

Akıllı Kentler ve Su Kullanımı¹

Smart Cities and Water Utilization

Ahmet UÇAR²

Journal of Civilization Studies
Volume 7, Issue 1, pp. 1-14
June 2022

DOI: 10.52539/mad.1116944

Received: 15.05.2022

Accepted: 18.06.2022

© The Author(s) 2022

For reprints and permissions:

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mad>

Öz

Kentler 20. yüzyılın son çeyreğinde iş, eğitim, ticaret ve eğlence gibi nedenlere bağlı olarak insanların ilgi odağı olmuşlardır. Bu yüzden kentlere nüfus akını olmuş ve kentler kalabalık mekanlar haline gelmişlerdir. Dolayısıyla kalabalıklaşan kentlerin yönetiminde ve hizmetlerinin sunumunda birtakım yeni metotlar oluşturma ve böylece hem hizmetlerin sunumunda kolaylıklar elde edilmesi hem de kent kaynaklarının kullanımında tasarruf sağlayarak daha sürdürülebilir kentler oluşturulması önem arz etmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) gelişmesi ve kullanımının yaygınlaştığı 21. yüzyılda kentlerin yönetimi de değişim ve dönüşüm geçirdiği bilinmektedir. Teknolojik gelişmelerin topluma yansması insanların yaşamlarında birtakım kolaylıklar getirmesiyle hissedildiği gibi, bilhassa kent yönetimlerinin hizmetlerinde verimlilik ve tasarruf oluşturmasıyla daha çok dikkat çekmektedir. Günümüzde kentlerin yönetiminde BİT'lerin önemi gittikçe artarken buna bağlı olarak kentlerde akıllı şehir olarak adlandırılan yeni yönetim modelleri oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada yöntem olarak literatür taraması tercih edilmiş olup yerli ve yabancı kaynakların taranması ile elde edilen bilgiler analiz edilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmanın ana konusunu akıllı şehir kavramı ve akıllı şehir sistemlerinin ortaya çıkışı oluşturmaktadır. Çalışmada önce akıllı şehir kavramı ve gerekliliği üzerinde durulmuş, ardından dünyada ve Avrupa'da akıllı şehir uygulamalarından bahsedilmiştir. Sonrasında ise Türkiye'de akıllı şehir uygulamasının ilk başlangıcı, gelişimi ve uygulama örnekleri irdelenmiştir. Son olarak su kullanımında akıllı uygulamaların önemi üzerinde durulmuş ve sonuç bölümünde bunların bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kent, Kent Yönetimi, Akıllı Kent, Kaynak Tasarrufu ve Su.

Abstract

In the last quarter of 20th century, since the cities were in the center of people's attention for reasons such as work, education, trade and entertainment, there was an influx of population to the cities and the cities have become crowded places. Therefore, it is important to create a number of new methods of managing crowded cities and providing their services, thereby achieving both convenience in providing services and creating more sustainable cities by saving on the use of urban resources. It is known that the management of cities also underwent changes and transformations in the 21st century when information and communication technologies (ICT) were developed and became widespread. As the reflection of technological developments on society is felt by bringing some conveniences to people's lives, it attracts more attention especially by creating efficiency and savings in the services of city administrations. Nowadays, the importance of ICT in the management of cities is increasing more and more, and accordingly, new management models called smart cities are being tried to be created in cities. In this study, literature review was preferred as a method and the information obtained by searching domestic and foreign sources was analyzed. In this context, the main topic of this study is the concept of smart city and

¹ Bu çalışma 12-15 Kasım 2019 tarihlerinde gerçekleşen 3. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresinde sunulan davetli konuşma metninin düzenlenerek makaleye dönüştürülmüş halidir.

² Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü, e-mail: ahmet.uca@cbu.deu.tr, ORCID: 0000-0002-2533-7887

the emergence of smart city systems. In the study, the concept and necessity of smart city were emphasized first, and then smart city applications were mentioned in the world and in Europe. After that, the first beginning, development and application examples of smart city application in Turkey were examined. Finally, the importance of smart applications in water use has been emphasized and an evaluation of these has been made in the conclusion.

Key Words: City, City Management, Smart City, Source Savings and Water.

GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde nüfusun büyük çoğunluğu kentlerde yaşamaktadır. Kentlerde bu kadar fazla nüfusun yaşamasının en önemli sebepleri arasında kentleşme hızının 1950'lerden sonra birden artması, istihdamın tarımdan sanayi sektörüne yönelmesi ile kırsal nüfusun iş ve çeşitli hizmetlere erişimin kentlerde daha iyi olmasından dolayı bu alanlardan kentlere göçün çoğalması vardır. Kentlerde bu kadar hızlı nüfus artışı kentlerin birden büyümesine, sağlıksız ve çarpık kentleşmenin oluşmasına neden olmuştur. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal alanlardan kentlere bu yoğun göç dalgası devam etmekte ve kentlerde devamlı nüfus artışı yaşanmaktadır. Dünyadaki BM ve DSÖ gibi önemli örgütlerin 2014 raporlarına göre dünya nüfusunun %50 den fazlası şehirlerde yaşadığı ve bunun 2050'li yıllarda %66 olacağı tahmin edilmektedir (Sabah Gazetesi, 11.07.2014). Avrupa Parlamentosu'nun yaptığı çalışmalara göre; 2030'lu yıllarda nüfusun 10 kişiden 6'sının şehirlerde yaşayacağı ve 2050'li yıllarda bu rakamın 7 olacağı tahmin edilmektedir. Dünya kentleşme verilerine göre her yıl kentlerde oturanların sayısı 60 milyon artmakta ve her geçen gün dünya kentleşme oranı da yükselmektedir, böylece kentlerde akıllı kent uygulamalarının hayata geçirilmesi daha da önemli hale gelmektedir (European Parliament, 2014: 17). Görüldüğü gibi dünyada ve Türkiye'de kent nüfusunda kısa sürede büyük artışlar yaşanırken, birçok yeni sorun da beraberinde gelmektedir. Kentlerde görülen bu yeni sorunlar kentlerin yapısını ekonomik ve sosyal yönden negatif olarak etkilediği gibi vatandaşların yaşam kalitesini ve kentlerin rekabet kapasitesini de düşürmektedir (Yılmaz, 2015: 3).

Kentleşme sürecinin en yoğun ve etkin görüldüğü yerler arasında büyük kentlerin olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bir kalkınma süreci olan kentleşmenin yaşam standardını ve kalitesini artırıcı bir şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Bilhassa gelişmekte olan ülkelerde makro-ekonomik politikaların uygulanması, sosyal ve sektörel politikalar vasıtasıyla büyük kentler kontrolsüz bir şekilde sürekli büyümektedirler. Bu aşırı büyümenin en önemli sonuçlarından birisi yaşam çevresinin ve ekonomik yapının bozulmasıdır. Buna bağlı olarak da şehirlerin sürdürülebilirliğinin yok olduğu ve yaşanabilirlik seviyesinin azaldığı söylenebilir. Bu bağlamda, yaşadığımız kentsel mekanları sürdürülebilir kentsel gelişme çerçevesinde ele alıp, gelecekte maruz kalacağımız sorunları tahmin ederek ona göre kentsel gelişme politikaları oluşturma ve geliştirme çabası içinde olmak hem bizim hem de gelecek nesillerin daha iyi bir yaşam standardı içinde sürdürülebilir kentlerde yaşayabilmeleri için en önemli önceliklerden birisi olarak görülmektedir (Mazı, 2014: 59).

Ülkelerin ekonomik gelişme seviyesi ile sürdürülebilirlik düzeyi arasında olumlu bir bağlantı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla kentlerin gelişmişlik seviyeleri farklı sürdürülebilir kentsel gelişme politikalarının oluşturulmasını zorunlu hale getirmektedir. Buna göre her kentin sürdürülebilir gelişme politikaları aynı olmayacağından, kentlerin kendine has sorunları, onların kendi özgün kentleşme politikalarının oluşturulması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Hızlı kentleşmeye tanık olduğumuz şu günlerde az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sürdürülebilir gelişmeyi sağlayabilmek için birtakım yeni düzenleme ve uygulamalar geliştirmek zorundadırlar. Bu, tüm sektörleri kapsayacak şekilde, yani enerji verimliliği, yapılaşmada çevreye duyarlılık, özel otomobil bağımlılığının azaltılması ve buna uygun yerleşme planlarının oluşturulması ve içme-kullanma suyu ve atık su sorunlarının çözülmesini içine alan bir sürdürülebilir gelişme düzenlemesi olmalıdır (Mazı, 2014: 56). Bu görüşü destekleyen başka bir çalışma Evsahibioglu vd. tarafından yapılmıştır. Çalışmada güvenli bir şekilde suya erişimin insan sağlığı ve bilhassa çocuklar için çok fazla önemli olduğu vurgulanmaktadır. Dünya çapında sağlıklı su kaynağına erişemeyen insan sayısı bir milyardan fazladır. Tarımda kullanılan suya oranla içme-kullanma ve sanayi sektörlerinde kullanılan su daha az görünmekte ancak bu sektörlerdeki su tüketimi artışı oldukça hızlıdır. Ülkelerin gelir düzeylerine göre suyun tüketim şekli değişmektedir. Zira geliri düşük ülkelerde en yüksek su tüketimi tarım alanında olurken, gelir düzeyi yüksek ülkelerde su tüketimi sanayi sektöründe yüksek

