



**T.C.**  
**KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MİMARLIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI  
KENT KAVRAMI VE KONYA KENTİNİN  
GELİŞİM SÜRECİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Nazmiye Nur ŞENYİL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Haziran-2021**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Nazmiye Nur ŞENYİL tarafından hazırlanan “Mimarlıkta Sürdürülebilir Akıllı Kent Kavramı ve Konya Kentinin Gelişim Sürecinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması 14/06/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Başkan

Prof. Dr. Mine ULUSOY

#### Danışman

Doç. Dr. Süheyla BÜYÜKŞAHİN

#### Üye

Doç. Dr. Murat ORAL

### İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN  
Enstitü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Nazmiye Nur ŞENYİL

Tarih: Haziran 2021

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS

## MİMARLIKTAKİ SÜRDÜRÜLEBİLİR AKILLI KENT KAVRAMI VE KONYA KENTİNİN GELİŞİM SÜRECİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Nazmiye Nur ŞENYİL**

**Konya Teknik Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Süheyla BÜYÜKŞAHİN**

**2021, 135 Sayfa**

**Jüri**

**Doç. Dr. Süheyla BÜYÜKŞAHİN  
Prof. Dr. Mine ULUSOY  
Doç. Dr. Murat ORAL**

Kent, tarih boyunca şekillenerek gelişmiş, insanların bir arada yaşama faaliyetleri sonucunda yaşadıkları mekânlarda kurdukları sosyal ilişkiler sonucu ortaya çıkmış yaşam alanlarıdır. Kentlerin şekillenmesinde, bu sosyal ilişkiler dışında kenti meydana getiren ve günümüze ulaştıran süreçte karşılaşılan problemlere yönelik çözümlerin üretilmesi önem taşımaktadır. Bu bağlamda kentler, geçirdikleri her dönemde karşılaştığı problem doğrultusunda yine dönemin şartlarına uygun çözümler üreterek mevcudiyetini sürdürmüştür. İnsanlık tarihi boyunca küresel anlamda meydana gelen nüfus artışı, beraberinde kentleri etkileyerek değişmesine neden olmuş ve yenilikçi bir yaşam tarzı olan akıllı kentleri ortaya çıkarmıştır. Akıllı kentler küresel anlamda çağın gerekliliklerine yönelik ortaya çıkan problemlere karşı farkındalık ve sürdürülebilir bilinç ile yaklaşarak çözüm üretmeye çalışmaktadır. Bu süreçte bilgi iletişim teknolojilerini aktif olarak kullanarak geliştirdiği çözümler ile kentleri daha yaşanabilir kılacak ve kentleri sürdürülebilir yöntemler sayesinde geleceğe ulaştırabilecektir.

Özellikle son on yıldır küresel anlamda akıllı kentler üzerine yoğun çalışmalar yapılmaktadır ancak Türkiye’de bu anlamda yapılan çalışmalar yetersiz kalmakta ve bazı büyükşehirler dışında akıllı kent uygulamaları kullanılmamaktadır. Alan çalışması için seçilen Konya kenti yaptığı çalışmalarla, Türkiye genelinde akıllı kent olma sürecinde ilerleyen bir kent olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada tarihsel süreçte değişen kent kavramı değerlendirilmiş, akıllı kent kavramı ve bileşenleri ayrıntılı incelenmiştir. Akıllı kent bileşenlerinden biri olan akıllı çevrenin parametreleri belirlenerek ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Dünyada bulunan başlıca akıllı kentlerden örnekler verilerek kullanılan uygulamalardan bahsedilmiştir. Alan çalışmasında Konya kentinin mevcut kent özellikleri ve geçirdiği değişiklikler incelenmiştir. Akıllı kent olma sürecinde mevcut konumunu belirleyebilmek için kentte bulunan akıllı kent uygulamaları açıklanmıştır. Sürdürülebilir özellikler taşıyan akıllı çevre parametreleri ve uygulamalarından bahsedilmiştir.

Sonuç olarak Konya kenti sahip olduğu akıllı uygulamalar ve sürdürülebilir çalışmalar ile akıllı kent olma sürecinde ilerleyen ve gelişen bir kenttir. Mevcut uygulamaların yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi ile bu süreç hız kazanacaktır. Gelecekte bu bağlamda kentin mevcut akıllı uygulamalarını sürdürülebilir yöntemler ile yürütmesi ve geliştirmesi sayesinde daha kaliteli nitelikler taşıyan yaşanabilir bir kent oluşturulmuş olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı Çevre, Akıllı Kent, Kent, Konya, Sürdürülebilirlik

## **ABSTRACT**

## **MS THESIS**

# **SUSTAINABLE SMART CITY CONCEPT IN ARCHITECTURE AND EVALUATION OF KONYA'S DEVELOPMENT PROCESS**

**Nazmiye Nur ŞENYİL**

**Konya Technical University  
Institute of Graduate Studies  
Department of Architecture**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. SÜHEYLA BÜYÜKŞAHİN**

**2021, 135 Pages**

**Jury**

**Assoc. Prof. Dr. Süheyla BÜYÜKŞAHİN**

**Prof. Dr. Mine ULUSOY**

**Assoc. Prof. Dr. Murat ORAL**

The city is a living space that has been shaped throughout history and emerged as a result of the social relationships people have established in the spaces they live in as a result of the activities of living together. In shaping the cities, it is important to find solutions to the problems encountered in the process that creates the city and brings it to the present day, apart from these social relations. In this context, cities continued their existence by producing solutions suitable for the conditions of the period in line with the problems they encountered in every period they had. Throughout the history of humanity, the global population growth has affected the cities and caused them to change and created smart cities with an innovative lifestyle. Smart cities try to produce solutions by approaching with awareness and sustainable consciousness against the problems that arise in global sense for the requirements of the age. In this process, it will be able to make cities more livable with the solutions it develops by actively using information communication technologies, and it will be able to bring cities to the future through sustainable methods.

Especially in global terms over the past decade it has made extensive studies on intelligent cities, but the work done in this sense, Turkey is using smart city applications outside insufficient and some metropolitan. his work selected for field work in the city of Konya, Turkey, as a progressive city in the process of being smart cities across emerges. In the study, the concept of changing city in the historical process has been evaluated and the concept of smart city and its components are examined in detail. The parameters of the smart environment, which is one of the smart city components, are determined and explained in detail. The applications used are exemplified by giving examples from the major smart cities in the world. In the field study, the existing urban characteristics of Konya city and the changes it has undergone were examined. In order to determine its current position in the process of becoming a smart city, smart city applications in the city have been explained. Smart environmental parameters and applications with sustainable features are mentioned.

As a result, the city of Konya is a city that progresses and develops in the process of becoming a smart city with its smart applications and sustainable studies. This process will gain speed with the dissemination and development of existing applications. In the future, in this context, a livable city with higher quality qualities will be created thanks to the implementation and development of the existing smart applications of the city with sustainable methods.

**Keywords:** City, Konya, Smart City, Smart Environment, Sustainability

## ÖNSÖZ

Akıllı kentler üzerine yapmış olduğum çalışma ile mimari literatüre değer kazandırmak, bir tespitte bulunmak, gelecek araştırmacılara yardımcı olmak, yapılacak akıllı kent uygulamaları ve sürdürülebilir yöntemlerde bilgi sahibi olup yeni tasarımlar tasarlamak amacımı nihayet yüksek lisans eğitimimde gerçekleştirmiş bulunmaktayım.

Mimarlık eğitimim süresinde vermiş olduğu tüm bilgi ve deneyimleri ile yoluma ışık tutan, mesleki duruş ve sahip olduğu karizması ile her zaman kendisini örnek aldığı, Mimarlık Yüksek Lisans eğitimime başlama sebebim belki de şansım, kıymetli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Süheyla BÜYÜKŞAHİN'e,

Çıktığım bu zorlu eğitim yolunda hayatım boyunca yanımda olan ve maddi manevi her türlü desteklerini üzerimden eksik etmeyen kıymetli Annem, Babam, Özge ve Semih'e,

Okumam, meslek sahibi olmam için elinden gelen her şeyi yapan arkasında bıraktığı kıymetli fotoğrafları ile tezimi oluşturmamda bana yardımcı olan kıymetli dedem Yusuf BERBER'e,

Lise yıllarımdan bu yana 10 yılı aşkın süredir tanıdığım, mimarlık mesleğini seçmem ile zorlaşan hayatımda beni destekleyen, düşüğüm anlarda kaldırıp devam etmemi sağlayan canım arkadaşlarım, Kübra DEMİRDÖĞEN ve Kübra MİRZA'ya,

Beraber aynı mesleği edindiğim değerli okul arkadaşım ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini üzerimden ayırmayıp bitirmemde emeği büyük olan kıymetli dostum Rumeysa Sultan KÜPELİ'ye,

Saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız...

Nazmiye Nur ŞENYİL

KONYA-2021

## İÇİNDEKİLER

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ÖZET .....</b>                                               | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                            | <b>v</b>   |
| <b>ÖNSÖZ .....</b>                                              | <b>vi</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER.....</b>                                         | <b>vii</b> |
| <b>KISALTMALAR .....</b>                                        | <b>ix</b>  |
| <b>1.GİRİŞ .....</b>                                            | <b>1</b>   |
| 1.1. Tezin Amacı .....                                          | 3          |
| 1.2. Tezin Kapsamı ve Yöntemi.....                              | 4          |
| <b>2.KENT KAVRAMI .....</b>                                     | <b>6</b>   |
| <b>3. AKILLI KENT KAVRAMI.....</b>                              | <b>11</b>  |
| 3.1. Akıllı Kent Bileşenleri .....                              | 18         |
| 3.1.1. Akıllı İnsan .....                                       | 20         |
| 3.1.2. Akıllı Ekonomi .....                                     | 21         |
| 3.1.3. Akıllı Yönetim.....                                      | 24         |
| 3.1.4. Akıllı Hareketlilik.....                                 | 24         |
| 3.1.5. Akıllı Yaşam.....                                        | 26         |
| 3.1.6. Akıllı Çevre .....                                       | 27         |
| 3.2. Akıllı Çevre Parametreleri .....                           | 28         |
| 3.2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı .....                          | 28         |
| 3.2.2. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Akıllı Kent İlişkisi.....   | 31         |
| 3.2.3. Sürdürülebilir Enerji.....                               | 34         |
| 3.2.4. Sürdürülebilir Binalar .....                             | 38         |
| 3.2.5. Sürdürülebilir Kent.....                                 | 44         |
| <b>4. DÜNYADA AKILLI/SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT UYGULAMALARI .....</b> | <b>50</b>  |
| 4.1. Amsterdam-Hollanda .....                                   | 51         |
| 4.2. Londra-İngiltere .....                                     | 56         |
| 4.3. Songdo/Seul- Güney Kore .....                              | 60         |
| 4.4. San Francisco-Kaliforniya .....                            | 63         |
| 4.5. Singapur .....                                             | 65         |
| <b>5. AKILLI KENT OLMA SÜRECİNDE KONYA.....</b>                 | <b>69</b>  |
| 5.1. Konya Kent Özellikleri .....                               | 69         |
| 5.1.1. Konya Kent Tarihi .....                                  | 70         |
| 5.1.2. Coğrafya, İklim ve Nüfus Özellikleri .....               | 76         |

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.3. Ekonomik Kalkınma Özellikleri.....                                         | 79         |
| 5.2. Konya Akıllı Kent Uygulamaları .....                                         | 81         |
| 5.2.1. Merkezi Trafik İşletim Sistemi (METİS) .....                               | 82         |
| 5.2.2. Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS).....                                    | 83         |
| 5.2.3. Elkart .....                                                               | 84         |
| 5.2.4. Katanersiz Tramvay.....                                                    | 85         |
| 5.2.5. Otopark Bul .....                                                          | 86         |
| 5.2.6. Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS) .....                                | 86         |
| 5.2.7. E-Desen .....                                                              | 87         |
| 5.2.8. Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi .....                                  | 88         |
| 5.2.9. “Konya” Mobil Uygulaması.....                                              | 88         |
| 5.2.10. “Mevlâna ve Mesnevi” Mobil Uygulaması.....                                | 89         |
| 5.2.11. Bin Bin Uygulaması .....                                                  | 90         |
| 5.2.12. Diğer Akıllı Kent Uygulamaları .....                                      | 91         |
| 5.3. Konya Kentinin Akıllı Çevre Parametrelerinin İncelenmesi .....               | 93         |
| 5.3.1. Konya Kentinin Sürdürülebilir Enerji Kaynakları .....                      | 93         |
| 5.3.1.1. Güneş Panelleri .....                                                    | 93         |
| 5.3.1.2. Katı Atık Tesisinde Metan Gazından Elektrik Üretimi .....                | 95         |
| 5.3.2. Konya Kentinin Sürdürülebilir Bina Tasarımları .....                       | 96         |
| 5.3.2.1. Unilever Konya Dondurma Fabrikası- Unilever .....                        | 98         |
| 5.3.2.2. Konya Bilim Merkezi- TÜBİTAK .....                                       | 100        |
| 5.3.2.3. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi- <i>Butterfly House Consultancy</i> ..... | 102        |
| 5.3.2.4. Konya Spor ve Kongre Merkezi- Konya Büyükşehir Belediyesi.....           | 104        |
| 5.3.2.5. Unilever Vector Projesi- Unilever .....                                  | 106        |
| 5.3.3. Konya Kentinin Sürdürülebilir Kent Özellikleri .....                       | 109        |
| 5.3.3.1. Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi .....                        | 109        |
| 5.3.3.2. Hava-Su-Gürültü Kalitesi .....                                           | 111        |
| 5.3.4. Konya Kentinin Akıllı Çevre Parametrelerinin Değerlendirilmesi .....       | 113        |
| <b>6. SONUÇ .....</b>                                                             | <b>120</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                                                            | <b>127</b> |

## KISALTMALAR

|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| ISO     | : Uluslararası Standardizasyon Örgütü       |
| AB      | : Avrupa Birliği                            |
| BİT     | : Bilgi İletişim Teknolojileri              |
| UNEP    | : Birleşmiş Milletler Çevre programı        |
| WMO     | : Dünya Meteoroloji Örgütü                  |
| IPCC    | : Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli |
| PV      | : Fotovoltaik                               |
| ABD     | : Amerika Birleşik Devletleri               |
| USGBC   | : ABD Yeşil Bina Konseyi                    |
| WGBC    | : Dünya Yeşil Bina Konseyi                  |
| ÇEDBİK  | : Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği         |
| KENTGES | : Kentsel Gelişme Stratejisi                |
| ASC     | : Amsterdam akıllı şehir platformu          |
| IoT     | : Nesnelerin İnterneti                      |

## 1.GİRİŞ

Kent kavramı tarih boyunca insanların bir arada yaşama faaliyetleri ve sosyal ilişkileri sonucunda ortaya çıkmış yaşam alanlarını ifade etmektedir. Yaşam alanı olarak mekânsal elle tutulur bir alandan ziyade zaman içerisinde farklılık gösteren problemlerin ve gerekliliklerin meydana getirdiği süreç içerisindeki değişikliği ve çözüm şekillerini ifade etmektedir. Meydana gelen ihtiyaçlar doğrultusunda dönemin şartlarına uygun çözümler getiren kentler varlığını devam ettirebilmiş, çözüm bulamayan kentler ise yok olmuştur. Bu bağlamda kentler, kuruldukları tarihlerden bugüne süregelmiş sosyal, kültürel ve ekonomik birikimleri üst üste koyarak geçirdikleri her dönem de yaşam biçiminin meydana getirdiği eksiklikleri ve gereklilikleri yine mevcut dönemin sahip olduğu uygulama ve yeniliklerle çözüm bulmaları sonucu günümüze kadar ulaşmış ve mevcudiyetlerini sürdürmekte olan yaşam şekilleri haline gelmişlerdir.

Kentler, oluşum süreçlerinde pek çok farklı değişime maruz kalan bu nedenle sürekli değişen ve bu değişimin süreç içinde meydana getirdiği farklılıklardan dolayı bir kavram olarak net bir şekilde açıklanamayan bir olgu olmuştur. Bir başka ifadeyle bir kent için kent kavramını açıklamak her yıl değişen yaşam şekli sebebi ile sürekli kendini yenileyen kavramlar olarak karşımıza çıkacaktır. Nitekim tarih boyunca yapılan kent tanımlamalarına bakıldığında, yapıldığı dönemde yaşanan hayat biçiminin ve gerekliliklerin açıklandığı bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsanlığın sahip olduğu yaşam çizgisine bakıldığında talihsiz olaylar dışında (kitlesel boyutta hastalıklar, savaşlar, vb.) nüfus miktarının düzenli aralıklarla sürekli arttığı görülmüştür. Bu artış özellikle II. Dünya Savaşından sonra küresel anlamda dünya genelinde meydana gelmiş bir artıştır. Ayrıca bu artış ile beraber teknolojik gelişmeler ve icatlar ile meydana gelen Sanayi Devrimi ve sonrasında artan nüfus miktarına küresel gelişim, üretim ve tüketim miktarı da eklenmiştir. Bu konumda gelişen dünya şartları, mevcut kentleri etkileyerek değişmesine, gelişmesine ve cazibesinin artmasına neden olmuştur. Kentlerde meydana gelen bu gelişim ile kentlere olan göçler artmış ve nüfus kalabalık bir hal almaya başlamıştır. Sürekli artan kent yoğunluğu yeni problemler ortaya çıkarmış ve kentlerin yaşanılması güç alanlar haline dönüştürmeye başlamıştır. Bu dönüşüme bir de tüketim çılgınlığının getirdiği küresel kirlilik eklendiğinde kentler yaşanılması güç bir mekânsal oluşum haline gelmiştir. Bu durum kentlerde meydana

gelen problemlere, gelişen teknoloji ile çözüm bulmayı amaçlayan yenilikçi bir yaşam tarzı olan akıllı kent yaklaşımını ortaya çıkarmıştır.

Akıllı kentler, 2000’li yıllardan sonra küresel anlamda meydana gelen problemler ve olumsuz yaşama şartlarına karşı oluşan farkındalık ve bilinç ile bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak yenilikçi çözümler üretilmesi ve kentlerin yaşanabilir hale dönüştürülmesi için ortaya çıkmış bir yaşam şeklidir. Gelişen teknolojilerin kullanılması ve bu kullanıma her anlamda sürdürülebilirliğin katılması ile akıllı uygulamalar geliştirilmekte ve kent yaşamına bu uygulamalar dahil edilerek kullanım kolaylıkları sağlanmaktadır. Farklı alt bileşenlerden oluşan bu kavram sayesinde kalabalık yaşam alanlarını oluşturan kent hayatları, mevcut durumlarından akıllı hale geçerek kendi geleceğini kendi sağlayan bir konuma gelmektedir.

Akıllı kent yaklaşımını ifade edebilmek için öncelikle sürdürülebilirlik kavramının anlaşılması gereklidir. Sürdürülebilirlik kavramı değişen, gelişen, tükenen ve kirlenen dünyada mevcut şartların kötüleşmesi sonucu 90’lı yılların başında kullanılmaya başlanmış bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram, işleyiş şeklinde verimliliği temel alan bir dönüşüm sürecini ifade eden üretim ve tüketim işleminin dengelenmesidir. Sürdürülebilirlik, üretim miktarı ile tüketim miktarının dengeli ilerlemesi hatta getirdiği dönüşüm uygulamaları sayesinde tüketim miktarının azaltılabildiği bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaynak tüketiminin bu derece arttığı günümüz kentlerinde tüketim miktarının azaltılması gerektiği ve geleceğe ulaşılabilmenin ancak verimli kullanımlar ile olabileceği anlaşılması üzerine sürdürülebilirlik kavramının önemi daha da artmıştır. Bu bağlamda sürdürülebilirlik kavramını her bileşeninde bulunduran akıllı kent yaklaşımı, tüketim miktarının azaltılması, verimliliğin artırılması, daha yaşanabilir kentler oluşturulması ve gelecekte bu kentlerin var olabilmesi için geliştirilen önemli bir yaklaşım olmuştur. Bu anlamda akıllı kent kavramı yaşamın her alanında meydana gelen değişimleri ve gelişmeleri içinde bulundurduğundan her tür bilim dalı için bir araştırma konusu olmuş ve yapılan araştırmalar sonucu yeni gelişmeler ortaya çıkmıştır.

Akıllı kent kavramı, mimarlık alanında incelendiğinde yapılan araştırmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Mimarlık, temeline tasarım kavramını alan ve bu kavram ile beraber entegre çalışan ek kavramlar ile kullanılabilir yaşam alanları üreten ve bu üretim ile geniş kitlelere hitap eden bir bilim dalı olmuştur. Mimarlığın temeli olan

tasarım sayesinde mevcut problemlere estetik ve uygun çözümler üretilebilmektedir. Bu bağlamda kentlerde meydana gelen problemlere estetik kaygı ile yaklaşılarak yenilikçi ve yaşanabilir çözümler üretmesi bakımından mimarlık, akıllı kent oluşturma sürecinde çalışan önemli anabilim dallarından biri olarak görülmektedir.

Günümüzde gelişen ve değişen kent hayatı, teknoloji ve bilimin ilerlemesi ile oluşturulan yenilikçi yöntemleri kullanan akıllı uygulamalar sayesinde kullanımı kolay yaşanabilir alanlar sağlarken ayrıca sürdürülebilir yöntemlerin desteği ile kaynak kullanımlarının azaltılmasını gerektirmektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında sürdürülebilir akıllı kent kavramı ayrıntılı incelenerek, edinilen bilgiler ışığında kentlerin geleceğe ulaşma sürecinde yardımcı olacak akıllı uygulamalar ifade edilecektir. Alan çalışmasında ise geliştirilen stratejiler ile kendini sürekli ileri götüren, Dünya genelinde kullanılan akıllı uygulamalara benzer şekilde çalışmalarını yürüten Konya kentinin sürdürülebilir akıllı kent olma süreci ayrıntılı olarak incelenecektir.

### **1.1. Tezin Amacı**

Akıllı kent oluşumu, teknolojik gelişmeler ve yenilikler ile sürdürülebilirlik kavramının beraber çalışması sonucu küresel anlamda var olan her kenti etkileyen ve geleceğe ulaşma çabasında önem taşıyan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle son on yıldır küresel anlamda akıllı kentler oluşturabilmek için yoğun araştırmalar, uygulamalar ve çalışmalar yapılmaktadır. Ancak Türkiye’de bu anlamda kendini geliştirmiş bazı kentler dışında akıllı kentler oluşturabilmek için geliştirilen akıllı uygulamalar pilot alanlarda sınırlı erişim ile kullanılmakta ve genele yaygınlaştırılmamaktadır. Akıllı uygulamalar ve sürdürülebilir yöntemler kullanarak kendini geliştiren ve akıllı kent olma sürecinde yoluna devam eden Konya kenti bu bağlamda Türkiye sınırları içinde bulunan ve akıllı kent niteliği taşıyan kentlerin başında gelmektedir.

Akıllı kent olma sürecinde ülkemizde özellikle mimari literatürde yapılan çalışma ve uygulamaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bu sebeple mimari anlamda akıllı kentler ile ilgili bir ayrıntılı tanımlama ve derinlemesine ele alınmış bir araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut durumdan yola çıkılarak akıllı kent kavramına dair literatür araştırmasının mimari bakış açısı ile güncellenmesi ve akıllı kent olma sürecinde attığı adımlarla ülkemizde ilkleri oluşturan Konya kentinin mevcut akıllı uygulamalarını ve

sürdürülebilirlik temeli ile oluşturulan akıllı çevre bileşenlerinin mimari anlamda incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

## 1.2. Tezin Kapsamı ve Yöntemi

Araştırma kapsamında akıllı kent olma sürecinde örneklem alan olarak seçilen Konya kentinin mevcut akıllı kent uygulamaları ve akıllı kent bileşenleri incelenerek sürecin değerlendirilmesi yapılacaktır. Bu değerlendirmeyi yapabilmek adına mevcut literatürde incelenmiş uygulamalar dışında güncel kaynaklardan elde edilen bilgiler kullanılarak akıllı kent uygulamaları ve sürdürülebilir yöntemler açıklanacaktır. Bir derleme yöntemiyle yapılan bu açıklamalara ek olarak akıllı kent olma süreci ayrıntılı açıklanacak ve gerekli değerlendirmeler yapılacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde geçmişten günümüze değişen dünya ile birlikte değişen kent kavramına yönelik araştırmalar sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek kent kavramı tanımlanmaya çalışılacaktır.

Üçüncü bölüm akıllı kent kavramı ve bu kavramı meydana getiren alt bileşenleri içermektedir. Açıklanması yapılacak bu alt bileşenlerden akıllı çevre bileşeni özellikle sürdürülebilirlik kavramı ile daha yakın anlam kurabilmesi ve mimarlık bilim dalının kentlerin geleceğe taşınması söz konusu olduğunda önemle üzerinde durduğu bir konu olması sebebiyle ayrıntılı biçimde ele alınacaktır. Akıllı çevre kavramı anlatılırken sürdürülebilirlik kavramı ve beraberinde getirdiği diğer alt parametrelerden de bahsedilerek gerekli bilgilendirmeler yapılacaktır.

Dördüncü bölümde Dünya’da akıllı kent olarak nitelendirilen kentlerden örnekler ele alınacaktır. Bu kentler seçilirken kıta dağılımları dikkate alınmıştır. Kentlerde bulunan uygulamalar gerekli açıklama ve şekiller ile ifade edilecektir.

Alan çalışmasını oluşturan beşinci bölümde ise Konya kentinin tarihi süreç içinde geçirdiği değişikliklere ek olarak coğrafi, demografik, ekonomik ve sosyo-kültürel özellikleri incelenecektir. Akıllı kent olma süreci hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapmak için kentte bulunan akıllı kent uygulamaları ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Kentin akıllı çevre parametresi incelenirken sürdürülebilir faaliyetlerden bahsedilecektir. Bölüm sonunda yapılan ayrıntılı değerlendirme ile tezin amacına yönelik akıllı kent olma sürecinde Konya kentinin akıllı çevre parametreleri ayrıntılı incelenecek ve sahip olduğu

uygulamalara ek olarak kentin bu süreci tamamlamasına yönelik öneriler ifade edilecektir.



## 2.KENT KAVRAMI

İnsan varoluşundan bu yana kendini ilişki kurma ve sosyalleşme ihtiyacı içinde hissetmiştir. Sosyal ve aktif bir varlık olarak yaşamını sürdürürken yalnız kalmayı seçmemiş, beraber bir arada yaşama isteği duymuştur. Bir arada yaşama isteği, yaşam zorlukları karşısında beraber hareket edip engelleri aşmak için iş birliği ve sosyal dayanışmadan doğmaktadır. Tarih öncesi dönemlerde insanların bir arada yaşama nedeni yaşadıkları alanlarda en büyük problemlerden biri olan güvenliğin sağlanabilmesi iken insanların yerleşik hayatlara geçmesiyle birlikte, güvenlik amacına toplumsal yüklerin meydana getirdiği sorunları beraber aşmak ihtiyacı eklenmiştir. Bir arada yaşayan insanlar üretim, dayanışma, yardımlaşma, paylaşma vb. insan doğasında bulunan faaliyetleri yerine getirmeye başlamış ve birlikte yaşamının getirdiği kolaylıkla birlik ve beraberlik oluşturma amacıyla kentler kurma eğilimi göstermişlerdir (Gürsoy, 2019).

Geçmiş çağlarda başlıca problemin güvenlik olması nedeni ile sınırları belli “kale” ya da “sur” olarak adlandırılan yaşama yerleri kullanıldıktan sonra medeniyetin gelişmesi ile kentleşme olgusu ortaya çıkmaya başlamıştır. Kent kavramının ortaya çıkışında geçmiş çağlarda Dünya geneline yayılmış iki önemli dil kökeni önemli rol almıştır. Dil kökeni Latince olan dillerde “*civitas*” kelimesinden türeyen “*civilization*” kent anlamında kullanılmaktadır. Dil kökeni Arapça olan dillerde ise “*medine*” kökeninden türemiş ve kent için kullanılan “medeniyet” teriminin varlığı görülmektedir. Kent kavramı geçmişten bugüne farklılaşarak “*cite*”, “*medine*”, “*city*”, “*urban*” isimlerini almıştır. Çağlar atlanılıp dünya nüfusu medenileştikçe kentlerin oluşmasında başlıca problemin güvenlik olgusundan çıkıp ekonomik durum, iş oranları, nüfus büyüklüğü vb. gibi yeni problemlere göre şekillendiği görülmektedir. Aslında bu durum da kent kavramının kesin olarak altı çizilebilecek bir tanımının olmamasının bir göstergesidir. 18.yy’da gerçekleşen rönesans, reform ve sanayi gelişimi ile birlikte kentleşme kavramının ele alınıp tanımlanması birçok farklı bilim dalı tarafından gündeme getirilmektedir. Tarih, coğrafya, sosyoloji, psikoloji, ekoloji gibi bilim dallarının dışında mimari açıdan da ele alınmış, tanımlanmaya çalışılmış ve günümüzde halen tanımı değişebilecek bir olgu olarak varlığını sürdürmektedir (İnan, 2020; Sakarya ve İbişoğlu, 2015).

Kentler kendisini oluşturan alt yerleşim birimlerden meydana gelmiştir. Bu alt birimler mevcut nüfus miktarı, şehir merkezine göre konumu, idare şeklinin değişmesi vb. çeşitli faktörlerden dolayı farklı isimlerle adlandırılmıştır. İlçe, mahalle, köy, kasaba

ve bucak kenti oluşturan alt yerleşim birimleridir. Kentler genel anlamda bakıldığında demografik ve ekonomik açıdan kendisini meydana getiren alt yerleşim birimlerinden ayrılmaktadır. Kentler kendisini oluşturan bu farklı birimler nedeni ile tamamen dinamik, rijit özellik göstermeyen ve değişken bir yapıya sahiptir (Ocakçı, 2018).

Tarihin her döneminde içinde bulunulan hareketlilik ile dinamiklerinin değişmesi sonucu kent kavramı sürekli değişen ve tanımlanması farklılaşan nitelikler barındırmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda kent kavramı için yurtdışında ya da yurt içinde yapılan çalışmalarda her zaman değişen yenilenen ve kesin sınırları çizilemeyen bir nitelik taşıdığı görülmektedir. Kentin bu denli değişken bir yapısının olması ve farklı zaman dilimlerinde, toplumdan topluma değişmesi kent kavramını net bir şekilde oluşturmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle kent kavramına yönelik farklı tanımlamalar literatürde mevcuttur (Topal, 2004).

Kent kavramı, Aristo tarafından insanların daha iyi yaşam standartlarına sahip olabilmesi için bir araya gelerek yaşadıkları ortak alan olarak tanımlanırken Simmel'e göre kent, bir araya gelen ve aynı kenti paylaşan toplumun en üst düzeyde iş bölümünü sağlayabildiği mekânlar olarak tanımlanmıştır (Boy, 2020).

Lynch "*Image of the City*" (Kent İmgesi) kitabında kenti; bağlantılar, sınırlar, bölgeler, odak alanları ve nirengi noktaları olmak üzere beş farklı imge ile ele alarak çeşitli semboller ya da özetlenmiş ifadeler kullanılarak oluşturulabilen ortak yaşam alanları şeklinde ifade etmiştir (Ocakçı, 2018).

Williams (1973) "*The Country and The City*" (Ülke ve Kent) adlı kitabında "Kent, bir kelime olarak toplumun zamanla bir araya gelerek başardığı çok güçlü duyguları barındıran zaman, mekân ve olgudur. Toplum yaşadığı bu başarıları kentler üzerinde gerçekleştirmiş ve kent üzerinde ortaya çıkan bu güçlü anlamların insan topluluklarının geçmiş deneyimlerine bakıldığında ne kadar önemli yeri olduğu anlaşılacaktır" şeklinde kentin tanımında farklı bir bakış açısı kullanarak kenti nicel anlamda tanımlamak yerine tarih boyunca kent üzerinde yaşayan insanların, kent üzerinde sahip olduğu başarıların bir araya gelerek oluşturduğu olgu olarak anlatmıştır.

Tatlıdil (1994) kent tanımı yapmak için öncelikle kente mekânsal açıdan yaklaşmış ve "yaşam şekilleri birbirinden farklı olan insanların, sınırları belirlenmiş ortak bir alanda yaşayan diğer insanlara saygı duyarak yaşam şekillerini kabullendiği ortak alanlar" olarak ifade etmiştir.

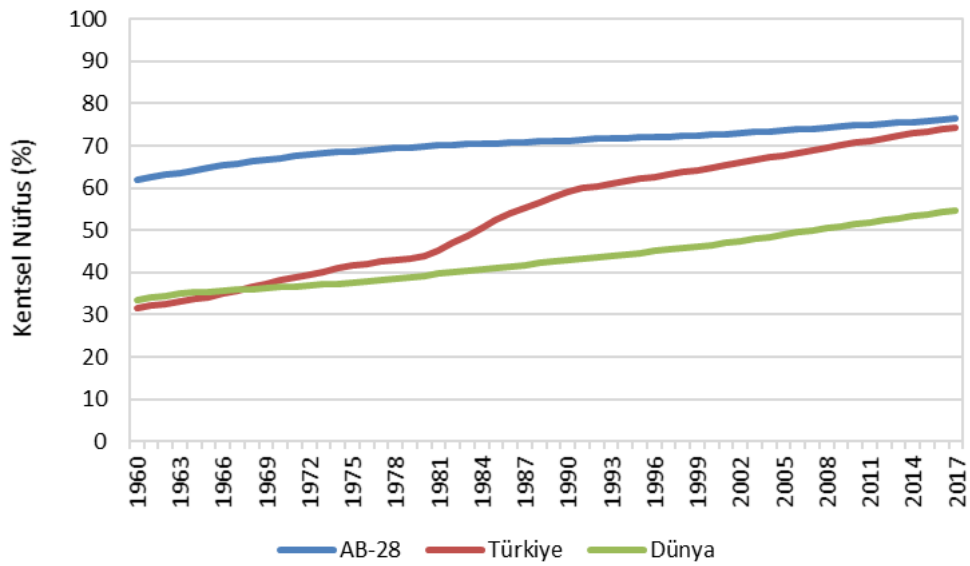
Kent kavramını tanımlayabilmek için akla sadece nicel ölçüme dayalı gözle görülebilen fiziki bir kent ve sayısal verilerle tanımlanan nüfus miktarı gelmemelidir. Kent kavramı bu nicel değerlerin dışında nitel olarak anlatılabilecek zamanla katlanarak gelişen köklü yapılanmalar, kültür ve sosyal hayattan gelen yazısız kuralları tarihi birikimler ve pek çok farklı disiplinin bir araya gelerek oluşturduğu temellerden oluşmaktadır. Kenti oluşturan çeşitli disiplinler sayesinde kent tanımı ve araştırmaları farklı alanlarda çalışılmaktadır (Hayta, 2016).

Kent kavramını, yukarıda yer verilen diğer tanımlamalardan yola çıkılarak güncel bir olgu oluşturmak gerekirse “dil, din, ırk fark etmeksizin yaşadığı ülkenin yönetim şekli ve anayasasına bağlı insanların etik bir anlayış ile birbirlerine saygı göstererek bir arada yaşadığı, çeşitli miktarlarda nüfus yoğunluğu gösterdiği, ekonomik kalkınmanın sanayi ve hizmet sektörü üzerinden sağlandığı, yönetim şeklinin anayasada belirlenen yönetsel örgüt olduğu yerleşim alanlarıdır” şeklinde ifade etmek mümkündür.

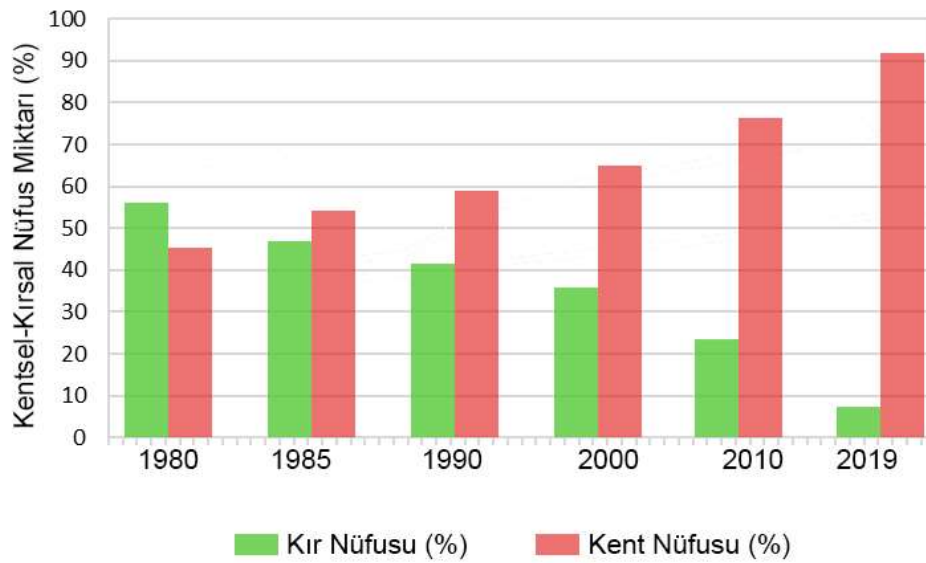
“Günümüzde kentler, küreselleşme ile birlikte önemli değişimler yaşamaktadır”. Küreselleşme kavramı genel olarak, üretim faaliyetlerinin, farklı zihinlerde meydana gelen fikirlerin, dünyanın her bir köşesinde tarih boyunca nesiller arası aktarılmış kültürlerin ve dünya görüşlerinin birbirleri ile yaptığı alışverişten doğan bir uluslararası bütünleşme sürecidir. Bilim ve teknolojinin gelişerek dünya milletleri arasında daha kolay haberleşmeyi sağlaması sonucu küreselleşme kavramı genel bir alana yayılmıştır. Bu yayılma ile günümüz kentleri kendilerini küreselleşme ve modernleşme doğrultusunda sürekli olarak yenilemekte ve değiştirmektedir (Hayta, 2016).

Geçmişten günümüze değişen koşullar doğrultusunda değişen şey sadece kent tanımı olmamıştır. Ayrıca kenti meydana getiren elemanlar değişen dünya şartlarına uygun olarak ya da uygunluğu en kısa bağlamda yakalamaya çalışılarak kenti kendi bünyesinde farklı çözümler için çabalamaya ve gerekli çalışmaları yapmaya yöneltmektedir. Sanayi devrimi ile teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi nüfus miktarını artırarak (Çizelge 2.1.), birbiri ardına devasa fabrikaların açılması, bilimin de bu doğrultuda ivmelenerek artması tarih boyunca kırsal kesimlerde yaşayan tüm halk gruplarını kentlere itmiştir (Çizelge 2.2.)(Anonim, 2019a).

**Çizelge 2.1.** Dünya geneli kentsel nüfus oranları grafiği (Anonim, 2019a)



**Çizelge 2.2.** Yıllara göre kentsel-kırsal nüfus oranları grafiği (%) (TÜİK,2019)



Kent, kullanıcılarının oluşturduğu dinamiği bir araya getiren mekânlardır. Öyle ki kent yaşamı, sadece merkezde kentleşme içinde meydana gelen olgular dışında kentin sınırlarını oluşturan kırsal alanlardan da beslenerek çeşitli yürütme faaliyetleri ile büyüme gelişme çalışma ve etkileşim ile tüm kullanıcıların zamanını planladığı, geliştirdiği, sosyalleştiği yani hayatını geçirdiği alanlardır (Hayta, 2016).

Dünyada yaygın bir akım olarak ortaya çıkan modernleşme kavramı ve ülkelerin kalkınma planlarını değiştiren sanayileşme hareketi; kent merkezlerinde yaşanan nüfus

değişimini demografik düzende, kişisel geçim imkanlarının ve çalışma olanaklarının sağlanması düşüncesi ile ekonomik dengede ve kültür çeşitliliğini artması sonucu sosyal hayatın değişimi ile sosyo-kültürel anlamda belli başlı sorunlar ortaya çıkarmıştır. Kentleşme kavramının küresel boyutlarda değişimi ve dünya kentlerinde ortak sorunların ortaya çıkması doğal dengenin bozulmasına ek olarak, dengesiz nüfus artışı ve artan sayı karşısında talep karşılama sorunlarını meydana getirmiştir. Kentlerde meydana gelen bu karmaşıklığın çözümü için yaşama mekânlarının yeniden düzenlenmesi, planlanması ve ortak dilde yönetim ve uygulama yollarının geliştirilmesi için yeni itici güçlerin belirlenmesini sağlamıştır (Gürsoy, 2019).

Meydana gelen göçler nedeni ile öngörülemez şekilde büyüyen kentlerde pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Kırsal kesimlerde yaşayan insanlar için avantajlı olarak görülmesi nedeni ile sürekli artan kent nüfusu sonucunda kent oluşturma, planlama ve yaşama biçimleri önem kazanmıştır. Bu doğrultuda pratik, akıllı, mevcut problemlere cevap verebilecek çözümler geliştirilmektedir. Getirilen akıllı çözümler sayesinde kentleşme kavramı da kendine yeni ön adlar bulmaktadır.

Günümüzün kalabalık kozmopolit kentlerin hızla değişmesi ve gelişmesi, yerinde akıllı çözümler için kullanılan bu ön adlardan biri ile kullanılmış ve akıllı kent kavramını ortaya çıkarmıştır.

### 3. AKILLI KENT KAVRAMI

Kentsel gelişim sürecine bakıldığında bilgiye erişilmesi ve yayılması ile çeşitlenen bilim insanları (mimarlar, kent plancıları, sosyal bilimciler, çevreciler, yöneticiler vb.) yaşanabilir ve karşılaştığı sorunları çözebilecek yeni mekânlar oluşturulması için fikirler, tasarımlar ve projeler geliştirmiştir. Kenti oluşturan dengelerin değişmesi sonucu bu planlamalarda değişimler olmuştur. Seyrek kentsel alanlar planlamak, yoğun kentsel alanlar planlamak ya da eşit dağıtım yaparak dengeli kentsel alanlar planlamak bu değişen dengeler için geliştirilen çözümlerden olmuştur. (Gürsoy, 2019) İnsanın hayatını kolaylaştırmak için Sanayi Devrimi ile gelişen sanayi, bilim ve teknoloji hayatımızı olumlu olarak değiştirirken bir yandan da dünyamıza olumsuz etkiler yapmıştır. Küresel ısınma, çevre kirliliği sera gazı etkisi, kaynak tüketim fazlalığı vb. durumlar 21.yy ile farkındalığı yükselen, insan yaşamını küresel ölçekte etkileyen olumsuz sonuçlardır (Luque ve ark, 2020; Şallı, 2017).



Şekil 3.1. Dünya hava kirliliği haritası (Url 1)

Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere insan nüfusunun yoğun olduğu kentlerde küresel bazda dünyayı etkileyecek kirlilik oranının yüksekliği görülmektedir. Bu kirliliğe neden olan etmenlerin başında Sanayi Devrimi ile beraber aktif bir şekilde sanayi faaliyetleri

gösteren endüstriyel kirlilikler, kalabalık insan popülasyonunun yarattığı kirlilikler, tasarlanmamış düzensiz planlanan kentlerdeki atık dolaşım bozukluğundan dolayı meydana gelen çöp kirlilikleri gelmektedir (Totty, 2017).

