

akıllı şehirler

Yazar Esmâ Dilara

Gönderim Tarihi: 29-Nis-2021 10:45AM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1573189154

Dosya adı: S_RD_R_LEB_L_R_AKILLI_EH_RLER_Tam_metin_29_Nisan.docx (8.86M)

Kelime sayısı: 5142

Karakter sayısı: 38454

SÜRDÜRÜLEBİLİR, AKILLI ŞEHİRLER VE YERLEŞİM ALANLARI

Dilara Karabulut*, Selin Duran*, Esmâ Mihlayanlar**

33

*Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık ABD

di.25:karabulut41@gmail.com, selinduran95@outlook.com

**Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, emihlayanlar@trakya.edu.tr

ÖZET

Günümüzde enerji tüketimi tüm sektörlerde büyük bir ivmeyle artış göstermektedir. Bu sektörler arasında yapım sektörünün payı oldukça fazladır. Tüketilen enerjinin türüne, miktarına, işleniş biçimine bağlı olarak, sanayileşmenin ve yapılaşmanın da genişlemesiyle enerji tüketimleri artmaktadır. Bunun sonucunda CO₂ emisyonu, sera gazı ve iklim değişikliği gibi küresel çevre sorunları karşımıza çıkmaktadır. Enerji tüketimi sonucu ortaya çıkan CO₂ emisyonlarının azaltılmasındaki en önemli unsurlarından biri enerjinin verimli ve temiz enerji kaynaklarından kullanımının sağlanmasıdır. Enerji kaynaklarındaki azalma ve çevresel etkiler enerji verimli konseptlerin daha hızlı bir şekilde araştırılıp uygulanmasını desteklemiştir. Sınırlı kaynak ile enerji üretimi yerine, geliştirilen enerji verimli konseptlerin parametrelerinden biri olan yenilenebilir sonsuz enerji kaynakları kullanılması tercih edilmelidir. 2050 yılında dünya nüfusunun 9 milyar olması ve bunun %70'inin şehirlere yerleşmesi beklenmektedir. Şehirlerde, binalar arazi alanının yüzde 50'sini, hatta daha fazlasını kaplamaktadır. Binalar toplam enerji tüketiminin 1/3 den ve GHG (Green House Gas) 1/4 den sorumludur. Günümüzde mimari tasarımlar ve inşaat uygulamaları, binalarda enerji ve kaynak tüketimini minimuma indirirken daha sağlıklı yerleşim ve çalışma ortamları ile daha ekonomik ve verimli olarak gerçekleştirilmelidir. Şehirlerde ulaşım, yol güvenliği, hava kirliliği, atık ve su yönetimi, enerji verimli bina kabuğu ve konfor şartları bütüncül olarak ele alınmalıdır. Çevresel sürdürülebilirlik ve sağlıklı kent yaklaşımlarını destekleyen akıllı şehir uygulamaları, geleceğe dair enerji tüketimi farkındalığımızı geliştirecektir. Akıllı şehirler; yüksek enerji verimliliğiyle, minimum enerji kaynağı kullanımı sağlayan ve kullanıcının konfor ihtiyaçlarını optimize eden otomasyon sistemleri ile entegre olmuş yerleşimlerdir. Bu bağlamdaki çalışmada; dünyadaki ve ülkemizdeki farklı enerji verimli yerleşkelerin literatür incelemesi gerçekleştirilmiştir. İnceleme sonucunda, ülkemizde bu konularda gerçekleştirilen çalışmaların yeni, dünyada ise bölgesel olarak akıllı yerleşimlerin sayılarının değişiklik gösterdiği, ağırlıklı olarak üst yönetimler tarafından desteklendiği görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, enerji verimli yerleşim konseptlerinin araştırılarak, şehirlere nasıl entegre edildiğini ve çevresel sürdürülebilirliği destekleyen akıllı şehirlerin oluşumunun ulusal ve uluslararası örnekler üzerinden incelenmesidir. Küresel ölçekte artan enerji tüketimine bağlı oluşan iklim krizi ve çevresel etkilere karşı gerekli önlemlerin hem yönetimler tarafından alınması hem de bireysel farkındalığın oluşturulması ve artırılması, daha sağlıklı ve konforlu sürdürülebilir yerleşim alanlarının oluşturulması açısından son derece önemlidir.

ANAHTAR KELİMELELER: Sürdürülebilirlik, Akıllı Şehirler, Sağlıklı Şehirler, Enerji Verimli Yerleşim Konseptleri

ABSTRACT

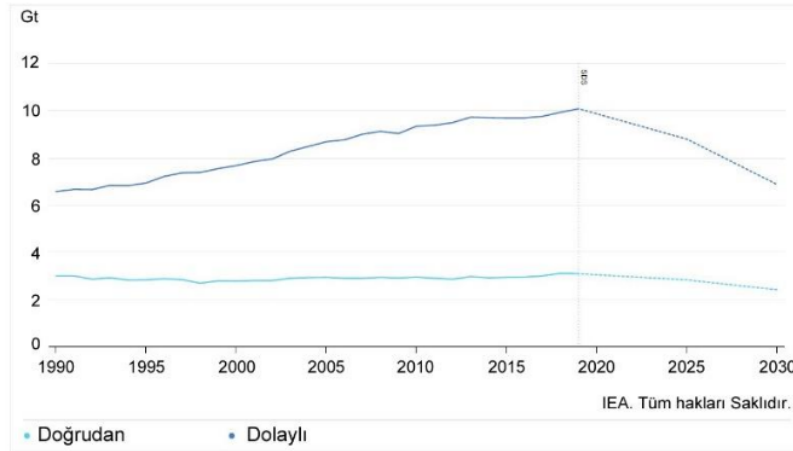
Today, energy consumption is increasing rapidly in all sectors. Among these sectors, the share of the construction sector is rather high. Energy consumption increases with the expansion of industrialization and construction, depending on the type, amount and processing of the energy consumed. As a result, global environmental problems such as CO₂ emission, greenhouse gas and climate change emerge. One of the most vital factors in reducing CO₂ emissions resulting from energy consumption is the efficient use of energy and clean energy sources. The reduction in energy resources and environmental impacts have supported the faster research and implementation of energy-efficient concepts. Instead of energy production with limited resources, it should be preferred to use renewable endless energy sources, one of the parameters of energy-efficient concepts developed. It is predicted that the world

population will be 9 billion in 2050 and 70% of this population will live in cities. In cities, buildings take up 50 per cent or even more of the land area. Buildings are responsible for 1/3 of total energy consumption and 1/4 of GHG (Green House Gas). Today, while architectural designs and construction applications minimize the use of energy and resources in buildings, at the same time they realise by optimizing the benefits of higher performance such as comfortable residential and work areas. Issues such as transportation, road safety, air pollution, waste and water management, energy-efficient building envelope and comfort conditions should holistically be handle in cities. Smart city applications that support environmental sustainability and healthy city approaches will improve our awareness of future energy consumption. Smart cities are integrated settlements with automation systems that are providing minimum energy resource usage and are optimizing the comfort needs of the user. The work in this context; a literature review of distinct energy-efficient settlers in the world and our country has been carried out. As a result of the examination, it is seen that the studies carried out on these issues, while our country are new, the number of smart settlements varies regionally in the world and supported by senior management. The aim of this study is investigated through national and international examples how energy efficient settlement concepts are integrated into cities and the formation of smart cities that support environmental sustainability. It is extremely important that the necessary measures against the climate crisis and environmental impacts caused by increasing energy consumption on a global scale are taken by both administrations and that individual awareness is created and increased in terms of the creation of more healthy and more comfortable sustainable settlement.