olmaktadır. Su kıtlığının olduğunu belirleyen pek çok faktör vardır. Bunu tamamen iklim değişikliğine bağlamak doğru bir yaklaşım olmaz. En başta nüfus artışı ve suyun kötü yönetilmesi kullandığımız su kaynaklarının azalmasına, kirlenmesine ve çevre sorunlarına yol açmıştır (Evsahibiöglü vd., 2010: 119). Sürdürülebilir su kullanımı tanımlanırken suyun hiçbir şekilde israf edilmeden çevre ile uyumlu olarak etkin kullanımına vurgu yapılmaktadır. Böylece su kaynaklarının sürdürülebilirliğini gerçekleştirebilmek için kullanılan suyun çevreye zarar vermemesine dikkat edilmesi, su kalitesi ve miktarı bakımından doğallığını bozmadan sonraki nesillere aktarılması gerekmektedir (Evsahibiöglü vd., 2010: 125).

Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) çok fazla gelişmiş olması ve değişim göstermesi sonucunda toplumun yapısı, geleceğe bakışı ve alışkanlıkları da değişmiştir. Tarih bilgilerine göre toplumlar önce tarım toplumu safhasını yaşamışlar, arkasından da sanayi toplumu safhalarına geçmişlerdir. Günümüzde ise, toplum gelişmiş teknolojileri kullanarak bilgi toplumu haline gelmiştir. Dolayısıyla bilgi toplumunda bilginin üretilmesi, değerlendirilmesi ve kullanılması da kaçınılmaz hale gelmiştir. BİT’lerin bu kadar gelişmesi ve kullanılması sonucunda vatandaşların büyük bir kısmı devlet işlerinin çoğunu internet üzerinden yapmaya başlamış, böylece hem vatandaş hem de devlet açısından önemli miktarlarda kaynak tasarrufu yapılabilmektedir (Satı vd., 2012: 61-62). Bu çerçevede kentlerde akıllı kent uygulamalarının artması ile kentlerde sunulan birçok hizmet konusunda verimlilik ve tasarruf sağlanırken vatandaşların da yaşam standartlarının yükseltilebildiği söylenebilir.

1. AKILLI KENT KAVRAMI VE AKILLI KENTİN GEREKLİLİĞİ

Akıllı kent birçok yönü olan bir kavramdır. Bunlardan en belirgin biri olarak akıllı kent için, kentlerin sürdürülebilirliğini gerçekleştirebilmek üzere kaynakların kullanımını iyileştirmek ve zararlı gaz emisyonlarını azaltmak amacıyla Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) sistemlerinin kentsel ortamlarla bütünleşmesine dayandığı söylenebilir (Parra, 2015: 20991). Dolayısıyla akıllı kent, kentsel sorunları akılcı bir şekilde çözebilecek bir yöntem olarak ülkelerin gündeminde yer almıştır.

Literatüre baktığımızda akıllı kent için birçok tanım olduğunu görmekteyiz. Bu tanımlardan bazıları bir teknoloji kullanıcısı olarak hayatı kolaylaştıran BİT'lere odaklanırken, daha detaylı tanımlar sürdürülebilirliği, yaşam kalitesini ve kentsel refahı artıran sosyal katılımın kullanım çeşidi olarak sosyo-ekonomik, yönetim ve çok paydaşlı yönleri içermektedir (Mapping Smart Cities in the EU, 2014: 17). Bu anlamda BİT’lerin öneminin zamanla artmasından dolayı, akıllı kentler dünyanın her yerinde görülmeye başlanmış ve akıllı kentler “akıllı ekonomi”, “akıllı hareketlilik”, “akıllı vatandaş”, “akıllı yönetim”, “akıllı yaşam” ve son olarak “akıllı çevre” diye bilinen altı ana boyutuna göre sınıflandırılabilir (Boussarsar vd., 2015:1).

Akıllı kent, bilişim teknolojilerini etkin kullanarak kente ait mal ve kaynakların birbiri ile entegre edilmesinde kullanılan yeni bir kent yönetim modelidir. Başka bir tanıma göre ise, kentlerin yaşanabilirliğini, çalışabilirliğini ve sürdürülebilirliğini daha iyi seviyeye yükseltebilmek için kentin yönetiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanabilen kentlerdir (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 10-13).

Ancak şu anda dünyada tam kabul görmüş bir tanıma olamayan akıllı kent için şöyle bir tanım da yapılabilir. Akıllı kent, alt yapısı modern, hizmetlerin erişimi kolay, kentteki doğal kaynakların iyi yönetilebildiği, yaşam standardının yüksek olduğu, sürekli gelişen yenilikçi ve sürdürülebilir kenti ifade eder (Kabakçı, 2008: 209). Kentsel hizmetlerin sunulmasının ve yönetilmesinin daha çok teknolojiye dayandığını savunan başka bir akıllı kent tanımı şöyledir: temiz, güvenli ve sürdürülebilir şekilde büyüyen kentlerin hem bir çekim merkezi hem de yaşanabilir mekan olarak kalabilmesi için teknolojiye dayalı hizmetlerin şehri yöneten iş çevreleri ve vatandaşlar tarafından kullanılabilmesidir (Güvendik, 2008: 283). Buna benzer bir akıllı kent tanımı Terzi ve Ocakçı (2017: 12) tarafından “yönetim, eğitim, sağlık, kamu güvenliği, emlak, ulaşım ve diğer kamu hizmetleri gibi bir kentin kritik altyapı bileşenlerini ve hizmetlerini daha bilinçli ve etkileşimli hale getirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini verimli ve etkili bir biçimde kullanan kent” olarak yapılmaktadır.

Dünyada çok çeşitli akıllı kent örneklerine ve tiplerine rastlamak mümkündür. Bu fikir çok eskiye dayanmayan gayet yeni ve sürekli gelişen bir fikir olduğundan kavram çok geniştir. Akıllı kent kavramının uygulaması her bir şehrin kendi durumuna göre ortaya çıkan spesifik politikaları, hedefleri, mali ve kentsel yapısına göre çok çeşitli yolları takip etmektedir. Dolayısıyla, bir akıllı kentin herhangi bir geçerli tanımı

bu faktörlere bağlı olarak bunların da kullanılması ve tanımlamaya dahil edilmesiyle yapılmaktadır. Akıllı kent ile ilgili ortaya çıkmış ‘Intelligent City’ Zeki Kent, ‘Knowledge City’ Bilgili Kent, ‘Sustainable City’ Sürdürülebilir Kent, ‘Talented City’ Yetenekli Kent, ‘Wired City’ Kablolu Kent, ‘Digital City’ Digital Kent, ‘Eco-City’ Eko Kent şeklinde birçok değişik kavram olmasına rağmen, bunların dışında en yaygın kullanım olarak gerek şehir politika düzeyinde, gerek ise küresel düzeyde ve Avrupa ülkelerinde “Smart City” kavramı tercih edilmektedir (Mapping Smart Cities in the EU, 2014: 21-22; Uçar vd., 2017: 1787).

Yılmaz’ın (2015: 4-5) tanımı modernleşme ile ilgilidir. Ona göre mevcut kaynaklarda, akıllı kent kavramının tanımı daha değişik şekilde görülmektedir. Fakat bu tanım standart bir tanımlama gibi görünmese de akıllı kent ile söylenmek istenen şey kent kaynaklarının iyi, verimli şekilde değerlendirilmesi ve kentteki vatandaşlar için daha iyi hizmet götürmeyi amaçlayan bir “modernleşme” faaliyetidir. Akıllı şehir oluşturmanın birincil amacı, kentteki temel altyapıların (enerji, ulaşım, sanitasyon vb.) insana gereksinin duymadan kendi kendine yönetilebilmesini sağlayarak kent sakinlerinin yaşam kalitesinin daha iyi seviyelere yükseltilmesini gerçekleştirmektir. Bu bağlamda akıllı kent uygulamasına geçiş ile kentin daha iyi yönetilmesi ve kentin yönetilmesini akıllı uygulamalarla gerçekleştirerek kentte yaşayanların bu uygulamaları kullanması ve vatandaşların yaşamlarının kolaylaştırılması ancak mevcut bilginin iyi yönetilmesi ile mümkün olabilecektir (Kutlu, Örselli ve Dinçer, 2018 den aktaran Bilici ve Babahanoğlu, 2018: 128).

