

**T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TÜRKİYE’DE AKILLI KENT SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seyed Amir MIRGHAEMI

Mimarlık Ana Bilim Dalı

Mimarlık Programı

Ekim, 2019



**T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TÜRKİYE’DE AKILLI KENT SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Seyed Amir MIRGHAEMI
(Y1213.050018)**

Mimarlık Ana Bilim Dalı

Mimarlık Programı

Tez Danışman Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BALYEMEZ

Ekim, 2019



T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Enstitümüz Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Tezli Yüksek Lisans Programı Y1213.050018 numaralı öğrencisi **Syed Amir MİRGHAEMİ**'nin “**Türkiye de Akıllı Kent Sistemleri Üzerine Bir İnceleme**” adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 26.09.2019 tarih ve 2019/20 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 18.10.2019 tarihinde kabul edilmiştir.

<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
ASIL ÜYELER			
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi	Süleyman BALYEMEZ	İstanbul Aydın Üniversitesi
1. Üye	Doç. Dr.	Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Pelin KARAÇAR	Medipol Üniversitesi
YEDEK ÜYELER			
1. Üye	Doç. Dr.	Ayşe SİREL	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Doç. Dr.	Gülhan BENLİ	Medipol Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi Olarak Sunduğum ‘‘ Türkiye’de Akıllı Kent Sistemleri Üzerine Bir İnceleme ’’ adlı çalışmamda, tezimin proje kısmından sonuçlandığı zamana kadar tüm süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterildiği gibi olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanılmış olduğunu belirtir ve beyan ederim. (18/10/2019)

Seyed Amir MIRGHAEMI



ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamı yöneten ve bana yol gösteren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BALYEMEZ, çalışmalarımı sabır ve anlayışla destekleyerek bana güç veren sevgili esime, aileme ve dostlarıma, araştırma kapsamında gördüğüm mimarlarasansuz tesekkürlerimi sunarım.

Ekim, 2019

Seyed Amir MIRGHAEMI





İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı	1
1.2 Çalışmanın Yöntemi.....	1
1.3 Çalışmanın İçeriği	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1 Sürdürülebilirlik ve Akıllı Kent Kavramları	5
2.2 Sürdürülebilirlik	8
2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramı ve tarihsel gelişim süreci	11
2.2.2 Sürdürülebilirliğin bileşenleri	15
2.2.3 Sürdürülebilir mimari.....	16
2.3 Akıllı Kentler.....	17
2.3.1 Sanayi döneminden günümüze kent kavramının evrimi.....	17
2.3.2 Akıllı kent kavramı	20
2.3.3 Akıllı kentin temel gereksinimleri	27
2.3.4 Akıllı kentlerin unsurları.....	27
2.3.5 Akıllı kent uygulamalarında teknik altyapı.....	34
2.3.5.1 Mekansal adres kayıt sistemi (MAKS)	36
2.3.6 Akıllı kent uygulama örnekleri	36
3. DÜNYADA AKILLI KENTLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	39
3.1 Dünya’da Akıllı Kent Uygulamaları	40
3.1.1 Paris.....	40
3.1.2 Londra	42
3.1.3 Barselona.....	42
3.1.4 Seul.....	44
3.1.5 Kopenhag	45
3.2 Akıllı Kent Konularına Göre Örnek Uygulamalar	46
3.2.1 Kent yönetimi.....	46
3.2.2 Enerji yönetimi.....	47
3.2.3 Altyapı Yönetimi.....	47
3.2.4 Ulaşım	48
3.2.5 Su Yönetimi	48
3.2.6 Güvenlik.....	48
3.2.7 Çevre ve atık yönetimi	49
3.2.8 Sağlık ve erişilebilirlik	49

3.2.9 Bilgi erişimi.....	49
3.3 Türkiye’de Akıllı Kent Uygulamaları	53
3.4 Türkiye’de Akıllı Kent Hedefi	54
3.5 Belediyelerde Kullanılan Akıllı Kent Sistem ve Çözümleri	55
3.5.1 Konya	56
3.5.2 İstanbul	60
3.5.3 Ankara	65
3.5.4 Bursa.....	65
3.5.5 Gaziantep.....	67
4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	69
KAYNAKLAR.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	79



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Akıllı Kentlerin Farklı Anlamları.....	21
Çizelge 2.2: Akıllı Kentin Ana Özellikleri.....	28
Çizelge 4.1: Tablo 5. Türkiye’de Akıllı Kent Projeleri Örnekleri.....	53
Çizelge 4.2: Akıllı Kentler Programı Geliştirilmesi.....	54
Çizelge 5.1: Akıllı Kent Unsurlarının Değerlendirilmesi – Dünya Örnekleri.....	72
Çizelge 5.2: Akıllı Kent Unsurlarının Değerlendirilmesi – Türkiye Örnekleri.....	73



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Akıllı Şehir Bileşenleri	8
Şekil 2.2: Akıllı Şehir Bileşenleri	23
Şekil 2.3: Akıllı Kent Kavramını Belirleyen Faktörler.....	26
Şekil 2.4: Akıllı Şehir Phuket	29
Şekil 3.1: Paris Bisiklet Paylaşım İstasyonu.....	41
Şekil 3.2: Barselona	43
Şekil 3.3: OWL- Bus	45
Şekil 3.4: Kopenhag.....	46
Şekil 4.1: Konya’da Mobil Mesnevi Uygulaması.....	58
Şekil 4.2: Konya Çöp Gazından Elektrik Üretim Tesisi.....	59
Şekil 4.3: İstanbul Ulaşım Yönetim Merkezi	61
Şekil 4.4: İstanbul Yeni Havalimanı.....	62
Şekil 4.5: Büyükçekmece Gölü Yüzer Güneş Enerji Santrali	64
Şekil 4.6: Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri	63
Şekil 4.7: Arnavutköy Elektrik Üretim Tesisi	64
Şekil 4.8: İBB Yol Gösteren Uygulaması.....	64
Şekil 4.9: Ankara Harikalar Diyarı	65
Şekil 4.10: BursaMobil Turizm Atlası Uygulaması	66
Şekil 4.11: Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi.....	67



TÜRKİYE’DE AKILLI KENT SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ÖZET

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan tüm şehirler akıllı kent olma yolunda birbiri ile yarışmaktadır. Her ne kadar henüz her yönüyle sürdürülebilir akıllı kent olarak tanımlanabilecek bir şehir bulunmasa da, yapılan çabalar ümit vericidir. Tüm dünya ile birlikte Türkiye’de de sürdürülebilirlik ve akıllı kent kavramları önem kazanmış ve çeşitli uygulamalar başlatılmıştır. Ancak, Türkiye’deki akıllı kentleşme çalışmalarının gelişmiş ülkelerle aynı seviyeye ulaşamadığı görülmektedir.

Bu çalışmada, Dünya’da ve Türkiye’de akıllı kent uygulamaları ve akıllı kent sistemleri üzerine yapılan incelemeler eşliğinde, kavramın sürdürülebilirlik ile ilişkisi irdelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı kent, Akıllık kent sistemleri, Sürdürülebilirlik, Türkiye



A STUDY ON INTELLIGENT SMART CITIES IN TURKEY

ABSTRACT

In the present time, the developed and developing cities have been in competition with each other to become a smart city. Although there is still not any city fulfilling the requirements for smart city, the endeavors the promising Studies. In allied with the World, the sustainability and smart city-concepts in Turkey have gained importance, and some applications have been actualized accordingly. However, all the efforts in Turkey could not reach the same levels in the developed countries. The objective of this study was to review the smart city and systems in the World and Turkey.

Keywords: *Smart city, Smart city systems, Sustainability, Turkey.*



1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı

Dünya ve Türkiye’de yürütülen incelemeler, araştırmalar ve baş döndürücü gelişmeler, 21. yüzyılın kentleşme asrı olacağını göstermektedir. BM Habitat Raporu, 2014 yılı itibariyle kentlerde yaşayan nüfusun oranının %54 iken, söz konusu oranın 2050 yılı itibariyle %66’ya ulaşmasını öngördüğünü bildirmektedir. Hızlı kentleşme ve kentli nüfusun artışı beraberinde sınırlı kent kaynaklarının etkin kullanımını gerektirmektedir. Bu sebeple, kentleşme kavramına ek olarak bu sürecin nasıl olması gerektiğini izah eden “Sürdürülebilir”, Ekolojik”, “Yavaş”, “Düşük Karbon” ve “Yaşanabilir” sıfatlarına haiz şehirleri tanımlayan güncel ve yeni kentsel tasarım ve planlama tanımları ortaya çıkmıştır. Tüm bu yeni yaklaşımlar veya modellerin müşterek yönleri ise kentleşmenin yarattığı sorun ve sıkıntılara çözüm üretmektedir. Bu çalışmanın amacı; öncelikle sürdürülebilirlik kavramını inceleyerek Türkiye’den ve dünyadan örnekleriyle akıllı kent kavramına ışık tutmak ve bu kavramı karşılaştırmalı olarak ele almaktır.

1.2 Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışma kapsamında, ilk olarak sürdürülebilirlik ve akıllı kent kavramları genel olarak açıklanarak ve ardından da farklı ülkelerdeki akıllı kent uygulamaları ele alınarak Türkiye’de ve dünyanın farklı ülkelerindeki akıllı kent ve sürdürülebilirlik çalışmaları karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

1.3 Çalışmanın İçeriği

Akıllı kent çözümleri, kentlerin ileri bilgi teknolojilerini kullanarak ortaya gerçek zamanlı ve bilgi esaslı kararlar almayı ilke edinmiş sistemlerdir. Akıllı şehir kavramına kent planlamasının yaklaşımı ise, global iktisadi rekabeti sağlayacak biçimde kent altyapısının baştan yapılandırılmasına dönük mecburi

teknolojik önlemlerin alınmasıdır. Küreselleşme, kentsel planlamanın “ağ şehirler” kavramından başladığı kentsel hizmetler ile bilgi-iletişim teknolojileri arasındaki bağlantıya vurgu yapmaktadır (Castells, 1996).

Bu bağlamda, akıllı şehir yaklaşımı; hızlı ve düzensiz kentleşmenin sebep olduğu menfi iktisadi tesirleri önlemek için eko-sistemin bilgi ve bilişim teknolojilerini çıkış noktası aldığı bir yönetim tarzına odaklanmaktadır. “Dijital veya Sayısal Şehir” veya “Zeki ya da Akıllı Şehir”; sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkesine vurgu yaptığı kadar, aynı zamanda kent altyapısını teşkil eden mekanizmalarının akıllı işletimlerine de odaklanmış yapay veya sanal bir varlık olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifadeyle, akıllı şehir demek; kuruluş bilgi tabanlı şehir anlamına gelmektedir.

Akıllı şehrin üzerine kurulduğu iki temel ölçüt bulunmaktadır. Bu ölçütlerden ilki; sürdürülebilir, öz kaynakların etkin kullanıldığı, düşük karbondioksit salınımı olan, olumsuz çevresel etkilerin minimuma düşürüldüğü ve kentte yaşayanların hayat seviyelerinin iyileştirildiği ortamı tarif etmektedir. İkinci ölçüt ise, iletişim ya da bilgi tabanlı teknolojilerin gerçek zamanlı veri topladığı ve bu anlık bilgilerle kentin işletim altyapısının etkin çalıştırıldığı, bu sayede kentli nüfusun detaylı bilgi edindiği ve ileri planlama yapabilmesine fırsat veren ortamdır.

Akıllı kentin haiz olması gereken nitelikler hakkında yapılan akademik tanımlamalardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Akıllı altyapı sistemi olması ve haberleşme, enerji dağıtımı ve ulaşım gibi sistemlerin bu yolla işletilmesi,
- Bilgi teknolojileri tabanlı sistemlerin eğitimde kullanılması,
- Kentli nüfusun bilgi işlem araçları yoluyla kent yönetiminin işleri ve eylemleri hakkında bilgiye ulaşabilmesi,
- Binaların ve diğer yapıların akıllı bina niteliğine sahip olmaları,
- Kentte güvenliğin gerçek zamanlı ve gelişmiş bir ağ ile kontrol edilmesi,
- Sağlık hizmetlerine hızlı biçimde ulaşabilme,
- Akıllı kent sistemleri ile etkin ve verimli enerji kullanımı,

- Konut/bina, sokak ve altyapı alanlarına ilişkin yapıların akıllı planlama yöntemleri ile tasarlanması ve planlanması,
- Kent şebeke suyunun dağıtımının ve atık su yönetiminin akıllı sistemler ile sağlanması,
- Kent ulaşım altyapısında akıllı sistemlerin yaygın kullanımı,
- Etkin ve verimli kent içi ulaşım hizmeti verilmesi.





2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Sürdürülebilirlik ve Akıllı Kent Kavramları

Sanayileşmeyle birlikte, şehirlerin insan hayatındaki yeri ve bir yerleşim yeri olarak önemi giderek artmıştır. Dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşamaktadır. Kentli nüfus artış hızı gelişmiş ülkelerde yavaşlamaktadır. Ancak, gelişmekte olan ülkelerde kırsal kesimlerden kentlere olan göç dalgası devam etmekte ve sonuç olarak kentlerde hızlı nüfuslaşma görülmektedir. BM Ekonomik ve Sosyal İşler Birimi tarafından yayınlanan "Dünya Kentleşme Beklentileri 2014" raporunda kentlerde yaşayan dünya nüfusu %54'dür. Bu oranın 2050 yılı itibariyle %66 mertebelerine yükseleceği öngörülmektedir.

Şehirleşmenin ivme kazanmasıyla birlikte, hayat şartlarının değişmesi ve artan şehir nüfusuna bağlı olarak, şehirler de bir değişim sürecine girmiştir. Bunun sonucunda, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamakta zorlanan şehirler, gittikçe daha fazla doğal kaynak kullanmaya ve bu kaynakları tüketmeye başlamıştır. Ancak bu durum, ekolojik ve çevresel bir takım problemlere yol açmıştır. Yeşil alanların yok olması, çevre kirliliğinin artması, artan şehir trafiği ile birlikte baş gösteren ulaşım sorunları bu problemlerin yalnızca birkaçıdır. Tüm bu problemlerin giderek artması sonucunda çözüm arayışlarına girilmiş ve 'sürdürülebilir şehir' fikri ortaya çıkmıştır.

Çağımızın risklerinden ve belkide en önemlilerinden ekolojik sorunların temelinde maalesef gezegenimizi mekanik biçimde algılayan zihniyetin rolü bulunmaktadır. Dünya üzerinde yaşamı ve kentleri bu modernist görüşe göre şekillendiren mekanik modelin olumsuz sonuçları bugün pek çok yerde fazlasıyla görülmektedir. Bu anlayışın iktisadi gelişme kuramlarından çoğuyla yakın ilgisi bulunmaktadır. Özellikle, liberal ve neoliberal ekonomi politikalarının dünya kaynaklarını savurganca kullanması, çevresel dengeyi göz ardı etmesi ve kirliletmesi, gelecek kuşaklar açısından yaşanabilir bir dünya

mirasını riske atmıştır ve eğer önlem alınmazsa riske atmaya devam etmektedir (Marshall, 1999).

Modernist devlet, toplum, insan ve ekonomi yaklaşımlarının önemli çevresel sorunlara yol açtığı açıktır. Öz kaynakların yanlış kullanılması yüzünden çevre kirliliği sorunları oldukça geç fark edilmiş ve telafi edilebilmesinin zamana ve anlayışa bağlı olduğu fark edilmiştir. Zaman kaybetmeden çevresel sorunlara ve kaynaklarına çözüm bulunması gerektiği ortaya çıkmış, pek çok dünya ülkesi ortak bir müşterek etrafından toplanarak çözüm önerileri geliştirmeye çalışmıştır. Tüm bu çabaların esas fikri ise sürdürülebilirliğin nasıl sağlanacağıdır. Bu bağlamda insan yaşamını riske atan menfi gelişmelerin farkına varılması sayesinde ortaya yeni bir kavram olan “sürdürülebilirlik” çıkmıştır (Çahantimur ve Yıldız, 2008).

Sürdürülebilirlik, ekosistemi oluşturan her türlü canlı ve diğer öğelerin öz kaynaklar ile gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için insanoğlunun kendi eliyle yarattığı ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerin gezegenimizin kaldıramayacağı seviyenin altında dengede tutulması olarak ifade edilmektedir (Ercoşkun, 2007).

Çağımızın en güçlü kaynağı aslında bilgidir. Günümüz toplumları bilgiyi elde etmek ve ulaşmak için çaba göstermektedirler. Bilgiyi elde etmek kadar, elde ettikten sonra nasıl değerlendireceğini bilmek de önemlidir. Bilgi esas olarak gittikçe gelişen ve artan bir olgudur. Geçmişe kıyasla, günümüzde üretilen bilgil miktarı dışında, gelişmiş haberleşme teknolojilerimiz yardımıyla topladığımız veri miktarı da sürekli olarak artış göstermektedir. Bir diğer ifadeyle, her geçen gün daha fazla analiz edeceğimiz veri ya da bilgi üretmekteyiz. Topladığımız verilerin %80’i ise bulunduğumuz konuma (geo) bağlı verilerdir. Yıllık veri toplama miktarı bir sonraki yıl eskisine göre iki katı artmaktadır. Bu kadar yoğun ve karmaşık bir bilgi trafiği ise bilginin etkin ve güvenli biçimde kontrolünü, işlenmesini ve değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu gereksinim bilgi teknolojisindeki gelişmelerle birlikte bilgi sistemleri kavramını çıkarmıştır (Yomralıoğlu 2009).

Toplanan bilgi veya veri artışında uzay haberleşme sistemleri arasında olan uydular önemli roller oynamaktadır. Bilginin ekonomik ve verimli kullanımı hiç şüphe yokki toplumların gelişmelerine ciddi katkılar sağlayacaktır. Bu yaklaşım

çağımız toplumlarının ekseriyeti tarafından yeterince fark edilmiş ve toplumların bu alana büyük yatırımlar yapmalarının yolunu açmıştır. Yatırım yapılan alanların başında küresel doğal afetleri önleme ya da erken edbir alarak maddi ve manevi kayıpları asgariye indirmek amaçlı olanlar ilk sraları almaktadır (Yomralıoğlu, 2005).

Hızlı kentleşmenin sebep olduğu sorunların azaltılması, kentsel altyapı sistemlerinin verimli kullanımın sağlanması ve etkin yönetimlere sahip olmasına bağlıdır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) baş döndürücü gelişmesi sayesinde toplumların beklentileri ve alışkanları da değişim göstermiştir. Bilindiği üzere, insanlık ilk önce yerleşik düzene geçmiş ve tarım ve hayvan evcilleştirme toplumu olmuştur. Tarım toplumunda sonra sanayi toplumu aşamasına geçen insanoğlu günümüzde teknoloji toplumuna evrilmiştir. Bilgi çağı adını verdiğimiz günümüzde insanlık bilgi üretmeye ve devamlılığını sağlamaya öncelik ve önem vermektedir. Gelişen bilgi teknolojileri sayesinde devlet ve vatandaş aralarındaki çoğu resmi işlemi yaygın internet ağını kullanarak yapmaya başlamıştır. Bu sayede, zamandan tasarruf sağlanmış, kaynak israfı azaltılmış ve tasarruf yolu açılmıştır (Satı vd., 2012). Bu anlamda akıllı kent uygulamalarının hayata geçirilmesi ile kentlerin farklı hizmet alanlarında da tasarruf ve sürdürülebilir yaşam standartlarına ulaşılmaya başlanmıştır.



Şekil 2.1: Akıllı Şehir Bileşenleri

Bakıcı, vd. (2012)'e göre, akıllı kent, sürdürülebilir, daha fazla yeşil, rekabetçi, yenilikçi ve yaşam kalitesinin düzenli biçimde yükseliş gösterdiği bir kentsel alan oluşturabilmek için insanların bilgi ile kenti birbirlerine ileri ve güncel teknolojiler yoluyla bağladıkları yerdir. Caragliu vd. (2011)'e göre ise, kentin sadece insani ve sosyal sermayesi ile geleneksel ve modern iletişim altyapısının, katılımcı yönetimle birlikte hareket ederek sürdürülebilir iktisadi gelişme ve yaşam kalitesini beslediği bir yaşam alanıdır (Varol, 2017).

Bu anlamda, ekolojik ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan çeşitli problemlere karşı çözüm arayışları, hem günümüz ihtiyaçlarına daha iyi yanıt veren hem de gelecek nesillerin kaynak ihtiyaçlarının karşılanmasının önüne geçmeyecek çözümlere yönlendirmiştir. Günümüzde bu çözümler, gelecek nesillerin de doğal kaynaklardan yararlanabilmesinin önünü açan ve kaynak israfını önleyen sürdürülebilirlik kavramı ile teknolojik gelişmelerin sürdürülebilirlik ve günümüz ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi için kullanılmasını sağlayan akıllı kent kavramı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

2.2 Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kelimesi 1987 yılında yayımlanan BM Brundtland Raporunda geçmiştir. Sürdürülebilirlik bu rapordaki tanımına göre, iktisadi hayatla çevrenin uyumlu şekilde bütünleşmesidir. Aynı rapora göre, sürdürülebilir

kalkınma ise; “günümüz gerekliliklerinin sonraki kuşaklara ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânlarından fedakârlık yapmaksızın karşılanabilmesi süreci” olarak ifade edilmektedir.

Sürdürülebilirlik, hayat kalitesini düşürmeden fikir ve görüşler tarzında değişiklik gerektiren bir kavramdır. Bu değişikliğin özünde ise, tüketim toplumu olmak değil, evrensel dayanışma içinde olmak ve çevresel yönetim, toplumsal sorumluluklar ile iktisadi çözüm odaklı düşündürmektir (Özmehmet, 2005).

