

AKILLI KENTLERDE AKILLI ÇEVRE UYGULAMALARI: KASHIWANOHA (JAPONYA) VE ANTALYA

Veli ORTAÇEŞME¹, Meryem ATİK², Habib MUHAMMETOĞLU³

^{1,2} Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

³ Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Antalya

Öz

Akıllı Kent, kentlerin kaynaklarını daha etkin kullanmayı ve kent sakinlerine daha iyi hizmet sunmayı sağlayan bir modernleşme çabasıdır. Bu çalışmada akıllı kent uygulaması bağlamında dünyadaki iyi uygulamalardan birisi olan Japonya'nın Kashiwanoha kentindeki akıllı uygulamalar incelenmiş; Antalya kentinde başlatılan akıllı kent uygulamaları analiz edilmiş; her iki kentteki akıllı kent uygulamaları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın yöntemi akıllı çevre bileşenlerinin sınıflandırılmasına, her bileşen konusundaki akıllı uygulamaların incelenmesine ve Antalya için "akıllı çevre" modelinin önerilmesine dayanmaktadır. Çalışma sonucunda, Japonya'da akıllı çevre uygulamalarının oldukça üst düzeyde olduğu, ülkemizde ve Antalya'da ise henüz başlangıç aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Kashiwanoha'nın akıllı kent bağlamında en başarılı uygulama örneklerinden biri olmasının arkasındaki en önemli etmenin kamu, özel sektör ve üniversite işbirliği olduğu görülmüştür. Antalya'da akıllı kent uygulamaları için Kashiwanoha Kentsel Tasarım Merkezi benzeri, ayrı bütçesi olan ve karar alma süreçlerinde bağımsız bir kuruluşun oluşturulması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kent, kent yönetimi, çevre, akıllı teknolojiler

SMART ENVIRONMENT PRACTICES IN SMART CITIES: KASHIWANOHA (JAPAN) AND ANTALYA

Abstract

The smart city is a modernization effort that enables cities to use their resources more effectively and to provide better services to their residents. In this study, smart practices of Kashiwanoha City, Japan, one of the best smart city examples in the world, were examined; smart city practices launched in the city of Antalya, Turkey, were analyzed; and the smart city practices in both cities were compared. The method of the study is to classify smart environmental components; to examine smart practices; and to propose a "smart environment" model for Antalya. The study showed that smart environmental practices in Japan are at a very high level whereas they are at initial stage in Antalya and Turkey. The most important factor behind Kashiwanoha's success is the cooperation of the public and private sectors and universities. For smart city practices in Antalya, it has been proposed to establish an independent organization similar to the Urban Design Center Kashiwanoha (UDCK), with a separate budget and decision-making power.

Keywords: City, urban management, environment, smart technologies

*Sorumlu Yazar Corresponding Author: Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME, Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, E-mail: veliortacesme@gmail.com ORCID¹: 0000-0003-1832-425X , ORCID²: 0000-0003-2105-9231 ORCID³: 0000-0002-3725-1052

Geliş Received 17.04.2023 | Kabul Accepted 09.05.2023 | Basım Published 30.06.2023

ISSN 2687-2358 | ARAŞTIRMA MAKALESİ (Research Article) DOI: 10.53784/peyzaj.1284594

1. Giriş

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler yaşamımızda da teknolojik bir dönüşümü beraberinde getirmiş ve bugün teknoloji yaşamımızın neredeyse tüm alanlarına yayılmıştır. Bu dönüşümden kentler ve kent yönetimleri de payını almaktadır. Kentler dinamik yapıları ile her zaman büyümeye, üretime, yeniliğe, akla ve bilgiye ev sahipliği yapmıştır. Bugün dünya nüfusunun yaklaşık yüzde 55'i kentlerde yaşarken toplam gayrisafi katma değer yaklaşık yüzde 80'i kentlerde üretilmektedir. Ülkemizde ise bu oran yüzde 90 seviyesindedir. Dolayısıyla kentleşme ve ekonomik gelişme ayrılmaz iki süreç olarak ilerlemektedir. Bugün geldiğimiz noktada; üretim, yenilik ve teknoloji odaklı olarak gelişen kentler, verimliliği artırmak ve yaşam kalitesini geliştirmek üzere akıllı arayışlar ve uygulamalar yolunda ilerlemektedir (Elvan, 2017).

"Akıllı Kent" ya da "Akıllı Şehir", kentlerin kaynaklarını daha etkin kullanma ve kent sakinlerine daha iyi hizmet sunmayı sağlayan bir modernleşme çabasıdır. Özellikle büyük kentlerdeki hızlı nüfus artışı pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar kentlerdeki ekonomik ve sosyal hayatı olumsuz yönde etkilediği gibi kent sakinlerinin yaşam kalitesini düşürmektedir. İşte bu noktada akıllı kent yaklaşımı, kentsel problemlere akıllı çözümler üretme potansiyeline sahip olması nedeniyle ülkelerin ve uluslararası kuruluşların politika metinlerinde ön plana çıkmaya başlamıştır. Başta ulaştırma ve enerji olmak üzere, kentsel altyapıların ve şebekelerin insan müdahalesine gerek duymadan kendi kendine

yönetilebilmesi mantığına dayanan bu yaklaşımla, insanların yaşam standartlarında önemli ölçüde iyileşme sağlanması amaçlanmaktadır.

Akıllı kentlere dönüşüm sürecinin planlanması ve sürecin izlenmesi ile ilgili literatürde ve uygulamada çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan Cohen'in "Akıllı Kentler Çarkı (Smart Cities Wheel - SCW)" metodolojisi ön plana çıkmaktadır. Avrupa Birliği (AB) tarafından da kabul edilen bu yaklaşıma göre, akıllı kentler 6 bileşenden oluşmaktadır (Elvan, 2017):

1. Akıllı ulaşım (Smart mobility)
2. Akıllı yaşam (Smart living)
3. Akıllı yönetim (Smart governance)
4. Akıllı çevre (Smart environment)
5. Akıllı ekonomi (Smart economy)
6. Akıllı insanlar (Smart people)

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de akıllı kent yaklaşımları önemli bir kalkınma aracı olarak görülmektedir. Bu bağlamda, 2014-2018 yıllarını kapsayan ve ülkemizin temel politika belgesi olan Onuncu Kalkınma Planı'nda; "Akıllı uygulamalar sağlık, ulaştırma, bina, enerji ile afet ve su yönetimi gibi alanlar başta olmak üzere kullanımı yaygınlaştırılacaktır. Kentlerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki altyapı, kapasite ve beceri düzeyleri artırılarak akıllı kentlere dönüşmesi desteklenecektir" ifadesine yer verilmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013). Bu politika çerçevesinde 2015, 2016 ve 2017 yılı programlarında büyükşehir belediyelerinin

akıllı kent uygulamalarına yönelik fizibilite çalışmaları desteklenmiştir. Bu tedbirle, akıllı kent uygulamalarının belirli bir plan çerçevesinde yaşama geçirilmesinin teşvik edilmesi amaçlanmış ve bu çerçevede yerel yönetimlere kalkınma ajanslarından mali ve teknik destek sağlanmıştır. Ayrıca akıllı kent yaklaşımı, 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi'nde de önemli bir bileşen olarak ele alınmıştır. Bu konuda T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalarda; akıllı kentler alanında ortaya konulacak çözümlerin, kentlerde ortaya çıkan toplumsal sorunların çözümünde de büyük bir potansiyele sahip oldukları görülmüştür. Ancak, kentlerde insan kaynakları yetersizliği ve akıllı uygulamaların potansiyeli konusundaki farkındalık eksikliği, bu çözümlerin yaygınlaşmasının önündeki önemli engeller olarak tespit edilmiştir.