Şu anda dünyada hızlı kentleşmeden dolayı nüfusun %50 den fazlası kentlerde yaşamasına dayalı olarak akıllı ve sürdürülebilir şehir planlaması bilimsel ve kültürel tartışmaların odağında yer almaktadır. Akıllı planlama gereksiniminin ortaya çıkmasını tetikleyen en önemli faktörler arasında dünyadaki mali krizi, iklim krizi, nüfus artışı ve küreselleşmenin yaygınlaşması gibi önemli etmenler görülmektedir. Zira akıllı uygulamalar, kentlerin yaşanabilirliğini ve rekabet gücünü artırdığı gibi, kentleri daha temiz bir çevrede yaşamamız ve daha temiz hava teneffüs etmemize uygun tercih edilen mekanlara dönüştürmektedir. Bu şekilde kent mekanlarını akıllı şehirlere dönüştürmek, evlerde yenilikçi teknolojilerin kullanılması, vatandaşların daha katılımcı bir şekilde görev alması, çevrenin korunması ve yeni işletme modellerinin işletilmesinde insan etmenlerinin yerine BİT’lerin uygulamaya geçirilmesini ifade etmektedir. Nitekim Avrupa Parlamentosunun geleceğin kentlerin planlanmasında, daha sağlıklı, temiz ve yaşanabilir yerler haline getirilmesinde de benzer hedeflere yöneldiğini görmek mümkündür. Bu kapsamda Avrupa Parlamentosu bu kadar hızlı kentleşmenin yaşandığı bir dönemde kent yaşamının karmaşıklığını ve zorluklarını iyi yönetebilmek için yeni ve inovatif metotlara gereksinim duyduğunu ileri sürmektedir. Böylelikle yoğun nüfusun yol açtığı aşırı enerji kullanımı, kaynakların ve çevrenin iyi yönetimi gibi sorunların çözülebilmesi hedeflenmektedir. Dolayısıyla akıllı kentler geleceğin kent yaşamını teknoloji olanakları ile yönetmenin yanı sıra, yoksulluğun ve eşitsizliğin azaltılması, işsizliğin ve kaynakların yönetimi gibi benzer problemlerin aşılmasında yararlanılabilecek ana strateji olarak da kullanılabilir. Bu sebeple akıllı kentlerin odağında bulunan sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalitesi yüksek hayat seviyesine ulaşabilmek için (BİT)’leri kullanarak birbiri ile bağlantılı sosyal merkez ve insan merkezinin oluşturulması yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen altı ana eksen şunlardır: Akıllı Ekonomi, Akıllı Hareketlilik, Akıllı Yönetişim, Akıllı Çevre, Akıllı Yaşam ve Akıllı Vatandaş (European Parliament, 2014: 17-18).

2. DÜNYA’DA VE AVRUPA’DA AKILLI KENT UYGULAMALARI

Artan kent nüfusunun ihtiyaçlarını daha etkin karşılayabilmek üzere kentte yaşayanlara sunulacak hizmetlerin kalitesini artırmak ve hizmet sununda kullanılan kent kaynaklarında tasarruf sağlayabilmek için dünyanın birçok kentinde akıllı çözümler oluşturulmaya başlanmıştır. Akıllı kent uygulamaları konusunda Avrupa’da birçok şehir örneklerinin yanında uzak doğu ülkelerinde akıllı kent uygulamalarının başladığı görülmektedir. Bu uygulamalardan en iyi örnekler olarak; Paris, Londra, Berlin, Singapur, Barselona ve Amsterdam saymak mümkündür. Zira akıllı kent ögelerine sahip olan bu kentlerin her biri benzer özellikleri bulunan, aynı zamanda da kendi içinde farklı biçimde akıllı kent model ve stratejilerini oluşturmuş kentlerdir (Çetin ve Çiftçi, 2019: 138). Bu örneklerden bir kısmına ve bilhassa bu konuda Avrupa’da geliştirilen politikalara aşağıda değinilecektir.

Öncelikle bir Avrupa şehri Londra’daki uygulamadan bahsederseniz, Londra’da “Londra Çevre Stratejisi” ile karbon salınımında sıfır ve en az %50 yeşil alan oluşturulması hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşabilmek için elektrikli araçlar teşvik edilmekte ve emisyon salınımı sıfır olan araçların girebileceği ‘Sıfır Emisyon Alanları’ oluşturulmaktadır. Bunun gibi Londra’da bir dizi akıllı uygulama

gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Örneğin, “Açık Veri Enstitüsü” Londra’nın akıllı sistemi desteklemek için kurulmuştur. Güvenlik kameraları, temassız ödeme kartı Oyster Kart ile süre tasarrufu, Dezavantajlı gruplar için Londra Metro İstasyonu’nda navigasyon sistemi, “Talk London” inisiyatifiyle planlamada anketlere daha çok katılım, “Croydon Teknoloji Merkezi” kurularak yenilikçi çalışmalar için altyapı, “London Data Store” ile ihtiyaçları hızlı tespit eden sistemin oluşturulması bunlardan bazılarıdır (Çetin ve Çiftçi, 2019: 138).

Enerji tasarrufu konusunda Tokyo kentinin bir kenar semtinde oluşturulan eko-kent uygulaması “sıfır karbondioksit” üretmektedir. Bu kentte verimi yüksek cihazlar, sokak aydınlatması ve evlerde yüzde 100 LED ampul kullanılarak ve yine evlerin ısıtılıp-soğutulması hava durumuna göre ayarlanarak enerji tasarrufu yapılmaktadır. Aynı şekilde ABD’nin San Francisco kentinde elektriğin % 41’i yenilenebilir kaynaklardan sağlanarak ve sokak aydınlatmasında LED ampullü akıllı lambalar kullanılarak tasarrufa gidilmiştir (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 28).

Öte yandan Singapur’da, yeşil bina girişimiyle hemen hemen ülkenin bütün binalarında akıllı sistemleri 2030 yılına kadar kurarak enerji tasarrufu gerçekleştirilecektir. Yine toplu taşıma sisteminde Hackathon uygulaması ile taşıtların doluluk bilgileri ve terminal süreleri takip edilebilecektir. Bu uygulamalar ile şehirde enerji ve zaman tasarrufu sağlanabilecektir. Akıllı sayaç denemeleri ile su tüketiminde tasarruf yöntemleri geliştirilecek ve bilinçsiz tüketim engellenebilecektir. Sağlık hizmetlerinde de yardımcı robot teknolojileri kullanılarak hayat standardının yükseltilmesi amaçlanmıştır (Çetin ve Çiftçi, 2019: 139).

Ulaşım ile ilgili Avrupa’nın çeşitli kentlerinde gerçekleştirilen akıllı kent uygulamaları ise şunlardır (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 30):

- Hollanda’nın Amsterdam kentinde “Mobypark” akıllı telefon uygulaması ile özel şahıslara ait boş otopark alanlarının ihtiyacı olanlara kiralanması sağlanmaktadır. Böylece trafik rahatlamaktadır ve kentte yeni otopark alanı açılmasına gerek kalmamaktadır.
- İspanya’nın Barcelona kentinde, kent içi otobüs sistemi enerji ve zaman tasarrufu için yeniden düzenlenmiştir. Hatlar yeniden tespit edilip, otobüs duraklarına varış bilgi sistemi konulmuştur ve aktarma bilgileri yolculara iletilmiştir. Sistem sayesinde otobüsler yaklaştığında trafik ışıkları yeşile dönmektedir. Böylece sefer süreleri kısalmaktadır.

Yine Danimarka’nın Kopenhag kentinde elektrik direklerinden yararlanarak, ABD’nin New York kentinde telefon kulübeleri bilgi merkezlerine dönüştürülerek ve İspanya’nın Santander kentinde 20 bin kamera, yüz binlerce sensör ve ölçüm cihazının topladığı veriler ile çeşitli tasarruflar gerçekleştiriliyor ve vatandaşlara kolay AVM bulma, trafik yoğunluğunu görme, boş park yeri bulma gibi birtakım olanaklar sağlanmaktadır. Başka bir akıllı hizmet uygulaması ise yaşlılara ve engellilere yönelik geliştirilen akıllı kartlar ve telefon uygulamaları ile onlara sokakta rahat dolaşım ve sağlık kontrolleri sağlanabilmektedir. Bu uygulamalar Singapur’da yaşlı ve engelli kartı olarak, Güney Kore’nin başkenti Seul’de yaşlılar ve engellilere ikinci el akıllı telefon ve tabletler dağıtılarak ve Çin’in Şincan kentinde evlerin tümüne “panik butonları” yerleştirilerek gerçekleştirilmektedir (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 31-32).