Genel algı olarak kabul edilir ise kentler ekonomik ve sosyal anlamda sağladığı olanaklarla insanlar için cazibe merkezi konumundadır. Bu durum, iş gücü hareketliliği konusunda, kentleri kırsal kesimlere göre daha başarılı kılmaktadır. Benzer bir durum, büyük ve küçük kentler arasında da görülmektedir (Gürsoy, 2019).

Diğer yandan özellikle büyük kentlerdeki hızlı nüfus artışı pek çok çözülme sorununu beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar kent sakinlerinin yaşam kalitesini düşürmekte, kentlerdeki ekonomik ve sosyal hayatı olumsuz yönde etkilemekte ve gelecek için devamlılığı sağlanamayacak sorunları oluşturarak kentlerin marka ve rekabet gücünü azaltmaktadır (Örselli ve Akbay, 2019).

Bilimsel gelişmelerin pozitif etkisi kadar negatif etkisinin de ortaya çıkması, dünyanın günümüz mevcut durumunun bu negatif etkileri kaldıramayacağını anlaşılmamasına neden olmuş ve terim olarak gelişim kavramını kendi başına bırakmamış akıllı gelişime yönlendirmiştir. Bu akıllı gelişim sadece bilim ve teknolojiye olmamıştır.

Dünya üzerinde dinamik ortamları meydana getiren, kaynak tüketiminin maximum seviyelerde tutulduğu, sürekli planlama ve değişim sürecinde olan kentler üzerinde akıllı gelişim meydana gelmeye başlamıştır. Kentler üzerinde meydana gelen bu akıllı gelişim faaliyetleri kendini anlatması ve tanımlanabilmesi için “Akıllı Kent” kavramına dönüşmüştür. Akıllı kent kavramı gittikçe daha kalabalık bir hal alan kentlerde doğal kaynakların kullanımını kontrol altına almak, yoğunluk nedeni ile doğal ortamların tahribatını engellemek, rastgele plansız yerleşimi ve büyümeyi önlemek amacı ile ortaya çıkmış bir kavramdır (Akkan, 2019).

Totty (2017) akıllı kent kavramını tanımlarken doğal kaynakların kullanımında akıllı yöntemlere başvurularak kenti oluşturan her olgunun katılımcı görev üstlenmesi gerektiğinden bahsetmektedir. Ayrıca bu akıllı yöntemler için ciddi bir sermaye yatırımı gerçekleştirilerek sürdürülebilir özellikte oluşturulması ile kentler akıllı hale getirilirken yaşam kalitesinin de artırılmasını tanıma dahil etmektedir.

Giffinger ve arkadaşları tarafından (2007) akıllı kent tanımı şu şekilde ifade edilmiştir: “Sınırları belli toprak parçası üstünde bağımsız şartlar altında bilinçli yaşayan insanların her türlü faaliyetlerini, geliştirilen akıllı çözümler üzerinden gerçekleştirirken geleceğe yönelik tedbirler alarak yaşama, çevreye ve hareketliliğe olumlu etkileri olan kenttir.”

Sınmaz (2013)'e göre akıllı kent “artan nüfus miktarı ile kent üzerinde oluşan basıncın azaltılabilmesi, kentlerin hem bulundukları doğal ortama hem de kullanıcıları üzerinde kent kullanımı sonucu oluşturabileceği olumsuz etkilerin azaltılması ve geliştirilen yenilikçi çözümler ile yaşanabilir mekânlar oluşturmayı amaçlayan yeni bir kavram” dır.

Mevcut literatüre ve uygulamalara bakıldığında, akıllı kent konusunda çok farklı tanımlamalar ve buna bağlı olarak farklı uygulamalar görülmektedir. Standart bir tanımlama olmamasına rağmen akıllı kent kavramından, kentlerin kaynaklarını daha etkin kullanmaları ve kent sakinlerine daha iyi hizmet sunmalarını sağlayan bir “modernleşme” çabasını anlamak mümkündür.

“Modernleşme kavramı bir tanım olarak şu şekilde açıklanabilmektedir. Bir süreç olarak ele alınırsa sosyal değişme sürecinin doğrusal olarak ilerlediği sosyo-kültürel denge durumunu ve bu denge durumuna doğru devam eden süreci ifade etmek üzere kullanılmaktadır” (Şallı, 2017). Zaman algısıyla beraber, değişen toplumu oluşturan bireyler tarafından toplumda dengenin sağlanması için gerekli, düzgün şekilde yararlanıldığında fayda sağlayacak, belirli kısa ya da uzun dönemlerde meydana gelecek bir değişim zamanını ifade etmektedir. Modernleşme sürecini, meydana gelen sosyolojik ve psikolojik olaylar; bilimsel, endüstriyel gelişimler ile özgün düşünceler şekillendirmektedir. Modernleşme kavramı geçmiş kuşakların kullandığı yöntemleri “gelenek” olarak kabul eden sistemlere karşı bir tepki olarak düzenli şekilde değişen dünyanın, yeni yöntemlere sahip olması gerektiğini yani “modernleşme” geçirmesi gerektiği olarak da açıklanabilir. Kentlerin bu modernleşme sonucu her anlamda geri dönüşüme ve değişime yönelik yeniden planlanması ihtiyacı olduğu için akıllı kent yaklaşımı önemlidir (Elvan, 2017; Şallı, 2017).

Akıllı kent yaklaşımı, temeline sürdürülebilirlik kavramını alarak yaşanabilir mekânlar oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu yaşam alanlarını oluştururken açık veri, yönetim ve verimlilik ilkeleri ile hareket ederek yönetsel ve ekonomik gelişmişlik içinde kalite ve güvenlik ihtiyaçları da karşılanarak, birbirini hem destekleyen hem de geliştiren araçların bir arada çalışmasını sağlamak akıllı kent yaklaşımının temelini oluşturmaktadır (Gürsoy, 2019).

Oluşturulan akıllı kent yaklaşımı ile kentte meydana gelen olumsuz ve negatif etkilerin sönümlenmesi, doğa üzerinde oluşan tahribatın minimuma indirilmesi, ortaya çıkan nüfus ve kalabalıkla beraber kente yapılan basıncın azaltılması, yaşanılabilir kent oluşturma ilkesi ile verimli kullanımın geliştirildiği ve tasarlanan planlamalar ile

aksamadan kent hayatının devam ettirilmesi kavramı ön plana çıkmaktadır. 2000’li yıllarda kentlere taşınmanın önemli görüldüğü zamanlardan günümüze kent nüfusu arttıkça aynı kentte yaşayan insanların hayat kalitesini artırabilmek, kentleri oluşturan mevcut toprak kapasitesini verimli olarak kullanabilmek, kent bazında ekonomiyi güçlendirebilmek, sınırlı kaynakların kullanımını azaltabilmek ve kent bünyesinde yaşamını sürdüren insanların kaliteli hayat yaşayabilmesini sağlamak için akıllı kent yaklaşımı sürekli genişlemektedir (Sınmaz, 2013).

Dünya ülkelerinin, özel kurum ve kuruluşlarının ayrıntılı bir şekilde yürüttüğü politikalar ile akıllı şehir yaklaşımı, artan taleplere akıllı çözümler getirmesi, kentsel problemleri çözmesi ve gelecek için umut taşıması ile ön plana çıkan bir yaklaşım olmuştur. Kentlerin ihtiyacı olan enerji, ulaşım, alt yapı, teknolojik şebeke ve kullanım ağları sürekli gözetim altında bulundurulmaksızın geliştirilen uygulama ve yöntemlerle kendi kendine işler hale getirilmesi sayesinde insan hayatının yaşam kalitesini artırırken kolaylaştırılması amaçlanmaktadır (Elvan, 2017).

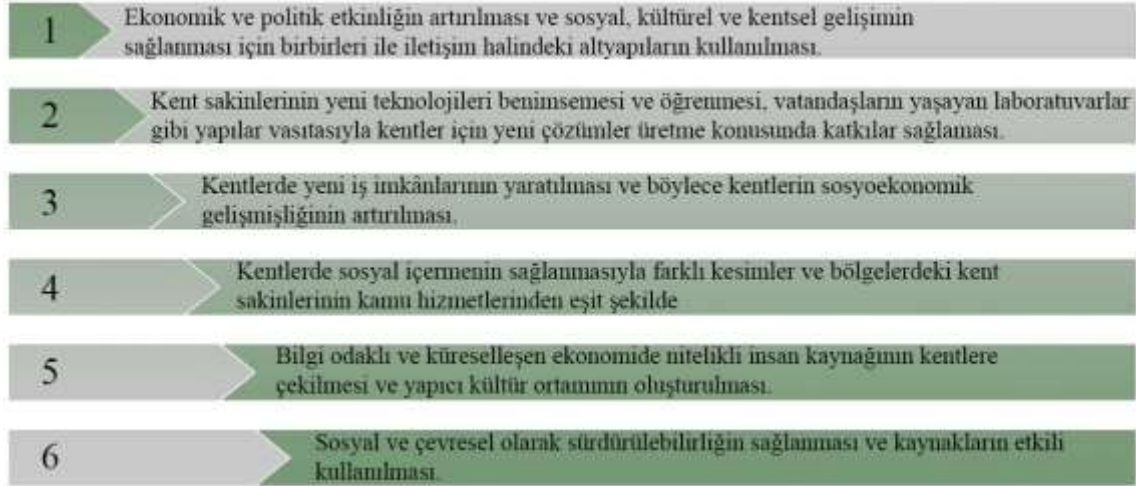
Akıllı kent yaklaşımı geçmişte kurulmuş bir kentin dönüştürülmesi temeline dayanmaktadır. Kurulu düzende devam eden bir kentin bir anda dönüştürülmesi zordur. Kentlerin akıllı kente dönüşümü, geçmişten bugüne üzerinde yaşayan insanlar tarafından oluşturulmuş kent dokusundan ayrı düşünülemez. Dönüşüme başlarken temel alınması gereken bir husus da kentin kendi altyapı özellikleri ve sistemlerine uygun olarak hareket edip adım adım planlanarak uygulanması esastır. Dönüşüme başlanırken öncelikle kentin sorunları belirlenmeli, bu sorunlara yönelik çözümler bulunmalı ve kent merkezinden başlayarak dönüşüm yapılmalıdır (Kayapınar, 2017; Özdil, 2017).

Kent bünyesinde yaşayan insanların yaşam kalitesini arttırmak amacıyla kentsel gelişim eksenleri (Şekil 3.2.) belirlenmelidir (Elvan, 2017).



Şekil 3.2. Kentsel gelişim eksenleri (Elvan, 2017)

Belirtilen kaliteli yaşam eksenleri doğrultusunda kentlerin dönüşüm sürecinin başlaması için kentlerin belli işlevleri (Şekil 3.3.) yerine getirebilir olması gerekmektedir. Bu işlevler birbiriyle bağlantılı olarak gelişmekte veya gerilemektedir (Elvan, 2017).



Şekil 3.3 Kent kaliteli yaşam işlevleri (Elvan, 2017)

Kent kavramının, kentlerin farklı dinamik yapısından dolayı kesin bir tanımı olmadığı gibi akıllı kent kavramını da net bir şekilde tanımlamanın zor olduğu görülmektedir. Akıllı kent kavramına dayalı literatür incelendiğinde kavramı, her yazarın farklı bir bakış açısı ile tanımladığı görülmektedir. Yapılan bu akıllı kent tanımları farklı yönleri ele alsa bile tanımlar içerisinde teknolojinin akıllı kent üzerinde önemli bir etkisinin olduğu ve teknoloji geliştikçe akıllı kent kavramının da gelişeceği düşüncesi ortak payda olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnternet kullanımının yaygınlaşması ve teknolojinin hayatın her alanında kullanılması, günlük kent yaşamında akıllı kent kavramından daha kısıtlı alanları ifade eden sanal kent, dijital kent ve bilgi kenti gibi kentsel yaklaşım yöntemlerinin kullanılmasına neden olmaktadır. Bu yaklaşımlara ve kapsamlarına bakıldığında akıllı kent yaklaşımı diğer kavramlardan ayıran en önemli özelliğinin sadece teknoloji temelli gelişimin değil, ayrıca teknoloji ile kenti meydana getiren insanların, çevrenin ve kurumların da geliştirilebilmesinin amaçlanması olduğu görülmektedir. Akıllı kent yaklaşımı bu amacı ile diğer teknoloji tabanlı kavramları kapsayan ve onları da kendi ile geliştiren bir nitelik taşımaktadır (Gürsoy, 2019).

Hem uluslararası hem de ülkemizde çalışmalar yapan bazı kuruluşlar akıllı kent kavramı için ayrıca şu tanımları yapmaktadır;

**Uluslararası Standardizasyon Örgütü’ne (ISO) göre;** kentin planlamasını, yönetimini, inşasını, akıllı hizmetleri kolaylaştıracak nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri ve entegre coğrafi bilgi sistemleri gibi yeni nesil bilgi iletişim teknolojilerinin uygulandığı yeni bir kavram ve yeni bir model,

**Avrupa Komisyonu’na göre;** geleneksel ağların ve hizmetlerin, kent sakinlerinin ve iş dünyasının yararı için dijital ve bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımıyla daha verimli hale getirildiği bir yer,

**Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na göre;** vatandaşlar arası iş birliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir kent olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2019a).

Yukarda belirtilen şartlar, değişiklikler ve tanımlar bir arada değerlendirildiğinde “akıllı kent kavramını; bir kentte yaşayan insanlara verilecek sunum ve hizmetlerin, teknoloji, bilim ve tasarımlarla beraber akıllı çözümler üretebilen, dünya üzerinde meydana gelen çevreye dost veya sürdürülebilir şekilde yenilikleri takip edebilen, tasarlanan süreçte hem kendisinin hem de içinde yaşayan insanların dinamik biçimde rol olmasını sağlayan mekân” olarak tanımlamak mümkündür.

Tanımı yapılan akıllı kent kavramının oluşturulmasında bazı temel stratejiler bulundurulmalıdır. Sınmaz (2013)’e göre bu stratejiler sayesinde kentlerin akıllı hale getirilebilmeleri çok yönlü olarak ele alınabilecek ve birbirini destekleyen tasarımlar ortaya çıkacaktır. Akıllı kentlerin tasarlanmasında göz önünde bulundurulacak temel stratejiler şunlar olacaktır.

- Güvenlik kavramının güçlendirilmesi ile sosyal, kültürel, eğitimsel ve sağlık imkânlarının geliştirilmesi
- Gerçekleştirilen faaliyetler ile kent mekanizmasını sabit olmaktan çıkararak yarışan ve bu bağlamda çalışan bir kent oluşturulması
- Yaşam çizgisine kamusal alanları da dahil ederek ortak paydada daha yaşanabilir alanlar üretilmesi
- Sosyo-kültürel değişimler ve gelişmeler ile kültür çeşitliliğinin artırılması
- Ortak karar alma ve yürütmenin teşvik edilmesi
- Teknolojik gelişme ile bilgi iletişim teknolojilerinin ilerletilmesi ve kent ile sağladığı entegrasyonun güçlendirilmesi

- Kullanıcılar tarafından eşit ve ortak şekilde kullanılması amacı ile bilgi iletişim teknolojilerinin bir araya getirilmesi
- Enerji ihtiyacı için gereken kaynakların yenilenebilir olanlarla değiştirilmesi
- Doğaya saygı gösterilerek kirletilmesinin önüne geçmek için atık, hava, su vb. etmenlerin kontrol altında tutulması
- Ulaşım amaçlı kullanılan araçlarda toplu ulaşımın geliştirilmesi ve kullanılacak araçlarda motorsuz kullanımların yaygın hale getirilmesi
- Yapılacak yerleşme planında aşırı enerji kullanımının önüne geçilmesi için doğal iklimlendirme yöntemlerine başvurulması
- Tasarlanacak yapılarda enerji kullanımının minimuma indirilmesi için akıllı binaların oluşturulmasının desteklenmesi (Sınmaz, 2013).

Dünya üzerinde kompleks şekilde var olan her kavramda olduğu gibi akıllı kent kavramı da, bir araya geldiklerinde bu kavramı meydana getiren alt bileşenlerden oluşmaktadır.

Kaygısız ve Aydın (2017)'a göre akıllı kenti meydana getiren bileşenleri anahtar kelimeler ile ifade edilecek olursa yaratıcılık, eğitim ve toplumsallaşmayı kapsayan akıllı insan; üretim, ticaret ve girişimciliği kapsayan akıllı ekonomi; açık veri paylaşımı, tedarik ve hizmeti kapsayan akıllı yönetim; ulaşılabilirlik, erişim ve uyumluluğu kapsayan akıllı hareketlilik; güvenlik, sağlık ve canlılığı kapsayan akıllı yaşam ve son olarak mimarların belki de en çok ilgili olup üzerinde çalışacağı çevre, devamlılık, tasarım ve sürdürülebilirliği kapsayan akıllı çevre başlıkları altında toplamak mümkündür (Şekil 3.4.).

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AKILLI İNSAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Yeterlilik Düzeyi</li> <li>-Yaşam Boyu Öğrenmeye Yatkınlık</li> <li>-Sosyal ve Etnik Çoğulculuk</li> <li>-Esneklik ve Yaratıcılık</li> <li>-Kamusal Hayata Katılım</li> </ul> | <b>AKILLI EKONOMİ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Yenilikçi Ruh</li> <li>-Girişimcilik</li> <li>-Ekonomik İmaj ve Ticari Markalar</li> <li>-Verimlilik</li> <li>-Pazarda Esneklik</li> </ul> | <b>AKILLI YÖNETİM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Katılımcı Karar Verme</li> <li>-Kamu ve Sosyal Hizmetler</li> <li>-Şeffaf Yönetim</li> <li>-Politik Stratejiler ve Perspektifler</li> </ul> |
| <b>AKILLI HAREKETLİLİK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Yerel Erişebilirlik</li> <li>-İç Erişebilirlik</li> <li>-BİT Altyapısına Ulaşılabilirlik</li> <li>-Sürdürülebilir Yenilikçi ve Güvenli Taşıma Sistemleri</li> </ul>    | <b>AKILLI YAŞAM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kültürel Olanaklar ve Eğitim Olanakları</li> <li>-Sağlık Şartları</li> <li>-Bireysel Güvenlik</li> <li>-Yaşam Kalitesi</li> </ul>            | <b>AKILLI ÇEVRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Doğal Şartların Çekiciliği</li> <li>-Kirlilik</li> <li>-Çevresel Koruma</li> <li>-Sürdürülebilir Kaynak Yönetimi</li> </ul>                   |

Şekil 3.4. Akıllı kent bileşenleri tablosu (Kaygısız ve Aydın, 2017)

### 3.1. Akıllı Kent Bileşenleri

Kentler meydana gelirken belirli bir doğal gelişim ve uyumluluk sürecinden geçer. Kendini oluştururken bağlı bulunduğu ortama tam uyum sağlaması ve entegre olması gerekmektedir. Kent, kendisini oluşturan başta insanları olmak üzere akla gelebilecek diğer etkenlerin birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışmak zorunda olduğu sistemler bütünüdür. Güncel ihtiyaçlara ve kaynakların tüketimine olumlu cevaplar verebilmek için geliştirilen akıllı kentler de kendini meydana getiren birbiri ile tamamen kaynaşmış birimlerden meydana gelmektedir. Akıllı kent sistemlerinde bir araya gelerek aktif entegrasyonu sağlayan birey, kamu ve kuruluşlar vardır. “Bölgesel ve yerel yönetimler; merkezi hükümet, sivil toplum kuruluşları ile hareket eden kent sakinleri; uluslararası birleşimler ve oluşturdıkları organizasyonlar; üniversite ve araştırma merkezi gibi yüksek öğretim ve bilim merkezleri; uluslararası şirketler ve girişimciler; yatırımcılar ve finans kuruluşları ve bağlı oldukları kişiler” akıllı kent sisteminde önemli rol oynamaktadır (Gürsoy, 2019).

Akıllı kentleri meydana getiren bileşenlerin, çizilmiş kesin sınırları bulunmamaktadır. Bu bağlamda, bileşenlerin içine kent hayatında en aktif rolü alan kent insanı ve kent yönetimin devreye girmesi bu sınırların netleştirilememesinin başlıca sebepleri olarak ifade edilmektedir (Sınmaz, 2013).

Akıllı kentler, teknoloji entegrasyonu yoluyla sürdürülebilir kalkınma ve vatandaşların refahına yönelik stratejik bir yaklaşımla kendisini güçlendirmektedir. Sağlam stratejik planlamanın oluşturulması, altyapı, yenilikçilik ve teknolojinin gelişimini destekler (Luque Vega ve ark., 2020).

Akıllı kent sistemini oluşturan bileşenler temelde sürdürülebilirlik ve pratik çözüm kavramlarını kullanarak kenti insan, çevre, yönetim ve hareketlilik bazında geliştirmeyi amaçlar (Şenel ve Koç, 2015).

Dünyada kabul gören stratejist Dr. Boyd Cohen'in akıllı kent çemberi kolay takip edilebilir kurgusu ile akıllı kentler için kullanabilecek bir metodolojiye sahiptir. Avrupa Birliği (AB) tarafından da kabul görmüş bu metodoloji akıllı kentleri meydana getiren bileşenleri altı temel parça üzerinden özetlemektedir (Şekil 3.5.)(Anonim, 2019a).



Şekil 3.5. Dr. Boyd Cohen'in akıllı kent çemberi (Anonim, 2019a)

Cohen, çemberin merkezine akıllı kent kavramını almaktadır. Bu akıllı kenti meydana getiren fonksiyon alanları merkezin çevresine sıralanmıştır. Akıllı kenti meydana getiren bileşenlerin çeşitli odakları ise çemberin son kısmını oluşturmaktadır. Çember geneline bakıldığında, çemberi meydana getiren her bileşenin önemli bir rol

üstlendiği ve bu bileşenlerin birbiri ile uyumlu bir şekilde çalışması gerektiği görülmektedir.

### 3.1.1. Akıllı İnsan

Akıllı kentler hareketli yapıdadır ve sürekli gelişebilmektedir. Bu dinamikliği sağlayan en önemli faktör insandır. Akıllı kent bileşenlerinden önem verip açıklanacak ilk bileşen eğitim, araştırma ve üretkenlik üzerine odakları toplayan akıllı insan başlığı olmalıdır (Giffinger ve ark, 2007).

İnsan ırkı tarih yazılmadan önce var olmuş, kendi deneyimleriyle tarihten bugüne sürekli yeni keşifler yaparak öğrenme sürecini hiç bitirmeyen bir varlık olarak bilinmektedir. İlk insanların bilgisizliğin neden olduğu yaşam tarzı sebebiyle öğrenebildiği ya da üretebildiği tek şey günlük hayatta ihtiyacı olup çözdüğü eylemler olmuştur. Öncelikle güvenliklerini sağlayabilmek için bir mekâna ihtiyaç duymuşlar ve kapalı alanlar tercih ederek mağaralara yerleşmişlerdir. Güvenlik problemini bu şekilde mağaralarla çözdükten sonra, beslenme ihtiyaçlarını toplayıcılık ya da avcılık yaparak karşılamışlardır. Beslenme ihtiyacını da doğadan karşıladıkça iletişim kurmaya başlamış ve çok küçük gruplar halinde bir arada yaşamaya başlamışlardır. Yaşadıkları bölgelerde bir şekilde güvenlik, beslenme veya iletişim problemleri yaşadıklarında kendilerinin koruma alanı olan mağaralardan ayrılmış ve her açıdan daha verimli bölgelere göç etmeye başlamışlardır. Bu göçler sonucunda farklı etnik kökenli insanlar bir araya gelerek daha kalabalık gruplar halinde yaşamaya uygun yerlere taşınmış ve buralarda kalıcı olarak barınabilecekleri evler inşa etmişlerdir. Yerleşik insan sayısının artması ve sabit mekânların çoğalması, yerleştikleri alanı değiştirmeye başlamıştır. Bu şekilde dünya üzerinde farklı toplumlarda kentleşme başlamış ve insanlar sürekli gelişen ve değişen kent hayatına adapte olmuştur. Bu bağlamda; insanlar tarih boyunca kentlerin en önemli parçası olmuştur. İçerisinde insanın olmadığı bir yapı düşünülmesi mümkün değildir (Akkan, 2019; Gürsoy, 2019).

Geliştirilen bilgi iletişim teknolojileri aracılığıyla uygulama ve yürütme yetkilerinin geliştirilmesi ile üretkenliğin ve yeniliğin teşvik edilmesi ve toplum geneline yayılarak geniş kapsamlı benimsenmesinin sağlanması akıllı insan bileşeninin kapsamındadır (Elvan, 2017). İnsanlar kentte gerçekleştirilen eğitim, öğretim, üretkenlik vb. üzerine yapılan faaliyetler sonucunda hem öğrendiği bilgilerle hayatına kaliteli bir

şekilde devam etmekte, hem de kent gelişiminde dinamik bir etki göstererek olumlu değişimler sağlayabilmektedir. Kuşkusuz akıllı insanlar üretebilmenin en önemli aşaması eğitimidir. İnsanlığın görüp geçirdiği medeniyet tarihi boyunca kişilerin gelişiminin sadece eğitim ile gerçekleşebildiği bilinmektedir. Bu gelişim sürecinde insanların hareketleri ve davranışlarının takip edilmesi sonucu ortaya çıkan temellendirmeler göz önüne alınarak ihtiyaç duyulan yeni durumlara göre gerekli eğitimin ne şekilde öğretileceği üzerine çeşitli görüşler ve teknikler ortaya çıkarılmıştır. Eğitim üzerine temellendirmeler de olduğu gibi eğitim şekli ve süreç geçmiş tarihlerde verilen eğitimlere göre değişmektedir. Modernleşen dünya, yaşanan hızlı değişimler, bu değişimlere uyum sağlayabilmek için eskiye göre daha hızlı öğrenmeyi gerekli kılmaktadır. Böylelikle eğitimin önemi çağdaş toplumlarda her geçen gün artmaktadır (Demirel, 2019).

Akıllı insan bileşeni kapsamında akıllı kentler insanların gelişimini şu yollarla sağlamaktadır:

- Yaşam süresi boyunca sürekli ihtiyaç duyulan öğrenme ve eğitim imkânları herkesin ulaşımına açık eşit fırsatlar tanınmalıdır.
- Eğitimin geliştirilmesi ile ilerleyen kent çalışmaları kent kullanıcıların hayatının güzelleştirmek için çabalamalıdır.
- Açık veri paylaşımının kullanıcılara her alanda ve zamanda cevap verebilmesi, ulaşım olanağının artırılması ve hızlı bir şekilde sağlanması gerekmektedir.
- Modernleşmenin ve kentleşmenin getirdiği entelektüellik ile kent kullanıcılarının yetenekleri geliştirilmeli ve kent için çözümler tasarlama yetileri kazandırılarak kabiliyetleri artırılmalıdır (Demirel, 2019; Sınmaz, 2013).

### 3.1.2. Akıllı Ekonomi

Akıllı kent bileşenlerinden bir diğeri üretkenliği, yerel ve global ilişkileri, sosyo-ekonomik ve kültürel etkileri odağına alan akıllı ekonomidir. Ekonomi, yapılacak her türlü faaliyette ki bu faaliyet ister minimum düzeyde ister maximum düzeyde olsun gerekli temel bileşenlerden biridir. Akıllı kent kavramında her bileşenin birbiri ile bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Bu bağlamda ekonomi de kentleri akıllı kent olarak tasarlamada insan kavramından sonra akıllı kent uygulamalarını hayata geçirebilmek için gerekli diğer önemli faktörlerden biridir.

İnsan ırkı yerleşik hayata geçtikten sonra gerekli eşyaları sağlayabilmek için öncelikle birbirleriyle takas yöntemini kullanarak alışveriş ihtiyaçlarını karşılamıştır. Zamanla paranın bulunmasıyla bu alışverişlerde para kullanılmıştır. Paranın kullanılmasıyla ticaretin önemi artmaya başlamıştır. Toplumlar arasında gerçekleşen bu ticaret ekonomik faaliyetleri oluşturmaktadır. Oluşan bu ekonomik faaliyetler zaman geçtikçe evrimleşmiş ve yakın yüzyılda sanayi inkılabı ve yeni gelişime farklı bir boyut kazanmıştır (Gürsoy, 2019).

Modernleşen ve gelişen dünyada kitlesel haberleşme sonucu 1970’li yıllarda ortaya çıkan küreselleşme eğilimleri devletlerin ekonomik kalkınmalarında kendini oluşturan yerel birimlerin yani kentlerin önemini ortaya çıkarmış ve ülkelerin yürüttükleri ekonomik politikalarda kentlere verilen önemin arttırılmasını gerektirmiştir.

Ekonomi faaliyetlerinin gelişmesi ile beraber ekonomik kavramlar da hayatımıza yerleşmiştir. Bu kavramların ne anlama geldiğini bilmek, ekonomik yenilik ve gelişmeleri daha anlaşılır kılmakta ve süreci kolaylaştırmaktadır. Büyüme, kalkınma ve gelişme bu kavramların başında gelmektedir. Geçmişten günümüze “büyüme”, “kalkınma” ve “gelişme” kavramları yakın oluşumları içerdiği düşüncesiyle birbirinin yerine kullanılagelmiştir. Büyüme kavramı ekonomik anlamda tek boyutlu gelişmeyi ifade ederken, kalkınma genel anlamda bir ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel alanda ilerlemesini, kurumsal kapasitesinin güçlenmesini ve insan kaynakları niteliğinin artmasını ifade eden çok boyutlu bir kavramdır. Kalkınma kullanılacak ekonomi ile tasarlanacak sürecin şeklini belirlemektedir. Kalkınma projeleri ile kentlerde meydana gelebilecek eşitsizliklerin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma planları hayata geçirilerek ekonominin akıllı, verimli ve planlı bir şekilde kullanılması sağlanmaktadır (Dinçer ve ark., 2003).

Ekonomi akıllı hale getirilecek ise toplumsal değerlerden ayrı bir şekilde yapılması düşünülemez. Bu konuda da akıllı ekonomiden önce sosyo-ekonomik etkileri anlamak gerekmektedir. İnsan geçmişten gelen kültürel davranışlarıyla sosyal hayatı oluşturmaktadır. Gelişen bu sosyal hayat kendi içinde meydana gelen bir dizi farklı etkileşimi barındırırken, ekonomik faaliyetleri de oluşturmaktadır. Bu bağlamda ortaya çıkan sosyo-ekonomi kavramı toplumun sahip olduğu ve benimsediği davranışların ekonomi ile bağlantısını açıklamaktadır. Sosyo-ekonomi bir bilim dalı olarak, ekonomik gelişmelerin toplum yapısı üzerindeki etkilerini incelemekle birlikte, sosyal yapının da

ekonomi üzerindeki etkilerini ortaya koymaya çalışmaktadır. Yine sosyo-ekonomi, ekonomik faaliyetlerin sosyal süreçleri nasıl etkilediğini ve şekillendirdiğini incelemektedir. Bu açıdan sosyo-ekonomik gelişmişlik ise, bir ekonomide genel olarak toplumların yerel, bölgesel veya küresel ekonomileri nedeniyle durumlarının ortaya konulmasının ve analiz edilmesinin incelenmesidir (İnan, 2020).

Tarihsel süreçte Dünya ekonomik açıdan belirli bir büyüme süreci geçirerek kendini sürekli olarak geliştirmektedir. Bu süreçte bilim, teknoloji ve sanayileşmenin getirdiği etkiler ile ekonomi günümüzde farklı bir hâl almış ve kendini geliştirerek akıllı bir şekle dönüşmüştür. Dünyanın gelişmesiyle birlikte geçmişte takas yöntemiyle yapılan alışveriş artık internet ortamında, devamlılığı daha kolay sağlanabilir şekilde sürdürülmektedir. İnternet üzerinden gerçekleştirilen ticaret faaliyetlerini anlatmak için kullanılan “e-ticaret” kavramı ve elektronik internet ortamında ticaret geliştirerek bünyesine üretici, tüketici ve iş ortaklarını alan “e-iş” kavramı ile tarih boyunca geliştirilen ve geleneksel yöntemlerle yapılan ticaret ve iş yapma şekillerini günümüzde değiştiren bir sürece girilmiştir. Ortak kullanılan internet sayesinde bilginin, üretim ürünlerinin, tüketicinin ve sunulan hizmetlerin sanal ortamda tek tuşla etkin bir şekilde kullanımı sağlanmaktadır. Tek düze, sadece kendi ortamında sağladığı fayda ile geniş kitlelere ulaşamayan yerel yöntemlerden ziyade dünya ekonomisinde birbirini tetikleyerek daha geniş ve verimli pazarlar oluşturulması ekonominin gelişmesini sürekli tetikleyici etki yapmaktadır (Gürsoy, 2019).

Akıllı ekonomi, yenilikçi hareketlerin ve gelişen teknolojinin yardımını alarak kenti meydana getiren insanlar, kurum ve kuruluşlar için birbirileri ile iletişim ve iş birliği kurmasını sağlayan temelleri içermektedir (Kaygısız ve Aydın, 2017).

Akıllı ekonomiye sahip olan kentlerde kenti paylaşan ekonomik unsunlar arasında bağlantıyı güçlendirecek bir vizyon bulunmaktadır. Bu vizyonun oluşturulmasında gelecekte problemlerin çözülmesi için gereken yenilikler de mevcuttur. Çevreye dost, yeşil kalma, sürdürülebilirliğin önemli bir yapıtaşını oluşturan yenilenebilir enerji ilkesi ile planlanan ya da kurulan kurum, kuruluş ve yerleşkeler sayesinde yeşil ekonominin oluşturulması sağlanmaktadır. Akıllı kentlerde oluşturulan akıllı ekonomi sayesinde üretim, tüketim ve alışveriş faaliyetlerinde teknolojiyi kullanarak, yeni ticaret şekilleri geliştirilerek ticaretin aktif olarak kullanıldığı sosyal hayatta güvenilir, sürdürülebilir ve

önemli değer taşıyan ekonomik büyüme ve kalkınma ortamı oluşturulmaktadır (Dinçer ve ark, 2003; Sınmaz, 2013).

### 3.1.3. Akıllı Yönetim

Akıllı kent bileşenlerinden biri de akıllı yönetimdir. Akıllı yönetim kavramı odağını açık veri paylaşımı, şeffaflık, bilgi iletişim teknolojileri ve tedarik talep politikaları oluşturmaktadır. Akıllı kent bileşenleri içerisinde yer alan, akıllı yönetimin pek çok farklı bileşeni bünyesinde barındıran kent oluşumunun düzenli ve bütün bir organize sistem gibi çalışabilmesi için kenti oluşturan alt birimler arasında birleştirici etki oluşturarak düzeni sağlamak konusunda önemi büyüktür. Açıklık ve şeffaf veri üzerinden çalışan akıllı yönetim daha iyi planlama yapmak, karar vermeyi kolaylaştırmak ve desteklemek için BİT kullanımını içermektedir. Gerekli düzenlemeleri yaparak kent bünyesindeki insanları daha bilinçli, tecrübeli ve eğitilmiş bireyler haline getirmek akıllı yönetim diğer amaçlarındandır. Açık veri paylaşımı bu noktada çok önemli bir rol üstlenmektedir. Veri paylaşımı sayesinde edinilen mevcut bilgiler, yönetim tarafından oluşturulacak akıllı sistemler yardımıyla tüm insanlarla paylaşılabilecek ve her kullanıcı bu bilgilere erişim sağlayabilecektir. Bu noktada akıllı yönetim bileşenine teknolojik destek sağlayarak web sayfaları, mobil uygulamalar ve kablosuz erişim ile ulaşılabilecek sanal hizmetlerin önemi de ortaya çıkmaktadır (Akkan, 2019).

Akıllı bir yönetimin gelişimi, e-teknolojilerin gelişmesi dolayısıyla bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımını esas alarak idari verimliliği, performansı ve daha iyi hizmet sunumunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Pereira ve ark., 2018).

Sonuç olarak akıllı yönetim, kenti oluşturan tüm kullanıcıların açık veri paylaşımı sayesinde internet ağı üzerinden herkesin kullanımına açık oluşturulan uygulamaları etkin bir şekilde kullanarak edindiği bilgi ve hizmetlerin yönetimini üstlenerek güncel olarak elde edilen veriler ışığında idari disiplini sağlayan akıllı kent bileşenidir (Özdil, 2017).

### 3.1.4. Akıllı Hareketlilik

Akıllı hareketlilik ve ulaşım, odak noktalarını verimli etkileşim, uyumlu teknoloji ve çok modlu erişimden almaktadır. Kullanılan uyumlu teknolojiler yardımıyla kent içinde kullanılacak ve tanımlanmasında bir yerden bir yere ulaşma anlamı taşıyan her

türlü sistem için kullanılmaktadır. Akıllı hareketlilik kavramına taşınabilecek somut maddeler gibi soyut maddeler de girmektedir (Şallı, 2017).

Hareketlilik kavramını oluşturan etmenler düşünüldüğünde insan varlığı ilk sırada gelmektedir. İnsanları yaşadıkları kentte hareketli olmaları kent dinamiğini oluşturmaktadır. Bu hareketliliğin sağlanmasında en önemli faktör ulaşım"dır. İnsanların ulaşımında kaynak kullanıma bağılı olarak süreç içerisinde çeşitli araçlar kullanılmıştır. Geçmişte başta hayvan gücü olmak üzere sanayinin ve mühendisliğin gelişmesiyle kömür, petrol, buhar, doğalgaz vb. yenilenemez kaynaklar çok yaygın olarak kullanılmıştır. Ulaşım için bu kaynakların bilinçsizce kullanımı hem yenilenemez kaynak rezervlerini tüketmeye başlamış hem de kullanılan fosil kaynakların oluşturduğu tehlikeli gazlar sonucunda küresel ısınma problemi ortaya çıkmıştır. Karşılaştığı bu sorunlar sonucunda dünya kendisine ulaşımı sağlayabileceği yeni kaynaklar aramaya başlamıştır. Bu bağlamda çoğunlukla motorsuz kullanımlara öncelik veren temiz ve çevre dostu ulaşım araçları kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı hareketlilik, teknolojinin yardımıyla bu sürdürülebilir ulaşımı oluşturan akıllı şehir bileşenidir (Dinçer ve ark, 2003; Gürsoy, 2019).

Akıllı hareketlilik kavramı insanlar için çevre dostu hareketliliğin sağlanmasında çok modlu olarak gerçekleştirilen, çevreye zararı en aza indirilmeye çalışılan, düşük emisyonlu, ekonomi dostu ulaşım şekilleri ortaya çıkarmaktadır (Anonim, 2019a).

Hareketlilik ve ulaşım kavramını sadece insanlar için değil ayrıca taşınması gereken güvenilir bilgiler için de kullanmak doğru olacaktır. Teknolojinin gelişip her bireyin kolayca ulaşip bir bilgi oluşturabileceği sistemler varken, bilgi kirliliğinin önlenmesi gerekmektedir. Akıllı hareketlilik sayesinde teknoloji kullanılarak gerçek zamanlı doğru bilgilerin de ulaştırılması sağlanmaktadır. Bu doğru bilgilere ulaşım, kalabalık akıllı kentler için büyük önem arz etmektedir (Kayapınar, 2017; Örselli ve Dinçer, 2019).

Akıllı hareketlilik kullanılan çeşitli ulaşım metotları ile ulaşımı sağlanacak her türlü yolcunun kullanabileceği esnek şekiller oluşturmaları, kullanılacak ulaşım şekillerinin birlikte verimli çalışması, yapılan bu hareketliliğin hızlanan dünyamızda en kısa sürede tamamlanabilmesi için zamandan tasarruf sağlanması, doğaya dost davranışı ile enerji tüketimini sıfıra yakın tutarak sürdürülebilir olması ve ulaşımı sağlanacak her türlü yolcu

için güvenlik sıkıntısı yaşamadan güvenilir şekilde ulaşımın yapılması gerçekleştirilmektedir (Terzi ve Ocakçı, 2017).

### 3.1.5. Akıllı Yaşam

Akıllı yaşam kavramı sağlık, canlılık, kültürel canlılık ve güvenlik odaklarına ulaşabilmek için bilgi iletişim teknolojilerini kullanan bir akıllı kent bileşenidir. Akıllı yaşam odaklarına bakıldığında kentlerde yaşayan insanlar için güvenilir bir çevre oluşturarak insanların gerçekleştirmek istediği faaliyetleri kaliteli bir hale getirmek için oluşturulmuş bir bileşendir. Akıllı yaşam odaklarının sağlanması insanlara kendilerini geliştirebilmeleri için uygun çevre sağlamakta ve kişilerin kentsel hareketlerin oluşmasında daha aktif ve verimli bir rol almasını sağlamaktadır (Kayapınar, 2017; Terzi ve Ocakçı, 2017).

Akıllı yaşam teknolojilerinin açık veri ilkesi ile kullanıcılarına sunduğu fırsatlar kenti yaşama kolaylığı sağlamaktadır. Kent kullanıcılarına sağlanan bu fırsatlar ile bireyler daha yaşanabilir, mutlu ve kaliteli bir yaşam sürebilmektedir. Sürdürülen kaliteli yaşam sayesinde kent içinde bir dönüşüm çevresi oluşturularak akıllı yaşam uygulamalarının da gelişimi sağlanmaktadır (Akkan, 2019).

Kentlilere yönelik verimli yaşam alanları oluşturmak için elbette tasarımcıların belirli ilkelere dikkat etmesi gerekmektedir. Bu ilkeleri şu şekilde açıklamak mümkündür:

- Oluşturulacak yaşam alanlarında kaynak kullanımı doğru bir şekilde yapılmalıdır.
- Işık, ısı, güneş, su vb. kaynakların kurulacak yaşam alanlarında etkilerinin maximuma çıkarılarak kullanılması gerekmektedir.
- Oluşturulacak kapalı mekânlarda ve sirkülasyon alanlarında sürdürülebilir, akıllı ve verimli tasarımlar gerçekleştirilerek verim yükseltilmelidir.
- Oluşturulacak bu yaşam alanlarında teknoloji olanakları sonuna kadar kullanılarak dijital dünyaya uyum sağlanmalıdır (Sınmaz, 2013).

Akıllı yaşam alanları tasarlandıkça insanların kullanımında olan hem açık hem de kapalı alanlarda canlılığı baz alarak sürekli etkisini gösteren ve zaman kavramı ile oluşturduğu çerçeveleri sürekli geliştirip değiştirebilen sistemler ortaya çıkacaktır.

### 3.1.6. Akıllı Çevre

Akıllı çevre odağına sürdürülebilirlik kavramını alarak temelde kullanılan enerjiyi, tasarlanan binaları ve kentleri içinde barındıran bir akıllı kent bileşenidir. Mimari tasarlama sürecinin belki de en çok etkili olduğu kısmın akıllı çevre kavramı olduğunu söylemek mümkündür. Akıllı çevre tasarlanacağı kentte sürdürülebilirlik kavramı ile beraber yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması atık miktarını azaltarak ve sera gazı oluşumunu engelleyerek küresel ısınmanın getirdiği ozon tabakası incelmesinin durdurulmasına yardımcı olabilmektedir. Bu bağlamda atık kontrolü ile beraber su tüketim miktarları da düzenlenebilecek ve kaynakların verimli kullanılması sağlanabilecektir (Akkan, 2019; Çiftçi ve Balyemez, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramına destek olarak bilgi iletişim sistemleri de akıllı çevre bağlamında devreye girmektedir. Kentte kullanılan çevresel sensörlerin, sayaçların, izleme cihazlarının akıllandırılması verimliliği sağlayarak tasarlanma hedeflerine uygun biçimde bu teknolojik cihazların kullanılması verimliliği artırarak daha yaşanabilir çevreler meydana getirmektedir (Akıncı ve Pouya, 2019).