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi Johannesburg Uygulama Planı 2002’de, ekonomik, sosyal ve çevresel olgu sürdürülebilirliğin temelini teşkil eden üç etken olarak bildirilmiştir. Bu temeller arasında en önemlisi ise çevredir. Bir diğer ifadeyle, çevre açısından olumlu olmayan gelişmelerin iktisadi ve sosyal hayatta da yansımaları olumlu olmamaktadır (Garip ve Koç, 2008).

İktisadi ve teknolojik gelişmeler kaynaklı çevresel sorunların önüne geçebilmek ve ekosistemi korumak üzerine odaklanan yaklaşımın adı sürdürülebilirliktir. Bu kavramın kent kavramı ile bütüncül ele alınması ise yeni bir olgudur.

İstanbul Habitat II Zirvesi (1996) ’nin sonuç bildirgesi 15. Maddesi; “21. yüzyıla girerken, sürdürülebilir insani yerleşim bölgeleri için olumlu bir gelecek öngörüsü, müşterek geleceğimiz için umut duygusu ve herkesin saygı, sıhhat, güvenlik, mutluluk ve huzur dolu hayat vadeden emniyetli bir yuvada yaşayabileceği, faydalı ve cazip bir harekete katılmayı teşvik ediyoruz” olmuştur. Bu açıdan bakıldığında, Habitat Zirvesinin insanlık için sürdürülebilir ve yaşanabilir yaşam mekanlarına vurgu yaptığı ve evrensel bir davete öncülük ettiği açık biçimde görülmektedir (Yazar, 2006). Bu durum ise sürdürülebilir kentleşme olgusunu gündeme getirmiştir.

Sürdürülebilir kent veya sürdürülebilir insan yerleşmeleri kavramları üzerinde genel kabul görmüş bir tanımlama bulunmamaktadır. Ancak, sürdürülebilir gelişmenin öğelerinden, çevresel, iktisadi, siyasi, sosyal, demografik, kurumsal ve kültürel amaçlar, sürdürülebilir kentleşme olgusunun parçaları olarak ele alınabilir (Satterthwaite, 1997).

Literatürde sürdürülebilir kentleşme ile ilgili genel kabul gören tanımlamalardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- İnsanın ihtiyaçlarına ve beklentilerin günümüz kentlerinden çok daha iyi yanıt verebilen ve kentin olanaklarının gelecek nesillerin gereksinimleri karşılayabilecek biçimde sağlayan kent (Ertürk, 1996),
- Süreklilik içinde değişimi sağlamak için, sosyo – ekonomik menfaatlerin çevre ve enerji kaygılarıyla uyumlu forma getirildiği kent (Geenhuysan, Nijkamp, 1998).

Sürdürülebilir kentleşme hakkında genel kabul gören tanımların ortak özelliği üç unsurun öne çıkmasında görülmektedir. Bu müşterek unsurları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Kentli insanların kent ile ilişkilerinde, kentin ortak yaşam alanlarının kullanımı ile kamusal hizmetlerin alımında yaşam kalitelerinin artırılması sorunlarının aşılmasıdır.
- Kentin kendi varlığını devam ettirebilme kabiliyetinin güçlendirilmesidir.
- Kentin çevre değerlerinin üretim ve tüketim kalıpları kaynaklı yüklemeleri taşıma kapasitesinin bilinçlişekilde sorgulanmasıdır (Bayram, 2001).

Kontrol edilemez şekilde büyüyen kentler, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin geleceğini tehdit etmekte, öte yandan gelişmiş ülkelerin “mega” kentleri de yayılma, kirlilik, ulaşım, sosyal ayrışma gibi önemli sorunların kaynağını oluşturmaktadır. Bu kaotik durum karşısında yegâne çözüm ise sürdürülebilir gelişme politikalarının, kentleşme ile örtüştürülmesidir (Yazar, 2009).

Literatürde “sustainable cities” (sürdürülebilir kentler), kavramıyla ifade edilen sürdürülebilir kent, özünde kentlerin çevre ile uyumlu bir ilişki içinde olmasını dile getirmektedirler. Sürdürülebilir kent, bu anlamda kısaca, ekonomik, sosyal ve fiziki sistemlerin yüksek yaşam kalitesi sağlamak amacı yanında çevreye en az yük olabilecek şekilde, sürdürülebilir bir sosyal tabana da dayanarak uygun kentsel politikalarda içselleştirildiği kent veya kentsel alanlardır (Palabıyık, 2005).

Sürdürülebilir kentleşme yaklaşımı, kentsel gelişmenin etkilediği ve kentsel gelişmeyi etkileyen tüm çevresel, sosyal ve ekonomik unsurları birbiriyle ilişkili

biçimde içermekte ve kentin geleceğinin katılımcı süreçlerle kararlaştırılmasını gerektirmektedir (Keskin, 2012).

2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramı ve tarihsel gelişim süreci

“Daimi olma yeteneği” şeklinde tanımlanabilen sürdürülebilirliğin hedefi tüm insanlığın yaşam kalitesinin ve çevrenin korunması ile birlikte, ekonomik gelişme ve refah seviyesini arttırma sürecini tanımlayan sürdürülebilir kalkınma fikrinin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır. Ekoloji alanında sürdürülebilirlik, yeryüzündeki doğal kaynakların çağımızdaki nüfus artışı sonucu oluşan ve öngörülere göre 2050 yılında 9.7 milyara ulaşması beklenen insan nüfusunun ihtiyaçlarının, doğal süreçlerle yenilenen kaynaklar tarafından karşılanmasının mümkün olmadığının tespiti ile belirlenen açlık, yoksulluk, ekolojik sistemlerin yok olması ve döngülerin bozulması problemlerinin çözümlerini üretmek ve uygulamak, biyolojik sistemlerin farklılıklarının ve üretkenliğinin devamının yerine getirilmesi şeklinde tanımlanabilir (URL2)

15. ve 16. yüzyıllarda ilk kez başlayan çevresel tahribat 18. yüzyılda sınırsız büyüme kavramının sanayi devrimi sırasında kabullenilmesinin devamı olarak gittikçe artmıştır. 1960’larda gerçekleşen çevrecilik hareketleri gerçek bir probleme işaret etmelerine rağmen, mevcut görüşleri kolayca değiştirememiş ve radikal protest hareketler olarak görülmüşlerdir.

Doğal olarak yenilenen kaynakların ve insanların refahının korunması ve gereksinimlerinin karşılanabilmesi için doğal kaynakların korunabildiği üretim ve tüketim yöntem ve uygulamalarının geliştirilmesinin gerekliliği, 1970’lerde uygulanan petrol ambargosu sırasında açıkça fark edilmiştir. Ambargo sonucu tecrübe edilen enerji krizi, mimarları ve tasarımcıları alternatif çözüm arayışı ile sürdürülebilir malzemeler ve teknolojiler geliştirmeye yönlendirmiştir. Bu süreç insanlığın doğal olarak yenilenen kaynakların tehlikede oluşu konusunda bilinçlenmesinde önemli bir adım olmuştur.

Sürdürülebilirlik, iktisattan kalkınmaya, sosyal etmenlerden çevresel faktörlere uzanan pek çok farklı konuları içeren bir kavramdır (Şimşek,2012).

Kenlerde tüketici bir yaşam anlayışının küresel iklim degesi üzerine olumsuz etkilerinin anlaşılması 1990’lı yıllara uzanmaktadır. Bu gerçeklik, üretkenliğin

devam edebilmesi için, tüketimin yanında, sürdürülebilirlik kavramının hayatımıza girmesine yol açmıştır (Kocabaş,2014)

Sürdürülebilirlik, ilk kez ünlü Alman aristokrat Johann Carl von Carlowitz tarafından gündeme getirilmiş olup, Carlowitz, sürdürülebilir ormancılık açısından dikilen ağaç sayısının kesilenlerden daha fazla olması gerektiğini ifade etmiştir (Zor,2012)

Kavram, ileri yıllarda genellikle çevreci hareketler tarafından slogan olarak kullanılmış, sürdürülebilirlik taraftarı çevreci bireyler bu kavramı insan hayatının aşamını refahın devam ettirebilmek ve yüksek seviyelerde tutabilmek için sağlanması gereken ekolojik koşullar olarak değerlendirmişlerdir (Ciravoğlu,2006).

Artan doğal kaynak kullanımı ve buna karşılık yetersiz üretim nedeniyle Dünya'nın çoğu ülkesinde çözüm arayışlarına girilmiştir. Sınırlı doğal kaynakların bir gün biteceği bilindiği için, aşırı tüketmekten daha çok devamlılıklarının sağlanmasına dönük geniş kapsamlı sürdürülebilirlik politikalarının uygulanması gündeme getirilmiştir. Bu bağlamda, eşitlik, katılımcılık ve gelecek bu kavramın temelleri olarak belirlenmiştir (Ciravoğlu,2006:).

Ecological Design kitabının yazarı Sim Van Der Ryn, sürdürülebilirliği gelecek nesillerin kültürlerini ve mavi gezegenimizi tanıması yönündeki umudu olarak ifade etmiştir (Zor, 2012).

BM İnsan Çevresi Konferansı (5-16 Haziran 1972, Stockholm)'nda sürdürülebilirlik kavramı gündeme alınmış ve bu konuda BM Çevre Programı oluşturulmasına karar verilmiştir. 1983 yılına gelindiğinde ise, BM tarafından "Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED)" kurulmuştur. WCED, 1987 yılında "Ortak Geleceğimiz" adlı raporunu yayımlamıştır. Rapor, "sürdürülebilir kalkınma" kavramının ilk kez resmi olarak gündeme getirildiği bir gelişmedir ve sürdürülebilirliği, "Günümüz gereksinimlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilme kabiliyetinden mahrum bırakmadan karşılanmasına imkân tanıyan büyüme politikaları" şeklinde açıklamıştır (WCED, 1987).

Rapora göre;

- Kararları uygulama gücü ve inancına sahip yetkin siyasi altyapı,
- Artı değer ve teknik bilgi üretebilen kendine güveni olan iktisadi sistemler,
- Çevreye saygılı, duyarlı ve korumacı bir üretim sistemi,
- Çözüm üretebilen teknolojik sistemler,
- Sürdürülebilir ticaret ve iktisadi modellerini destekleyen verimli uluslararası ilişkiler,
- Esnek, dinamik ve kendini geliştiren bürokrasi,
- Dengesiz gelişmeler kaynaklı sorunlara çözüm geliştirebilecek sosyal sistemler.

BM, 1972 Stockholm konferansının 20. Yıldönümünde 1992 yılında bir toplantı daha organize etmiştir. Bu toplantı, Rio Konferansı ya da “Yeryüzü Zirvesi” olarak da geçmektedir. Konferansın ana teması, sürdürülebilir kalkınma için küresel hareket edilmesi gerekliliğidir. Küresel birlikte hareket etmenin, insanoğlunun olmazsa olmaz temel gereksinimlerini gelecekte eşit sağlayabilmesi için bir zorunluluk olarak görülmüştür. Bu politikaların gerçekleşmesi için kamu, sivil toplum örgütleri ve halkın hep birlikte hareket etmeleri özellikle vurgulanmıştır. Rio Konferansından sonra 1996 yılında İstanbul’da gerçekleşen BM 2. İnsan Yerleşimleri Konferansı (HABİTAT II) (Kent Zirvesi) ise “kentleşen dünyada sürdürülebilir insan yerleşimleri” ve “herkese yeterli konut” başlıklarını gündeme taşımıştır (UN, 1996).

Kyoto ‘da 1997 yılında ırganize edilen BM İklimsel Değişim Çerçeve Konvansiyonunun ana konusu iklim değişikliğine karşı üretilecek politikalar olmuştur. Konferansın bitiminde “Kyoto Protokolü” imzalanmıştır. Bu protokole göre; gelişmiş ülkeler, çevresel kirlilik oluşturan ve sürdürülebilirlik açısından olumsuz etkiler yaratan başta karbondioksit salınımı olmak üzere, diğer sera gazlarının üretimlerinin 2012 yılına kadar kademeli azaltılmasına dönük, küresel yasal ve yaptırımlar konularında anlaşmaya varılmışlardır.

Güney Afrika’nın Johannesburg kentinde düzenlenen “Johannesburg Zirvesi-Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (26 Ağustos - 4 Eylül 2002)”nde Rio Konferansı ertesindeki on yıllık sürecin değerlendirmesi yapılmış ve

Johannesburg Zirvesi'nde sürdürülebilir kalkınmaya engel sorunlar üzerinde görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Üye ülkelerin taahhütlerini uygulaması için gerekli acil eylem planı aşağıdaki tedbirleri içermektedir:

- 2015 yılına kadar temiz ve sıhhi suya sahip olmayan kişi sayısının yarıya indirilmesi,
- İki milyar kişiye yeterli enerji hizmeti ulaştırılması.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer enerji kaynaklarına göre kullanım oranının artırılması,
- Sağlık alanında, HIV/AIDS, kirlilikten ve kirli sulardan kaynaklanan hastalıklarla mücadele, insan ve çevre sağlığına zararlı kimyasalların üretimi ve tüketiminin engellenmesi,
- “Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi” kapsamında kurak alanlarda tarım yapılabilmesi için olanaklar yaratılması ve bu sayede yoksullukla mücadele edilmesi,
- Biyolojik çeşitlilikte 2010 yılı itibariyle azalmanın önlenmesi, balıkçılık avlanma alanlarının 2015 yılına kadar sürdürülebilir verime ulaşması ve ozon tabakasına zarar veren kimyasallara alternatif çevreye duyarlı maddelerin kullanımının gelişmekte olan ülkelerde yaygınlaştırılması.

Türkiye, BM Çevre Programın (UNEP) faaliyetlerine çevre korumaya dönük sözleşmelere imza atarak katılmaktadır. Bu sözleşmelerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz.;

Akdeniz'in Kirliliğine Karşı Korunmasına İlişkin Barselona Sözleşmesi,

- Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Montreal ve Viyana Sözleşmeleri,
- Biyoçeşitlilik Sözleşmesi,
- Biyogüvenlik Kartagena Protokolü

Tüm bu sözleşmeler kapsamında ulusal temelde sektörel faaliyetlerde çevre korumaya yönelik eylem planları hazırlanmaktadır. Son on beş yılda yapı sektöründe görülen hızlı gelişme beraberinde çevresel sorunlara yol açmıştır. Bu konuda ilk önemli adım, Çevre Bakanlığı tarafından atılmış olup, Çevresel Etki

Değerlendirme (ÇED) raporu kuruluşlar için mecburi tutulmuştur. Bir diğer tedbir amaçlı adım ise, 2008 yılında yürürlüğe giren “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”dir. Bu iki önemli gelişmelerin dışında, TSE, TÜBİTAK, Çevre Bakanlığı, Mimarlar Odası, ÇEDBİK (Çevre Dostu Binalar) gibi çok sayıda kamu ve tüzel kuruluş çalışmalar sürdürmektedir (Işıkcevhair, 2017).

2.2.2 Sürdürülebilirliğin bileşenleri

Sürdürülebilirlikte aşama kaydedilmesi farklı bileşenlere bağlıdır. Çevresel, ekonomik ve sosyal olarak üç ana başlık altında toplanabilecek bu bileşenlerin her biri için uygulanması gerekli çözümler sonucunda gerçek anlamda fayda sağlanmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, yenilenemeyen enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı ve doğaya karşı sorumlu davranılması ile sağlanırken, öte yandan doğal enerjinin verimli kullanımı sonucuyla ülke ekonomisini geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu şekilde ortaya çıkan ekonomideki kalkınma da sürdürülebilir ekonomi kavramını gerçekleştirirken, çevreye duyarlı bir yaklaşımla yaşayan toplumdaki bireyler daha sağlıklı ve bilinçli olmaktadır. Sağlıklı toplumların ekonomik açıdan refah içinde yaşantısı da sosyal sürdürülebilirlik olarak adlandırılmaktadır (Yılmaz, 2016).

- Akıllı ekonomi (Smart economy): Bilgi-iletişim teknolojileri kullanımı ile verimlilik artışı, ileri üretim, e-ticaret, tedarik sistemleri, iş eko sistemleri akıllı kümelenmeler ile yaşayan laboratuvarlar gibi uygulamalardır⁴⁵.
- Akıllı çevre (Smart environment): Yenilenebilir enerji, akıllı ağlar ev sayaçlar, mikro şebekeler, gelişmiş hava kirliliği izleme sistemleri, çevre dostu binalar, etkin kent planlaması, yüksek enerji verimli akıllı sokak aydınlatmaları, katı atık ve çöp yönetimi, akıllı su ve drenaj sistemleri gibi çözümlerdir⁴⁵.
- Akıllı insanlar (Smart people): Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak, üretim becerilerini geliştiren, yaratıcı ve yenilikçiliği (inovasyon) özendiren kapsayıcı toplumdur⁴⁵.

2.2.3 Sürdürülebilir mimari

Sürdürülebilirlik kavramı her ne kadar çevre ve ekoloji gibi alanlarla daha sıklıkla anılmasına rağmen, aslında son yirmi yıldır mimarlık ve yapı alanlarında da artan sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Endüstri devrimi beraberinde artan kent nüfusunun barınma ihtiyacını ve yapılaşmayı tetiklemiştir. Bu anlayış geleneksel sürdürülebilirliği ilke edinmiş tasarım kriterlerini kullanmaktan vazgeçmiş ve çevreye zararlar veren, enerji kaynaklarını ve yapı malzemelerini israf eden kaba yapı stokları oluşturmuştur. Günümüzde dünya genelinde kullanılan enerjinin maalesef %50'si binaların yapım ve kullanım evresinde tüketilmektedir. Bu sebeple, sürdürülebilir yapılara dönüş mimarlar başta olmak üzere diğer çok sayıda meslek gruplarına ciddi görevler ve sorumluluklar yüklemektedir.

Mimarlık alanında sürdürülebilirlik kavramının kapsadığı ilkelerin kullanıldığı yapıların belirlenmesi ve sınıflandırılması, bu yaklaşım ile tasarlanan, inşa edilen ve işletilen yapıların belirlenmesi, dağınık ve karışık bir süreç olagelmıştır. Sınıflandırma terminolojisinde kullanılan örneklerden bir kısmına birlikte bakıldığında, teknolojik yöntemler açısından akıllı, enerji bilinçli veya enerji verimli mimari; çevre ile etkileşim ele alındığında çevresel tasarım, yeşil, çevreye duyarlı, iklimsel veya ekolojik mimari gibi uygulamaların, sürdürülebilir mimari tanımı içinde birbirini tamamlayamayan hatta zaman zaman çelişen yaklaşımlar oluşturdukları görülür. Bu tarz uygulamalar tek başlarına tam olarak sürdürülebilirlik tanımını ve sürdürülebilirlik kavramı tanımlanırken ortaya konan amaçları karşılamamaktadırlar.

Sürdürülebilirlik yaklaşımının amaçları, doğal çevre ve ekosistemlerin, temel doğal kaynakların, insan sağlığı ve güvenliğinin, sosyal değerlerin, toplumsal ve ekonomik yararların ve malzemelerin korunması olarak belirlenebilir. Bu bakış açısıyla sürdürülebilir bina tasarımı ve uygulanması konusundaki gereklilikler ortaya çıkar. Bu gereklilikler ekonomik ve çevresel açıdan ömür boyu maliyetin, toprak kullanımının ve sert yüzey oluşumunun azaltılması olarak belirlenmiştir. Sosyal açıdan ise, karbondioksit emisyonlarını, kirletici malzemeleri, çevresel etkileri, (Arsan, 2008) hammadde ve kaynak kullanımını ve malzeme israfını azaltmak, tehlikeli maddelerin kullanılmasından kaçınmak, bina kullanışlılığını,

fonksiyonunu, bina kullanıcılarının konfor ve sağlığını en üst düzeyde sağlamak ve binaların kültürel değerlerini korumak olarak belirlenmiştir(Yanar, 2017)

2.3 Akıllı Kentler

2.3.1 Sanayi döneminden günümüze kent kavramının evrimi

Tarih boyunca kent kavramına olan bakış açısının gelişimde en büyük etken üretim biçimleri olmuştur. ‘İdeal kent’ yaklaşımları tarih boyunca çeşitlilik arz etmiş ve ütöpik denilecek boyutlara ulaşmış, bu konuda yapılan çalışmalar sanayi devrimi ile birlikte daha da hız kazanmıştır.

E. Howard’ın (1850-1923) sanayi döneminde “Yarının Bahçe Kentleri” (The Garden Cities of Tomorrow) adlı çalışması bu dönemin aşırı ve hızlı kentleşmesine karşı bir cevap olarak ortaya koyduğu sağlıklı ve işlevsel kent yaklaşımıdır (Hall, 1989:; Keleş, 2009:). Bu çalışması ile Howard sanayileşme çağında ideal bir kent kavramını ortaya koymuştur. Howard bu yaklaşımı ile bireysel ve toplumsal ihtiyaçların temel üretim yapısıyla ve ekonomik (kapitalist) sistemiyle uyum sağlamış bir kent oluşturmaya çalışmıştır. Bu yolla ideal kent kurma konusunda daha sonra yapılacak kent planlamalarını etkilemeye çalışmıştır.

Fonksiyonalist T. Garnier’in ideal bir sanayi kenti için çizimlerinde hidroelektrik santrali, otomobil üretimi, hava seyrüsefer, fotoğraf ve sinema, yani çağın en son teknolojik gelişmeleri vizyonun temel unsurunu oluşturmuştur (Hall, 2002). Garnier, yaptığı çalışmalarında gelecekteki kentlerin sanayiye ve onun teknolojik gelişmeleriyle uyum sağlamış bir kent görüşünü ortaya koymuştur. Fütürist hareketle birlikte hız, makine, sanayi, araba, uçak ve sanayi kenti gibi insanlığın doğaya karşı üstünlükleri olarak algılanan ve teknolojik zaferini temsil eden teknolojik yenilikler, yeni kent planlamalarında etkili olarak kullanılmıştır. Fütürist hareket içinde yer alan A. Sant’Elia’nın, kenti verimli, hızlı tempolu bir makine olarak ele almış ve sanayileşmiş, mekanikleşmiş, büyük gökdelenlerin, görkemli çok katlı yolların, köprülerin bulunduğu alanlar olarak tasarlamışlardır (Honour & Fleming, 2005).