Vanola’ya (2015: 888) göre Avrupa Birliği’nin akıllı kent kavramı 2007-2013 yıllarını kapsayan ve AB araştırma ve teknolojik gelişme programlarından olan Yedinci Çerçeve Programı’na kavramın konulmasından sonra yaygın hale gelmiştir. 2010 yılında AB komisyonunun yayınladığı Avrupa 2020 Stratejisi (European Commission, 2010) ile Avrupa’da akıllı, içeriği zengin ve sürdürülebilir bir büyümenin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu belge Avrupa’nın mali ve ekonomik krizden güçlü olarak çıkmasını sağlayacak bir çerçeve oluşturmak amacı ile kapsamlı olarak hazırlanmış bir strateji belgesidir. Avrupa’da rekabetçilik ve yeni bir şeyler yapılması daha yenilikçiliğe ağırlık verilme ile ilişkili olduğu için, 2020 Stratejisinin odak noktası da yenilikçilik olmuştur. Çünkü yenilikçilik, iklim değişikliği ve enerji etkinliği gibi asıl toplumsal meydan okumalarla mücadelede vazgeçilmez araç olarak görülmektedir. Yenilikçilik Birliği, Avrupa Yenilikçilik Ortaklıklarını (AYO) ortaya atmıştır. Bu ortaklık, toplumdaki aktörlerin yenilikçilik döngüsü ve çeşitli sektörler çerçevesinde harekete geçmesini sağlamak üzere planlanmıştır. Bu doğrultuda, kentlerin en önemli sorun alanlarından olan enerji ve ulaştırmaya yenilikçi çözümler bulunması amaçlanmaktadır (European Commission, 2012: 2).

Akıllı kent teknolojilerinin, Avrupa’da kentlerin sürdürülebilir gelişmesinde önemli bir yeri olduğu söylenebilir. AB’de kentlerde yaşayan nüfusun oranı %68’lere ulaşmıştır ki bu oran Avrupa’da ve dünyada kentleşme eğiliminin devam etmesiyle artmaktadır. Avrupa’da oluşturulan diğer bir ortaklık ise Akıllı Kentler ve Topluluklar Yenilikçilik Ortaklığı (AKYO)’dır. Bu ortaklık (AKYO) enerji, ulaştırma ve bilgi ve iletişim alanlarında gerçekleştirilen bir ortaklıktır. Bu ortaklık ile amaçlanan şeyler arasında enerji üretimi, dağıtımı ve kullanımı; hareketlilik ve ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri ile yakından ilgili alanlarda ilerleme sağlanması ve hizmetlerin geliştirilmesi için yeni disiplinler arası fırsatların sunulması vardır. Bu süreçte bilhassa, enerji ve kaynak tüketiminin ve sera gazı ve diğer kirletici emisyonların azaltılması çok önemli görülmektedir. Bu kapsamda, 2011 Stratejik Enerji Teknoloji Planı’nın amaçlarından biri olan kentsel enerji etkinliğini artırma çabalarının kapsamlı ve bütünlük olarak ele alınması gerekmektedir (European Commission, 2012: 2).

AB akıllı kent tanımında dijital teknolojiler ve telekomünikasyon teknolojileri ön plana çıkmaktadır. AB’ye göre akıllı kentin anlamı, kentte oturanların ve işletmelerin yararına olacak şekilde geleneksel ağların ve hizmetlerin dijital ve telekomünikasyon teknolojileri ile daha etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Burada amaç devlet dijital teknolojileri kullanarak vatandaşlara sunacağı hizmetleri hem daha hızlı hem de daha kolay şekilde sunma imkanları bulacaktır. Aynı zamanda vatandaşlar da bu hızlı ve kolay hizmetler sayesinde zaman tasarrufunda bulunabilecek ve hayat standartlarında iyileşmeler olacaktır. Yine devlet için de zaman ve mali bakımlardan tasarruflar olabileceği gibi çevreye de daha az zarar verilecektir. Bu hedefler doğrultusunda AB, bilgi ve iletişim teknolojisi araştırma ve yenilikçiliğine yatırım yapmayı planlayarak Avrupa 2020 hedefleri doğrultusunda vatandaşlara daha iyi hayat şartları sunabilmek ve kentlerin sürdürülebilirliğini artıracak politikalar geliştirmektedir (European Commission, 2017).

AB’de akıllı kent kavramının en önemli hedefi, kaynakların daha verimli kullanımı ve emisyon miktarını azaltmak için bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımını maksimuma çıkarmaktır. Bu kavramın uygulamaya geçirilmesi ile kent yönetimlerine sağlanacak birçok tasarruf ve kolaylıktan söz edilebilir. Bunları şöyle sıralayabiliriz (European Commission, 2017):

- ✓ Kentlerin ulaştırma ağlarının daha akıllı olması,
- ✓ Kentlerde atık imha tesisleri ve yenilenmiş su şebekelerinin olması,
- ✓ Binalarda ısınma ve aydınlatmada daha etkin yöntemler kullanılması,
- ✓ Kamu alanlarının daha güvenli olması, kentin interaktif ve duyarlı yönetilmesi,
- ✓ Bakıma muhtaç yaşlıların ihtiyaçlarının karşılanmasında kolaylıklar.

Bu ihtiyaçlar ve gerekçelere dayalı olarak, 2012 yılında kurulan AKYO Avrupa kentlerini, sanayi temsilcilerini, sivil toplum temsilcilerini bir araya getirerek Avrupa kentlerini daha akıllı hale dönüştürmeye çalışmaktadır.

Alt yapı ile ilgili olarak yapılan akıllı uygulama çalışmalarını İngiltere, İsveç, İspanya ve ABD’nin bazı kentlerinde görmekteyiz. Bu konudaki örneklerin en önemli ikisi aşağıda verilmiştir (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 33):

- İspanya’nın Barcelona kentinde buluna bütün park ve bahçelerin sulama sistemleri tek merkez tarafında yapılmaktadır. Toprağa yerleştirilen sensörler ile toprağın nem oranı takip edilmektedir. Dolayısıyla bitkiler gereksinim duyduğu zaman yeteri kadar suyu sensörler sayesinde alarak bitki ve suda görülen kayıplara son verilmektedir.
- ABD’nin Las Vegas şehrinde bütün su şebekesindeki sızıntı ve kaçaklar takip edilerek kontrol altına alınmıştır. Böylece çölün ortasındaki bu şehirde başka bir su kaynağına ihtiyaç duyulmamakta olup, elde bulunan su kaynakları en iyi şekilde tüketilmektedir.

Yine alt yapı ile ilgili örnek olarak ABD’nin New York kentinden de bahsedilebilir. Bu kentte aktif trafik yönetimi, Citibike bisikletlere özel erişim sistemi kurularak kentin ulaşımında akıllı uygulamalara geçilmiş ve ulaşımında kolaylıklar sağlanmıştır. LinkNYC yeşil altyapı programının oluşturulması ile yağmur sularının toplanabildiği ve kanalizasyon taşmasının önlenildiği bir takım akıllı altyapılar da geliştirilmiştir (Çetin ve Çiftçi, 2019: 139).

Avrupa’daki en önemli örneklerde birisi olan Amsterdam’ın akıllı kent stratejisi “Amsterdam Akıllı Kent Programı” ismi ile bilinen 2007 yılında ortaya atılmış bir girişim fikridir. Akıllı kent girişimi, Amsterdam Yenilikçilik Motoru (Amsterdam Innovation Motor), Liander enerji- ağ operatörü ve

Amsterdam Belediyesi ortaklığı ile gerçekleştirilmiştir. Amsterdam Yenilikçilik Motoru, 2006 yılında Amsterdam'ın bilgi toplumu açısından geliştirilmesi ve guclendirilmesini sağlamak amacıyla kurulmuştur. Hollanda'nın en buyuk enerji şirketi olan Alliander'in bir parçası olan Liander, Hollanda'nın farklı yerlerine doğalgaz ve elektrik dağıtımı için enerji ağlarının inşası, korunması ve yönetilmesi konusunda gevlere sahiptir. Dolayısıyla süreci başlatan takımı, adı geçen kurucu kuruluşların temsilcilerinin içinde bulunduğu çeşitli çalışma grupları oluşturmuştur (Mora ve Bolici, 2016: 254-255).

3. TÜRKİYE'DE AKILLI KENT UYGULAMASININ BAřLAYIŐI

Türkiye'de akıllı kent uygulamalarının başlangıcı 2000'li yıllara denk gelmektedir. 2000 yılından sonra kalkınma planları ve programlarında, farklı politika ve strateji belgelerinde saptanan yeni kent yönetim hedeflerinin yer aldığı görülmektedir. Bu politika ve strateji belgelerinin en önemlileri arasında, 10. Kalkınma Planı, Yıllık Programlar ve bu konuyla ilgili hazırlanan strateji belgelerinden Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları, 2003-2023 Strateji Belgesi-Vizyon 2023, Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planları sayılabilir.