Kullanılan sürdürülebilir bilgi iletişim cihazları haricinde kenti meydana getiren sabit tasarımlarda çevreci tasarımların kullanılması akıllı kente ulaşmada önemli bir etki göstermektedir. Bu bağlamda bina ve yapıların akıllandırılması ve yerinde etkin çözümlerin üretilerek çevreye dost sistemlerin binalarda tasarlanması çok önemlidir (M. Çetin ve Çiğdem, 2019).

Akıllı çevre bileşenini özetlemek gerekirse; yenilenebilir enerji kaynakları, teknoloji destekli enerji şebekeleri, ölçüm, kirlilik kontrolü ve izlenmesi, bina ve tesislerin dönüşümü, yeşil binalar, sürdürülebilir şehir planlaması ve ayrıca kaynak kullanım etkinliği ve yeniden kullanımı içerisinde bulunduran sürdürülebilir tasarım şekli olarak ifade etmek mümkündür (Anonim, 2019a).

Oluşturulacak mevcut araştırmada alan çalışmasına geçmeden akıllı çevre kavramının daha anlaşılır olabilmesi için bu bileşeni oluşturan temel parametreleri ve sürdürülebilirlik kavramını derinlemesine anlamak gerekmektedir.

### 3.2. Akıllı Çevre Parametreleri

Akıllı çevre parametreleri sürdürülebilir enerji, sürdürülebilir bina ve sürdürülebilir kent olmak üzere üç ana başlıktan oluşmaktadır. Bu parametreleri daha iyi anlamak için öncelikle sürdürülebilirlik kavramını incelenmesi gerekmektedir (Akıncı ve Pouya, 2019).

#### 3.2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Dünya nüfusunun artışı ve kentlerin modern gelişim göstermesi kırsal kesimlerde yaşayan insanların kentlere göç etmesine neden olmuş ve kent nüfusları artış göstermiştir. Bu bağlamda kentlere yerleşerek nüfus artışına neden olan insanlar, kent yaşamında kısa vadede kendilerine bireysel fayda sağlasa da, artan kalabalığa bağlı olarak kaynak ihtiyacının çoğalması ile ısınma, su, elektrik vb. yenilenemez kaynakların kullanımının artmasına ve güvenlik, sağlık, eğitim, kaliteli yaşam gibi hizmetlerin aksamasına neden olmaktadır. Özellikle 1950’li yıllarda başlayarak günümüze kadar katlanarak devam eden, kentlere göç etme sonucu kaynak kullanım miktarının artması dünya genelinde fark edilmeye başlanmış ve yeni fikirler oluşturulmuştur. Böylelikle sürdürülebilirlik kavramı artan bu kalabalık sonucu üretilen problemlere çözüm getirmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Öztopcu ve Salman, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramı dünyada ilk defa *Meadows* ve arkadaşları, tarafından 1972 yılında yazılan “*The Limits of Growth* (Büyümenin Sınırları)” adlı kitapla ortaya atılarak günümüze kadar gelen bir kavramdır. Sürdürülebilirlik terimi kavram olarak açık bir sosyal çevre ve ekonomik fikir şeklinde 1970’lerin sonları, 1980’lerin başlarında ortaya çıkmıştır (Caradonna, 2014). Kavram olarak ortaya çıktıktan sonra günümüze kadar gelen ve özellikle 21.yy’dan sonra daha da aktif bir şekilde kullanılan bir terim haline dönüşmüştür. Büyümenin sınırları adlı kitapta küresel büyüme ve ekolojik kaynakların tüketiminin aynı şekilde devam etmesi halinde 2000’li yılların başlangıcıyla küresel işleyişin ve doğal dengenin çökerek dünya yaşamının imkânsız bir hale gelebileceği anlatılmıştır. Kitapta sürdürülebilir ekolojik ve ekonomik şartların dengeli bir şekilde kurularak sürdürülebilirliğin sağlanmasıyla bu probleme çözüm oluşturulabileceği anlatılmıştır (Meadows ve ark., 1972).

Küresel boyutta sürdürülebilirlik kavramının yayılması ise, Birleşmiş Milletler bünyesinde çalışan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında yayınlamış

olduğu “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor ile gerçekleşmiştir. İnsanoğlunun, doğada bulunan kaynakları gelecek nesillere bırakması gerektiğini vurgulayan raporda günlük ihtiyaçların karşılanmasında sürdürülebilirliğin kullanılmasıyla enerji ve kaynak devamlılığının sağlanabileceği net bir dil ile ifade edilmiştir.(Anonim, 2019a)

Böylelikle hayatımıza giren sürdürülebilirlik kavramı evrensel bir konu olarak üzerinde durulması gereken önemli sorunlar ve bu sorunların çözümü için yürütülen çalışmaların geneli için bir yol haritası çizmektedir. Dünyayı olumsuz bir şekilde etkileyen karbon salınımı, sera gazı etkisi, küresel ısınma sonucu meydana gelen olaylar, su kaynaklarının tüketilmesi, buzulların erimesi vb. olayları inceleyerek ekolojik ayak izi verilerine göre çözüm üretmeye çalışan bir yol bir konsept ile de ifade etmek mümkündür. Sürdürülebilirlik kavramı sadece bozulan doğal dengenin korunması için oluşturulan ekolojik uygulamaları değil ayrıca kalkınma faaliyetlerindeki verimliliğin sağlanması, teknolojik gelişmelerdeki gereksiz bilgi kullanılmasının önlenmesi vb. gibi kaynak kullanımı çok olan faaliyetlerin verimli hale getirilebilmesi için kullanılmaktadır (Terzi ve Ocakçı, 2017).

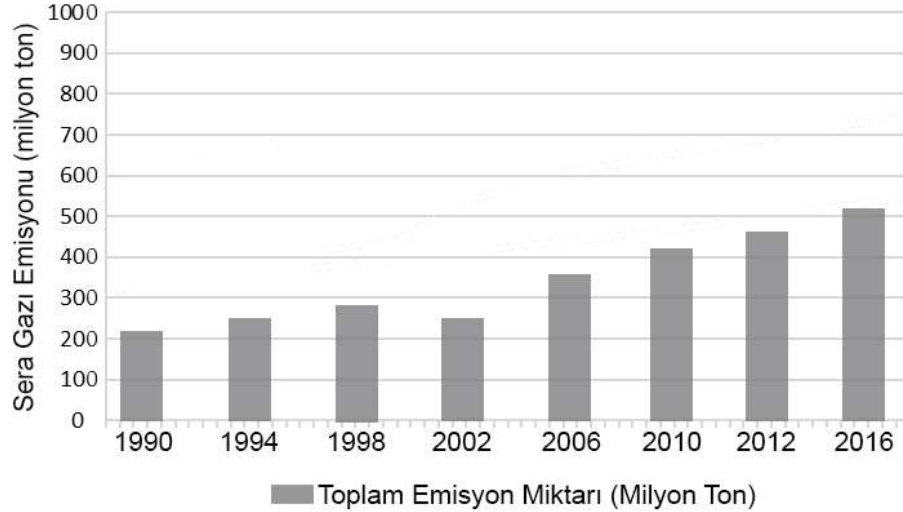
Sürdürülebilirlik kavramı önemini arttırdıkça Dünya genelinde sürdürülebilirlik üzerine çalışan pek çok kuruluş ortaya çıkmıştır. Özellikle Birleşmiş Milletler Çevre programı(UNEP) ve Dünya Meteoroloji Örgütü(WMO) tarafından 1988’de kurulan ve kurulduğu tarihten beri ortaklaşa yürütülen Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) bir uzmanlık ya da özel görev üzerine çalışarak iklim değişiklerinin bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik yönlerini, iklim değişikliğinin etkileri ve bu etkileri giderme/uyum seçenekleri hakkında raporlar oluşturarak sürdürülebilirlik kavramının önemini tekrar ortaya koyan çalışmalar yapmaktadır (Türkeş ve ark., 2013).

Hükümetler arası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC) dördüncü değerlendirme raporuna göre sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını %80-95 oranında azaltmaması durumunda dünyayı olumsuz etkileyen iklim değişikliğinin 2050’li yıllarda çok tehlikeli boyutlar alacağı öngörülmüştür (WMO ve UNEP, 2001).

IPCC 5. Değerlendirme Raporu İklim Değişikliği 2013’te dünya üzerinde atmosfer, okyanus, buz küre ve küresel deniz düzeyi üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda küresel ısınmanın kesin bir şekilde ilerlediği, geçmiş yıllara oranla son 10 yıllık dönemde kendisini daha önce görülmemiş bir şekilde ortaya çıkardığı belgelenmiştir (Çizelge 3.1.). Azalan kar ve buz kütlelerinin neden olduğu atmosfer ve

okyanus ısınmasıyla deniz seviyesi yükselmiş ayrıca sera gazlarının salınımıyla atmosfer kalitesi düşmüştür.

**Çizelge 3.1.** Türkiye sera gazı emisyon miktarı(milyon ton) (Url 2)



KontROLSÜZ sanayi hareketleri sonucunda dünya dengesinin bozulması yüksek sera gazı emisyonunun salınımını arttırmış ve küresel ısınmayı tetiklemiştir. Tedbirler alınmaz ise meydana gelebilecek felaketler bütünü tüm insanlığı olumsuz etkileyecek belki de elli yıl içerisinde yok oluş başlayacaktır. Bu bağlamda alınabilecek en iyi önlem olan sürdürülebilirlik devreye girmektedir. Sürdürülebilirliğin uygulanması yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturduğu negatif etkiyi önleyerek yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını etkin hale getirebilecektir. Sürdürülebilirlik kavramının uygulanabilmesi konusunda en büyük rollerden biri mimarlara düşmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulan tüketim düşmanı sürdürülebilir sistemler ister bina ister çevre ister kent olsun uygulanarak hayatın devamlılığı sağlanabilir. “Bu bağlamdan hareketle mimarlık anabilim dalının üzerine aldığı görevler; kent kullanıcılarının yaşam kalitesini yükseltirken kullanım alanlarının, işletim sistemlerinin, bakım ve yenilemeye ilişkin süreçlerin yapının ihtiyaçlarına yönelik duyduğu tüm kaynak ve enerjinin aktif ve pasif olarak kullanımını sağlamaktır” (Uzun ve Yeğin, 2017).

Sürdürülebilirlik çalışmaları kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımlar devletler için gelecek sağlayacak önemli yatırımlardır. Geleceğin kontrol altına alınıp negatif etkilerinin önlenmesi kentleri daha dengeli, yaşanabilir ve istikrarlı hale getirebilmenin temelini oluşturacaktır (Henton ve ark., 2008).

Sürdürülebilirlik çalışmalarının sadece yönetsel bir algı olarak algılanmaması gerekmektedir. Büyük planlamaların, uygulamaların ve tasarımların yapılması dışında kentleri oluşturan sayıca yüksek etki yaratan dinamik kent insanının da eğitilmesi bu noktada çok önemlidir. Dünyanın negatif geleceği hakkında bilgilendirilerek sürdürülebilirlik üzerine eğitimler alınması beraberinde minik uygulamalar ile kitlesel önlemler almayı sağlayacaktır (Tufaner ve ark., 2020).

Daha yaşanabilir kentler geliştirmek adına sadece yönetim ve eğitilmiş kent insanı değil ayrıca sürdürülebilirlik kapsamında mimarlık ile beraber çalışacak diğer multi disiplinlerin de ortak paydada geleceği oluşturması gerekmektedir. İnsan yaşamını tehdit eden problemlerin en aza indirilmesi için bu ortak çalışmaya ihtiyaç vardır. İşte bu noktada bu disiplinlerin bir arada çalışması ile akıllı kentler oluşturulmaktadır. Sürdürülebilir özellikler taşıyan akıllı binaların ve akıllı kentlerin tasarlanması bu kavramların ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Öztopcu ve Salman, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramı sonucu ortaya çıkan akıllı kent ilişkisi ayrı bir başlıkta ayrıntılı incelenecektir.

### **3.2.2. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Akıllı Kent İlişkisi**

Var olanı daha etkili kullanmak ya da negatif etkiyi pozitif çevirmek için kullanılan “sürdürülebilirlik” kavramı temelde var olan bir şeyin kuşaklar arası iletilerek yeni gelecek nesillere aktarılmasını ifade etmektedir. Geleceği güvence altına almak için kullanılan bu kavram 20.yy’ın sonlarından bu yana teknoloji ile sürdürülebilir mekânsal alanları korumayı ve genişletmeyi amaçlayarak kentleşme olgusunu etkilemiş ve akıllı kent gelişimine neden olmuştur (Gürsoy, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramı ile sadece enerji, ekolojik tasarım, akıllı bina vb. kavramlar akla gelememelidir. Kavramın bulunduğu yerin sosyal, kültürel, çevresel ve ekonomik gerçekleriyle ilişkilendirilmeden ele alınması, dış mekanda “yeşil” elemanlar kullanılması, doğal dengenin gerekliliğinin gösterilmesi gerçek anlamda ekosisteme destek vermediği gibi sürdürülebilirlik kavramının yanlış, yüzeysel ve göstermelik olarak yanlış anlaşılmasına neden olmaktadır (Arsan, 2008).

Akıllı kentlere ulaşabilmek için temelde dört önemli faktörün birbirleri ile çalışarak süreci hızlandırması ve kontrol altına alması gerekmektedir (Şekil 3.6.). Bu dört

temel faktör evrensel erişim, verimlilik, güvenlik ve yeşil hareket olarak adlandırılmaktadır. Evrensel erişim, var olan bilgilere herkesin eşit erişiminin sağlanarak, ortak bilgiyi kullanmak için paylaşılmasıdır. Verimlilik, kötüleşen dünyamızda bize düşman olarak hareket eden zaman kavramına uygulanacak etkili çözümler ile kısa sürede daha fazla olumlu sonuç alınmasıdır. Yeşil hareket, bünyesinde yeşil olma istediği ile hareket eden mevcut çevreye zarar vermeden çözümler üretirken geleceğin güvence altına alınmasıdır. Güvenlik ise kentlerde uygulanacak her türlü faaliyetin kullanıcılarına zarar vermeden fayda sağlamasıdır (Ardila-gomez, 2018).



Şekil 3.6. Akıllı kentlere ulaşım için gerekli dört faktör (Ardila-gomez, 2018)

Bu bağlamda akıllı kentin kendisini meydana getiren pek çok farklı bileşenden oluştuğu ifade edilmiştir. Birbiri ile kaynaşarak akıllı kent oluşumunu sağlayacak bu bileşenlerin ortak etkilendiği bir kavram olan yeşil hareket ile sürdürülebilirlik sayesinde belirli paydada iletişim kurup başarılı bir şekilde hareket etmesi sağlanabilecektir.

Sürdürülebilirliğin devreye girdiği akıllı kent bileşenlerinde belki de sürdürülebilirlikle en çok ilişkisi olan bileşen, akıllı kentlerde dinamik hareketi ile kent insanının en çok etkileşimde bulunacağı akıllı çevre bileşenidir. Akıllı kent bileşenlerinde akıllı çevre kapsamında, kentler yeşil çözümler ile sürdürülebilirliğin önemini ortaya çıkarmaktadır. Kentlerde tasarlanan ve yeşil sürdürülebilirlik olarak adlandırabileceğimiz öğeler parklar, bahçeler, su kaynakları, yeşil alanlar, kullanılan yeşil enerjiler ve yeşil binalardır. Akıllı çevre oluşturabilmek için kaynak kullanımında sürdürülebilir yerleşim alanları ve binalar, verim arttırıcı ve yenilenebilir kaynakların kullanımı için kentsel ve bölgesel ölçekte her türlü kirliliğe neden olacak (ışık, hava, gürültü vb.) etkenlerin azaltılması planlanmalı ve kentsel tasarımlara uygulanmalıdır (Özdil, 2017).

Akıllı kentlerde sürdürülebilirlikle yakından etkileşime giren bir diğer bileşen ise, gün içerisinde milyonlarca insanın sürekli kullanarak kentin dinamiklerinden birini

meydana getirdiği akıllı hareketlilik bileşenidir. Akıllı hareketlilik kapsamında sağlanacak ulaşım sistemlerinin temiz, hızlı ve sürdürülebilir şekilde yapılması önemlidir. Ulaşımı sağlamak için kullanılacak enerji, yeşil bir enerji olarak tasarlanmalı ve yolcuların hem ulaşım esnasında hem de gelecekte güvenliğini sağlayacak şekilde olması gerekmektedir. Kentlerde sağlanacak ulaşım araçları sürdürülebilirlik açısından bakıldığında güneş gücü, rüzgâr gücü, su gücü vb. sistemlerle sağlanabileceği gibi daha basit ama daha çevreci yöntemlerle de sağlanabilir. Bunların başında bisikletler gelmektedir. Bu bağlamda akıllı kent tasarımında bisiklet ulaşımına önem verilerek, gerekli bisiklet yolları tasarlanır ve sürücülerin güvenliği sağlanırsa çevreye dost temiz ulaşım sağlanmış olur. Sürdürülebilirliği odağına alıp temiz enerjili ulaşımı kullanmak, yenilenemez enerji kaynakları ile kullanılan motor gücüne dayalı karbon emisyonu çok yüksek ulaşım araçlarına oranla geleceğin akıllı kentlerinde en önde yerini almalıdır (Kılınçarslan ve ark, 2019; Öztöpcü ve Salman, 2019).

Akıllı kent yaklaşımında; kentleşme sürecinde negatif ekonomik etkileri azaltmak ve önlemek üzere sürdürülebilir teknolojinin ekosistemin bilişim tabanlı bilgi yönetimine odaklanılmalıdır. Üretilen bilgi iletişim teknolojileri sürdürülebilir kalkınmayı destekleyerek oluşturulan akıllı kentlerde ekonomik olarak geri dönüşümü ve verimliliği arttıracak çalışmalar yaparak ekonomik devamlılık sağlanabilmektedir (Kayapınar, 2017).

Sürdürülebilir tasarım için gerekli olan temeller;

- Ayrıntılı tasarlanmış sürdürülebilir kentsel planlama,
- Sürdürülebilirlik temeline dayanan ulaşım şekilleri,
- Çevreye dost yeşil malzeme kullanımı,
- İklimlendirme için uygun yön ve bakı konumlandırması,
- Enerji verimliliği için temiz enerji kullanımı,
- Yağmur suyu ve atık suların değerlendirilmesi şeklinde özetlenebilir (Aytıs ve Polatkan, 2009).

Sonuç olarak diğer faktörlerle beraber sürdürülebilirlik teriminin kullanılması ile kentler tasarlamının akıllı kent gelişim stratejilerinin merkezinde yer alması, kentin gerek duyduğu konuların tespit edilmesi, yaşanan sorunlara çözüm üretilmesi beklenen (enerji, kirlilik, altyapı, ulaşım, bina vb.) her konunun bir bütün oluşturacak biçimde planlanması ve organize edilmesi sürdürülebilirlik ve akıllı kent kavramı arasındaki temel

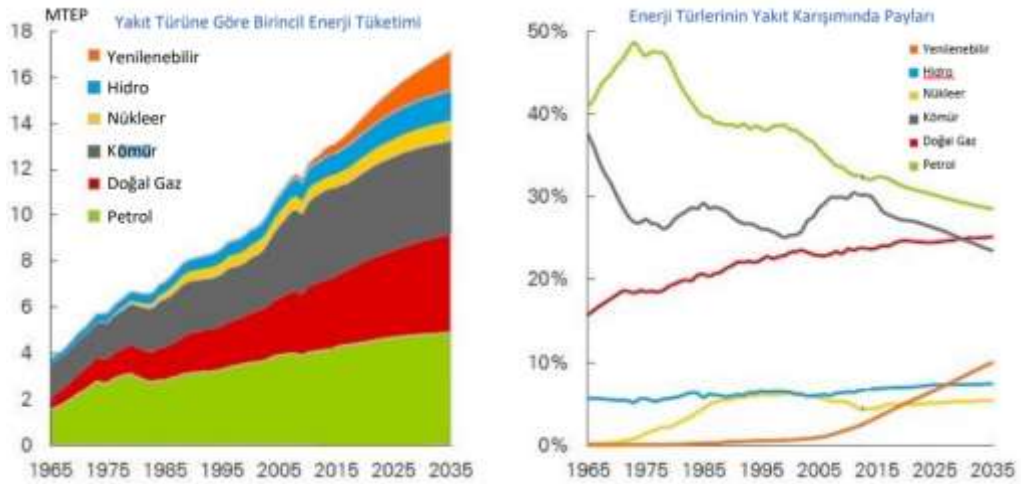
ilişkiyi oluşturmaktadır (Terzi ve Ocakçı, 2017). Bir ekip olarak çalışacak bu sürdürülebilir planlamaların iyi bir şekilde oluşturulması, mevcut dengeye entegre edilerek geliştirilmesi ve teknolojiyi kullanarak desteklenmesi ile gelecekte kendini bekleyen pek çok kötü şarta rağmen ayakta durmayı başarabilecek olan kentler akıllı kentler olacaktır.

### 3.2.3. Sürdürülebilir Enerji

Çağımızda meydana gelen sanayi gelişimi ile birlikte dünya kentleri hammadde ve enerjiye ihtiyaç duymuşlardır. Yakın geleceğe kadar ekosistem üzerinde verdiği tahribatı bilerek ya da bilmeyerek yenilenemez enerji kaynaklarını kullanarak dünya sağlığını kötü etkilemiştir. Dünyanın çevresini sararak yaşanılabilir bir tabiat ortamı oluşturan atmosfer tabakasının, fosil yakıtların aşırı kullanımı sonucu meydana gelen karbon salınımı yüzünden olumsuz etkilenerek incelmeye neden olmuş ve incelen atmosfer dokusunun güneşten gelen zararlı ışınları ve fazla ısıyı geçirerek dünya öz ısının artmasına sebep olmasıyla küresel ısınma başlamıştır. Küresel ısınmanın meydana gelmesi kutup dairelerinde varlığını sürdürerek dünya yüzeyinde klima etkisi yaratan buz örtüsünün azalmasına ve yaşam ortamının daha da hızlı bozulmasına neden olmuştur. Ayrıca sadece küresel ısınma değil fosil enerji kullanımı doğa üzerinde meydana getirdiği kirlilik sonucunda da küresel anlamda bir çevre kirliliği oluşturmuştur. Yenilenemez enerji kullanımı sonucu meydana gelen ekolojik dengenin bozulmasını fark eden dünya insanı, 1990'lı yılların başında bozulan dengenin düzeltilmesi için yeni araştırmalara başlamış ve yapılan araştırmalar insanları yeni kavramlarla değişen enerji kaynaklarının kullanımlarına yöneltmiştir (Aytıs ve Polatkan, 2009; Şenel ve Koç, 2015).

Oluşan bu zarar verici etkenleri önleme amacıyla kullanılmaya başlanan sürdürülebilir enerji, temelde kendini yenileyebilen enerji kaynaklarının kullanılmasına dayanmaktadır. Ekosistemin yanında yer alarak kaynak tüketimini gözetten bu kullanımda (Çizelge 3.2.) yenilenemez ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan enerji kaynaklarının yenilenebilir kaynaklar ile değiştirilmesi, enerji tüketiminin azaltılması, sürdürülebilir hale getirilerek kaynak tüketmeden kullanılmasını, kullanılan temiz enerji şekillerinin oluşturacağı atıkların çevre üzerinde oluşabilecek negatif etkilerinin en aza indirilmeye çalışılması bir amaç olarak görülmektedir (Arsan, 2008).

**Çizelge 3.2.** Enerji türlerinin birincil enerji tüketimleri ve yakıt karışımında payları (Anonim, 2018a)



Tüketim sonucu ortaya çıkan atık ürünlerin doğaya verdiği zararların sürekli artış göstermesi ve ciddi tehlikelere yol açması küresel anlamda ülkelerin dikkatini çekmiş ve tüketim sonucu doğal kaynakların kirletilmesinin önüne geçebilmek için ekolojik bir tasarım anlayışı geliştirmiştir. Bu bağlamda “Yeşil Tasarım”, “Ekolojik Tasarım” ve “Sürdürülebilir Tasarım” kavramları kullanılmaya başlamış ve önem kazanmıştır (Aytıs ve Polatkan, 2009).

Meydana gelen bu tasarım şekilleri farklı isimlerle adlandırılrsa da aslında birbirini takip eden, birbirinden etkilenen ve fosil yakıtlardan oluşan petrol, kömür, doğalgaz vb. malzemeler yerine yeşil enerji diye nitelendirilen güneş, rüzgâr, jeotermal kaynaklar, hidro kaynaklar, biyo yakıtlar vb. kullanılması için çalışan ekolojik dengeyi sağlayan tasarım şekilleridir (Erten, 2017b).

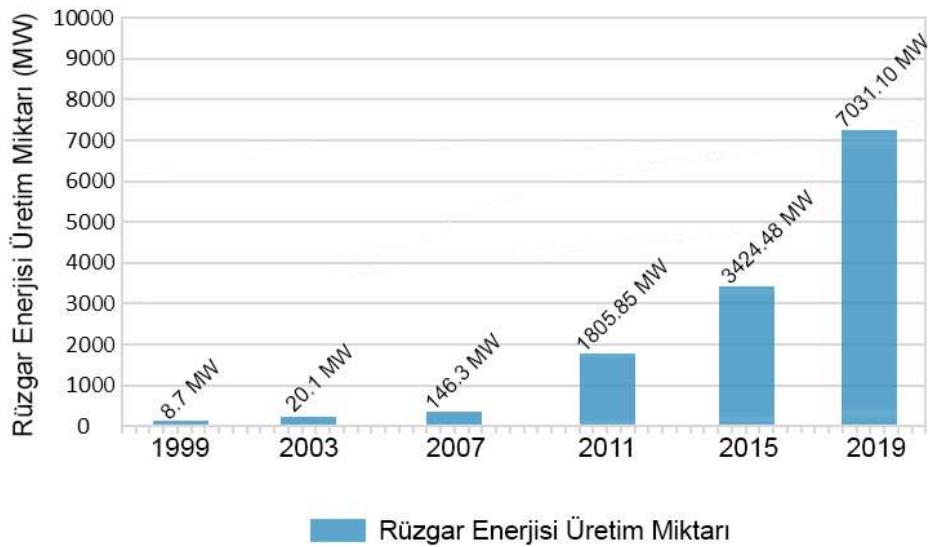
Yenilenebilir enerji kaynakları denildiği zaman akla gelecek ilk kaynak her gün doğup her gün batan güneş ve bünyesinde bulundurduğu yüksek enerji olacaktır. Günümüzde geliştirilen sistemler sayesinde güneş enerjisinden elektrik üretilmektedir. Kolektörler, fotovoltaik (PV) güneş panel hücreleri (güneş pilleri) ve elektrik depolayıcılar kullanılarak güneşten gelen enerji kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Şekil 3.7.). Düzenli güneş gören orta kuşak ülkelerini sınır kabul eden tüm alanlarda bu uygulamanın yapılarak enerji üretmesi sağlanabilmektedir. Güneş gören açık arazilerde uygulanan yöntemler haricinde kullanım amacı ne olursa olsun tasarlanan yapıların kabuk duvar çatı vb. yüzeylerine yerleştirilerek de enerji sağlanabilmektedir (Uzun ve Yeğin, 2017).



Şekil 3.7. Güneş paneli eğimi ve yönlenmesi (Uzun ve Yeğin, 2017)

Diğer bir yenilenebilir enerji kaynağı ise rüzgâr enerjisidir. Tarih boyunca insanoğlu rüzgâr enerjisinin farkında olup bu enerjiyi kullanmıştır. Tohum içindeki kabukları ayıklamak, yel değirmenlerini çevirmek, yelkenli gemilerde yol alabilmek vb. amaçlar için kullanılmıştır. Günümüzde ise rüzgâr enerjisinin bilinenden daha çok enerji sağladığı öğrenilmiş ve bunun için elektrik mekanizmalarına bağlı olarak çalışan ve rüzgârlı alanlara konumlandırılan devasa rüzgâr panelleri ve tribünleri kullanılmaya başlanmıştır (Çizelge 3.3.).

Çizelge3.3. Türkiye’de rüzgar enerjisi üretim miktarı (Çiftçi ve Balyemez, 2019; Şenel ve Koç, 2015)



Güneş ve rüzgâr enerjisi dışında büyük hacimler içinde depolanarak akışkan hareketi sayesinde enerji üretilen su, yer kabuğunun yüzeye yakın yerlerde oluşturduğu

sıcak etki sayesinde oluşan jeotermal su ve buhar, yaşayan her türlü organizmanın organik atığından üretilcek biyoyakıtlar, yağlı tohum bitkilerin uygun şartlarda reaksiyon göstermesi sonucu ortaya çıkan biodizel vb. kaynaklar kullanılan diğer yenilenebilir enerji kaynaklarındandır (Kılınçarslan ve ark, 2019; Uzun ve Yeğin, 2017).

Yenilenebilir enerjilerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında mimarlara düşen görev de oldukça fazladır. Enerjinin yerinde kullanımını sağlayacak tasarımlar yapmak bu noktada oldukça önemlidir. Tasarlanan yapılarda havalandırma, gün ışığı, rüzgâr yönü gibi pek çok enerji kaynağının konumlandırılması ve şekillendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca sadece bu yenilenebilir enerji kaynaklarının konumlandırılması değil ayrıca tasarımlarda kullanılacak malzemelerin de enerji tasarrufu konusunda çok büyük önemi vardır. Yapay olarak üretilen petrol türevi sağlıksız yapı malzemeleri yerine doğal havalandırma sağlayan ve ısı dengesi oluşturabilen ekolojik ortama zararı bulunmayan doğal malzemeler seçilmesi de çok önemlidir. Tasarımlarda kullanım sonucu meydana gelen atık sularında (musluk suları, yağmur suları vb.) yapı bünyesinde arıtılarak tekrar kullanıma uygun hale getirilmesi de enerji tüketiminin düşmesini sağlamaktadır (Anonim, 2018a; Elvan, 2017).

Akıllı kent bileşenlerinden akıllı çevrenin odak noktalarından biri olan sürdürülebilir enerji kavramı, kentlere olan göçler sonucu nüfusun artmasıyla meydana gelen fazla enerji tüketiminin meydana getirdiği sorunlara bir çözüm oluşturabilmek için geliştirilmiş bir kavram olup, zaman içerisinde yaygınlığı arttırılarak yenilenmez enerji kaynaklarının tüketiminin önüne geçilmesi planlanmaktadır. Günümüzde kentsel alanlarda yürütülen çalışmaların çevresel tüm unsurları dikkate alarak su, hava ve toprak kaynaklarının sürdürülebilirliğinin tasarlanacak kent modellerine korunarak aktarılması ve kent hizmetlerinin verilirken kaynakların devamlılığının sağlanabilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda oluşturulmaya çalışılan akıllı kentler enerji kullanımında sürdürülebilir çözümler üretmeye çalışmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramıyla beraber akıllı kentler; enerji tüketim şeklinin değiştirilmesi, enerji verimliliğinin maximum düzeyde tutulması, kent bünyesinde enerji tasarrufunun sağlanarak olumsuz çevresel tepkilerin azaltılmasını, gelecek tarihlerde enerji kullanımına bağlı problemlerin azaltılmasını veya bitirilmesini amaçlamaktadır (Kayapınar, 2017).

### 3.2.4. Sürdürülebilir Binalar

Kentleşmenin meydana getirdiği karmaşık yapılaşmanın sonucunda çeşitli kullanımlar için yapılan binalar 70'li yıllardan bu yana sürekli artış göstermiştir. Kalabalık nüfusa hizmet eden ve kentin sabit parçalarını oluşturan binalar, o yıllarda sadece artan nüfusa kısa vadeli çözümler sunup düzeni sağlamak amacıyla mevcutta olan malzemeler (çimento, demir, tuğla, kerpiç vb.) ile hızlı bir şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiştir. İnşa edilen bu binalar kent merkezlerinde genelde yüksek katlı fosil yakıt kullanarak enerji ihtiyacını karşılayan binalar olmuştur. Zaman geçtikçe bu enerji ihtiyacını karşılayacak yöntemler değişmiştir. Başlarda yüksek karbon salımlı kömürler yakılıp bina bacalarından dumanı verilerek ısıtma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bacalardan çıkan bu kara dumanlar yakın geçmiş 2000'li yıllara kadar gözlenmiştir. Baca dumanlarının verdiği zararı önleyebilmek için çeşitli filtreleme yöntemleri denense de çözüm olamamıştır. Dünyada meydana gelen bilinçlenme hareketinin devamında atmosfer kirliliğini önleyebilmek için kömür kullanımı yerini petrol, fuel oil vb. sıvı fosil yakıtlara bırakmıştır. Ancak bu sıvı yenilenemez enerji kaynaklarının da binalar için enerji amaçlı kullanılması sonucu atmosfere aynı kömür kullanımı gibi zarar vermiştir. Meydana gelen zararı azaltmak için yine yenilenemez enerji kaynaklarından olan ve teknolojinin gelişip kazı sistemlerinin ilerletilmesiyle çıkarılan doğal gaz kullanılmaya başlanmıştır. Fakat kullanılan doğal gaz önce ki enerji kaynaklarına oranla çevreye daha dost görünse de yenilenemez kaynak olması günümüzde her devletin ortak konusu olan enerji kaynaklarının temiz, sürdürülebilir ve devamlı olması ilkesiyle çelişip tükenmeye başlayarak devamlılığı sağlayamayacağı için bina tasarımlarında enerji ihtiyacını karşılayabilmek için yeni yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Böylelikle binalarda kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları ve teknoloji ile akıllı hale dönüştürülen sürdürülebilir bina fikri ortaya çıkmıştır (Erten, 2017b).

Konaklama, barınma, eğitim, ticaret, kamusal vb. amaçlar için kullanılan binaların akıllı çevre odaklarından biri olan sürdürülebilir binalar haline dönüştürülmesi kaynakların verimli ve akıllı kullanımını sağlayarak akıllı kentlere ulaşımı sağlayacaktır. Bu bağlamda binaları sürdürülebilir hale getirebilmek için yapılacak uygulamalardan bazıları şunlardır (Aytıs ve Polatkan, 2009):

- **Güneş Pillerinin Kullanımı:** Yeşil bina tasarımlarında kullanılabilecek sürdürülebilir uygulamalardan biri PV olarak da adlandırılan güneş panelleri/pilleridir. Güneş enerjisinin sürekli ve yenilenebilir olduğunu

düşünerek tasarlamak binaların uygun açı ile güneş alabilecekleri yerlere güneş panelleri konumlandırılarak güneş enerjisini elektrik enerjine çevirerek kullanmak mümkündür. Fosil yakıt kullanımıyla üretilen enerjilere göre güneş enerjisi ile enerji üretmek karbon salınımının olmaması, duman vb. atmosferi direkt kirletecek tepkime ürünleri çıkarmamaları sebebiyle tercih edilebilecek temiz enerji kaynaklarından. Güneş pilleri, binalarda teras çatılarda, eğimli çatılarda, giriş-saçak kısımlarında, parapet duvarlarında, sağır cephelerde, güneş kırıcılarında vb. yerleştirilecekleri alanlarda güneş enerjisini depolayarak elektrik enerjisine çevirmektedir. Bağımsız olarak kurulduğu alanda enerji üretebilmesi, bakım masraflarının yok denecek kadar az olması, diğer enerji üretim kaynakları arasında çok daha güvenilir olması, modüler parçalar olarak istenilen alanlara konumlandırılması ve görünümü itibarıyla yapının estetiğini bozmadan yerleştirilebilmesi sebebiyle güneş pilleri sürdürülebilir bina tasarımlarında sıkça kullanılmaktadırlar (Uzun ve Yeğin, 2017).

- **Atık Su- Yağmur Suyu Kullanımı:** Kullanımı konusunda en çok israf edilen kaynaklardan biri su kaynaklarıdır. Küresel ısınmanın meydana getirdiği ısı değişimleri ile meydana gelen buz kütlelerinin erimesi sonucu dünya sıcaklığı sürekli artmaktadır. Artan bu sıcaklık sonucunda iklimlerin bozulması ve yağış miktarının azalması sonucu mevcut tatlı su kaynakları tükenmektedir. Tüketicinin en çok olduğu alanlar şüphesiz kalabalık kent sistemleridir. Özellikle kentlerde bulunan binalarda kullanıcıların bilinçsiz kullanımları sonucu su tüketim hızı gün geçtikçe artmaktadır. Bu tüketimlerin önüne geçebilmek için tasarlanan sürdürülebilir binalarda yenilikçi olduğu kadar verimli yöntemler kullanılmaktadır. Bir yapının veya binanın tasarlanmasında su tüketiminin azaltılması ve verimliliğinin artırılabilmesi için çeşitli teknoloji ve stratejiler kullanılarak tasarlanacak binalarda su kaynaklarının kullanımı olumlu etkilenebilmektedir. Su tüketiminin önüne geçebilmek için tasarlanan uygulamalardan geri dönüşüm tankları başta gelmektedir. Binalarda ıslak mekânlarda bulunan musluk sularının kullanımı sonucu oluşan atık sularının bina bünyesinde depolarda toplanıp geri dönüşümü yapıldıktan sonra bina için gerekli olan peyzaj sulaması gibi alanlarda kullanılarak su tüketim sevieleri azaltılabilmektedir. Su tüketiminin önüne geçmek için kullanılan bir diğer sistem ise yağmur suyu tanklarının oluşturulmasıdır. Bina tasarımında oluşturulacak bu

tanklar sayesinde kullanılmış musluk suyuna oranla çok daha temiz olan yağmur suları toplanıp rafine edilerek binanın su ihtiyacı olan alanlarında kullanılmaktadır (Erten, 2017a).

- **Yeşil Duvar ve Çatı Kullanımı:** Kalabalıklaşan kent nüfusu birçok problemi beraberinde getirmiştir. Bu problemlerden biri olan doğal iklimlendirme adım başı yüksek binaların oluşturduğu karmaşık alanlarda mümkün değildir. Doğal iklimlendirmeyi sağlayabilmek ve temiz hava oluşumunu destekleyebilmek için kenti oluşturan binalarda tasarlanan yeşil mekânlar sürdürülebilirliğe yardımcı olmaktadır. Bina tasarımlarında kullanılan bu yeşil planlamalar sayesinde binalarda meydana gelecek ısınmaların önüne geçilmektedir. Ayrıca tasarlanan yeşil peyzaj tarafından üretilen O<sub>2</sub> sayesinde atmosfer kalitesi artırılabilir. Ayrıca sürdürülebilir binalarda çatı, sağır duvar vb. alanlarda oluşturulacak yeşil alanlar sayesinde bina kullanıcılarının kentin kalabalığından kaçarak kullanabileceği ferah mekânlar üretilebilmektedir (Anonim, 2018a).
- **Doğal Malzeme Kullanımı:** Yapılar inşa edilirken kullanılan malzemeler tasarımlara göre farklılık göstermektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte değişen bu malzeme kullanımı sürdürülebilirlik kavramının etkili olmasıyla farklı bir yön almıştır. Düşük karbon salınımlı, ısı ve havayı gözenekli yapıları ile geçirerek iklimlendirme sağlayan, içerisine yerleştirilen nano teknolojiler sayesinde ortam hakkında bilgi veren, hem sürdürülebilir hem akıllı yapı malzemelerinin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Kullanılan bu yapı malzemeleri yaşam döngüleri boyunca yapının içini, yakın çevresini ve küresel çevreyi etkilemektedir. Çevreye verilen olumsuz etkilerin önlenmesi, verilen zararların en aza indirilmesi ve çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için geliştirilen çözümler önem kazanmaktadır. Gerektiğinde sıfır atıkla çözülebilen yapılarıyla doğada olumsuz etkiler bırakmaması, enerji kullanımı değiştirerek verimi artırması, kullanılan ortam şartlarına göre doğru seçilerek yerinde iklimlendirme ve havalandırma yapabilmesi sayesinde sürdürülebilir doğal malzemeler kullanılmaktadır (Kılınçarslan ve ark., 2019).

Dünya geleceğinin tehlikede olması, dünya devletlerini yasal kuruluşlar kurarak dünyayı gelecekte bekleyen problemlere karşı çözümler üretebilmek, sürdürülebilirliği

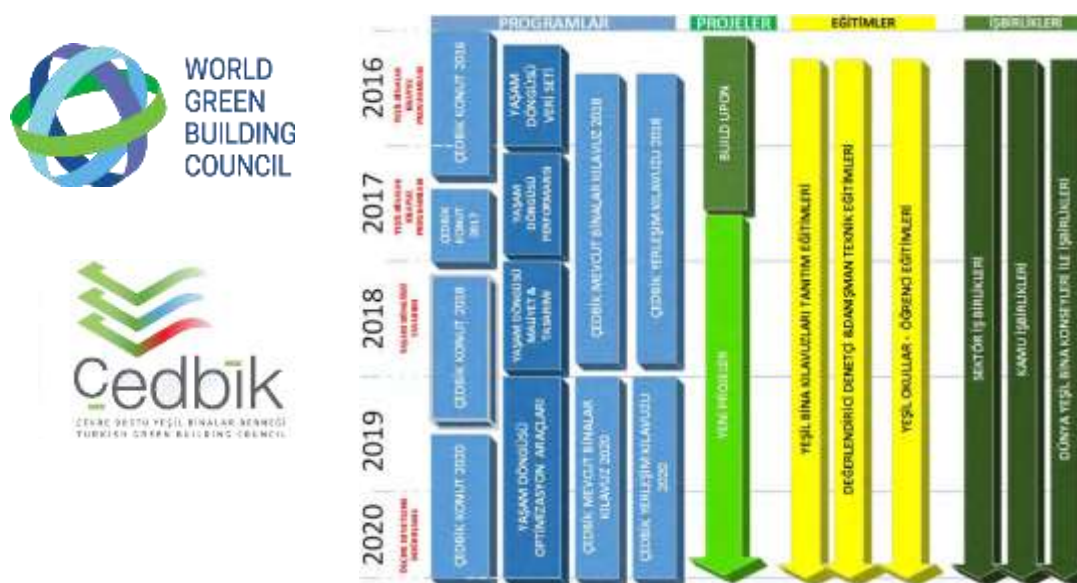
sağlanmış geliştirilen akıllı çözümler ile kendi ihtiyaçlarını karşılayan tasarımların yaygınlaştırılması için kullanılan sertifikalandırma yöntemleridir (Erten, 2017a).