Akıllı kentlere akıllı çevre uygulamaları bağlamında yapılan çalışmalarda son yıllarda bir artış gözlemlenmektedir. Kyli ve Fokaides (2015), Sıfır Enerji Binalar (Zero Energy Buildings - ZEB) ilkesinin Avrupa'daki akıllı kent uygulamalarına potansiyel katkısını ortaya koymaya çalışmışlardır. Stratejik Enerji Teknoloji Planı (SET- Plan) ve Avrupa Akıllı Kentler ve Topluluklar İnisyatifi bağlamında 2020 yılına kadar sürdürülebilir kullanım ve enerji üretimi yoluyla sera gazı emisyonlarının %40 azaltılması konusunu değerlendirmişlerdir. Çalışma kapsamında sıfır enerji bina konseptine yönelik bina standartları da ele alınmıştır.

Calvillo ve ark. (2018), akıllı kent içindeki planlama ve işletme modelleri ile ilgili olarak enerjiyi ilgilendiren çalışmaları gözden geçirmiş

ve bunların kapsamını, üretim, depolama, altyapı, tesisler ve ulaşım olmak üzere beş ana müdahale alanı olarak sınıflandırmıştır. Çalışmada, bir yandan kent içindeki tüm önerilen enerji müdahale alanları ve ilişkileri ele alınmış, diğer yandan ise şu anda mevcut olan farklı enerji modelleri ve simülasyon araçları gözden geçirilmiştir. Çalışma sonucunda, akıllı kent bağlamında bir enerji modeli geliştirmeye yönelik bir metodoloji ve bazı ek nihai önerilere yer verilmiştir.

Khatoun ve Zeadally (2016), akıllı kent ve akıllı şehircilik kavramlarını ele alarak, dünya genelinde yapılan uygulamaları değerlendirmiştir. Eski kent planlarının uzun vadeli ölçeklenebilir (konut erişilebilirliği, sürdürülebilir kalkınma, ulaşım sistemleri ve büyüme) olmadıklarını ve kaynak yönetimi sorunları yaşadıklarını belirttikleri yazılarında, akıllı şehircilik kavramının, akıllı kentlerin gelişiminde etkin kullanılmadığına dikkat çekmişlerdir. Çalışmada akıllı kentlerin temel kavramları tanımlanarak, akıllı kentlerin yaygınlaştırılmasının önündeki zorluklar ve gelecekteki araştırma fırsatları belirlenmiş ve kentleşmeyle birlikte nüfus artışının yüksek oranlarda görüldüğü Japonya'daki akıllı kent örnekleri irdelenmiştir.

Deakin ve Reid (2018), Manchester (İngiltere), Amsterdam (Hollanda), Malmö (İsveç) ve Barselona (İspanya) kentleri tarafından teşvik edilen gelecekteki internet tabanlı kalkınma metriklerine ve kentlerin sürdürülebilirliğine yönelik kritik bakış açılarını incelemişlerdir. Özellikle dijital altyapılar, veri yönetim sistemleri, yenilenebilir enerjiler ve

nesnelerin internetinde bölgesel bir inovasyonun bulut bilişimini kapsayan gelecekteki internet tabanlı gelişmeler ele alınmıştır. Londra (İngiltere), Stockholm (İsveç), Roma (İtalya), Viyana (Avusturya) ve Hamburg (Almanya) gibi sürdürülebilir kentlerin aynı zamanda enerji verimli düşük karbon bölgeleri olarak gelişmeleri gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Ahvenniemi ve ark (2017), akıllı kent uygulamalarını 3 etki kategorisi ve 12 sektöre bölerek, toplamda 958 göstereyi kapsayan 16 kent değerlendirme analizi gerçekleştirmişlerdir. Akıllı kentlerde modern teknolojilere ve "akıllılığa" güçlü bir odaklanma olduğunu ve çevresel sürdürülebilirlik bağlamında yeterli göstergelerin bulunmadığını belirlemişlerdir. Akıllı kentlerin genel amacının teknolojilerin yardımıyla sürdürülebilirliği geliştirmek olduğu, bu nedenle sadece "akıllı kentler" yerine "akıllı sürdürülebilir kentler" teriminin kullanılması önerilmiştir.

Zuccala ve Verga (2017), gerçek anlamda bir akıllı kent yaratabilmek için farklı kaynaklardan sağlanan heterojen verilerin uygun bir şekilde sağlanması, entegre edilmesi ve paylaşılmasına vurgu yapmışlardır. İtalya'nın Milano kentinde uygulanmakta olan ve bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı "Paylaşan Kentler" konulu Ufuk 2020 projesinin veri paylaşım yaklaşımı örnek olarak vermişlerdir.

Colding ve Barthel (2017), akıllı kentler konusundaki gelişmelerin insan-doğa ilişkilerini nasıl değiştirebileceği, su güvenliği, enerji güvenliği ve gıda gibi temel insani ihtiyaçları ne

doğrultuda etkileyeceği konusu üzerine odaklanmışlardır.

Garau ve Pavan (2018), kentsel ve çevresel sistemler arasındaki etkileşimleri ve kritik kaynaklar ile bunların çevre üzerindeki etkilerini yorumlayarak, kentsel yaşam kalitesinin çeşitli yönlerini değerlendirmek üzere bir ölçüm çerçevesi geliştirmeyi amaçlamışlardır. İtalya'nın Cagliari kentinde uygulanan Akıllı Kent Kalite Göstergesinde (ISUQ) özetlenen göstergeleri seçerek, kentsel yaşam kalitesini analiz etmişlerdir.

Akıllı kentler ve çevre bağlamında ülkemizde de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bıçakçı (2014), hızlı kentleşmeyle ortaya çıkan sorunların çözümlenmesi için yeni bir yönetim yaklaşımı olan "akıllı kent" yaklaşımı ve kentteki tüm taraflara sunduğu fırsatları ele almıştır. Çalışmada, akıllı kent etmenlerinin analizi yapılmış; Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'dan seçilmiş 7 kentin bu kapsamda yaptıkları uygulamalar değerlendirilmiş ve Samsun için bir akıllı kent modeli önerilmiştir.