KEY WORDS: Sustainability, Smart Cities, Healthy Cities, Energy-Efficient Settlement Concepts

1.GİRİŞ

Günümüzdeki artan tüketim anlayışı ve konfor arayışı kentlerdeki nüfusun hızlı ve yoğun bir şekilde artmasına sebep olmaktadır. Dünya nüfusunun 1951'de yaklaşık 2,5 milyar iken 2020 yılında 7,8 milyar olduğu görülmektedir. 1951'de kentleşme oranı %30'lardayken bu oran hızla artarak 2020'de %56'lara ulaşmıştır(URL-1). Dünya nüfusunun artması, kırsaldan kentlere göçün yoğunlaşması, kentlerde eğitim, sağlık, güvenlik ve ulaşım gibi alt yapı problemlerin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu problemlerle birlikte ihtiyaçlarımızı sağlayacak yapıları yapma ve kullanma aşamasında yüksek miktarlarda doğrudan ve dolaylı olarak üretilen CO₂ ve sera gazı salınımları meydana gelmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Sürdürülebilir kalkınma senaryosunda bina sektörünün 2000-2030 CO₂ emisyonları (URL-2)

Dünyadaki artan CO₂ ve sera gazı emisyonları; iklim değişikliği krizi, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi gibi çevresel sorunları arttırmaktadır. Ülkeler dünya genelince bu çevresel sorunların önüne geçebilmek için belirli çalışmalar yürütmektedir. Viyana Sözleşmesi, insan kaynaklı eylemlerin ozon tabakasında meydana getirdiği hasarı önleyebilmek adına düzenlenmiş bir çerçeve sözleşmesiyken, Montreal Protokolü ile bu önlemler dünya genelindeki ülkelerin yasal bağlayıcılığını sağlamaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), temelinde atmosferdeki biriken sera gazına dikkat çekmek ve iklim krizi üzerindeki insan eylemlerinden kaynaklı sorunları önlemek amacıyla oluşturulmuştur. Paris Anlaşması, 2015'te imzalanıp Kyoto Protokolü'nün devamı niteliğinde olup düşük emisyon değerleri sağlayarak iklim direncinin artmasını ve küresel ısınma sıcaklığını 1,5 °C sınırında kalması ile 2 °C altında tutulmasını hedeflemektedir (URL-3).

Enerji tüketiminde kontrolün sağlanması ve yukarıda bahsedilen protokollerin ışığında temiz enerji üretimi için ekolojik, ekonomik, eşitlikçi ve çevreye duyarlı yaklaşımlar sergilenmektedir. Kentsel yapılaşmada enerji tüketimi ile sera gazı emisyonları değerlerinin azaltılabilmesi, sınırlı kaynakların enerji üretiminde minimum düzeyde kullanılması ve yenilenebilir kaynakların kullanımının teşvik edilmesi adına sürdürülebilir akıllı yerleşkeler tasarlanmaktadır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİRLER

Sürdürülebilirlik kavramına ilk kez Birleşmiş Milletler'in Brundtland Raporunda günümüzdeki anlamıyla yer verilmiştir. 1987'de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanan raporda sürdürülebilirlik: *"bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılayabilmek"* şeklinde belirtilmiştir (WCED, 1987, s. 16). Küresel çevre sorunlarının sonucunda çıkan sürdürülebilirlik kavramı ile şehirlerin içinde barındırdığı dinamikleri ve değerleri gelecek nesillere aktarabilmek için yenilikçi bir şehir planlama anlayışına ihtiyaç duyulmuştur. Sürdürülebilir şehirler bu arayışın sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

20. yy. sonlarına doğru şehirlerin kontrolsüz, hızlı üretim ve tüketim alanlarına dönüşmesi sosyal, ekonomik ve çevresel açılardan olumlu ve olumsuz etkilere yol açmıştır. Yaşam alanlarının, farklı iş kollarının, sosyal etkinliklerin artması olumluyken çarpık kentleşme, sosyal adaletsizlik, yenilenemez enerji kaynaklarının artan kullanımı, tarım alanlarının imara açılması, iklim krizi, küresel ısınma, temiz su kaynaklarının azalması gibi durumlar da olumsuz etkileridir. Sürdürülebilir şehirler olumlu durumları kuvvetlendirirken olumsuz yanlar için çözüm önerileri sunmaktadır. Sürdürülebilir şehir, insan gereksinimlerine yanıt verirken sosyal ve ekonomik açıdan kalkınmayı, doğanın korunmasını, sınırlı kaynakların az kullanılıp yenilenebilir enerji kaynakları alternatiflerine yönelmeyi sağlayarak gelecek nesillere şehir sistemlerinin aktarılmasını hedeflemektedir (Ertürk, 1996; Işıldar, 2012; ÇSB, 2016). Tablo 1'de sürdürülebilir şehirlerin temel esasları özetlenmektedir.

Tablo 1. Sürdürülebilir şehirlerin temel esasları (Dal ve ark., 2020; Kürüm Varolgüneş, 2021 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından düzenlenmiştir).

Sosyal	Ekonomik	Çevresel
Kültür varlıklarının korunması, yaşatılması ve gelecek kuşaklara aktarılması	Yerel ölçekte ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınma fırsatlarının oluşturulması	Doğal kaynakların tüketiminde sürdürülebilir ekolojik dengenin korunması
Kamu hizmetlerinden yararlanmada fırsat eşitliğinin sağlanması	Kentsel yoksulluk ile eşitsizliklerin giderilmesi	Risk taşımayan, emniyetli, hijyenik, kaliteli yaşanabilir kentlerin oluşturulması
Toplumsal dayanışma kültürünün yaratılması	Bina yaşam süresini uzatmak	Emniyetli ve temiz içme suyuna, yeterli altyapıya, optimum ulaşım fırsatlarına erişimin sağlanabilmesi
Yerel kültür ile kimliklerin korunması ve geliştirilmesi	Kendi kendine yeterlilik	İklim krizinin tesirlerini azaltıcı kent biçimi
Aidiyet	Üretkenlik	Akıllı ulaşım uygulamalarından yararlanma
Yapım kültürlerini aktarmak	Yapı üretim sürecini optimize etmek	Sürdürülebilir ve sonsuz enerji kaynaklardan yararlanma
	Yerel etkinliklere teşvik etmek	Yerel malzeme kullanımı
		Topografya, bitki örtüsü ve toprak yapısıyla uyum
		Atık yönetim

Dünya genelinde sürdürülebilir şehirler ile ilgili kuruluşlar çeşitli çalışmalar yürütmektedir. Bu kuruluşlardan biri olan *UN Global Compact* kentsel ölçekte aldıkları kararlar ile uluslararası ve ulusal çok paydaşlı üye yapısıyla kitlelere ulaşarak farkındalığın artırılması ve Birleşmiş Milletler bildirgelerine dayanan ilkeleri hayata geçirmeyi hedeflenmektedir. Bu bildirgeler; İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi, Birleşmiş Milletler Rio Çevre ve Kalkınma Bildirgesi, Uluslararası Çalışma Örgütü Çalışma Yaşamında Temel İlkeler ve Haklar Bildirgesi, Birleşmiş Milletler Yolsuzlukla Mücadele Sözleşmesi'dir (URL-4). UN Global Compact'ın hazırladığı 10 ilke sürdürülebilir şehirler açısından değerlendirildiğinde (prensip 7- 8 ve 9' a göre) çevre sorunlarına duyarlı, çevresel tesirleri minimuma indirip maksimum verim sağlama, çevre dostu teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşmasını hedeflemektedir(URL-5). Uluslararası kurumlardan bir diğeri, WRI (Dünya Kaynakları Enstitüsü), kentsel ölçekteki ulaşım, gelişim, enerji verimliliği, iklim değişikliği alanında sürdürülebilir ve yenilikçi entegre çözümleri ile 2015 yılında WRI Ross Center for Sustainable Cities adı altında bir araya getiren sivil toplum kuruluşudur. Kentsel ölçekteki problemleri belirleyerek günümüz şehirlerini daha güvenli, sağlıklı ve yaşanabilir şekilde tasarlamayı ve uygulamayı hedeflemektedir (URL-6).