- **BREEAM Sertifikası:** Açılımı “*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*” (Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi) olan ve sürdürülebilirlik kavramı üzerine devletlerin geliştirdiği ilk uygulamalardan biridir. 1990 yılında İngiltere’de oluşturulan sistem, tasarlanan binaların sürdürülebilirlik derecelerini değerlendirerek uygun belgeleri veren bir sertifikalandırma şeklidir. Düşük karbon salınımından, enerji kullanımına, atık dönüştürmeden, malzeme kullanımına kadar pek çok farklı kategoriyi değerlendirip farklı derecelerde sertifikalar veren bir uygulamadır. İngiltere’de yaygın olarak bilinen bu sertifikalandırma biçiminin dünya geneline yayılamamasının nedeni belgelendirdiği 600.000’den fazla binanın yaklaşık 500 adetinin İngiltere dışında olup, kalan tüm binaların ülke içinde kalmasıdır. BREEAM yıllar içinde çalışmaya devam etse de Dünya genelinde bilinen LEED sertifikası kadar tanınmış değildir (Url 3).
- **LEED Sertifikası:** LEED sertifikası açılımı “*Leadership in Energy and Environmental Design*” (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik) olan ve USGBC “*United States Green Building Council*” (Amerikan Yeşil Binalar Konseyi) tarafından geliştirilmiş dünya genelinde yaygın olarak bilinen bir uygulamadır. Sertifika kazanmaya hak kazanmış binalar, enerjimi tüketimi bakımından tasarruflu ve yeşil özellikler gösterirken sürdürülebilir kaynaklar kullanarak doğaya minimum zarar veren özelliklerine göre derecelendirilerek gerekli LEED sertifikasını almaktadır. Sertifikanın amacı, bina ve kent ölçeğinde çevreye duyarlı tasarım, uygulama ve işletme standartlarını geliştirmek ve yaymaktır. Sürdürülebilir binalar sahip oldukları çevre dostu özelliklere göre puanlandırılarak farklı derecelerde sertifikalarla adlandırılmaktadır (Şekil 3.8.). Bunlar:
  - LEED Sertifika (LEED Certified) 40-49 puan (en yalın sertifika),
  - LEED Gümüş (LEED Silver) 50-59 puan,
  - LEED Altın (LEED Gold) 60-79 ve
  - LEED Platin (LEED Platinum) 80-110 puan (Url 4).



**Şekil 3.8.** LEED sertifikasının çeşitleri ve puanları (Url 4)

- **ÇEDBİK:** Dünya genelinde kullanılan yeşil bina derecelendirme yöntemleri gibi ülkemizde kurulmuş aynı sistem ile çalışmalarına devam eden bir kuruluştur. WGBC (Dünya Yeşil Bina Konseyi) üyesi olarak kendini tanıtmış, ülkemizde 25 üye ile 2007 yılında kurulmuş ÇEDBİK'in açılımı Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği'dir. Çevre dostu sürdürülebilir binalar oluşturmak, geliştirmek ve yaygınlaştırmak için sadece ülkemizde değil Dünya genelinde çalışmalar yapan bir kuruluştur (Şekil 3.9.). Derneğin amacı, tasarlanacak ya da tasarlanmış yapıların yerleştirilecekleri baki ve konum, kullanılacak çevreye dost yapı malzemelerini ve uygun teknikleri belirlemek, kaliteli alanlar oluşturulmaya çalışılarak verimi yüksek, tasarruflu ve her yönden sağlıklı olumsuz etkileyecek etkilerin ortadan kaldırılmasını amaçlayan binaların oluşturulması için çalışmaktadır. (Özdil, 2017)



**Şekil 3.9.** ÇEDBİK logo, çalışma programı, projeleri (Anonim, 2018)(Url 5)

Sürdürülebilir binalar tasarlama, derecelendirme, sertifikalandırma vb. amaçlar için yukarıda belirtilen ülkeler ve kurulan organizasyonlar dışında dünya genelinde farklı ülkeler tarafından kurulan ve aynı şekilde çalışmalar yapan kuruluşlar da bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; Singapur'da kurulan BCA Yeşil Marka Programı, Hong Kong'ta kurulan BEAM, Japonya'da kurulan CASBEE, Güney Afrika Yeşil Konseyi tarafından geliştiren Green Star SA'dır (Erten, 2017b).

Sürdürülebilir binalar oluşturma vizyonu, tasarlanan binaların ve yaşam alanlarının sahip oldukları çevreye dost uygulamalar ile doğaya dost olmalarını sağlamaktır. Bu binalarda oluşturulan yeşil ve akıllı çözümler ile bağlantılı bilgi işlem teknolojilerinin uygulanması sonucu oluşturulan sistemler geleceği olumlu etkileyecektir (Kayapınar, 2017).

Sürdürülebilirlik ilkelerine göre tasarlanan bu akıllı binalar sayesinde enerji etkin yapılar verimliliği artırarak olumlu çevre şartlarını geliştirmektedir (Şekil 3.10.). Örneğin sürdürülebilir özellik taşıması için bir kabuk olarak tasarlanan sistemler bina dışındaki hava, iklim ve ışık kalitesini ayarlayarak tasarlanan binanın verimli bir hale dönüşmesini sağlamaktadır (Öztopcu ve Salman, 2019).



Şekil 3.10. Sürdürülebilir akıllı binalar için gerekli etkenler

Sonuç olarak sürdürülebilir binalar tasarlamak ve meydana getirmek sadece tasarlanan binanın ve kullanıcılarının yaşam kalitesini, enerji verimliliğini ve çevreye dost şekilde davranmasını etkilememektedir. Ayrıca tasarlanan sürdürülebilir binalar, bir araya gelerek oluşturdukları sürdürülebilir kentlerde yaşam kalitesini arttırırken sürdürülebilirliğin etki alanını genişletmektedir (Öztopcu ve Salman, 2019). Bu bağlamda sürdürülebilir akıllı binaların oluşturduğu sürdürülebilir kentlerin incelenmesi gerekmektedir.

### 3.2.5. Sürdürülebilir Kent

Sürdürülebilirlik bir kavram olarak dünya uluslarınca geliştirilen kalkınma planlarında, ekonomik, sosyal veya çevresel etkilerin iyileştirilmesi için kullanılan bir bakış açısı olmasının dışında günümüzde kent ölçeğinde değerlendirilen geniş çalışmaların oluşturulmasında kullanılmaya başlamıştır. Öyle ki kent geneline yayılan bu kavram kenti oluşturan yerleşimler, firmalar, kurumlar vb. tüm etmenlerin üzerinde incelenmektedir. Kent nüfusunun artması ile kent-kır nüfusu arasında oluşan eşitsizlik ile kentlerde oluşan problemlere ve kenti oluşturan tüm etkenlere sürdürülebilirlik kavramı ile yaklaşmak gerekmektedir (Çetin ve ark, 2020).

Kentlere yaşanan göçler sonucu kent nüfusundaki artışla meydana gelen kaynak ve enerji tüketimi ve çevresel etmenlerin bozulması sonucu düzensiz ve verimsiz kentleşmenin önüne geçebilmek için 21.yy başlarında dünya genelinde bilinen bir kavram geliştirilmiştir. Bu kavram, bilimsel çalışmalar sonucu oluşturulan verileri kaynak olarak akıllı bilgi iletişim teknolojilerinin yardımıyla gelecek için devamlılığı sağlayacak sürdürülebilir kent kavramıdır. Sürdürülebilir kent kavramını da kent kavramı gibi net bir şekilde açıklamak mümkün değildir. Değişen zamana, problemlere ve oluşturduğu çözümlere göre tanımı değişmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı üzerinden genel bir tanım ile açıklanacak olursa; sürdürülebilir kent, zaman geçtikçe kendini geliştiren bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak kendisini her ölçekte akıllı hale getirilen ve ortaya çıkardığı çözüm yollarıyla devamlılığını sağlayan kentlerdir (Dal ve Özdemir, 2020; Öztopcu ve Salman, 2019).

Sürdürülebilir kent, küreselleşme sonucu meydana gelen ortak problem olarak görülmüş ve tüm dünya kentleri tarafından çalışılmaya başlanmış bir konudur. Çalışılan konular kentleşmenin meydana getirdiği sorunlara çözüm sağlayabilmek için yeni

fikirler, yöntemler ve tasarımlar üzerinde olmuştur. Sürdürülebilir kentin çevresel, ekonomik, sosyal ve kültürel devamlılığın sağlanması, sahip olduğu kaynakları ve alt yapıların düzenli kullanılması, gelişen ve gelişmesi sürekli devam eden kentte ortaya çıkacak her yeni probleme hızlı ve verimli çözümler üretebilmesi vb. yaklaşımlarla tasarlanması gerekmektedir. Sürdürülebilir kent kavramının yaklaşımlarından yola çıkılarak oluşturulan yeni şehircilik akımıyla ortaya çıkan, temelde çevreye duyarlı olmayı prensip haline getiren kendini geliştirirken düzenleyen kent şeklidir. Bu yaklaşımlar sayesinde yoğunlaşan ve genişleyen kentler gelecekte var olmaya devam edebilecektir (D. Çetin ve ark, 2020; Özcan, 2009).

Son yıllarda gelişen teknoloji ile sürdürülebilirlik kavramı merkeze alınarak akıllı çevre parametrelerinden biri olan sürdürülebilir kentler oluşturulmaya çalışılmaktadır. Sürdürülebilir kentlerin prensipleri arasında üzerinde yaşayan kent nüfusuna gelecek vaat eden akıllı kentler oluşturmak için geliştirilen teknolojik uygulamalar sayesinde kullanabileceği kapasitesini maksimum düzeye çıkarmadan dengeli yeşil çevreyi sağlamak vardır (Çiftçi ve Balyemez, 2019).

Sürdürülebilir kent yalnız kendini oluşturan idari, sosyal, ekonomik, konut vb. kimlik özellikleri taşıyan binalardan değil, ayrıca bu binalar arasına konumlandırılmış ulaşımı sağlayan sokaklar, caddeler, yollar; dinlenme ve soluk alma alanlarını oluşturan parklar, bahçeler, yeşil alanlar; yer üstünde var olan her etmenin devamlılığını sağlayan alt yapı hizmetleri ve sistemlerinden meydana gelen zincirleme bir şekilde çalışan birimlerden ve kentin sahip olduğu tarihi ve kültürel mirası koruyup devamlılığını sağlamak için çalışan yönetsel idare yöntemlerini kapsayan, bunların hepsini yaparken de kentin sosyo-ekonomik bütünlüğünü sağlayacak uygulamaların kullanılmasından oluşan kapsamlı bir sistemdir. Sürdürülebilir kentleşme için gerekli olan temel esasları şu şekilde netleştirmek mümkündür.

- Kaynak tüketiminde doğal dengenin sağlanabilmesi için denge oluşturulması,
- Küresel ısınma sonucu meydana gelen iklim değişikliklerinin etkilerinin azaltılması için çözümler üretilmesi,
- Enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların kullanılması,
- Sağlıklı, güvenli su temini ve atık su değerlendirilmesi,
- Atık dönüşümü sağlanarak geri dönüşüm sağlanması,
- Yeniliklerin yerel kültür mirasının bozulmadan gerçekleştirilmesi,

- Kentin sahip olduğu kültürel varlıkların korunması,
- Kentsel kalkınmanın devamlılığının sağlanması,
- Kamu ve hizmet sektörünün eşitlik prensibiyle devamlılığının sağlanması (Dal ve Özdemir, 2020).

Sürdürülebilir kentleri ekonomik olarak açıklamak gerekirse kentin istihdamını sağlarken gelir dağılımlarını ve sanayileşmeyi kontrol altında tutarak kalkınmanın devamlılığını yürütmesi şeklinde ifade etmek mümkündür. Ayrıca sürdürülebilir kentin devamlılığının sağlanması için o kentte adalet, güvenlik ve sağlık imkânlarının sağlanmış olması gerekmektedir. Sosyal olarak sürdürülebilir kenti ele almak gerekirse kenti meydana getiren toplumların kenti benliğine alıp bir aidiyet hissedebilmesi için gerçekleştirilecek uygulama, eğitim ve organizasyonlarla kente kaynaşmasının sağlanmasıdır. Kenti oluşturan çocuklar, gençler ve diğer bireyler bu şekilde sosyal alanlarda bir araya gelerek kent olma bilincini anlayabilir ve bu bilinci sürdürebilmektedir (Akkan, 2019).

Sürdürülebilir kent yukarıda anlatılan ölçülemez özelliklerinden ziyade ölçülebilir özelliği olan ekolojik kısmı ile daha çok gündemdedir. Bu ölçülebilir özelliklerinin başında hava kalitesi, katı atık hacmi ve dönüşümü, ulaşımda kullanılan araç ve bisiklet miktarı, yeşil alanları ile ürettiği oksijen miktarı, kullandığı enerji miktarı ve bünyesinde bulundurduğu sürdürülebilir bina sayısı gelmektedir (Akıncı ve Pouya, 2019).

Sürdürülebilir kentleri oluşturan ölçülebilen özelliklerin temelinde, karbon salınımını ekolojik ayak izi ile kontrol altına alarak kaynak kullanımını azaltıp doğadaki dengenin sağlanması amacıyla tasarım yapmak ve devamlılığını sağlamak vardır. Kentleşme sonucu meydana gelen çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla sürdürülebilir kentlerde çevreyi kirleten problemlere çözüm geliştirerek kirliliğin önüne geçmek önemli amaçlardan biridir. Sürdürülebilir kentin ekolojik ayak izini etkileyen standartlar şunlardır;

- Yeşil binalar,
- Çevreye dost ulaşım sistemleri,
- Temiz-Yenilebilir enerji kullanımı,
- Hava-Su kalitesi,
- Yeşil alan miktarı-Sağlıklı çevre (Akıncı ve Pouya, 2019).

Yeşil binalar sürdürülebilir kenti tasarlamak için gerekli olan başlıca etmenlerden biridir. Kent, bünyesinde farklı amaçlarla kullanılan pek çok binayı bulundurmaktadır. Özellikle kalabalık kentlerde bu bina sayısı oldukça fazladır. Bina sayısının artması kullandığı kaynak miktarının da fazlalaşması anlamına gelmektedir. Bu noktada bina tasarımlarının yeşil bina olarak yapılması kaynak kullanımını azaltarak sürdürülebilirliği sağlarken ekolojik dengenin sağlanması açısından önem kazanmaktadır (Erten, 2017b, 2017a).

Kent içerisinde kirliliğe neden olan faktörlerden biri ulaşım için kullanılan araçlardır. Kullanılan ulaşım yöntemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan toplu ulaşım sistemleri geliştirilmektedir. Yenilenebilir enerji ile oluşturulan toplu ulaşımın dışında yeşil ulaşım sağlayan yöntemlerden bir diğeri elektrikli motor ve bisikletlerdir (Şekil 3.11.). Ekolojik olarak hiçbir tehdit barındırmayan bisiklet kullanımının kentler ve kenti kullanan insanlar üzerinde pozitif etkileri vardır. Kent planlamalarında düşünülerek oluşturulmuş kompakt çözümler sayesinde bisiklet ulaşımı verimli hale getirilmektedir (Mert ve Öcalır, 2010).



**Şekil 3.11.** Yurtdışında bisiklet kullanımı için yol tasarım örnekleri (Url 6)

Kentleri hem akıllı hem sürdürülebilir hale getirmek için kullanılan bir diğer uygulama güneş panelleri sistemidir. Kentlerde elektrik kaynağına ihtiyaç duyan cihazlar için bu sistemler kullanılarak yeşil bir çözüm oluşturulmaktadır. Örneğin; kenti güneş battıktan sonra aydınlatmak için kullanılan sokak lambaları veya trafikte güvenliği sağlamak için kullanılan trafik ışıklarında bu sistemler kullanılmaktadır. Bu tarz lambaların üzerine konumlandırılan küçük güneş panelleri gün boyunca güneş enerjisini

toplayarak elektrik enerjisine dönüştürmekte ve çevre dostu sürdürülebilir aydınlatmayı sağlamaktadır (Aytıs ve Polatkan, 2009).

Kent yaşamını oldukça etkileyen diğer etmenlerden biri hava ve su kalitesidir. Kentlerde yapılan sanayi, ticaret, ulaşım vb. organizasyonlar sonucunda hava ve su kalitesi de olumsuz olarak etkilenmektedir. Özellikle 50'li yıllarla beraber kurulmaya başlanan ve gelişmiş dünya kentlerinde kentin ortasında kalan fabrikalar da kirliliğe sebep olan başlıca sebeplerden biridir. Özellikle ağır sanayi ve fabrikaların imalat sonucu oluşturduğu gaz ve atıklar kentleri olumsuz etkilemektedir. Bu noktada araya giren sürdürülebilir kent kavramı ve hava-su kalitesinin korunması konusunda yenilikçi sistemler geliştirilmeye çalışılarak kirliliğin önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Kontrollü yerleşkeler, hibrit teknolojiler, filtreleme yöntemleri vb. uygulamalarla doğaya verilen ekolojik tahribat azaltılmaya ve sürdürülebilir kent oluşturulmaya çalışılmaktadır (Anonim, 2018a; Çiftçi ve Balyemez, 2019).

Ekolojik dengeyi sağlayıp sürdürülebilir kente ulaşma konusunda kentlere yardımcı olacak etmenlerden biri yeşil alanlar ve bozulmamış doğal dentedir. Doğa kendini meydana getiren düzene bakıldığında sürekli yenilenen kendini tekrar tekrar var edebilen bir sisteme sahiptir. Bu sistemi, insanoğlunun doğal dengenin bozulmasına sebep olacak uygulamalar gerçekleştirmesi olumsuz etkilemektedir. Yeşil korunumu bu noktada çok büyük öneme sahiptir. Korunan yeşil alanların çokluğu (örneğin; *New York Central Park*) doğanın kendi kendini yenilemesine yardımcı olarak tabiatın sürdürülebilirliğini sağlayacaktır (Şekil 3.12.). Geleceği tehlikede olan kentlerin bu tabiat dengesini sağlayarak yarınlara ulaşması mümkün olacaktır (Aytıs ve Polatkan, 2009).



**Şekil 3.12.** New York, Central Park panoramik görüntüsü (Url 7)

Çalışmanın bu bölümüne kadar anlatılan ve olumlu olarak gerçekleştirildiğinde sürdürülebilirlik meydana getiren etmenlerin dışında sürdürülebilir kentler oluşturmak için idari çalışmalar da yapılmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde sürdürülebilir akıllı kent tasarlayabilmek için yapılan çalışmalardan biri KENTGES'tir. Dokuzuncu Kalkınma Planı 2010 Yılı Programı'nda; "Kentlerin Yaşam Standartlarının Yükseltilmesi ve Sürdürülebilir Gelişmenin Sağlanması" amacıyla yola çıkılarak "Sürdürülebilir Kentsel Gelişme ve Eylem Planı" ile oluşturulan programdır. Açılımı Kentsel Gelişme Stratejisi (KENTGES) olan "Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı"; yerleşme ve kentleşme süreci içerisinde sürdürülebilirlik kavramının kullanılması ile mekânlar oluşturmada bütünleşik bir yaklaşım ile ulusal politikalarla uyumlu çalışması sağlanmaktadır (Anonim, 2010). KENTGES ile geliştirilen stratejilerle uyumlu olarak, kent içinde bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi, tasarlanacak binalarda enerji verimliliği ilkesi ile hareket edilmesi, çevre kirliliğinin önüne geçebilmek için oluşan atık miktarının kontrol altına alınması ve dönüştürülmesi, iklim değişiklikleri ile mücadele etmek için gerekli tedbirlerin alınması gibi pek çok çalışmalar yürütülmektedir. Yaşam alanlarının kalitesini arttırabilmek, enerji verimliliğini sağlamak, yaşanılabilir çevre oluşturmak, geleceği kontrol altına almak ve sosyo-ekonomik olarak toplumu güçlendirmek ve bağımsızlığı sağlamak amacıyla çalışmalarına devam etmektedir (Kayapınar, 2017).

Sürdürülebilir kentler, sürdürülebilir binalar ve sürdürülebilir enerji birbiri ile eş zamanlı olarak çalışan kavramlardır. Bu üç temelden birinin çalışmaması durumunda sürdürülebilir kentler oluşturmak mümkün değildir. Ayrıca sürdürülebilirlik üzerine kurulmuş bu üç temel öge bir araya gelerek akıllı çevreyi oluşturmaktadır. Yani akıllı kentler oluşturabilmek için gerekli bileşenlerden daha önce bahsedilen akıllı çevreyi meydana getirebilmek için bu kavramlar önemlidir. Gelişen teknoloji ile ele alınan akıllı kentler ülkemizde sürdürülebilirlik kavramı ile birleşerek kentleşme ve akıllı hale gelme sürecinde yeni ve kalıcı bir bakış açısı oluşturmaktadır. Akıllı uygulamaları aktif bir şekilde kullanan sürdürülebilir kentler geleceğin en önemli yapıtaşlarından biridir. Kaynak tüketiminin, doğaya verilen kirliliğin maksimum olduğu kent yaşamında bu tarz yeşil dönüşümler yapılamaz ise kentlerin geleceği karanlık ve umutsuz olacaktır. Sürdürülebilir kentler sayesinde yenilebilir ve geri dönüştürülebilir sistemler önemli rol üstlenerek kentleri geleceğe taşıyacaktır (Kayapınar, 2017).

#### 4. DÜNYADA AKILLI/SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT UYGULAMALARI

Dünya devletleri arasında daha geniş, zengin ve verimli topraklara ulaşabilmek için tarih boyunca birçok savaşlar, çekişmeler ve tartışmalar süre gelmiştir. Meydana gelen bu savaşlar sıcak denizlere inmek, toprak ele geçirip genişlemek, sömürge amacıyla verimli toprakları sömürge altına almak gibi amaçlarla yapılmıştır. Meydana gelen bu savaşlar kullanılan silahlar, yöntemler ve araçlarla dünyaya her zaman yıkıcı etkiler bırakmıştır. Teknolojinin ilerlemesiyle bu etkiler daha da artarak atom bombaları, su kirlenmesi silahları, daha fazla zarar vermek için kullanılan kimyasal silahlar vb. yöntemlerle yıkıcılığını ve doğaya verdiği tahribatı arttırarak devam etmiştir. Küreselleşme ile meydana gelen küresel problemlerin oluşturduğu olumsuz problemlerin ancak bir araya gelerek çözülebileceği anlaşılmıştır. 21.yy'da küresel ısınmanın, buzulların erimesinin, atmosferin kirlenmesinin vb. pek çok olumsuz etkiden dolayı geçmiş devletlerin kurduğu, günümüze kadar gelen kentlerin geleceğe ulaşamayacağı anlaşılmıştır. Kentleşmenin geleceğe ulaşılabilmesi için ülkeler sosyal, kültürel ve ekonomik olarak iş birliği içine girerek gelecek için kurumlar, örgütler ve protokoller geliştirerek bir araya gelmektedir. Oluşturulan bu kurumların çalışmalarına bilgi ve teknolojinin de dahil edilmesiyle kent hayatları değiştirilmeye başlanmıştır. Kentlerin geleceğinin kontrol içine alınması, negatif etkilerin durdurulması, devamlılığın sağlanabilmesi için değişimlere kentlerin sürdürülebilir hale getirilerek akıllandırılması ile başlanmıştır. Teknolojinin kullanılmasıyla oluşturulacak bu akıllı kentler kullanıcıları için yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve sürdürülebilir kent olarak ileriye gitmeye çalışacaktır (Boy, 2020; M. Çetin ve Çiğdem, 2019).

Dünya üzerinde var olan kentlerin akıllı kentlere dönüştürülmesi ile öne çıkan kentlerde akıllı uygulamaları kullanarak insanların yaşam kalitesini farklı boyutlarda ele alarak hayatı kolaylaştırmaya çalışan akıllı çalışmalar görülmektedir. Akıllı kent oluşturmak için çevre, enerji, ekonomi, ulaşım vb. alanlardan farklı boyutlar öne çıkarak yenilenmesi ile akıllı kenti meydana getirmektedirler (Anonymous, 2017).

Yaşanabilir ve sürdürülebilir kentlerin her sene ölçüldüğü *IESE Cities*'in 2020 yılında 101 farklı veriyi karşılaştırarak ulaştığı sonuçlara göre yaşanabilir kentler; Londra, New York, Paris, Tokyo, Reykjavik, Kopenhag, Berlin, Amsterdam, Singapur, Hong Kong şeklinde sıralanmışlardır (Anonim, 2020).

Sürdürülebilirliğin getirdiği akıllı kent olma fikriyle oluşturulan diğer kentlerden bazıları ise; kente yerleştirilen milyonlarca sensör ile su, elektrik, yol vb. şebekeleri sürekli kontrol edip akıllı otomasyon sağlayan Güney Kore kenti olan Songdo, yine aynı şekilde tüm kenti akıllı sensörler ile donatarak şehri kontrol altına alan Singapur, altyapı, hizmet, eğitim vb. alanlarda akıllı uygulamalar tasarlayarak şehri akıllı hale getiren Hamburg ve Edinburg, aydınlatma, çevre kontrolü, trafik kontrolü için dönüştürülebilir yapay zekalar kullanan Barselona, akıllı ulaşım sistemleri tasarlayarak ulaşımında zaman ve enerjiden yüksek oranda tasarruf sağlayan Londra'dır (Örselli ve Akbay, 2019).

Çalışmanın devamında küreselleşmenin meydana getirdiği bu akıllılık hareketi ile oluşturulan, meydana getirdiği ekolojik ayak izleri ile geleceğin devamlılığını sağlayabilmek için sürdürülebilir kentler olarak tasarlanan dünya kentleri ayrıntılı şekilde incelenecektir.

#### **4.1. Amsterdam-Hollanda**

Hollanda'nın başkenti olan Amsterdam, 12.yy'da bir balıkçı köyü olarak kurulmuştur. Nehir kenarında bir balıkçı kenti olarak kurulması 17.yy'a gelindiğinde Amsterdam'ın ikonik görüntüsünü oluşturacak ay formundan oluşmuş birbiri ile bağlantılı kanalları meydana getirmiştir. Kent yerleşimi, bu kanalların kenarına sıralı biçimde yerleştirilen tarihi binalardan oluşmaktadır. İnşa edilen bu binalar kentin zemininin bataklık olması sebebiyle ahşap kazıklar çakılarak temel sağlamlaştırmasından sonra inşa edilmiş olup bina yükünü hafifletmek ve bataklık zemine batmasını engellemek için geniş pencere ve kırmızı tuğlalı tasarlanmışlardır (Şekil 4.1.). Günümüzde inşa edilecek binalar için beton kazıklar kullanılmaktadır. Nüfus bakımından 14.yy'da bin kişi olan kent nüfusunun günümüzde aldığı göçler ile beraber 900 binden fazla olduğu tespit edilmiştir (Url 8).



Şekil 4.1. Amsterdam kent dokusu (Url 9)

Küreselleşmenin getirdiği problemlere karşı sürdürülebilir akıllı kent olmayı tercih eden kentlerden biridir. Kenti akıllı kent haline getirmek için 2007 yılında başlanılan ve kapsamlı hale getirilen akıllı şehir programı “Amsterdam Akıllı Kent Programı” olarak isimlendirilmektedir. Bilgi iletişim teknolojilerinden destek alarak tasarlanan program ile kentin çevre sorunlarının çözülmesi ve kentin sürdürülebilirliğini sağlaması amaçlanmaktadır. Ayrıca kentin gelecek için amaçlarından biri de 2025 yılında kentte meydana gelen karbondioksit miktarının 2006 yılına oranla %40-45 azaltılmasıdır (Şekil 4.2.) (Anonim, 2019a).



Şekil 4.2. Amsterdam 2025 düşük CO2 salınım hedefi (Baron, 2016)

ASC “*Amsterdam Smart City Platform*” (Amsterdam Akıllı Kent Platformu) bünyesinde gerçekleştirilen projeler sayesinde ekonomik kalkınma, sosyal hayat, yeşil çevre vb. olgular üzerinde çalışılarak kentin sosyal olarak devamlılığı sağlanmaya çalışılmaktadır. Platform bünyesinde kentin akıllı hale getirilmesi için pek çok kurum ve kuruluş destek vermektedir (Boy, 2020).

Akıllı aydınlatma direkleri sayesinde kent kullanıcıları için Wi-Fi ve radyo imkânları sağlanırken şehir düzenlemesi için gerekli diğer sistemler de sağlanmaktadır. Akıllı direkler üzerine yerleştirilen sensörler sayesinde görülebilmesi için gerekli parlaklığı gün ışığına göre ayarlayarak enerji tasarrufu sağlarken; trafik, park yeri ve ulaşım zamanı ile ilgili bilgiler göstererek kullanıcıların hayatını kolaylaştırmaktadır. Kalabalık bir şehir olduğu için trafik hakkında sağlanan bilgiler sayesinde bir karmaşa haline gelmeden kentte trafik akışı düzenlenmekte ve tüm merkezlerden ulaşılacak ekran paylaşımı sayesinde gerekli ekipler ihtiyaç halinde doğru yerde olmayı başarmaktadırlar (Baron, 2016).

IoT “*Internet of Things*” (Nesnelerin İnterneti) sayesinde kurulan laboratuvar ile kentin kullanımı için fayda sağlayacak çevrimiçi uygulamalar tasarlanmaktadır. Gerçekleştirilen araştırma faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan problemlere çözüm geliştirebilmek için kent kullanıcıları ile etkileşime geçerek kentin daha kullanılabilir hale gelmesi sağlanmaktadır. Ayrıca *Smart Citizens Lab* faaliyeti sayesinde kenti kullanan bilim insanları, öğrenciler ve tasarımcılar için bilinçlendirme ve eğitim programları sağlamaktadır (Şekil 4.3.) (Url 10).



Şekil 4.3. Amsterdam Citizen Lab (Anonim, 2019a)

Amsterdam, dairesel ekonomi platformu sayesinde sürekli tüketim odaklı olan doğrusal ekonomiden dairesel ekonomiye geçiş yapmıştır. Kente meydana getirilecek atık ekonominin dönüşümü için gerçekleştirilen bu hareket kentte geri dönüşümün temellerini

belirleyerek daha sonra gelecek uygulamalara yol göstermiştir. Böylelikle dairesel atık dönüşümü ve ekonomi dönüşümü sağlanmaktadır. Kentte kurulan bir diğer platform da Datapoint'tir. Bu platform gerçekleştirilecek yeniliklerin ve akıllanma hareketlerinin ancak açık veri paylaşımı sayesinde olacağını ön gören bir sistemdir. Açık veri paylaşımı için kontrol merkezleri kurularak ve kontrollü açık veri paylaşımı yapılarak gerekli bilgiler herkesin kullanımına hazır hale getirilmektedir (Anonim, 2019a).

City-Zen kentin kullanacağı enerji kaynaklarının değiştirilmesi için kurulmuş Avrupa Birliği tarafından bütçesi karşılanan bir projedir. Proje, Amsterdam kentinin kullanacağı enerji kaynaklarının fosil atıklar yerine sürdürülebilir özelliği olan yenilenebilir kaynaklardan karşılamayı temel almaktadır. Sadece kentin içinde yer alan binaların değil, tüm kentin ve kullanıcıların enerji kullanımı hakkında bilgilendirilmesini kapsamaktadır. Proje ile gelecekte oluşturulması planlanan Nieuw-West bölgesi bir enerji laboratuvarı gibi çalışarak kentin enerji tüketimini kontrol altına alarak bu konuda halkı bilgilendirmek için bir akıllı oyun alanı olarak tasarlanması hedeflenmektedir (Url 11).

AMS “*Amsterdam Metropolitan Solutions Institute*” (Amsterdam Büyükşehir Çözümleri Enstitüsü) kenti ilgilendiren enerji, su, atık, gıda ve veri paylaşımı hakkında çalışan üniversite destekli çalmalarını yürüten bir programdır. Enstitü sayesinde Amsterdam üzerinde çalışmalar sürdürülürken oluşan veri ve bulgular paylaşılarak Dünyanın her yerinden öğrencilerin laboratuvar ve çevrim içi kurslarıyla eğitim görebilecekleri bir kurum haline gelmiştir (Anonim, 2019a).

Enerji verimliliği için Amsterdam kentinde başka uygulamalar da yapılmaktadır. Bunlardan bazıları kentte oluşturulan katı atıkların tekrar kullanılması için yakılarak havalimanının ısıtılmasıdır. Kentte bulunan stadyum yerleşkesi sayesinde avantaj sağlayarak geniş alanlar oluşturması güneş enerji panellerinin yerleştirilmesi ile enerji üretimi için imkân sağlamaktadır (Şekil 4.4.). Üretilen enerji stadyum ve geriye kalan miktar ile çevresinde ki evleri aydınlatmaktadır (ASÜD, 2016).



**Şekil 4.4.** Johan Cruijff Stadyumu dış cephe güneş panelleri (Url 12)

Sürdürülebilirlik kavramı Amsterdam kenti için düşünüldüğünde akla gelen ilk olgu bisiklet ağıdır. 60'lı yıllarda motorlu araçların yaygın olmadığı zamanlarda kentte her türlü ulaşım için bisikletler kullanılıyordu. Sonraki yıllarda motorlu araçların yaygınlaşması bisiklet kullanıcılarının çok fazla kaza geçirmesine ve acı kayıpların yaşanmasına neden olmuştur. Bu durum kent kullanıcıları tarafından tepki ile karşılanmış ve 70'li yılların sonunda bisiklet kullanımı için altyapı kurulması kararı beraberinde getirmiştir. Böylelikle Amsterdam günümüzün ikonik görüntüsü olan bisikletli yollarına kavuşmuştur. Uygun iklim, yoğun nüfus ve düz yapılaşma kenti adeta bisiklet kullanımına yönelten etmenlerden olmuştur. Kişi başına bir bisikletin düştüğü kentte, kentin yarısını tamamlayacak kadar toplamda 800 kilometrelik bisiklet yolu bulunmaktadır (Şekil 4.5.). Bisiklet kullanımının çok yaygın olması ve park yeri sorununun olması kentte otomobil kullanımını oldukça azaltmıştır. Böylelikle fosil yakıtlarla çalışan araçlardan ziyade sadece kas gücüyle çalışan ve çalıştıkça hem sürücüsünün hayatına hem de çevreye faydalı olan bisiklet kullanılmaktadır (Anonim, 2019a).



Şekil 4.5. Amsterdam’da bisiklet kullanımı (Url 13)

#### 4.2. Londra-İngiltere

Londra, “*Londinium*” yani akan nehir anlamına gelen, Romalılar tarafından *Thames* Nehri üzerinde kurulmuş, yaklaşık iki bin yıllık geçmişi ile bilinen İngiltere’nin başkenti olan kenttir. Kent geçmişinin çok eski tarihlere dayanması sonucu pek çok devlet ve toplum ile iletişim kurarak zengin kültürel mirası ile günümüze kadar ulaşmıştır. Avrupa’nın önde gelen ekonomilerinden birine sahip olan kentin günümüzde 9 milyona yakın nüfusu bulunmaktadır. Avrupa’da nüfus ve toprak bakımından geniş bir payı bulunan Londra artan nüfusla meydana gelen; trafik, altyapı, hizmet sorunları, çevre kirliliği vb. problemlere çözüm üretebilmek için akıllı kent olma çalışmalarına başlamıştır (Şekil 4.6.) (Url 14).

Akıllı kent olma çalışmalarına 21.yy. ile başlayan Londra’nın, 2050 yılı için hazırladığı akıllı kent programı ile kent bünyesinde korbondiyoksit salınımının sıfıra indirilerek kentte var olan yeşil alanları kentin yarısını doldurması hedeflenmektedir (Anonim, 2019a).



Şekil 4.6. Londra kent görüntüsü (Colin,2014)( Url 15)

Avrupa kentlerinin başında gelmesi ile dünyada gerçekleştirilen pek çok organizasyonda adı geçen Londra, dâhil olduğu organizasyon sayısı ve çeşitliliği göz önüne alındığında son derece karmaşık bir inovasyon ekosistemi yerel ağına sahiptir. Ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda kalkınması yüksek olan kentte bilgiye ve teknolojiye verilen değer ile Londra'nın bu ekosistemde; üniversite ve şirketlerin öncü faaliyetlerinden, teknolojik destek sunan merkezler ve inovatif girişimlere kadar birçok yapının yer alması sağlanmıştır. Kentin akıllı ve sürdürülebilir hale gelmesi için oluşturulan enstitüler, kurum ve kuruluşlar sayesinde kentte açık veri sistemi ile paylaşılan bilgiler *Londorn&Partners*, *Tech London Advocates*, *techUK* ve *Tech Nation* gibi resmi devlet siteleri ile desteklenmektedir (Anonim, 2019a).

Akıllı kent olarak devam etmek ve geleceğe ulaşabilmek için kentte geliştirilen uygulamalara 2013 yılı ile ağırlık verilerek çalışmalar ve uygulamalar yapılmıştır. Akıllı kent olma sürecinde şeffaflık getirebilmek amacıyla yapılan çalışmalardan biri kent polislerinin üzerine kamera yerleştirilerek aktif olarak kayıt alınması işlemidir. Cambridge Üniversitesi tarafından yapılan araştırmalarda sürekli çalışan kameralar ile olay yerinde kayıtlar yapılmasının ya da kentte düzenli kayıtların gerçekleştirilmesinin suç işleme oranlarında %90 azaltıcı etki yapacağı tespit edilmiştir (Url 16).

Akıllı kent uygulamalarından bir diğeri ulaşımı akıllı hale getirerek zamandan tasarruf sağlamaktır. Londra kalabalık bir şehir olması sonucu ulaşım ağlarını aktif bir şekilde kullanmaktadır. Binlerce kişinin aynı anda metroyu kullanmaya çalışması devasa kalabalıklar oluşturmaktadır. Bu kalabalığı önleyebilmek için hızlı ödeme yapma ilkesi ile tasarlanan Oyster Kart kentte kullanılmaktadır (Şekil 4.7.). 2014 yılında tasarlanan bu kart sayesinde dünyada bir ilk yaşanmış ve ulaşımında meydana gelecek kalabalıklar %50

oranında azalma göstermiştir. Ayrıca uygulama diğer ülkelere de örnek oluşturmıştır (Url 17).

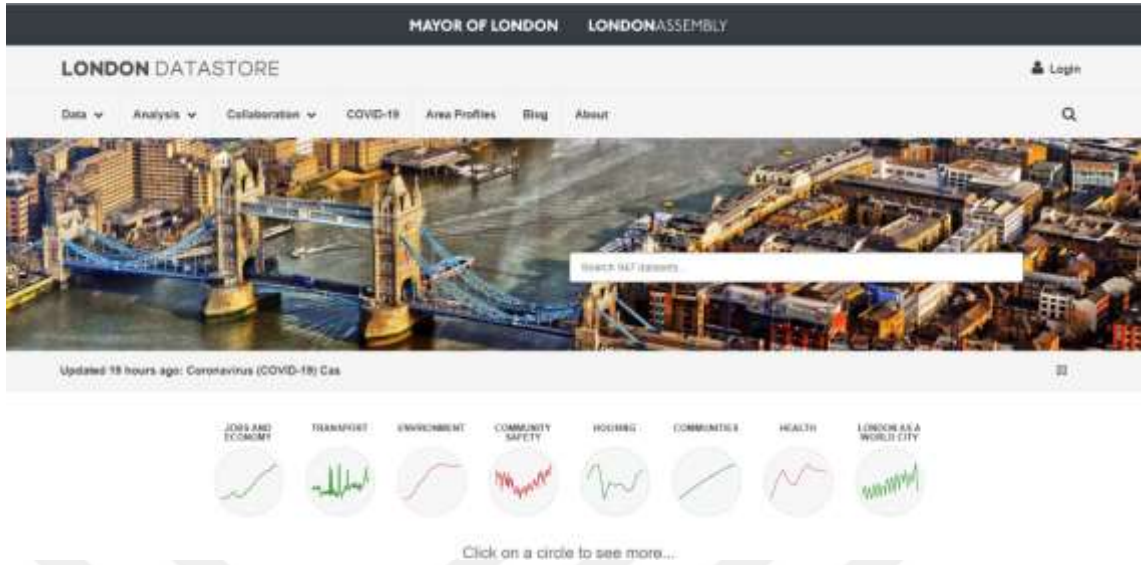


Şekil 4.7. Londra metro istasyonu ve oyster card (Url 17)

Londra’da akıllı kent olabilmek için geliştirilen uygulamalardan bir tanesi de görme engelli insanların kentte ulaşımını sağlarken onlara yardımcı olacak, metro istasyonlarına yerleştirilen sesli navigasyon uygulamasıdır. *Wayfinder* uygulaması, Londra kent istasyonları içinde bulunan engelli bireyler için yol bulma noktalarına kurulu yol göstergeler ile etkileşime girerek çalışan bir sisteme sahiptir. Görme engelli bireylerin telefonlarına kuracağı bu uygulama ile ulaşımını kolaylaştırılmaktadır (Anonim, 2019a).

Çevrede meydana gelen kirliliği önlemek için geliştirilen uygulama “*Fix My Street*”dir. Kentte yaşayan insanlar tarafından oluşturulan çevresel atık ve çöp yığınlarının, çevresel somut problemlerin ve kent düzenini bozan diğer sorunların bildirilmesine yarayan uygulama ile meydana gelen kirliliğin fotoğrafları ve konumları açık veri paylaşımı ile ortak bir noktada analiz edilerek gerekli işlemler yapılmakta, çöp ile kirlenen alanlar temizlenmekte ve temizlik sonrası ise temiz alan tekrar raporlanarak belgelenmektedir (Url 18).

Gelişmişliğinin getirdiği teknolojik ilerlemeler ile Londra öncü kentlerde biridir. Açık veri prensibi ile yola çıkan *London Datastore*, kent hakkında bilgi edinilmesi, muhtemel problemlerin çözülmesi, kamu hizmetlerinin takibi ve iyileştirmesine yardımcı bine yakın verisi ile kent içinde tanınmış, uluslararası önem sahip bir açık veri paylaşım portalıdır (Şekil 4.8.). Kentte yaşayan herkesin telefon, tablet vb. araçlarla uygulamalara erişmesine imkân sağlayarak ortak bilgi havuzları, tartışma alanları ve kent için faydalı yeni uygulamaların tasarlanması sağlanmaktadır (Anonim, 2019a).



Şekil 4.8. London Datastore kullanıcı arayüzü ( URL 19)

Londra'nın sürdürülebilir özellikler taşıyan akıllı kent olabilmesinde en büyük paylardan biri elbette BREEAM sertifikalı yeşil binalarının olmasıdır. BREEAM'ın İngiltere'de kurulmuş Dünya çapında yeşil binalara özelliklere göre sertifikalar veren bir kuruluş olduğu önceki bölümlerde ele alınmıştır. Bu konuda İngiltere, çalışmalarına daha çok kendi ülke sınırları içinde devam ederek pek çok binaya sertifika vermiştir. Bir ofis binası olarak tasarlanan ve sertifika almaya hak kazanmış binalardan biri “7 More London Riverside” isimli binadır (Şekil 4.9.). Daha az karbon salımı sağlayan, üçüncü nesil “biodizel ile ateşlenen kombine soğutma, ısıtma ve enerji sistemi” sayesinde BREEAM sertifikası almaya hak kazanan binanın, bu sistem ile belirtilenden %74 daha az karbondioksit salınımı yaptığı açıklanmıştır (Yavuz, 2010).