Bir kentin, akıllı kent olarak tanımlanabilmesi için bileşenlerinin sürdürülebilir, bilgi iletişim teknolojilerine ve akıllı tasarım fikrine uygun olarak oluşturulması gerekmektedir. Dolayısıyla kentlerin akıllı olabilmesi için, kentte karşılanabilecek sorunların ozmnde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak akıllı özüm önerilerinin oluşturulması ve kentte yaşayanların da bu ozmleri benimseyip kullanmaları önem arz etmektedir. Ayrıca kentlerde enerji, sera gazı emisyonları, ulaşım, altyapı, e-hizmetler, kaynak yönetimi, vatandaşların katılımı, rekabet gucu, ekonomi, evre, kalite gibi akıllı kent performansını belirlemek üzere birtakım göstergelere de gereksinim olduğu söylenebilir (Bilici ve Babahanoğlu, 2018: 129).

Türkiye'nin akıllı kent hikayesi 2000 yılında Yalova'da başladığı görülmektedir. Dolayısıyla ilk olarak Bilişim Vadisi Projesi olarak adlandırılan bir eko-tech yerleşim yerinin kurulması çalışması ile Yalova'da başlayan bu uygulama, daha sonra Ankara, Kocaeli, Bursa, Eskişehir gibi diğer kentlerin gündemine ise bilişim temelli akıllı kent projeleri ile girmiş olup bunu takiben başka kentler de konuyu gündemine almıştır (<http://www.bilisimdergisi.org.tr>, s.72-73).

Şu anda Türkiye'de bu konuda İstanbul gerçekleştirmeye çalıştığı uygulamalarla başı çekmektedir. İstanbul'da Fatih, Kadıköy, Beyoğlu ilçelerinde akıllı kent projelerinin hayata geçirildiği görülmektedir (Yılmaz, 2016: 8-9):

- ✓ Akıllı Sayaçlar,
- ✓ EU Smart Space, Akıllı Binalar, Fatih Spor Kompleksi,
- ✓ İSKİ, İçme suyu dağıtım yönetimi,
- ✓ İBB, Trafik kontrol merkezi
- ✓ İspark, Akıllı park cretlendirme ve otomatik parklar,
- ✓ İstanbul kart: Farklı ulaşım araçlarında aynı kartla bütünleşmiş hizmet,
- ✓ İsbak, Akıllı konteyner, Mobese ve Dijital kütüphane,

gibi örnekler bu uygulamaların en göze arpanları olarak söylenebilir. İstanbul'da Fatih Belediyesi *Artırılmış Gerçeklik (augmented reality)* uygulamasını da akıllı kent projeleri kapsamına almıştır. Dolayısıyla *Artırılmış Gerçeklik* teknolojisini, ilk defa Fatih Belediyesi *FatihAR* adıyla mobil uygulamasında kullanmaya başlayan belediye olmuştur. Belediyenin başlattığı bu sisteme göre, ile sınırlarındaki bir binanın görüntü resmi çekilerek 3G-4G iletişim teknolojisi ile ilgili servis merkezine gönderilirse, ilgili merkezinden o binanın mevcut bilgileri isteyen kişiye derhal gönderilebilmektedir. Mesela, Sultan Ahmet'e yakın bir yerde oturduğunuz esnada civardaki bir tarihi esere FatihAR uygulaması yüklenen bir mobil cihazı ynelttiğinizde o eser ile ilgili sisteme yüklenmiş olan bilgiler sizin cihazınıza da gelebilmektedir (<http://www.fatih.bel.tr>).

Öte yandan Yılmaz (2016: 8) Ankara'daki akıllı kent uygulamaları olarak Őunlardan bahsetmektedir: ASKİ'de, idari denetim ve veri elde etme sistemi; EGO'da, EGO Cepte, Akıllı Durak, Araç İçi Yolcu Bilgilendirme ve Kamera Sistemleri; Akıllı Yapılar ve Endüstri Parkı, Otomatik İtfaiye Komuta Merkezi.

Bir başka akıllı şehir uygulaması Mayıs 2015'te Türkiye'nin en önemli turizm merkezi Antalya'da başlatılmıştır. Bu uygulama Antalya Büyükşehir Belediyesi ve TÜRKSAT ortaklığında imzalanan bir protokol ile hayata geçirilmiştir. Bu ilk protokol ile uygulamaya konulan hizmetler şunlardır (<http://aa.com.tr/tr/turkiye/antalyada-akilli-kent-uygulamasi>):

- ✓ Wi-Fi hizmetlerinde belediyeye ait plajlar, parklar gibi kamuya açık alanlarda ücretsiz internet erişimi halkın kullanımına sunulmuştur,
- ✓ Kronik hasta takibi hizmeti ile hastalara tansiyon ve kan ölçüm sistemi, akıllı telefon cihazı ve medikal koçluk hizmeti verilmekte,
- ✓ Panik butonu hizmeti ile yaşı ilerlemiş bir grup vatandaşa GSM hatlı panik butonu dağıtım yapılarak takipleri sağlanmakta,
- ✓ Kent bilgilendirme ekranları ile beş yerde kiosk cihazları kurulmuştur.

2015 Mayıs'ında ilk olarak başlatılan bu uygulamalardan sonra ikinci safhaya geçilmiştir. İkinci safhada ise Antalya'da yaşayanlara kolaylık sağlayacak bir takım yeni akıllı uygulamalar daha başlatılmıştır. Bunların en önemlileri denetleme ve akıllı kavşak sistemleri, yönetilebilir wifi ve internet hizmeti, akıllı sulama, akıllı aydınlatma, kiosklar, şehir bilgilendirme ekranları, şehir yönetim platformu gibi projelerden oluşmaktadır. Akıllı denetim ile trafikte güvenlik sağlanması ve akıllı olacağı, akıllı aydınlatma sistemi ile enerji tasarrufu sağlanacağı, akıllı sulama projesi ile park ve bahçelere yerleştirilen sensörler ile toprağın nem durumu uzaktan takip edilebileceği uygulamadan ümit edilen en önemli çıktılardan bazılarıdır.

4. SUYUN ÖNEMİ VE AKILLI KENT'TE SU TASARRUF UYGULAMALARI

Su, tüm canlıların ihtiyacı olan, hayatlarını devam ettirebilmek için vazgeçemeyecekleri en önemli bir kaynaktır. Tabiatın en önemli kaynaklarından biri olan su, unutulmamalıdır ki sınırlı bir kaynaktır. Bu açıdan dünya nüfusunun gün geçtikçe artmasıyla birlikte suyun tüketilmesi ve yönetimi günümüzde çok önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla kaynakları tasarruflu kullanabilmek için, sürekli çoğalan dünya nüfusu karşısında bilinçli su kullanımı bir hayat tarzı şekline dönüştürülmelidir. Su kullanımında dikkatsiz davranmak kuraklığı tetikleyecektir. Su kullanımının doğru yönetilmesi ekolojik dengeyi koruyabilir ve küresel ısınmanın önlenmesinde de faydalı olabilir (Yılmaz, 2016).

Bu kadar büyük öneme sahip olan su kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde yönetebilmek için bir takım modern tekniklerden yararlanmak önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla su kaynaklarının korunmasından tutun suyun her türlü kullanım ve yönetiminde, hatta atık suyun arıtılması ve bertarafı aşamaları da dahil tümünün bütünlük bir yönetim sistemi kapsamında ele alınması önem arz etmektedir. Bu yaklaşım “Bütünlük Havza Yönetimi” diye adlandırılmaktadır. Bütünlük havza yönetimi, geleneksel su yönetimi yaklaşımı ile aynı değildir, çünkü bu yaklaşım suyun miktarı ve kalitesini birlikte ele alarak havzadaki sosyal, ekonomik ve ekolojik hedefleri sürdürülebilirlik ilkesi temelinde uzun vadeli bir planlama kapsamında tanımlamaktadır. Bu anlamda ekonomik ve sosyal kalkınmanın ve hatta normal hayatı devam ettirebilmek için yeterli miktarda ve uygun kalitede suya her zaman ihtiyaç duyulmaktadır (Su Yönetimi Bülteni, 2013:2).

Su Yönetimi Genel Müdürlüğünün çıkardığı Su Yönetimi Bülteninden (2013:2) elde ettiğimiz bilgilere göre, araştırmalar, 2010 yılı sonu itibarı ile kişi başına düşen yıllık su miktarının 1.500 m³ /kişi-yıl mertebesinde olduğunu göstermektedir. Bir ülkedeki kişi başına su kullanım miktarının 1.700 m³ /kişi yılın altına indiğinde o ülkede “su kıtlığı (stresi)” yaşandığını göstermektedir. Bu değer kişi başına 1.700 ile 1.000 m³ /yıl aralığında olduğunda periyodik veya sınırlı “su kıtlığı” içine girileceğini göstermektedir. 1.000 m³ /yılın altındaki değerler ise, “su fakirliği” ne işaret etmektedir. Bu yaklaşım kapsamında ülkemiz “su stresi” yaşamaktadır ve gittikçe de “su fakiri” olma eğilimindedir. Bu veriler ışığında, ülkemizde su fakirliği yaşanmaması için su kaynaklarının miktar ve kalite açısından korunması çok önemli hale gelmektedir (Evsahibioglu vd., 2010:125).