⁴ "Gündem 2030: BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)" 17 ana hedef ve belirlenen 169 alt hedef olarak, 2015 tarihinde Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilmiştir (Çelikyay H., 2020). Hedefler küresel olarak yoksullaşmanın önüne geçilmesi, temiz gıda ile sağlıklı beslenmeyi sağlama, tarım uygulamalarının sürdürülebilirliği, iklim krizi, sosyal adalet ve eğitimde eşitlik, cinsiyet eşitliği, dayanıklı altyapı, şehirlerin güvenli, sürdürülebilir tasarlanması gibi konuları içermektedir. Bu hedefler bağlamında sürdürülebilir şehirler ile ilgili Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 11, hedef 11.3, "sürdürülebilir ve kapsayıcı kentleşmeyi geliştirmek ve 2030'a kadar sürdürülebilir, entegre ve katılımcı insan yerleşim planlanması ve yönetimi için kapasite oluşturmak" için küresel bir hedef belirlemektedir (BM, 2016). Sürdürülebilir şehirler, hayatı boyunca açık fikirli, sosyal, yaratıcı, öğrenmeye açık ve öğretmeye istekli sürdürülebilir insana ihtiyaç duymaktadır. Sürdürülebilir şehir ve insan birbirini sürekli ve karşılıklı olarak beslemektedir (Dal M. ve ark., 2020).

3.AKILLI ŞEHİRLER

Şehirler, dünya enerji üretiminin %75'inden fazlasını talep eden ve sera gazı emisyonlarının %80'inden sorumlu yapısal uygulamalardır. Günümüzde, irili ufaklı semtler, ortalama teknoloji boyutunda, birbirine bağlı ve sürdürülebilir, rahat, çekici ve güvenli bir topluluğu temsil eden *akıllı şehir* adı verilen yeni bir şehir modeli önermektedir. Sürdürülebilir kentsel model, stratejik enerji teknolojisi planı kullanılarak Avrupa Komisyonu tarafından teşvik edilmektedir (Lazaroiu G. C., ve Roscia M., 2012). Bununla birlikte tüm bu kaynak problemlerine rağmen, şehirlere yönelmenin aralıksız sürmesi ve taleplerin artması, yerel yönetimlerinin sunduğu hizmetlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. 2030 yılında 5 milyar insanın şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir ve şu ana kadar "insan yükü" nün şehir merkezleri tarafından desteklenmediği gibi, şehirlerin tasarlanamayacağı ve akıllı şehirler ile akıllı topluluklara duyulan ihtiyacın devam edeceği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, somut ve soyut altyapının geliştirilmesi yalnızca ekonomik ve politik verimliliğe hitap edemez; bunun yerine sosyal iletişimi, kaliteli gıda ve iyi yaşamı teşvik etmelidir. Hiçbir akıllı şehir, basitçe yeşil bir şehir olarak tanımlanamaz. Akıllı bir şehir, yalnızca bisiklet kullanımı, yeşil kentleri veya atık geri dönüşümünü teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda hareketlilik, çevre, insanlar, yaşanabilirlik, yönetim ve ekonomi gibi daha fazla ögeye akıllıca yatırım yapılmalıdır (Greco I. ve Bencardino M., 2014). Şehirlerin gelişmişlik seviyesine göre; kentinin nicel ve nitel açıdan farklılık gösteren ihtiyaçlarına tek bir merkezden, otomasyon sistemleri ile eşgüdümlü olarak cevap veren sistemlere *Akıllı Şehir* uygulamaları denilmektedir (Kılınç, A. 2019).

Akıllı kentler aynı zamanda sağlıklı kentler olarak da nitelendirilebilir. Çünkü akıllı kentler insan merkezli çalışır. İnsanların enerji ihtiyaçlarını doğal ve yenilebilir kaynaklar kullanarak üretirken, üretilen enerjinin depolanması ve dağıtılması konusunda da enerji kaybı olmaması adına, akıllı kentleri yönetebilecek israf önleyici akıllı yazılımlar oluşturulmaktadır. Bu yazılımlar sayesinde enerji ve insan merkezli akıllı kentler meydana gelmeye başlamıştır. Yaşadığımız dünyada; doğal enerji rezervlerinin azalması, bazı unsurların çevreye zarar vermesi, küresel iklim kriziyle birlikte ekonomik ve sosyal kalkınmanın sürdürülecek boyutlara ulaşması, şehirlerin akıllı teknolojilerle, kaynakların daha ekonomik, planlı kullanımını şart kılmaktadır.

Akıllı şehrin henüz kabul edilmiş net tanımı olmamakla beraber genellikle modern ve yüksek teknolojiye sahip alt yapısının bulunması, sahip olduğu altyapının; istatistiksel işlemler yaparak elde ettiği verileri depolaması ve değerlendirmesi böylece ileride şehir kullanıcılarının karşılaşılabileceği sorunları ön görmesi, karşılaşılabilecek sorunlara çözüm önerileri sunması öne çıkan özellikleridir. Bunun yanı sıra açık veri sayesinde, şehrin altyapısında toplanan bilgilerin kullanıcıların yaşam konforunu artırmak amacıyla hizmetine sunulan, yenilik ve gelişmelere açık olan şehirler "akıllı şehirler" olarak tanımlanmaktadır (Kabakçı, 2016: 208). Akıllı şehir; *akıllı büyüme* ve *zeki kent* kelimelerinden türeyerek literatüre yansımaktadır (Vanolo A., 2016). *Akıllı şehir* kavramı, günümüzde kentsel gelişimin modern süreçlerini kapsayan ve özellikle bir şehrin yenilikçi ve sürdürülebilir gelişmesi için Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) önemini ortaya koymak amacıyla stratejik bir araç olarak tanıtılmaktadır (Greco I. ve Bencardino M., 2014). BİT kullanımı sayesinde bir şehirde yönetim, sağlık, emniyet, eğitim, erişim, ekonomi, yerel idare ve alt yapı hizmetleri daha akıllı, verimli ve sürdürülebilir olmaktadır (Wasburn D. ve Sindhu U., 2010). *Akıllı şehir*; bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde kullanıcıların yaşam kalitesini yükseltirken, enerjiyi ve enerji kaynaklarını verimli kullanan şehirler olarak tanımlanmaktadır (Lee vd. 2013).