Almanya’daki Bauhaus, hareketi geniş çaplı sanayi üretimi kavramı çerçevesinde makinelerin, iletişim araçlarının ve hızlı ulaşım araçlarının,

toplumun beklentileri ve istekleri doğrultusunda tasarlanmış bir kent planının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu akımın savunucuları makineleşme ve sanayileşmeyi, modern teknolojinin olumlu unsurları olarak ele alınmış ve kent planlamalarının odak noktası olmuştur (Angelidou, 2014). Modernist mimar, tasarımcı, kent bilimci Le Corbusier, makine, endüstri ve rasyonel düşüncenin öneminin çok iyi ortaya koymuştur. Bu bağlamda Le Corbusier'e göre kentlerin modern endüstriyel yöntemleri dikkate alan ve makineler kadar düzgün ve kolay çalışan işlevsel kentler olması gerektiğini vurgulamıştır. 1922'de Le Corbusier üç milyonluk nüfusa yönelik 'Ville Contemporaine' (çağdaş kent) planlarında o dönemde devrim olarak kabul edilen, kentsel alanı, çelik ve camla inşa edilmiş konut ve ofis kullanımı için yüksek katlı gökdelenler grubu olarak tasarlamıştır (Honour & Fleming, 2005;; Dzwierzynska & Prokopska, 2017).

Ayrıca II. Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra kentsel alanlarda nüfusun hızlı bir şekilde büyümesiyle birlikte barınma ve uygun yaşam koşullarına ihtiyacın artması, planlanan kentlerin ve banliyö alanlarının büyümesine yol açmıştır (Atkinson, 1998;; Hall, 2002). Yeni kentler (New Towns) hareketi olarak da bilinen bu yaklaşım başta Birleşik Krallık'ta ve daha sonra dünyanın birçok bölgesinde yaygınlaşmıştır. Kentlerde mevcut nüfus yoğunluğu ve kirlilikle mücadele için çok sayıda alternatif kent planlanmıştır. Bununla birlikte yaşanan teknolojik gelişmelerin etkisiyle büyük değişimlerin yaşanacağı düşüncesi plancılar, ekonomistlerin ve sosyologların düşüncelerinde yer almıştır.

1960'lı yıllarda yeni teknolojilerin, kentler üzerindeki etkisi kent araştırmacılarına kuramsal olarak araştırmaya teşvik etmiştir (Atkinson, 1998). Kent plancılarına kentlerin temel bilgi sistemlerinin, bilgi kaynaklarının çevreyi nasıl etkileyeceği üzerine araştırmalara neden olmuştur. Çoğu durumda, tamamen sanayileşmiş kentler hakkında radikal fikirler öngörmüşlerdir. Doğal yaşam alanı, enerji verimliliği, zaman ve sürdürülebilirlikle bağlantılı olarak, ağa bağlı teknolojiyi sosyal eşitlik ve yaratıcılığı destekleyecek bir kent modeli olan Elektronik Kent fikri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda iş ve eğitim alanında ağyapıları (networks), telekomünikasyonu içine alan bir yapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Buna bağlı olarak kentler arası bilgi akışı konuları ve iletişim, kent çalışmalarında ilgi duyulan bir alan olmuştur.

Kent plancısı R. Meier (1962), iletişimlerin ve ağlarının kentsel topluluklarda mekânsal gelişimi ve sürekliliği nasıl etkilediğini anlatan Kentsel Büyümenin İletişim Teorisi'ni geliştirmiştir (Meier, 1962). J. Gottman (1961), ulaşım ve telekomünikasyon sistemlerinin yaygınlaşması sonucunda ortaya çıktığı iddia edilen birleşik süper kentleri işaret eden Megalopolis kavramını popülerleştirmiştir (Vıćino, vd. 2007). Ayrıca daha sonra ortaya çıkan metropoliten alanlarda bilgi, veri ve bilgi akışlarındaki değişiklikler yüzünden kentsel form üzerindeki etkilerine atıfta bulunarak İşlemsel Kentler fikrini ortaya atmıştır (Vıćino, vd. 2007). Bu bağlamda Mumford, kasvetli ve kaotik endüstriyel kentlerin ve ticari alanların gelişmesinden kaçınmak için teknolojinin ve doğal çevrenin tamamlayıcı bir gücü olduğunu savunmuştur (Mumford, 2013).

1980'lerde kenti ağıyapılarla donatma düşüncesi, 'siyasal bölgeler', 'bilgi kentleri', 'akıllı kentler', 'dijital kentler', 'sanal kentler', 'kablolu kentler' ve diğer ilgili kavramların popülerleşmesine yol açmıştır. Söz konusu dönemde mümkün görünmese de, uzak gelecekte kentlerin nasıl olacağına ilişkin öngörülerde bulunulmasını sağlamıştır. O dönemin hızlı gelişen teknolojik değişimi ilk kez bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT'lerin) yaygınlaşmasını mümkün kılmış ve günlük yaşamın bir parçası haline getirmiştir. Özellikle internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte 1990'ların ortalarında, birçok çalışmada, BİT'lerin demokrasi ve kent yönetimlerinin önemli bir parçası olacağı fikrini geliştirmiştir (Batty, 2012).

Teknolojik gelişmelerin yaygınlaşmasıyla birlikte, BİT'lerin kentsel alanlarda sosyal ve mekânsal boyutları üzerindeki etkileri hakkında bir dizi radikal fikir ortaya çıkmıştır. 1990-2000 döneminde yer alan kent planlaması alanında çalışan teorisyenler, internetin insanlara dünyanın herhangi bir yerindeki tüm mallara ve hizmetlere erişmesine izin vereceğini ve bu sayede kentsel alanlarda mekânsal yığılmanın faydaları ortadan kalkacağı için fiziksel anlamda kentlerin ortadan kalkacağı öngörüsünde bulunmuşlardır. Buna neden olarak BİT'lerin yaygınlaşması ve böylelikle mesafenin artık iletişim ve işlemler için sınırlayıcı bir faktör olmaktan çıkması olarak değerlendirilmiştir (Atkinson, 1998.; Aurigi & Graham, 2000: 493-496; Crang & Graham, 2007: 791-793; Hollands, 2008). Bununla birlikte günümüzde bilgisayar ve bilgi teknolojileri gündelik yaşamın

bir parçası olmasıyla kentlerin ve insanların ayırt edilemez bir parçası haline gelmiştir(Akbaş, 2018).

2.3.2 Akıllı kent kavramı

Literatürde birçok tanımlama yapılmış olmasına karşın herkesçe kabul edilmiş, standart bir “akıllı kent” tanımı bulunmamaktadır.

Bu noktada literatürde yapılan tanımlamaların bir kısmı şu şekildedir (Chourabi et al. 2012):

- İleri görüşlü, iktisat, insanlar, yönetim, mobilite, çevre ve yaşam konusunda yüksek performans gösteren; azimli, özgür ve bilinçli bireylerin çabalarının vekabiliyetlerinin akıllıca bir araya getirilmesi üzerine kurgulanmış kent;
- Kentin önemli altyapı sistemlerini (köprüler, yollar, tüneller, demiryolları, yeraltı ulaşımı, haberleşme, su, enerji, önemli kamusal binaların) izleyip bütünleştirerek kent kaynaklarını en idela biçimde bir araya getirerek önleyici bakım faaliyetleri planlayan ve kentli nüfusa kamusal hizmetleri en yüksek seviyede veren ve güvenli olan kent;
- Fiziksel, bilgi teknolojileri, sosyal ve iş /ticaret altyapılarını kentin ortak akıllı olarak bütünleştiren kent;
- Kendini “akıllı” (verimli, sürdürülebilir, adil ve yaşanabilir) kılmak isteyen kent,
- İlham veren, kültürü, bilgiyi ve yaşamı paylaşan; kendi yaşamlarını oluşturmak zenginleştirmek için vatandaşlarını isteklendiren kent;
- İklim dostu kent,

Çizelge 2.1: Akıllı Kentlerin Farklı Anlamları

Kavram	Tanım	Referans
Kablolu Kent	Kabloların akıllı bir şekilde tam anlamıyla kendisinden bağlantılı olduğu kenttir.	Hollands
Sanal Kent	Kentlerin temsil ve oluşumunda dijital üzerine yoğunlaşmasıdır.	Schuler
Yaygın Kent	Dijital kentin başka bir uzantısıdır. Bir kent veya bölgede bilgi teknolojisinin her yerde bulunduğu kenttir.	Anthopoulos, L., & Fitsilis, P.
Zeki Kent	Kentte yaşayan bireylerinin yaratıcılığına, kurumlarının bilgi yaratma, iletişim ve bilgi yönetimini sağlamak için dijital altyapıya önem verdiği, öğrenme ve yenilik kabiliyeti yüksek bölge ve kentlerdir.	Komninos
Bilgi Kent	Resmi olan ve olmayan bilgileri dijital ortamlarda toplayarak, web portalları vasıtasıyla halka sunan yerel toplulukların bulunduğu kentlerdir.	L., & Fitsilis, P.
Dijital Kent	Dijital kent sosyal, kültürel, politik, ideolojik ve teorik boyutları olan bir kent türüdür. Dijital kentin çeşitli yönleri ve işlevleri, uzman olmayan kişilere açık bir biçimde web portalları aracılığı sunulmaktadır.	Couclelis
Akıllı Topluluk	Yerleşim yerlerinin, işyerlerinin ve kamu kurum ve kuruluşlarının farklı kentsel alanlarda yer aldığı ancak kişilerin işlemlerini gerçekleştirebilmek için bu kurum ve kuruluşlarla ilgili faaliyetlerini bilgi teknolojilerini kullanarak gerçekleştirdikleri bir topluluk yapısını ifade etmektedir. Akıllı topluluklar bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanarak kurum ve kuruluşların sunduğu akıllı uygulamalar ile işlemlerini evlerinden takip edebilmektedir.	California Institute
Bilgi Şehri	Bilgi tabanlı kalkınmayı teşvik ederek sürekli yaratma, paylaşma, değerlendirme, yenilenme ve güncelleme yapar. Bilgi şehrinde aynı anda hem kendi hemşerileri hem de diğer şehirlerin sakinleri ile etkileşim kurma imkânı vardır. Bilgi şehrinde vatandaşların bilgi paylaşım kültürüne sahip olmalarının yanı sıra şehrin uygun bir biçimde tasarlanmış olması, iletişim teknolojilerine (IT) yönelik ağların ve altyapıların bu etkileşime destek veriyor olması son derece önemlidir.	Ergazakis
Öğrenen Kent	Bireysel öğrenme, resmi ya da gayri resmi olarak bireyler tarafından bilgi, beceri ve anlayışın kazanılması anlamına gelmektedir. Genellikle yaşam boyu öğrenmeyi ifade eder. Toplum, daha esnek ve teknolojik bir güncel iş gücüne sahip olmayı öğrenirken, bireyler öğrenme yoluyla daha fazla ücret ve istihdam olanakları elde ederler.	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)
Sürdürülebilir Kent	Binaların verimliliğini artırmak için teknolojiyi kullanarak karbon emisyonlarını (CO2) azaltan kentlerdir.	Batagan
Yeşil Kent	Sera gazı emisyonunun azaltımı ile kalkınma, kirliliğin ve atıkların en aza indirgenmesi, doğal kaynakların etkili kullanılması ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını amaçlamaktadır.	OECD

Kaynak Cocchia, 2014,

Yukarıda listelenmiş tanımlamalar bağlamında, akıllı kent fiziksel, kurumsal ve sosyal altyapının bir sentezidir (Batty et al., 2012).

Akıllı kent; vatandaşların yaşam kalitesini yükseltmeyi hedefler. Bu sebeple, akıllı kent yalnızca teknolojik bir konu olmayıp, aynı zamanda birbirlerinden oldukça farklı ekonomik, insani ya da legal öğeleri de barındıran bir kavram olarak ele alınmalıdır. Akıllı kent modelinin esas amacı sosyal faaliyetleri artırarak yaşam şartlarını iyileştirmek için sinerjiyi sağlamaktır.

ISO, akıllı kenti, planlamasından yönetimine, inşasından akıllı hizmetleri sağlayacak altyapılarına (nesnelerin interneti, Bulut Bilişim, Büyük Veri ve entegre Coğrafi Bilgi Sistemleri) kadar ileri teknolojilerin uygulamada oldukları yeni bir model olarak tarif etmiştir. Benzer şekilde, Avrupa Komisyonu'na göre akıllı kent, geleneksel ağlar ve hizmetlerin, kentli nüfusun ve iş dünyasının çıkarlarına uygun biçimde ileri teknolojilerin kullanımıyla birlikte daha verimli forma getirildiği yerdir.

ITU ise akıllı kenti, şu an ve gelecek kuşakların iktisadi, sosyal, çevresel ve kültürel gereksinimlerini gözetirken, beraberinde yaşam kalitesini, şehircilik hizmetlerinin sunumunu artırmak amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı yenilikçi alan olarak görmektedir.

İngiliz Standartlar Enstitüsü (BSI) PAS180:2014 Standartına göre, vatandaşlara refah seviyesi yüksek ve katılımcı gelecek sunmak amacıyla fiziksel ve dijital bütünleşme sonucudur.

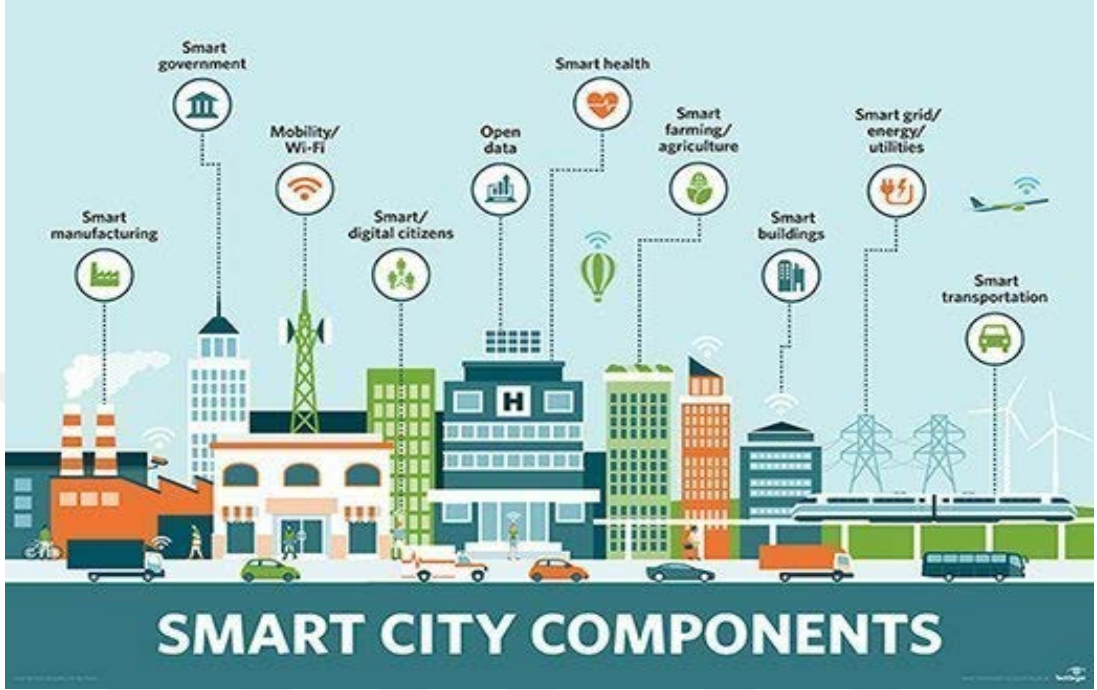
XXI. yüzyılın tanımlayıcı bir olgusu olan kentleşme ile birlikte, kentler demografik koşullarda egemen olmuştur. Tarihte ilk kez, küresel nüfusun çoğunluğu kentlerde yaşamaktadır. Bu demografik değişim, dünya çapındaki şehir liderleri için yeni zorluklar ortaya çıkarmaktadır (McCarney, 2015).

Akıllı kent yeni dünya düzeni içerisinde vatandaşların hayatını iyileştirmek için geleneksel politikaların ve stratejilerin ötesine geçen, teknolojiyi toplumsal yaşamla bütünleştiren ve yaşam kalitesine çözümler sunana kenttir (Singh, 2015). Abella, Criado ve Heredero'ya göre; “Akıllı kentler, sadece aşırı nüfusla değil, aynı zamanda ulaşım, kirlilik, sürdürülebilirlik, güvenlik, sağlık ve iş dünyası gibi toplumdaki en büyük güçlüklerle baş etmenin temel konseptidir”(Abella, 2015).

Giffinger ve arkadaşları akıllı kentleri; “Bağımsız ve bilinçli vatandaşların varlıklarının ve faaliyetlerinin akıllı kombinasyonu üzerine inşa edilmiş; ileriye dönük ekonomiye, insanlara, yönetişime, hareketliliğe, çevreye ve yaşama olumlu bakan kentler” olarak tanımlamıştır (Giffinger vd, 2007).

IBM'e göre akıllı kent, “Operasyonlarını daha iyi anlamak, kontrol etmek ve sınırlı kaynakların kullanımını optimize etmek için günümüzde birbirine bağlı tüm bilgileri en iyi şekilde kullanan kenttir”. Clarke'a göre akıllı kentler,

“Mevcut ve gelecekteki zorlukları çözmek ve heyecan verici yeni hizmetler yaratmak için her yerde bulunan iletişim ağlarının, yüksek düzeyde dağıtılan kablosuz sensör teknolojisinin ve akıllı yönetim sistemlerinin gücünü kullanan kentlerdir” (Clarke, 2013).



Şekil 2.2: Akıllı Şehir Bileşenleri (Url-3)

Akıllı kent, modern altyapıları ve bu altyapılar kaynaklı kamusal hizmetlere kolay erişilebilen, kentin doğal ve özkaynaklarının etkin yönetildiği, yaşam standartları yüksek, gelişmelere ve yenilikçiliğe açık tutum takınan kenttir (Kabakçı, 2008).

Teknolojinin kentteki kamusal hizmetlerin sunumunda yoğun ve verimli biçimde kullanılması ise akıllı kent için öne çıkan vurgulamalardan birisidir. Buna göre, akıllı kent “teknolojiden ve sağladığı olanaklardan kentin sağlıklı gelişmesinde faydalanılan, zamanla kenti cazibe merkezi kılan ve teknolojik olanaklardan kent yönetimi, iş birimleri ve kentli nüfusun faydalandığı yerdir” (Güvendik, 2008).

Akıllı kent kavramı oldukça yeni sayılacak bir olgudur ve kavram bakımından geniş tanımlamalar yapılmaktadır. Her bir kentin kendisine özgü bir geçmişi, tarihten gelen gelişme tarzı, günümüzdeki nitelikleri ile gelecek için yine kendine has dinamikleri bulunmaktadır. Bu sebeple, akıllı kent kavramının

gelişimi teknolojik ve sosyo-ekonomik faktörler ile yönetim, siyaset ve iş dünyasından oluşan çok renkli bir tür karışımdır. Akıllı kent kavramının hayata geçirilmesinde o kentin kendine ait ve özgün politikaları, amaçları, hedefleri, ekonomik gücü ve işlem kapasitesine bağlı olarak değişik araçlarla gerçekleştirilmektedir (European Parliament, 2014).

Akıllı kent kavramı itibarlı ve cazip olmakla birlikte, konuyu farklı açılardan ifade eden başkaca tanımları da vardır. Bunlardan başlıcaları; Zeki Kent (Intelligent City), Bilgi Kenti (Knowledge City), Sürdürülebilir Kent (Sustainable City), Yetenekli Kent (Talented City), Kablolu Kent (Wired City), Dijital Kent (Digital City), Eko-kent (Ecocity) gelmektedir (European Parliament, 2014).

Akıllı kent, kent yaşamıyla ve yönetimiyle ilgili her türlü verinin yüksek teknoloji yardımıyla gerçek zamanlı ve doğru biçimde toplanması ve yönetilmesidir. Merkezi yapılan veri toplama ve kontrolü ile yönetim enerjiden güvenliğe, taşımadan eğitim ve sağlığa kadar çok sayıda hizmet alanını kapsamaktadır. Gelecekte kentlerde yaşacak insan nüfusunun daha artacağını düşünürsek, olası karşılaşılabilecek sorunlar ve sıkıntıların şimdiden akıllıca planlanmış teknoloji kullanımlı akıllı kent tasarımlarından geçtiğini ifade etmek hatalı olmayacaktır.

Özellikle, yüksek otomasyon faktörünün öne çıktığı ileri kontrol sistemleri sayesinde kent, kent çevresi gözlenmekte; insan gemniyeti sağlanmakta veya en azından olası suçların sayısında azalış gerçekleşmektedir. Kentlerde ortak sorunlardan trafik yoğunluğunun azaltılmasından, egzoz gazları emisyonunun düşürülmesinde ve karbondioksit emisyonunun indirilmesinden akıllı otomasyon sistemlerinin olumlu katkıları olmaktadır. Benzer şekilde, kent içinde düşük enerji tüketen akıllı aydınlatma sistemleri, verimli sulama ev arıtma prosesleri sayesinde bu girdilerin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi gibi modern kavramlar akıllı kent tanımının içini dolduran çalışmalardır. Elbette, tüm bu akıllı kent uygulamalarının eş güdümlü ve etkin yönetimi içinse, başarılı bir koordinasyon becerisi ile birlikte gelişmiş bir bilişim altyapısının kurulması gerekliliktir.

Kentli dünya nüfusunun oranı, 1960'lı yıllarda %34, 2000'li yıllarda %54 iken gelecekte 2050 yılında %70'lere kadar çıkacağı düşünülmektedir (Worldbank, 2016).