Şekil 4.9. “7 More London Riverside” binası (Url 20)

BREEAM sertifikasına sahip binalardan bir diğeri ise Siemens'in sürdürülebilir bir kent girişimi olarak tasarladığı “*Crystal*” binasıdır (Şekil 4.10.). Sürdürülebilir kentlerin büyümesini teşvik etme amacıyla tasarlanan bina geleceğe yönelik sürdürülebilir çalışmalar ve ekipler kurmak için kullanılmaktadır. Bina, bir veya daha fazla yerden kontrol sağlayan bir bina yönetim sistemine sahiptir. Böylelikle tüm binanın kontrolü tek bir kişi veya dünyanın diğer ucundan erişime açık herkes tarafından kontrol edilebilir. Aydınlatma miktarının bina içinde bulunan sensörler yardımıyla ayarlanması, havalandırma sağlayabilmek için klima kullanımı yerine cephelere yerleştirilen akıllı karma mod havalandırma sistemi ile havalandırılması, kullanılacak elektriğin bina dışına yerleştirilmiş fotovoltaik paneller yardımıyla bina bünyesinde üretilmesi ve yağmur sularının arıtılarak yüksek su tasarruflu cihazlar aracılığıyla kullanılması ile binada sürdürülebilir uygulamalar yapılmaktadır (Doğru, 2019).



Şekil 4.10. “*Crystal*” binası (Url 21)

### 4.3. Songdo/Seul- Güney Kore

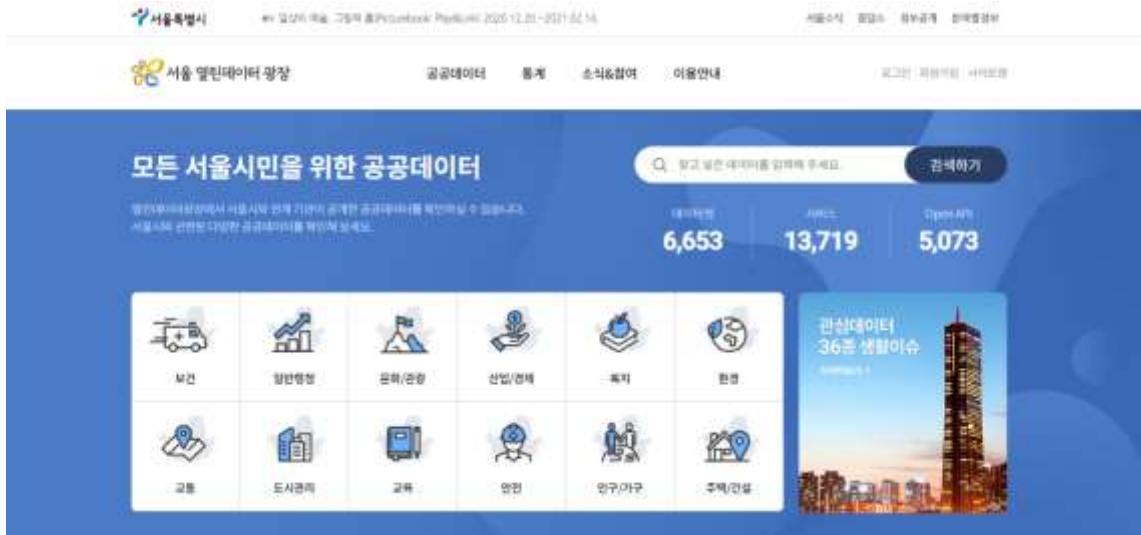
Akıllı kent çalışmalarına yoğun bütçe ve zaman ayıran bir diğer ülke Güney Kore’dir. Milattan önce kurulduğu düşünülen ülke pek çok hanedan ve isim değiştirerek Joseon adını kullanmıştır. Konumu gereği Moğollar, Çinliler ve Ruslar ile sürekli karşı karşıya gelmek zorunda kalan ülke 1943'te Kahire Deklarasyonu ile Kuzey ve Güney olmak üzere ikiye bölünmüştür. Bölünmeden sonra bu iki taraf arasında çatışma ve savaşlar devam etmiştir. On yıl süren bu savaşlar sonucunda pek çok insan ölmüş ve

Güney Kore 1953'te bağımsızlığını kazanarak bir ülke haline gelmiştir. Kurulma tarihi yakın olsa da ülke olarak kalkınmayı başarmış, Dünyanın büyük metropollerinden biri haline gelmiştir (Şekil 4.11.). Günümüzde başkenti Seul olan ülkenin 51 milyondan fazla nüfusu ile kalabalık bir şehir dinamiği gösterdiği görülmüştür. Kalabalıklaşma, kentleşme ve sağlanan kalkınma harekâtı ile Güney Kore mevcut kentlerini geleceğe taşıyabilmek için akıllı kent haline gelme kararları almıştır (Url 22).



Şekil 4.11. Güney Kore kenti (Danloud,2020) (Url 23)

Günümüzde Seul'de toplumun, bilimin ve ticaretin iş birliği sonucu her an, her alanda hizmet sunmak üzere geliştirilmiş projeler bulunmaktadır. 2003 yılında başkentte gerçekleştirilen metro hatlarına döşenen fiber optik kablolar ile sürekli olarak e-iletişim hizmetleri sağlanmaktadır. Otobüsler ve metrolar dahil edilerek kentin her yerine ücretsiz Wi-Fi dağıtımı yapılmaktadır. Ayrıca kentte kişisel bilgiler hariç sürekli veri paylaşımını sağlayan açık veri sitesi ile kent hakkında bilgilendirme işlemleri yapılmaktadır (Şekil 4.12.) (Kelion, 2013).



Şekil 4.12. Güney Kore açık veri platformu kullanıcı ara yüzü (Url 24)

Çevreye dost sistemler geliştirerek sürdürülebilir uygulamalar kullanmak, ülke genelinde yaygınlaştırılmış çalışmalardandır. Bunlardan biri şarj eden yol teknolojisi (Şekil 4.13.). Ulaşım sırasında yollara döşenen özel hatlar sayesinde çevrimiçi araç teknolojilerinin beraber çalışması sağlanarak araçlarda fazladan kablo vb. sistemlere ihtiyaç duymadan ulaşım sağlanmaktadır (Kelion, 2013).



Şekil 4.13. Kore çevrim içi araç teknolojisi ile ulaşım gerçekleştiren otobüs (Url 25)

Seul kent merkezinde yaşayan pek çok insan olduğu gibi kırsal kesimlerinde de yaşayan insanlar mevcuttur. Genelde tarım faaliyetleri gerçekleştiren bu kır nüfusunun

bölgedeki sürdürülebilir gelişmeyi desteklemesi için e-ticaret uygulamaları geliştirilerek kırsal nüfus da ülke ekonomisine dahil edilmiştir (Anonim, 2019a).

Songdo akıllı kenti ise Seul'ün 65 km güney batısında yer alan bir Güney Kore kentidir (Şekil 4.14.). Şehirde sayısal coğrafi bilgi sistemleri kullanılmıştır. Diğer bir deyiş ile, yer altında sayısal network kurulmuş ve bu sisteme, akıllı binalar aracılığıyla herkes evinden ulaşabilmektedir (Kayapınar, 2017).



Şekil 4.14. Songdo kenti (Url 26)

Çevreye dost teknoloji kullanımında ise kente yerleştirilen sensörler sayesinde atık birikim miktarı takip edilmekte ve atık miktarı uygun sayıya ulaştığında yer altında bulunan atık dönüşüm sistemleri ile geri dönüşümü yapılmaktadır. Ayrıca kente yerleştirilen milyonlarca sensörle atık, elektrik, su şebekeleri ile yollar kontrol altına alınarak akıllı hale getirilmiştir (Anonim, 2019a).

#### 4.4. San Francisco-Kaliforniya

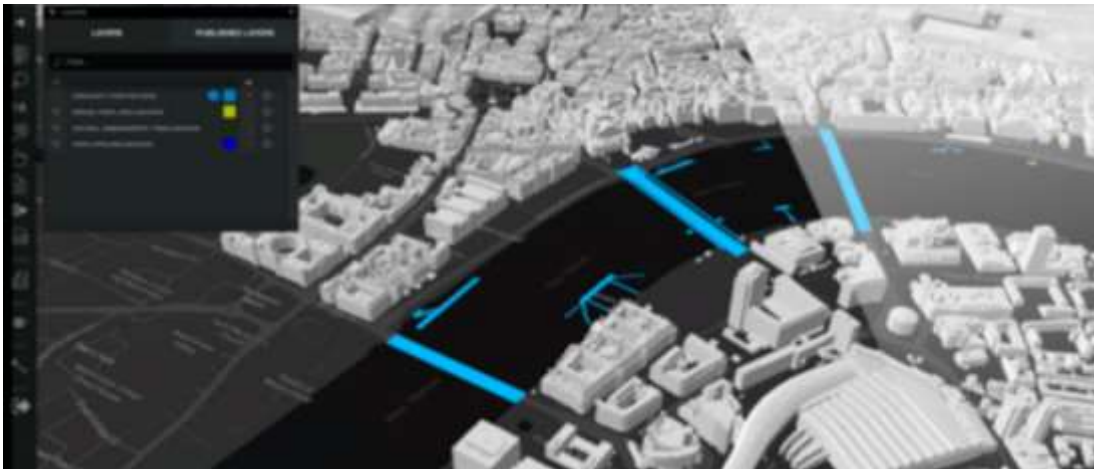
Dünyada akıllı kent olarak nitelendirilen kentlerden bir diğeri San Francisco'dur. Kent Kuzey Amerika'da yer alan coğrafi konumu gereği Akdeniz iklimi gösteren bir kenttir. Kenti akıllı hale getiren pek çok uygulamanın dışında herkes tarafından modern teknoloji dünyası olarak bilinen Silikon Vadisi bulunmaktadır. 900 bine yakın nüfusu ile günümüzün teknoloji kentlerinden biridir (Şekil 4.15.). Kentte bulunan LEED sertifikalı

binalar, atık dönüşüm sistemleri, alternatif enerji sistemleri ve güneş panelleri, karbon emisyon oranının azaltılması vb. çalışmalarla hem sürdürülebilir hem teknolojik kent olma özellikleri göstermektedir (Url 27).



**Şekil 4.15.** San Francisco kenti (Inaglory,2009) (Url 28)

Kentte bulunan akıllı uygulamalardan bir diğeri olan “5D Akıllı San Francisco 2030” adlı açık veri ilkesi ile oluşturulan projenin temel amacı, kentte sağlanabilecek enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili verimliliğin sağlanabilmesi konusunda kente yapılacak yatırımları bilinçli ve uygun hale getirirken, hızlı ve yaygın bir şekilde sürecin yürütülmesini sağlamaktır (Şekil 4.16.). Uygulama sayesinde San Francisco’da bulunan bina sahiplerine akıllı kent oluşturma yolunda kent için gerekli bilgilerin verilmesi sağlanmaktadır. Enerji üretimi, tüketimi ve verimliliği konusunda kent için büyük öneme sahip uygulama sürdürülebilirliği sağlayabilmek için kullanılan uygulamalardan biridir (Url 29).



**Şekil 4.16.** 5D San Francisco açık kaynak uygulaması ara yüzü (Anonymous, 2017)

San Francisco’da eski bir deniz üssü olarak kullanılan Treasure Adası (Şekil 4.17.), mevcut kullanımı dışında tamamen farklı bir şekilde inşa edilerek konut tasarımları, çevre düzenlemeleri, rüzgâr ve güneş enerjisi, bisiklet odaklı ulaşım yolları ile sürdürülebilir kent özellikleri göstermektedir (Anonymous, 2011).



Şekil 4.17. Treasure Adası planı (Anonymous, 2011) (Url 30)

Treasure Adasının 2006 yılında çalışmalarına başlanılarak uygulamalar hazırlanmış, 2011 yılında kullanılması tasarlanmıştır. Tasarlanan binalar enerji verimliliği açısından LEED Gold sertifikası ile sertifikalandırılmıştır. Ayrıca atık geri dönüşümü konusunda sadece inorganik atık dönüşümü değil ayrıca organik atık dönüşüm tesisleri de kurularak tam bir dönüşüm yapılmaktadır. Enerji üretimi için kullanılan güneş panelleri, adanın uygun olan kısımlarına yerleştirilerek güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretmektedir. Üretilen elektrik enerji ise evlerde ve adanın ekolojik ayak izinin düşürülmesinde katkısı büyük olan yenilenemez enerji ile çalışan araçlar yerine elektrik ile kullanılabilen doğaya dost araçlarda kullanılmaktadır (Anonymous, 2011).

#### 4.5. Singapur

Singapur dünyanın sürdürülebilir ve yaşanabilir kentlerinin seçildiği *IESE Cities* 2020’nin dokuzuncu sırasında olmayı başarmış ülkedir. 11.yy’da kurulduğu düşünülen bu ada devleti, yükselişte olduğu 17.yy’da uğradığı saldırılar sonucunda yıkılmış ve

tekrar inşa edilmiştir. İngiliz sömürgesi altında başlayan ve bulundurduğu İngiliz limanı ile ticaret kenti haline gelen Singapur daha sonra Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla konumu gereği büyük bir ekonomik role sahip olmuştur. Malezya ile arasında bağımsızlık problemleri yaşayan, Japonya ve İngiltere tarafından işgal edilmeye çalışılan ülke, 1965 yılında tam bağımsızlığını elde ederek bir devlet haline gelmiştir. Konumu gereği yüz ölçümü çok küçük olan ülke de 6 milyona yakın insan yaşamaktadır (Url 31).

Geçmişten günümüze ticaret ve turizm ile gelişimine devam eden ülke akıllı kent ve sürdürülebilirlik kavramları ile son teknolojileri bir araya getirebilen yaşanabilir kentlerin başında gelmektedir (Şekil 4.18.). Devlet, kamu ve özel sektör tarafından desteklenen bu inovasyonlar sayesinde ülke kalkınma planlarını uygularken gelecek için sürdürülebilir planlar da oluşturabilmektedir (Anonim, 2019a).



**Şekil 4.18.** Singapur kenti (Url 32)

Ülkede gerçekleştirilen bu inovasyonlardan biri sanal Singapur uygulamasıdır. Uygulama ile her sektörden kurum ve kişilerin ulaşabileceği ve ülkenin ikizi gibi çalışarak kavramları test etme, sanal beyin fırtınası yapma ve varlıkların ortaya çıkan zorluklarını çözme yöntemlerini açık veri sağlayarak çözümler geliştirmeyi sağlayacak dinamik bir 3D platformdur (Şekil 4.19.) (Url 33).



Şekil 4.19. Singapur 3D ara yüzü (Url 34)

Toplu taşımada kullanılan temassız ödeme sistemi sayesinde daha hızlı ve akıllı ulaşım geliştirilmiştir. Temassız ödeme sistemini sağlayan kartlar veya mobil uygulamalar ile işlemler hızlandırılmıştır. Ayrıca yaşlı ve engelli bireyler için kullanılan özel kartlar ile ulaşım ücretsiz hale getirilirken, yeşil ışık vb. yerlerde bu kartlar sayesinde yaşlı ve engelli kişiler fayda sağlayabilmektedir (Anonim, 2019a).

Ana faaliyet geliştirme ortamı (CODEX) sayesinde ülkede dijital hizmetler sağlayabilmek için oluşturulmuş daha hızlı ve verimi açık veri ve kurumlar arası bilgi paylaşma ilkesi ile çalışan uygulamadır (Url 35).

Akıllı sayaç uygulamaları ile tüketim miktarının kontrol altına alınması, verimliliğin sağlanması ve sızıntı tarzı tehlikeli olayların fark edilebilmesi için kullanılan sistem mobil uygulamalar ile kullanıcıların bilgisine sunularak tüketimin verimli olması sağlanmaktadır. Ayrıca sayaçlar gibi kente yerleştirilen sensörler ile kent kullanıcılarına hizmet vermek, ihtiyaçlarını karşılamak ve güvenliğini kontrol altına almak için sürekli takip edilerek yerinde ve hızlı çözümler geliştirilmesi sağlanmaktadır (Anonim, 2019a).

Singapur'da meydana gelen yeşil bina hareketi de sürdürülebilir akıllı yaşam için gerçekleştirilen faaliyetlerden bir diğeridir (Şekil 4.20.). Sıfır enerji ve karbon salınımı amaçlayan bu çalışmanın hedefi 2030 yılında Singapur'daki binaların %80'ini yeşil binaya dönüştürmektir (Anonim, 2019a).



**Şekil 4.20.** Nanyang Teknoloji Üniversitesi yeşil binası (Url 36)

Sürdürülebilir yeşil bina tasarımları sayesinde enerji, karbon salınım ve verimlilik kontrolü sağlanırken gerçekleştirilen uygulamalar ile binaların kente olan bağımlılıkları ve külfetlerinin azaltılması sağlanmaktadır. Yeşil binaların akıllı binalar haline getirilmesi işlemi akıllı kent bilgi iletişim teknolojileri ile destekli entegre şekilde yapılarak uyumlu şekilde çalışan organizmalar haline dönüştürülmektedir (Erten, 2017a).

Dünya üzerinden seçilmiş örneklerde görüldüğü üzere kentleri akıllı hale getiren uygulamalar teknoloji ve çevre ile bir bütün halinde çalışarak kenti kullanan kullanıcılara hem kolaylık sağlamakta hem de geleceği tehlikede olan kentlere bir gelecek imkânı vermektedir. Kullanılan uygulamalar açık veri esasına bağlı olarak saydam bir şekilde paylaşılmaktadır.

## 5. AKILLI KENT OLMA SÜRECİNDE KONYA

Akıllı kent olabilmek için gerekli alt başlıklar ele alındığında bir kentin akıllı kent olarak adlandırılmasının temelinde bilgi, teknoloji ve kullanıcıların bilinçli bir şekilde bir araya gelmesinin olduğu görülmektedir. Ayrıca kentte bulunan mevcut veriler ve kaynaklar göz önünde bulundurularak meydana gelen problemlere kentin sahip olduğu özelliklere göre çözümler üretilmesi gerekmektedir. Geçmişten günümüze kadar süre gelen çok eski bir tarihinin bulunması, birçok medeniyete ev sahipliği yaparak bir kent olarak yüzyıllardır faaliyet göstermesi, çağımıza yaklaştıkça gelişen teknoloji ve akıllı uygulamalar ile kendini daha yaşanabilir bir hale getirmek için çabalaması gerekçesiyle çalışma kapsamında örneklem alanı olarak Konya kenti seçilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde Konya kentinin tarihi, coğrafi, sosyal ve ekonomik yönleri anlatıldıktan sonra Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan akıllı şehir sürecini meydana getiren uygulamalar incelenecektir. Son olarak önceki bölümlerde ele alınan akıllı kentin alt başlıklarından biri olan sürdürülebilir kent oluşturmada kentin oluşturduğu ekolojik ayak izini etkileyen standartlar hakkında ayrıntılı bilgi verilmeye çalışılacaktır.

### 5.1. Konya Kent Özellikleri

Konya Anadolu'nun merkezinde yer alan, sahip olduğu konumu ile tarih boyunca pek çok olaya ve medeniyete ev sahipliği yapmış, yerleşim alanı olarak kullanılmaya M.Ö. 2000'lerde başlanılmış bir Anadolu kentidir. Kent, tarihi boyunca başta Selçuklu Devleti olmak üzere birçok devlet tarafından aktif olarak kullanılmış ve kullanımın getirdiği hareketlilik sayesinde sürekli olarak gelişmiştir. Bu gelişmişliğe paralel olarak her zaman bir kent merkezi olarak görülmüş ve hizmet vermiştir. 1875 yılında resmi olarak kurulan Konya belediyesinin kapsamlı çalışmaları sonucunda kent, 1987 yılında büyükşehir belediyesi olmuştur. Konya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde yürütülen çalışmalara teknolojinin gelişmesi ile hız kazanan akıllı uygulamaların dahil edilmesi, kenti daha yaşanabilir bir kent haline getirmekte ve akıllı kent olma sürecinde ilerletmektedir.

### 5.1.1. Konya Kent Tarihi

Konya Anadolu'nun merkezinde bulunan, Anadolu tarihi içerisinde sahip olduğu değerler ile önemli bir yerleşim alanıdır. Tarih boyunca üzerinde yaşamış medeniyetlerin zengin kültür mirasına sahip çıkmış ve günümüze kadar ulaştırmıştır. Tarih öncesi çağlardan beri aktif bir yerleşim yeri olarak kullanılmış, Anadolu Selçukluları ve Karamanoğulları'na başkent olarak hizmet vermiş, bulunduğu konum itibarı ile ticaret yolları tarafından kullanılmış, ticaretin kullanılmasıyla pek çok kültürden çeşitli insanları bünyesinde barındırmış, pek çok dine ve alimlerine ev sahipliği yapmış bir Anadolu kentidir (Yenice, 2014).

Konya M.Ö.2000'lerde bir yerleşim bölgesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kentte bulunan Alaeddin Tepesinde yapılan kazılar sonucunda Frigyalılar'a ait 2700 yıllık çini parçaları bulunmuştur. Ticaret yolları üzerinde bulunması ve Anadolu için önem taşıyan İstanbul'a ulaşım için Konya'nın kullanılması kentin faaliyetlerini hiç azaltmadan sürekli artışta olmasını sağlamıştır (Yenice, 2012).

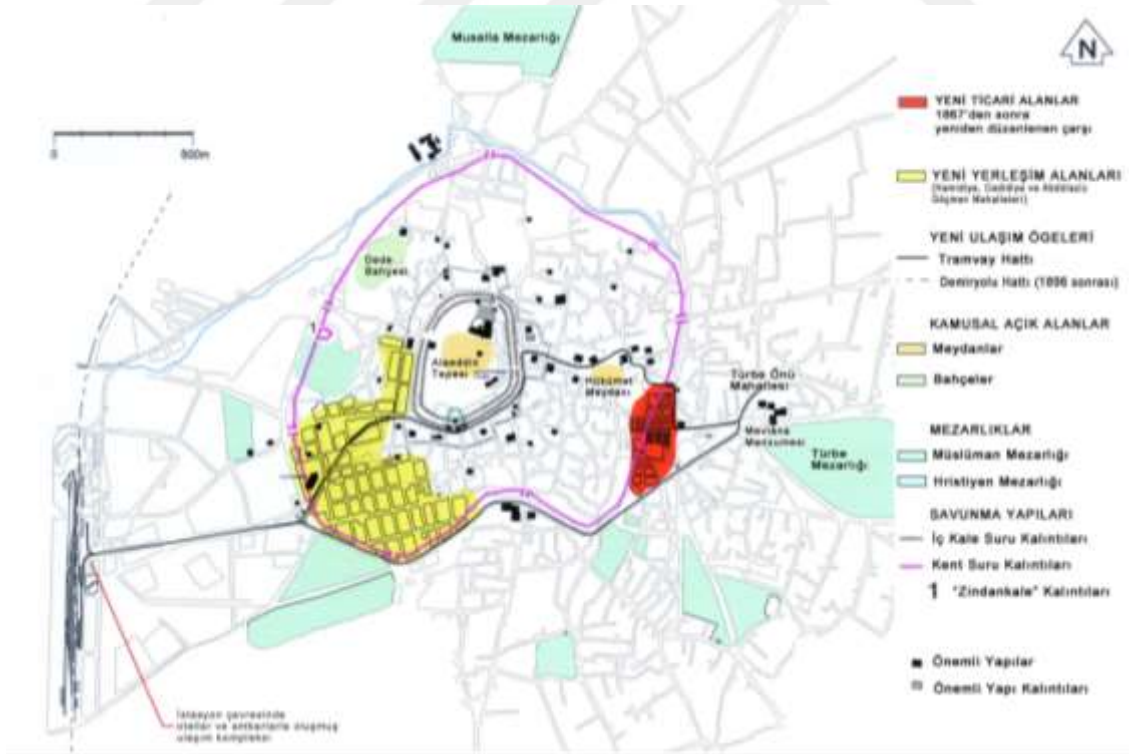
Roma İmparatorluğu, Selçuklu Devleti, Karamanoğulları Devleti ve Osmanlı Devleti Konya toprakları üzerinde tarih boyunca egemen olmuş devletlerdendir. Doğu ve Batı arasında bir iletim noktası olduğu için yıllar boyunca çeşitli devletler ve kültürlerden etkilenecek günümüze gelmiştir. Ayrıca 1218 yılında Mevlâna Celaleddin-i Rumi'nin kente gelmesi ve geliştirmiş olduğu felsefesiyle Konya, Anadolu'da daha da önem kazanarak farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış ve bu medeniyetlerin kültürlerinden etkilenecektir. Kültürlerin etkisi ile oluşturulan tarihi önemi çok yüksek olan yapılar da kent bünyesinde inşa edilmiştir. İnce Minare Medresesi, Karatay Medresesi, Sahib-i Ata Müzesi, Mevlâna Müzesi bu yapıların başında gelmektedir (Ter ve Özbek, 2005).

Malazgirt Savaşından sonra Anadolu'ya giren Selçuklular, Konya ve çevresini de ele geçirerek kentin hakimiyetini Bizanslılardan almışlardır. Konya, kentte Selçukluların faaliyet göstermesi sonucunda bilimsel, kültürel, sanat ve ekonomik açıdan gelişen bir kent kimliği göstermiştir. Kent, Selçukluların yükselmesi ve başkent olması sebebi ile tarihinin en değerli zamanlarını bu devirde yaşamıştır. Selçuklular sayesinde gelişen kent kültürü, Osmanlı Devleti'nin kurulması ve 1467 yılında Konya'da faaliyet göstermesinden sonra da sosyo-ekonomik ve ticari faaliyetlerin başında yer almıştır. Kurtuluş Savaşı sırasında kente büyük görevler düşmüştür (Şekil 5.1). Savaş sırasında Konya, diğer Anadolu kentleri gibi bir askeri üst olarak kullanılmış ve toplanılan



Konya genelinde kent ile özdeşleşmiş yaygın Pazar ve çarşılar da bu yapılar ile iletişimde kalarak hem ticareti geliştirmiş hem de kenti genişletmiştir (Aydın, 1989).

Konya kent merkezinin gelişim süreci, geçmişte önemli devletlerin merkezi olarak kullanılması ile sahip olduğu kültürel miras ile beraber şekillenerek günümüze doğru gelmiştir. Sahip olduğu fiziksel, siyasal ve kültürel özellikleri kentin sahip olduğu kent unsurları olduğunu söylemek mümkündür. Kentte bulunan, tarihte devletler tarafından gözlem alanı olarak kullanılan Alaeddin Tepesi, günümüze yaklaşırken kentin merkezinin oluşmasında büyük önem arz etmiş ve kenti şekillendirmiştir. 18 ve 19.yy'da Osmanlı devleti döneminde kent Alaeddin Tepesi ve çevresinde yer alan önemli birleşme noktalarından sayılan medrese ve camiiler ile yayılmaya başlamıştır (Şekil 5.2). Özellikle camii ve medrese yerleşkeleri dışında kentin doğusunda yer alan Mevlevi dergahının konumu ile kent doğu batı yönünde eğitim, ticaret ve sosyal faaliyet olarak gelişim göstermiştir. Ayrıca alanın yakınlığında bulunan Valilik Binası, İplikçi Camii, Postane binası ve Ziraat Bankası ile Alaeddin Tepesi ve Mevlâna Türbesi arasında yoğunlaşmayı ve kentleşmeyi arttıran diğer etmenlerdendir (Önge, 2018).



Şekil 5.2. 19.yy. sonunda Konya kentinin mekânsal dağılımı (Önge, 2018)

Kendini sürekli geliştiren ve gelişen kent 1867 yılında yaşamış olduğu büyük yangın ile çok fazla zarar görmüş ve yıkıma uğramıştır. Meydana gelen facia sonucunda kent yeniden ayağa kalkmak için yeni imar planları uygulayarak inşa edilmeye başlanmıştır. Özellikle kentleşme faaliyetlerinden biri olan birbirine paralel veya dik olarak uzanan ve kesen caddeler açılmaya başlamış ve kent günümüzdeki halini almaya başlamıştır. Bu bağlamda açılan ilk caddelerden biri Alaeddin Tepesi ve Mevlâna Müzesi arasında yer alan aksta açılan Mevlâna caddesidir (Şekil 5.3). Geçmişten beri ticaretin merkezi olarak bilinen bu alan caddenin açılması ile çok önem kazanmış ve zamanın zengin memurları tarafından yerleşilen iki üç katlı binalar yapılmaya başlanmıştır (Ter ve Özbek, 2005).



Şekil 5.3. Mevlâna Caddesi ve çevresi yerleşim alanları (Yusuf Berber Arşivi 1962)

Kent merkezini şekillendiren bir diğer nokta da Konya Gar Binası ve çevresidir. Eskişehir-Konya demiryolu hattının 1896 yılında tamamlanması ile hizmete girdiği düşünülen Konya Garı kenti batı yönünde de gelişimini sağlayarak kent akslarını büyötmüştür. Demiryolunun kullanılması ile aktif olarak kullanılan İstasyon Caddesi ve çevresindeki yerleşkelerin ardından Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün kurtuluş mücadelesi sırasında Konya'yı çokça ziyaretmiş olmasından dolayı yapımına karar verilen Atatürk Anıtının (Şekil 5.4) 1926 yılında tamamlanması ile kentleşme daha da aktifleşerek cadde üstüne üç dört katlı yapılar inşa edilmiştir (Karakul, 2017).

Böylelikle kentleşme adımlarının Alaeddin Tepesi ve çevresinde yer alan önemli noktalar ile merkezi düzende geliştiği görölmektedir.



Şekil 5.4. Atatürk Anıtı ve Çevresi (Yusuf Berber Arşivi 1962)

Kentin oluşması ve yerleşmenin kent merkezi dışına doğru gelişmesi ile kent merkezinde yer alan ticaret alanları ile konutlar arasında mesafenin artması toplu ulaşım şekillerinin gelişmesine neden olmuştur. Hayvansal gücün yaygın olduğu dönemlerde ilk olarak İstasyon Caddesinden kent merkezine atlı tramvay sistemi kurulmuştur. 1965 yılı İmar Planı (Şekil 5.5) ile kentleşme hızı katlanarak artarken yoğunlaşan trafik için merkeze Alaeddin Tepesini alan ve tepeden ışın şeklinde yayılan yeni akslar eklenmiştir (Aydın, 1989).



Şekil 5.5. Konya 1965 yılı İmar Planı (Mimar M. Yavuz Taşçı Arşivi)

Kentlerin oluşmasında ve şekillenmesinde üniversite yapıları bir diğer gelişim noktası olarak karşımıza çıkmaktadır. Üniversite yapıları ve kampüsler bulundukları kentlerde sürekli büyümeyi ve genişlemeyi tetikleyen yapılardandır. Ayrıca üniversite ve kampüslerin oluşturulması kentte eğitim seviyesinin artmasına, üniversite bünyesini oluşturan eğitimciler ve öğrencilerle farklı sosyo-kültürel faaliyetlerin gerçekleşmesine, gerçekleştirdiği gelişmeler ile kent imajının olumlu yönde etkilenmesine katkı sağlamaktadır (Büyükşahin Sıramkaya, 2018). Bu bağlamda 11 Nisan 1975 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan haber ile kurulmasına karar verilen Selçuk Üniversitesi ve kampüsü ile Konya kenti yeni bir kimlik kazanmıştır. Üniversitenin ve kentten uzakta kampüsün inşa edilmesi ile kent merkezine olan uzaklığın önüne geçmek için üniversite ile kent merkezi arasında hem ulaşımı sağlayacak hem de kentin genişlemesine yön verecek tramvay hattı oluşturulmuştur. Böylelikle 1975 yılında Selçuk üniversitesi ve kampüsünün kurulması ile tasarlanan tramvay yolu hattı 1986 yılında projelendirilerek 1992 yılında kullanılmaya başlanarak kentin genişleme yönünün kuzeye doğru olmasını sağlamıştır (Ter ve Özbek, 2005).

1965 yılı İmar Planından 1980'li yıllara kadar ayrıca Konya kentinde kentleşmenin beraberinde getirdiği çarpık kentleşme önlenmiş ve kent düzeni sağlanmıştır. Nitelikli binalar inşa edilmeye çalışılırken ayrıntılı planlar yapılarak sanayi ve ticaret noktaları da belirlenmeye çalışılmıştır. Üniversitenin ve sanayi bölgelerinin kurulması kenti daha cazibeli bir hâle getirerek kent nüfusunun artmasına neden olmuştur. Kontrolsüz nüfus artışı bina kapasitesinin artmasına neden olmuş ve kaçak yapılar ortaya çıkmaya başlamıştır. Meydana gelen bu problemi çözüme kavuşturabilmek için Konya Çevre Düzeni Planı 1984 yılında onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Oluşturulan tramvay yolu ile kentin kuzey yönüne doğru İstanbul Caddesi üzerinde geliştirilmesi planlanmıştır. Ayrıca 1984 planında kentin yaygın olarak bilinen bir tarım kenti olması yerine, yeni teknoloji ve kaynaklarla desteklenerek bir sanayi kentine dönüştürülmesi hedeflenmiştir (Yenice, 2012).

1984 yılı İmar Planından sonra gelen imar planlarında kentleşme ile beraber değişen dokuda tarihi kültür yapılarının korunması, sit alanlarına dönüştürülmesi önem kazanmıştır. Özellikle Alaeddin Tepesi ve çevresi ile Meram bölgesinde yer alan kalıntılar devlet güvencesi altına alınmaya çalışılmıştır. Çıkarılan Büyükşehir Belediye Kanunu kapsamında 1989 yılında Büyükşehir olan Konya da 1999 yılı Nazım İmar Planı ile 2020 yılına kadar olan sürecin tasarlanmıştır. Nazım İmar Planı ile kent geliştirilirken

genişletilerek metropoliten kent oluşturma yolunda planlamalar yapılmıştır. Sanayi bölgelerinin yetersiz kalmasından dolayı genişletilmesi, demir ve hava yollarının güncellenerek gerekli yapıların inşa edilmesi, konut ihtiyacına yönelik kentin artan nüfus oranını karşılayacak yüksek katlı binaların imarının gerçekleştirilerek problemlere çözüm aranması amaçlanmıştır. Ayrıca günümüzde kent bünyesine eklenen yeni üniversiteler, oteller ve kültür merkezleri ile kent modernleştirilerek sosyal aktivitelere ev sahipliği yapacak duruma getirilmeye çalışılmıştır (Yenice, 2012).

Geçmişte kent merkezini oluşturan Alaeddin Tepesi ve çevresi (Şekil 5.6) günümüze gelindiğinde niteliğini devam ettirmektedir. Tepe çevresinde oluşan sosyal hayat kente hareketlilik sağlamaktadır. Ayrıca geçmişte eğitim amaçlı aktif olarak kullanılan günümüzde ise varlığını devam ettiren kültür hazineleri olarak nitelendirebileceğimiz değerli yapılar Alaeddin Tepesi ve çevresinde bulunmaktadır.



Şekil 5.6. Konya Alaeddin Tepesi ve çevresi (Url 37)

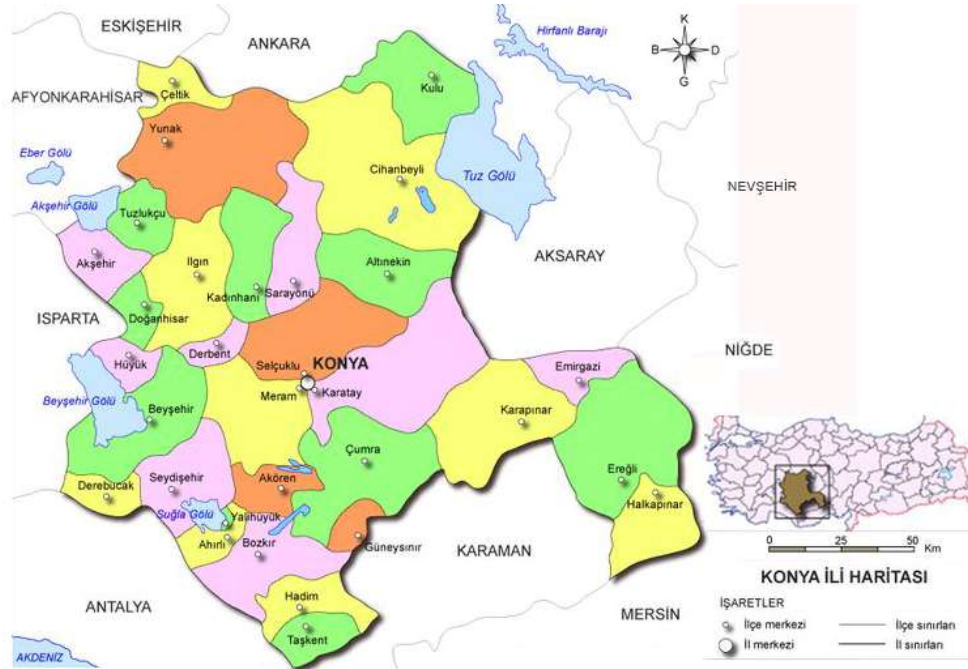
### 5.1.2. Coğrafya, İklim ve Nüfus Özellikleri

Konya kenti sahip olduğu 40.841 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçümü ile Türkiye'de bulunan kentler arasında yüz ölçümü bakımından birinci sırada yer almaktadır. Kenti oluşturan 31 farklı ilçe bulunmaktadır. Ayrıca kent merkezi hariç çevre ilçeler bir kent büyüklüğüne

yakın, kalabalık ve geniş ilçelerdir. Türkiye'nin üçüncü büyük gölü olan Tuz Gölüne sınırı olan kentte Beyşehir ve Akşehir gölleri bilinen diğer önemli göllerdendir (Mert ve Öcalır, 2010).

Konya kenti sahip olduğu topoğrafya ile kent oluşturmak için uygun bir ortama sahiptir. Kentte bulunan hafif engebeler haricinde genelde eğimsiz yüzey alanlarına sahiptir. Bu düzlüğü meydana getiren durum 1. jeolojik zamanda Anadolu'daki Tetis denizinin yükselerek yok olması ve kalan deniz tabanının yerleşim alanı olarak kullanılmasındandır. Kent rakımı ortalama 1024 metreyken kentin merkezinde bulunan ve bir göbek gibi çalışan Alaeddin Tepesi 1080 metre ile kent içinde bulunan neredeyse tek yüksekliktir (Url 38).

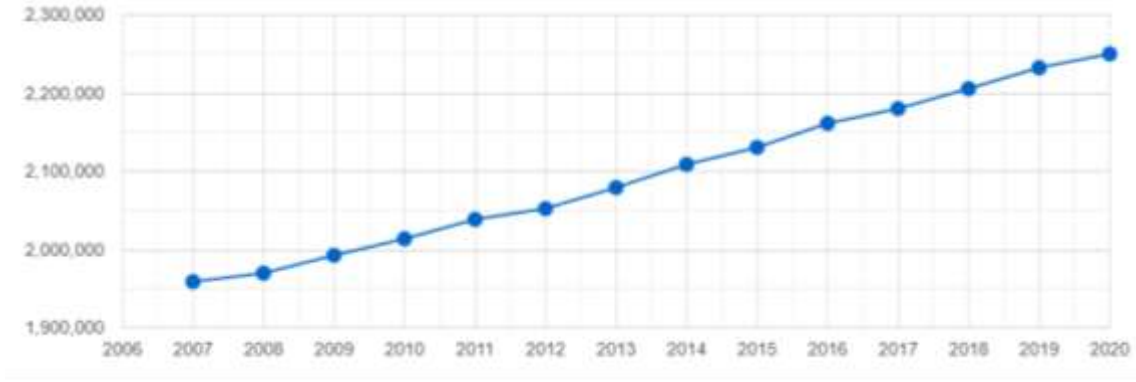
Konya, mevcut konumu gereği çevresinde bulunan kentler ile beraber çok değerli geçiş noktalarına sahip olan ulaşım ağının merkezlerinden biridir (Şekil 5.7). Ayrıca başkent Ankara'nın güneyindeki sınır komşusu olması kentin önemini arttırmaktadır. Karayolları açısından doğu ile batı, kuzey ile güney arasında bir kavşak noktası oluşturması dışında kentte bulunan demiryolu hattı sayesinde Türkiye genelinde önemli büyükşehirlerle ulaşım sağlamaktadır. Konya sadece günümüzde değil geçmişte de Orta Anadolu üzerinde yaygın olarak kullanılan Bursa'dan başlayıp Şam'a kadar uzanan ticaret ve hac yollarının üzerinde konumu gereği bulunmuştur ve kentin gelişmesine bu ulaşım hatlarının katkısı çok büyük olmuştur (Alkan, 1994).



Şekil 5.7. Konya kenti ve çevresi (Url 39)

Konya kenti yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı bir iklime sahip olup coğrafi şekli sebebiyle bir havza gibi oluştuğu için çevresindeki illerin iklim değişikliklerinden çok kolay etkilenmektedir. Akdeniz’e yakın olmasına rağmen güney tarafında Torosların yer alması nedeniyle Akdeniz iklimi ile etkileşime geçemeyerek tamamen karasal iklim göstermektedir. Kent genelinde geleneksel adıyla kullanılan kırkikindi yağışları (yükselim yağışı) bahar aylarında kendini göstermektedir. Ayrıca buharlaşmaya elverişli çanak şekli sebebiyle sisli gün sayısı en çok olan kenttir (Mert ve Öcalır, 2010).

“Kentlerin gelişiminde en önemli parametrelerden biri nüfustur. Bir kentin büyümesi veya gelişmişliği nüfusla doğrudan ilgilidir”. Konya tarihi boyunca en çok göçü dolayısıyla en fazla nüfus artışını 2000’li yıllarda yaşamış ve devamında bu miktar katlanarak artmıştır (Çizelge 5.1). Kentleşmenin ve kent hayatındaki imkânların fark edilmesi çevre illerle beraber kırsal kesimlerden Konya kent merkezine göç alarak nüfusu arttırmıştır (Aka, 2007).

**Çizelge 5.1. Konya nüfus miktarı (Url 40)**

2000 yılından sonrada düzenli olarak nüfus artışı yaşayan ve güncel nüfus miktarı (TÜİK 2021'e göre) 2,25 milyon olan kentte en yoğun ilçe Selçuklu ilçesidir. 35 yaş altı olarak adlandırılan genç nüfus kentin %55'ini oluşturmaktadır. Konya istihdamın yüksek olması, çalışan insan sayısının ihtiyacı, kent merkezinde sanayi ile beraber kırsal kesimlerde tarıma dayalı iş fırsatlarının olması kenti kalabalık hale getiren nüfus miktarını arttıran etmenlerdir.

### 5.1.3. Ekonomik Kalkınma Özellikleri

Konya mevcut geniş toprakları ile yüz ölçümü bakımından Türkiye'de birinci sırada yer almaktadır. Yüzey alanının geniş olması ve engebeli yapının kentte bulunmaması ile kent ekonomik kalkınmasını tarım, hayvancılık, arıcılık, sanayi, turizm ve ihracattan karşılamaktadır (Üstün ve ark., 2020).

Konya geçmişten bugüne verimli, geniş, düz toprak yapısı ve sulama imkanları sayesinde bir tarım kenti olarak görülmektedir. Konya da görülen Step iklimi sayesinde meydana gelen yaz kuraklığı Türkiye'deki en kaliteli buğday ve diğer tahıl ürünlerinin yetiştirilmesini sağlamaktadır. Bir tahıl ambarı gibi görülebilecek kent, arpa, şeker pancarı, buğday başta olmak üzere çeşitli tarla bitkileri ve meyve ağaçlarıyla geniş yelpazede tarımsal ürünün yetiştirilmesi için uygun toprak, iklim ve ekolojik koşullara sahiptir. Tohum üretimi ve organik tarım miktarı da kentte sürekli artış göstermektedir. Tarım arazilerinin engebesiz oluşu sayesinde makinalı tarım yapmaya imkân sağlaması

tarımın başlıca geçim kaynaklarından biri olmasının sebebini açıklamaktadır (Özcan, 2009).