Kanakoudis ve Muhammetoğlu (2014), Antalya Kaleiçi bölgesinde akıllı kentler konseptinde yer alan otomatik okuma sayaçları (Automatic Meter Reading - AMR), çevrimiçi basınç ve debi ölçüm cihazları, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Denetleyici Kontrol ve Veri Toplama Sisteminden (Supervisory Control and Data Acquisition System -SCADA) yararlanarak su kayıplarının azaltılması, su verimliliğinin sağlanması ve modelleme içerikli çalışmalar yapmışlardır.

Rezafar ve Koramaz (2014), kentlerde yaşanan nüfus artışına paralel olarak artan kentsel yayılma, yeşil alan kaybı, biyoçeşitlilik kaybı, kirletilmiş ve terk edilmiş toprakların artması, sorunlu kentsel alanlar, trafik yoğunluğu, yetersiz altyapı ve ekosistemi tehdit eden ekolojik, çevresel ve bölgesel sorunlara dikkat çekerek, akıllı kentlerin sürdürülebilirlik özelliğini ele almışlardır. Teknoloji tabanlı akıllı kent uygulamalarının ekonomiyi geliştirmenin yanı sıra enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını düşürmek suretiyle kentlerin sürdürülebilirliğini artırmaları gerektiğini; daha yeşil ve sürdürülebilir kentlerin tasarlanması, kent yöneticilerinin, kamu ve özel sektör aktörlerinin eşgüdüm halinde çalışmayı vizyon olarak seçmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Kayapınar (2017), Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının "Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı" çalışması bağlamında akıllı ulaşım, akıllı enerji, akıllı altyapı ve akıllı güvenlik gibi konuları ele alarak, Hindistan, Güney Kore gibi Asya ülkelerinden örneklere yer vermiştir. Bakanlık tarafından geliştirilen ve başta ulaşım ve enerji olmak üzere, kentsel altyapıların ve şebekelerin kendi kendine yönetilebilmesine esasına dayanan ve kent kaynaklarının etkin kullanımını sağlayan Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri (TUCBS) ve Ulusal Kent Bilgi Sistem Standartları gibi çalışmaların yanında Akıllı Kentler-Bulut Kent Bilgi Sistemi ve Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES) 2010-2023 çerçeve çalışmalarını ele almıştır.

Çelik ve Topsakal (2017), akıllı kent kavramıyla birlikte gelen akıllı turizm konusunu

ele almışlardır. Bu kapsamda Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin yürüttüğü akıllı kent çalışmaları incelenerek, Antalya'nın akıllı turizm destinasyonu uygulamaları incelenmiştir. Çalışmada saptanan bulgular ışığında, konuyla ilgilenen araştırmacılara ve sektöre akıllı turizm uygulamalarının geliştirilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur.

Uçar ve ark. (2017), akıllı kent kavramı ve bu konudaki Avrupa Birliği politika ve uygulamalarından bahsetmiş ve Türkiye'de bu konuda yapılan çalışmaları açıklayarak, akıllı kent uygulamalarının kentlerin sürdürülebilirliğine katkılarını değerlendiren bir durum tespiti yapmışlardır. Çalışmada, Türkiye'de akıllı kent uygulamalarının genel olarak proje temelli münferit çalışmalar şeklinde olduğu ve teknolojik boyutu henüz geçemediği tespitine yer vermişlerdir.

Bu çalışmanın dört amacı bulunmaktadır:

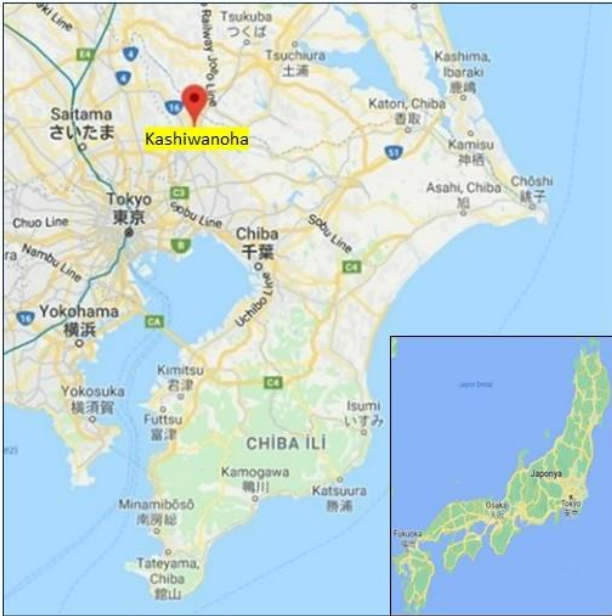
1. Son yıllarda dünya genelinde yaygınlaşmakta olan akıllı kent uygulamalarının incelenmesi ve "Akıllı Çevre" konusuna odaklanması,
2. Akıllı kent uygulaması bağlamında dünyadaki iyi uygulamalardan birisi olarak gösterilen Japonya'nın Chiba bölgesindeki Kashiwanoha kentindeki akıllı uygulamaların incelenmesi,
3. Antalya kentinde başlatılan akıllı kent uygulamalarının analizi ve Kashiwanoha kentindeki uygulamalarla karşılaştırılması,

4. Akıllı kent uygulamaları konusunda ülkemizdeki bilgi birikimine katkıda bulunulması.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini Kashiwanoha Akıllı Kenti ve Antalya kenti oluşturmaktadır. Her iki kentteki akıllı çevre uygulamaları incelenmektedir.

“Meşe Yaprağı” Anlamına gelen Kashiwanoha (柏の葉), Japonya'nın Chiba eyaleti sınırları içerisinde yer alan, başkent Tokyo'ya yaklaşık 40 km. mesafede konumlanmış, yeni bir kasaba yerleşimidir (Şekil 1).



Şekil 1. Kashiwanoha kentinin konumu

Kashiwanoha bölgesi Tokyo Üniversitesi, Chiba Üniversitesi ve ulusal araştırma kurumu kampüslerine ev sahipliği yapmaktadır. Kashiwanoha Uluslararası Kampüs Kasabası Girişimi'nin amacı, çevre ile bütünleşen, uzun ve sağlıklı yaşamı teşvik eden ve endüstriyel

yeniliği geliştiren bir temel üzerinde bir kent inşa etmektir. Bu süreç, bir yeşil bina sertifika sistemi olan Mahalle Gelişimi için Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik (Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development - LEED ND) Sürüm 4'ün hedefleri ile benzersiz bir sinerjiye sahiptir ve LEED ND karar alma süreçlerine rehberlik etmek ve uygulama için nitel ve nicel hedefler belirlemek üzere bir çerçeve olarak kullanılmıştır.