Kentli nüfus artışı, beraberinde hızlı kentleşme ve önemli kamusal hizmetler ve altyapıların (enerji, su, ulaşım, sağlık, eğitim ve güvenlik gibi) sağlanmasında olumsuz anlamda baskılara yol açmaktadır. Tüm bu önemli hizmetlerin yeterince sağlanması için maliyet önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, daha düşük maliyetle, yüksek yaşam kalitesini sağlıklı ve verimli altyapısal hizmetlerle sunabilmek için, kent merkezi ve yerel yönetimlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaları gerekmektedir. Bu gerçeklikler ve artan maliyet baskısı kentlerin akıllı hale getirilmesini zaruri kılmaktadır. Akıllı kent, altyapı ve üstyapı sistemlerini takip eden mekanizmalara gerek duymaktadır. Bu mekanizmaların kurulmaları ve yönetilebilmeleri için ilgili verilerin zamanında, açık, güvenilir ve analiz edilebilir toplanmaları gerekmektedir. Toplanan nitelikli veriler sayesinde kamusal kent hizmetlerinin etkinliği ve kalites artmakta, maliyetler azalmakta ve kaynaklar etkili biçimde kontrol edilebilmektedir.

Naphade, vd. (2011), birbirlerinden farklı ağların, altyapıların ve çevrelerin kenti oluşturan altı ana sistem olduklarını ifade etmektedir. Chourabi, vd. (2012); akıllı kent için en önemli faktörleri; işletme ve organizasyon, teknoloji, yönetim, politika, insan ve toplum, ekonomi, altyapı ve doğal çevre olarak tanımlamıştır. İki açıklamaya göre, akıllı kent içinde yalnızca ileri teknolojinin barındığı bir yer değil, aynı zamanda kentli insanların ve oluşturdukları büyük topluluğun gereklerini ve beklentilerini karşılayabilen şehir demektir (Albino, vd. 2015).

Avrupa Parlamentosu yoğun kentleşme kaynaklı karmaşıklık ve zorluklarını başarılı şekilde idare edebilmek için yenilikçi yöntemlere ihtiyaç olduğuna dikkat çekmiştir. Bu şekilde, kalabalık nüfusun yol açtığı sorunlar ile kentteki enerji tüketimi, kaynak yönetimi ve çevrenin korunması gibi problemlerin çözülmesi veya en azından azaltılması amaçlanmaktadır. Bu anlamda akıllı kentler aynı zamanda yoksulluk, sosyal eşitsizlik, işsizlik ve enerji gibi ciddi meselelerin çözümü için ortak ve temel bir strateji olarak görülmektedir. Bu yüzden akıllı kentlerin bilgi-iletişim teknolojileri sayesinde birbirlerine

bağlanarak, sosyal ve insan merkezli tasarlanması önemlidir. Bunu başarmak için başlıca altı eksen tespit edilmiştir. Bu eksenleri şu şekilde sıralayabiliriz: Akıllı (Ekonomi, Ulaşım, Devlet, Çevre, Yaşam ve Vatandaş) (European Parliament, 2014). Sayılan altı eksen biraz daha açmamız gerekirse;

- Akıllı Ekonomi: Yenilikçi ve girişimci ruh, iş alanlarında esneklik, uluslararası ticarete uyum ve gerekli koşullarda ise dönüşüm kabiliyeti.
- Akıllı Ulaşım: Yerel ve yerel bölge dışına kolay ulaşabilme ve güvenli ulaşım sistemleri olması.
- Akıllı Devlet: Kamusal karar alma süreçlerinde ileri teknolojileri kullanan ve kullandırtan yönetim anlayışı.
- Akıllı Çevre: Doğanın ve kent ekosisteminin korunması, kirlilik olmaması ve sürdürülebilir öz kaynak yönetimi.
- Akıllı Yaşam: Her türlü kültür ve eğitim faaliyetlerinin var olması ve kentli nüfusun bu hizmetlere eşit ve her zaman ulaşabiliyor olması, güvenli kent.
- Akıllı Vatandaş: Esnek, yaratıcı, eğitilmiş, uyumlu, hoşgörülü ve kamusal yaşama katılımcı bireylerin olması (Vanolo, 2013).



Şekil 2.3: Akıllı Kent Kavramını Belirleyen Faktörler (Url-4)

2.3.3 Akıllı kentin temel gereksinimleri

T. C. Kalkınma Bakanlığı Türkiye Akıllı Kent Bölümü "Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi" belgesinde geçen Akıllı Kent oluşumu temel gereksinimlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- **Güvenilir Teknoloji:** Akıllı kent uygulamalarında kullanılan teknolojinin altyapı yatırımlarında güvenilirlik ve sağlamlık standartlarının minimum %99.997 olması.
- **Teknoloji Yaşam Döngüsü:** Geleneksel altyapı sistemlerinde (yolar gibi) teknoloji risklerinin, teknoloji değişim hızının ve yaşam döngüsünün değerlendirilmesi ve anlaşılması.
- **Mevcut Platformla Uyumluluk:** İleri yazılımlar ve donanımların ölçek ekonomisi ve kolay kullanım avantajlarından yararlanabilmek için kentteki diğer teknolojilerle uyumlu olmalarının sağlanması.
- **Güvenlik:** Güvenlik konularının kent yönetimi ve altyapı tedarikçileri tarafından çözümlenmiş olması (Ulusoy, M 2017).

2.3.4 Akıllı kentlerin unsurları

Akademik literatürde yapılan tanımlamalar birlikte değerlendirildiğinde, her ne kadar akıllı kent kavramının herkesçe kabul edilmiş tek bir tanımı yapılamasa da, tüm akıllı kentlerde bulunması gereken 6 unsur; akıllı (ekonomi, ulaşım, yönetim, çevre, yaşam ve vatandaş) olarak sıralanabilir. Günümüzde hiçbir şehir %100 akıllı kent olarak tanımlanabilecek bir seviyeye erişememiştir. Bununla birlikte dünya çapında çok sayıda şehir akıllı kent olma yolunda adımlar yapmakta ve çalışmalar yapmaktadır. Çalışmamızın ilerleyen kısımlarında akıllı kent olma yolundaki bu şehirlerin de bir kısmına değinilecektir.

Akıllı kentlerin listelenen altı unsurun her birisinde yetkin ve tatmin edici seviyede olmalıdırlar. Ancak bu boyutların göreceli önemleri kentlerin beklentilerine ve gereksinimlerine göre yer yer değişiklik gösterebilmektedir. Özetle, altı boyutun farklı düzeylerde olsalar dahi birbirleriyle kent ve kentli için sinerjik ve uyumlu etkileşim içinde olmalarında çok sayıda fayda bulunmaktadır. Karadağ'ın ifade ettiği gibi akıllı kenti ve altı boyutu gerçekten

anlayabilmek için bunların alt boyutlarını da kavramak gerekmektedir (Karadağ, 2013):

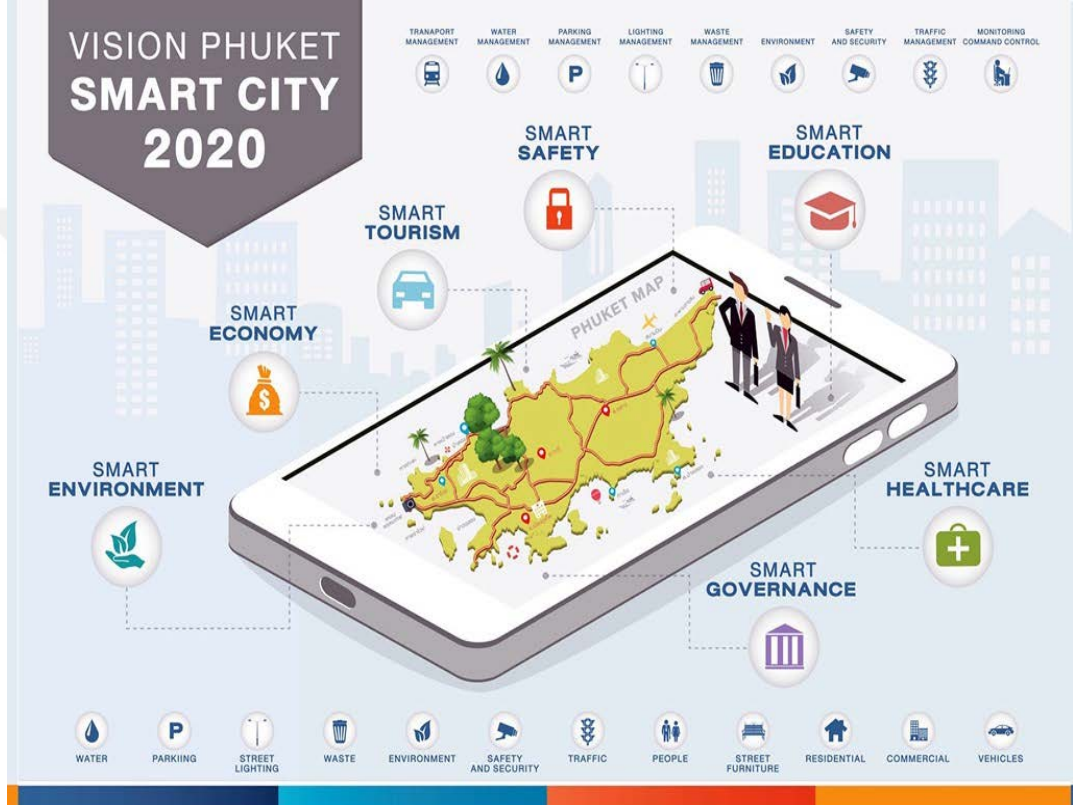
Çizelge 2.2: Akıllı Kentin Ana Özellikleri (Bıçakçı, 2014)

AKILLI KENTLERİN ANA ÖZELLİKLERİ

6 ANA ÖZELLİK	ALT BOYUTLAR
Akıllı Ekonomi (Rekabet Edebilirlik)	-Yaratıcı ruh - Girişimcilik - Ekonomik imaj ve markalar - Üretkenlik - İş piyasasının esnekliği - Uluslararası iç içelik - Dönüşme yeteneği
Akıllı İnsanlar &İnsani Sermaye)	-Nitelik seviyesi yüksek -Hayat boyu öğrenmeye eğilim, ilgi -Sosyal ve etnik çoğulcu -Esnek -Yaratıcı -Kozmopolitan/Açık görüşlü -Sosyal hayata katılan
Akıllı Yönetişim (Katılım)	-Karar verme süreçlerine katılım -Kamu ve sosyal hizmetler -Şeffaf yönetim -Siyasal stratejiler ve perspektifler
Akıllı Mobilite (Ulaşım)	-Ulaşılabilirlik -Bilgi ve iletişim teknolojilerinin varlığı - Sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli ulaşım sistemleri
Akıllı Çevre Kaynaklar)	-(Doğal -Doğal durumların çekiciliği -Kirlilik -Çevresel koruma -Sürdürülebilir kaynak yönetimi
Akıllı Yaşam Kalitesi)	-(Yaşam -Kültürel faaliyetler ve imkanlar -Sağlık durumları -Kişisel güvenlik -Konut kalitesi -Eğitim faaliyetleri ve imkanları -Turistik çekicilik -Sosyal kaynaşma, bütünlük

Altı temel boyut ve alt boyutları bir araya toplandığı zaman genel bir çember analizi yapılabilmektedir. Tablo 1, çember analizi bağlamında akıllı kenti ortaya

almış ve etrafını altı temel boyut ile çevrelemiştir. Akıllı Ekonomide fırsatlar, üretkenlik, yerel ve küresel bağlantılılık; Akıllı Yönetişimde online hizmetler, altyapı ve açık veri; Akıllı Çevrede akıllı binalar, kaynak yönetimi, kentsel planlama; Akıllı İnsanlarda eğitim, kapsayıcı toplum ve yaratıcılık, Akıllı Mobilite ise karma model erişim, temiz-motorsuz mobilite ve bütünleşik bilgi-iletişim teknolojileri ile Akıllı Yaşamda ise sağlık, güvenlik, kültür ve mutluluk alt boyutları bulunmaktadır (Bıçakçı, 2014.).



Şekil 2.4: Akıllı Şehir Phuket (Url-5)

- **Akıllı Ekonomi:** Akıllı kent araştırmaları yönetsel ve örgütsel faktörler üzerinde fazlaca durmamıştır (Chourabi et al., 2012). Hlbuki bu faktörler akıllı kent kavramını hayata geçirmek için gereklidir. Huber ve Mayer’e göre; akıllı kent girişimi projelerinde alternatif yönetim talimatlarına yer verilmelidir (eifer. uni-karlsruhe. de). Bunun sebebi ise yönetimsel ve teknolojik yenileşimin seviyelerini tayin etmekte yatmaktadır (Pardo & Nam, 2011).

Bu noktada, bir kaç önemli karakteristiği (uzaktan algılama, ölçüm, algı, analiz, görselleştirme ve kendi kendini kontrol gibi) içeren bir kent yönetimi ve işleyişi açısından akıllı bir sisteme atıf yapıldığı açıktır (Li et al., 2013). Ancak, birçok kent yönetimi ve meclisleri ise aralarındaki yetersiz ve zayıf koordinasyondan yakınmaktadır (Navigant Research, 2014:).

Bu sebeple, kent yönetimlerinin sundukları kamusal hizmetlerinden ve hedeflerinde etkin sonuç almak için akıllı kent politikaları geliştirmeleri, öğrenen organizasyonlar olmaları gerekmektedir (Anttiroiko vd., 2013).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki baş dndrc gelişmeler kent yönetimleri için akıllı kent tasarımı girişimlerinde gerek duydukları etkin, güçlü ve verimli işbirliğini sağlamak açısından önemli roller oynayabilmektedirler (McGraw Hill, 2013).

- **Akıllı Ulaşım:** Dünya nüfusunun hızlı artışına paralel olarak trafik yoğunlu ve taşıt sayısı da artmaktadır. Taşıt sayısının artışı büyük kentlerde trafik yoğunluğuna ve sorunlarına yol açmaktadır. Bu acil sorunun çözümünde trafik yönetim sistemlerinde gerçekleştirilecek akıllı teknoloji uygulamaları ile daha iyi sonuçlar alınabilmektedir.

Ulaşımı güvenli ve sürdürülebilir kılmak için; trafik yönetim birimleri ile sürücü, yolcu ve yayaların, yol ve trafik şartları hakkında bilgi edinebileceği, Akıllı Ulaşım Sistemi (ITS) zm nerisi olarak aktif rol oynamaktadır.

Akıllı sistemler, sistem fonksiyonlarını belirleyen giriş ve durum değişkenlerinin gerçek zamanlı olarak ölçülebildiği ve bunların amaca uygun programlarla işlenerek gerçek zamanlı çıkış bilgilerinin üretilbildiği sistemlerdir. Akıllı sistemlerin oluşturulabilmesi için, giriş ve durum değişkenlerinin ölçülmesi ve bunların uygun elektriksel işaretlere

dönüştürülmesine imkân sağlayan sensör sistemlerine; bu bilgilerin işlenmesi için yeterli işlem gücüne sahip olan bilgisayar sistemlerine ve çıkış bilgilerinin uygun fiziksel bilgilere dönüştürülerek gerektiğinde uzak mesafelere iletilmesine imkân sağlayan haberleşme ve donanım birimlerine ihtiyaç duyulur. Günümüzde, elektronik, bilgisayar ve haberleşme teknolojilerindeki hızlı gelişmeler sayesinde, bu konularda giderek daha esnek çözümler üretilebilmektedir (Akbaş, A 2009).

Ulaştırma alanında yolcu ve yük taşımacılığında artan taleplerden ötürü, etkin, güvenli ve çevre dostu bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile geliştirilen AUS, bilgiye hızlı erişim sağlamak ve ekonomik, çevresel ve toplumsal açıdan sürdürülebilir çözüm yolları sunmaktadır. Bu çözümler, prensip olarak karayolu taşımacılığının diğer ulaşım araçları ve altyapıları ile bütünleştirilmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Sosyal eşitlikçi toplum oluşturma öncelikleri arasında yer alan hızlı ve güvenli ulaşım hakkı, karayolu ağlarında avr olan eksiklikleri bertaraf edecek yüksek teknoloji altyapılar inşa eden geçiş ekonomileri son derece önem taşımaktadır (UNECE, 2012, , aktaran Tufan, 2014)

- **Akıllı Yönetişim:** Akıllı yönetim, akıllı kent için bir diğer başarı faktörüdür (eifer. uni-karlsruhe. de). Farklı paydaşların işbirliği ve ortak yaratım güçleri olması gereki ön koşuldur Chourabi et al., 2012:). Örneğin mobil ve web uygulamaları toplumun desteğini ve güvenini kazanmak yolunda akıllı kent girişiminin ilk hedefi olmalıdır (McGraw Hill, 2013). Kentle ilgili karar alma süreçleri ile kamu ve sosyal hizmetlere kentl sakinlerinin katılmaları ise başarıya götüren araçlardandır (Pardo & Nam, 2011). Bu çerçevede, akıllı kentl mimarisinin esas olarak akıllı yönetimi ilk sıralara yerleştirmek hatalı olmayacaktır.

Akıllı yönetim, kentsel gelişmenin nasıl yönetileceğini ve kontrol edileceği üzerinde durur. İç ve dış paydaşlarla olan ilişkilerin seviyesi ve nasıl yapılacağı ise kent yöneticileri tarafından konulacak prensipler ile yürütülmektedir. Geleneksel olarak, kamuda yönetimin diğer kamusal birimlerle nasıl yönetilmesi ile ilişkilidir. Diğer taraftan, akıllı yönetim kent sakinlerinin direkt veya indirekt şekilde kendilerini temsil etmeleri için istekliklerini

kullanmaları ve koordine edilmeleri üzerinde durmaktadır (Anttiroiko et al., 2013).

Bu safhada ise, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler kentli için gerekli hizmetlerin sunulması ve ertesindeki süreçlerde diğer paydaşlar ve kent yöneticileri arasındaki bağı güçlendirebilmektedir. BİT'ler yönetim düşüncesinin yükselmesine olanak vermiştir. Kurumsal kabiliyet ve olanakları aşan daha zorlu sorunlarda- örneğin, karmaşık finansal, güvenlik, çevresel konular gibi- çok yakın çalışan aktörler arasındaki güç paylaşımını yansıtmaktadır. Belirtilen akıllı yönetim için platform yaklaşımı politika enformatiğini iki şekilde sunmaktadır: ilki, teknolojik olanakları kullanarak eski kontrol aracı görevi yapan yapıyı değiştirmek; diğeri ise, kamu kuruluşlarının cevap verme yetenek ve kapasitesinin artırılmasını sağlamaktır (Anttiroiko 2013; Bıçakçı,2014.).

- **Akıllı Enerji:** Küresel ısınmanın olumsuz etkielrinin gün geçtikçe daha fazla hissedildiği günümüzde, hidrokarbon esaslı temel enerji kaynakları yerine daha temiz, yenilenebilir ve güvenli olanların kullanımı gündemi işgal etmektedir. Bu bağlamda, “temiz-yenilenebilir enerji” kavramı ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşıma göre, enerji ihtiyacının tümü veya bir kısmının doğal rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir olanlarla karşılanması yoluan gidilmektedir. Aynı zamanda teknolojik gelişim bu tür kaynaklardan enerji sağlanması yolunda talepte bulunan kişilere ve yöneticilere artan hızda uygun ortamı sağlamaktadır.

Akıllı enerji, enerjinin temiz ve yenilenebilir kaynaklardan karşılanmasıdır. Bu tür enerjinin iletimi, dağıtımı ve tüketimi ise “akıllı şebekeler” ile sağlanmaktadır. Akıllı şebekeler, akıllı kentler için verimli, kaliteli, sürdürülebilir ve yenilenebilir enerjiyi daha kompakt yatırımlar yoluyla çok daha ekonomik ve güvenli biçimde sunmaktadır. Akıllı enerji modelinin temelinde ise nitelikleri aşağıda sıralanmış akıllı şebeke ilkesi bulunmaktadır:

- Mantıksal analiz Enerji ile ilgili teknik ve/veya iktisadi bilgilerin toplanması için yeni nesil iletişim ağları kurulumu,
- Multiboyutlu, sürdürülebilir ve kendini sürekli geliştiren etkin bir enerji ağı oluşturulması,

- Akıllı iletişim sistemi sayesinde enerji ağını teşkil eden tüm unsurların birbirleriyle bağlanması,
- Sistemin güvenilir, stabil, kolay yönetilebilir ve standartlara uygunluk taşıması.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji kaynakları içindeki kullanım payı oranı yükseldikçe, şebeke sistemlerinin diğer tüm enerji unsurları ile akıllı entegrasyonu (Ulusoy, 2017.).

- **Akıllı Yaşam:** Akıllı sağlık hizmeti, hastalara daha koordineli, kaliteli ve etkili bakım sunmak için sağlık bilgi teknolojileri, görüntülü tele-tıp, uzaktan hasta takibi, mobil sağlık ve akıllı yanıt sistemlerinin kullanımıdır. Vatandaşlar için sağlığı, zindeliği ve tedavi yerine önleyici bakımı desteklemektedir.

Son yıllarda sağlık sektörünün önemini bilen ülkeler halk sağlığını korumaya dönük ağ temelli teknolojilerin kullanımına geçmektedir. Ağ temelli teknolojiler özellikle kişilerin sağlık bilgilerine rahat ve kolayca ulaşabilmelerini sağlamak için etkileşimli veritabanı sorgu sistemleri kullanmaktadırlar.

Sağlık Bilişim Sistemleri (SBS), beşeri tıp alanında gerekli bilgi ve verilerin oluşturulması, formatlanması, taraflar arasında belli yetkiler ile paylaşılması ve hastaların alacakları tedavilerin belirlenmesi işlemlerinin tümüne verilen isimdir. Bu kavramıyla SBS aslında hasta için tedavi tanımlama, seçilme ve geliştirme hakkında potansiyel vaat eden bir modeldir. Elde edilen verilerin güvenli ve eksiksiz aktarılmaları sağlık kuruluşları ve hastalar ile paylaşılması veri standartlarını gerekli kılmaktadır. Bu yüzden sağlık hizmetleri ve klinik veri biçimleri için HL7 (Health Level Seven), tıbbi bilgi ve şekillerin depolanmasını için DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ve tıbbi veri, metin ve şekillerin kolayca geri alınması ve transfer edilmesini sağlamak için PACS (Picture Archiving Communication Systems) gibi standartlar geliştirilmiştir.