Suyun yönetimi konusunda günümüzde dünya ölçeğinde genel kabul gören yönetim şekli olarak “entegre su yönetim” modeli karşımıza çıkmaktadır. Harmancıoğlu ve arkadaşlarının (2002: 32) belirttiği

gibi bütünleşik su yönetiminde kurumlar arası iş birliği ve koordine önem arz etmekte ve bunun için tek tip bir kural ya da model yok olmasına rağmen, neredeyse her ülke bu yaklaşımı denediği görülmektedir.

Öte yandan dünyadaki uygulamaların benzeri şekilde Türkiye’de kullanılabilir su hacmini arttırmak ve su kaynaklarının kirlenmesini önlemek için su kaynakları yönetiminin, havza bazında yapılması daha önemlidir. Böyle bir amacı gerçekleştirmek üzere su ile alakalı bütün birimleri koordine edebilecek ve su yönetiminde parçalanmışlığı yok ederek bu konudaki bütün görev ve sorumlulukların bir çatı altında toplayıp yönetmek amacıyla Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu doğrultuda Genel Müdürlüğün vizyonu ülkemizdeki bütün su kaynaklarının miktarını ve kalitesini korumak, geliştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir olarak kullanmak amacıyla katılımcı ve bütünleşik bir yaklaşımla havza ölçeğinde suyu yönetmektir şeklinde oluşturulmuştur.

Öte yandan Türkiye’de suyun geleceği konusunda söylenebilecekleri de şöyle özetlemek mümkündür (Su Yönetimi Bülteni, 2013: 4): Su kullanımında arz sabit, talep ise sürekli artmaktadır. Buna paralel bir şekilde, uluslararası politikadaki suyun ağırlığı da günden güne arttığı görülmektedir. Bu ikisi birlikte düşünüldüğünde suyun öneminin her zaman artmakta olduğu ve sonraki yıllarda da bu artış devam ederek çok önemli stratejik kaynak olacağı söylenebilir. Ülkemizle ilgili su kullanımına ilişkin alanlarla ilgili olarak şöyle bir değerlendirme yapılabilir: En temel ihtiyaç olarak görülen doğal yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayacak su miktarını korumak şartıyla, suyu içme ve kullanma şeklinde ayırarak toplumun bütün fertlerine yeter miktarda sağlanabilmesi, aynı zamanda sulama suyu ve sanayi suyu ihtiyacının tamamının karşılanması son derece önem arz etmektedir.

Bu çerçevede ülkemizde 2011 yılından sonra Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün kurulmasıyla birlikte, su yönetimine ilişkin bir dizi yeni mevzuat çalışmalarının da yapıldığı görülmektedir. Bunlardan önemli bazıları şunlardır:

- ✓ Su Kanunu,
- ✓ Ulusal Su Kalitesi Yönetimi Strateji Belgesi,
- ✓ İçme ve Kullanma Suyu Kaynaklarının Korunması Yönetmeliği,
- ✓ İçme suyu Şebekelerinde Kayıp ve Kaçakların Tespiti ve Önlenmesi Hakkında Yönetmelik,
- ✓ Yüzey Suları ve Yer altı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik,
- ✓ Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği,
- ✓ Havza Yönetim Heyeti Tebliği Taslağı.

Yine 2011 yılından sonra su yönetimi ve tasarrufuna ilişkin yapılması planlanan 12 adet proje vardır. En önemli olanları şunlardır:

- ✓ Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi 2012-2015,
- ✓ Arıtılmış Evsel Atık suyun Sulamada Yeniden Kullanımı Projesi Uluslararası (2012-2014),
- ✓ Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi Uluslararası (2011-2013).

Bunların dışında 2013 yılında başlayacak olan 12 adet projeden de bazıları şunlardır:

- ✓ İçme Suyu Arıtımı için Uygun Metotların Geliştirilmesi Teknik Yardım Projesi 2013-2014,
- ✓ İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi ve Uyumu Projesi 2013-2016,
- ✓ Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Ekonomik Analiz ve Su Verimliliği,
- ✓ Türkiye’de Yeraltı Suyu Yönetimi Kapasite Geliştirilmesi Projesi,
- ✓ Yerüstü, Kıyı ve Geçiş Suları için İçme Suyu Arıtımı için Uygun Metotların Geliştirilmesi.

Türkiye’nin AB ile ilişkileri bağlamında Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün Avrupa Birliği Çevre Faslı “Su Sektörü” kapanış kriterlerinin karşılanması çalışmaları devam etmektedir. Dolayısıyla Su Sektörü ile ilgili olarak 2 kapanış kriteri bulunmaktadır. Bunlardan ilki Su Çerçeve Direktifi için yasal mevzuat oluşturulmaktadır. Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik, 2000/60/EC’e uyumlu Nehir Havza Yönetim Planlarının hazırlanması ve içeriği ile ilgili olarak genel prensipleri içermektedir (Evsahibioğlu vd., 2010: 125). Böylece ilk kapanış kriteri karşılanmıştır. İkincisi olarak ise, Nehir Havza Yönetim Planları hazırlanacaktır. Bu kriterler doğrultusunda Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Çevre Faslı “Su Sektörü” nün koordinasyonunu sağlamaktadır. Mevzuat uyumu tamamlanmıştır. 2013 yılı içinde Nehir Havza Yönetim Planlarının hazırlanmasına başlanacaktır.

Su Kayıp Kaçakları ile Mücadele kapsamında su kayıp ve kaçakları kayıt altına alınacak ve elde edilen bilgiler Su Bilgi Sistemine girilecektir. Ayrıca kayıpların ve kaçakların önlenmesine yönelik planlar oluşturulacak ve planların uygulanması takip edilecektir. Kaçakların kontrolü için yönetmelik ve teknik tebliğ hazırlanarak belediyelere teknik olarak destek olunacaktır.

Türkiye Su Tasarrufu Konusunda kamu spotları ile bilinçlendirilecek. En çok su kullanımının gerçekleştiği devlet kurumları ve okullarda su tasarruf cihazlarının kullanımının yaygınlaştırılması ve özendirilmesi planlanmaktadır.

Yılmaz'ın (2016) belirttiğine göre de Dünya'da tüketilen suyun büyük miktarı, tarım arazilerinin sulanması ve büyük rekreasyon alanları için kullanıldığı görülmektedir. Ona göre, en çok su kullanılan rekreasyon alanları arasında; *villa ve ev bahçeleri, sitelerin yeşil alanları, golf sahaları, parklar ve futbol sahaları* vardır.

Günümüzde nüfusun kentlerde yoğunlaşması sonucu kentlerde yapılaşma artmaktadır. Beton yığını haline gelen kentlerde ise kent sakinlerinin daha fazla rekreasyon alanlarına ihtiyacı hasıl olmaktadır. Doğal olarak yeşil alanların artması beraberinde su kullanımını da artırmaktadır. Bu kapsamda teknolojinin gelişine paralel olarak doğru ürün seçimi ve doğru mühendislik çalışmalarıyla bitkilerin sulanması ihtiyaçlarına göre yapılması sağlanabilir, böylece ihtiyaç fazlası su toprağa verilmediği için hem bitkinin sulanması gerçek ihtiyacına göre yapılmış olur hem de su kaynakları tasarruf yapılarak korunmuş olur. Zira bu şekilde doğru yöntemlerle sulama yapılarak hem yeşil alanlar daha iyi korunabilir hem de su israfları önlenebilir. Bu yapılmadığı takdirde dünyada su kıtlığı yaşanması kaçınılmaz olacaktır (Yılmaz, 2016).

Bu anlamda akıllı kent uygulamalarına hem dünya ölçeğinde hem de Türkiye'de başlatılan uygulamalara baktığımızda, akıllı kent uygulamalarının su tasarrufunda da kullanıldığı söylenebilir. Nitekim akıllı sulama uygulamaları kapsamında Türkiye'de bazı belediyeler akıllı sulama projesi ile park ve bahçelere yerleştirilen sensörler sayesinde toprağın nem durumunu uzaktan takip edebilmektedirler ve böylece toprağa suyu tam zamanında vererek su tasarrufu yapabildikleri gibi bitkiye de ihtiyacı kadar su vererek bitkilerinde daha canlı kalmalarını sağlayabilmektedirler. Örneğin bu uygulamayı Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin 2015 yılında başlattığı akıllı kent projeleri arasında görmekteyiz. Yine İstanbul'da İSKİ, akıllı sayaçlar ve içme suyu dağıtım yönetiminde akıllı kent uygulamalarından yararlanmaktadır. Öte yandan dünyadaki örnekler olarak yukarıda da bahsedildiği gibi İspanya'nın Barselona kentinde bütün park ve bahçeler akıllı kent uygulaması olarak toprağa yerleştirilen sensörler ile tek merkezden takip edilerek toprağın nem ve bitkilerin ihtiyacına göre su verilmektedir. Yine ABD'nin Las Vegas kentinde bütün su şebekelerindeki kaçak ve sızıntılar akıllı kent takip sistemi ile takip edilerek boşa giden suların önüne geçilmiş olmakta ve böylece kentin su kaynakları tasarruflu kullanılabilir. Yine ABD'nin Las Vegas kentinde bütün su şebekelerindeki kaçak ve sızıntılar akıllı kent takip sistemi ile takip edilerek boşa giden suların önüne geçilmiş olmakta ve böylece kentin su kaynakları tasarruflu kullanılabilir.