Japonya'nın kuzeydoğusundaki Tokyo ve Tsukuba kentlerini birbirine bağlayan Tsukuba Express metro hattının açılmasından sonra, Kashiwanoha İstasyonu'nu çevreleyen bölge öncelikle çok katlı konut bölgesi olarak geliştirilmiştir. Sonraki süreçte, konut ve diğer ticari kullanımlarla ilgili bir gelişme olan Gate Square bölgesi düzenlemesinin 2014 yılında tamamlanmasından sonra ofisler, oteller, konferans salonları, perakende ve konut dışı kullanımlar ile daha geniş ekonomik ve kentsel faaliyetleri desteklemek için çeşitlendirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Kashiwanoha Akıllı Kenti'nin merkez bölgesi Gate Square'in yerleşim planı

Araştırma kapsamında ele alınan ve tarihte Bergama Krallığı döneminde Kral II. Attalos tarafından kurulan ve "Attalos Yurdu" anlamına gelen Antalya kenti ise ülkemizin güneyinde, Akdeniz kıyısında yer alan bir kıyı kentidir (Şekil 3). 1994 yılında Büyükşehir belediyesi statüsü kazanan Antalya kenti, 5747 Sayılı "Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun" hükümlerine göre, Konyaaltı, Muratpaşa, Kepez, Döşemealtı ve Aksu olmak üzere 5 merkez ilçeden oluşmaktadır.



Şekil 3. Antalya kentinin konumu

Zengin bir tarihsel geçmişe sahip olan Antalya, 1980'li yıllardan itibaren hızla büyümüş, ülkemizin nüfus bakımından beşinci büyük kenti konumuna gelmiştir. Sahip olduğu eşsiz doğal ve kültürel değerler bağlamında Antalya ülkemizdeki turizm hareketlerinin en fazla görüldüğü yerler arasında da yer almakta ve günümüzde "Turizmin Başkenti" olarak anılmaktadır. Turizme ek olarak Antalya aynı zamanda tarımsal niteliğiyle de ön plana çıkan bir kenttir.

Araştırmanın yöntemi, araştırmanın amaç ve hedefleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu bağlamda, akıllı kent uygulamasının dünyadaki iyi uygulamalardan birisi olarak gösterilen

Japonya'nın Chiba bölgesindeki Kashiwanoha akıllı kentindeki akıllı çevre uygulamaları yerinde ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu bağlamda; a) Çevre dostu kent planlaması ve binalar b) Kent ekosistemleri ile açık ve yeşil alan sistemleri, c) Enerji tasarrufu, d) İleri hava kirliliği izleme sistemleri, e) Katı atık yönetimi, f) Akıllı su yönetimi ve drenaj sistemleri ve çevreyle ilgili diğer konular ele alınmıştır. Henüz başlangıç aşamasında olan Antalya kentindeki akıllı kent uygulamaları analiz edilmiş ve Kashiwanoha kentindeki benzer nitelikteki uygulamalarla karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Kashiwanoha akıllı kenti örgütsel yapılanma

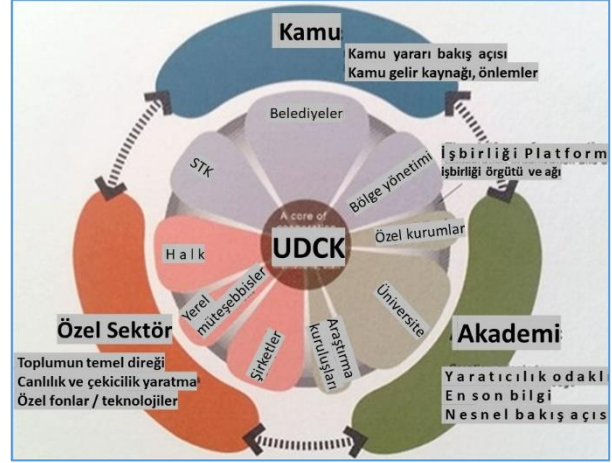
Kashiwanoha Akıllı Kenti, kamu, özel sektör ve üniversite işbirliğinin dünyadaki iyi örneklerinden birini oluşturmaktadır. Bu bağlamda akıllı kentin gelişiminde kamuyu temsilen Chiba Eyalet Yönetimi, Kashiwa Belde Yönetimi ve STK'lar; üniversiteleri temsilen Tokyo Üniversitesi ve Chiba Üniversitesi; özel sektörü temsilen Mitsui Fudosan ve diğer bazı şirketler işbirliği yapmışlardır.

Kashiwanoha Akıllı Kenti ile geleceğin kentleri için yeni bir vizyon oluşturma hedefi güdülmüştür. Bu bağlamda üç kentsel gelişim konsepti formüle edilmiştir. İlk konsept, çevre dostu bir "Çevre-Simbiyotik Kent" yaratmaktır. İkinci konsept yeni nesil "Endüstri Konsepti" olup, Japonya için yeni bir canlılık kaynağı haline gelen büyüme alanlarını teşvik etmeye odaklanmaktadır. Üçüncü konsept ise, "Sağlıklı

ve Uzun Yaşam Konsepti" olup, her yaşta insanın sağlıklı ve güvenli çevrede yaşamasıyla ilgilidir.

Kashiwanoha Uluslararası Kampüs Kasabası Girişimi için plan, Ar-Ge, ticaret ve diğer konut dışı kullanımlarını teşvik eden bir "İnovasyon Kampüsü" oluşturmaktı. Plan ayrıca, Chiba Üniversitesi'nin Kashiwanoha Kampüsü ve Tokyo Üniversitesi'nin Kashiwa Kampüsü boyunca uzanan alanın çok amaçlı, kompakt bir merkezi bölge olarak geliştirilmesini hedeflemişti. Amaç, Kashiwanoha bölgesini, ev ve iş yaşamına daha çeşitli katılımlar sağlayarak yaşayan ve çalışan insanlar için daha rahat, sağlıklı ve daha mutlu hale getirmek ve aynı zamanda herkesi aktif bir rol almaya teşvik etmektir. İnovasyon Kampüsü'nün amaçları arasında, gündüz ve gece kullanımlarına olanak sağlayan ve farklı kimliklere sahip mahalleler oluşturmak, kamusal meydanları birbirine bağlayan aktif ve yaşayan sokaklar ve ağaçlı cadde ve bulvarlarla nitelikli mekanlar oluşturmak da yer almaktadır.

Kashiwanoha Akıllı Kent uygulamalarının eşgüdümünü Kentsel Tasarım Merkezi (Urban Design Center Kashiwanoha - UDCK) üstlenmiştir. Kasım 2006'da kurulan bu merkez, yerel yönetimler, özel kuruluşlar ve üniversitelerin bünyesinde yer aldığı, Japonya'daki ilk kentsel tasarım merkezidir. UDCK, kent gelişiminin planlanması bağlamında kamu kurumlarından bağımsız hareket eden, kamu, üniversite ve özel sektörün katkılarıyla oluşturulmuş, çok aktörlü, çok disiplinli bir merkezdir (Şekil 4).



Şekil 4. UDCK paydaşları

Kashiwanoha Akıllı Kent çalışmalarının başlamasıyla birlikte bu çalışmaların eşgüdümü de UDCK tarafından üstlenilmiştir. UDCK'nin üç işlevi vardır: 1) Akıllı kent gelişimi için "araştırma ve öneri geliştirme" bağlamında bir düşünce kuruluşu işlevi; 2) Kalkınma için "eşgüdüm ve destek" bağlamında bir eşgüdüm kuruluş işlevi; 3) Katılımcılığı sağlamak için "bilgi dağıtımı" bağlamında bir bilgi kaynağı olma işlevi.