Sağlık alanı, en çok rağbet gören uygulama alanlarından birisidir. Uzaktan sağlık izleme, spor programları, kronik hastalıklar ve geriatri hizmetleri gibi çoğu sağlık uygulamasına IoT artı değer katmaktadır. IoT teknolojiler, farklı sağlık hizmetlerini destekleyecek şekilde çözüm önerileri sunmaktadır. Sağlık

alanı dâhilindeki IoT servislerinin tanımı için henüz bir standart mevcut değildir. Diğer taraftan, bir servisin belirli bir çözümden nesnel olarak ayrı tutulamayacağı durumlar olabilmekte ve bu sebeple servis, yapısı gereği bir ölçüye kadar genel amaçlı olmaktadır. Bu da bazı ileri çözümler ve uygulamalar için potansiyel oluşturmaktadır (Ulusoy,2017.).

- **Akıllı Vatandaş:** Bilgi teknolojileri, farklı paydaşlar ve kent yöneticileri arasındaki hizmetlerin sunumu esnasında ve ertesinde organik ilişkileri geliştirip güçlendirebilir. Bu tür teknolojik gelişmeler alanla ilgili sistemlerin ve platformların etkinliği yükseltir. Örneğin, BİT’ler yeni bir ufuk açarak platform yönetişimi düşüncesinin yükselmesini sağlamıştır (Anttiroiko vd., 2013).

Akıllı kentler yeni iletişim modellerinin sonucu olarak kentl sakinleriyle yeni kanallarla bağlantı kurmaya ihtiyaç duymaktadır. Yaşayan Laboratuvarlar kavramı kentlerin karmaşıklık ve fiziki büyüklüklerini avantaja nasıl dönüştürebileceklerini somutlaştırmaktadır (Navigant Research, 2013). Bu bağlamda, kent yöneticileri akıllı topluluk hizmetleri için avantajlı ve uygun ortam yaratmalı, benzer şekilde akıllı vatandaşların katılımı için uygun ve tatmin edici bir ortam oluşturmalıdır (Saverio, 2013). Çünkü, sağlıklı yerel kalkınma için yeni fikirler geliştirmek kentle ilgili kalite ve politik sorunlara çözüm sunmaktadır (Anttiroiko et al., 2013). Kent yönetimine katılımı sağlanan bireylerin kente bağlılıkları artacaktır. Nu gibi kişiler kente daha fazla sahiplenecekler ve kentsel kimliğin gelişiminde önemli katkılarda bulunacaklardır (Bıçakçı,2014.).

2.3.5 Akıllı kent uygulamalarında teknik altyapı

- **Dijital Erişim Kontrol Sistemleri (DEKS)**

DEKS, yetkisi olan kişiler ya da birimlerin akıllı kent veri ağlarına erişme izni prensibiyle kurgulanmış bir sistemdir. Erişim izni olan kişiler genel olarak kent yönetimindeki resmi görevliler, paydaşlardan sorumluluğu olanlar ile servis sağlayıcılardır. Bu gibi sistemler, kenti ve kentliyi hırsızlık ve tahrifat gibi siber tehditlerden korumak amaçlıdır. DEKS teknoloji altyapısı, güvenlik seviyesine göre yalnızca o seviye için erişim izni olan kişiler ile bilgileri paylaşmakta olup, bu sayede bilgilerin istenmeyen bireylerin veya tarafların eline geçmesini

engellemektedir. Aynı zamanda, güvenli ve kolay ulaşılır erişim veri tabanı sunduğu için olası bir güvenlik ihlali durumunda sorumluluk seviyelerinin tekrar belirlenmesini mümkün kılmaktadır. İyi geliştirilmiş bir DEKS altyapısı ile kentin hayati tüm verileri iletim ağları ve akıllı veri işleme üniteleri korunması sağlanmaktadır.

- **Acil Durum Kurtarma ve Yedekleme Servisleri**

Veri merkezleri; akıllı kentlerde sürücüsüz araçlar, akıllı sokak lambaları ve akıllı binalar gibi pek çok unsorda IoT tarafından sunulan hizmetlerin kalbidir. Acil Durum Kurtarma ve Veri Yedekleme Servislerinin başlıca görevleri, hizmet sağlayıcıların iş göremez duruma düştükleri anlarda en kısa zaman aralığında aktifleşerek çevrimiçi olmaktır. Sistemler yeniden çalışır hale geldiğinde geçmiş dönemde gerçekleşen tüm işlerin kurtarılması gerekir ve bu kurtarma işlemi yedekleme servisi tarafından gerçekleştirilir.

- **Donanım / Yazılım Hatalarını Gözlemleme**

Akıllı kentlerin gelecek dönemlerde yazılım dağıtım ağ merkezi olacaklarını söylemek yanlış olmayacaktır. Bir diğer ifadeyle, gelecekte pek çok unsur az ya da çok yazılım kodları içerecektir ve akıllı kentler de bu gelişmelerden nasibini alacaktır. Bu bağlamda, akıllı kentlerde ilgili altyapılar ve hizmetlerde sensörler, geçitler, toplayıcılar, kontrol aygıtları, switchler ya da beacon gibi aygıtlara rastlamak normal olacaktır.

- **Özel Sanal Ağlar**

VPN (Virtual Private Network) olarak ta tanınan özel sanal ağlar, belirli kişi ya da gruplar tarafından kullanılan ve mevcut ağa herkesin erişimini mümkün kılan uygulamardır. Özetle, bu tip ağlarda güvenlik özellikleri dışarıda erişimlere ya da müdahalelere kapalı tutulmaktadır.

Bu özel ağlar IPsec olarak bilinen ve IoT kent şebekesinin farklı parçaları arasındaki veri alış-veriş halindeki verilerin (Örneğin; arabayla aydınlatma direği arasında) kimlik doğrulama, yetkilendirme ve şifreleme gibi süreçleri yürüten İnternet Protokol Güvenliği'ni kullanmaktadır.

Şifreleme, VPN'lerin sunması gereken en hayati unsurdur. Şifreler ile tüm veri metinleri teoride erişim verilmemiş hiç kimse tarafından anlaşılamayacak bir

şifreli metin (cipher-text) haline getirilmektedir. Şifrelemedeki herhangi bir açık veya hata, hackerların paylaşılan bu özel verileri çalmasına olanak tanımaktadır.

2.3.5.1 Mekansal adres kayıt sistemi (MAKS)

Adres Kayıt Sistemi Nüfus Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğünce başlatılan bir proje olup; ülke çapında tüm kayıtlı kişilerin adres verilerini toplamakta ve ihtiyacı olan tüm kamu kurumları ile resmi bilgi niteliğinde paylaşılmaktadır.

Belediyelere MAKS Entegrasyonu Sonrası Kazanımlar:

- Belediye içerisinde üretilen tüm Adres bileşenlerine mekânsal boyut kazandırılmıştır.
- MAKS Mekansal Adres veritabanı, ikinci bir veri girişine ihtiyaç duymaksızın, kurum Akıllı Kent Otomasyon Sistemi (AKOS) CBS ürünleri üzerinden güncel tutulması sağlanmıştır.
- Belediye mekansal verisine ihtiyaç duyan kurumlar için, mevcut standartlara uygun bir şekilde veri paylaşımına yönelik veri paylaşım altyapısı oluşturulmuştur.
- Vatandaşların adres bileşenleri ile ilgili hizmetlere daha hızlı ve doğru bir şekilde erişebilmelerine olanak sağlanmıştır.

2.3.6 Akıllı kent uygulama örnekleri

Ülkemizde yaygın olarak uygulamaya alınan akıllı kent uygulamaları arasında başlıcaları;

- Otobüs durakları
- Otoparklar
- Kavşaklar
- Öncelikli geçiş bölgeleri
- Akıllı kent aydınlatma sistemleri
- Uzaktan erişim sayaç takibi
- Akıllı çöp ve atık toplama
- Engeli kişiler için navigasyon ve yönlendirme

- Akıllı sıcaklık, gürültü ve nem takip sistemleri
- Hasta izleme sistemleri
- Acil durum ve panik butonları
- Smart güvenlik
- Interaktif kiosklardır.





3. DÜNYADA AKILLI KENTLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Akıllı Kent Kavramını Dünya ölçeğinde değerlendirdiğimizde, Türkiye'nin çok daha ilerisinde olan pek çok şehir bulunduğunu görmekteyiz. Günümüzde gelişmiş ülkelerin tamamında akıllı kent olma yolunda ciddi adımlar atılmakta, hem yerel ve ulusal belediyeler hem de sivil toplum kuruluşlarınca çeşitli projeler geliştirilip uygulanmaktadır.

Dünya genelinde Akıllı Kent uygulamalarının IN eko-teknolojiyi temel aldıkları görülmektedir. Örneğin; Kanada'nın 45000 nüfuslu Minton kentinde kendi kendine yetebilecek ve 4000 kişinin barınacağı n bir eko-kent inşa edilmektedir. Benzer şekilde, AB'de Euro Cities projesi kapsamında, 1992 yılından bu yana, akıllı kent projeleri için çerçeve ve kapsam belirleme çalışmaları yürütülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1: AB'de Akıllı Kent Projeleri

Avrupa Birliğinde Akıllı Kent Projeleri (örnekler)				
Kent Adı	Proje Çerçevesi	Proje Kaynağı	Proje Süreci	Proje Gelişim Aşaması
Barcelona (İsp.)	Akıllı Kent	AB kaynağı	Devam etmekte	22 @ Urban Lab: kentsel laboratuvarı, pilot programlar, kamusal alanların kullanımı gibi şehir örneğinin Açık veri
Helsinki (Fin.)	Akıllı Kent	AB kaynağı	Devam etmekte	Yenilikçi uygulamalar için yarışmalar. Örn: Apps4Finland; Yenilikçi Şehir programı; Open Data iş geliştirme girişimleri
Viiki (Fin.)	Eko-Kent	Ulusal kaynak	Büyük ölçüde tamamlanmakta	Doğal sit alanları içinde deneme çiftlikleri, Üniversite ve ticaret alanları oluşumu
Manchester (İng.)	Akıllı Kent	AB kaynağı	Devam etmekte	Dijital Şehir Test-Bed (vizyon olarak)
Oulu (Finlandiya)	Eko-Kent	Ulusal kaynak	Devam etmekte	PATIO (test topluluğu kullanıcı aracı) sıradan insanların yeni servisler deneme yetkisi
Thessaloniki (Yunanistan)	Akıllı Kent	AB kaynağı	Devam etmekte	Proje geliştirici topluluklarının oluşturulması, e-hizmetler ve uygulamalar gibi mobilite hizmetleri

Kaynak: Avrupa Birliği'nde Akıllı Kent Uygulamaları

3.1 Dünya’da Akıllı Kent Uygulamaları

Avrupa kentleri, sanayileşme sürecini ilk yaşayan kentler olmakla birlikte bilgi temelli teknolojik gelişimlerin kentsel hizmetlere yansıtıldığı ilk kentlerdir. Avrupa ülkelerinin ekonomik gelişmişlik düzeyine bağlı olarak da kentsel yenilikler gün geçtikçe gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır.

Avrupa’da akıllı kent uygulamalarının en iyi örnekleri Paris, Londra ve Barcelona gibi metropol kentlerde gerçekleştirilmiştir. Bu kentler akıllı kent öğelerini taşıyan ve her biri benzer niteliklerinin yanında kendi içinde farklılaşan kent modellerini ve stratejilerini geliştirmiş yerleşimlerdir.

3.1.1 Paris

Paris, köklü kültürel ve toplumsal yapısı ile uyumlu olacak şekilde kendine özgü akıllı kent tanımını yapmıştır. Paris akıllı kent modeli, esas olarak sürdürülebilirliği ilke edinmiş, bunu gerçekleştirmek içinde bağlısı diğer kent ve açık kentler arasında kusursuz bir uyumu gerçekleştirmeyi hedeflemiştir (atelier, 2016).

Paris kent yönetiminin akıllı kent olmak için belirlediği on adımı şu şekilde sıralayabiliriz.(invest, 2016);

- Dijital Kent 2015-2020 Master Planı sayesinde en geç 2020 yılına kadar akıllı kent olmak,
- Kamuya ait alanlardaki ve mahallerdeki dijital bilgi panellerini, dokunmatik cihazları, aydınlatmaları ve USB şarj noktalarını güneş enerjisiyle çalışır hale getirmek,
- Dijital laboratuvarları yaygınlaştırmak,
- Akıllı sensörler kullanarak altyapı arızaları belrilemek, enerjide verimlilik ve yüksek tasarruf ile akıllı veri ağları geliştirmek,
- Belediye Meclisince günlük hayatın kolaylaştırılması için politikalar üretmek,
- Paris Belediyesinin ve yöneticilerinin sosyal medyada daha aktif hale getirilmesini sağlamak,

- Kamusal alanlarda ücretsiz WiFi'nin yaygınlaştırılması ile açık alanlarda ve kütüphanelerde çeşitli eğitim hizmetlerinin sunulmasını sağlamak,
- Bütün kentin ağ sistemini fiber optik hale getirmek,
- Açık erişimli web sitesi ve dijital hizmetler için yatırımlar yapmak,
- Uluslararası kalkınma ve iktisadi işbirliği için somut adımlar atmak.

Carlos Moreno (Paris Belediye Başkanı ve Dünya Akıllı Şehirler Özel Elçisi), 15.04.2017 tarihinde yaptığı konuşmasında Paris'in çok kültürlü yapısının korunmasının ve Parislilerin kentsel politikaların oluşturulmasındaki aktif katılımlarının akıllı kente dönüşüm sürecinde geliştirilen vizyonun oluşturulması bakımından önem taşıdığını belirtmiştir. Ayrıca Moreno'ya göre Paris, kent kültürü ve teknoloji arasındaki 'ortak multi model mobilite' örneklerini içine alan uygulamalara da yer vererek kent tarihi ve kültürel mirası açısından önem verdiği öğeleri de koruyarak ve uygulamalarının içine alarak başarılı bir dönüşüm gerçekleştirmektedir. Moreno bu konuda Seine Nehri üzerindeki plajda yirmi-otuz yıldır Paris'te yaşayanların bisikletlerini ve elektrikli araçlarını paylaştıklarını örnek olarak göstermektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1:Paris Bisiklet Paylaşım İstasyonu

3.1.2 Londra

Akıllı kent olmak yolunda ciddi gayretler gösteren Londra “Akıllı Londra Yönetim Kurulu” adlı bir konsey oluşturmuştur. Bu konseyin bağluları arasında akademik kişiler ve tüzel şirket temsilcileri vardır. Başarılı olmak için bu kişiler dışında alanlarında yetkin ve uzman teknoloji uzmanları, yatırımcılar ve politikacılar da sürece dahil edilmiştir. Aynı zamanda, konsey vatandaşların katılımı ve desteklerine de önem ve değer vermektedir (londonist, 2013). Londra için mevcut ve gelişmekte olan akıllı kent faaliyetlerine yönelik yatırımlar yapan KOBİ’lere destek verilmekte ve akıllı altyapı ve hizmetler için çözüm üretilmektedir (smarterlondon,2016). Bu projelerden Londra’yı algılama projesi hava kalitesi ölçümleri ile kirliliği en aza indirmeyi ve yaşayanların sağlığını korumak amacıyla çözümler geliştirmeyi sağlamaktadır. Boşta Olan Bir Tower Bir Köprüsü Projesi ile araçların bekleme süresini azaltarak hava kalitesinin korumaya çalışmaktadır.

Londra eski Belediye Başkanı Ken Livingstone; Londra ulaşımının en önemli kentsel politika aracı olarak gördüğünü ve iş adamlarıyla birlikte 20 yıl boyunca uygulanabilecek bir stratejik plan hazırladıklarını belirtmiştir. Özellikle trafik sıkışıklığı vergisi düzenlemesiyle trafik sorununa çözüm bulduklarını ve insanları toplu taşıma kullanmaya yönlendirdiklerini belirtmiştir. Başkan trafik probleminin devam etmesi durumunda Londra ekonomisinin kötüye gideceğine dikkat çekerek ve akıllı çözümlerden yararlanarak başarılı uygulamalar gerçekleştirmiştir.

3.1.3 Barselona

Barselona, “2015 Yılıının En Akıllı Kenti” seçilmiştir (akillikentler, 2015). Bunu başarmak için kent yönetiminin belirlediği on sekiz program vardır. Bu programlar; belediye ağını yenilemek, kentsel platform, akıllı veri eldesi, 4.nesil kablosuz telefon teknolojisi (4G) , kentsel akıllı aydınlatma sistemi kurulumu, kendine yeterli enerji üretme, binalar ve yapılarda verimli enerji kullanımı ve tasarrufu, akıllı su-park-ulaşım, sıfır emisyon, planlı kentsel dönüşüm, kentsel dayanıklılık, akıllı vatandaş, e-devlet uygulamalarının yaygınlaştırılması, bulut, cebimde Barselona, iyileştirilmiş atık toplama modelleridir (Barcelona Smart City, 2014).

Barselona Akıllı Kent Dönüşüm İnisiyatifinden Sorumlu Belediye Eski Başkan Yardımcısı Antoni Vives'e (Big Smart İstanbul, 2017) göre Barselona öncelikle Akıllı Şehir Master Planı, Akıllı Şehir Kampüsü, Akıllı çalışmaları ile ilgili bir Belediye Başkan yardımcılığı kurulmuştur. Barselona'nın çok kültürlü yapısı ve farklı yerel kimlikler dikkate alınarak kent tüm kesimlerinin katılımlarına açık çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Örneğin; oluşturulan Akıllı Şehir Bildirgesinde mahallelerin etkin katılımı ve teknolojinin insanların hizmetine sunulması gibi konulara önem verilmiştir. Özellikle cep telefonu kullanımı ve dijital kimlikler ile bağlantılı sağlık ve güvenlik sistemleri geliştirilmiş 22 farklı proje başlığı ile 200 özel proje Akıllı Master Planlama temeli olarak entegre edilmiştir. Vives için en önemli unsur ise toplumun desteğini kazanırken kurumlar ve uzmanlardan yararlanılmasıdır.

Avrupa'da akıllı kent örnekleri kendilerine özgün yönetim stratejilerini belirlemişlerdir. Elbette, kentlerin teknolojik altyapı durumları ile gereksinimlerinin önceliklenmesi sürecin geleceğini ve başarısını tayin eden faktörlerdir.



Şekil 3.2: Barselona

3.1.4 Seul

Seul 1990'lı yıllardan bu yana geniş bantlı internet ağını başarıyla kullanan bir kenttir. Seul Büyükşehir Yönetimi bu bağlamda başlattığı e-devlet programı ile, resmi veri tabanlarının oluşturulmasında ve bu veri tabanlarına internet üzerinden erişim için gerekli BİT altyapısının geliştirilmesine önem vermiştir. 2011 yılında vatandaşların taşınabilir cihazlarından hükümet hizmetlerine ve bilgilerine ücretsiz erişim için Wi-Fi ve kapalı devre televizyon (CCTV) ağları tesis edilmiştir. Akıllı Kent Seul' de yapılan girişimlerin ekserisi kamu ve hizmetleri yönetimi (%33), turizm, kültür ve dinlenme (%12) alanlarıdır. Bu servisler 2006' yılında bilgi teknolojileri birimi tarafından geliştirilmiş ve koordine edilmiştir.

Kore, dünyada U-şehir (Bir diğer ifadeyle, her zaman her yerde olan şehir) anlayışını ve modelini gerçekleştiren tek ülkedir. Bu amaçla, bilgi teknolojilerine özellikle önem vermişler ve şehirde kullanılan tüm bilgi sistemlerini birbirleriyle bağlayarak etkin ve hızlı bir ağ elde etmişlerdir.

Seul, akıllı teknolojilere ilk yatırım yapan şehirlerdendir. Kore hükümeti, akıllı şehrin ihtiyaç duyduğu doğru altyapıyı kurmak için ciddi ekonomik yatırımlar yapmıştır. Yapılan yatırımlar, Seul'ü dünyanın en iyi bağlantılı ve teknoloji gelişmiş kentlerinden belkide birincisi yapmıştır. Seul enerji, ulaştırma, binalar, yönetim ve sosyal altyapı alanlarında akıllı teknolojileri kurmuş olup, başarıyla işletmektedir. Gelecek on yıllık zaman diliminde ise, Seul'un gizli bilgilerinin siber saldırılara karşı korunması amaçlı bir akıllı şehir projesini tamamlaması beklenmektedir.