Kentin ekonomik kalkınmasını sağlayan tarımsal faaliyetler hem kent içinde üretim tüketim akışının sağlanmasını hem de kent dışına yapılan ihracatlar ile üreticilerin ekonomisine katkı sağlamaktadır. Kentte yetiştirilen buğday ve şeker pancarının Türkiye geneline dağıtımının yapılması ülke genelinde meydana gelen ihtiyacın büyük bir kısmını karşılamaktadır. Ayrıca başta havuç olmak üzere sebze üretimi ve çevre illere dağıtımı yaygın görülmektedir (Üstün ve ark, 2020).

Kentte ekonomik kalkınmayı sağlayan geçim kaynaklarından biri de hayvancılıktır. Bitkisel üretimin getirmiş olduğu şartlarla gelişen hayvancılık kentin ve çevre illere gönderimi ile ülkenin süt, yumurta ve et ihtiyacını karşılarken kenti kalkındırmaktadır. Özellikle küçükbaş ve büyükbaş hayvan yetiştiriciliği ile sağlanan süt üretim ve dağıtımı kentte ekonomik katkı sağlayarak inşa edilen fabrikalar ile çeşitli süt ürünlerine dönüştürülerek ticaretin gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Ayrıca yumurta üretimi amacıyla kurulan kümes hayvanları çiftlikleri Konya ve Türkiye'nin ihtiyacını karşılamada ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019b).

Konya tarım üretiminin yanında gelişen sanayi ile dünya genelinde ihracat yaparak ekonomik kalkınması sağlamaktadır. Bilim, Sanayi ve Teknoloji bakanlığı destekli kent merkezinde 9 adet büyük, 19 adet küçük sanayi bölgesi; çevre illerde 11 küçük ve 14 özel sanayi bölgesi ile endüstriyel üretim yapmaktadır. Bine yakın firma üretim faaliyetleri gerçekleştirerek kent ekonomisine büyük katlı sağlamaktadır. Üretim yapılan sektörlerin başında otomotiv yan sanayi, makine imalat sanayi, ana metal sanayi ve ayakkabı sanayisi gelmektedir (Üstün ve ark., 2020).

Ekonominin gelişimi için gerçekleşen bir diğer faaliyet ise turizmdir. Konya sahip olduğu zengin kültür mirası sayesinde aktif olarak turist almaktadır. Hem yerli hem yabancı turistleri ağırlayan kentte en çok ziyaret edilen yerlerin başında Mevlâna Müzesi gelmektedir. Özellikle Şeb-i Arus tarihlerinde sayısı artan turist miktarı yıl içinde değişmektedir. Konya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğünün verilerine göre 2019 yılında turizm artışı 2018 yılına oranla %13,6 oranında olmuştur (Anonim, 2019a).

## 5.2. Konya Akıllı Kent Uygulamaları

Kentlerin akıllandırılması ve dönüşümünün sağlanması zaman alan ve kademeli olarak değişen bir süreçtir. Kentlerin içinde bulundukları problemleri çözmek için akıllı uygulamalar geliştirilmesi gerekmektedir. Akıllı uygulamalar kullanılırken sadece kente uygulanan bir faaliyet olarak değil ayrıca kentin kullanıcıları tarafından benimsenerek devamlılığının sağlanması gerekmektedir.(Örselli ve Dinçer, 2019)

Geçmiş çok eski yıllara dayanan Konya kenti pek çok farklı medeniyetlere ev sahipliği yaparak günümüze ulaşmış zengin kültür özellikleri gösteren bir şehirdir. Kent bünyesinde yıllardan beri gelişen demir yolları, havayolları, şehir içi tramvay hatları, sağlık hizmetleri, eğitim olanakları kenti yaşanabilir kılan diğer özelliklerdendir. Ayrıca bir sanayi ve tarım kenti olması ekonomik olarak kentin gelişimine katkı sağlamaktadır. Kentin sahip olduğu kültürel birikimlerinin dışında bünyesinde bulundurduğu geniş imkânları ile kent merkezinde yaşanan nüfus artışı sonucu meydana gelen sorunların çözümü için kent akıllı kent olma yolunda adımlar atmaktadır.

Kent merkezinin geçmişten bugüne gelişimi, nüfus miktarının artmasına bağlı olarak kullanıcı sayısının artması, yaşanabilir çevrenin sağlanması, meydana gelen tüketim miktarının kontrol altına alınması ve kentin geleceğe taşınabilmesi için yenilikçi uygulamalar kullanılmaktadır. Bu noktada teknoloji ile entegre uygulamalar kenti akıllı kente çevirmektedir. Akıllı kent uygulamaları artırılarak Konya kentinin akıllı kent statüsünü kazanması ve kendini geliştirmesi amaçlanmaktadır.

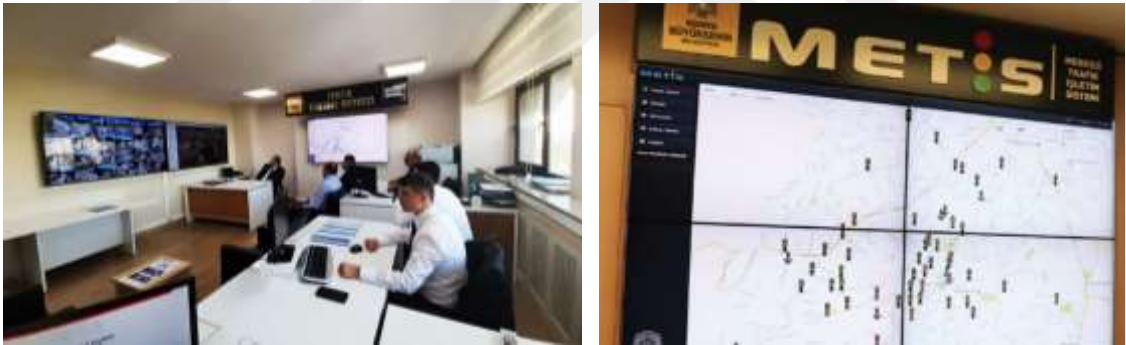
Kaliteli yaşanabilir kent oluşturmak için yapılan çalışmalar Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülmektedir. Kentte kullanılabilecek ve kenti kullanan insanların hayatını kolaylaştırma amacıyla yapılan bu çalışmalar çeşitli alanlarda yoğunlaştırılarak sürdürülmektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulanan akıllı kent uygulamaları, teknoloji destekli belediyecilik alanında önemli bir altyapıya sahiptir (M. Çetin ve Çiğdem, 2019). Kente yerleştirilen sensörler ve kameralar sayesinde akıllı sistemlerin kullanımı yaygınlaştırılmaktadır. Kente yerleştirilmiş fiber optik haberleşme ağı sayesinde sistematik yerleştirilen cihazların çalışması sonucu düzenli veri oluşumu ve haberleşme sağlanabilmektedir (Anonim, 2019a). Ayrıca yapılan çalışmalar sadece teknolojik tabanlı ve geleceğe yönelik çalışmalar olmayıp sosyal, kültürel ve mobil belediyecilik alanında da uygulamalar geliştirerek mobil Mesnevi ve mobil Konya'nın sahip olduğu kültür mirasının da geleceğe iletilmesi için çalışmalar

yapılmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde Konya kentinde gerçekleştirilen akıllı kent uygulamaları ele alınacaktır.

### 5.2.1. Merkezi Trafik İşletim Sistemi (METİS)

Konya kent merkezinin kent için bir dağıtım noktası olarak çalışması ve yoğunluğa bağlı araç trafiğinin kentte artışı trafik düzenlemelerinin kent içinde artırılmasını gerekli kılmıştır. Yoğun trafik etkisinde bulunan Konya kentinin trafiği etkileyecek tüm faktörlerin takip edilerek anında tespit edilmesi ve verilerin kaydedilmesi yöntemiyle trafik kullanımının verimli hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

METİS Uluslararası haberleşme ağı standartlarına uygun olarak geliştirilen, sayısal veri tabanlı olarak çalışan, 7/24 çalışma ile kent üzerinde sürekli kontrol sağlayan bir akıllı kent uygulamasıdır (Şekil 5.8). Uzaktan takip ve erişiminin açık olması sayesinde analizler ve istatistikler yapabilen bir uygulama olmuştur.



Şekil 5.8. Merkezi Trafik İşletim Sistemi (Url 41)

Uygulamada kayıt altına alınan veriler sayesinde kent içi trafikte saat bazında yoğun olan alanlar belirlenerek gerekli sinyalizasyon aktiviteleri gerçekleştirilerek kent içi trafik akışı düzenlenebilmektedir. Kent merkezinde bulunan ve sürekli denetim altında tutulan 77 kavşak noktası bu düzenlemelerin yapıldığı alanlardır. Böylelikle trafik yoğunluğuna bağlı olarak kavşak kollarındaki araç sayısı takip edilerek gerekli yeşil ışık süresi artırmakta veya azaltılmaktadır. Trafik ışıklarının süresinin düzenlenmesi ile bekleyen araç sayısı azaltılarak kullandıkları enerjinin tasarrufu ve trafikte kalma süresinin düşmesi ile araç kullanıcılarının sürüş konforu arttırılabilmektedir (Anonim, 2019a).

Bilgi iletişim teknolojileri destekli çalışan ve yapay zekâ ile yönlendirilen akıllı kamera ve sensörler yardımıyla sadece trafik kontrolü değil ayrıca kentte meydana gelen bir olayın kayıt altına alınması, gerçekleşen duruma bağlı gerekli ekiplerin alana yönlendirilmesi ve plaka takibi yapılarak acil durum araçlarının bariyerlerden kontrollü geçişlerinin sağlanması yapılabilmektedir.

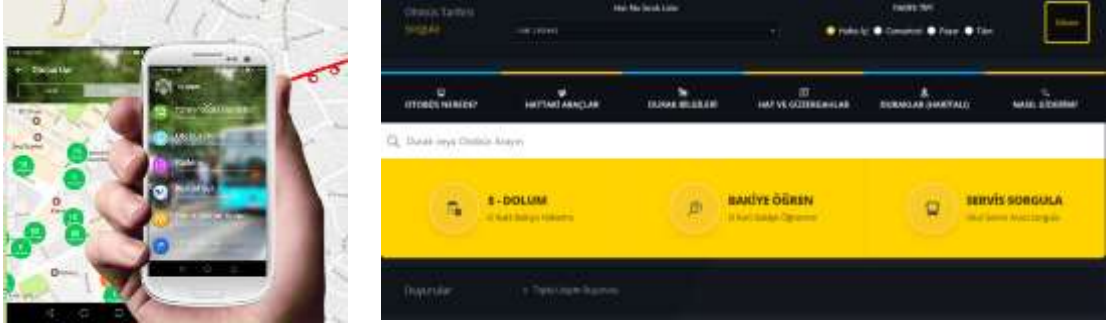
TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından 2015 yılında düzenlenen “Başarı Hikayeleri” adlı yayında, METİS sistemi Elektrik Elektronik Teknolojileri Grubu altında incelenen projelerden en başarılı 7 proje içine girerek kendini kanıtlamış bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır (Anonim, 2019b).

### 5.2.2. Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS)

Konya’da akıllı toplu ulaşım sistemi olarak hizmet veren ATUS kent kullanıcılarının ulaşımını kolaylaştırmayı amaçlayan bir akıllı uygulamadır. Kentte kullanılan otobüs güzergahlarını, durak noktalarını, tarifelerini ve duraklara tahmini varış sürelerini göstermektedir. Kent kullanıcılarının toplu ulaşım hakkında bilgi sahibi olabilmesi için;

- atus.konya.bel.tr adresli internet sayfasından,
- Mobil Konya Uygulamasından,
- Duraklarda bulunan kare kodlardan,
- Akıllı durak ekranlarından
- 5669 SMS Sistemi’nden ulaşılabilmektedir (Bilici ve Babahanoğlu, 2018).

Konya kent kullanıcıları tarafından günlük ortalama 500 bine yakın kullanım ile kentte aktif olarak kullanılan akıllı uygulamaların başında gelmektedir (Şekil 5.9). Erişim kanallarının her türlü kullanıcı için sürekli açık olması uygulamayı önemli ve ulaşılabilir kılan özelliklerdendir. Ayrıca yukarıdaki uygulamaları kullanamayacak kişiler için Alo-ATUS sesli yanıt hattı sayesinde internet ya da diğer ulaşım imkânlarına sahip olunmadan kullanılması mümkündür.



Şekil 5.9. Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (Url 42)

Toplu ulaşım araçları için kullanılan duraklarda özellikle kent merkezine yerleştirilen akıllı durak ekranları ile ulaşım süresi takip edilebilmekte ve kullanıcılarına kolaylık sağlamaktadır. (Anonim, 2019b)

### 5.2.3. Elkart

Elkart Konya’da toplu ulaşım sistemlerinde kullanılma amacı ile geliştirilmiş bir akıllı uygulamadır. Kart sayesinde ulaşım araçlarını kullanabilmek için fazladan vakit harcamaya gerek kalmamaktadır. Yani kullanıcıların toplu ulaşım sistemlerinde kullanılan elkart ile ulaşım sırasında daha hızlı ödeme işlemlerini yapmasını sağlayarak sürenin kısılmasını ve ulaşım konforunun artırılması sağlamaktadır. Ayrıca kart kullanıcılarının kullanım bilgileri (MEB’e bağlı öğrenci, Yükseköğretim kurumlarına bağlı öğrenci, 65 yaş üstü veya engelli vb.) kart sistemi ile paylaşılarak gerekli ücretlendirilme sağlanmaktadır (Url 43).

Ülkemizde temassız banka kartlarının kent içi toplu ulaşımına açık hale gelmesine imkân sağlayan barkot okuma cihazlarının kullanımı açısından Konya ilk iki şehirden biri olmuştur. Banka kartları dahil tüm Elkart sistemlerini okuyan cihazlar yardımıyla entegre olarak ücretlendirme işlemini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca Elkartı olmayanlar kent kullanıcıları için Büyükşehir Belediyesi adrese teslim seçeneği ile çalışmakta olan internet üzerinden Elkart satın alma hizmetini de yaygın hale getirmiştir.

#### 5.2.4. Katanersiz Tramvay

Konya kent merkezinin genişlemesi ve üniversite yapılarının kentte aktif olarak hareketliliğini sağlaması üzerine toplu ulaşım sistemlerinde 1992 yılında tramvay kullanımına başlamıştır. Kent içinde kuzey doğrultuda yerleştirilen tramvay hattı ulaşım problemlerini çözerken kentin bu doğrultuda gelişmesine imkân sağlamıştır.

Kent içi ulaşımında tramvay kullanımının yaygınlığının artırılması için Knet merkezine Alaeddin Tepesi merkez alınarak ikinci bir hat yerleştirilmesi tasarlanmıştır. Adliye ile Alaeddin Tepesi arasına yerleştirilecek hat Mevlâna Kültür Merkezi'nin de kullanımına katılmasıyla kentin bu kısmında mevcut tarihi yapının bozulmaması ve uygun olması için genel tramvay hatlarından farklı olarak direklerin ve tellerin bulunmadığı katanersiz sistem ile tasarlanmıştır (Şekil 5.10). Türkiye’de ilk defa kullanılan bu sistem 2015 yılında kullanıma açılarak 2.200 metre uzunluğundaki hattın katanersiz olarak hizmet vermesini sağlamaktadır. Ayrıca tramvay hattı hat boyunca bazı kısımlarda yeşillendirme ve çim alanların üzerinden geçerek daha çevreci bir görünüme sahip olmaktadır (Anonim, 2019b).



Şekil 5.10. Konya Katanersiz Tramvay yolu

Uluslararası Toplu Taşımacılar Birliği tarafından “Tasarım ve İnovasyon” ödülüne layık görülen katanersiz tramvay ayrıca Uluslararası Kent Araştırmaları Kongresi’nde “Kentsel ve Mimari Dokunun Korunması” alanında ödül kazanmıştır (Anonim, 2019a).

### 5.2.5. Otopark Bul

Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilen bir diğer akıllı uygulama Otopark bulma sistemidir. Kent içinde bulunan otopark alanlarının doluluk miktarı kamera ve sensörler aracılığı ile takip edilerek park alanlarının sayısı gösterilmektedir.

Otoparkların doluluk oranları hem uygulama ile hem de kent içine yerleştirilen akan trafik üzerinde bulunan akıllı levhalar aracılığı ile araç sürücülerine bildirilmektedir. Mobil uygulamada kullanılan sistem ile araç kullanıcıları uygulama üzerinden seçtikleri park alanlarına yine uygulamada bulunan sesli yönlendirme ve takip sistemi ile kolayca ulaşabilmektedir. Ülke genelinde kullanımı ilk defa Konya kentinde gerçekleştirilen bu uygulama sayesinde varış noktalarında bulunan otoparklarda uygun park yeri sorgulaması yapılarak sürücülere, park alanına ulaşmadan bilgi sahibi olması sağlanarak kaliteli sürüş imkânı sunulmaktadır (Url 43).

### 5.2.6. Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS)

Trafikte bulunan araçların belirli hız limitlerine uymalarını sağlamak amacıyla kurulan akıllı sistemde araçların yüksek hızlar yapmasını engellemek ve kaza oranını düşürmek amaçlanmaktadır. Kent içi araç yollarının belli bantlarına kurulan hız koridorlarındaki sensör ve kameralar sayesinde bu bantlardan geçen araçların hız miktarları denetlenerek gerekli işlemlerde plaka takipleri yapılmaktadır (Şekil 5.11) (Url 43).

Konya'da 7/24 hizmet veren EDS sistemine 2013 yılında geçiş yapılmıştır. Araç miktarının gün geçtikçe arttığı Konya trafiğinde kullanılan bu uygulama ile günlük hız sınırı ihlâl miktarının 21 binden bine gerilemesi uygulamanın kent için doğru çalıştığının bir göstergesi olmaktadır. Ayrıca EDS sisteminin kullanılması ile yaralanmalı ve ölümlü kazalarda %54 ile %63 arasında azalma meydana gelmiştir. (Anonim, 2019b)



Şekil 5.11. Elektronik Denetleme Sistemleri

Kentte Elektronik Denetleme Sistemi dışında gabari kontrolü amacıyla Elektronik Gabari Denetleme Sistemi oluşturulmuştur. Kente yerleştirilmiş sensörler yardımıyla ölçüm yapılan sistem Türkiye’de bir ilk olmasının dışında yüklü ağır vasıta araçların gabari sınırlarını aşması durumunda elektronik bilgi sistemi ile sürücüsüne haber verilirken ihlâlin önlenmemesi durumunda il sınırlarından çıkmadan araç kontrol noktalarında müdahale yapılarak oluşabilecek tehlikelerin önüne geçilmektedir.

#### 5.2.7. E-Desen

Kent merkezi dışında Konya kentinin geniş kırsal alanlarında Konya Büyükşehir Belediyesi kapsamında gerçekleştirilen e-Desen uygulaması, tarımsal alanlarda üretim kapasitelerinin ekonomik değerinin belirlenip ihtiyacı olan kullanıcılara sunulması amacıyla geliştirilen bir projedir (Url 43).

Kırsal bölgelerde bulunan tarım alanlarının analizini de içine alan bu proje, mevcut toprak analizi ve alandaki iklimlendirilmenin belirlenmesi ile üreticilere kılavuz niteliğinde yetiştirilmesi gereken ürünler ve yöntemleri hakkında da bilgi vermektedir.

Konya Büyükşehir Belediyesi, Mevlâna Kalkınma Ajansı ve Selçuk Üniversitesi iş birliği ile yürütülen projede, tespit ve anket çalışmaları ile kullanıcılarla sürekli iletişimde kalınarak var olan değerlerin ortaya çıkarılması ve ihtiyaç duyulan insanlarla bu bilgilerin paylaşılması yapılmaktadır. Sadece ekonomik olarak değil aynı zamanda manevi olarak çok değer taşıyan tarihi ve turistik kalıntılarında yine bu uygulama ile belirleme işlemi yapılmaktadır (Anonim, 2019b)

### 5.2.8. Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi

Konya kentini meydana getiren çevre olgusunun takip edilmesi ile ihtiyaca yönelik alanların tespit edilmesi, hizmetlerin sağlanması, ulaşılabilecek bilgilerin doğru kaynaklardan olması ve hızlı yayılmasını sağlayacak hizmetlerin genelini barındıran Çevre Yönetim Bilgi Sistem Merkezi ile bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak mühendislik ve alt yapı hizmetleri ile ihtiyaç duyulan alanlara cevap verilmesi amaçlanmaktadır (Şekil 5.12). Kent hareketliliğinin düzenlenmesi ve faaliyetlerin gerçekleştirilmesi yine bu uygulama ile sağlanmaktadır (Örselli ve Dinçer, 2019).



Şekil 5.12. Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi (Url 44)

Sistem sayesinde çevrenin duyduğu bilgi akışı sağlanırken problemlerin tespit ve çözümlerinin hızı artırılmaktadır. Merkezi sistemde bulunan alt modüller ile çevreyi ilgilendiren tüm konularda veri elde edilmektedir. Hava kirliliği, gürültü kirliliği, atık takip vb. çevre şartlarının ölçülmesine imkân sağlarken anlık bir bölgeye ait kirlilik haritalarının çıkarılmasını sağlamaktadır. Oluşturulan kirlilik haritaları ile analizler yapılarak gerekli alanlarla ilgi ilişkiler kurularak çözümler aranmaktadır.

### 5.2.9. “Konya” Mobil Uygulaması

Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından kullanıma açılan akıllı uygulama temelde “ulaşım, belediyem ve kent rehberim” adı verilen üç ana bölümden oluşmaktadır. Kentte gerçekleştirilecek proje, etkinlik, bilgi, kent kameraları, online işlemler, ödeme

yöntemleri, kafeler, restoranlar, hastaneler vb. pek çok bilgiye bu üç bölüm altında ulaşılmaktadır (Şekil 5.13) (Url 43).

Kentte gerçekleşecek etkinlikler ve hizmetlerin kent kullanıcılarına bildirilmesi amacı ile “Konya” mobil uygulaması oluşturulmuştur. Kent hareketliliğini bildirmek amacıyla tasarlanmış bir akıllı uygulamadır. Uygulama sayesinde Konya hakkında ayrıntılı bilgi ve fonksiyona da erişmek mümkündür. Konya kent tarihi, önemli kültür mekânları, gezilip görülmesi gereken turistik alanlar vb. yanında kent sakinleri ile açık veri ilkesine dayanan bilgi paylaşımı da yapılmaktadır.



Şekil 5.13. “Konya” Mobil Uygulaması (Url 45)

Ayrıca kent genelinde yaygın olarak kullanılmasına imkân sağlanan kiralık kent bisikletlerinin kiralama, takip ve ücretlendirme işlemleri de bu uygulama aracılığıyla yapılmaktadır.

#### 5.2.10. “Mevlâna ve Mesnevi” Mobil Uygulaması

Konya’da kullanılan bir diğer akıllı uygulama, bilgi iletişim teknolojileri kullanarak geçmişten bugüne Konya tarihi mirasını oluşturan önemli etmenlerden biri olan Mevlâna ve Mesnevi felsefesinin herkesin anlayabileceği hale dönüştüren bu mobil uygulamadır. Elektronik cihazlara yüklenebilen uygulama ile Konya’da yaşamış ve varlığı ile kültür mirasını genişletmiş düşünce adamı Mevlâna’nın tanınmış eseri

Mesnevi'nin tüm ciltlerinin okunması, bölümlerinin belirtilmesi, uygulama üzerine notlar alınması vb. işlemler gerçekleştirilerek ayrıca uygulamada yer alan Mevlâna Müzesine ait görsellere, bilgilere ve ney dinletilerine ulaşmak mümkündür. Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan uygulama ile Mesnevi 20 farklı dile çevrilerek kullanılan dil fark etmeksizin anlaşılmasına olanak sağlamaktadır (Bilici ve Babahanoğlu, 2018).

#### 5.2.11. Bin Bin Uygulaması

Konya'da kullanılmaya başlanan elektrikli scooter uygulaması çevreci ve ekonomik bir ulaşım aracı olarak kullanılmaktadır. Bisiklet kullanımına uygun bir kent olması sebebiyle bisiklet kullanımının yanında sürdürülebilir yapısı sayesinde elektrikli scooterlar dünyada yaygın olarak kullanıldığı gibi Konya kentinde de kullanılmaya başlanmıştır. Elektrikli scooterlar, telefonlara indirilecek bin-bin uygulaması ile aktive ederek kullanıma hazır hale getirilmektedir. Uygulamayı kullanarak kullanıcılar müsait araçları görebilecek, ihtiyaç durumuna göre uygun noktalardan kiralayabilmektedir. Kullanım sonucunda araçlar kilitlenerek kent içinde bırakılmaktadır (Url 46).



Şekil 5.14. Bin-Bin uygulaması ile kiralanabilecek scooterlar (Url 46)

Uygulamanın ve scooterların yaygınlaştırılması sayesinde ulaşımда enerji dostu araçların kullanımı dışında kolaylığı sayesinde trafik yoğunluğunun azalmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca kentte oluşacak otopark problemine çözüm üretmektedir.

### 5.2.12. Diğer Akıllı Kent Uygulamaları

Konya’da kullanılan ve kullanıcılarına kolaylık ağılayan diğer akıllı kent uygulamaları şu şekildedir (Url 43):

- **Buzlanma Takip Sistemi (BTS):** Karasal iklime sahip Konya kentinde sert geçen kış aylarında meydana gelen kar yağışı sonrası buzlanma problemi görülmektedir. Kent trafiğini olumsuz etkileyen buzlanmanın kent içi yollarda hangi noktalarda ve ne zaman başlayacağını tespit edilmesi ile önlemler alınarak ciddi trafik kazalarının oluşması önlenmektedir. Ayrıca buzlanma ile meydana gelecek trafik kazalarının önlenmesi için buzlanmanın çok yaşandığı kavşak ve yaya üst geçitlerine yerden ısıtmalı sistemler yerleştirilerek oluşabilecek kazalar önlenmeye çalışılmaktadır.
- **Konya Sabit GNSS Ağı (KOSAGA):** Kente yerleştirilen 5 adet küresel navigasyon uydu sistemi ile uydu tabanlı yer ve konum belirleme sistemidir. Kurulan istasyonlar sayesinde gerçek zamanlı olarak konum bilgilendirilmesi yapılabilmektedir. Sisteme üye olan üyelerin kendilerine ait ID ve kullanıcı şifreleri ile kullanabildikleri sistem, kullanıcılarına konum ve saat düzenleyici parametreler sağlayarak hesaplama yapmalarını ve ağ düzeltme parametrelerine ulaşabilmeyi mümkün kılmaktadır.
- **Hafriyat Araçları Takip Sistemi:** Konya kenti sürekli yıkılarak yeniden inşa edilen bir dönüşüm kenti olarak karşımıza çıkmaktadır. Meydana gelen bina yıkım işlemleri sonucunda ortaya çıkan molozların kaçak hafriyat firmaları tarafından doğada düşünülmeden izinsiz yerlere dökülmesini engellemek amacıyla oluşturulmuş bir uygulamadır. Ayrıca ruhsatlı olarak hafriyat yapan firmaların takibi de yine bu uygulama ile yapılarak çalışma alanları, saatleri ve döküm alanları incelenebilmektedir.
- **Gönüllü Hayvan Dostları Projesi ve e-Pati Uygulaması:** Uygulama Türkiye’de gerçekleştirilen ve alanında ilk olma özelliği taşıyan “Gönüllü Hayvan Dostları Projesi” ile sahipsiz sokak hayvanlarının rehabilitesinin gerçekleştirilerek Konya kenti sınırları içinde gönüllü bakıcı ailelere teslim edilmesi amacıyla

çalışmaktadır. Böylelikle kentte bulunan evsiz hayvanlar tedavi edilirken, sağlık durumları da kontrol altına alınarak sahiplendirilmeleri sağlanmaktadır (Url 43).

- **360 Derecelik Sanal Konya Turu:** Konya Büyükşehir İnternet Sitesi üzerine entegre edilen uygulama ile kentte bulunan tarihi, turistik, görülesi eserler ve yatırım projelerinin sanal olarak görüntülenmesi sağlanmaktadır. Önceden kayıt altına alınmış 50 civarı yapının sanal turu yapılabilir.
- **Komak ve Asem:** Konya sakinleri için oluşturulmuş ücretsiz programlardan meydana gelen eğitimler ve hobiler ile Aile Sanat ve Eğitim Merkezlerinde çalışmalar yürütülmektedir. Yılın belirli dönemlerinde yapılan kayıtlar ile kurslara başvurular yapılmakta ve herkesin kullanımına açık eşit programlar sürdürülmektedir.
- **Engelsiz Yaşam Projesi:** Kent yaşamının bir parçası olan engelli bireylerin kent içinde ulaşımının, hareketlerinin ve aktivitelerinin özgür kılınması için Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından 2010 yılı itibarı ile ayrıntılı çalışmalar yapılmaktadır. Engelli bireylerin hedef merkezlerine ulaşımının kolaylaştırılması ve aktivitelerine imkân verilerek kent yaşamı ile entegre olmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. Kent içinde yaya üst ve alt geçitlerinin, yaya yollarının, kavşak noktalarının özgürleştirilmesi ile kent içinde çalışmalar yapılırken ayrıca engelli bireylerin bildirilmesi durumunda ev içlerinde de gerekli tadilat yapılarak hayatları kolaylaştırılmaya çalışılmaktadır.
- **Akıllı Şebeke Sistemleri:** Kent genelinde tüketilen su, elektrik ve doğalgaz tesisatlarının kullanımını verimli hale getirmek için uygulanan akıllı tesisatlar ile kaynak sarfiyat miktarı takip edilerek düzenli dağıtım sağlanabilmektedir. Akıllı şebekeler sayesinde etkin ve güvenli dağıtım sağlanırken boşa harcamaların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Kaynak kullanımının kent geleceği için öneminin anlaşılması ile kent yaşamında akıllı tesisatlar önem kazanmıştır.

### 5.3. Konya Kentinin Akıllı Çevre Parametrelerinin İncelenmesi

Akıllı kent oluşturabilmek için gerekli olan bileşenlerden birinin akıllı çevre olduğuna çalışmanın literatür kısmında değinilmiştir. Akıllı çevre parametrelerine bakıldığında sürdürülebilirlik kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir enerjiler, sürdürülebilir binalar ve sürdürülebilir kent uygulamaları ile akıllı çevre meydana gelmekte ve akıllı kenti oluşturmaktadır. Çalışmanın bu aşamasında akıllı kent olma sürecinde Konya kentinin sahip olduğu akıllı çevre parametreleri incelenerek sürdürülebilir uygulamalar ayrıntılı anlatılacaktır.

#### 5.3.1. Konya Kentinin Sürdürülebilir Enerji Kaynakları

##### 5.3.1.1. Güneş Panelleri

Akıllı kentleri meydana getirme sürecinde yenilenemez kaynakların kullanımı kent hayatını olumsuz etkilemektedir. Akıllı kentler oluşturabilmek için kentlerinin geleceğinin garanti altına alınması gerekmektedir. Tükenmeleri kaçınılmaz bir şekilde yakın bir tarihte gerçekleşmesi beklenen bu yenilenemez kaynaklar yerine, sürdürülebilirliği sağlamaları ve yenilenebilir özellik taşımaları ile güneş panellerinin kullanımının yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır.

Konya Orta Kuşakta yer alan ve Türkiye’de İç Anadolu bölgesinde bulunan uygun konumu gereği güneş enerjisinin verimli olarak kullanılabileceği bir yerde bulunmaktadır (Şekil 5.15). Güneş enerjisinden yüksek verim alınabileceği bilinen bu topraklarda bu enerjinin kullanımında yaygınlaştırılma çalışmaları yapılmaktadır.



Şekil 5.15. Konya güneş enerjisi potansiyel haritası ve Konya Kızören güneş enerji santrali (Url 47-48)

Konya'nın güneş enerji panellerinin uygunluğu açısından verimli bir kent olması sebebi ile kentte 45 ayrı noktada güneş enerjisi santralleri kurulmuş ve elektrik enerjisi üretilmektedir. Başta günlük 65 MW elektrik üretimi ile Karapınar YEKA-1 güneş enerji santrali olmak üzere, Alibeyhöyüğü GES, Karatay Kızören GES, Apa GES vb. diğer güneş enerji santralleri ile kentte gün içerisinde toplam 600 MW'a yakın elektrik enerjisi üretilmektedir. Ayrıca Konya'da yapılma sürecinde olan beş ayrı güneş santrali de hizmet vermeye yakın zamanda başlayacaktır (Url 49).

Bu çalışmalar kapsamında kullanılan akıllı uygulamalardan biri güneş enerjisi ile KOSKİ su kuyularının kullanımının sağlanmasıdır. Konya Büyükşehir Belediyesi adına kentte su kullanımı üzerine genel dağıtım, ücretlendirme, dönüşüm uygulamaları ve kent su kaynaklarının korunması içi çalışan KOSKİ Genel Müdürlüğü tarafından kullanılan güneş enerji panelleri ile kentte sulama işlemi yapılmaktadır. Bir tarım ve yeşil alan kenti olarak bilinen kentte sulama amacı ile açılmış su kuyularında sulama için harcanılan elektrik miktarının fazla olması üzerine yola çıkan uygulama, su pompalarında elektrik kullanımını azaltmak ve verimlilik sağlama amacıyla su pompaları fotovoltaik güneş enerji panellerine bağlanmıştır. Güneşten aldığı enerjiyi sistemindeki cihazlar ile elektrik enerjisine dönüştüren bu fotovoltaik piller sayesinde su kullanımında yüksek enerjiler harcayan su pompaları sürdürülebilir bir şekilde işleyen uygulamalara dönüşmüştür (Anonim, 2019b).

Konya kentinde kullanılan sürdürülebilir güneş paneli uygulamalarından bir diğeri kentte bulunan park alanlarında, aydınlatma levhalarında, kent ışıklarında ve otobüs duraklarında güneş enerjisinin kullanımınıdır. Fotovoltaik güneş enerji panelleri ile kent aydınlatılmasında elektrik enerjisinden tasarruf sağlanmaktadır. Başta kentte bulunan 890 adet otobüs durağı olmak üzere, Konya'da bulunan Kent Ormanı, Japon Parkı, Birlik Parkı, Kozağaç Parkı vb. birçok park alanında aydınlatma direkleri, seyir terasları ve kamelyalarda bu güneş enerji panelleri kullanılarak enerji kullanımında yenilenebilir kaynak tüketimi artırılmaktadır (Anonim, 2019b).

Güneş panellerinin kullanıldığı bir diğer uygulama kente yerleştirilmiş meteoroloji istasyonlarında gerekli enerjinin karşılanmasıdır. Konya'da Gümüştepe ve Tavus Baba civarına yerleştirilen güneş enerji panelleri ile kentin sıcaklık, güneşlenme, nem oranı, rüzgâr hızı ve yağmur miktarını ölçen istasyon sistemlerinin elektrik kullanımı azaltılmaktadır.

### 5.3.1.2. Katı Atık Tesisinde Metan Gazından Elektrik Üretimi

Akıllı çevrenin sağlanabilmesi için sürdürülebilir uygulamaların kent hayatına entegrasyonunun sağlanması ve kent kalitesinin artırılması gerekmektedir. Bu noktada ortaya çıkan ve kent kalitesini düşüren etmen atık miktarıdır. Meydana gelen kalabalık kentlerin kullanılması sonucunda fazla oranda atık miktarı ortaya çıkmaktadır. Oluşan atıklar bilinçsiz şekilde doğada depolandığında veya imha edilmeye çalışıldığında hava, çevre ve su kirliliğine neden olarak yaşanmış dünyanın zehirlenmesine neden olmaktadır. Yaşam kalitesini düşüren bu durumun önüne geçebilmek için Konya Büyükşehir Belediyesi 2011 yılı itibarı ile çalışmalarına başlamıştır (Url 43).

Kentte özellikle yoğun nüfusa sahip kent merkezinde uygulanmaya başlayan atık toplama işlemi ile çöp miktarının kontrol altına alınması sağlanmaktadır. Kent merkezinde oluşturulmuş düzenli toplama işlemleri ile kent kullanıcılarının ortaya çıkardığı atıklar toplanarak geri dönüşümleri sağlanmaktadır. Geri dönüşüm işleminin yapılması ile çevreye verilecek tahribat azaltılmaktadır.

Geri dönüşüm sırasında ortaya yüksek miktarlarda metan gazı ortaya çıkmaktadır. Konya'da katı atıkların toplandığı Aslım Katı Atık Depolama Sahası'nda dönüşüm sonucu ortaya çıkan metan gazının elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlayacak tesisler Ekim 2011 de hizmet vermeye başlamışlardır (Şekil 5.16). Ortaya çıkan metan gazından elektrik üretimi kent için kullanılabilecek sürdürülebilir bir uygulama konumundadır. Tam kapasite ile çalışarak hizmet veren tesiste üretilen elektrik enerjisi saatte 5,6 MW'dir. Bu miktarın anlaşılabilmesi için dönüştürülen metan gazı ile ortaya çıkan elektrik miktarı günlük 26.000 konutun enerji ihtiyacını karşılayarak geri dönüşüm ile maximum verim alınmasına olanak vermektedir (Anonim, 2019b).



**Şekil 5.16.** Katı Atık Tesisinde Metan Gazından Elektrik Üretimi (Url 50)

Ayrıca tesiste geri dönüşüm sırasında ortaya çıkan ısı enerjisi de değerlendirilmek istenmiştir. Bu bağlamda geri dönüşüm tesisine yakın olacak şekilde tasarlanan seralarda dönüşüm ile ortaya çıkan ısı enerjisi kullanılarak karasal iklime sahip Konya kentinde sera etkisi ile yıllık düzenli domates üretimi sağlanmaktadır. Seraların büyüklükleri yaklaşık 1.200 metrekare olup yıllık ortalama 30 ton civarı domates üretimi ve dağıtımı yapılmaktadır (Anonim, 2019b).

Sürdürülebilir kent oluşturmak için kullanılan uygulamalardan biri olan Metan gazından elektrik üretim tesisi Konya’da genç ve eğitilen nüfusun çevre duyarlılığı ve sürdürülebilir kent farkındalığının oluşabilmesi için düzenli olarak öğrenci gruplarını ağırlamakta ve bilinçlendirme çalışmaları yapmaktadır.

Geri dönüşümün en verimli şekilde sağlanması amacıyla uygulanan bu akıllı uygulama ile sürdürülebilir enerji dönüşümü sağlanmaktadır. Bu dönüşüm yenilenemez kaynaklar kullanılarak oluşturulan yöntemlere göre gelecek kaygısı taşıyan kentler için bir çıkış kapısı olacaktır.

### **5.3.2. Konya Kentinin Sürdürülebilir Bina Tasarımları**

Bir kenti oluşturan dinamik kısım yani kent kullanıcıları ve kent yaşama çevresi dışında, önemli bir alan kaplayan parça kentte bulunan sabit yapılar olan binalardır. Kent

kullanıcılarının barınma, eğitim, sosyal aktivite ve diğer faaliyetlerini geçirdikleri bu yaşam alanları planlı tasarlanmalıdır. Bu bağlamda akıllı kentler oluşturabilmek için akıllı binaların tasarlanması gerekmektedir.

Türkiye’de akıllı bina tasarımları son dönemde önem kazanmaya başlamıştır. Üzerinde yapılan çalışmalar sonucu akıllı bina tasarımlarında yapılacak uygulamalar belirlenmekte ve çözümlerle kullanılmaktadır. Akıllı kentler ve akıllı binalar oluşturma yolunda Konya kendi adımlarını atarak çalışmalarına başlamıştır. Özellikle 2012 yılı itibarı ile akıllı bina tasarımı üzerine yoğunlaşmış ve 2014 yılında Konya’da bulunan ilk akıllı bina özelliğine sahip Unilever Tas Konya Dondurma Fabrikası inşa edilmiştir (Anonim, 2018c).

Akıllı bina tasarımında önemli ölçütlerden biri, çalışmada bahsedildiği üzere akıllı binaların sahip oldukları sürdürülebilir uygulamaları tescil ettirilip ölçümlendirilerek sertifikalandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesi temeline dayanan BREAM ve LEED sertifikalarıdır. BREAM sertifikasının doğduğu yer olan İngiltere’nin çok dışına çıkamaması sonucu ülkemizde LEED Sertifikasının önemi artmıştır. Türkiye’de akıllı bina tasarımları gerçekleştirilecekleri zaman bu sertifikaya başvurmakta ve kendini kayıt altına almaktadır. Bu bağlamda akıllı kent olma sürecinde Konya’da akıllı bina tasarımda LEED Sertifikasına önem göstermiş ve günümüze kadar kent genelinde sertifikalı, sürdürülebilir özellik taşıyan yapılar tasarlanmıştır.

Konya kentinde tasarlanan sürdürülebilir akıllı bina olma özelliği taşıması ile başvurmuş olduğu LEED Sertifikalandırılma sürecindeki değerlendirmeler sonucu sertifikalandırılmaya hak kazanmış ve çeşitli sertifikaları ile Türkiye’de öncü olan 8 adet binanın (Çizelge 5.2) değerlendirme sonucu aldığı puanlar ve sertifika çeşitlerini şu şekildedir (Url 51).

**Çizelge 5.2.** Konya kentinde bulunan LEED Sertifikalı Binalar (Url 51)

|   | Yapı Adı                                 | Tarih / Alan                         | Puanı  | Sertifikası |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------|--------|-------------|
| 1 | Konya Unilever Tas<br>Dondurma Fabrikası | 11.07.2014<br>49.143 m <sup>2</sup>  | 54/110 | LEED Gümüş  |
| 2 | Konya Bilim Merkezi                      | 18.11.2014<br>23.010 m <sup>2</sup>  | 66/110 | LEED Altın  |
| 3 | Konya Tropikal Kelebek<br>Bahçesi        | 12.02.2015<br>6.899 m <sup>2</sup>   | 55/110 | LEED Gümüş  |
| 4 | Konya Spor ve Kongre<br>Merkezi          | 13.01.2015<br>25.089 m <sup>2</sup>  | 52/110 | LEED Gümüş  |
| 5 | Unilever Vector Sıvı Üretim<br>Tesis     | 09.06.2017<br>25.571 m <sup>2</sup>  | 60/110 | LEED Altın  |
| 6 | Unilever Vector Deposu                   | 09.06.2017<br>18.104 m <sup>2</sup>  | 61/110 | LEED Altın  |
| 7 | Unilever Vector İdari Binası             | 09.06.2017<br>3.746 m <sup>2</sup>   | 82/110 | LEED Platin |
| 8 | Mete Dağıtım Merkezi                     | 10.08.2018<br>323.348 m <sup>2</sup> | 50/110 | LEED Gümüş  |

### 5.3.2.1. Unilever Konya Dondurma Fabrikası- Unilever

Konya için tasarlanan Unilever Konya Dondurma Fabrikası 2014 yılında inşa edilmiştir. Fabrika Konya'nın Karatay ilçesinde bulunan 2.Organize Sanayi Bölgesine toplam 300.000 m<sup>2</sup> arsa üzerine 49.125 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip olacak şekilde kurulmuştur. Kent merkezinden 20 km uzaklıkta bulunan fabrika Konya Havaalanı yakınlarında bulunmaktadır (Şekil 5.17) (Url 52).