UDCK, kamu, özel ve akademik sektörden gelen yedi kişilik bir Yönetim Kurulu tarafından yönetilmektedir. Yönetim Kurulu başkanı aynı zamanda merkezin de başkanıdır. Merkezin harcamaları, katılımcı kurumlar arasında paylaşılmaktadır. Merkez bünyesinde yürütülen projeler için ekipler oluşturulmaktadır. Bu ekiplerde yönetim kurulu üyelerinin yanı sıra merkeze katkı veren kurumların temsilcileri de yer almaktadır. Her bir ekip için bir başkan, bir başkan yardımcısı ve bir de proje müdürü belirlenmektedir ve bunlar diğer üyelerle birlikte Kashiwanoha'da çeşitli projeleri yürütmektedir.

3.2. Kashiwanoha akıllı çevre uygulamaları

Akıllı çevre uygulamaları bağlamında Kashiwanoha'da güvenli yaşam hatlarını korumak için yeni nesil ulaşım sistemleri ve yeşil alan programları uygulamak, enerji tasarrufu yapmak, oluşturmak ve depolamak için doğal kaynaklardan yararlanarak, insan ve çevrenin uyum içinde olduğu fütüristik bir kent yaratmak amaçlanmıştır. Akıllı çevre bileşenleri aşağıda ele alınmıştır.

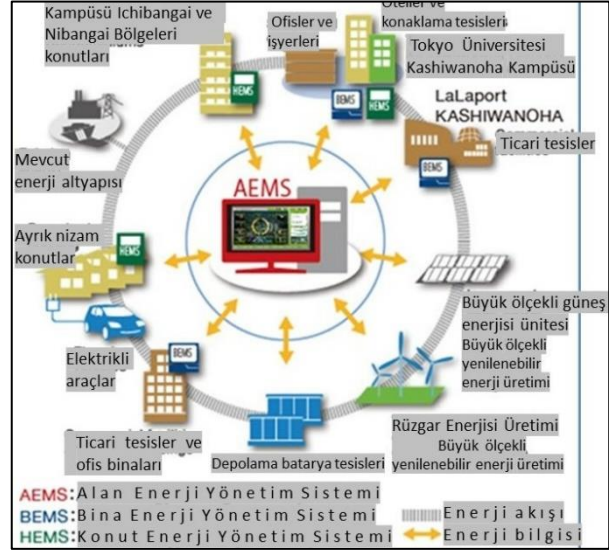
3.2.1. Enerji verimliliğine uyum sağlayan bir kent

a). Alan Enerji Yönetim Sistemi

Kashiwanoha akıllı kenti, tüm kent için enerji kullanımını optimize etmektedir. Bağımsız bir güç şebekesinden yararlanan Alan Enerji Yönetim Sistemi (Area Energy Management System – AEMS) bu kurulumda çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu sistem, yenilikçi akıllı şebekelere katkıda bulunmak için tasarlanmıştır (Şekil 5).

b). Akıllı uygulamalar merkezi

Bu merkezin rolü, bölge için enerji operasyonlarının denetlenmesi ve afetler sırasında enerjinin yönetilmesidir. Merkez, konutlarda, ticari tesislerde, ofislerde ve diğer yerlerde elektrik kullanımını izlemekte ve bölgede yaşayan ve çalışan insanların enerjisi etkin bir şekilde kullanmasına yardımcı olmak için bilgi sağlamaktadır (Şekil 6).



Şekil 5. Kashiwanoha Alan Enerji Yönetim Sistemi



Şekil 6. Kashiwanoha Akıllı Uygulamalar Merkezi

c). Afet durumunda akıllı enerji sistemi

Afetler sırasında enerjisi etkin bir şekilde yönetebilen bir sistem kurulmuştur. Yenilenebilir enerji ve akülerden faydalanarak güvenlik sağlanmaktadır. Bu kurulum, iş ve günlük yaşamın sürekliliğini sağlamaktadır. Elektrik kesintisi durumunda Gate Square bölgesinin normal güç gereksinimlerinin % 60'ını karşılayabilmekte ve üç gün boyunca beslemeyi koruyabilmektedir. Ayrıca acil durum asansörlerine, ışıklara ve konut binalarındaki ortak alanlara güç sağlayabilmektedir. Su,

yeraltı suyu pompaları ile sağlanabilmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Kashiwanoha Akıllı Afet Enerji Sistemi

3.2.2. Enerji tasarrufu sağlayan yaşam tarzlarını gerçekleştiren bir kent

a). Ev enerji yönetim sistemi

Ev enerji yönetim sistemi (Home Energy Management Systems - HEMS), enerji tüketimini göstermekte, böylece konut sakinleri güç kullanımından daha fazla haberdar olmakta ve sistem çevre dostu yaşam tarzlarını teşvik etmektedir. Kişisel bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve diğer cihazlar konutlardan karbondioksit (CO²) emisyonu yaymaktadır. HEMS, enerji kullanımını önerme ve enerji tasarrufu yaklaşımlarının etkinliğini sağlama gibi amaçlar için yapay zekayı kullanmaktadır. HEMS, sakinlerin acil durumlarda daha az güç kullanmalarına da yardımcı olmaktadır. Sistem sayesinde konut sakinleri aydınlatma ve klima ayarlarını konut dışından da kontrol edebilmektedir.

3.2.3. Karbon azaltımı yol haritası

Yaşam konforunu artırmak ve CO² emisyonlarını azaltmak amacıyla Kashiwanoha için uzun vadeli bir vizyon oluşturan bir yol haritası belirlenmiştir. 2030 yılına kadar emisyonların %60 oranında azaltılması ile karbon ayak izinin küçültülmesi hedeflenmiştir.

3.2.4. Sürdürülebilir tasarım

Sürdürülebilir tasarım, doğal ısı ve havayı kullanarak elektrik ve diğer yapay enerji kaynaklarına bağımlılığı azaltmaktadır. Gate Square binalarından ikisi Japonya'nın dünyaca ünlü yeşil bina teknolojisine sahiptir. Gate Square'deki her bina için sürdürülebilir tasarım ve AEMS birleştirilerek, konutlardan kaynaklanan CO² emisyonları yaklaşık %40 oranında; mağaza ve ofislerden kaynaklanan emisyonlar ise yaklaşık %50 oranında azaltılmıştır.

Sürdürülebilir tasarım bağlamında yeşil alanlar da önemli bir yer tutmuştur. Kentsel ısı adasının etkilerini hafifletme ve binaların enerji tüketimini önemli ölçüde azaltma bağlamında önemli rolleri nedeniyle çeşitli tipteki yeşil alan uygulamaları yaşama geçirilmiştir. Bu uygulamalar arasında ağaçlı cadde ve bulvarlar, çatı bahçeleri, cephe yeşillendirmeleri (biyofilik tasarım) gibi yeni ve yenilikçi uygulamalar da yer almaktadır.