Seul'de akıllı kent uygulamaları olarak öne çıkan başlıcalarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Açık Veri Meydanı
- OWL- Bus (Şekil 3.3)
- Akıllı Sayaç
- Ulaşım Operasyon ve Bilgilendirme Servisi (TOPIS)



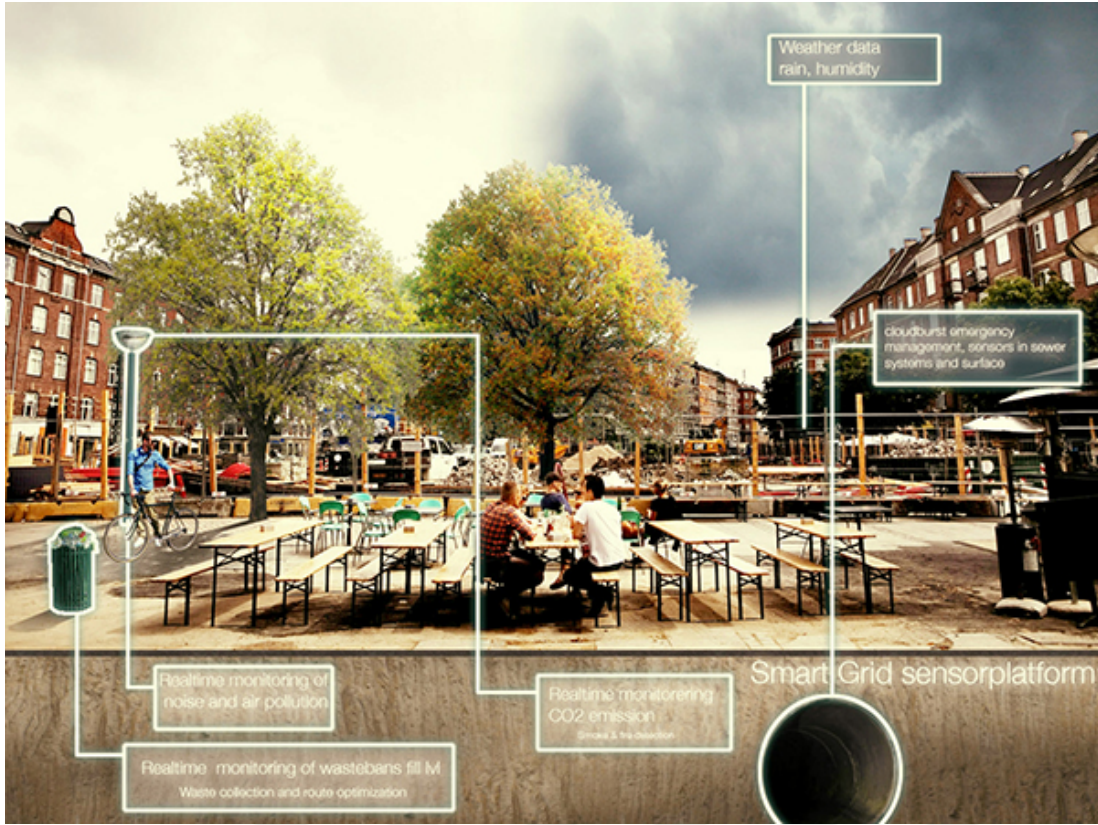
Şekil 3.3: OWL- Bus

3.1.5 Kopenhag

Kopenhag'ın akıllı şehir geçmişi, 1971'de Danimarka hükümetinden miras kalan ekoloji dostu politikalarla başlamaktadır. Akıllı şehir konseptine geçiş, dünyada en iyi kentsel çevreyi yaratmayı hedefleyen “Eko-metropol - Kopenhag 2015 vizyonumuz” planıyla başlamıştır. Kopenhag'ın akıllı şehir olma yolunda attığı ilk adım budur; tüm şehir konseyi Eko-metropol planı için çalışmaya başlarken, 2010'ların sonunda “Akıllı Şehir” etiketi kullanılmaya başlanmıştır.

Kopenhag'daki ilk akıllı şehir konseyi, 2014'te, yedi şehir yönetimini koordine etmek ve açık veri ve dijital altyapı projelerine öncülük etmek amacıyla kurulmuştur.

Kopenhag, sürdürülebilir ve yaşanılır bir şehir olmaya çalışmaktadır ve bunu gerçekleştirmek için birçok akıllı şehir projesi oluşturmuştur. Tüm akıllı çözümler, 2025'e kadar dünyada ilk karbonsuz şehir olma vizyonuna uygun olarak sürdürülebilir sonuçlar sağlayacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 3.4). Kopenhag'ın şehir vizyonunu destekleyen 3 kilit bileşeni vardır. Bunlar; iyi tasarlanmış kentsel planlama, akıllı şehir aracı ve pazarlama ve markalaşmadır. Kopenhag'da, AB projelerine katılım, Danimarka'nın diğer şehirleriyle ortaklık ve Singapur'la işbirliği ile desteklenen bir bilgi paylaşımı kültürü vardır.



Şekil 3.4: Kopenhag

3.2 Akıllı Kent Konularına Göre Örnek Uygulamalar

3.2.1 Kent yönetimi

Brezilya Rio de Janeiro kentinde kurulan bir operasyon merkezinde, kentin güvenlik, taşımacılık, enerji ve afet yönetimi dâhil olmak üzere otuz birimi kentsel verileri anlık olarak izlemekte, kontrole tmekte ve çözümlemektedir.

Güney Kore Songdo kent yönetim sistemi, elektrik tüketimi ni yoğunluğa göre yönlendirmekte ve kontrol etmekte, daha düşük yoğunluklu bölgeden ihtiyacı daha yüksek olan bölgeye akıllı sistem ile yönlendirmektedir. Bunun yanında, toplu ulaşım araçları ve kent trafiğini izlemekte, trafiğin yoğunlaştığı artellerdeki yolcu ve yayaları uyararak daha az yoğun noktalara yönelmelerini sağlamaktadır

3.2.2 Enerji yönetimi

Japonya Tokyo'nun banliyösünde inşa edilen eko-kent “sıfır karbondioksit emisyonu” ile faaliyetlerini sürdürmektedir. Eko-kentin elektrik tüketimi yüksek verimli cihazlar ile yapılmakta, ev ve kent sokakları aydınlatmalarında %100 LED ampüller kullanılmaktadır. Ekokentin evlerinde ısıtma ve ısınma işlemleri hava durumuna göre akıllı ayarlanabilir kontrol sistemleri ile yapılmaktadır.

ABD San Francisco kenti akıllı ağ sistemini iyi uygulayan kentler arasında gelmektedir. San Francisco'nun elektrik ihtiyacının yaklaşık yarısına yakını yenilenebilir doğal kaynaklardan sağlanmaktadır. Sokak aydınlatmalarında kullanılan LED ampüller ayrı bir avantaj sağlamaktadır. Akıllı şebeke sistemi sayesinde enerji sektöründe istihdamın son on yıl içinde 1,3 kat arttığı rapor edilmiştir.

İsveç Stockholm, evde ya da ofiste kimse bulunmadığı zaman aydınlatma sistemlerini otomatik kapatan akıllı enerji kontrol sisteminin kullanımının yaygın olduğu bir şehirdir. Stockholm'lü sakinler bu gibi sistemleri uyguladıkları duruma özel vergi indirimlerinden faydalanmaktadırlar.

Benzer şekilde, Şili Santiago'da binalar enerji gereksinimlerini güneşten sağlamakta, fazla ürettikleri elektrik enerjisini kent şebekesine satarak gelir elde edebilmektedirler.

3.2.3 Altyapı Yönetimi

İngiltere Leeds kenti, akıllı kent kapsamında sokak lambalarının bakımı ve onarımı için robotik kollu insansız hava aracı kullanmaktadır. Benzer şekilde, yer altı sistemlerinde olası arızaların giderilmesi içinde robot uygulamasından istifade edilmektedir.

Stockholm kent yönetimi, kentteki yollar ve köprüleri kameralar ve sensörlerle takip etmektedir. Bu yapıların bakım ve onarım işlemleri bu sayede doğru zamanda ve yeteri kadar maliyetle gerçekleşmektedir. Modelin kent trafiğine ve trafik sıkışıklığına da endirekt olumlu etkileri bulunmaktadır..

3.2.4 Ulaşım

Paris kent yönetimi, çok düşük bir yıllık aidat karşılığında kentli sakinler için bisiklet ya da hibrid elektrikli otomobilkiralamaktadır. Bu araçların kullanımı bittikten sonra kullanıcı taşıtı park alanına bırakmaktadır. Kentte, boş araç ve park yerleri akıllı telefon ssitemi ile bulunmakatdır. Bu yolla kent içinde araç ve taşıt kullanımının asgariye indirilmesi amaçlanmaktadır.

Amsterdam kenti de benzer bir uygulama ile Paris'i izlemektedir. Amsterdam, "Mobypark" akıllı telefon uygulaması sayesinde, kişilerin kendilerine ait hususui park yerlerinin diğer kentliler tarafından bilinmesini ve bu yolla kent içinde trfaği artırmadan park sorununa çözüm bulmayı sağlamıştır.

Akıllı kentlerden Barcelona, şehiriçi ulaşımı enerji tasarrufu ve zamandan tasarruf amacıyla yeniden düzenlemeye gitmiştir. Hatlar değerlendirilmiş, gereksiz olanlar iptal edilmiş veya gerekli güzergâhlar açılmış, otobüs duraklarına hatların seyir durumlarıyla ilgili bilgi panelleri konulmuş ve gerçek zamanlı işletilmesine gidilmiştir.

Viyana da akıllı kent uygulaması kapsamıdna trafik konusuna odaklanmış bir şehirdir. Viyana, toplu taşımacılık kartlarını ulaşımın cinsine, şekline, mesafesine ve aktarma sayısı ve sıklığına göre hesaplamaktadır. Bu yolla kentliler açısından toplu taşıma kullanımının özendirilmesi amaçlanmıştır.

3.2.5 Su Yönetimi

Barcelona, park ve bahçelerde akıllı sulama sistemleri kurmuş ve tek bir merkezden izlemeye almıştır. Bu sayede su tasarrufu sağlanmakta, bitki ve diğer kayıplar asgariye indirilmektedir.

Bir çöl şehri olan Las Vegas kentinde su şebekesinin tümü kaçak ve sızıntılara karşı akıllı bir sistem ile izlenmektedir. Çöl ortasında en değerli varlık olan suyun ve su kaynaklarının etkin tüketimi, kendilerini yenileme şansı verilemsi ve yüksek bakım maliyetleri azaltılmıştır.

3.2.6 Güvenlik

Kaliforniya Santa Cruz kentinde güvenlik ihtiyacı gerçek zamanlı izlenmekte, polis kayıtları ve izlemede elde edilen veriler ise analiz edilmektedir. Suç

durumuna göre olay yerine emniyet güçlerinin zamanında ve hızlı şekilde ulaşmaları sağlanmaktadır. Bu sayede kentin güvenlik durumu kontrol altında tutulabilmektedir. Benzer şekilde, Boston kentinde yerleştirilen e-akustik alıcılar sayesinde silah sesleri hızlı ve yüksek doğrulukla konumsal belirlenmektedir.

3.2.7 Çevre ve atık yönetimi

Singapur, kentte trafik sıkışıklığını ve araç yoğunluğu engellemek için yüksek evrgi uygulayan tek ülkedir. Kentte kameralar ve GPS cihazları ile trafik yoğunluğu sürekli izlenmekte, sıkışıklığa yol açtığı tespit edilen araçlara vergi cezası uygulanmaktadır. San Francisco şehrinden akıllı çöp ve atık yönetimi sayesinde çöplerin %80'i ekonomiye eri kazandırılmaktadır. Kopenhag'ta hava kirliliği sokak lambaları direkleri kullanılarak ölçülmekte ve izlenmektedir.

3.2.8 Sağlık ve erişilebilirlik

Singapur'da yaşlı ve engellilere verilen hususi kartlar ile trafikte karşıdan karşıya geçişlerde yeşil labma süresi uzatılmaktadır. Seul'de engelliler ikinci el telefon ve tablet pc dağıtılmış ve sağlık takibi başlatılmıştır. Çin şehirlerinden Şincan'da ise evlerin tümüne özellikle yaşlı ve engelleilerin kullanması için acil ve panik butonları konulmuştur.

3.2.9 Bilgi erişimi

New York kentinde genel halkın kullanımına tahsis edilmiş telefon kulübeleri bir tür bilgi merkezlerine dönüştürülmüştür. Bu kulübelerde güncel haberleri izlemek, indirimli alışveriş fırsatlarını okumak ve kablosuz internet erişimi yaygınlaştırılmıştır. İspanya'nın Santander kentinde yirmibin kamera ve yüz binlerce sensör-ölçüm cihazından gerçek zamanlı alınan veriler bir merkezde çözümlenmektedir. Bu verielrden trafik yoğunluğunu, emisyonu ve hava irliliğini azaltacak tedbirlerden, halkın indirimli alışveriş yapmasına olanak sağlayan fırsatlara kadar çok sayıda uygulamaya akıllı telefonlar ile ulaşmak mümkün olmuştur.

TÜRKİYE’DE AKILLI KENT VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sanayi devrimi, kentlerin hızlı ve aşırı göç almasının yolunu açmış; teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanoğluna şehirleri yeniden kurma ve inşa etme fırsatı tanımıştır. Kırsal kökenli insanların doğasına pek uygun olmayan, dikeyde yükselen binalar ile yapılar, plansız ve hızlı bir kentleşmenin oluşmasını sağlamış ve bu gelişmeler beraberinde bazı sorunları da oluşturmuştur. Doğanın ruhuna aykırı düşen ve yeni ekonomik modelin işaretleri gibi duran gökdelenler ile çarpık binalaşma ürünleri bazan fiyat açısından en pahalı yatırımlar arasında bulunmaktadır. Köklü tarihimize bakıldığında kentin estetiği ve kimliğini teşkil eden güzel ve nadide eserler olduğunu görmekteyiz. Kenti adeta bir açık hava müzesi kılan bu üstün niteliklerin son bir yüzyıldır gördüğü apır tahribata rağmen ayakta kalmaya çalıştıklarını görmekteyiz. Türkiye’de kentleşme veya şehircilik anlayışının uzun bir geçmişi ve birikimi vardır. İşte bu maziye ve birikimi son yıllarda teknoloji ile birleştirerek kentlerimizi yeniden yaşanabilir ve mutlu ortamlar kılmak için akılcı şehircilik uygulamalarına gerek gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye, akıllı kentler bağlamında ilk bütüncü adımını 10. Kalkınma Planı ile atmıştır. 10. Kalkınma Planı, pek çok sektör temsilcisi ile stratejik kamu kuruluşlarının akıllı kentlerin tesisi için ortak müşterek etrafından toplanmalarını sağlamış ve bu konuya dair stratejik politikalara yer vermiştir.

Bahsedilen ulusal politikalar yanında yerel yönetimler de akıllı kentler için stratejiler geliştirmektedirler. Türkiye’de akıllı kent ile kavranılan şey kentin çok paydaşlı bir eko-sistem ve çok katmanlı bir yönetim modeli ile açıklanmasıdır. Buna bağlı şekilde, akıllı kentleşme karşısındaki dağıtım mevzuat ta ele alınmıştır. Benzer şekilde, 2019-2022 Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı içinde somutlamıştır. Kamuda bu hususta atılan bir diğer somut adım ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı faaliyetleridir. Bakanlık, akıllı kentler konusunda bir stratejik bakışı oluşturmak ve yol haritası çizmek için bu eylem planını hazırlamıştır. Bahsedilen Eylem Planı ile Türkiye’nin Akıllı Kent vizyonu, değerleri, stratejik amaçları ve hedefleri tanımlanmış olup, öncelikli eylemleri de tespit edilmiştir

Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, Akıllı Kent ivme kazandırmak için teşkil edilmiştir. Vizyonu kapsamında, dört stratejik amaç, dokuz hedef ve kırk

eylem planı oluşturulmuştur. Bu konuda diğer tüm akıllı kent paydaşlarına kılavuz olması, teknolojileri uygulayarak insan merkezli hizmetler ile yaşam kalitesini artırmak, şehrin kişiliğini ve ruhunu korumak hedeflenmektedir. Özellikle 2000’li yıllar bazı büyükşehirlerin küçük ölçekli olsa dahi akıllı kent uygulamalarını hayata geçirmeye başladığı dönemler olarak tarihe geçmiştir. Bu kentler arasında başlıcaları; İstanbul, ve Ankara,’dır. Bu çalışmalar ivmelenerek sürmektedir. Brookings Institute tarafından 2015 yılında yayımlanan ‘Global Metro Monitor’a göre dünyanın en hızlı büyüyen metropollerini Çin, Türkiye ve Orta Doğu’dadır. Endekse göre, ilk on kent içinde Türkiye’den dört kent te (İzmir, İstanbul, Bursa ve Ankara) yer almıştır (Benli, 2017).

Türkiye’de akıllı kentler ile ilgili yürütülen çalışmalar, sınırlı sayıda ve yetersizdir. Sınırlı sayıda belediyenin akıllı kent projeleri hususunda deneyimi vardır. Bununla birlikte, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve diğer bazı kurum ve kuruluşların bu konuda yürüttükleri ve hayata geçirdikleri projeleri bulunmaktadır. Bu proje ve uygulamaların ülkemizde de yaygınlık kazanması ve akıllı kent uygulamalarına hak ettiği değerin verilerek bu konuda daha organize ve daha yaygın çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Gelişmekte olan birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de köyden kente göçler giderek daha da artmakta ve kentlerde nüfus baskısı had safhaya ulaşmaktadır. Giderek artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi, aynı zamanda sürdürülemez kaynakların gelecek nesillere de aktarılmasının sağlanabilmesi; ancak sürdürülebilirliğe önem verilmesi ve akıllı kent uygulamalarının etkin ve yaygın olarak hayata geçirilebilmesi ile mümkündür. Akıllı kent uygulamaları, giderek daha da büyüyen ve nüfusu sürekli artan şehirlerin çevreye zarar vermeyecek biçimde kontrol altına alınmasını sağlayacaktır.

Türkiye’de, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın yerleşme, çevre ve yapılaşmaya yönelik projelerinde akıllı kent kavramının önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Bu anlamda, teknoloji kullanımıyla şehirlerin daha yaşanılabilir hale getirilebilmesi için Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu eylem planı ile kaynakların daha etkin kullanılması ve vatandaşlara daha iyi bir yaşam ortamı sunan şehirler yaratılması amaçlanmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca başta ulaştırma ile enerji alanlarında altyapıların ve şebekelerin kendini yönetebilmesi, şehir kaynaklarının etkin kullanımının sağlanması ve kentli nüfusa daha iyi hizmet sunulması gibi amaçlar edinen TUCBS-Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri” ve “Ulusal Kent Bilgi Sistem Standartları” gibi çalışmalar kamuoyu ile paylaşılmıştır.

“Akıllı Kentler-Bulut Kent Bilgi Sistemi” projesi bilgi güvenliği ve paylaşımı, kentleşme profilinin ortaya konulması, daha şeffaf mekânsal planlama, planlı ve etkili kentsel dönüşüm ile doğal afet ve kriz yönetimi altyapılarının oluşturulmasıyla dikkat çekmektedir. Bu proje ile yerel yönetimlerin bilgi teknolojilerini kullanır olmaları ve bu yolla dört yüz milyon TL tasarruf edilmesi öngörülmüştür.

Akıllı kentlere dönük “KENTGES”bilgi sistemlerini geliştiren, bütüncül kent formunu destekleyen, altyapı ve ulaşımda bilgi teknolojileri kullanımını yükselten bir çerçeve belgedir. KENTGES stratejileri ile uyumlu biçimde kentliler için bisiklet yolları, enerji verimli binalar, verimli çöp ve atık yönetimi gibi denetim ve altyapı hizmetlerin iyileştirmek, küresel ısınmaya uyum tedbirleri ve doğal afetlere dayanıklı kentleri oluşturmak için gayretler sürdürülmektedir. Bir diğer akıllı kent aksiyonu olan ATLAS Uygulaması ile coğrafi verilerin web üzerinden çok boyutlu paylaşımı sağlanmıştır.Yapılan protokoller ile diğer pek çok kamu kuruluşlarına ait coğrafi veri servisleri de ATLAS’a eklenmişti (Url-16)

Dünya Yeşil Binalar Konseyi üyesi ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği), sürdürülebilirlik konusunda Türkiye’deki en etkindir. ÇEDBİK, 2016 yılında Konut tasarım ve belgelendirme programı yayınlanmış doğru arazi konumlama, çevre dostu malzeme ve teknikleri kullanarak verimli enerji ve su kullanımı, verimli aydınlatması, iç hava kalitesini yükselterek sağlıklı ortamlar yaratma gibi çok sayıda gelişmenin sağlanmasını amaç ve hedeflemiştir (Özdil, 2017).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından yürütülen “Akıllı İstanbul” projesi gerçekleştirilmiş; bu bağlamda, 300’e yakın iç ve dış paydaştan görüşler alınmıştır. Aynı şekilde, İstanbul’da “İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü Akıllı Ulaşım Sistemleri Ortak Akıl Konferansı” düzenlenmiştir (Tekir, 2017).

3.3 Türkiye’de Akıllı Kent Uygulamaları

Türkiye’de, her ne kadar henüz her yönüyle ‘akıllı kent’ olarak tanımlanabilecek bir şehir bulunmasa da, yukarıda bir kısmından bahsettiğimiz, çeşitli kurum ve kuruluşlarca düzenlenen akıllı kent uygulamaları mevcuttur. Bunlar, aşağıda tablo halinde gösterilmiştir (Akgül, 2013).(**Çizelge 4.1**)

Çizelge 4.1: Türkiye’de Akıllı Kent Projeleri Örnekleri

TÜRKİYE’DE AKILLI KENT PROJELERİ					
Kent Adı	Proje Çerçevesi	Proje Kaynağı	Proje Süreci	Proje Aşaması	Gelişim
Yalova	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Bilişim Projesi Tamamlanmamıştır	Vadisi Henüz
Fatih	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Fatih Sementinin GIS ve sayısal haritalama işi tamamlanmış, Akıllı Kent proje uygulama grubu kurulmuştur.	
Kadıköy	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Kadıköy Sementinin GIS ve sayısal haritalama işi tamamlanmış.	
Beyoğlu	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Beyoğlu Sementinin GIS ve sayısal haritalama işi tamamlanmış, eBelediye uygulamaları ile sistem bütünleştirilmesi yürütülmektedir.	
İzmir	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	İzmir’in GIS ve sayısal haritalama işi ile 3D tanımlama işi sürdürülmektedir.	
Ankara	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Ankara GIS ve sayısal haritalama işi sürmektedir.	
Bursa	eBelediye, Akıllı Kent	Yerel Kaynaklar	Sürmekte	Bursa GIS ve sayısal haritalama işi sürmektedir.	