Doğru sulama metodu seçerek su kullanımının azaltılması mümkündür. Bu doğru metodların en bilinenleri yağmurlama ve damlama yöntemleridir. Yılmaz'a (2016) göre bilinçli tasarlanmış bir rekreasyon sulama sisteminin birçok faydasından bahsedilebilir. Böyle tasarlanmış bir sistem kullanıldığı yere değer katar ve ev sahibine aşağıdaki avantajları sağlar:

- ✓ Zaman Tasarrufu,
- ✓ Su Tasarrufu,
- ✓ Sağlıklı Bitkiler Yetiştirme,
- ✓ Daha Düşük Ev-Enerji Masrafları,
- ✓ Daha Hoş Bir Bina Dışı Ortamı,
- ✓ Yangın Emniyeti,
- ✓ Erozyon Kontrolü,
- ✓ Çevresel Katkılar.

Su tasarrufu konusundaki alternatifler arasında zikredilebilecek diğer yöntemler olarak otomatik sulama sistemleri, doğru sulama tasarımı ve su tasarrufuna yönelik doğru sulama ekipmanının kullanılması sayılabilir. Otomatik sulama sistemleri, sistemi kullananlara çok büyük rahatlık sağladığı söylenebilir. Zira sistem doğru şekilde ayarlandığında asgari çabayla doğru yere doğru miktarda su dağıtımının yapılması pek ala mümkündür. En yaygın olarak kullanımı görülenler arasında su çevrimi tamamlandığında toprağa geri çekilen "pop-up" sprinkler ile suyu bitkinin en çok ihtiyaç duyduğu, köklerin üzerindeki toprağa daha düşük bir hızda hassas olarak vermek için mikro-bileşenler kullanan damla sulama vardır (Yılmaz, 2016).

Geçtiğimiz yüzyılda etkili ve doğru sulama sistemleri konusunda önemli gelişmeler olduğu görülmektedir. Otomatik sistemler bitkilerin gerçek su ihtiyacını almalarını sağlayacak şekilde ayarlanabilmektedir. Suyu daha verimli ve etkili kullanabilmek için kontrol cihazları ya da merkezi kontrol sistemleri oluşturmaktadır. Zira suyun kullanım ve idaresini insanların kontrolüne bıraktığımızda fazladan açık kalan her vana gereksiz şekilde su israf edecektir. Sulama mühendislerinin hazırlayacakları, ekonomik ve ergonomik sulama projeleri suyun doğru ve tasarruflu kullanımı için çok önemlidir. Su tasarrufu sağlayan en ekonomik yöntemin otomatik sulama olduğu hem dünyada hem de Türkiye’de kanıtlanmıştır. “Damla sulama” başka bir otomatik sulama sistemi olarak kullanılmaktadır. Bu sistemde yerçekimi ve kılcal etki yöntemi ile su yavaş bir biçimde bitki köklerine yayılarak yüzey buharlaşmasının sebep olduğu su kaybı engellenebilir. Damla sulama sistemi ağaçları, çalıları, çiçek yataklarını, yeri kaplayan bitki örtüsünü sulamada daha verimli olduğu söylenebilir. Bu sulama sistemi, kullanıldığı arazi uygun olduğunda geleneksel sprinkler sulamaya oranla %30 ila %50 daha verimli olabildiği gibi su kaçmasını ve aşırı sulamanın neden olabileceği bitki hastalıklarını da azaltabilme özelliğine sahiptir (Yılmaz, 2016).

Bunların dışında su tasarrufu konusunda suyun evde kullanımıyla ilgili de birtakım tasarruf yöntemlerinin geliştirilmiş olduğu bilinmektedir ve bunları ev kullanıcılarının evde suyu kullanırken dikkate alıp suyu bu yöntemlerle kullanmaları da su kullanımında önemli tasarruflar sağlayabilir. Nitekim bu konuda Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün Su Yönetimi Bülteninde (2013:35-36) yer alan anket sorularında bu tasarruf yöntemlerine yer verilmiştir. Bu yöntemleri şöyle sıralayabiliriz:

- Armatür ve su başlıklarını tasarruf sağlayan yeni modellerle değiştirdim.
- Sifon ve muslukların sızdırma yapıp yapmadıklarını düzenli olarak kontrol ederim.
- Kademeli sifon sistemi kullanıyorum.
- Uzun uzun banyo yapmak yerine, kısa süreli duş alırım.
- Dişlerimi fırçalarken ya da tıraş olurken suyu açık bırakmam.
- Sebzeleri ve meyveleri akan suyun altında değil, bir kabın içinde yıkarım.
- Çamaşır ve bulaşık makinelerini tamamen doldurduktan sonra çalıştırırım.
- Bulaşıkları elde değil makinede yıkarım.
- Evde ve apartmanda su kaçaklarını engellemeye çalışırım.
- Boş yere sifon çekmemeye çalışırım.

SONUÇ

Son zamanlarda dünya nüfusunun %60’a yakın kısmının şehirlerde yaşamakta olduğu bilinmektedir. Hatta bu kentlerde yaşayanların oranı Türkiye’de daha fazla görülmektedir. Yani her geçen gün dünya kentleşme oranı artmakta ve artan kentleşme ile de kentlerin yönetimlerinin daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Bilhassa büyük kentlerin ortaya çıkması sonucunda buralarda artan nüfus ile birtakım yeni hizmet gereksinimlerinin olduğu ve bu hizmetlerin karşılanmasında zorluklar yaşandığı bilinmektedir. Dolayısıyla kalabalıklaşan büyük kentlerde hizmetlerin etkin ve verimli sunulabilmesi için birtakım yeni teknolojilerden faydalanılmasının önemli hale geldiği söylenebilir. İşte bu kapsamda “akıllı kent” akılcı bir yöntem olarak şehirlerin yönetiminde kullanılmak üzere kent yönetimlerinin gündemine girmiş, dünyada ve Türkiye’de birçok kent akıllı uygulamaları kullanmaya başlamıştır.

Akıllı kent uygulamalarına geçen ve bizzat bu uygulamaları aktif kullanan dünya ve Türkiye kentlerine baktığımızda, bu kentlerin hem kentte yaşayanlara birçok hizmete ulaşmada çok büyük kolaylıklar sağladığını hem de zaman ve enerji konusunda büyük tasarruflar sağladıklarını söylemek mümkündür. Bu konuda Hollanda’nın Amsterdam kenti enerji konusunda Avrupa’da öncü olarak görülmekte, yine İspanya’nın Barselona kenti, Danimarka’nın Kopenhag kenti önemli örnekler arasındadır. ABD’nin San Francisco kenti %100 led ışıklı sokak lambaları ile elektrik tasarrufunda, Las Vegas kentinde su kaçaklarının takibi ve yine İspanya’nın Barselona kentinde parklarda sensörlü sulama sistemleri ile su tasarrufunda önemli kazançlar sağlandığı görülmektedir. Türkiye’de akıllı uygulamaların en çoğu mega kent İstanbul’da başlatılmış ve etkin olarak kullanılmaktadır. Öte yandan Ankara, Eskişehir ve Antalya gibi büyükşehirlerimizde de gerek ulaşım sistemlerinin kolaylaştırılmasında gerek park sulama ve sokak aydınlatma sistemlerinde kullanılarak önemli miktarlarda enerji tasarruflarına geçildiği ve vatandaşların yaşam standartlarının yükseltildiği söylenebilir.