3.2.5. Yenilenebilir ve kullanılmayan enerji kaynaklarından yararlanan bir kent

Kashiwanoha'da güneş panelleri, rüzgar enerjisi ekipmanları, kuyu ve yağmur suyu ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları

kullanılmaktadır. Atık biyogaz, kojenerasyon sistemlerinden çıkan egzoz ısı ve diğer kullanılmamış enerji kaynaklarından yararlanmak suretiyle karbon emisyonlarının azaltılması hedeflenmektedir (Şekil 8).

3.2.6. Chiba üniversitesi bitki fabrikası

Bitki fabrikaları, gıdada sürdürülebilirliği sağlamak için ileri teknoloji kullanmaktadır. Kashiwanoha'da bulunan ve Chiba Üniversitesi'ne ait tesis, yüksek verimli üretim deneylerinde doğal ve yapay ışık kullanan, Japonya'daki türünün en büyüğüdür. Mitsui Fudosan şirketi üniversitenin Mirai Tarımsal İşletme başlangıç projesinde işbirliği yaparak, ticarileştirmesi yolunda katkıda bulunmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. Chiba Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tesisleri



Şekil 8. Güneş ve Rüzgar Enerjisi Aparatları

3.2.7. Diğer projeler

Akıllı çevre uygulamaları bağlamında Kashiwanoha'da diğer bazı projeler de yaşama geçirilmiştir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir (Şekil 10):

<p>千葉大学 柏の葉 カレッジリンクプログラム</p> <p>Chiba University Kashiwanoha College Link Program</p>	<p>eco</p> <p>Kashiwanoha Eco-City Promotion Council</p>	<p>柏北東地区 農あるまちづくり 千葉市柏市柏たなか区</p> <p>Town Planning Embracing Agriculture</p>
<p>Kashiwanoha Honey Club</p>	<p>さよ、街に出よう！ エコデザインの緑を探して 柏の葉エコデザインツアー</p> <p>Kashiwanoha Eco-Design Tour</p>	<p>eco</p> <p>Kashiwanoha Eco Club</p>

Şekil 10. Kashiwanoha Diğer Projeler

3.3. Antalya kentindeki akıllı çevre uygulamaları

Ülkemiz genelinde olduğu gibi Antalya kentinde de akıllı kent uygulamaları henüz başlangıç aşamasındadır. Belediyelerin akıllı kent uygulamalarına yönelik fizibilite çalışmalarının 2015-2017 yıllarına dayanması ve akıllı kent yaklaşımının kent gelişme politikaları bağlamında yeni yeni konuşuluyor olması bunda birer etkindir.

Antalya'da akıllı çevre uygulamaları bağlamında gerçekleştirilen akıllı su ve atıksu yönetimi çalışmaları yukarıda ifade edilen gelişmelerden bağımsız olarak daha eski yıllara dayanmaktadır. Ayrıca, Antalya'da karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik olarak da çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Her iki çalışma da Antalya Büyükşehir belediyesi tarafından yapılmıştır.

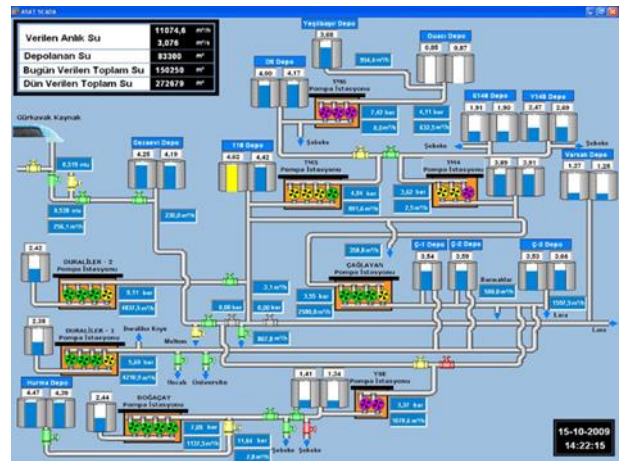
3.3.1. İçme suyu izleme sistemi

Antalya Su ve Atıksu İdaresi (ASAT) Genel Müdürlüğü, 2560 sayılı kanun çerçevesinde, Bakanlar Kurulu'nun 94 / 6516 sayılı kararı ile su ve atık su hizmetleri ayrı bir kurumsal yapı olarak Antalya Büyükşehir Belediyesine bağlı, kamu tüzel kişiliğinde kurulmuştur. 2560 sayılı Kanuna istinaden kurulan ASAT Genel Müdürlüğü, Antalya Büyükşehir Belediyesine bağlı, müstakil bütçeli ve kamu tüzel kişiliğine haiz bir kuruluştur.

ASAT, içme suyu temin sisteminin sürdürülebilir şekilde izlenmesi ve kontrolü için SCADA sistemi kurulumunu gerçekleştirmiştir. SCADA sistemi ile su kaynaklarında,

rezervuarlarda ve su dağıtım şebekesi üzerinde pH, su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, bulanıklık ve serbest bakiye klor konsantrasyonları gibi su kalitesi parametrelerinin yanı sıra debi ve su basıncı ölçümleri çevrimiçi olarak gerçekleştirilebilmektedir. Elde edilen tüm veriler kablosuz iletim ile ASAT SCADA Merkezi'ne gönderilmekte ve analiz edilmektedir. Ek olarak elde edilen veriler, oluşturulan analiz ekranında da sürekli izlenebilmektedir (Şekil 11).

Tüm bu analizler içerisinde, su dağıtım şebekesine karışabilecek muhtemel kirletici riskine karşın serbest bakiye klor konsantrasyonlarına özel bir ilgi gösterilmektedir. Halk sağlığı açısından şebekedeki bakiye klor konsantrasyonlarının belirli limitlerin arasında tutulması zorunludur. Klor konsantrasyonlarının yüksek olması durumunda trihalometanlar gibi kanserojen etkiye sahip dezenfeksiyon yan ürünleri oluşurken, düşük olması durumunda ise olası kirletici kontaminasyonuna karşın sağlık riski ortaya çıkmaktadır.



Şekil 11. ASAT SCADA Merkezi Yönetim Paneli

SCADA sistemi ile hem su kaynağı hem de şebekede belirli noktalarda sürekli ve gerçek zamanlı olarak bakiye klor konsantrasyonları ölçülmekte ve kontrol edilmektedir. Örnek olarak Antalya'da yer alan Konyaaltı bölgesinde, kaynaktan alınan ham su için arıtıma ihtiyaç duyulmamakta ve sıvı sodyum hipoklorit ile dezenfeksiyon sonrasında şebekeye terfi ettirilmektedir. Konyaaltı bölgesinde yaklaşık 200 km boru uzunluğu mevcut olup, 15.000 m³ kapasiteye sahip Hurma Depo isimli bir adet dengeleme tankı bulunmaktadır. Konyaaltı içme suyu dağıtım şebekesi su kayıpları ile mücadelenin yanı sıra, su kalitesinin izlenmesi ve yönetimi için de oldukça faydalı sonuçlar vermektedir.

