/Viyana-Kent-Profil.pdf>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.
- URL-4. (2013). *Akıllı şehir Amsterdam Türkiye'ye model olabilir*.

<https://www.sabah.com.tr/teknokulis/haberler/2013/06/09/akilli-sehir-amsterdam-turkiyeye-model-olabilir>

URL-5. (2020). *LWARB*. <https://www.lwarb.gov.uk/>

URL-6. (2020). *Fix my street*. <https://www.fixmystreet.com/>

URL-7. (2018). *5 Smart cities that are leveraging IoT Technology for efficient waste management*. <https://sensenetworks.com/blog/efficient-waste-management/>

URL-8. (2015). *Turk Telekom and Innova launch Turkey's first smart city project*. <https://www.innova.com.tr/en/about-us/news-from-innova/turk-telekom-and-innova-launch-turkeys-first-smart-city-project>

URL-9. *Akıllı şehirler: Dijital Dünya*. <https://www.ntboxmag.com/2017/10/25/akilli-sehirler-dijital-dunya/>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.

URL-10. (2017). *Selçuklu'da akıllı atık toplama sistemi hayata geçiyor*. <https://www.hurriyet.com.tr/selcukluda-akilli-atik-toplama-sistemi-hayata-40642524#:~:text=Selçuklu'da akıllı atık toplama sistemi hayata geçiyor,-DHA&text=Çalışmalar kapsamında Selçuklu Belediyesi atık,bağlı hava kirliliği azalması hedefleniyor.>

URL-11. (2014). *Konya'da akıllı çöp kutusu*. <https://www.enerjigunlugu.net/konyada-akilli-cop-kutusu-9624h.htm>

URL-12. *Konya'da akıllı çöp kutusu*. <https://www.enerjigunlugu.net/konyada-akilli-cop-kutusu-9624h.htm>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.

URL-13. *Selçuklu'da akıllı atık toplama sistemi hayata geçiyor*. <https://www.hurriyet.com.tr/selcukluda-akilli-atik-toplama-sistemi-hayata-40642524#:~:text=Selçuklu'da akıllı atık toplama sistemi hayata geçiyor,-DHA&text=Çalışmalar kapsamında Selçuklu Belediyesi atık,bağlı hava kirliliği azalması hedefleniyor. Erişim Tarihi: 03.01.2021.>

URL-14. (2019). <https://www.aa.com.tr/tr/analiz/dongusel-iktisat-yolunda-turkiye-sifir-atik-projesi/1520219>. Erişim Tarihi: 18.11.2021.

URL-15. (2018). *700 Yıllık bir geçmişten fütüristik şehire: Amsterdam*. <https://tehnoday.com.tr/700-yillik-bir-gecmisten-futuristik-sehire-amsterdam/>

URL-16. *5 Smart cities that are leveraging IoT Technology for efficient waste management*. <https://sensenetworks.com/blog/efficient-waste-management/>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.

URL-17. *Akıllı şehir Amsterdam Türkiye'ye model olabilir*. <https://www.sabah.com.tr/teknokulis/haberler/2013/06/09/akilli-sehir-amsterdam-turkiyeye-model-olabilir>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.

URL-18. *Beykoz ilçesinde yaşam kalitesinin yükseltilmesi için sürdürülebilir ve akıllı atık yönetim sisteminin kurulması projesi*. <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=f944155a99714b3bbe467d5ba28c5ea4>. Erişim Tarihi: 03.01.2021.

Yalçınkaya, B., Ünal, M. A., Yılmaz, B., & Özdemirci, F. (2019). Bilgi yönetimi ve bilgi güvenliği. In *Bilgi Yönetim Sistemleri Belgelendirme ve Bilgi Güvenliği Merkezi (BİL- BEM) Yayınları No: 5* (Vol. 53, Issue 9), Ankara, 37 s.

Yılmaz, A., & Bozkurt, Y. (2010). Türkiye’de kentsel katı atık yönetimi uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 11–28.

## EXTENDED SUMMARY

### Purpose of the Study:

With the excessive consumption of growing cities, the environment, health and economy, etc. various problems are occurring in the fields. In this case, cities have looked for ways to manage these problems. As a result of this search, new concepts have emerged in cities to improve the quality of life, to create sustainability and to adopt innovative approaches. One of these concepts that has emerged with the growth of cities and urban population is the concept of smart city.