Bu anlamda Avrupa Birliğinin 2020 ve sonrası için kent yönetimleri ve kent yaşamına yönelik geliştirdiği politikalarda yenilikçiliğe ve dolayısıyla akıllı kent uygulamalarına daha çok ağırlık verdiği görülmektedir. Bu kapsamda akıllı kentsel teknolojilerin, Avrupa kentlerinin sürdürülebilir gelişmesine önemli bir katkı sağlayabileceği vurgulanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak BİT, ulaşım ve enerji alanlarında etkin hizmet sunmak üzere AKYO kurulmuştur. AKYO'nun kurulması bu konu ile ilgili alanlarda gelişme sağlayacak ve sunulacak hizmetlerin iyileştirilmesi için yeni disiplinler arası olanaklar oluşturabilecektir. Türkiye açısından konuya yaklaştığımızda, AB'ye üye olmaya çalışan bir ülke olarak bizim de yenilikçi uygulamalara ağırlık vererek yukarıda akıllı kent uygulamalarını başlatan şehirlerin dışında daha fazla kentin akıllı kent uygulamalarına geçmesi gerektiği söylenebilir. Çünkü Türkiye'de kentleşme oranı verilere baktığımızda %90'lara yaklaşmıştır. Bu yüksek kentleşme oranı, kentlerin daha fazla akıllı kent uygulamalarıyla yönetilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Zira akıllı kent uygulamalarına geçmeyen kentlerin hizmet sunmakta zorlanacakları ve sunacakları hizmetlerde daha fazla enerji harcayarak hizmet maliyetlerinin artacağı aşıkardır.

Akıllı teknolojilerin hayata geçirilmesi özellikle insan hayatında vazgeçilmez bir yeri olan suyun yönetiminde de çok önemli olduğu söylenebilir. Su doğada bulunan en önemli kaynaklardan biri ve sınırlı bir kaynak olduğunu hiçbir zaman unutmamalıyız. Dünya nüfusunun da gün geçtikçe arttığını göz önünde bulundurduğumuzda suyun tüketilmesi ve yönetimi bugün daha da önemli hale gelmektedir. İşte bu kadar önemli hale gelen su kaynakları hem ülke seviyesinde hem de kentlerde çok dikkatli bir şekilde yönetilmelidir. Aksi takdirde ülke “su fakirliği” konumuna düşebilir. Zira ülkemiz şu anda 1500 m³/ yıl kullanım ile su stresi(kıtlığı) konumundadır. Eğer bu durum 1.000 m³ /yılın altındaki değerlere inerse, “su fakirliği” ne geçebileceğimiz anlamına gelmektedir. Dolayısıyla kent yönetimleri akıllı kent uygulamalarına bir an evvel geçerek, suyun evlerde kullanımında ve bilhassa rekreasyonel alanlarda kullanımında akıllı teknoloji sulama sistemlerine ağırlık vermek suretiyle önemli ölçüde su tasarrufları sağlayabilir. Böyle uygulamaların hayata geçirilmesiyle kentler daha sürdürülebilir mekanlar haline gelebilir. Kaynaklar daha verimli, sürdürülebilir şekilde kullanılarak gelecek nesillerin de kaynaklar üzerindeki hakları korunmuş olacaktır. Özetle bahsi geçen bu hedeflere ulaşabilmek için devlete, kent yönetimlerine ve vatandaşlara herkese önemli görevler düşmektedir ve hayatımızı, alışkanlıklarımızı bu prensiplere göre oluşturmalıyız.

KAYNAKÇA

- AKGÜL, M. K. (2013), Kentlerin e-Dönüşümü “Akıllı Kentler” , Anahtar Dergisi, Mart, s.291.
- BİLİCİ, Z. ve BABAHANOĞLU, V. (2018), Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği, Akademik Yaklaşımlar Dergisi, Kış 2018 Cilt: 9 Sayı:2, s. 124-139.
- BISELLO, A. VETTORATO, D., STEPHENS, R., ELISEI, P. (Ed.) (2017). Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions, Springer International Publishing Switzerland.
- ÇETİN, M. ve ÇİFTÇİ, Ç. (2019), Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi, Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, Sayı 2(3): 134-143.
- EUROPEAN COMMISSION, “Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth”, 2010, <http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION, “Smart Cities and Communities - European Innovation Partnership”, 2012, http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/ec_communication_scc.pdf.
- EUROPEAN COMMISSION, “Smart Cities”, 2017, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities>.
- EUROPEAN PARLIAMENT, Mapping Smart Cities in the EU, 2014, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf).
- EVSAHİBİOĞLU, A. Nejat, Turhan AKÜZÜM ve Belgin ÇAKMAK, (2010) “Su Yönetimi, Su Kullanım Stratejileri Ve Sınır aşan Sular”, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1-2, Ankara, ss.119-134.
- GÜVENDİK, A. (2016), “Akıllı Şehirler İçin Akıllı Teknolojiler”, ss. 283- 288, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılı Çevre Konferansı, Bildiri Kitabı, SBE16 İSTANBUL.
- KABAKÇI, O.K. (2016), “Enerji Verimliliğinde Akıllı Şehirlerin Rolü, Beklentiler Ve Trendler”, ss.208-212, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılı Çevre Konferansı, Bildiri Kitabı, SBE16 İSTANBUL.
- KAMU TEKNOLOJİ PLATFORMU (2016). “Akıllı Kentler Masabaşı Araştırması”, XSIGHTS.(<https://docplayer.biz.tr/33725407-Haziran-akilli-kentler-masabasi-arastirmasi.html>, E.T. 11.04.2022).
- MAZI, F. (2014). Kent ve Kalkınma, Kahramanmaraş: Akbaba İletişim Matbaacılık.
- MORA, L. AND BOLICI R. (2017).“How to Become a Smart City: Learningfrom Amsterdam”, Ed. BISELLO, A.,VETTORATO, D., STEPHENS, R., ELISEI, P., Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions, Springer International Publishing Switzerland.
- NİLGÜN B. HARMANCIOĞLU, Ali GÜL ve Okan FISTIKOĞLU, (2002), “Entegre Su Kaynakları Yönetimi”, TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 419 - 2002/3, ss.29-39.
- SABAH GAZETESİ, Emlak Haberleri, 11.07.2014, <http://www.sabah.com.tr/emlak/2014/07/11/2050de-dunya-nufusunun-ucte-ikisi-kentli-olacak>, E.T. 22.03.2022.
- SATI, Z.E. ÖZEN, Z. VE ARKADAŞLARI (2012). “Yerel Yönetimlerde E-Devlet Uygulamaları: İstanbul İli ve Belediye Yönetimlerinde Kullanılan E-Devlet Hizmetlerinin Değerlendirilmesi”, ss. 61-75, Akıllı Şehirler Bildiri Kitabı, VI. İstanbul Bilişim Kongresi, 07-08 Kasım 2012, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- T.C. KALKINMA BAKANLIğI (2015) Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı 2015-2018, <https://www.csb.gov.tr/db/cbsgunu/webmenu/webmenu15780.pdf>, E.T.11.03.2022.
- TERZİ, F. ve OCAKÇI, M. (2017), “Kentlerin Geleceği: Akıllı Kentler”, İTÜ Vakfı Dergisi, Sayı 77, s. 10-13.

- UÇAR, Ahmet, Sühal Şemşit ve Nilüfer Negiz (2017). “Avrupa Birliği Akıllı Kent Uygulamaları ve Türkiye’deki Yansımaları”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 22, KAYFOR 15 Özel Sayısı, ss. 1785-1798.
- YILMAZ, Y. (2016). “SULAMA SİSTEMLERİNDE SUYUN AKILLI KULLANIMI”, 27 Mayıs 2016, Plant Peyzaj ve Süs Bitkileri Dergisi.
- YILDIZ, S. KIVRAK, S. VE GÜLTEKİN, A.B. (2016), “Sosyal Sürdürülebilirliğe Katkı Veren Bir Yapılı Çevre İçin Kentsel Dönüşüm Çalışmalarında Dikkate Alınması Gereken Tasarım Unsurları”, ss.190-199, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılı Çevre Konferansı, Bildiri Kitabı, SBE16 İSTANBUL.
- YILMAZ, E. (2016). “Yeni Bir Hikâye Konya Akıllı Şehir Olabilir Mi?”, Konya Ticaret Odası Araştırma Raporu, 2016.
- YILMAZ, Ö. (2015), “Akıllı Kentler ve Bilgi Toplumu Stratejisi”, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Information Society Strategy and Action Plan (2015-2018) and Smart Cities, <https://www.csb.gov.tr/db/cbsgunu/webmenu/webmenu15780.pdf>, 17.03.2022.
- YILMAZ, Y. (2016), “Sulama Sistemlerinde Suyun Akıllı Kullanımı” Plant Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi.
- VANOLO, A. (2014). “Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy”, Urban Studies, 51(5), ss. 883–898.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION CENTER FOR HEALTH DEVELOPMENT (2014), Annual Report 2013, http://www.who.int/kobe_centre/publications/en_annualreport_2013.pdf?ua=1, E.T. 10.03.2022.
- <http://www.fatih.bel.tr>, E.T. 12.03.2022.
- <http://aa.com.tr/tr/turkiye/antalyada-akilli-kent-uygulamasi-protokolu-imzalandi/886603>, E.T. 25.03.2022.
- <http://www.bilisimdergisi.org.tr/s182/pdf/70-77.pdf>. E.T.20.03.2022.