Konyaaltı bölgesinde, Boğaçay Pompa İstasyonunda ve Hurma Deposu'nda kantitatif ölçümler (debi ve su basıncı) çevrimiçi olarak ölçülmekte ve ASAT SCADA Merkezi'ne gönderilmektedir. Konyaaltı bölgesinde su kalitesi ölçüm çalışmaları için 8 adet çevrimiçi ölçüm istasyonu kurulmuştur. Bu istasyonlardan birisi Boğaçay Pompa İstasyonu'nda, birisi Hurma Depo'da ve diğer 6 adet istasyon şebeke üzerinde çevrimiçi olarak su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, serbest bakiye klor konsantrasyonu ve bulanıklık değerlerini ölçmekte ve hafıza kartlarına kaydetmektedir (Şekil 12). Ayrıca bu değerler ASAT SCADA Merkezi'ne gönderilmektedir.



Şekil 12. Su dağıtım şebekesi üzerindeki bir çevrimiçi ölçüm ve veri aktarma istasyonu

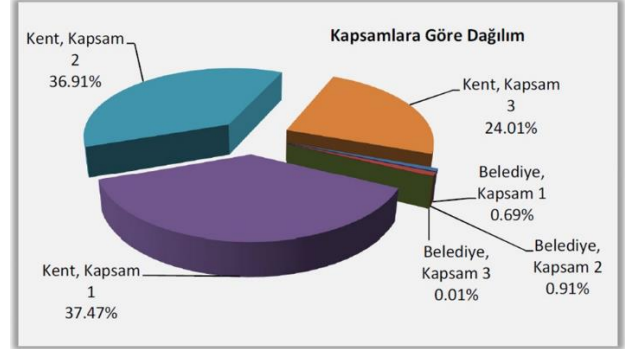
SCADA sistemi ile çevrimiçi ölçümler (nicel ve nitel) su dağıtım şebekelerinin işletilmesinde oldukça faydalı olmaktadır. Su dağıtım şebekelerine kirletici girişi durumunda çevrimiçi ölçüm istasyonları aracılığı ile durum gözlemlenebilmekte ve acil müdahale mümkün olabilmektedir. Yine aynı şekilde suya ilişkin nicel ölçümler (debi ve su basıncı) ile su dağıtım şebekelerinde meydana gelen su kayıplarının azaltılması mümkün olmaktadır.

3.3.2. Sürdürülebilir enerji eylem planı

Antalya Büyükşehir Belediyesinin akıllı çevre uygulamaları bağlamındaki bir diğer uygulaması Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'dır. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı öncelikle

Antalya Büyükşehir Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlar öncelikle uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenerek Karbon Ayakizi Envanteri oluşturulmuştur. Bu envanter aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlamaktadır. Envanterin oluşturulmasını takiben, Belediyenin kontrolünde olan veya etkileyebileceği faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar belirlenmiştir. Azaltımların gerçekleştirilmesi için uygulanacak projelere örnek oluşturması açısından Avrupa'daki başarılı enerji eylem planlarından yararlanılmıştır.

Antalya, rüzgar enerjisi kaynakları açısından çok şanslı olmasa da güneşten elektrik üretimi potansiyelinde en önlere yer almaktadır. Sıcak su üretmek için yaygın olarak kullanılan güneş enerjisi, fotovoltaik teknolojilerinde fiyatların hızla düşmesi ve elektrik fiyatlarının durmaksızın artması sonucu ülkemizin güney bölgelerinde ve Antalya'da uygulanabilir hale gelmiştir. Antalya'da hizmet sektörleri ve özellikle turizm, güneş enerjisi kullanımı için en elverişli hedeflerden birini oluşturmaktadır. Kentin meyve, sebze üretimindeki konumu ve örtü altı tarımın yaygınlığı, yine biyokütle hammadde tedariki açısından bazı fırsatlar yaratmaktadır. Antalya ili Toplam Karbon Ayakizi Eylem Planının hazırladığı 2012 yılında 8.966.179 ton CO² olarak hesaplanmıştır. Bunun 144.200 tonu (%1,6) belediyenin sorumluluk alanındaki faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Antalya karbon ayakizi dağılımı (%)

Antalya ili nüfusunun 2020 yılına kadar yaklaşık 2.485.000 kişiye ulaşması beklenmekteydi. Nüfus artışının büyük bir bölümünün de halihazırda büyükşehir belediyesi sınırları içinde olan merkez ilçelerde olacağı öngörülmekteydi. Bu doğrultuda herhangi bir önlem alınmaması halinde Antalya kenti karbon salımlarının 2020 yılında 6.450 bin tona çıkacağı öngörülmüştür.

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı; Antalya ili için hazırlanmış olan Kentiçi Ulaşım Ana Planı, Nazım İmar Planı, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansının hazırladığı 2014-2023 Bölge Planı gibi Antalya ve bölge için hazırlanmış başlıca belgelerin başlık, amaç ve hedefleri ile örtüşen eylemler içermektedir. Antalya için "Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı", kentsel gelişmenin farklı unsurlarıyla bütünleşik, arka plandaki enerji ve sera gazı yoğunluklarının, farklı gelişme seçeneklerinin önceliklendirmesinde kullanılabileceği bir planlama aracı ortaya koymaktadır.

Enerji Eylem Planı'nın yaşama geçirilmesinde daha fazla katılım önerilmiştir. Katılımcılığın proje geliştirmek, finansal kaynak bulmak, sonuçları takip edebilmek açısından önemine

vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda kentin ekonomik aktörleri olan vatandaşlar, özel şirketler, STK'lar, meslek oda ve birlikleri, üniversiteler, merkezi karar alma organları ve diğer kamu kurumlarının işbirliğinin önemine vurgu yapılmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de akıllı kent yaklaşımları önemli bir kalkınma aracı olarak görülmektedir. Bu bağlamda, 2014-2018 yıllarını kapsayan ve ülkemizin temel politika belgesi olan Onuncu Kalkınma Planı'nda "Akıllı uygulamalar sağlık, ulaştırma, bina, enerji ile afet ve su yönetimi gibi alanlar başta olmak üzere kullanımı yaygınlaştırılacaktır. Kentlerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki altyapı, kapasite ve beceri düzeyleri artırılarak akıllı kentlere dönüşmesi desteklenecektir" politikasına yer verilmiştir. Bu politika çerçevesinde büyükşehir belediyelerinin akıllı kent uygulamalarına yönelik fizibilite çalışmaları desteklenmiştir. Bu tedbirle, akıllı kent uygulamalarının belirli bir plan çerçevesinde yaşama geçirilmesinin teşvik edilmesi amaçlanmış ve bu çerçevede yerel yönetimlere kalkınma ajanslarından mali ve teknik destek sağlanmıştır.