18

Türkiye'de de akıllı şehir uygulamalarının programlı bir şekilde ilerlemesi için *2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı aracılığıyla oluşturulmuştur. Eylem planı; şehrin durumunun değerlendirme prototipi kullanılmasıyla sistemli, strüktürel ve totaliter bir tasarım anlayışına hakim, ekolojik, kaynak yönetimine sahip, yatırımcıların katılımına ve fikirlerine değer veren, kullanıcıların görüşleriyle şekillenen, üst yönetime ve belirlenen ilkelere uygun olan, kolektif düşünceyle yapılandırılan, sosyo- ekonomik ve sosyo- kültürel değerleri inovatif teknolojiyle desteklemektedir. Mobilite ağlarıyla, adaptif, üst yönetimlerden beslenen, model uygulamalarla ¹⁶ yönlendirme sistemleriyle liderlik etmektedir. Dünyanın dördüncü, Türkiye'nin birinci ve ülkemize has *Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı* özelliğindedir (*Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*, 2019).

Her geçen yıl artan kentli oranı, kentin kaynaklarını daha ekonomik ve verimli kullanmanın gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bunun sonucunda 1990'lı yıllardan sonra doğa ve insan arasındaki kötü etkileşimi azaltabilmek amacıyla, ekolojik ve sürdürülebilir kent kavramları ortaya çıkarılmıştır (Köseoğlu Ö. ve Demirci Y., 2018: 42). İnsan gücünün yerine su ve buhar gücünü kullanan mekanik sistemlerin aldığı dönem olan sanayi devriminden sonra, yeni şehirler oluşmaya ve şehirlerdeki nüfus yoğunluğu da aynı oranda artmaya devam etmiştir. 18. Yy. sonlarında meydana gelen sanayi devrimi Endüstri 1.0 olarak adlandırılmış, 20.yy itibarıyla elektriğin kullanılmaya başlanması ve seri üretime geçilmesine Endüstri 2.0 denilmiş, 1970 yılından sonra ise bilişim, iletişim, elektrik, elektronik ve otomasyon sistemlerinin üretilmesi Endüstri 3.0 olarak isimlendirilmiştir (Yıldız T., 2017). 21.yy itibarı ile bilişim teknolojileri hayatın her alanında etkisini göstermiş ve bu döneme Endüstri 4.0 devri denilmektedir. Bu girişimlerden sonra enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik kavramlarının akıllı şehirlerle birlikte çözüme kavuşacağı ön görülmektedir (Sadioğlu U. ve Ağralan E., 2017). Birbirinden bağımsız geçen teknolojik yenilikler, zamanla birikerek ve dönüşerek akıllı şehirlerin alt yapısını oluşturmaktadır (Gül A. ve Atak Çobanoğlu Ş., 2017).

Akıllı şehirlere ait birikerek ve dönüşerek birbirine bağımlı hale gelen bileşenler Cohen'in akıllı şehirler çarkında yer almaktadır (Elvan L., 2017). Akıllı Şehir sistemlerinin bileşenlerinin 6 ana başlıkta incelendiğinde; yönetim, ekonomi, mobilité, çevre, yaşam ve insan olduğu görülmektedir. Her bir bileşen kendi içerisinde farklı ara başlıklar ve önemli parametreler barındırmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Akıllı şehir bileşenleri gösterimi (Erdoğan G., 2019 ve Elvan L., 2017 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından tekrar düzenlenmiştir).

Günümüze kadar ki süreçte pek çok akıllı şehir girişimleri ve bu girişimlerin temelinde bulunan akıllı şehir stratejileri yer almaktadır. Bu stratejiler Tablo 2 de özetlenmektedir.

Tablo 2. Akıllı şehir stratejilerinin genel özellikleri (European Commission, 2006; OECD, 2009; Giffinger R., 2007 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur).

Akıllı Şehir Stratejileri Genel Özellikleri
Yaratıcı çözümlerle rekabetçi kentlerin oluşturulması,
Yaşam konforunu artırmak ve kamusal yaşama teşvik edilmesi,
Kapsayıcı düşünceyle kullanıcılara akıllı çözümler sunması,
Sosyal ve kültürel farklılıkların desteklenmesi,
Tüm süreçlere kullanıcı katılımının özendirilmesi,
Bilgi iletişim altyapısının geliştirilerek mobilitenin sağlanması,
Akıllı teknolojilerin kullanılması
Bilgi, haberleşme ve enerji teknolojilerinin birleştirilmesi (akıllı şebekeler)
Şehirlerin yenilenebilir enerji teknolojileri ile desteklenmesi,
Doğal kaynakların korunması, verimli atık yönetimi,
Düşük enerjili yapı kullanımı ve uygulanmasının teşvik edilmesi
Eğitim, sağlık, kültür ve güvenlik gibi kullanıcı olanaklarının güçlendirilmesi

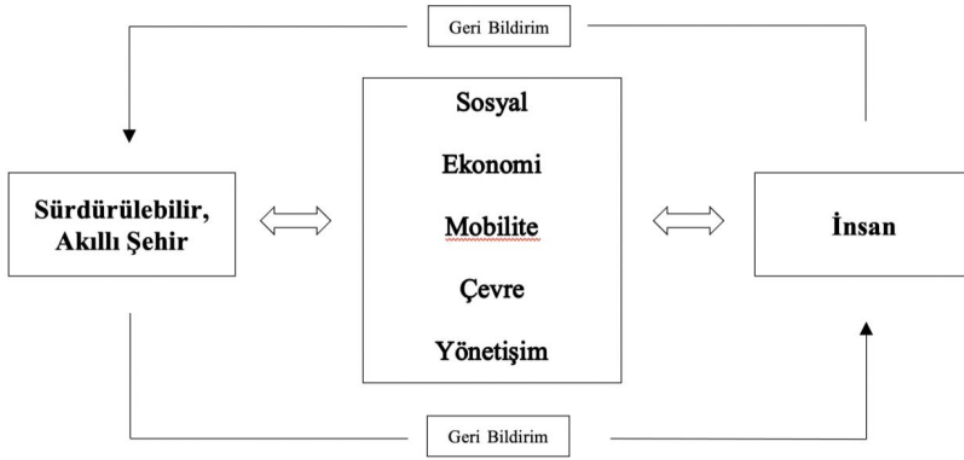
Bu amaçlarla çalışmalar yürüten dünyadaki *akıllı şehir* girişimlerinin bazılarına (*SETIS*, *European Smart Cities Ranking*, *Concerto Cities*, *MIT Smartcity Project*, *Amsterdam Smartcity*, *Smart-Cities*) aşağıda kısaca yer verilmektedir.

SETIS - SETPlan1 Smart Cities Initiative: SET-Plan ile Avrupa enerji sistemi vizyonu çerçevesinde 2020 hedefli düşük karbon ekonomisine geçiş için belirlenen yedi yol haritasının gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. *Concerto Cities*: 2005 yılında ortaya çıkarılan bu akıllı şehir girişimi, yenilikçi teknolojiler kullanılarak enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı teşvikiyle sürdürülebilir şehirlerin gelişimini desteklemektedir (European Commission, 2006). *European Smart Cities Ranking*: Projede Avrupa Akıllı Şehirler komisyonunun belirlediği özelliklere uygun 70 şehir seçilmiştir (Giffinger R., 2007). Bu proje paralelinde online gerçekleştirilen bir diğer girişim ise CITYNET, Asya-Pasifik kentleri ve Avrupa şirketleri arasında etkileşimi artırmayı amaçlayan, sürdürülebilir gelişmeyi teşvik etmek, çevresel hizmet, yönetim ve teknolojiyi olanaklı kılmak ve yaymak, iş fırsatları yaratma hedeflerini taşıyan *Smart-Cities*" girişimidir (URL-7). *MIT Smartcity Project Group* ve *Amsterdam Smartcity* girişimleri ise diğer proje girişimlerine göre farklıdır ve daha küçük ölçekteki uygulamaları faaliyete geçirmektedir. Akıllı şehirler; kullanıcılarının teknolojiyle yaşam standartlarını yükseltirken aynı zamanda şehir yaşamının dezavantajlı etkilerini minimize eden, akıllı faaliyetlerin uygulanır duruma getirildiği, kaynakların etkin kullanıldığı ve yaşamın tüm noktalarında akıllı alternatifler sunabilen öncü uygulamalardır.