In this study, the concept of smart city and its components, smart waste management related to smart environment, which is a sub-component of smart city components, are discussed. Identification and comparison of existing and smart waste management has been made. The protection of environmental quality, waste source-separated collection and recycling by the provision of smart waste management and smart waste management systems and practices examined, covering national and international were evaluated in terms of the landscape. With this study, it is aimed to decipher the difference between smart waste management and existing waste management and to reveal the innovations and advantages brought by smart waste management supported by information technologies.

### Research Questions:

Within the extent of this study, the answers to two basic research questions were sought. The first one is “What are the innovations brought by smart waste management?” and secondly “What is the difference between smart waste management from current waste management?”. To search for answers to these research questions; It is aimed to reveal smart waste management supported by information and communication technologies and the sustainable innovations it brings.

### Literature Review:

When the national and international literature is examined, it is seen that although the concept of smart city is a new concept, it is mentioned in many domestic and foreign sources. There is no clear, widely used and accepted definition of this concept, which was used in the late 20th century (Memiş, 2018). One reason for this is that it is an innovative and developing concept and another reason is the unique structure of cities shaped by technological, social, economic factors and various policies (Karaer, 2020). It is emphasized that to describe this concept, it is necessary to think multi-dimensionally.

The purpose of smart city understanding is to bring rational solutions to existing city problems, to promote smart city development, to ensure sustainability, to improve living conditions and quality and to ensure energy efficiency. Existing cities smart cities more livable, functional, competitive, innovative, intertwined with technology, focusing on the future functioning of cities and is regarded as different from the current city administration (Çetin & Çiftçi, 2019). Common points of the smart city concept from the definitions obtained according to the literature; where resources are used more effectively and efficiently, effective energy-efficient solutions that reduce the cost of providing applications, to bring the effective role of technology, the high quality of life, environmental pollution, and carbon emissions are low, the approach has been designated as a city that is at the forefront of participation. It has been determined that each definition focuses on separate directions and views of the smart city concept. It is seen that these definitions focus on smart city components. Smart cities cannot be defined through a single component. These components were collected on the Smart City Wheel created by Boyd Cohen (Söylemez, 2018). According to Cohen, smart cities are evaluated on 6 components (URL-1, 2015). These components are determined as smart human, smart life, smart governance, smart economy,

smart mobility and smart environment. Within the scope of the study topic, smart waste management, which is a sub-component of smart environment, which is one of the smart city components, was discussed.

### **Methodology:**

A qualitative method was used based on the literature. The materials required for the study were collected from articles, publications, dissertations, reports and websites; articles were written in the type of review.

To show the difference of smart waste management from existing waste management, a comparison has been made on the basis of storage, environment, planning, cost, time and impact area and presented in table form. There are many sample applications made internationally and nationally within the scope of smart waste management. These sample applications are collected under a table. While international and national examples were selected, attention was paid to the consideration of innovative, sustainable and technological applications that can be integrated with the city, help in spatial planning and provide support for waste management. Finally, smart waste management has been evaluated within the scope of landscape architecture discipline.

### **Results and Conclusions:**

The rapidly increasing population in cities has a negative impact on various natural and cultural landscape elements. Various concepts have emerged to deal with and solve these problems. One of these concepts is the concept of a smart city. There is more than one definition of the smart city concept. Common characteristics of the smart city concept; where resources are used effectively and efficiently, energy-saving, cost-reducing solutions to bring intertwined with technology, improve the quality of life, preventing environmental pollution and citizen participation is seen as a city that is at the forefront of. These definitions focus on smart city components. Within the scope of the study topic, smart waste management, which is one of the sub-components of the smart environment component, has been discussed. The definition of smart waste management has been made and the difference from the current (traditional) waste management has been revealed. In the current waste management, it has been observed that there are many negative effects on time, cost and environment in the process from collecting waste to transporting it, storing it and disposing of it. According to the current waste hierarchy, the majority of the system covers the storage of waste. In smart waste management, waste is collected more efficiently, transported and stored with the support of innovative and technological systems starting from the process in which waste is formed and includes a recycling-oriented system. According to the smart waste hierarchy, it is aimed to maximize the reuse of waste compared to the disposal and storage of waste. For example, in smart waste management, the energy generated during the recycling phase of the waste is utilized. Air pollution is prevented by reducing carbon dioxide emission with innovative and smart applications. The environmental advantages provided by smart waste management have been revealed. It has been evaluated within the scope of smart waste management and landscape architecture discipline and it has been concluded that the environmental advantages provided by smart systems should be integrated with the city. Waste management of the city to be sustainable, intelligent systems and applications, as well as in the context of technological waste management, spatial planning, urban development strategies, green infrastructure, governance and should be made to contribute to the economy.