Akıllı kent yaklaşımı 2015- 2018 Bilgi Toplumu Stratejisi'nde de önemli bir bileşen olarak ele alınmıştır. Bu konuda T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalarda; akıllı kentler alanında ortaya konulacak çözümlerin, kentlerde ortaya çıkan toplumsal problemlerin çözümünde de büyük bir potansiyele sahip oldukları görülmüştür. Ancak, kentlerde insan kaynakları yetersizliği ve akıllı uygulamaların

potansiyeli konusundaki farkındalık eksikliği, bu çözümlerin yaygınlaşmasının önündeki önemli engeller olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda, Japonya'da akıllı çevre uygulamalarının oldukça üst düzeyde olduğu, ülkemizde ve Antalya'da ise henüz başlangıç aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Kashiwanoha Akıllı Kenti Japonya'daki en başarılı uygulama örneklerinden bir tanesidir. Bu başarının arkasındaki en önemli etmenin kamu, özel sektör ve üniversite işbirliğinde olduğu görülmüştür. Bu üç kesime mensup toplam 7 kurum ve kuruluşun bir araya gelerek oluşturdukları bağımsız bir kuruluş olan Kashiwanoha Kentsel Tasarım Merkezi'nin (UDCK), akıllı kentler ve akıllı çevre uygulamaları konusundaki tüm çalışmaların koordine eden başarılı bir model olduğu görülmüştür.

Her iki kentte de enerji konusunda çalışmalar başlatılmış ve yürütülmektedir. Kashiwanoha'daki çalışmaların daha detaylı olduğu görülmüştür. Genel enerji yönetimini yanı sıra ev enerji yönetim sistemi ve afet durumunda enerji yönetim sistemi gibi daha detaylı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Deprem ve sel/su basması gibi afetlerin ülkemizde sık görüldüğü gerçeği göz önüne alındığında, Antalya'da ve ülkemizin afet riski yüksek bölgelerinde de afet durumunda enerji yönetim sistemlerinin geliştirilmesi yararlı olacaktır.

Kashiwanoha'da başlatılan ve henüz Antalya'da olmayan bir diğer uygulama sürdürülebilir tasarımla ilgilidir. Sürdürülebilir tasarım, doğal ısı ve havayı kullanarak elektrik

ve diğer yapay enerji kaynaklarına bağımlılığı azaltmaktadır. Bu bağlamda yeşil bina tasarımlarının yanı sıra kentsel yeşil alanlar da önemli bir yer tutmuştur. Kentsel ısı adasının etkilerini hafifletme ve binaların enerji tüketimini önemli ölçüde azaltma bağlamında önemli rolleri nedeniyle Kashiwanoha'da çeşitli yeşil alan uygulamaları yaşama geçirilmiştir. Bu uygulamalar arasında ağaçlı cadde ve bulvarlar, çatı bahçeleri, cephe yeşillendirmeleri (biyofilik tasarım) gibi yeni ve yenilikçi uygulamalar bulunmaktadır. Antalya'da da bu bağlamda çalışmaların başlatılması önem taşımaktadır.

Gıda güvenliği günümüzde tüm ülkeler açısından ele alınan bir konudur. Kashiwanoha'da gıdada sürdürülebilirliği sağlamak için ileri teknoloji kullanmaktadır. Chiba Üniversitesi Hortikltr Fakültesi ile yapılan işbirliği sonucu verimliliği yüksek, ileri teknoloji tarım uygulamaları yapılmaktadır. Bu girişime özel şirketler de mali destek sağlamaktadır. Bu bağlamda Antalya'nın daha büyük bir potansiyeli bulunmaktadır. Ülkemizin en önemli tarım bölgelerinden birisi olan Antalya'da Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile özel sektör ve yerel yönetim işbirliği ile ileri ve akıllı tarımsal teknolojiler yaşama geçirilebilir.

Antalya'da ve ülkemizde gelecekte akıllı kent bağlamında yapılacak çalışmalar için Kashiwanoha Kentsel Tasarım Merkezi'ne (UDCK) benzer işlevleri üstlenecek, ayrı bütçesi olan ve karar alma süreçlerinde bağımsız bir kuruluşun oluşturulması önerilmektedir. Antalya kenti için kentteki ne çıkan sektörler göz önüne alındığında bu modelde; 1. Antalya Valiliği, 2. Antalya Büyükşehir Belediyesi, 3.

Akdeniz ve Antalya Bilim niversiteleri, 4. Özel Sektör (zellikle tarım ve turizm sektörleri) gibi kurum ve kuruluşların temsiliyeti söz konusu olabilir.

Kaynaklar

- Ahvenniemi H., Huovila A., Pinto-Seppa I., Airaksinen M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60: 234-245
- Bıçakçı H. (2014). Yeni kent tasarımı ve akıllı kentler: Karşılaştırmalı bir analiz ve Samsun için model önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Calvillo CF., Sanches-Miralles A., Villar J. (2018). Synergies of Electric Urban Transport Systems and Distributed Energy Resources in Smart Cities. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 19 (8): 2445-2453
- Colding J., Barthel S. (2017). An Urban Ecology Critique on the "Smart City" Model. *Journal of Cleaner Production*, 164 : 95-101
- Çelik P., Topsakal Y. (2017). Akıllı Turizm Destinasyonları: Antalya Destinasyonunun Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 14 (3) : 149-166
- Deakin M., Reid A. (2018). Smart cities: Undergridding the sustainability of city-districts as energy efficient-low carbon zones. *Journal of Cleaner Production*, 173 : 39-48
- Elvan L. (2017). Akıllı Şehirler Lüks Değil İhtiyaç. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 7 : 6-9
- Garau C., Pavan VM. (2018). Evaluating Urban Quality: Indicators and Assessment Tools for Smart Sustainable Cities. *Sustainability* 2018, 10, 575
- Kayapınar YE. (2017). Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 77 : 14-19
- Khatoun R. Zeadally S. (2016). Smart cities: Concepts, architectures, research opportunities. *Communications of the ACM*, 59 (8) : 46-57
- Kylili A., Fokaides P. (2015). European Smart Cities: The Role of Zero Energy Buildings. *Sustainable Cities Society*, 15 : 86-95.
- Kanakoudis V., Muhammetoğlu H. (2014). Urban Water Pipe Networks Management Towards Non-Revenue Water Reduction: Two Case Studies from Greece and Turkey. *Clean Soil Air Water*, 42 (7): 880-892
- Rezafar A., Koramaz TK. (2014). Akıllı Kentin Sürdürülebilirlik Özelliği. *Planlama*, 24 (2) : 64-66
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013). Onunca Kalkınma Planı 2014-2018. T.C. Kalkınma Bakanlığı Yayını, Ankara.
- Uçar A., Negiz N., Şemşit S. (2017). Avrupa Birliği Akıllı Kent Uygulamaları ve Türkiye'deki Yansımaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (15) : 1785-1798
- Zuccala M. Verga ES. (2017). Enabling Energy Smart Cities through Urban Sharing Ecosystems. *Energy Procedia*, 111 : 826-835