4.SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI ŞEHİRLER

Sürdürülebilir, akıllı şehirler; şehir ölçeğinde sosyal ve ekonomik ilişkileri adaletli bir biçimde destekleyen, doğal ve yenilebilir kaynakları kullanarak enerji üretimini teşvik eden, insan odaklı ve çevresiyle ilişkisi sürekli olan sağlıklı şehirlerdir. Şehrin altyapısına mobilite ağı entegre edilerek toplanan veriler akıllı yazılım programlarına işlenmektedir. Bunun sonucunda sürdürülebilir, akıllı şehir planlaması yapılarak; enerji üretimi ve tüketimi, sosyal ve ekonomik kalkınmayla birlikte çevredeki kaynakların yönetimi sağlanmaktadır (Şekil 3).

Tablo 3'de sürdürülebilir şehir, akıllı şehir, sürdürülebilir akıllı şehir parametreleri özetlenmektedir.



Şekil 3. Sürdürülebilir akıllı şehir ve insan arasındaki geri bildirimi (Dal ve ark. 2020 kaynağından yazarlar tarafından yeniden düzenlenmiştir)

Tablo 3. Sürdürülebilir şehir, akıllı şehir, sürdürülebilir akıllı şehir parametreleri

Sürdürülebilir Şehir	Akıllı Şehir	Sürdürülebilir Akıllı Şehir	
Sosyal Toplum Eğitim Sağlık İnsan Odaklı Tasarım Eşitlik Yerellik Koruma Kültürü Aidiyet Ekonomi Üretim Fırsat Kalkınma Kentsel Adalet Çevre Ekoloji Altyapı Ulaşım İklim Yenilenebilir Enerji Atık Yerel Malzeme	Yönetişim Bilişim Açık Veri Çevrimiçi Hizmet Açık Hükümet Mobilite İletişim Entegre Bilgi Ulaşım Mobilitesi Ekonomi Üretim Fırsat Küresel Yerel Çevre Akıllı Bina Kaynak Yönetimi Sürdürülebilirlik Planlama Yaşam Kültür Sağlık Güven İnsan Eğitim Toplum Yaratıcılık	Sosyal Toplum Eğitim Sağlık Yaşam İnsan Odaklı Yerele Saygılı Yenilikçi Kültür Aidiyet Yaratıcılık Eşitlik Ekonomi Üretim Fırsat Küresel Yerel Kalkınma Kentsel Adalet Mobilite İletişim Entegre Bilgi Ulaşım Mobilitesi	Çevre Akıllı Bina Kaynak Yönetimi Sürdürülebilirlik Planlama Ekoloji Altyapı Ulaşım İklim Yenilenebilir Enerji Atık Yerel Malzeme Yönetişim Bilişim Açık Veri Çevrimiçi Hizmet Açık Hükümet

5. ÖRNEK İNCELEME

Bu çalışma bağlamında dünyadaki ve Türkiye'deki sürdürülebilir akıllı şehir ve yerleşim uygulamalarının seçilen farklı örnekler üzerinden incelenmesi amaçlanmaktadır. Öncelikle akıllı şehir teknolojileri ve sürdürülebilir şehirler hakkında bilimsel makale, kitap, dergi ve ilgili web araçları üzerinden detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Akıllı şehir ve sürdürülebilir şehir parametreleri incelenmiş; *sürdürülebilir, akıllı şehir* tarihsel süreci, tanımı ve parametreleri incelenmiştir. Bu şekilde sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri bağlamında uluslararası ölçekte Seul Songdo, Freiburg Vauban, Stockholm Hammarby Sjöstad; ulusal ölçekte Eskişehir Kocakır ve Gaziantep şehirleri incelenmiştir. Çalışmada incelenen şehirler farklı ölçeklerde ve farklı özelliklerdedir. Bu örneklerin bazıları sıfırdan yeni bir yerleşim alanı olarak planlanmış, bazıları ise mevcut yerleşimler üzerinden noktasal iyileştirmeler şeklindedir. Aşağıda incelenen bu örneklerin ön plana çıkan özellikleri ile birlikte değerlendirmeleri verilmektedir.

5.1. SEUL SONGDO

Songdo şehri, Seul'un 65 km güney batısında yer almaktadır. Güney Kore'de Koreli ve milletlerarası konsorsiyumun oluşturduğu şirketler aracılığıyla uygulanan akıllı şehirdir (Şekil 4). Akıllı ve yeşil şehir olma özelliğine sahip olan, sürdürülebilir şehir Songdo'da yaklaşık 100 bin kişinin yaşaması planlanmaktadır. Ancak hedeflenen başarıya ulaşma konusunda beklentileri karşılamamıştır (URL-8). Tablo 4'de Songdo şehrinin ön plana çıkan özellikleri verilmektedir.



Şekil 4. Songdo şehri perspektif görünümü (URL-9)

Tablo 4. Songdo şehrinin, sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri açısından değerlendirilmesi (Kayapınar Y. E., 2017 ve URL-8 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sürdürülebilir Akıllı Şehir Parametreleri	Özellikleri
SOSYAL	 Bölgenin yaklaşık % 40' ı yeşil alana ayrılıyor ve bu da sakinlerini yürümeye teşvik etmektedir.
EKONOMİ	 Çöpler bu sistem içerisinde ya enerjiye ya da geri dönüşümlü hale gelecektir. Kullanılan suyun % 40'ı dönüştürülmektedir.

MOBİLİTE

Yerleşim alanındaki binaların çoğu her yere yürüme mesafesinde ya da otobüs ve metroya 12 dakikalık mesafededir.

ÇEVRE

Binalar, LEED sertifikalıdır. Pnömatik tüp sistemi ile çöpler binalarda bulunan kanallardan merkezi bir toplama tesisine ulaştırılmaktadır.

YÖNETİŞİM

Şehrin alt yapısında kurulan network ağı aracılığıyla toplanan verilere, kullanıcılar kendi yaşam alanlarından ulaşabilmektedir.

5.2. FREIBURG VAUBAN

Çevre koruma hareketinin doğduğu şehir olan Freiburg Vauban, belirli bir alana uygulanmış yerel girişim örneği özelliği taşımaktadır (Şekil 5). Yeşil Hareketin benimsendiği bir yerleşim olan Vauban, 30 yıl önce nükleer enerjiye karşı verilen bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. 1992'de ozon kirliliği için erken alarm sistemi, enerji dönüşümü, trafik ve ulaşım altyapısıyla Almanya'nın çevre başkenti seçilmiş, 2010 yılında CO₂ emisyonlarının azaltımı politikaları ile *İklim Korunumunun Federal Başkenti* olarak adlandırılarak, daha sonra Avrupa'da *yılın kenti* ilan edilmiştir. Freiburg Vauban 2020 arazi kullanım planına göre; daha az yapılaşma alanı önermekte, kent çapında biyotop ağı oluşturmayı amaçlamakta, kamusal alan ağının güçlendirilmesi, kentsel havalandırma koridorları oluşturulması ve %10 daha az maliyetli bir şekilde güneş enerjisi optimizasyonu öngörülmektedir (SINMAZ S., 2014).