Unilever markasının dünya genelinde tasarlamış olduğu diğer fabrikalar gibi bu fabrika da kategorisinde öncü olabilecek ve sürdürülebilir bina olarak adlandırılacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 5.18). Modüler olarak planlanan fabrikada organizasyon düzeninin sağlanmış olması tasarımı öne çıkarmaktadır (Anonim, 2018c). Fabrika tasarlanma sürecinde mevcut özellikleri ile sürdürülebilir yeşil bina oluşturma amacıyla tasarlanmıştır (Şekil 5.19) (Anonim, 2018c).



İnşasına başlamadan önce sürdürülebilir özelliklerinin sertifikalandırılması amaçlanmış ve uluslararası tanınmış LEED Sertifikasına başvurulmuştur. Başvuru sonucu tamamlanan binada sertifikalandırma işlemi için gerekli puanlamalar yapılmış ve bina derecelendirilmiştir. Tasarlanan binalar LEED Sertifikası kazanabilmek için 7 farklı kategoride değerlendirilerek puanlama işlemleri yapılmakta ve gerekli puanları alabilirlerse seviyelerine göre 4 farklı sertifika ile derecelendirilmektedir. Unilever Dondurma Fabrikası LEED Sertifika sistemine göre yukarıda tabloda bulunan 7 farklı kategoriden 110 puan üzerinden toplam 54 puan alarak sertifika almaya hak kazanmış ve LEED Gümüş ile sertifikalandırılmıştır (Çizelge 5.3) (Url 55).

**Çizelge 5.3.** Unilever Dondurma Fabrikası sertifikalandırma puanları (Url 55)

|          | <b>LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler</b> | <b>Puan</b>  |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> | Sürdürülebilir Özellikler                           | 15 puan /26  |
| <b>2</b> | Su Verimliliği                                      | 6 puan /10   |
| <b>3</b> | Enerji & Atmosfer                                   | 15 puan /35  |
| <b>4</b> | Malzeme & Kaynak Kullanımı                          | 4 puan /14   |
| <b>5</b> | İç Mekân Çevre Kalitesi                             | 6 puan /15   |
| <b>6</b> | Tasarımda İnovasyon                                 | 4 puan /6    |
| <b>7</b> | Bölgesel Öncelik                                    | 4 puan /4    |
|          | <b>Toplam:</b>                                      | 54 puan /110 |

### 5.3.2.2. Konya Bilim Merkezi- TÜBİTAK

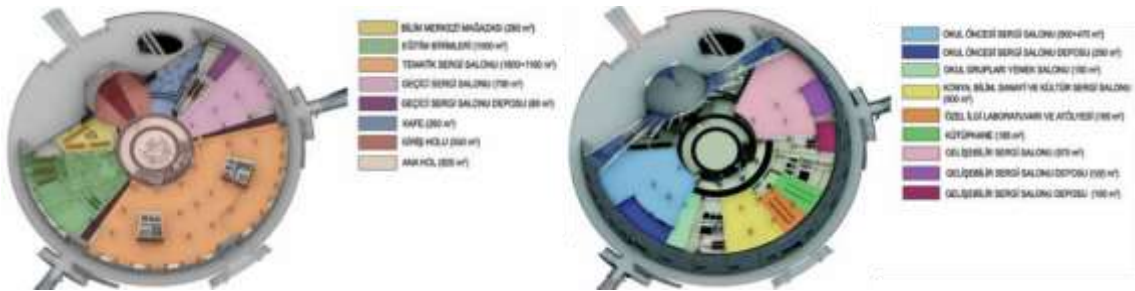
Konya Bilim Merkezi 2014 yılında Konya'nın Selçuklu ilçesinde Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından inşa edilmiştir. Türkiye'de bulunan bilim merkezleri arasında sahip olduğu LEED Sertifikası ile bir ilktir. Konya kent sınırlarının girişinde Havalimanına yakın konumlandırılan bina kente gelen yolcuları karşılayarak kentin gelişimlere açık bir kent olduğunu göstermektedir (Şekil 5.20). Bilim Merkezi (Şekil 5.21) yaklaşık 100 bin m<sup>2</sup>'lik arazi üzerinde 26,248 m<sup>2</sup> kapalı alanda bulunan sergiler, laboratuvarlar, gözlem evleri, konferans salonları, kütüphane vb. mekânlar dışında ve 47.000 m<sup>2</sup> yeşil alanda yer alan seyir kuleleri ile geniş yerleşkeye sahip bir bilim merkezi özelliğini taşımaktadır (Şekil 5.22) (Anonim, 2018c).



Şekil 5.20. Konya Bilim Merkezi Konumu



Şekil 5.21. Konya Bilim Merkezi



Şekil 5.22. Konya Bilim Merkezi Planları (Erdoğan,2015)

Bilim Merkezi tasarlandığı süreç boyunca sürdürülebilir özelliklerin kullanıldığı yeşil bir bina olmak amacıyla kendisini şekillendirmiştir. İnşa edilme süreci ile LEED Sertifikasına başvuran merkez sertifikalandırılmak için değerlendirilmiştir. Konya Bilim Merkezi derecelendirme sonucu 110 puan üzerinden almış olduğu 66 puan ile Türkiye’de ve Konya’da bir bilim merkezi olarak LEED Gold Sertifikasını kazanmaya hak kazanmış ilk bilim merkezi olarak karşımıza çıkmakta ve ülke geneline örnek oluşturmaktadır (Çizelge 5.4) (Url 56).

**Çizelge 5.4.** Konya Bili Merkezi sertifikalandırma puanları (Url 56)

|          | <b>LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler</b> | <b>Puan</b>  |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> | Sürdürülebilir Özellikler                           | 22 puan /26  |
| <b>2</b> | Su Verimliliği                                      | 10 puan /10  |
| <b>3</b> | Enerji & Atmosfer                                   | 18 puan /35  |
| <b>4</b> | Malzeme & Kaynak Kullanımı                          | 5 puan /14   |
| <b>5</b> | İç Mekân Çevre Kalitesi                             | 4 puan /15   |
| <b>6</b> | Tasarımda İnovasyon                                 | 5 puan /6    |
| <b>7</b> | Bölgesel Öncelik                                    | 2 puan /4    |
|          | <b>Toplam:</b>                                      | 66 puan /110 |

### 5.3.2.3. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi- *Butterfly House Consultancy*

Türkiye’de yapay olarak oluşturulmuş ilk kelebek bahçesi özelliği bulunan Konya Tropikal Kelebek Bahçesi Konya’nın Selçuklu ilçesinde konumlandırılmış, sahip olduğu kelebek çeşidi ve kapalı uçma alanı miktarı bakımından Avrupa’da da bir ilk olma özelliği taşımaktadır (Şekil 5.23). Ayrıca Türkiye’de bir müze olarak LEED Sertifikasına sahip ilk yapıdır (Anonim, 2018c).

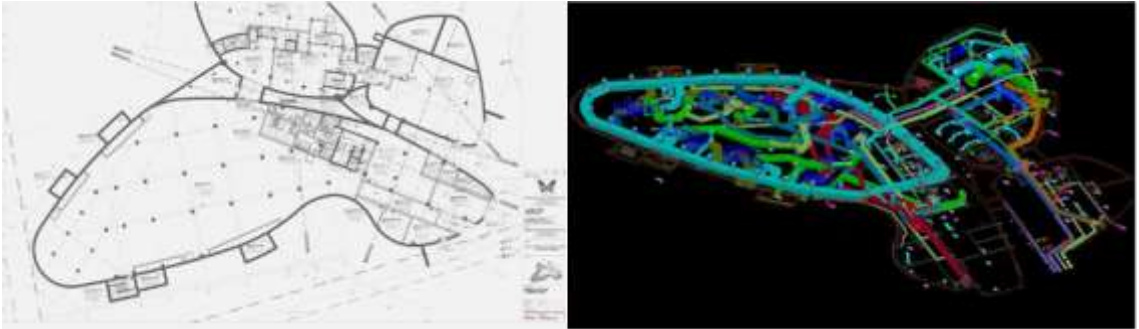
Bina dış kabukta kelebek kanat formlarının kullanıldığı üç ana yapıdan meydana gelmektedir. Dış cephede kullanılan kompozit elemanlar ve asma germe sistemleri ile amorf kelebek formu elde edilmiştir (Şekil 5.24). Yapıyı oluşturan mekânlar arasında 2.100 m<sup>2</sup> kelebek bahçesi, 550 m<sup>2</sup> böcek müzesi ve farklı amaçlarla kullanılan lobisi dahil 800 m<sup>2</sup> alanı ile açık ve kapalı alanların bir arada bulunduğu (Şekil 5.25) bir yerleşkeye sahiptir (Yanar, 2017).



Şekil 5.23. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi Konumu



Şekil 5.24. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi



Şekil 5.25. Konya Tropikal Kelebek Bahçesi Planları (Url 57)

Müze de yer alan kelebek ve böcek türlerinin kendi habitatları dışında olumsuz etkilenmeden yaşamlarını sürdürebilmeleri için özel tasarımlar yapıya entegre edilmiştir. Gelen ziyaretçilerin bu tasarımlar ile farklı kelebek ve böcek türlerini yaşam alanlarında gözlemlenmesi sağlanmaktadır.

Tropikal Kelebek Bahçesi'nin 2015 yılının mart ayında LEED Sertifikası almış olması sürdürülebilir bir tasarım olduğunu göstermektedir. LEED Sertifikalandırması sonucu değerlendirildiği alt kategorilerde 110 puan üzerinden 55 puan kazanan yapı LEED Gümüş sertifikası ile sertifikalandırılmış ve Türkiye'de bu sertifikaya sahip ilk müze olma özelliği ile aynı kategorideki yapılara öncü olmuştur (Çizelge 5.5) (Url 58).

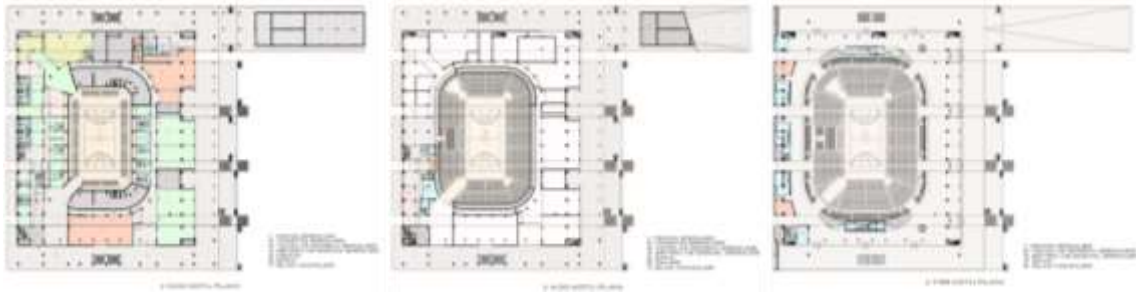
**Çizelge 5.5.** Konya Tropikal Kelebek Bahçesi sertifikalandırma puanları (Url 58)

|          | <b>LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler</b> | <b>Puan</b>  |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b> | Sürdürülebilir Özellikler                           | 22 puan /26  |
| <b>2</b> | Su Verimliliği                                      | 10 puan /10  |
| <b>3</b> | Enerji & Atmosfer                                   | 4 puan /35   |
| <b>4</b> | Malzeme & Kaynak Kullanımı                          | 6 puan /14   |
| <b>5</b> | İç Mekân Çevre Kalitesi                             | 5 puan /15   |
| <b>6</b> | Tasarımda İnovasyon                                 | 6 puan /6    |
| <b>7</b> | Bölgesel Öncelik                                    | 2 puan /4    |
|          | <b>Toplam:</b>                                      | 55 puan /110 |

#### **5.3.2.4. Konya Spor ve Kongre Merkezi- Konya Büyükşehir Belediyesi**

Konya'nın Karatay ilçesinde yer alan Konya Spor ve Kongre Merkezi, Türkiye'de bulunan LEED Sertifikalı ilk spor ve kongre merkezidir. Karatay ilçesinde Fetih Caddesi üzerine (Şekil 5.26) inşa edilmiş yapı 80.000 m<sup>2</sup>'lik kapalı ve açık alanları ile kenti meydana getiren sürdürülebilir binalardan biri olma özelliği taşımaktadır (Şekil 5.27) (Anonim, 2018c).





Şekil 5.28. Konya Spor ve Kongre Merkezi Planları (Url 60)

Sürdürülebilir özelliklere sahip akıllı bir bina olarak tasarlanan merkez 2015 yılında başvurmuş olduğu LEED Sertifikalandırılma işlemleri sonucunda 110 puan üzerinden 52 puan kazanan yapı LEED Gümüş sertifikası kazanmıştır (Çizelge 5.6) (Url 61).

Çizelge 5.6. Konya Spor ve Kongre Merkezi sertifikalandırma puanları (Url 61)

|   | LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler | Puan         |
|---|----------------------------------------------|--------------|
| 1 | Sürdürülebilir Özellikler                    | 20 puan /26  |
| 2 | Su Verimliliği                               | 6 puan /10   |
| 3 | Enerji & Atmosfer                            | 14 puan /35  |
| 4 | Malzeme & Kaynak Kullanımı                   | 1 puan /14   |
| 5 | İç Mekân Çevre Kalitesi                      | 5 puan /15   |
| 6 | Tasarımda İnovasyon                          | 4 puan /6    |
| 7 | Bölgesel Öncelik                             | 2 puan /4    |
|   | <b>Toplam:</b>                               | 52 puan /110 |

#### 5.3.2.5. Unilever Vector Projesi- Unilever

Konya'nın Karatay ilçesinde Aksaray Çevre Yolu üzerinde bulunan Unilever Vector Projesi, LEED Sertifikasına sahip üç farklı bina tasarımına sahiptir (Şekil 5.29). 2013 yılında tasarım sürecinin ardında inşası gerçekleştirilen bir projede ev bakımı ve kişisel bakım ürünleri olmak üzere iki farklı alanda üretim yapılmaktadır. Endüstriyel tesis olarak proje, Sıvı Üretim Deposu 25.571m<sup>2</sup>, Depo 18.104m<sup>2</sup>, İdari Bina 3.746m<sup>2</sup> ve diğer üretim alanları olmak üzere toplam 80.000 m<sup>2</sup> alanda üretim gerçekleştirmektedir (Şekil 5.30).



Şekil 5.29. Unilever Vector Projesi Konumu



Şekil 5.30. Unilever Vector Projesi (Url 62)

Sürdürülebilir özelliklere sahip akıllı binalardan oluşan bir tesis olarak tasarlanan projede 2017 yılında başvuru LEED Sertifikalandırılma işlemleri sonucunda 110 puan üzerinden Unilever Vector Sıvı Üretim Tesisi 60 puan olarak LEED Altın (Çizelge 5.7), Unilever Vector Deposu 61 puan olarak LEED Altın (Çizelge 5.8) ve Unilever Vector İdari Binası 82 puan olarak LEED Platin (Çizelge 5.9) sertifikasını kazanmıştır (Url 63).

Çizelge 5.7. Unilever Vector Sıvı Üretim Tesisi sertifikalandırma puanları (Url 63)

|   | LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler | Puan        |
|---|----------------------------------------------|-------------|
| 1 | Sürdürülebilir Özellikler                    | 17 puan /26 |
| 2 | Su Verimliliği                               | 10 puan /10 |
| 3 | Enerji & Atmosfer                            | 13 puan /35 |

|   |                            |              |
|---|----------------------------|--------------|
| 4 | Malzeme & Kaynak Kullanımı | 5 puan /14   |
| 5 | İç Mekân Çevre Kalitesi    | 6 puan /15   |
| 6 | Tasarımda İnovasyon        | 6 puan /6    |
| 7 | Bölgesel Öncelik           | 3 puan /4    |
|   | <b>Toplam:</b>             | 60 puan /110 |

**Çizelge 5.8.** Unilever Vector Deposu sertifikalandırma puanları (Url 64)

|   | <b>LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler</b> | <b>Puan</b>  |
|---|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Sürdürülebilir Özellikler                           | 17 puan /26  |
| 2 | Su Verimliliği                                      | 10 puan /10  |
| 3 | Enerji & Atmosfer                                   | 15 puan /35  |
| 4 | Malzeme & Kaynak Kullanımı                          | 5 puan /14   |
| 5 | İç Mekân Çevre Kalitesi                             | 5 puan /15   |
| 6 | Tasarımda İnovasyon                                 | 6 puan /6    |
| 7 | Bölgesel Öncelik                                    | 3 puan /4    |
|   | <b>Toplam:</b>                                      | 61 puan /110 |

**Çizelge 5.9.** Unilever Vector İdari Binası sertifikalandırma puanları (Url 65)

|   | <b>LEED Sertifikası Değerlendirilen Kategoriler</b> | <b>Puan</b>  |
|---|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Sürdürülebilir Özellikler                           | 16 puan /26  |
| 2 | Su Verimliliği                                      | 10 puan /10  |
| 3 | Enerji & Atmosfer                                   | 31 puan /35  |
| 4 | Malzeme & Kaynak Kullanımı                          | 5 puan /14   |
| 5 | İç Mekân Çevre Kalitesi                             | 10 puan /15  |
| 6 | Tasarımda İnovasyon                                 | 6 puan /6    |
| 7 | Bölgesel Öncelik                                    | 4 puan /4    |
|   | <b>Toplam:</b>                                      | 82 puan /110 |

### 5.3.3. Konya Kentinin Sürdürülebilir Kent Özellikleri

Akıllı kent bileşenlerinden biri olan akıllı çevre parametrelerinin üçüncü ve son parametresinden biri olan sürdürülebilir kent başlığı altında akıllı kentler oluşturmak için kentlerde oluşturulacak sürdürülebilir çözümlerden bahsedilmiştir. Kentlerin geleceğe taşınması ve yaşam kalitesinin sağlanması için kent genelinde sürdürülebilir çözümler tasarlanmalı ve yürütülmelidir. Sadece bir alanda tek bir yerde kullanılan akıllı uygulamalar yerine bir kenti oluşturan tüm alanlara bu akıllı sürdürülebilir uygulamaların yayılması ile genel bir sürdürülebilir kent oluşturulabilmektedir.

Sürdürülebilir kentler oluşturmak kentlerin ekolojik ayak izlerinin küçültülerek çevreye verecekleri zararın azaltılmasını sağlamaktadır. Kent genelinde ekolojik ayak izinin düşürülmesi için ulaşım ağlarında temiz enerjili sistemler geliştirilmesi, kent sağlığının korunması için her çeşit kirliliğin önlenmesi ve ekolojik ayak izi ile savaşılabilecek en önemli unsur olan doğal çevrenin korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kent oluşturma sürecinde Konya, akıllı uygulamalar geliştirip kent geneline bu uygulamaları yayarak akıllı kent olma yolunda ilerlemesini sürdürmektedir.

#### 5.3.3.1. Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi

Konya, İç Anadolu'da bulunan eski deniz yatağının (Büyük Konya Gölü) kuruması sonucu oluşmuş düz arazi yapısı, eğim azlığı, geniş ve uzun caddeleri ile bisiklet kullanımı için uygun çevresel şartlara sahip bir kenttir. Yaya ve bisiklet kullanıcılarını önemsemek amacıyla kentte özel yollar ve uygulamalar tasarlanmaktadır. Türkiye'de sürdürülebilir bir kullanım olan bisiklet kullanımı ile ulaşımı desteklenerek çalışmalar yapan kentlerin başında Konya gelmektedir.

Kentte tasarlanmış 550 kilometrelik özel yollar sadece bisiklet kullanıcıları için ayrılmıştır (Şekil 5.31). Araç trafiğinden ayrılarak tasarlanan yollar ile kentte bisiklet kullanıcılarının güvenliği sağlanmaktadır. Kentte ana yolların kenarlarında, kavşak noktalarında verilen gerekli eğim, geçiş öncelikleri ve bisiklet trafiği için özel trafik ışıklandırmalarıyla bisiklet yolları kentte sürdürülebilir ulaşım sağlayarak sürdürülebilir kent hayatını oluşturmaktadır (Mert ve Öcalır, 2010).



Şekil 5.31. Konya bisiklet yolları - Trafik ışıklarını bekleme bankı

Kentte geliştirilen ve kent kullanıcıları için kolaylık sağlayan bir akıllı uygulama olarak kullanılan sistem bisiklet kiralama noktalarıdır. Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından kişisel bisikletleri olmayan ama kent ulaşımında bisiklet kullanımı isteyen kent kullanıcılarına kent içinde 80 farklı noktada bisiklet kiralama işlemine imkân sağlanmaktadır (Şekil 5.32). Kiralama işlemleri bu noktalarda bir görevliye ihtiyaç duymadan kişilerin bireysel elkart veya banka kartları ile gerçekleştirilmektedir. Böylelikle bisiklet kiralama işlemleri her gün ve her saat farklı bir işlem gerektirmeden kiralanabilmekte ve teslim edilebilmektedir. Ayrıca kiralanan bisikletler kent içi kullanım sonucu varış noktasına en yakın bisiklet kiralama noktasına verilebilmektedir (Url 66).



Şekil 5.32. Konya bisiklet kiralama istasyonları

Bisiklet kiralama sisteminde bulunan bisiklet sayısı yıllar geçtikçe artırılmaktadır. Günümüzde yaklaşık 1000 bisikletin kente hizmet verdiği bilinmektedir. Konya Mobil uygulaması veya web sitesi sayesinde kullanıcılar kiralanabilecek bisiklet olup olmadığı, kiralama noktalarının ayrıntılı haritalarını ve teslim etmek istedikleri noktalarda peron boşluğunun olup olmadığını kontrol edebilmektedir.

### 5.3.3.2.Hava-Su-Gürültü Kalitesi

Konya gelişmiş bir kent olarak kalabalık bir nüfusa ve kalkınmanın getirdiği gereklilikler ile geniş sanayi alanlarına ve fabrikalara sahiptir. Sahip olduğu bu olgular kentin çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz etkilerin önüne geçebilmek için kent geneline yerleştirilmiş akıllı uygulamalar bulunmaktadır.

Kent sağlığının ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmalardan biri hava kalitesinin tespiti ve değerlendirilmesidir. Bu bağlamda kurulan hava kalitesi izleme sistemi ayrıntılı analizler için hava kalitesini sürekli kontrol ederek analiz yapmaktadır (Şekil 5.33). Kente yerleşmiş 4 farklı istasyon ile hava kalitesi, hava içinde bulunan partikül miktarı ve karbondioksit seviyesi sürekli ölçülmektedir. Kent merkezinde üç büyük ilçede yapılan ölçümler sayesinde günlük ve saatlik olmak üzere anlık hava durumu kontrol edilmektedir. Ayrıca kayıt altına alınan veriler ortalama değerlerin dışına çıktığı zaman uyarı mesajı veren bir sistem ile kontrol altında tutulmaktadır (Anonim, 2019b).



Şekil 5.33. Konya hava kalitesi izleme sistemi- Konya gürültü denetim sistemi (Url 67-68)

Konya’da su kirliliğinin önüne geçilebilmek adına 6 farklı su tesisat hattı oluşturulmuştur. Miktar bakımından Türkiye’de bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesine bağlı KOSKİ Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmalarda kentte kullanım sonucu oluşan şehir suyu, kirli su, tatlı su, yağmur suyu, sulama suyu ve mor şebeke hattı yer almaktadır (Url 69).

Ayrılmış su tesisatları sayesinde su kirliliğinin önüne geçilerek çeşitli farklılıklar gösteren sular için yapı ve kimyalarına uygun geri dönüşüm ve kullanım alanları belirlenmekte ve kente geri dönüşümü yapılmaktadır. Geri dönüşüm sürecinde en aktif adımı özellikle kentte bulunan mor şebeke atmaktadır. Konya’da arıtılmış atık sular için bir kazanım tesisi olarak değerlendirilebilecek mor şebeke sayesinde 2012 yılından bu yana kent içinde yeşil alanları oluşturan toprakların sulanması sağlanmaktadır. Atık suların iletim pompaları yardımıyla bir dönüşüm sistemine alınması ile klorlama, filtreleme ve dezenfekte etme işleminin ardında yeraltına döşenmiş 24 km uzunluğundaki tesisatlar ile sulama alanlarında damlatma şeklinde kullanılmaktadır (Anonim, 2019b).

Kullanılan su tesisat şebekeleri sayesinde kirlilik seviyeleri farklı olan suların birbirine karışması önlenmektedir. Bu sayede su kirliliğini oluşturan bilinçsiz karma kullanımın önüne geçilerek su kullanımında verimlilik sağlanarak kirliliğin önüne geçilmektedir.

Kent hayatında meydana gelen ve yaşam kalitesini düşüren bir diğer çevre kirliliği ise gürültü kirliliğidir. Yoğun ve işlek kent hayatı istemsiz desibellerde seslerin oluşmasına neden olmakta ve bu durum kent kullanıcılarını olumsuz etkilemektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi tarafında bu bağlamda kentlerde oluşan ve özellikle kalabalık alanlarda konfor şartlarının sınırlarını aşan ses miktarının ölçülmesi amacı ile Gürültü Denetim Takip ve Uyarı Sistemi geliştirilmiştir. Kente yerleştirilen gürültü ölçümü yapan elektronik cihazlar ile kent yaşamında oluşan sesler sürekli kayıt altına alınıp analiz edilerek gerekli önlemlerin alınması amacıyla çalışmaktadır. Sistem sayesinde;

- Kentte oluşan ses kaynaklarının belirlenmesi,
- Bu ses kaynaklarının belirli alanlarda sürekli dinlenerek günlük ortalama değerlerinin hesaplanması,
- Ölçülen kaynakların kent ses bariyerini geçmesi durumunda tespit edilmesi,

- Gerekli durumlarda yetkililere SMS ile haber verilerek gerekli önlemlerin alınması sağlanmaktadır (Anonim, 2019b).

Böylelikle Konya kent hayatındaki ses kaynakları 20 farklı istasyonla sürekli ölçülerek kirliliğe ulaşan durumlarda çevre sağlığı için önlemler alınmasını sağlamaktadır.

#### **5.3.4. Konya Kentinin Akıllı Çevre Parametrelerinin Değerlendirilmesi**

Dünya nüfusunun artması ile beraber enerji kullanımında meydana gelen tüketimin artması küresel boyutta kaynak kullanımının öneminin anlaşılmasını sağlamış ve yıllar boyunca fosil yakıtların yani yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımı sonucu bu kaynakların gelecekte tükenmesi ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu durum günümüzün toplu yaşam alanları olarak nitelendirilebilen kentler açısından tehlike ortaya koymaktadır. Kentler kaybolan yenilenemez kaynakların kullanımını azaltmak ve kentleri geleceğe taşıyabilmek için yeni gelişmeler ile yenilenebilir kaynak kullanımına yönelmiştir. Kentlerde meydana gelen bu yönelim bilgi iletişim teknolojilerini ve bilimi kullanarak kentlerin akıllandırılması anlamına da gelmektedir. Akıllı hale getirilen kentler kaynak tüketiminde yenilemez kaynaklar yerine gezegenimizin hareketi sonucu sürekli olarak meydana getirdiği yenilenebilir kaynakların kullanımını destekleyerek ve yaygınlaştırarak gelecekte sadece bu yenilenebilir kaynakların kullanımına imkân verecektir.

Çalışmada ele alınan akıllı uygulamaların mevcut kentlere göre kullanılması Çizelge 5.10'da gösterilmiştir. Çizelge ayrıntılı incelendiğinde başlıca dünya kentlerinde var olan akıllı ya da sürdürülebilir uygulamaların çoğunun Konya kentinde de kullanıldığı görülmektedir. Çizelgenin ilk beş satırını oluşturan akıllı uygulamalar açısından Konya kenti incelendiğinde, kentte açık veri paylaşımı ve kentin her noktasından ücretsiz internet erişiminin sağlanabildiği akıllı internet ağlarının olmadığı görülmektedir. Sürdürülebilir uygulamalardan oluşan diğer satırlar incelendiğinde ise kentte yeşil ulaşım sistemlerin eksikliği fark edilecektir.

**Çizelge 5.10.** Başlıca akıllı/ sürdürülebilir uygulamaların kentlere göre kullanılması

|    |                                   | Amsterdam | Londra | Songdo /Seul | San Francisco | Singapur | Konya |
|----|-----------------------------------|-----------|--------|--------------|---------------|----------|-------|
| 1  | Açık Veri Paylaşımı               | X         | X      | X            |               | X        |       |
| 2  | Mobil Kent Uygulaması             |           | X      |              | X             | X        | X     |
| 3  | Akıllı İnternet Ağı               | X         | X      | X            | X             |          |       |
| 4  | Akıllı Sayaç                      |           | X      |              |               | X        | X     |
| 5  | Temassız Kart Kullanımı           |           | X      |              |               | X        | X     |
| 6  | Akıllı Aydınlatma                 | X         |        |              | X             |          | X     |
| 7  | Güneş Panelleri                   | X         |        |              | X             |          | X     |
| 8  | Yeşil Bina Kullanımı              |           | X      |              |               | X        | X     |
| 9  | Özelleştirilmiş Bisiklet Ağları   | X         |        |              | X             |          | X     |
| 10 | Yeşil Ulaşım Sistemleri           |           |        | X            |               |          |       |
| 11 | Atık Tesisleri İle Enerji Üretimi |           |        | X            | X             |          | X     |

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı akıllı kentler meydan getirmek için büyük önem taşımaktadır. Kentlerimizin akıllandırılması ile Dünya üzerinde mevcut konumu gereği enerji ihtiyacının karşılanması için kullanılabilecek kaynakların uygunluğu bu akıllı kent içindeki akıllı uygulamalar ile tespit edilerek ihtiyacın sağlanmasını gerekli kılmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının en başında muhakkak güneş enerjisi gelmektedir. Güneş gezegenimizdeki yaşam için büyük önem arz etmektedir ayrıca kullanılacak teknolojik cihazlar ile önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı haline dönüşmüştür. Dünya üzerinde kutup daireleri haricinde yer alan tüm kentlerde belirli bir güneşlenme süresi görülmekte ve bu süre ile bağlantılı olarak enerji miktarları üretilmektedir. Özellikle ekvatora yakın alanlarda bulunan kentlerde güneşlenme süresi ve açısının uygunluğu ile mevcut akıllı kentlerde daha fazla yeşil enerji üretilebilmekte ve kullanılabilir.

Türkiye konumu gereği düzenli güneşlenme süresine sahip ve uygun güneş alma açısı ile yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş panelleri ile enerji üretiminin mümkün olduğu ülkelerden biridir. Bu bağlamda ülkemizde sürdürülen çeşitli teknoloji tabanlı akıllı uygulamalar ile güneşten gelen enerji dönüştürülerek kullanılmaktadır. Özellikle güneşlenme süresinin yüksek olduğu Akdeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan kentlere yakın zamanda yerleştirilen güneş enerji santralleri sayesinde güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilebilmektedir.

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesi amacıyla bir akıllı kent olma yolunda ilerleyen Konya’da Konya Büyükşehir Belediyesinin sürdürdüğü çalışmalar ile güneş enerji tarlaları kurularak kullanılan panellerde fotovoltaik pillerin kullanılması ile güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Konya’da bulunan 45 ayrı noktaya yerleştirilen bu güneş panelleri sayesinde günlük 600 MW’lık bir enerji üretimi meydana getirilmektedir. Üretilen bu elektrik enerjisi sayesinde günlük ortalama 115.000 konutun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Kullanılan güneş enerjisi santralleri dışında güneşten gelen enerjinin kullanılması için yenilikçi uygulamalar kente entegre edilmiştir. Bunların başında kent içi hareketliliğin düzenlenmesini ve daha yaşanabilir kılınmasını sağlayan aydınlatma elemanlarında güneş enerji panellerinin kullanımı gelmektedir. Kent geneline yayılmış aydınlatma direkleri, trafik lambaları, kent içi levhalar, düzenleme amacıyla kullanılan elektrikli sensörler ve kentte bulunan yeşil alanlarda aydınlatma amacıyla kullanılan ışıklandırmalarda kullanılan bu paneller sayesinde gündüz güneşlenme süresi boyunca bünyesinde enerji depolayan paneller kullanılarak enerji depolanmakta ve gece aydınlatma ihtiyacı meydana geldiğinde bu temiz enerji kullanılmaktadır.

Konya sahip olduğu geniş toprakları ve matematiksel konumu sayesinde güneşlenme ve güneş enerjisi üretme bakımından yüksek potansiyele sahip kentlerin

başında gelmektedir. Mevcut potansiyelini kullanarak akıllı kent olma sürecinde kullandığı güneş enerji santralleri ve panelleri ile temiz enerji üretimi için çalışmalarına devam etmektedir. Yapım aşamasında bulunan 4 adet santral ile birlikte kentte bulunan güneş enerji santral sayısı 49'u bulacak olsa da bu sayı kalabalık Konya kenti için günlük elektrik ihtiyacının karşılanmasında yetersiz kalmaktadır.

Konya'da kullanılan yenilenemez kaynak kullanımını azaltırken çevreye verilecek zararın da azaltılmasını sağlayacak bir diğer enerji üretimi sağlayan akıllı uygulama, kullanım sonucu kentte oluşan atık çöplerin toplanarak geri dönüşüm tesisinde elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Konya'da özel olarak tasarlanmış araçlar ile toplanan atık maddelerin doğaya bırakılarak yok olmasını beklemek yerine geri dönüşüm tesisine götürülerek dönüştürülmesi işleminde ortaya çıkan metan gazı ile elektrik üretimi yapılmaktadır. Tesiste bulunan akıllı teknoloji sayesinde metan gazı dönüştürülürken ortaya çıkan enerji ve ısı kullanılarak bu işlem yapılmaktadır. Atık maddelerden enerji üretimi sayesinde günlük ortalama 26.000 konutun elektrik ihtiyacını karşılayacak miktarda enerji üretimi yapılmaktadır.

Konya kent nüfusunun fazla olması ve bu durumun kullanıma bağlı atık madde miktarının fazla olması bakımından atık dönüşümü ile elektrik üretebilmek için uygun bir kenttir. Ancak kentte meydana gelen atık miktarından daha az bir kısım geri dönüştürülebilmektedir.

Kent dinamiği içinde yerini alan ve çeşitli fonksiyonlar için kullanılan binalar kentin rijit kısmını oluşturan elemanlardır. Kentleri oluşturan bina tasarımları tarih boyunca değişerek farklılaşmıştır. Kent yaşamı boyunca meydana gelen problemlere çözümler geliştirerek değişimine devam etmektedir. Tarih boyunca bina tasarımlarında meydana gelen değişimler zaman geçtikçe modernleşmenin getirdiği sorunlara cevap verebilmek için yeni özellikler kazanmış ve farklı fonksiyonlar oluşturmuştur. Yerleşik hayata geçilmesi ile sadece barınma amacıyla kullanılan basit birimler sosyalleşme faaliyetlerinin artması ile pencerelere, avlulara, balkonlara sahip olmuş; kentlerde artan nüfus ile birlikte de kat miktarları artmış buna bağlı olarak düşey sirkülasyonlar eklenmiş; teknolojinin daha da ilerlemesi ile teknolojik cihazların bina içinde her alanda yerini aldığı modern yapılar haline gelmiştir. Günümüze yaklaşıldığında ise bina tasarımlarında yapılan uygulamaların aslında binaları birer tüketim makinalarına dönüştüğü ortaya çıkmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda kullanım miktarının artmasına bağlı kaynak

kullanımının da arttığı binalarda sürecin bu şekilde devam etmesi sonucu geleceğin tehlike altına gireceği anlaşılmıştır. Bu tehlikenin önüne geçebilmek için tarih boyunca olduğu gibi karşılaşılan probleme akıllı ve sürdürülebilir özellikler taşıyan bina tasarımları ile çözümler bulunmaya başlamıştır.

Sürdürülebilir bina tasarımları geleceğin korunma altına alınmasında akıllı kentlere yardımcı olacak uygulamaların başında gelmektedir. Sürdürülebilirlik ilkesi ile tasarlanan akıllı yeşil binalarda geliştirilen uygulamalar sayesinde tüketim miktarı en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Binalarda kullanılan akıllı uygulamalar sayesinde kaynak tüketim miktarı azaltılmakta ve çevreye verilecek zararlar minimuma indirilmektedir. Küresel kentleşme sonucu ortak bir paydada buluşularak geleceğin akıllı kentlerini inşa etme yolunda bu akıllı binaların öneminin anlaşılması ile günümüzde bu yapılar daha da önem kazanmaya başlamıştır.

Sürdürülebilirlik ilkesi ile tasarlanmış bu binalarda kullanılan malzemenin büyük önemi vardır. Doğaya dost, düşük karbon salımlı kolay çözünebilir malzeme kullanımı binaları zararsız hale getiren adımların başında gelmektedir. Karbon miktarının tehlikeli boyutlara ulaştığı dünya atmosferinde bu adım büyük değer taşımaktadır. Binaları zarar veren kent birimleri olmaktan kurtaracak bir diğer adım enerji kullanımı olacaktır. Yenilenemez kaynaklar yerine doğadan elde edilen yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanan binalar kendi bünyesinde geliştireceği çözümler ile kentler açısından enerji tasarrufu sağlayarak büyük önem kazanmaktadır. Sağır cephelere yerleştirilecek güneş panelleri, yağmur ve atık suların geri dönüşümü, iklimlendirme elemanlarının doğru kullanılması vb. kullanımlar ile tasarruf ve enerji verimliliği sağlanmaktadır.

Dünya genelinde farklı ülkelerde akıllı özellikleri bulunan sürdürülebilir binalar için özel kamu kuruluşları kurulmakta ve özel çalışma yöntemleri ile bu binaların kriterlerinin belirlenmesi, inşa edilmesi ve tescillenerek geleceğe sağladığı olumlu katkı için belgelendirilmektedir. BREAM ve LEED Sertifikası bu amaç için çalışan kurumların başında gelmektedir. Özellikle LEED Sertifikası dünya genelinde tanınarak sürdürülebilir binaların ayrılmasında kullanılmaktadır.

Ülkemizde sürdürülebilir bina tasarımları ve uygulamaları yavaş yavaş yaygın hale getirilmeye çalışılmaktadır. Özellikle kalabalık ve gelişmiş kentlerde bu anlayış ile tasarımlar yapılmaktadır. Akıllı kent olma sürecinde kendini geliştirmeye çalışan

Konya’da sürdürülebilir bina tasarımlarına önem vererek kent içinde bu binaların yaygınlaşması için çalışmalar yürütmektedir.

Konya gelişmiş bir kent olarak bünyesinde üretim tesislerinden sanayi fabrikalarına, kongre merkezlerinden bilim merkezlerine, sosyal faaliyetler için toplanma alanlarından müzelere pek çok kompleks yapıyı bulundurmaktadır. Bu yapılardan bazıları akıllı kent olma sürecinde akıllı bina tasarımlarına dönüştürülmüştür. Özellikle akıllı uygulamaların yoğun olarak kullanılmaya başladığı 2010 yılı ile birlikte Konya kentinde sürdürülebilir bina tasarım anlayışı önem kazanmıştır. 2014 yılında kentte kurulan dondurma fabrikası ile ilk adım atılmış ve LEED Gümüş Sertifikası ile tescillendirilmiştir. Dondurma fabrikasının ardından kente inşa edilen Konya Bilim Merkezi Türkiye’de bulunan ilk LEED Altın Sertifikalı bilim merkezi olma özelliği ile kente artı bir değer katmıştır. Bu yapıların ardından kentte 6 adet daha sürdürülebilir akıllı bina özelliği taşıyan ve sertifikalandırılan yapı inşa edilmiştir.

Kentin sahip olduğu nüfus miktarı ve doğru orantılı olarak artan bina sayısına bakıldığında kentte bulunan 8 adet sertifikalı bina kent geleceği için dikkat edilmesi gereken bir durumdur.

Sürdürülebilirliğin önem kazandığı, geleceğe ulaşması mümkün olan akıllı kentlerde hareketin ve sürdürülebilirliğin sağlanmasında kent içine yerleştirilmiş bisiklet kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bisiklet kullanımının yaygın hale getirilmesi ulaşımında yenilenemez kaynaklar ile yapılan ulaşımın geri planda kalarak kent içi enerji verimliliği ve çevreye dost yöntemlerin gelişmesini sağlamaktadır. Konya sahip olduğu arazi yapısı ve engebesiz yolları sayesinde bisiklet ulaşımı için uygun bir kenttir. Kentte var olan ve geliştirilmeye çalışılan planlı yerleşme ile kent içine entegre edilmiş bisiklet birbirine paralellik göstererek genişletilmeye çalışılmaktadır.

Sürdürülebilirliğin önem kazandığı ve teşvik edildiği kentte bisiklet kullanımının gelecek yıllarda artış göstermesi muhtemel bir durumdur. Bu durum karşısında artan bisiklet kullanımının getirdiği problemlerin önüne geçilebilmesi için yol, cadde ve sokaklarda geleceğe yönelik bisiklet kullanıcılarının entegre edileceği ve güvenliklerinin sağlanarak ulaşımında zorlukların ortadan kaldırılacağı çözümler geliştirilmelidir.

Kentte günümüzde bulunan mevcut bisiklet ağları genelde çift şeritli yollarda yol kenarlarına ayrılmış özel olarak kaplanarak bisiklet kullanıcıları için ayırt edildiği belli olan mavi renkli asfalt üzerine boyama ile bölünmüş yollardan oluşmaktadır. Bu yollar

güzergahlar ile paralellik göstererek ııınsal hatlardan meydana gelmekte ve karşılaştıkları kavşak noktalarında ayrılmış bisiklet hattından çıkarak araç trafiğini kesen mavi hatlar üzerinden karşıya geçiş yapabilmektedir. Kentte bulunan bisiklet yollarından bazıları; İstanbul Caddesi bisiklet yolu, Selçuk Üniversitesi Kampüs çevresi bisiklet yolları, Sille Meydanı ve çevresi bisiklet yolu, Beyşehir Caddesi bisiklet yolu, Şefik Can Caddesi bisiklet yoludur.

Kent merkezinin meydana getiren Alaeddin Tepesi ve çevresi, Mevlâna Müzesi ve çevresi ve Demiryolu hattı yakın çevresi geçmişten gelen yoğun planlanmış kent dokusuna sahip ve yoğun araç trafiğinin yanında insan trafiğine sahip olduğu için bisiklet ulaşımı kent merkezinde iyice zorlaşmaktadır.

Konya'da var olan bisiklet yolları kentin ana caddeleri üzerinde yer aldığı için kent geneline bakıldığında bisiklet ile ulaşım imkanlarının fazla olduğu düşünülmektedir. Fakat kentte yer alan yollar, tarih boyunca şekillenmiş Konya kent akslarının gelişmiş devam niteliği gösterdiği görülmektedir. Bu sebeple bisiklet ulaşımı için tasarlanmış mavi yollar kent genelinde bulunmamaktadır. Ayrıca her işyeri veya konut için bisiklet ile ulaşım sağlanmak istendiğinde kendine ayrılmış bisiklet yollarının olmadığı görülmektedir. Konya her ne kadar kent içinde bisiklet ağlarına önem verip bisiklet kullanımını geliştirmiş olsa da kentte bulunan mevcut durum sonucu bisiklet kullanıcıları, hedeflerine varabilmek için yol boyunca araç trafiğinin olduğu yollara girmek zorunda kalmaktadırlar.