3.4 Türkiye’de Akıllı Kent Hedefi

Türkiye’de akıllı kentler ile ilgili olan uygulamalar 24.07.2003 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan “İstanbul Akıllı İstasyon ve Otobüs İzleme Projesi” (Resmigazete, 2003) ile başlamıştır. Kavrama ilk kez Onuncu Kalkınma Planı’nda kentlerin akıllı kentlere dönüşümün desteklenmesine karar verilmiştir (Onuncu Kalkınma Planı, 2017,).

64’üncü ve 65’inci Hükümet Programları’nda akıllı kente dair çalışmalar yapılacağı belirtilmektedir. Özellikle yeşil bilişim, belediyelerin akıllı kente yönelik çalışmaları, bütünleşik sistemlerin geliştirilmesi ve CO2 emisyonlarının azaltılması konularına dikkat çekilmiştir. Akıllı kentler ile ilgili çeşitli bakanlıklarda görev alanları ile ilgili plan ve projeler oluşturulmuş ardından hayata geçirilmiştir.

Çizelge 4.2: Akıllı Kentler Programı Geliştirilmesi

Akıllı Kentler Programının Geliştirilmesi		
Politikalar	-Akıllı kentlere dönüşüm için gerekli tedbirler alınacaktır. -Strateji ve hedefler belirlenecek, gerekli duyulan yönetim modelinin hayata geçmesi için çalışma prensiplerinin bir bütün halinde projeye uygulanması sağlanacaktır. -Metropol bölgeler ve kentsel dönüşümde akıllı kent uygulamalarına öncelik verilecektir. -Akıllı ulaşım sistemlerinin farklı kurumlardaki uygulamaları arasında eşgüdüm sağlanarak gelişimi sağlanacaktır.	
Sorumlu ve işbirliği yapacak kuruluşlar	-Çevre ve Şehircilik Bakanlığı -Kalkınma Bakanlığı -Sağlık Bakanlığı -Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı -Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı -Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı -İçişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı -İLBANK A.Ş., Gelir İdaresi Başkanlığı	-TÜBİTAK -TSE -TOKİ -Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı - Kalkınma Ajansları -Yerel Yönetimler -Üniversiteler -STK’lar
Başlangıç - Bitiş Yılı 2015-2018		

Kaynak: TC Kalkınma Bakanlığı, 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, Ankara 2015,s. 125-126’dan yararlanılarak özetlenmiştir.

Akıllı kent programının geliştirilmesinin gerekçesinde, Dünya’daki gelişmelerin dikkate alınması ve Türkiye’deki kentlerin bu gelişmelerle uyumlulaştırılması hedeflenmiştir. Bu bütünleşme kamu kurumları, yerel yönetimler ve kentsel

hizmetler arasında gerçekleştirilmelidir. Akıllı kentler programının geliştirilmesine yönelik uygulama adımları şu şekilde özetlenebilir.

- Akıllı Kent Programı Yürütme Kurulu oluşturmak ve sorumluluklarını belirlemek,
- Pilot kentler ve bölgeler seçmek,
- Paydaş katılımı sağlamak,
- Akıllı kent endeksi oluşturmak,
- Kentlerin marka değerini oluşturmak,
- Finansman modeli ve fon miktarları belirlemek ve desteklenen kentleri izlemek,
- Akıllı bina konsepti kapsamında standartlar belirlemek,
- Akıllı ürün geliştirmek.
- Akıllı Ulaşım Stratejisi Eylem Planını hayata geçirmek biçiminde belirlenmiştir.(Gül, 2017)

Maliye Bakanlığı, akıllı kent uygulamasına esas teşkil edebilecek çalışması ‘Kamu Harcama ve Muhasebe Bilişim Sistemi’dir. Ayrıca Ulaştırma Bakanlığı’nın yayınladığı Ulusal Akıllı Ulaşım Strateji Belgesi de bu konuda önemli bir belgedir. Buna göre Bakanlık 2023 yılında dünya ile entegre olmayı planlanmaktadır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın Coğrafi Bilgi Sistemleri’nin kullanımının yaygınlaştırılması çalışması, İçişler Bakanlığı’nın Mekânsal Adres Kayıt Sistemi Projesi ve genel anlamda tüm kurumların e-devlet projeleri bütünleşik olarak akıllı kentlerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

3.5 Belediyelerde Kullanılan Akıllı Kent Sistem ve Çözümleri

Türkiye Belediyeler Birliği 2014 yılı verilerine göre; Türkiye’de 30 büyükşehir belediyesi bulunmaktadır. Toplam belediye sayısı 1.397 olup, bu belediyelerin sınırları dâhilinde yaşayan kişi sayısı 72 milyonu aşkındır (toplam ülke nüfusu 77.695.904 kişidir) (Türkiye Belediyeler Birliği, 2014).

TÜİK, 2015 yılı verilerine göre Büyükşehir Belediyeleri nüfusu 59.9 milyon kişi iken, kalan diğer belediyelerde yaşayanların sayısı 12i5 milyondur (TÜİK, 2016).

Nüfus artışı belediyeler açısından bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan, bilgi çağının sunduklarını farkedenden ve iyi kullanan belediyeler içinse çözümler üretebilmektedir. Teknolojide son gelişmeler bireysel hayattan kuruluşlara ve ilgili pek çok alana kadar akıllı uygulamaların yaygınlaşmasını sağlamış ve bir noktada ise kamu kurumları için kaliteli hizmet sunma aracı olarak zorunluluk haline gelmiştir. Sonuç olarak, “akıllı belediyeler”; ulaşım, çevre, altyapı, enerji, gibi alanlarda kentlilerine akıllı çözümler sunmaya başlamışlardır (Erkek, 2017)

Pek çok belediyenin kent kaynaklarının etkin kullanılması için çözüm üreten ve bilgi teknolojilerini kullanan firmalardan destek alma yolunu seçmiştir. Bu belediyeler arasında Konya, Adana, İstanbul, İzmir, Gaziantep, Malatya öne çıkmaktadır.

Belediyeler, teknolojinin kamusal hizmetlere yaygınlaşması için özel sektör ile işbirliğine gitmişler ve stratejileri arasında bu tür işbirliklerini almışlardır. Örneğin, Akıllı Kentler Programı Geliştirilmesi’ (2015-2018) politikası kapsamında bu tür stratejiler, amaçları ve beklentilere net ve açık biçimde kamuoyu ile paylaşılmıştır (Bilgi Toplumu Stratejisi Projesi, 2013).

3.5.1 Konya

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları ile örnek gösterilen kentlerden biri olmuştur. Birleşik Kentler ve Yerel Yönetimler - Batı Asya ve Ortadoğu Bölge Teşkilatı’na üye olan Konya, 2014 yılında Akıllı Şehirler Komitesi’nin başkanlığını yapmıştır. Konya, Türkiye’de e-Türkiye Projesinde ilk yer alan büyük şehirdir. Belediye, teknolojik belediyecilik alanında ciddi altyapıya sahiptir. Bu uygulamalar arasında banka kartınınlarının toplu ulaşımında kullanımı, akıllı toplu ulaşım ve kavşak sistemleri, kent-mezarlık ve akıllı bisiklet bilgi sistemelridir. Konya, aynı zamanda sosyal, kültürel ve mobil alanlarda Mobil Mesnevi, Mobil Konya sosyal kart, katı atıktan elektrik üretimi, atık su arıtmasından biyogaz ve elektrik üretim tesisi gibi yatırımları da gerçekleştirmişti.(Açıklama2).

- **Temassız Kartlar**

Dünyada ilk kez temassız özellikli bankacılık kartları kent içinde ulaşım hizmeti veren toplu taşıma araçlarında kullanılmıştır. Bu akıllı ulaşım çözümü toplu taşımayı kullanışlı ve çekici hale getirmiş ve taşıma araçlarından yaygın istifade edilmesini kolaylaştırmıştır. Verilere göre, Konya’da bu amaçlı kullanılan kart sayısı 700 bin olarak tahmin edilmektedir.(Url-9)

- **ATUS (Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi)**

ATUS, toplu ulaşım hatlarının güzergâhlarını, sefer saatlerini, seyrüsefer durumlarını ve güncel güzergâhlarını gerçek zamanlı yolculara duraklarda sunan bir sistemdir.(-9). Benzer şekilde, Mobil Konya Uygulaması ile duraklarda mevcut karekodlardan ve 5669 SMS Sistemi’nden aynı bilgilere ulaşmak mümkündür. ATUS’un günlük kullanıcı sayısının 100 bin olduğu öngörülmektedir.

- **METSİS (Merkezi Trafik İşletim Sistemi)**

METSİS, Türkiye’de ilk kez Konya’da uygulamaya geçirilen bir akıllı kent uygulaması sistemidir. Bu sistem ile kavşaklar ve trafik ışıkları kameralar ile izlenmekte ve araç yoğunluğuna göre sinyalizasyon ayarlanmaktadır. Buna göre, sabit değil, kentin değişik saatlerdeki trafik yoğunluğuna uygun bir trafik kontrol ve sevk sistemi uygulanmaktadır. Toplam 57 kavşakta kontrol sağlayan METSİS tek bir merkezden kontrol edilmektedir. Konya ilinde trafiğe kayıtlı araç sayısı Mayıs ayı sonu itibarıyla 661 bin olup, bir önceki yıla göre trafiğe çıkan araç sayısında %5,3 artış gerçekleşmiştir..

- **Akıllı Bisiklet**

2011 yılında hayata geçirilmiş Akıllı Bisiklet uygulaması ile Konyalılar şehir merkezindeki kırk istasyonda var olan beş yüz adet bisikleti kullanabilmekte, teslim edecekleri yeri bilmekte, Mobil Konya Uygulamasından öğrenebilmekte, kiralama ücretini banka kartları veya ELKART ile yapabilmektedir. Bu uygulamadan şu ana kadar yedi yüzünü aşkın kentlinin faydalandığını bilinmektedir.

- **Mobil Konya ve Mobil Mesnevi Uygulaması**

Konya kenti sakinleri Android ve IOS işletim sistemli cihazlarda kullanılan Mobil Konya uygulaması yardımıyla şehir ve yerel yönetim hakkında detaylı bilgi alabilmekte, şikâyetlerini ve taleplerini yetkililere iletebilmektedir. Bu uygulamadan günde elli bin kişinin faydalandığı rapor edilmiştir. Bir diğer mobil uygulama Mobil Mesnevi 2013 yılından bu yana 160 binden fazla indirilmiş olup, Mevlana Celaleddin Rumi'nin şahaser eseri Mesnevi'nin okunmasına ve geniş kitleler ile buluşmasına şans vermiştir.



Şekil 4.1: Konya'da Mobil Mesnevi Uygulaması

- **Kent Bilgi Sistemi**

Konya BB, planlama, altyapı, mühendislik, temel hizmetler ve yönetsel bilgileri kentlinin inceleyebilemsi için coğrafi bilgi sistemlerini Konyalıların kullanımına sunmaktadır. Bu sistem, kentlilere şehre dair imar planı, kadastro, harita, alt yapı haritası, uydu görüntüsü ile şehre ait ama grafik olmayan diğer bilgileri tek bir veri tabanı altında paylaşmaktadır.

- **Sosyal Doku Haritası**

Şehrin sosyal yapısıyla ilgili bilgiler paylaşılmakta, kentin sosyal dokusu ortaya konulmakta ve sosyal hizmetlerde kaliteli hizmet verilmesi hedeflenmektedir.

- **Açık Kapı Uygulaması (Alo 153)**

Bu uygulama ile kentli belediyecilik hizmetleriyle ilgili her türlü görüş,şikâyet ve önerisini online olarak sunma şansına kavuşmuştur.

- **Atıksu Arıtma Tesisi**

Konya Atıksu Arıtma Tesisi deaşrj suyunun yeliş alanların sulanmasında kullanılması için tesis edilmiş bir yatırımdır. Bu tesiste atıklardan biyogaz üretimi de yapılmakta ve 2 megawatt/saat enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu miktar elektrik enerjisi ile kentte mevcut ikibini aşkın konutun elektrik enerjisi ihtiyacı karşılanabilmektedir.

- **Çöp Gazından Elektrik Üretim Tesisi**

Katı Atık Depolama Sahası'nda tesis edilen dört otoprodüktör tesis ile 5,5 megawatt /saat elektrik enerjisi üretilmektedir. Bu üretim rakamı günde yaklaşık 26 bin konutun elektrik enerjisi talebine cevap verebilmektedir. Tesis aynı zamanda, saatte 3 bin metreküp kadar çöp gazı yakarak enerjiye dönüştürülmektedir.



Şekil 4.2: Konya Çöp Gazından Elektrik Üretim Tesisi

- **Hava Kalitesi İzleme Sistemi**

Kentin yirmi farklı noktasında hava kalitesi ölçülmektedir. Elde edilen anlık veriler, Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına bağlı dört adet hava kalitesi izleme istasyonu tarafından takip edilmekte, kükürtdioksit ve partiküler madde değişkenleri otomatik ölçülmekte ve saatlik ortalama değerler hesaplanmaktadır ,

- **Mobil İş Takip Programı**

Fen ve su işleriyle ilgili saha ekiplerine hızlı ve zamanında ulaşmak için kurulmuş bir faaliyett ve sistemdir.

- **Akıllı Binalar**

TÜBİTAK onaylı ilk bilim merkezi Konya’da meydana getirilmiştir. Bilim Merkezi, yüksek enerji tasarruflu, %50 daha az su tüketen, sera gazı salınımı %40 düşük olan, malzemelerinin %45’inin geri kazanılır malzemelerden seçildiği eko-sistem dostu olarak tasarlanmıştır. Benzer şekilde, Konya Büyükşehir Stadyumu, 400.000,00 m²lik arazi üzerine 42 bin kişinin maç izleyebileceği şekilde inşa edilmiştir. Bu stadyumda özellikle güvenlikle ilgili yüz tanıma sistemleri, kapalı devre kamera sistemleri bulunmaktadır. Dünya’da ilk defa tüp ledler Konya Olimpik Stadyumunda kullanılmıştır. Ses ve görüntü sistemleri son derece gelişmiş olup, yapıdaki tüm elektriksel ve elektronik sistemler otomatik olarak sevk ve idare edilmektedir.

3.5.2 İstanbul

- **Çevre Kontrol Merkezi**

İstanbul’da oluşan; her türlü atık ve çöp bir merkezce yürütülmektedir. Sistem, izleme ve takibi araçlara monte edilen GPS konumlandırma cihazlarından almaktadır. Bu çalışmalar sayesinde araçların trafik ve hız ihlalleri denetlenmekte, bu şekilde olası kazalar ve risklerin azaltılması sağlanmakta ve çevresel korumaya mutlak destek verilmektedir . (Url 14)

- **Hava Kalitesi İzleme Merkezi**

“İstanbul’un hava kalitesinin iyileştirilmesi mobil Hava kalitesi Ölçüm araçları ile takip başlatılmıştır. Bugün İBB’ye ait kırk adet hava kalitesi izleme istasyonu görev yapmaktadır. Veriler istanbul halkı ile internet sayfası üzerinden paylaşılmaktadır (URL13)

- **Ulaşım Yönetim Merkezi**

İstanbul trafiğini rahatlatmak ve güncel izleme verileri sunarak yolcu ve taşıları bilgilendirmek amacıyla 1997 yılında kurulan Trafik Kontrol Merkezi “Ulaşım Yönetim Merkezi” adıyla hizmet vermeye devam etmektedir (Şekil 4.3). Bu merkez üzerinden İstanbul yollarındaki en güncel trafik yoğunluğunu görsel ve yazılı olarak takip etmek mümkündür. Merkez, araç sürüleri için radyo yayını da yapmaktadır. Ulaşım Yönetim Merkezi, hizmetlerini verirken en ileri teknolojilerden ve oldukça iyi tesis edilmiş bir ağdan faydalanmaktadır. 7/24

hizmet veren merkez, İstanbullular için güvenli seyahat, zamandan ve yakıttan tasarruf ile tarfiğin anlık durumunu sunmaktadır



Şekil 4.3: İstanbul Ulaşım Yönetim Merkezi

- **Trafik Sinyalizasyon Sistemleri**

Ulaşım Yönetim Merkezi tarafından işletilen ve gerçek zamanlı görev yapan sinyalizasyon sistemleri Kavşak Kontrol Sistemi ile yönetilen, araç ve yaya algılayıcı sensörler kullanan, bu aygıtlardan topladığı verileri anlık analiz ve simüle eden bir sistemdir .

- **Adaptif Trafik Yönetim Sistemi –**

ATAK Trafik sinyalizasyon sistemleri, trafik koşullarını izleyip yapay zekâ ile uygun değer düzeyini ve çözüm önerilerini sunmaya çalışan ileri teknolojik bir altyapıdır. Bu sistem, yollardaki taşıt gecikme ve duram sayılarını esas alarak trafik yoğunluğunu kontrol etmeye ve yoğunluğu düşürmeye çalışmaktadır. ATAK; tıkanan kavşaklara müdahale ederek trafik akış hızını artırarak veya uygun yerlerde yavaşlatarak düzenlemeye çalışmaktadır.

- **iTaksi Yönetim Sistemi**

iTaksi Yönetim Sistemi, iTaksi mobil uygulaması ile taksi seyahatini kolay ve güvenli hale getirmeyi ilke edinmiş olan en güncel uygulamalardan birisidir. iTaksi Yönetim Sistemi, ihtiyaca ve ödeme şekline uygun alternatif ödeme olanakları sunmaktadır. Yolcu güvenliği ise araç içi kamera takip ve ses sistemi ile izlenmektedir (URL11)

- **IoT Taksi Şapkası Yenilenen taksi şapkaları,**

Taksi meşgul veya boşluk durumuna göre şapkalarının renk değiştirmesini sağlayarak müşteriyi bilgilendirmeyi amaçlayan bir uygulamadır. Şapkadaki sensörler sıcaklık, nem, gürültü, titreşim, ivme ve hava kalitesini öçecek olan aygıtlar ile donatılmıştır. Bu ölçümler aynı zamanda şehrin hava kalitesinin takibi içinde kullanılmaktadır .

- **İstanbul Yeni Havalimanı**

Yeni havalimanı, yer radalarının ilk kez kullandıldığı büyük bir yatırımdır. Bunların dışında, PZT kameralar, termal kameralar, fiber optik sensörler gibi hareketlilik ölçmeye yarayan aygıtlardan geniş bir ağ kurulmuştur (Şekil 4.4). Havalimanında dokuz bin akıllı kamera devrededir. Plaka tanıma sistemleri ve yüz tanıma sistemleri için uygun altyapı kurulmak üzeredir.



Şekil 4.4: İstanbul Yeni Havalimanı

- **Büyükçekmece Gölü Yüzer Güneş Enerji Santrali**

İstanbul’da yenilenebilir enerjiden maksimum yararlanmak için hayata geöçirilen projelerden belkide en büyüğü Büyükçekmece Gölünde kurulan 240 kW gücünde yüzer güneş enerjisi santralidir (Şekil 4.5). Santralin toplam kurulu gücü toplam 240 megawatt olup, Ar-Ge projesi olarak kurulan sistem, Türkiye’de ilktir. Göl yüzeyinden buharlaşma ile su kaybını %40 azaltacak şekilde tasarlanmıştır . (Url 7)



Şekil 4.5: Büyükçekmece Gölü Yüzer Güneş Enerji Santrali

- **İstanbul EDS Kontrol Merkezi**

Türkiye’de EDS Kontrol Merkezi olarak hizmet veren ilk bina olan merkez, İstanbul trafiğindeki kural ihlallerini gelişmiş sistemleri sayesinde anlık tespit edebilmek kapasitesine sahiptir. Sistem ile İstanbul’da 400’den fazla noktada ihlal denetimleri yapılmaktadır .(Url 6)

- **Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri**

Bu proje, İBB iştiraki İSBAK A. Ş. tarafından çevre kirliliğini önlemek amaçlı servise konulmuştur (Şekil 4.6). Bu uygulama ile geri dönüşüm kültürünün geliştirilmesi ve çevre bilincinin artırılması amaçlanmıştır. Bu uygulamada konteyner içindeki % doluluk oranı, hata kodları, çalışma süresi gerçek zamanlı olarak telemetri (uzaktan takip) sistemi ile bizlenmektedir .(Url-1)



Şekil 4.6: Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri

- **Çöp Gazından Enerji Üretimi**

İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarında çöp gazını kontrollü olarak yakarak enerji üretiminde kullanan iki adet tesis vardır (Şekil 4.7). Çöp gazından üretilen elektrik enerjisi yılda yaklaşık 1,2 milyon İstanbullu'nun elektrik ihtiyacına karşılık vermektir. Bu sayede, ekonomik fayda elde edildiği gibi karbon salınımı da azaltılmaktadır. Bu sayede, ekonomik fayda elde edildiği gibi karbon emisyonuna tekabül etmektedir. (Url-8)



Şekil 4.7: Arnavutköy Elektrik Üretim Tesisi

- **İBB Yol Gösteren**

İBB Yol Gösteren uygulaması (Şekil 4.8), Marmara bölgesinde yerleşik kentlerin anlık trafik durumlarını kullanarak taşıtlar ve yolcuların güzergahlarının oluşmasına destek verdiği belirtilmektedir (URL12).



Şekil 4.8: İBB Yol Gösteren Uygulaması

3.5.3 Ankara

- **Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi**

Bu proje, parklarda hırsızlık, şüpheli paket, çocuk kaçırma gibi olayları azaltmak için uygulamaya geçirilmiştir (Şekil 4.9). Projenin öncelikli teması güvenlidir. “Akıllı Park Sistemi”, parklarda kurulacak operasyon merkezlerinde, tüm şüpheli durumları komuta ve takip merkezine anında bildirmektedir(Url 15) .



Şekil 4.9: Ankara Harikalar Diyarı

- **Akıllı Su Yönetim Sistemleri**

Ankaralıları daha iyi ve kaliteli su dağıtım hizmeti verebilmek için uzaktan okunabilir sayaç sistemi hayata geçirilmiştir. Bu sistem ASKİ bünyesinde kurulan SCADA merkezi ile yerine getirilmektedir.