Şekil 5. Freiburg Vauban yerleşimi perspektif görünümü (URL-10)

Tablo 5'de Freiburg Vauban yerleşim alanının ön plana çıkan özellikleri verilmektedir.

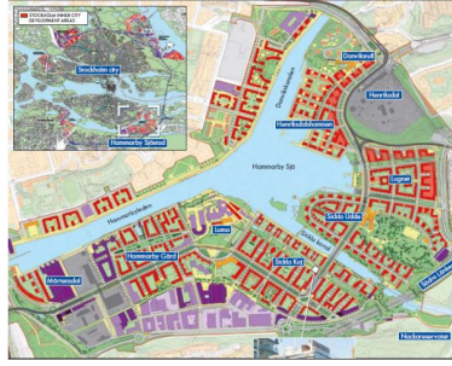
Tablo 5. Freiburg Vauban yerleşim alanının, sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri açısından değerlendirilmesi (Türkmen Ö., 2018 ve URL_10 kaynaklarından yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sürdürülebilir Akıllı Şehir Parametreleri	Özellikleri
SOSYAL 	Araçsız sokaklar ile çocuklar için oyun mekanları ve sosyal etkileşim mekanlarının artmasıyla müşterek kullanım alanları sağlanmaktadır.
EKONOMİ 	Vauban'da yer alan "Heliotrope" binası güneşin hareketine göre yönelim sağlamaktadır. Ayrıca geri dönüşüm ve atık yönetim bürolarının merkez binasıdır.
MOBİLİTE 	Kentsel planlamada kullanıcı gereksinimleri yürüme mesafesinde gerçekleştirilmektedir. Böylece şehirde güçlü komşuluk ilişkileri de sağlanmaktadır.
ÇEVRE 	Yerleşim alanındaki konutlardan çıkan organik atıklar, biyogaz ve kompost tesislerine iletilmektedir. Biyogaz tesislerde işlem görerek enerjiye dönüştürülmektedir.
YÖNETİŞİM 	Bölgesel yönetim ve hizmet anlayışı her alanda çevreci yaklaşımla sağlanmaktadır.

5.3. STOCKHOLM HAMMARBY SJÖSTAD

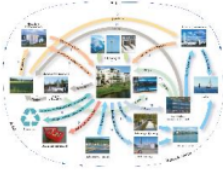
Hammarby Sjöstad İsveç Stockholm'de kent merkezi endüstriyel liman alanı dönüşüm projesidir (Şekil 6). Projenin ana fikri endüstriyel limanı bir mahalleye çevirmektir. Yerleşme 2015 yılı itibarıyla tamamlanacak ve 11000 konutluk yapılanmayla 25 000 yaşayan ve 10000 çalışana hizmet edecektir (URL-11).

Tablo 6'da Stockholm Hammarby Sjöstad yerleşim alanının ön plana çıkan özellikleri verilmektedir



Şekil 6. Stockholm Hammarby Sjöstad vaziyet planı (URL-11)

Tablo 6. Stockholm Hammarby Sjöstad yerleşim alanının, sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri açısından değerlendirilmesi (URL-11 kaynağından yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sürdürülebilir Akıllı Şehir Parametreleri	Özellikleri
SOSYAL 	Kamusal mekanlarla bütünleşik, çekici konut alanları üretilmektedir.
EKONOMİ 	Maksimum düzeyde maddelerden (atık, su, güneş, rüzgar, vb.) enerji sağlanmaktadır.
MOBİLİTE 	Çevresel hedeflere göre her apartman için park alanına uzaklık 300 m, her apartmanın 25-30 m ² avlu alanından oluşmaktadır. Bu avlu alanlarının en az %15'i 4-5 saat güneşlenme süresi içindedir.
ÇEVRE 	Verimli bisiklet yolları ile özel araç kullanımını azaltacak önlemler alınmaktadır.
YÖNETİŞİM 	Endüstriyel liman kentinin kentsel dönüşüm uygulaması sağlıklı, enerji verimli ve sosyo-kültürel ilişkileri içeren hizmetlerinden oluşmaktadır.

5.4. ESKİŞEHİR KOCAKIR

Eskişehir Kocakır, tasarım aşaması biten ama henüz uygulaması yapılmamış sürdürülebilir, akıllı bir yerleşkedir (Şekil 7). Tasarım aşamasında topoğrafya ile, farklı nitelikteki doğal ve yapay başlangıç noktalarının yeşil koridorlar oluşturması hedeflenmiştir. Kocakır mevkiinde bulunan Çağlan deresinin korunarak bu yerleşim alanının ekolojik ve sosyokültürel bir koridor oluşturması hedeflenmektedir. Kent ölçeğinden bina ölçeğine kadar ki hazırlık sürecinde enerji etkin tasarım ve akıllı teknolojik uygulama anlayışları benimsenmiştir (Tablo 7). Bu akıllı yerleşkeye, sürdürülebilirlik kavramı entegre edilerek bütünlük bir tasarım oluşturulması amaçlanmaktadır (Kocakır Mevkii Rezerv Raporu, 2016).

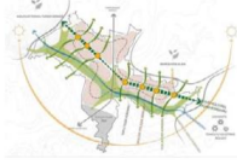


Şekil 7. Eskişehir Kocakır yerleşiminin perspektif model görünümü (URL-12)

Tablo 7. Eskişehir Kocakır yerleşiminin, sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri açısından değerlendirilmesi (Terzi, F., 2016 ve Kocakır Mevkii Rezerv Raporu, 2016 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sürdürülebilir Akıllı Şehir Parametreleri	Özellikleri
SOSYAL	 Mevcutta bulunan Çağlan deresi korunmuş, tasarım alanında habitat ve doğa dostu, nitelikli, sosyokültürel bir aks tasarlamak hedeflenmektedir.
EKONOMİ	 Enerji performansı yüksek yapıların uygulanması ile güneşe terk edilmiş alanlardan enerji sağlanması, su ve organik atıklardan enerji elde edilmesi hedeflenmektedir. Bunlarla birlikte kojenerasyon sistemi kurulması ve akıllı grid elektrik altyapı tesisi planlanmaktadır. Küçük ölçekli kentsel tarım alanları ile ekonomik kalkınma hedeflenmektedir.
MOBİLİTE	 Doğa dostu yerleşim alanında hibrit yakıtlı toplu ulaşım sistemi düşünülmektedir.

ÇEVRE



Mevcut Çağlan Deresinin yağmur suyu drenajı için kullanılması tasarım alanındaki vadiyle entegre olan yeşil sistemin sürekliliği ve ekolojik bütünlüğünü sağlamaktadır.

YÖNETİŞİM



Kentleşmenin zararlı çevresel tesirlerini azaltan, enerji etkin olan, düşük karbon emisyonlu, afet dayanımı yüksek, ekolojik ve sağlıklı bir yerleşim hedeflenmektedir.