## 6. SONUÇ

Tarih öncesi çağlardan beri insan varlığı Dünyada yaşamakta ve hayatını sürdürmektedir. Aydınlanmanın daha yaşanmadığı ilkel dönemlerde yaşayan insanlar yaşadıkları yerleri temel hayatta kalma amaçları için düzenlemiş ve basit birimlerde yaşamlarını sürdürmüşlerdir. İnsan gruplarının bir araya gelmesi ve sosyal faaliyetlerin gelişmesi sonucu bir arada yaşamaya başlamış ve buna göre yaşam birimleri oluşturmuşlardır. Sosyalleşmenin getirdiği yaşama düzeni ile kalıcı yerleşmenin birleşmesi sonucu göçebe yaşam ve barınma faaliyetleri son bularak yerleşik düzene geçmişlerdir. Bu kalıcı yerleşim zamanla yerleşen grupların kalabalıklaşması ile daha büyük grup ve toplulukları meydana getirmiştir. Zamanla gelişen bu toplumlar bilginin ve kültürün getirdiği alışkanlıklar ile kent olgusunu meydana getirmeye başlamıştır. Verimli, yaşanabilir ve korunabilir alanlar olarak görülen bu kent birimleri tarih boyunca gelişim ve genişleme ile birbirlerinden etkilenecek bugünkü kent anlayışını meydana getirmiştir.

Günümüz kentleri yakın zamana kadar kaynak tüketiminin fazla olduğu, artan nüfus miktarları ile yaşamının zorlaştığı kalabalık ve yaşaması zor alanlar haline dönüşmüştür. Bu dönüşüm kentlerde ortaya çıkan problemlere kısa vadede hızlı ve düşünülmemiş çözümler üretilerek sorunlar giderilmeye çalışılmış ama bu durum belirli bir zaman geçmesi ile daha ciddi sorunlar ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan bu problemler için, gelecekte ortaya çıkarabileceği ciddi sorunlar düşünülmeden geçici çözümler üretilmesi kentleri daha tüketici, daha karmaşık, daha kaotik bir hâle getirmiş ve yaşam kalitesini düşürmüştür.

Kaynak kullanımının artmasına bağlı olarak meydana gelen değişimler sadece kent bünyesinde meydana gelen görünebilen değişimler olmamıştır. Sanayi faaliyetleri, savaşlar, kullanım ve tüketim çılgınlığı başta olmak üzere üzerinde yaşadığımız gezegen bu olumsuz aktiviteleri tolere etmekte zorlanmaya başlamış ve bunu bir geri dönüşüm şeklinde kendi dengelerini bozan insanlar üzerinde yansıtmaya başlamıştır. Kaynak tüketiminin artması kaynak rezervlerini azaltırken kullanım sonucu ortaya çıkan kirlilik bu kaynakları daha olumsuz etkileyerek kullanılmasının da zor bir hale gelmesine neden olmuştur. Bu durum ile beraber artan kirlilik özellikle Dünya çevresinde var olan ve dünyayı korumakla görevli atmosfer tabakasında olumsuz değişiklikler meydana getirmiş ve küresel anlamda dengeler bozulmaya başlamıştır. Mevcut küresel dengenin bozulması

sonucu iklim değışiklikleri ortaya çıkmış, buzullar erimeye başlamış ve Dünya yaşaması daha güç bir hal almıştır. Aslında Dünyanın bu hale gelmesi ve yaşam kalitesini düşürmesi bilinçsiz yaşama şekliyle süre gelmiş biz dünya kullanıcılarının sebep olduğu bir durumdur. Bu bağlamda 90'lı yılların sonunda mevcut küresel dengenin bozulmasının anlaşılması ve bilimdeki gelişmelerin sunduğu raporlar ile bu durumun önüne geçebilmek için bir farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkması bu farkındalığı küresel boyutta tanımlamaya yarayan bir sürecin başlamasını sağlamıştır.

Sürdürülebilirlik temelde insan hayatı boyunca gerçekleştirilen her türlü faaliyet için kullanılabilecek genel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilirliğin yaşama entegre edilerek kullanılması kavramın kök hali ile anlaşılacağı üzere sürmek veya sürdürmek olarak ele alındığında yaşamın sürdürülmesi anlamı taşımaktadır. Sürdürülebilirlik ve bu kavrama bağlı uygulamaların geliştirilmesi geleceğin yaşanabilmesini sağlayacak temel yöntemlerden biridir. Sürdürülebilir olmadan yaşamaya devam eden Dünya kısa süre içinde kendini yok etmek durumunda kalacaktır. Sürdürülebilirliğin devreye girmesi ile mevcut doğal denge üzerindeki olumsuz etkiler sabitlenerek kötüye gitmesi engellenecek hatta kullanımın artması ile olumlu sonuçlar bile ortaya çıkabilecektir. Sürdürülebilirliğin bu derece önem kazanması ve kullanılması kent birimlerinin değışmesine yol açmıştır.

Bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve sürdürülebilirlik kavramı ile birleşmesi sonucu meydana gelen akıllı uygulamalar ile tüketimin önüne geçilirken günümüz kalabalık kentlerinde yaşam şartları kolaylaştırılmaya ve daha kaliteli yaşam alanları oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalar kentlerde oluşan karmaşa ve kaosun önüne geçerek kentleri geleceğe taşıyacak ve kent yaşamının sağlıklı devam edebilmesi için bir altlık oluşturacaktır. Bu bağlamda bilgi iletişim teknolojilerinin getirdiği sürdürülebilir akıllı uygulamaların kent hayatına entegre edilmesi ve yaygınlaştırılması ile akıllı kent kavramı ve yaklaşımları ortaya çıkmıştır.

Akıllı kent yaklaşımı bilimin gelişmesi ile teknolojik bir çağ haline gelen günümüz yaşantısında meydana gelen mevcut sorunlara, ihtiyaçlara ve gerekliliklere çözüm üretebilmek amacıyla kaynak kullanımını kontrol altına alarak tüketimin önüne geçebilmek için kullanılan bir hayat anlayışdır. Akıllı kentleri oluşturan temel varlık ise geliştirilen teknoloji tabanlı uygulamaları kullanarak kent hayatını sürdürecektir.

kullanıcılarıdır. Kentlerin akıllı hale getirilebilmesi için geliştirilen teknoloji tabanlı akıllı uygulamalar ile kullanıcıların uyum içinde yaşaması gerekmektedir. Bu bağlamda kentte kullanılacak uygulamalar kullanıcılar tarafından benimsenmeli, kullanım şekilleri öğretilmeli ve kent ile kent kullanıcısının ortak bir vizyon elde edilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca bu vizyona kent kullanıcıları ve kent benliği dışında yönetici kurumlar ve kentte önemli etkiler meydana getiren kurum ve kuruluşlar da katılmalı ve ortak bir anlayışın ortaya çıkması sağlanmalıdır. Akıllı kent oluşturma sürecinde tüm birimler bir arada çalışarak akıllı kentler oluşturulacaktır. Kenti meydana getiren alt yapı, açık veri kaynakları, uygulama alanları, binalar, çevreyi oluşturan her türlü kriterler, yönetsel birimler, kurum ve kuruluşlar vb. tüm birimlerin ortak paydada buluşulan akıllı uygulamaları benimsemesi ve kullanılması ile akıllı kent varlığını sürdürebilecektir. Ortak payda da kenti oluşturan birimler arası sağlanacak akıllı kent vizyonu ile kentler daha yaşanabilir, sürdürülebilir, kaliteli ve güvenli mekânlara dönüşerek geleceğe ulaşması sağlanacaktır.

Kentlerin karşılaştıkları problemlere cevap bulması ile geleceğe taşıyacak akıllı kent yaklaşımı küresel haberleşme sayesinde dünya üzerinde pek çok kentte yaygın hale getirilmeye çalışılmakta ve yenilikçi akıllı uygulamalar geliştirilmektedir. Bu uygulamalar kentlere göre farklılıklar taşımakta ve kentlerin geçmişten gelen kültür alışkanlıklarının dışına çıkmadan kent dokusunu akıllandırmaya ve ekolojiyi olumsuz etkilerden kurtarmaya çalışmaktadır. Dünya kentlerinden anlatılmış örneklerden olan Amsterdam, Londra, San Francisco, Güney Kore ve Singapur bu bağlamda tarih boyunca kendini meydana getiren temel ilke ve kültür özelliklerinden kopmadan geliştirilen akıllı uygulama ve kullanım yöntemleri ile akıllı kent olarak başarılı süreçler geçirmiş ve gelecekte karşılaşacağı yeni problemlerle de bu anlamda çözümler üreterek akıllı kent olma sürecine devam edeceklerdir.

Akıllı kentler oluşturma sürecinde Türkiye’de yapılan çalışmalar genelde teknolojik gelişmeler olarak kalmakta ve kentlerin yaşamına yavaş yavaş karışmaktadır. Geliştirilen politikalar ve uygulamalar kentlerin merkez noktalarında sınırlı kısımlarda kullanılmakta kent geneline yayılamamaktadır. Gelişmişlik seviyesi ve nüfus miktarı fazla olan kentlerde de akıllı uygulamalara verilen önem artmış olsa da sakin kentlerde bu uygulamalar kullanılmaktadır. Türkiye genelinde var olan bu duruma karşılık çalışmanın alan kısmında ayrıntılı olarak incelenen Konya akıllı uygulamaların kullanıldığı ve yaygınlaşmaya başladığı bir kent olarak akıllı kent olma sürecinde emin

adımlarla ilerlemektedir. Konya Büyükşehir Belediyesinin kentte yürüttüğü çalışmalar ile kentte kullanılan uygulamalar pilot uygulamalar olarak kalmamış kent yaşamında aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kent kalabalık nüfus miktarına sahip olmasına rağmen coğrafik özelliklerinin getirdiği geniş alanlar ile bu uygulamaların kentte harekete geçirilmesini kolaylaştırmaktadır.

Kent yaşamını kolaylaştırmak ve kaliteli bir ortam oluşturma amacıyla kentte geliştirilen akıllı uygulamalardan bazıları; trafik hareketliliği üzerinde gerçekleştirilen ve takip edilen yöntemlerden oluşan elektronik denetleme sistemleri, toplu taşıma sistemleri üzerinde gerçekleştirilen teknolojik tabanlı elkartların kullanılıp ulaşım ağının sürekli takip edildiği akıllı toplu ulaşım sistemleri, tarihi bir kent olma özelliği ile kentin tarihi dokusunu bozmadan kente yerleştirilen katanersiz tramvay uygulamaları ve kentin sahip olduğu kültür mirasını nesiller arası yaymak ve eğitimin geliştirilmesi amacıyla tasarlanmış kurslar ve uygulamalardır. Bu uygulamalar kentin akıllı kent olma sürecinde çalışmada açıklanmış akıllı kent alt birimlerinden akıllı çevre dışında diğer birimlerin birbiri ile çalışması sonucu ulaşılmış uygulamalardır.

Çalışmanın alan kısmında ayrıntılı olarak incelenmiş akıllı kent bileşenlerinden biri olan akıllı çevrenin oluşturulabilmesi için kullanılan yöntemler, sürdürülebilirlik açısından kentte daha fazla üzerinde durulması gereken alanları oluşturmaktadır. Konya kentinde bulunan yeşil enerji üretimi ve kullanımı bunun başında gelmektedir. Kente yerleştirilen güneş enerji panelleri ve atık tesislerinde geri dönüşüm sonucu elde edilen yöntemler ile yeşil enerji üretilmektedir. Bu bağlamada;

- Kentte tasarlanmış güneş enerji santrallerinin sayısının artırılması
- Kentte bulunan yapıların sağır cephelerine güneş enerji panelleri yerleştirilerek üretilen enerji miktarının artırılması
- Kentte bulunan park ve bahçelerin zeminine yerleştirilecek güneş enerji panellerinin sayısının çoğaltılması ve kullanıma entegre hâle getirilmesi sayesinde güneş enerjisinden temiz enerji üretimi sağlanabilecek ve üretilen enerji miktarı artırılabilecektir.

Konya’da sürdürülebilirlik açısından enerji üretim miktarı göz önüne alındığında güneş enerjisinden sonra atık tesisinde geri dönüşüm sonrası enerji üretimi ikinci sırada gelmektedir. Kentte bulunan tesiste toplanan atık maddeler geri dönüştürülerek elektrik

enerjisi üretilmekte ve dönüşüm sırasında ortaya çıkan ısı ile sebze seraları ısıtılarak her mevsim tarım yapılabilir. Geri dönüşüm ile sağlanan bu elektrik üretimi;

- Özellikle Selçuklu ilçesinde yaygın olan atık toplama işleminin kent geneline yayılarak daha fazla enerji üretimi yapılabilmesi
- Bu bağlamda artırılacak atık miktarı ile geri dönüşüm sürecinde enerji üretebilmek amacıyla toplanan atıklara kapsamlı karşılık vererek dönüştürebilecek yeni tesisler oluşturulması
- Mevcut atıkların toplama işleminde atık oluşturan kent halkının bilgilendirilmesi
- Kent kullanıcılarının gerekli eğitimler ile eğitilmesi sonucu kullanıcıların atmadan önce ayıracağı atıkları doğru seçebilmesi ile sistem daha doğru çalışır hâle getirilerek enerji üretim miktarı artırılabilecektir.

Ayrıca kente yerleştirilen sürdürülebilir nitelikler taşıyan LEED Sertifikalı binalar ile akıllı çevre oluşturmak ve genişletmek üzerine çalışmalar sürdürülmektedir. Bu tarz binaların yapılması sadece belediye bünyesinde büyük sosyal alanlar olarak kalmamalı ayrıca özel sektörde faaliyet gösteren kuruluşlara verilen destek ile sürdürülebilir tasarımların artırılarak kent geneline yayılması sağlanmalıdır.

Kentin sahip olduğu coğrafi özelliği sayesinde engebelerin az ve düz bir kent olması sayesinde kentte yeşil bir ulaşım yöntemi olarak görülen bisiklet kullanımları artırılabilmektedir ve bisiklet sürücüleri için gerekli güvenli ulaşım çalışmaları yapılmaktadır. Dolayısıyla akıllı kent olma yolunda ilerleyen Konya ve Konya Büyükşehir Belediyesinin kent içi bisiklet ulaşımında ayrılmış bisiklet yolu bulunmayan ve araç trafiği ile çakışan noktaları belirleyerek bu yol ve caddelere bisiklet kullanımı için uygun uygulamalar getirilmelidir. Ayrıca kentte sayısı gün geçtikçe artırılan yeşil alanlar ve bu alanların getireceği olumlu etkiler ile kentte bulunan kirlilik miktarları gözetim altında tutularak negatif durumlarda gerekli akıllı uygulamaların kullanılması sağlanmalıdır.

Konya, kent bünyesinde sürdürdüğü akıllı uygulamalar ve sürdürülebilir yöntemler ile akıllı kent olma sürecinde sağlam adımlar atsa da bu adımlar yavaş ve sayısal anlamda yetersiz kalmaktadır. Mevcut sorunlara getirilecek yeni akıllı yöntemlerin dışında sürdürülebilir kent oluşturmak için mevcut akıllı çevre uygulamalarının artırılması ve kentte bulunmayan yeni sürdürülebilir yöntemlerin kent bünyesine katılması gerekmektedir.

Konya akıllı uygulamaların desteklenmesi ve kentte uygulanmaya çalışılması ile akıllı kent olma sürecinde Türkiye genelinde örnek teşkil edebilecek bir konumda bulunmaktadır. Kentte meydana gelen problemlere kent kimliğine uygun yöntemlerle akıllı uygulama çözümleri getirilmekte ve kent hayatı kolaylaştırılmaya çalışılmaktadır. Mevcut akıllı uygulamaların yaygınlaştırılarak kullanılmaya çalışılması yoğun bir şekilde kentte devam ederken teknoloji tabanlı uygulamaların genele yayılarak tam benimsenme işlemi kentin bu süreçte gerçekleştireceği alt yapı çalışmalarına vereceği önem, kent kullanıcıların akıllı uygulamalar konusunda bilgilendirilmeleri ve eğitilmeleri ile akıllı kent olma olgusunu başarabilecektir. Akıllı kent olma sürecinde kentler, diğer kentlerde meydana gelmiş bir problem sonucu ortaya çıkarılmış akıllı uygulamanın kendisine aktarılması ile başarılı olamayacaktır. Ancak kendi bünyesinde karşılaştığı sorunlara yönelik çözümler üretirse akıllı kent olabilmektedir. Konya kentinde bu problemler kullanımlara bağlı ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu problemlere kentin sahip olduğu kimlik ile bağlantılı uzun soluklu teknolojik tabanlı akıllı çözümler getirilirse kent akıllı olma sürecine devam edecektir. Çünkü akıllı kent olma işlemi bir anda meydana gelen bir durum değil sürece yayılan kademeli gerçekleştirilen ve değişen uzun soluklu bir zaman dilimini ifade etmektedir.

Sonuç olarak Konya kenti ve sahip olduğu akıllı uygulamalar ve sürdürülebilir çalışmalar ile akıllı kent olma sürecinde adım adım ilerleyen ve gelişen bir kent olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentte devam ettirilen uygulamaların yaygınlaştırılması ve miktarlarının artırılması ile bu süreci daha hızlı geçirebilecektir. Kent kullanıcılarının bilinçlendirilmesi ve bu alana yapılacak yatırımların artırılması ile ortak paydada bir araya gelecek tüm kent birimlerinin kenti akıllı kente dönüştürmesi kolaylaşacak ve bu kolaylık, kenti gelecek vaat eden akıllı bir kent olarak nitelendirecektir. Ayrıca mevcut akıllı ve sürdürülebilir uygulamalara ek olarak yeni geliştirilecek yöntemlere yine kullanıcı baz alınarak yaklaşılması kentte yeni ve başarılı uygulamaların kullanılmasını sağlayacak temel yöntemlerden biri olacaktır. Kenti meydana getiren tüm birimlerin geleceğe sağlıklı ulaşabilme bilinci ile oluşturulan akıllı kent uygulamalarına ve sürdürülebilir yöntemlerine sahip çıkması ile bu kavram daha da değer kazanarak kaliteli, sağlıklı ve yaşanabilir kentlerin oluşmasına yardımcı olacaktır. Unutulmamalıdır ki gelecek, bilgi iletişim teknolojilerinin getirdiği akıllı uygulamalar ve çevreye dost kaynak kullanımına sahip sürdürülebilir yöntemler kullanılarak yaşamlarını devam ettirebilen

akıllı kentler ile ulaşılabilir bir zaman dilimi olacaktır. Çünkü gelecek; yeşil çevre, sürdürülebilirlik ve teknolojinin getirdiği yenilikçi dost uygulamalar ile gelecektir.



## KAYNAKLAR

- Aka, A. S. (2007). *Konya Şehrini Kuruluş ve Gelişimini Etkileyen Coğrafi Faktörler*. <http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/9338/211414.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden erişildi.
- Akıncı, İ. ve Pouya, S. (2019). The Eco-City Proposal As A Sustainable City Model. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 96–107.
- Akkan, M. M. (2019). *Akıllı Kent Uygulamaları Konya Örneği*. T.C.Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Alkan, A. (1994). *Konya: Tarihi Kentin Planlama Sorunları*. KONYA.
- Anonim. (2010). *KENTGES Bütünleşik Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı*. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/kentges/editordosya/kentges\\_tr.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/kentges/editordosya/kentges_tr.pdf) adresinden erişildi.
- Anonim. (2018a). *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu*. <https://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Dunya-ve-Turkiye-Enerji-Gorunumu.pdf> adresinden erişildi.
- Anonim. (2018b). *ÇEDBİK Yönetim Kurulu Çalışma Raporu*.
- Anonim. (2018c). *IGSC Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi (International Green Capital Congress)*. (A. Ötegen, Prof.Fikret Akınerdem, C. Kılıç, A. Öztürk ve S. Uçar, Ed.). KONYA.
- Anonim. (2019a). *Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni*. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap\\_20190311022214\\_20190313032959.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf) adresinden erişildi.
- Anonim. (2019b). *Akıllı Şehir Konya Uygulamaları*. (B. İşlem D. Başkanlığı, Ed.) (Konya Büyü.). Konya.
- Anonim. (2020). IESE Cities in Motion Index 2020 | Cities in Motion. *IESE*. 3 Şubat 2021 tarihinde <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2020/10/27/iese-cities-in-motion-index-2020/> adresinden erişildi.
- Anonymous. (2011). *Treasure Island/ Yerba Buena Island Sustainability Plan Evolution of the Sustainability Plan*. [https://sftreasureisland.org/sites/default/files/Documents/Master\\_Development\\_Submittals/Final\\_Docs\\_July\\_2011/Treasure\\_Island\\_SP\\_2012.02.02\\_digital\\_version\\_.pdf](https://sftreasureisland.org/sites/default/files/Documents/Master_Development_Submittals/Final_Docs_July_2011/Treasure_Island_SP_2012.02.02_digital_version_.pdf) adresinden erişildi.
- Anonymous. (2017). The world’s cities in 5D. *Smart Cities World*. 5 Şubat 2021 tarihinde <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/the-worlds-cities-in-5d-1564> adresinden erişildi.
- Ardila-gomez, A. (2018). “ Sustainable Mobility For All ( Sum4All ) In 2030 Agenda”. *Asian Mayors Forum On Est*. içinde . Ulaanbaatar: World Bank Group.
- Arsan, Z. D. (2008). Türkiye’de Sürdürülebilir Mimari. *Mimarlık 340, Mart-Nisan*, 21–30. [https://www.researchgate.net/publication/333665786\\_Turkiye’de\\_Surdurulebilir\\_Mimari](https://www.researchgate.net/publication/333665786_Turkiye’de_Surdurulebilir_Mimari) adresinden erişildi.

- ASÜD. (2016). Akıllı şehir nedir? Türkiye’de akıllı şehir uygulamaları... | Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği. 3 Şubat 2021 tarihinde <https://www.asuder.org.tr/akilli-sehir-nedir-turkiyede-akilli-sehir-uygulamaları/adresinden erişildi>.
- Aydın, S. Ş. (1989). *Geleneksel Konya Çarşısının Karakteristik Özellikleri*. [https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as\\_sdt=0%2C5&q=Geleneksel+Konya+Çarşısının+Karakteristik+Özellikleri&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=Geleneksel+Konya+Çarşısının+Karakteristik+Özellikleri&btnG=) adresinden erişildi.
- Aytıs, Y. D. D. S. ve Polatkan, I. (2009). Ekolojik Mimarlık Kavramı Temel İlkeler. Antalya: Uluslararası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu. [https://www.researchgate.net/publication/331211881\\_EKOLOJIK\\_MIMARLIK\\_KAVRAMI\\_VE\\_TEMEL\\_ILKELER](https://www.researchgate.net/publication/331211881_EKOLOJIK_MIMARLIK_KAVRAMI_VE_TEMEL_ILKELER) adresinden erişildi.
- Baron, G. (2016). *Amsterdam Smart City - Projects*. <http://amsterdamsmartcity.com/projects> adresinden erişildi.
- Bilici, Z. ve Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(2), 124–139.
- Boy, J. D. (2020). ‘The metropolis and the life of spirit’ by Georg Simmel: A new translation. *Journal of Classical Sociology*. doi:10.1177/1468795X20980638
- Büyükşahin Sıramkaya, S. (2018). Tramvayın Kampüs Yerleşkesi İçine Entegrasyonunun Yaya Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *NWSA Engineering Sciences*, (Ekim), 302–315. doi:10.12739/NWSA.2018.13.4.1A0421.B
- Caradonna, J. L. (2014). *Sustainability: A History*. New York: Oxford University Press is the department of the University Oxford. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=G2vrAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=the+birth+of+the+concept+of+sustainability&ots=GSqsS7\\_har&sig=suMM\\_swed6U9s0RPC79XIxApn5s&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=G2vrAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=the+birth+of+the+concept+of+sustainability&ots=GSqsS7_har&sig=suMM_swed6U9s0RPC79XIxApn5s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) adresinden erişildi.
- Çetin, D., Kara, Y., Ceren, Z. ve Correia, H. (2020). Sürdürülebilir ve Akıllı Kentler: Marmara Depremi. *İdeal Kent Dergisi*, 11(31), 1933–1958. doi:10.31198/idealkent.734993
- Çetin, M. ve Çiğdem, Ç. (2019). Literatüre Göre Dünya v e Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramını n İrdelenmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(3), 134–143.
- Çiftçi, E. ve Balyemez, S. (2019). Enerji Verimliliği Açısından Yüksek Yapılar ve Sürdürülebilirlik. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 15(58), 127–141. doi:10.17932/IAU.ABMYOD.2006.005/abmyod
- Dal, M. ve Özdemir, Y. (2020). Dijital Çağda Neden Bir Kent Sürdürülebilir Akıllı Şehir Olmalıdır? *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 2(2), 205–215. doi:10.47898/ijeased.728019
- Demirel, F. (2019). John Dewey ve İsmail Hakkı Tonguç’un Düşüncelerine Göre İnsan Doğasının Eğitimle İlişkilendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 967–987. doi:10.30964/auebfd.538572

- Dinçer, B., Özaslan, M. ve Kvasoğlu, T. (2003). *İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması araştırması*. DPT (C. 2671). [https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/İllerin\\_sosyo-ekonomik\\_gelismislik\\_siralaması\\_arastirmasi\\_2003-.pdf](https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/İllerin_sosyo-ekonomik_gelismislik_siralaması_arastirmasi_2003-.pdf) adresinden erişildi.
- Doğru, M. (2019). Siemens Yeşil Şehircilik Araştırmaları Merkezi Londra’da Kristal Bina. *Ecobuild Sitesi*. 4 Şubat 2021 tarihinde <https://www.ecobuild.com.tr/post/2019/10/25/siemens-ye-c5-9fil-c5-9eehircilik-ara-c5-9ft-c4-b1rmalar-c4-b1-merkezi-londrada-kristal> adresinden erişildi.
- Elvan, Y. M. L. (2017). Akıllı Şehirler: Lüks Değil İhtiyaç. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77, 6–10. [www.ituvakif.org.tr](http://www.ituvakif.org.tr) adresinden erişildi.
- Erdoğan, S., (2015) Konya Bilim Mekturzi, Mimaran yıl:9 Sayı:12
- Erten, D. D. (2017a). *Yeşil Binalar*. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - V. <https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/yesil-binalar.pdf> adresinden erişildi.
- Erten, D. D. (2017b). Yeşil Bina ve Yerleşke Sertifikaları. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77, 40,43. [https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi\\_77.pdf](https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi_77.pdf) adresinden erişildi.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H. ve Kalasek, R. (2007). “Smart cities - Ranking of European medium-sized cities”. *Vienna University of Technology*.
- Gürsoy, O. (2019). *Akıllı Knet Yaklaşımı Ve Türkiye’deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları*. <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/6037/10219043.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden erişildi.
- Hayta, Y. (2016). Kent Kültürü Ve Değişen Kent Kavramı. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 18 Ocak 2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/713306> adresinden erişildi.
- Henton, D., Melville, J., Grose, T. ve Maor, G. (2008). Green Jobs and the Clean Energy Economy. *Consultant*, 160–171. <http://www.asm.ca.gov/acs/committee/c18/hearing/2009/EngleKammen-CopenhagenClimateConcill.pdf> adresinden erişildi.
- İnan, M. (2020). Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Ordu İli (Ülke Geneli ve Karadeniz Bölgesi Bir Karşılaştırma). *Econharran Harran Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(4), 76–103. <https://www.investopedia.com/terms/s/social-economics.asp> adresinden erişildi.
- Karakul, Ö. (2017). Konya’nın Demiryolu Mirası. *Arkitera*. 9 Şubat 2021 tarihinde <https://www.arkitera.com/gorus/konyanın-demiryolu-mirasi/> adresinden erişildi.
- Kayapınar, Y. E. (2017). Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77, 14–19. [https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi\\_77.pdf](https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi_77.pdf) adresinden erişildi.
- Kaygısız, Ü. ve Aydın, S. Z. (2017). Yönetişimde Yeni Bir Ufuk Olarak Akıllı Kentler. *Mehmet Akif Ersoy Dergisi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18. doi:10.20875/makusobed.292381

- Kelion, L. (2013). South Korean road wirelessly recharges OLEV buses - BBC News. *BBC News*. 5 Şubat 2021 tarihinde <https://www.bbc.com/news/technology-23603751> adresinden erişildi.
- Kılınçarslan, Ş., Şimşek, Y., Uygun, E., Akoğlu, M., Cesur, B., Tufan, M. Z. ve Turan, U. (2019). Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Açısından Bina Sertifikasyon Sistemlerinin İncelenmesi. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 1–14. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usmtd/issue/47222/445951> adresinden erişildi.
- Luque Vega, L. F., Carlos Mancilla, M. A., Payan Q., V. G. ve Lopez Neri, E. (2020). Smart Cities Oriented Project Planning and Evaluation Methodology Driven by Citizen Perception-IoT Smart Mobility Case. *Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico CIIDETEC-UVM, Universidad del Valle de Mexico*. doi:10.3390/su12177088
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. ve Behrens, W. W. (1972). *The Limits To A Report For The Club Of Rome's Project On The Predicament Of Mankind*. New York: Universe Book. <http://pinguet.free.fr/meadows72.pdf> adresinden erişildi.
- Mert, K. ve Öcalır, E. V. (2010). Konya'da Bisiklet Ulaşımı: Planlama ve Uygulama Süreçlerinin Karşılaştırılması. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, 27(1), 223–240. doi:10.4305/METU.JFA.2010.1.12
- Ocakçı, M. (2018). Sözlük'ten: Kent İmgesi–Kevin Lynch. *Kent Stratejileri Merkezi*. 13 Nisan 2021 tarihinde <https://kentstratejileri.com/tag/kevin-lynch/> adresinden erişildi.
- Önge, M. (2018). Tarihsel Süreçte Konya Kent Morfolojisinin Gelişimi. “*Değiş Kent*” *Değişen Kent, Mekân ve Biçim* içinde (ss. 455–468). İstanbul: Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu.
- Örselli, E. ve Akbay, C. (2019). Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 228–241. doi:10.33712/mana.544549
- Örselli, E. ve Dinçer, S. (2019). Akıllı Kentleri Anlamak : Konya ve Barcelona Üzerinden Bir Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 2(1), 90–110.
- Özcan, K. (2009). Sürdürülebilir Kentsel Korumanın Olabilirliği Üzerine Bir Yaklaşım Önerisi: Konya Tarihi Kent Merkezi Örneği. *METU JFA*, 26(2), 1–18. doi:10.4305/METU.JFA.2009.2.1
- Özdil, Y. M. S. (2017). Şehirlerimiz Nasıl Akıllanır? *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77, 20–23. [https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi\\_77.pdf](https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi_77.pdf) adresinden erişildi.
- Öztopcu, A. ve Salman, A. (2019). Sürdürülebilir Kalkınmada Akıllı Kentler. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (41), 167–188. doi:10.17498/kdeniz.476335
- Pereira, G. V., Parycek, P., Falco, E. ve Kleinhans, R. (2018). Smart Governance in the Context of Smart Cities : A Literature Review. *Information Polity*, 23(May), 143–162. doi:10.3233/IP-170067

- Sakarya, A. ve İbişoğlu, Ç. (2015). Türkiye’de İllerin Sosyo-Ekonomi Gelişmişli Endeksinin Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Modeli İlanalizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 0(32), 211–238. doi:10.14781/mcd.63200
- Şallı, A. (2017). *Modernlik, Gelenek Ve Din İlişkisi: Bir Modernleşme Kuramı Eleştirisi*. Kırıkkale. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/382703> adresinden erişildi.
- Şenel, M. C. ve Koç, E. (2015). The State Of Wind Energy In The World And Turkey. *Mhendis ve Makina*, 56(663), 46–56. [https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/8453498933681d8\\_ek.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/8453498933681d8_ek.pdf) adresinden erişildi.
- Sınmaz, S. (2013). Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri. *Megaron Dergisi*, 8(2), 76–86. doi:10.5505/MEGARON.2013.35220
- Tatlıldil, E. (1994). Türkiye’de Kentleşme ve Kentleşmede Kimlik Sorunu. *2000’li Yıllarda Türkiye’deki Toplumsal ve Kültürel Dönüşümler Sempozyumu* içinde . Abant: UNESCO Türkiye MİLLİ Komisyonu.
- Ter, Ü. ve Özbek, O. (2005). Kent Merkezlerinin Oluşumunda Alansal Gömülülük : Konya Tarihi Kent Merkezi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 20(4), 527–536. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gazimmfd/issue/6666/88965> adresinden erişildi.
- Terzi, D. D. F. ve Ocakçı, P. D. M. (2017). Kentlerin Geleceği: Akıllı Kentler. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77, 10–13. [https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi\\_77.pdf](https://www.ituvakif.org.tr/dergi/sayi_77.pdf) adresinden erişildi.
- Topal, A. K. (2004). *Kavramsal Olarak Kent Nedir Ve Türkiye’de Kent Neresidir? Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt (C. 6)*. [http://acikerisim.deu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/5531/6.1\\_topal.pdf?sequence=1](http://acikerisim.deu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/5531/6.1_topal.pdf?sequence=1) adresinden erişildi.
- Totty, M. (2017). The Rise of the Smart City - WSJ. *The Wall Street Journal*. 14 Nisan 2021 tarihinde <https://www.wsj.com/articles/the-rise-of-the-smart-city-1492395120> adresinden erişildi.
- Tufaner, F., Tufaner, Ç. ve Dere, T. (2020). İklim Değişikliği ve Çevre Yüksek Öğretimde Çevre Eğitiminin Yeri ve The Place and Priority of Environmental Education in Higher Education İklim Değişikliği ve Çevre. *Su Vakfı İklim Değişikliği ve Çevre Dergisi*, 13–18. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/518059> adresinden erişildi.
- Türkeş, M., Lütfi Şen, Ö., Kurnaz, L., Madra, Ö. ve Şahin, Ü. (2013). *İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu*. İstanbul. <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200327-02032703.pdf> adresinden erişildi.
- Üstün, N., Çelik, A., Karagöz, H. D. H., Kabakçı, B. ve Özçelik, G. E. (2020). *Konya Ekonomi Raporu 2019* (Konya Tica.). KONYA: Anadolu Ofset. [www.kto.org.tr](http://www.kto.org.tr) adresinden erişildi.

- Uzun, Ö. G. T. ve Yeğin, Y. D. D. M. (2017). Enerji Etkin Yapılarda Güneş Pili Uygulaması. *Yapılarda Performansı Arttırmak İçin Yeni Methodların Geliştirilmesi* içinde . Adana: Çukurova Teknokent.  
[https://www.researchgate.net/publication/339487439\\_ENERJİ\\_ETKİN\\_YAPILARDA\\_GÜNEŞ\\_PİLİ\\_UYGULAMALARI](https://www.researchgate.net/publication/339487439_ENERJİ_ETKİN_YAPILARDA_GÜNEŞ_PİLİ_UYGULAMALARI) adresinden erişildi.
- Williams, R. (1973). *The Country And The Ctiy*. New York: Oxford University Press.  
doi:72-98128
- WMO ve UNEP. (2001). *Intergovermental Panel On Climate Change*. Nairobi.  
<https://archive.ipcc.ch/meetings/session17/doc4.pdf> adresinden erişildi.
- Yavuz, F. (2010). İngiltere'nin ilk BREEAM Sertifikası Sahibi Ofis... *Mimarizm Mimarlık ve Tasarım Yayın Platformu*. 4 Şubat 2021 tarihinde  
[https://www.mimarizm.com/haberler/ingiltere-nin-ilk-breeam-sertifikasi-sahibi-ofis-binasi-7-more-london-riverside\\_116592](https://www.mimarizm.com/haberler/ingiltere-nin-ilk-breeam-sertifikasi-sahibi-ofis-binasi-7-more-london-riverside_116592) adresinden erişildi.
- Yanar N. (2017). *Mimari Tasarımda “Sürdürülebilirlik ve Ekoloji” Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi*. T.C. SELÇUK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ. Selçuk Üniversitesi.
- Yenice, M. S. (2012). Konya kentinin planlama tarihi ve mekânsal gelişimi. *Yenice, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(4), 343–350.  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/erciyesfen/issue/25564/269665> adresinden erişildi.
- Yenice, M. S. (2014). Konya Tarihi Kent Merkezi İçin Turizm Odaklı Yenileme Stratejileri. *Artium Dergisi*, 2(1), 70–84.  
<http://artium.hku.edu.tr/en/download/article-file/25530> adresinden erişildi.

- Url 1: <https://www.pollution.org/>
- Url 2: <https://www.iklimhaber.org/turkiye-sera-gazi-emisyon-istatistiklerine-yakin-bakis/>
- Url 3: <https://www.breeam.com/>
- Url 4: <https://www.langschwander.com/news/2016/12/14/leed-certification-the-benefit-for-builders-designers-the-environment>
- Url 5: <https://www.worldgbc.org/>
- Url 6: <https://www.bisikletizm.com/bisiklet-icin-guvenli-kent-uygulama-ornekleri/>
- Url 7: <https://pixabay.com/tr/photos/new-york-city-central-park-panorama-3375621/>
- Url 8: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Amsterdam>
- Url 9: <https://www.haberturk.com/htgastro/seyahat/amsterdam-da-gezilecek-yerler-2367088>
- Url 10: <https://waag.org/en/lab/smart-citizens-lab>
- Url 11: <http://www.cityzen-smartcity.eu/>
- Url 12: <https://www.digitaltalks.org/2018/07/09/hollandadaki-bu-futbol-stadyumu-kendi-urettigi-enerjiyi-elektrikli-araba-bataryalarinda-sakliyor/>
- Url 13: [https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/bisiklet-sehri-amsterdam,MbE-GgVAzEK3MMuuRMMqww/svYT\\_BkP7Ea-W6G2nSQb3A](https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/bisiklet-sehri-amsterdam,MbE-GgVAzEK3MMuuRMMqww/svYT_BkP7Ea-W6G2nSQb3A)
- Url 14: <https://en.wikipedia.org/wiki/London>
- Url 15: [https://en.wikipedia.org/wiki/London#/media/File:Palace of Westminster from the dome on Methodist Central Hall \(cropped\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/London#/media/File:Palace_of_Westminster_from_the_dome_on_Methodist_Central_Hall_(cropped).jpg)
- Url 16: <https://londra.life/ingiltere-yasam/ingiliz-polisi-uzerinde-kamera-tasiyacak.html>
- Url 17: <https://blog.traveloka.com/en/travel-guides-and-tips/all-about-the-oyster-card/>
- Url 18: <https://www.fixmystreet.com/>
- Url 19: <https://data.london.gov.uk/>
- Url 20: <https://www.mgsarchitecture.in/architecture-design/projects/501-foster-s-7-more-london-achieves-breeam-outstanding.html>
- Url 21: <https://www.thecrystal.org/>
- Url 22: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kore>
- Url 23: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/23/Seoul%2C\\_the\\_capital\\_of\\_South\\_Korea\\_%28cropped%29.jpg/1920px-Seoul%2C\\_the\\_capital\\_of\\_South\\_Korea\\_%28cropped%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/23/Seoul%2C_the_capital_of_South_Korea_%28cropped%29.jpg/1920px-Seoul%2C_the_capital_of_South_Korea_%28cropped%29.jpg)
- Url 24: <https://data.seoul.go.kr/index.do>
- Url 25: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424127887323980604579030340856307338>
- Url 26: <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/the-songdo-ibd-wants-to-say-goodbye-to-cars.html>
- Url 27: [https://tr.wikipedia.org/wiki/San\\_Francisco](https://tr.wikipedia.org/wiki/San_Francisco)
- Url 28: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8095569> Brocken Inaglory, CC BY-SA 3.0,
- Url 29: <https://gcn.com/Articles/2015/03/03/San-Francisco-CityZenith.aspx?m=1>
- Url 30: <https://sftreasureisland.org/sustainability>

- Url 31: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Singapur>
- Url 32: <https://www.kariyer.net/ik-blog/yabanci-calisanlarin-ilk-tercihi-singapur/>
- Url 33: <https://www.smartnation.gov.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Urban-Living/virtual-singapore>
- Url 34: <https://www.smartnation.gov.sg/>
- Url 35: <https://www.smartnation.gov.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Strategic-National-Projects/codex>
- Url 36: <https://www.ekoyapidergisi.org/4432-yesil-catilar-4-nanyang-teknoloji-universitesi.html>
- Url 37: <http://konya.com.tr/portfolio-item/alaeddin-tepesi/>
- Url 38: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Konya>
- Url 39: <https://tr.pinterest.com/pin/629941066623378627/>
- Url 40: <https://www.nufusu.com/il/konya-nufusu>
- Url 41: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/metis-merkezi-trafik-isletim-sistemi>
- Url 42: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/atus-akilli-toplu-ulasim-sistemi>
- Url 43: <https://akillisehir.konya.bel.tr/>
- Url 44: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/cevre-yonetimi-bilgi-sistem-merkezi>
- Url 45: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-mobil-uygulamasi>
- Url 46: <https://www.konya.bel.tr/haberayrinti.php?haberID=7720>
- Url 47: <https://www.enerjiatlasi.com/gunes-enerjisi-haritasi/konya>
- Url 48: <https://www.memleket.com.tr/turkiyenin-en-buyuk-gunes-enerjisi-santrali-kizilorende-854410h.htm>
- Url 49: <https://www.enerjiatlasi.com/gunes-enerjisi-haritasi/konya>
- Url 50: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kati-atik-tesislerinde-elektrik-uretimi>
- Url 51: <https://cedbik.org/>
- Url 52: <https://www.usgbc.org/projects/unilever-tas-konya-ice-cream-plant>
- Url 53: <http://www.arkiv.com.tr/galeri/detay/186076/4/Proje/5525>
- Url 54: <http://www.ceypeyzaj.com/#/konya-algda-dondurma-fabrkasi>
- Url 55: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/unilever-tas-konya-ice-cream-plant-428-cp>
- Url 56: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/konya-bilim-merkezi-272-cp>
- Url 57: <https://www.arup.com/tr-tr/projects/butterfly-garden-project>
- Url 58: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/butterfly-garden-and-insect-museum-389-cp>
- Url 59: <https://alkomaluminyum.com.tr/portfolio/konya-buyuksehir-belediyesi-10-000-kisilik-spor-ve-kongre-merkezi-insaati/>
- Url 60: <http://www.arkiv.com.tr/proje/konya-10000-kisilik-spor-salonu/5876>
- Url 61: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/konya-spor-ve-kongre-merkezi-407-cp>
- Url 62: <http://www.dnryapigrup.com.tr/projects/unilever-vector-projesi/>
- Url 63: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/unilever-vector-liquid-production-371-cp>
- Url 64: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/unilever-vector-rm-pm-warehouse-373-cp>

Url 65: <https://cedbik.org/tr/sertifikali-projeler/unilever-vector-admin-building-172-cp>

Url 66: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bisiklet-yollari-ve-akilli-bisiklet-sistemi>

Url 67: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hava-kalitesi-izleme-sistemi>

Url 68: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gurultu-denetim-takip-ve-uyari-sistemi>

Url 69: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulamalarimiz/11>