3.5.4 Bursa

- **E-Belediye Uygulamaları**

Fiber Optik altyapısı ile E-Belediye yazılımında birimlerin iş ve işlemlerini yürüttükleri bölüm/bölmeler ile irtibat sağlanabilmektedir. E-belediye uygulaması işlemler, raporlar ve tanımlar olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır .(Url-16)

- **CBS Uygulaması**

Kurum içi veri paylaşımında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu uygulama ile yetmiş iki farklı veriye erişim sağlanmış, tüm işlemler kayıt altına alınarak geriye dönük raporlama mümkün olmuştur .(Url 18)

- **Altyapı Ruhsat Denetim Programı (ARUDEP)**

AYKOME tarafından yürütülmektedir. Abu sayede firmaların fiziksel evrak ile başvuruları zorunluluğu kaldırılmıştır. Web tabanlı CBS üzerinden geliştirilen sistem ile tüm başvurular web ekranı üzerinden yapılabilmektedir .(Url 17)

- **Üç Boyutlu Mobil Turizm Atlası**

Yerli ve yabancı turistlere kültürel ve doğal zenginlikleri görmeleri ve detaylı bilgi alabilmeleri için içinde farklı rotaların hazırlandığı, 3D görüntüleme yapılan, video ve fotoğraflarla içeriği zenginleştirilmiş, farklı dilelerde hazırlanmış olan bir akıllı kent uygulamasıdır(Url19) (Şekil 4.10).



Şekil 4.10: BursaMobil Turizm Atlası Uygulaması

- **TEDES**

TEDES şehir genelinde; kırmızı ışık, aşırı hız ihlallerini tespit ve genel görüş imkanı vermek için tasarlanmıştır (URL10)

- **Akıllı Park ve Bahçe Sulama**

Botanik Park, topraktaki ve havadaki nem oranı ölçülerek otomatik olarak sulanmakta, su tasarrufu ve sağlıklı bitki yetiştirmeye fırsat vermektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11: Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi

3.5.5 Gaziantep

- **Akıllı Şebeke ve Yenilenebilir Enerji Sistemler**

OSB’de elektrik sayacı gerçek zamanlı olarak okunabilmektedir. Bu okuma değerleri kayıp-kaçak oranı düşürülmektedir .



4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ekonomik ve teknolojik gelişmeler beraberinde çevresel sorunları da ortaya çıkarmış, bu durum ise akıllı kentleşme kavramının ortaya çıkışına zemin hazırlamıştır. Teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkan ve bu gelişmelere paralel olarak ilerleyen akıllı kent kavramının sürdürülebilirlik ile birlikte anılmaya başlanması ise nispeten yeni bir olgudur. Ekonomik ve teknolojik gelişmelere bağlı gelişen çevresel sorunların aldığı boyut, gelecek nesillere kaynak artırımı sorununu ortaya koymuştur. Böylece sürdürülebilir akıllı kent anlayışı ortaya çıkmış ve hızla yaygınlaşmıştır. Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan tüm şehirler sürdürülebilir akıllı kent olma yolunda adeta birbiri ile yarışmaktadır. Her ne kadar henüz her yönüyle hem “sürdürülebilir şehir” hem de “akıllı kent” olarak tanımlanabilecek bir şehir bulunmasa da, bu yolda yapılan çalışmalar ve atılan adımlar ümit vericidir.

Sürdürülebilirlik kavramı olarak ilk defa Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından 1982 yılında yayımlanan Dünya Doğa Şartı belgesinde yer bulmuştur. İnsanların faydalandıkları ekosistem, organizmalar, kara, deniz ve atmosfer kaynaklarının en uygun biçimde devamlılığını başaracak şekilde yönetilmeleri ve bunu yerine getirirken ekosistemlerin ve türlerin bütünlüğünün tehlikeye atılmamasını esas almıştır .

Sürdürülebilir gelişme kavramının günümüzdeki tanımı ise Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında yayınladığı Ortak Geleceğimiz raporunda bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak olarak yapılmıştır .

Günümüzde, gittikçe daha fazla insanın şehirlerde yaşaması ile artan hızlı kentleşme, beraberinde enerji, ulaşım, güvenlik, sağlık ve eğitim hizmetleri gibi alanlarda gittikçe artan sorunları da getirmiştir. Bu durum, birçok işlevin bir arada ve doğru olarak uygulanmasını gerektirmiş, doğal kaynakların daha etkin yönetilebildiği, hizmetlerin insanlara daha kolay ulaştırılabildiği, yeniliklere ve gelişime açık bir sistem ihtiyacını ortaya çıkarmış, böylece akıllı kent kavramı

doğmuştur. Akıllı kentin amacı, bir anlamda, şehirlerin büyümeye ve gelişmeye devam ederken aynı zamanda artan nüfusa bağlı sorunların en aza indirilerek yaşanılabilir kalmasıdır. Bir kentin tam anlamıyla akıllı kent olabilmesi, birçok unsurun iyi şekilde yürütülmesine bağlıdır. Trafikteki taşıtların emisyonlarının düşük olması, kent sakinlerinin toplu taşımayı tercih etmeleri, verimli ve enerji dostu aydınlatma, sulama ve arıtma işlemlerinin maksimum performans ve verimle çalışması, enerjinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması ve çok sayıda diğer faktörler akıllı kent kavramının altını doldurmaktadır. Bunlara ek olarak elbetteki ileri ve gelişmiş bilgi sistemleri ile bilişim altyapısının mevcut olması da ayrıca önemlidir.

Tüm dünya ile birlikte Türkiye’de de sürdürülebilirlik ve akıllı kent kavramları giderek önem kazanmış ve bu konularda çeşitli adımlar atılmaya başlanmıştır. Ancak, Türkiye’deki akıllı kentleşme çalışmalarının gelişmiş ülkelerle aynı seviyeye henüz ulaşamadığı görülmektedir. Los Angeles’ta akıllı ulaşım sistemleri, akıllı sokak aydınlatması sistemiyle Oslo’daki elektrik tüketiminde, Güney Kore’de dijital tedarik altyapısı, Endonezya, yerel yönetimlerde satın alma süreçlerinde e-tedarik uygulamalarını kullanma ve daha sayılamayacak çok sayıda akıllı kent uygulamaları ile son derece büyük miktarlarda tasarruflar sağlanmıştır .

Barselona’da çöp kutularına yerleştirilen sensörler aracılığıyla çöp seviyesi uzaktan izlenmekte ve çöp toplama hizmetleri optimize edilmektedir. Ayrıca şehrin yeşil alanlarında sulamayı yönetmek için akıllı su sistemlerinin kullanımına karar verilmiştir. Sokak lambalarındaki sensörler ise gün ışığına göre ışık yoğunluğunu ayarlamaktadır .

Türkiye’de ise akıllı kent uygulamalarının ulaşım ve toplu taşıma, acil müdahale ve doğal afetler ile hava kalitesi takibi gibi konularda yoğunlaştığı, örneğin akıllı bina, enerji, akıllı su gibi alanlarda çok az projenin bulunduğu görülmektedir. Var olan projeler arasında da bir koordinasyon çalışması bulunmamaktadır. Birçok il ve ilçe ile bir takım sivil toplum kuruluşlarının giderek artan oranda akıllı kentleşmeye ilgi gösterdiği ve bu alanda projeler hayata geçirdiği görülmektedir. Bursa Büyükşehir Belediyesinde akıllı yaşam hizmetleri olarak trafik canlı yayını ve güvenlik kameraları, “İstanbul Akıllı Şehir Master Planı” çalışması kapsamında akıllı otopark ve ışıklandırma

sistemleri, akıllı çöp toplama sistemleri, engellilere yönelik uygulamalar, evde bakım ve uzaktan sağlık uygulamaları , Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS) ve araç üzeri nesnelerin internetini (IoT) birleştiren araç takip sistemi, atık yönetiminin yapıldığı Çevre Kontrol Merkezi, İstanbul'un 610 kamera ile izlendiği Trafik Kontrol Merkezi, mobil trafik verilerinin paylaşıldığı ve online navigasyon sağlayan İBB NAVİ İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından sunulan akıllı kent uygulamalarından bazılarıdır .

Çalışma boyunca incelenen kentlere dair 3. bölümde verilen akıllı kent unsurları çerçevesinde yapılan değerlendirme çizelge 5.1 ve çizelge 5.2'te görülmektedir.

Sonuç olarak, artan kentleşme oranı beraberinde sürdürülebilirlik endişelerini ve çevresel sorunları da getirmiş ve şehirlerin daha yaşanılabilir kılınması adına bir takım önlemler alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Böylece, akıllı kent kavramı ortaya çıkmış, giderek daha da popüler hale gelmiş ve dünya çapında giderek daha fazla şehir, kurum ve kuruluş bu konuya ilgi göstermiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde akıllı kentleşme konusunda önde gelen şehirlerde hem enerji, zaman ve maddi kaynak anlamında tasarruf edilerek ekonomik kazanç sağlanmış, hem de şehirler burada yaşayan insanlar için daha yaşanılır hale getirilerek refah seviyesi artırılmıştır. Hızlı kentleşme konusunda dünyanın önde gelen ülkelerinden olan Türkiye'de de bir çok il ve ilçede akıllı kent olma yolunda adımlar atılmaya başlanmıştır. Ancak bu adımlar şimdilik ulaşım, toplu taşıma gibi alanlarda yoğunlaşmış, enerji, akıllı bina gibi konularda sınırlı sayıda çalışmalar yapılmıştır. Cumhurbaşkanlığı Sisteminde, akıllı şehirler olmak üzere dijital dönüşüme ilişkin yatırım ve uygulamaların devam edeceğine işaret etmektedir. Bu durum, Türkiye'deki akıllı kent uygulamalarının geleceği açısından ümit vericidir.

Çizelge 5.1: Akıllı Kent Unsurlarının Değerlendirilmesi – Dünya Örnekleri

		PARIS	IONDRA	BARCELONA	SEUL	KOPENHAG
Akıllı Ekonomi (Rekabet Edebilirlik)	Yaratıcı ruh	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet
	Girişimcilik	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır
	Ekonomik imaj ve markalar	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Evet
	Üretkenlik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	İş piyasasının esnekliği	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet
	Uluslararası iç içelik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Dönüşme yeteneği	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı İnsanlar (Sosyal & İnsani Sermaye)	Niyetlik seviyesi yüksek	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hayat boyu öğrenmeye eğilim, ilgi	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sosyal ve etnik çoğulcu	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Esnek	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet
	Yaratıcı	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Evet
	Kozmopolitan/Açık görüşlü	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sosyal hayata katılan	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı Yönetişim (katılım)	Karar verme süreçlerine katılım	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
	Kamu ve sosyal hizmetler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Şeffaf yönetim	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Siyasal stratejiler ve perspektifler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı Mobilite (Ulaşım)	Ulaşılabilirlik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Bilgi ve iletişim teknolojilerinin varlığı Sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli ulaşım sistemleri	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı Çevre (Doğal Kaynaklar)	Doğal durumların çekiciliği	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Kirlilik	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Evet
	Çevresel koruma	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
	Sürdürülebilir kaynak yönetimi	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet
Akıllı Yaşam (Yaşam Kalitesi)	Kültürel faaliyetler ve imkanlar	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sağlık durumları	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet
	Kişisel güvenlik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Konut kalitesi	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet
	Eğitim faaliyetleri ve imkanları	Evet	Hayır	Evet	Evet	Hayır
	Turistik çekicilik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sosyal kaynaşma, bütünlük	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet

Çizelge 5.2: Akıllı Kent Unsurlarının Değerlendirilmesi – Türkiye Örnekleri

		KONYA	İSTANBUL	ANKARA	BURSA	GAZİANTEP
Akıllı Ekonomi (Rekabet Edebilirlik)	Yaratıcı ruh	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Girişimcilik	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Ekonomik imaj ve markalar	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
	Üretkenlik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	İş piyasasının esnekliği	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Uluslararası iç içelik	Hayır	Evet	Evet	Evet	Hayır
	Dönüşme yeteneği	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Akıllı İnsanlar (Sosyal & İnsani Sermaye)	Niyetlik seviyesi yüksek	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Hayat boyu öğrenmeye eğilim, ilgi	Hayır	Evet	Evet	Evet	Hayır
	Sosyal ve etnik çoğulcu	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Esnek	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Yaratıcı	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet
	Kozmopolitan/Açık görüşlü	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
	Sosyal hayata katılan	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Akıllı Yönetişim (katılım)	Karar verme süreçlerine katılım	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır
	Kamu ve sosyal hizmetler	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Şeffaf yönetim	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Siyasal stratejiler ve perspektifler	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı Mobilite (Ulaşım)	Ulaşılabilirlik	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
	Bilgi ve iletişim teknolojilerinin varlığı Sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli ulaşım sistemleri	Evet	Evet	Hayır	Evet	
Akıllı Çevre (Doğal Kaynaklar)	Doğal durumların çekiciliği	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Kirlilik	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Çevresel koruma	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sürdürülebilir kaynak yönetimi	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Akıllı Yaşam (Yaşam Kalitesi)	Kültürel faaliyetler ve imkanlar	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
	Sağlık durumları	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Kişisel güvenlik	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır
	Konut kalitesi	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
	Eğitim faaliyetleri ve imkanları	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
	Turistik çekicilik	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet
	Sosyal kaynaşma, bütünlük	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır



KAYNAKLAR

- AKBAŞ, A.,2009** “Toplu Ulaşımında Akıllı Sistem Çözümleri”, Toplu Ulaşımında Akıllı Sistemler ve Uygulamaları, Panel, Beşiktaş, İstanbul 2009.
- AKBAŞ, İ.2018**, “Kent Formunun Evrimi: Akıllı Kent”, The Journal of Academic Social Science Studies, S:68, 15/07/2018.
- AKDAMAR, E.2018**, “Akıllı Kentlere İlişkin Iso 37120 Standardi Göstergelerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerle İrdelenmesi” (Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi 2018).
- Alanya Gazetesi, 2 Haziran 2015**
- Battal,Enes K,2012**, Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış, Uludağ Un. Doktora.
- Bayram, F. (2001)**, Sürdürülebilir Kentsel Gelişme: Araçlar, Yaklaşımlar ve Türkiye, Ankara.
- BENLİ, B/Gezer, M.2017**, Akıllı Şehirlere Dönüşüm Yolunda Türkiye, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, S. 77, Temmuz-Eylül 2017.
- BIÇAKÇI, H.2014**, “Yeni Kent Tasarımı Ve Akıllı Kentler: Karşılaştırmalı Bir Analiz Ve Samsun İçin Model Önerisi” (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi), 2014.
- Çahantimur,2008**. Sürdürülebilir Kentsel Gelişmeye Sosyokültürel Bir Yaklaşım.İtü Dergisi, Cilt 7, Sayı 2.
- Ercoşkun, ÖY., 2007**. Sürdürülebilir Kent İçin Ekolojik-Teknolojik (Eko-Tek) Tasarım: Ankara-Güdül Örneği, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- ERKEK, S,2017**, “‘Akıllı Şehircilik’ Anlayışı ve Belediyelerin İnovatif Uygulamaları”, Medeniyet ve Toplum / Bahar 2017 Cilt 1 Sayı 1
- GÜL, A,2017**., “Avrupa’da Akıllı Kent Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve Çanakkale’nin Akıllı Kente Dönüşümünün Analizi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2017, C.22, Kayfor15 Özel Sayısı, s.1543-1565
- İŞİKCEVAHİR, E,2017**, “Kentsel Dönüşümde Sürdürülebilirlik Kavramı”, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2017.
- KARAKURT T,2019**, Elif, Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri, PARADOKS, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, (e-dergi), , ISSN 1305-7979, Yıl:5 Sayı:2, Temmuz 2009.
- KESKİN, E,2012** Battal, Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış: Yavaş Şehirler (Cittaslow), PARADOKS, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, (e-dergi), <http://www.paradoks.org>, ISSN: 1305-7979, Cilt: 8, Sayı: 1, Ocak 2012.
- KOCAMAN, S,2012**, “Akıllı Kent Haritaları: Dinar Mezarlık Bilgi Sistemi Örneği” (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, 2012).
- Marshall, G (1999)**, Sosyoloji Sözlüğü, (Çev.:Osman A. ve Derya K.), Ankara:Bilim ve Sanat Yayınları.

- OKTAY, D,2007** Sürdürülebilirlik, Yaşanılabilirlik ve Kentsel Yaşam Kalitesi, Mimarlık Dergisi, Sayı: 335, Mayıs-Haziran 2007.
- ÖZDİL, S,2017**, Şehirlerimiz Nasıl Akıllanır?, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, S. 77, Temmuz-Eylül 2017.
- Özmehmet 2012**, “Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Çalışmaları”,
- Palabıyık, Hamit (2005)**, Sürdürülebilirlik ve Yerel Yönetimler ,Nobel Yayınları, Ankara.
- SANLI, Yılmazcan**, “Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Türkiye’de Kırsal Turizm Tesislerinin Karadeniz Bölgesi Üzerinden Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Satı, Z. E., Özen, Z. ve arkadaşları (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.
- Sattertwate, D., (1997)**,“Sustainable Cities or Cities that Contribute to Sustainable Development?” Urban Studies, Vol.34, No.10, 1667-1691.
- TATAR, H,2015**, “Sürdürülebilirlik Ölçütleri Bağlamında Kentsel Dönüşüm Projelerinin İrdelenmesi Üzerine Bir Model: “Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi I. Etap Hak Sahibi Konutları””, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2015.
- TEKİR, A,2017**, ‘Akıllı Şehirler’e Yolculuğumuz, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, S. 77, Temmuz-Eylül 2017.
- .
- TERZİ, F/ Ocakçı, M,2017**, Kentlerin Geleceği: Akıllı Kentler, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, S. 77, Temmuz-Eylül 2017.
- UÇAR, A,2017**t vd., Avrupa Birliği Akıllı Kent Uygulamaları Ve Türkiye’deki Yansımaları, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2017, C.22, Kayfor15 Özel Sayısı.
- .
- ULUSOY, M,2017** “Akıllı Şehirler” (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi), 2017.
- VAROL, Ç,2017**, Sürdürülebilir Gelişmede Akıllı Kent Yaklaşımı: Ankara’daki Belediyelerin Uygulamaları, Çağdaş Yerel Yönetimler, Cilt: 26 Sayı: 1 Ocak 2017.
- Vienna Univ. of Tech – Centre of Regional Science 2007’den aktaran Bıçakçı, 2014:18)
- VURAL, N.2016** Hilal, “Ekolojik Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Cendere Vadisi Dönüşümünün Mimarlık Bağlamında Değerlendirilmesi Silahtarağa – Kağıthane Merkez Mahallesi Aksi Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Mühendislik Ve Fen Bilimler Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul 2016.
- YANAR, N,2017**, “Mimari Tasarımda “Sürdürülebilirlik Ve Ekoloji” Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya 2017.

- Yazar Kadir H (2009)**, Sürdürülebilir Kent: Göstergeleri, Formu Ve Planlama Süreci, XXI. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı, TMMOB Mim.Od., Mart 2009, Bursa.
- YILMAZ, Ç,2016**, “Sürdürülebilirlik Bağlamında Mimari Aydınlatma Ve Bir Örnekleme”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2016.
- Yomralıoğlu, T., (2005)**. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar KTÜ Yayınları, Trabzon
- Zor, A (2012)** : “Geleneksel Konut Yapılarının" Korunmasının Ekolojik Dengeye Sağladığı Katkıları Üzerine Bir İnceleme, Y.Lisans Tezi, İstanbul.

İnternet Kaynaklar

- URL-1**[<https://www.ibb.istanbul/News/Detail/35122>]
- URL-2**[www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi_77]
- URL-3**[<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>]
- URL-4**[<http://www.nationalgeographic.com.tr/makale/kesfet/2050yilinda-dunya-nufusunun-97-milyar-olmasi-bekleniyor/2539>]
- URL-5**[<https://www.ifsec.events/sea/visit/news-and-updates/phuket-smart-city>]
- URL-6**[<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/elektronik-denetleme-sistemleri>]
- URL-7**[<https://www.enerjiatlası.com/gunes/buyukcekmece-golu-yuzer-g%C3%BCnes-enerji-santrali.html>]
- URL-8**[<https://atikyonetimi.ibb.istanbul/hizmetlerimiz/cop-gazindan-elektrik-uretim-tesisi/>]
- URL-9**[<http://www.konya.bel.tr/sayfadetay.php?sayfaID=1571>]
- URL-10**[<https://www.ardbilisim.com.tr/urunler-hizmetler/trafik-guvenlik-sistemleri-tedes/>]
- URL-11**[<https://www.itaksi.com/>]
- URL-12**[<https://uym.ibb.gov.tr/>]
- URL-13**[<https://havakalitesi.ibb.istanbul/>]
- URL-14**[<https://www.istac.istanbul/tr/temiz-istanbul/kent-temizligi/cevre-kontrol-merkezi>]
- URL-15**[<https://www.endustri40.com/ankarada-akilli-park-projesi-hayata-geciyor/>]
- URL-16**[<https://www.bursa.bel.tr/e-belediye/sayfa/5/>]
- URL-17**[<http://akillisehir.bursa.bel.tr/project/arudep/>]
- URL-18**[<https://bursa.csb.gov.tr/cografı-bilgi-sistemleri-cbs-uygulamaları-i-2180>]
- URL-19**[<http://akillisehir.bursa.bel.tr/uc-boyutlu-mobil-turizm-atlası/459/>]



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Seyed Amir Mirghaemi
Doğum Yeri : Tehran/Iran
Doğum Tarihi : 22/05/1989
Kurum Bilgileri :
Adres : yorum istanbul evleri , bayrampaşa/istanbul
e-mail :seyedamirmirghaemi@yahoo.com

EĞİTİM:

ISLAMIC AZAD Üniversitesi MİMARLIK Bölümü Lisans Programı