5.5. GAZİANTEP

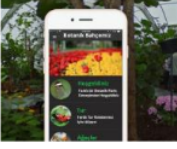
Gaziantep'te akıllı şehir uygulamalarına yönelik birçok akıllı teknolojinin uygulandığı ve mevcut alanda noktasal iyileştirmeler yapıldığı görülmektedir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan *Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni* kitabında dünya ölçeğinde birçok global akıllı şehrin varlığı ve *City Protocol*'ünü ülkemizde ilk kabul eden ilin Gaziantep olduğu bildirilmektedir. Gaziantep'te erişim, enerji, su, çevre, emniyet, sosyal faaliyetler, imar, emlak, etkileşim merkezi, bilgi teknolojileri alt yapısı olmak üzere akıllı şehir faaliyetlerinin 8 bölümde tasarlandığı belirtilmektedir (Şekil 8, Tablo 8).



Şekil 8. Gaziantep yerleşim alanı kısmi görünümü (URL-14)

Tablo 8. Gaziantep şehrinin, sürdürülebilir, akıllı şehir parametreleri açısından değerlendirilmesi (URL-13 ve URL-14 kaynaklarından yararlanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sürdürülebilir Akıllı Şehir Parametreleri	Özellikleri
SOSYAL	Mevcut alana noktasal iyileştirmeler ile kentte yeşil koridor oluşturulmaktadır. Yeşil alanlar, rekreasyon alanları olarak değerlendirilen kamusal mekanlardır.

EKONOMİ		Planlama alanındaki enerji üretimi etkinliğinin artırılması ve alt yapının geliştirilmesi hedefiyle çalışmalar yapılmaktadır. 'Enerji Depolama' birimi ile alt yapı geliştirilecektir.
MOBİLİTE		Ziyaretçilere parktaki bitkilerle ilgili bilgiler teknolojik olarak verilmektedir. Yazılımlarla doğru bilgi sunulmakta, sensörler yerleştirilerek (ısı, nem, kirlilik) verilerle bitkilerin yetiştirilmesi sağlanmaktadır. Sulama yazılımlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.
ÇEVRE		Akıllı duraklar sayesinde insan yoğunluğunun ve beklemesinin önüne geçilmektedir. Trafik akışı ve ışıkta bekleme zamanları optimize edilmektedir.
YÖNETİŞİM		Akıllı aydınlatma uygulamaları ile kamusal aydınlatmada enerji etkin çalışmalar düzenlenmektedir. Rekreasyon ve kamusal alanlarda kullanıcıya 7/24 erişilebilir 4G internet hizmeti sunulmaktadır.

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Sürdürülebilir, akıllı şehirler; şehir ölçeğinde sosyal ve ekonomik ilişkileri adaletli bir biçimde destekleyen, doğal ve yenilebilir kaynakların kullanılarak enerji ihtiyacının karşılandığı, insan odaklı ve çevresiyle ilişkisi sürekli olan sağlıklı şehirlerdir. Şehirlerde ulaşım, yol güvenliği, hava kirliliği, atık ve su yönetimi, enerji verimli bina kabuğu ve konfor şartları bütüncül olarak ele alınmalıdır.

Akıllı şehirler; şehirlerde yaşayan insanların teknolojiyle yaşam kalitesini yükseltirken, şehir yaşamının olumsuzluklarını en aza indiren, enerjinin verimli kullanılması ile kullanıcı sağlığı ve konforu açısından hayatın her alanında çözümler sunabilen öncü uygulamalardır. Şehrin altyapısına mobilite ağları entegre edilerek toplanan veriler akıllı yazılım programlarına işlenmektedir.

Yapılan incelemelerde, ülkemizde bu konularda gerçekleştirilen çalışmaların yeni, dünyada ise bölgesel olarak akıllı yerleşimlerin sayılarının değişiklik gösterdiği (Barselona, Kopenhag, Amsterdam vb) ağırlıklı olarak üst yönetimler tarafından desteklendiği görülmektedir. Bu konuda ilgili çalışmalar yapan pek çok kuruluş ve toplulukların (sürdürülebilir şehirler, sağlıklı kentler birliği vb) olduğu ve bunların ülkemizde de hizmet verdiği görülmektedir. Yerel ve ulusal anlamda yapılan çalışmalar (Tepebaşı, İzmir, Antalya, Konya, vb gibi) başarılı örnekler yer almakta ve gelecek açısından umut vermektedir. Mevcut şehirlerde noktasal dönüşümler şeklinde çalışmaların başladığı görülmekte ancak konunun tüm paydaşlar tarafından bütüncül olarak tüm yönleriyle ele alınması gerekmektedir. Tüm paydaşların birlikte hareket edip, yerel ve üst yönetimin kullanıcının yaşam kalitesini arttıracak tasarım kararlarını destekleyerek uygulaması gerekmektedir.

Küresel ölçekte artan enerji tüketimine bağlı oluşan iklim krizi ve çevresel etkilere karşı gerekli önlemlerin hem yönetimler tarafından alınması, hem de bireysel farkındalığın oluşturulması ve artırılması, daha sağlıklı ve konforlu sürdürülebilir yerleşim alanlarının oluşturulması açısından son derece önemlidir. Çevresel sürdürülebilirlik ve sağlıklı kent yaklaşımlarını destekleyen akıllı şehir uygulamaları, geleceğe dair enerji tüketimi farkındalığımızı da geliştirecektir.

Sürdürülebilir, akıllı ve sağlıklı yerleşim alanları içinde bulunduğumuz Covid salgın döneminde daha da önem kazanmıştır. Bu kriz döneminin fırsat olarak değerlendirilmesi ile mevcut ve yeni yerleşim alanlarının planlanmasında yapılandırılmasında gerekli noktaların hızlıca dikkate alınması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016). Türkiye’de Çevre Yönetimi için Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Projesi (ÇEKAP), *Sürdürülebilir Şehirler Konferansı*.
2. Dal, M., Özdemir, Y., (2020). *Dijital Çağda Neden Bir Kent Sürdürülebilir Akıllı Şehir Olmalıdır?*, Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 2(2), 205-215.
3. van, L., (2017). “Akıllı Şehirler: Lüks Değil İhtiyaç”, *İTÜ Vakıf Dergisi*, 22.Sayı.
4. Erdoğan G. (2019). AKILLI KENT GÖSTERGELERİ VE STRATEJİLERİ, Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 4. Cilt, 2. Sayı, Sayfa:1-24
5. European Commission, (2006). “Urban Sprawl in Europe, European Environment Agency” Report No 11, Copenhagen.
6. Türk, H., (1996). Sürdürülebilir Kentler, *Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı*, 96(2-8), 174–178.
7. Giffinger R., (2007). Smart Cities Ranking of European medium-sized cities”, *Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology*, http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.
8. Greco, I. and Bencardino, M., (2014). The Paradigm of the Modern City: SMART and SENSEable Cities, for Smart, Inclusive and Sustainable Growth. Computational Science and Its Applications—ICCSA 2014, Springer International Publishing, 579-597.
9. Hamza Çelikyay, H., (2020). *Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Bağlamında Aracı Şehirler*. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 9 (1), 265-298 Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/issue/53155/65306>
10. Işıldar, G., (2012). *Sürdürülebilir Kentler İçin Üniversite Yerleşkelerini Rolü*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi.
11. Kabakçı, O. Kürşat, (2016). “Enerji Verimliliğinde Akıllı Şehirlerin Rolü, Beklentiler ve Trendler”, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılı Çevre Konferansı, Bildiri Kitabı, ve SBE16 İstanbul.
12. Kayapınar, Y.E., (2017). Akıllı şehirler ve Uygulama Örnekleri, İTÜ Vakfı Yayını, Temmuz-Eylül, Sayı:77.
13. Kılınç, A. (2019). Akıllı Kent: Öğreten Kentlerden Öğrenen Kentlilere, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*.
14. Kocakır Mevkii Rezerv Yapı Alanı Bileşen 4.3 Raporu, (2016). Kocakır Mevkii Rezerv Yapı Alanı Nazım İmar Planı Raporu, İTÜ & Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
15. Köseoğlu Ö.; Demirci Y., (2018). “Akıllı Kentler Ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı” International Journal Of Political Studies- Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi, Cilt 4, Sayı 2.
16. Kürüm Varolgüneş, F., (2021). *Yerel/Vernaküler Mimarinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi: Geleneksel Bingöl Konutları Örneği*, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 19 Sayı: 76.
17. Lazaroiu G. C., ve Roscia M., (2012). Definition methodology for the smart cities model, ScienceDirect
18. Lee, H., Jung, Phaal, Robert, Lee, Wang-Ho, (2009). “An Integrated Service-Device-Technology Roadmap for Sart City Development” Washburn, Doug. Sindhu, Umsan, “Helping CIOs Understand ‘smart city’ Initiatives.” <http://c3328005.r5.cf0.rackcdn.com/73efa931-0fac-4e28-ae77-658ebf74aa6.pdf>,
19. UN, (2016). *Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators*. General United Nations (UN) Assembly resolution 68/261, (E/CN.3/2016/2/Rev.1). New York: United Nations Economic and Social Council.

20. Sadioğlu U. ve Ağıralan E., (2017). "Türkiye'de Akıllı Kent Uygulamaları: Antalya Örneği" Kayfor15 Özetler Kitabı, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Siyaset Bilimi ve İktisat Bölümü, Isparta
21. Sınmaz S., (2014). AKILLI YERLEŞME KURGUSU VE KÜÇÜK ÖLÇEKLİ YERLEŞMELERİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ, Doktora Tezi.
22. Terzi, F., (2016). Ekolojik Yerleşme Planlanması ve Tasarımı: Eskişehir Kocakır Rezerv Yapı Alanı Örneği, Kentli Yaşam.
23. Türkmen Ö., (2018). Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Sürdürülebilirlik ve Örnekler Üzerinden Analizi/ Gülsuyu-Gülensu Örneği, Yüksek Lisans Tezi.
24. Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, (2019).
25. Vanolo A., (2016). Is there anybody out there? The place and role of citizens in tomorrow's smart cities. Futures, 82, 29-40.
26. Wasburn D. ve Sindhu U., (2010). Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives Defining The Smart City, Its Drivers, And The Role Of The CIO.
27. WCED (1987). *World Commission on Environment and Development, Our Common Future*: Oxford University Press.
28. Yıldız T., (2017). "Yaklaşan Dördüncü Endüstri Devrimi ve Türkiye'deki Mevcut Durum" https://www.researchgate.net/profile/Turkey_Yildiz/publication/321419039Yaklasan_Dorduncu_Endustri_Devrimi_ve_Turkiye'deki_Mevcut_Durum/links/5a20fdea4585158865c536ea/Yaklasan-Doerduencue-Enduestri-Devrimi-ve-Tuerkiyedeki-Mevcut-Durum.pdf

URL-1 www.worldometers.info (E.T.: 20.04.2021)

URL-2 www.iea.org (E.T.: 20.04.2021)

URL-3 www.iklim.csb.gov.tr (E.T.: 20.04.2021)

URL-4 www.globalcompactturkiye.org (E.T.: 20.04.2021)

URL-5 www.globalcompactturkiye.org/10-ilke/ (E.T.: 20.04.2021)

URL-6 <https://wisehirler.org/hakkimizda> (E.T.: 20.04.2021)

URL-7 http://www.smart-cities.net/about_us.asp (E.T.: 20.04.2021)

URL-8 <http://www.yesilodak.com/bu-yesil-sehirde-arabaya-ihtiyaciniz-yok> (E.T.: 20.04.2021)

URL-9 <https://easyelectriclife.groupe.renault.com/en/outlook/south-korea-songdo-paving-way-smart-city-tomorrow> (E.T.: 27.04.2021)

URL-10 <https://www.surdurulebilirilmalzemeler.com/freiburg-vauban-almanya-proje-hakkinda> (E.T.: 20.04.2021)

URL-11 <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2007-06/apo-nid196771.pdf> (E.T.: 20.04.2021)

URL-12: <https://www.haberler.com/eskisehir-e-turkiye-ye-ornek-olacak-75-bin-nufuslu-8330746-haberi/> (E.T.: 20.04.2021)

URL-13 https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf (E.T.: 20.04.2021)

URL-14 <https://www.haberler.com/gaziantep-ten-akilli-sehirler-alaninda-dev-adim-12927183-haberi/> (E.T.: 20.04.2021)

akıllı şehirler

ORJİNALLİK RAPORU

% **16**
BENZERLİK ENDEKSİ

% **14**
İNTERNET KAYNAKLARI

% **7**
YAYINLAR

% **9**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1 dergipark.org.tr % **3**
İnternet Kaynağı

2 Submitted to Trakya University % **2**
Öğrenci Ödevi

3 Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) % **1**
Öğrenci Ödevi

4 www.itobiad.com % **1**
İnternet Kaynağı

5 Submitted to University of Sydney % **1**
Öğrenci Ödevi

6 repository.uel.ac.uk % **1**
İnternet Kaynağı

7 www.skb.gov.tr <% **1**
İnternet Kaynağı

8 Paolo Cardullo, Rob Kitchin. "Being a 'citizen' in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland", GeoJournal, 2018 <% **1**
Yayın

9	app.trdizin.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
10	idus.us.es İnternet Kaynağı	<% 1
11	www.ilem.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
12	Submitted to Beykent Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
13	Submitted to Nottingham Trent University Öğrenci Ödevi	<% 1
14	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	<% 1
15	www.accobrand.com İnternet Kaynağı	<% 1
16	www.dijitalakademi.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
17	Submitted to Gazi University Öğrenci Ödevi	<% 1
18	pubhtml5.com İnternet Kaynağı	<% 1
19	www.knowledgeasset.org İnternet Kaynağı	<% 1
20	www.yayed.org İnternet Kaynağı	<% 1

21

api.research-repository.uwa.edu.au

İnternet Kaynağı

<% 1

22

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

23

fmgtegitimikongresi.com

İnternet Kaynağı

<% 1

24

Stathakis, Demetris, and Georgios Tsilimigkas.
"Measuring the compactness of European
medium-sized cities by spatial metrics based
on fused data sets", International Journal of
Image and Data Fusion, 2014.

Yayın

<% 1

25

artium.hku.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

26

dspace.ankara.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

27

mts.sosyalarastirmalar.com

İnternet Kaynağı

<% 1

28

www.haberler.com

İnternet Kaynağı

<% 1

29

www.surdurulebilirmalzemeler.com

İnternet Kaynağı

<% 1

30

doczz.com.br

İnternet Kaynağı

<% 1

new.siemens.com

31

İnternet Kaynağı

<% 1

32

p3.snf.ch
İnternet Kaynağı

<% 1

33

MIHLAYANLAR, Esmâ and UMAROĞULLARI, Filiz. "Kalker Taş Duvarlarda Sıcaklık ve Nem Performansının İncelenmesi", Çukurova Üniversitesi, 2016.

Yayın

<% 1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleştirmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat