



Sosyal Bilimler
Enstitüsü

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

KALKINMA İKTİSADI VE İKTİSADİ BÜYÜME BİLİM DALI

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA AKILLI KENT YAKLAŞIMI:
ÇEVRESEL BOYUTUN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

ESMA ŞEN KAYA

İSTANBUL, 2025

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
KALKINMA İKTİSADI VE İKTİSADİ BÜYÜME BİLİM DALI

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA AKILLI KENT YAKLAŞIMI:
ÇEVRESEL BOYUTUN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

ESMA ŞEN KAYA

Tez Savunma Jürisi

- Tez Danışmanı : PROF.DR. ESRA YÜKSEL ACI
- Üye : PROF.DR. JALE ÇOKGEZEN
- Üye : DOÇ.DR. ÖZGE GÖKDEMİR DUMLUDAĞ

İSTANBUL, 2025

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADA AKILLI KENT YAKLAŞIMI:

ÇEVRESEL BOYUTUN İNCELENMESİ

Günümüzde hızlı nüfus artışıyla birlikte, kırlardan kentlere göç hareketliliği de artmıştır. Kentsel nüfus artışıyla birlikte, yaşanan kentsel büyüme; barınma, sağlık, eğitim, ulaşım, enerji, su ve güvenlik gibi kentsel altyapı hizmetlerinin sunumunda da önemli baskılar yaratmıştır. Bu durum enerji, elektrik, su, elektrik gibi kıt kaynak kullanımının ve sağlık, eğitim gibi hizmetlerin aksamasına neden olmaktadır. Merkezi ve yerel yönetimler, söz konusu hizmetlerin sunumunda maliyetlerin azaltılması, kaynak etkinliğinin artırılması ve kullanıcılar için yaşam kalitesi yüksek yeni mekanlar tasarlanması açısından, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanılması konusunda yeni arayışlara girmişlerdir. Bu alternatiflerden biri yoğun teknoloji gerektiren akıllı kent sistemi ve buna bağlı teknoloji donanımlarıdır.

Bugünkü yaşamı zorlaştıran koşullar geleceği de tehdit etmektedir. Özellikle gelecek nesiller için duyulan kaygı, küresel ısınma, dünyayı yaşanabilir kılma, ve bunun sürdürülebilir olması gibi düşüncelerden dolayı günümüzde yeni fikirler ve kalkınma politikaları gündeme gelmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı, verimli ve sürdürülebilir sistemlerin üretilmesi zorunlu hale gelmiştir. Kentsel altyapıların ve kaynakların yönetiminde, vatandaşların bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarının etkin ve verimli bir şekilde karşılanmasında, tüm bunları yaparken kaynakları tüketmeden gelecek nesillere aktarılması ve kentleri sürdürülebilir kılmak için kentlerin akıllı hale gelmesine ihtiyaç vardır. Bu noktada teknolojik gelişmeleri ve çevresel sürdürülebilirliği bir arada ele alan akıllı kentlerin amacı gelecek nesillere yaşanabilir bir kent yaşamı bırakabilmektir.

Sürdürülebilir kalkınma perspektifinden kent yaşam biçimlerinin ele alınması en önemli çözüm alternatiflerinden biri olmaktadır. Çünkü, çevre kirliliğini artırıcı kaynaklar yaşamı olumsuz etkilemekte, enerji fiyatlarındaki artış, küresel ısınma, enerji kaynaklarının azalması gibi olaylar, gelecek nesillerin yaşamını tehdit etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kavramının temelinde ise gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânı için bugünkü dünyanın ihtiyaçlarını karşılamaya odaklı bir kalkınma bulunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutlar arasında uyumlu bir etkileşim ve denge kurulmasını amaçlayan çok boyutlu bir yaklaşımdır. Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli unsurlarından biri kent yaşamıdır. Bu doğrultuda pek çok noktada yeniden yapılanmaya ihtiyaç vardır. Bunlardan en önemlisi akıllı kentlerdir. Sürdürülebilir kalkınma çalışmalarında özellikle yapılacaklar arasında yer alması gereken konulardan biri olarak değerlendirilmelidir.

Özet olarak özellikle kentsel nüfusun yoğunlaştığı metropoliten kentlerde, yerel yönetimlerin kısıtlı kaynakların etkin kullanımında ve yaşam kalitesinin artırılmasında gerekli teknolojileri kullanarak akıllı kentler yaklaşımını uygulamaları, sürdürülebilir bir dünya yaratılmasında önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Kalkınma, Akıllı Kentler, Sürdürülebilir Kalkınma

ABSTRACT

SMART CITY APPROACH TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT: EXAMINATION OF THE ENVIRONMENTAL DIMENSION

Today, migration mobility from rural areas to urban areas has also increased with the rapid population growth. The urban growth experienced along with the urban population growth, It has also created significant pressures on the provision of urban infrastructure services such as housing, health, education, transportation, energy, water and security. This situation causes the use of scarce resources such as energy, electricity, water and electricity and the disruption of services such as health and education. Central and local governments have started new searches for the use of information and communication technologies (ICT) in terms of reducing costs, increasing resource efficiency and designing new spaces with high quality of life for users in the provision of these services. One of these alternatives is the smart city system, which requires intensive technology, and its associated technology equipment.

Conditions that make life difficult today also threaten the future. New ideas and development policies are on the agenda today, especially due to concerns for future generations, global warming, making the world livable, and its sustainability. For all these reasons, it has become imperative to produce efficient and sustainable systems. In the management of urban infrastructures and resources, in order to meet the current and future needs of citizens effectively and efficiently, while doing all these, there is a need for cities to become smart in order to transfer resources to future generations without consuming them, and to make cities sustainable. At this point, the aim of smart cities, which consider technological developments and environmental sustainability together, is to leave a livable city life to future generations.

From the perspective of sustainable development, addressing urban lifestyles is one of the most important solution alternatives. Because sources that increase environmental pollution affect life negatively, events such as increase in energy prices, global warming, and decrease in energy resources threaten the lives of future generations. On the basis of the concept of sustainable development, there is a development focused on meeting the needs of the present world in order to meet the needs of future generations. Sustainable development is a multidimensional approach that aims to establish a coherent interaction and balance among social, economic, and environmental dimensions. One of the most important elements of sustainable development is urban life. In this direction, there is a need for restructuring at many points. The most important of these are smart cities. It should be considered as one of the issues that should be among the things to be done especially in sustainable development studies.

In summary, especially in metropolitan cities where the urban population is concentrated, it is important for local governments to implement the smart cities approach by using the necessary technologies in the effective use of limited resources and increasing the quality of life, in creating a sustainable world.

Keywords: Sustainability, Development, Smart Cities, Sustainable Development

ÖNSÖZ

Akıllı kent konsepti şu anda, özellikle Avrupa'da kentsel gelişimdeki "en sıcak konulardan" biri olarak kabul edilmektedir. Dünyanın dört bir yanındaki şehirler, teknoloji ve altyapıyı entegre etmenin şehirlerin yaşanabilirliğini, sürdürülebilirliğini, hizmetlerini ve rekabet gücünü artırabileceği inancını yansıtan akıllı kent projelerini teşvik etmekte ve desteklemektedir.

Bu tez, akıllı kent araştırmalarının çevresel sürdürülebilirlik hedefi ve ilkesi üzerinden sürdürülebilir kalkınmaya olan katkısını tanımlamayı ilgili literatürü analiz ederek literatürde bazı araştırma boşluklarını doldurmayı amaçlamaktadır. Ayrıca çalışmanın gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutmasını, tezden elde edilen bulguların kurumlar ve akademik çevreler için faydalı olmasını temenni ederim.

Tezimin hazırlanmasında başta tez danışmanım Prof. Dr. Esra Yüksel Acı hocam olmak üzere, benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili ailem ve biricik eşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Esma ŞEN KAYA

İstanbul, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
GRAFİKLER LİSTESİ	xi
GİRİŞ	1
1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI	4
1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı	4
1.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihçesi.....	8
1.3. Sürdürülebilirlik Kavramının Boyutları.....	11
1.3.1. Çevresel Boyut.....	11
1.3.2. Ekonomik Boyut.....	13
1.3.3. Sosyal Boyut.....	14
1.3.4. Kültürel Boyut	15
1.4. Kentsel Sürdürülebilirlik.....	16
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KAVRAMI	21
2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı	21
2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihçesi	32
2.3. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Boyutları	44
2.3.1. Ekonomik Boyut.....	47
2.3.2. Sosyal Boyut.....	48
2.3.3. Çevresel Boyut.....	50
2.4. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	53
2.4.1. Amaç 11: Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar.....	59
3. AKILLI KENTLER	63
3.1. Akıllı Kent Kavramı ve Tanımı	63
3.2. Akıllı Kentlerin Bileşenleri ve Özellikleri.....	70
3.3. Akıllı Kent Kazanımları.....	80
3.4. Akıllı Kentlerin Uygulamadaki Zorlukları	80
4. AKILLI KENTLERİN ÇEVRESEL BOYUTU.....	82

4.1. Akıllı Kentler Potansiyelinin Ölçülmesi ve Parametreler.....	82
5. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE AKILLI KENT UYGULAMALARI.....	99
5.1. Dünyada Akıllı Kent Uygulamaları.....	99
5.1.1. Londra.....	101
5.1.2. Kopenhag.....	110
5.1.3. Barselona	119
5.1.4. Singapur.....	129
5.2. Türkiye’de Akıllı Kent Uygulamaları.....	141
5.2.1. İstanbul	143
SONUÇ	151
KAYNAKÇA.....	153



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BKH	: Binyıl Kalkınma Hedefleri
BM	: Birleşmiş Milletler
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CCTV	: Close Circuit Tele Visio
CDSG	: Center for Global Sustainable Development
CMP	: Cloudburst Management Plan
CO2	: Karbondioksit
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EDS	: Elektronik Denetleme Sistemi
EF	: Euro Found
EIU	: Economist Intelligence Unit
ENoLL	: European Network of Living Lab
GCIF	: Global City Indicators Facility
GDC	: Green Digital Charter
GLA	: Greater London Authority
GPI	: Genuine Progress Indicator
GPS	: Global Positioning System
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
HITMAP	: Health IT Master Plan
IAEG-SDG	: Inter-agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators
ICLEI	: International Council for Local Environmental Initiatives
ICT	: Information and Communication Technologies
IDA	: Infocomm Development Authority of Singapore
IEC	: International Electrotechnical Commission

IESE	: Instituto de Estudios Superiores de la Empresa
IMA LDN	: Infrastructure Mapping Application London
IMD	: Institute for Management Development
IOT	: Internet of Things
ISO	: International Organization for Standardization
ITU	: International Telecommunication Union
IWGSDI	: International Workshop on Global Sustainable Development Indicators
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İSTAÇ	: İstanbul Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş.
JTC	: Jurong Town Corporation
KBS	: Kent Bilgi Sistemi
KENTGES	: Kentsel Gelişme Stratejisi
LEZ	: Low Emission Zone
LODA	: London Office of Data Analytics
LWARB	: London Waste and Recycling Board
MDG	: Millennium Development Goals
MMF	: Mori Memorial Foundation
NICE	: Networking Intelligent Cities for Energy Efficiency
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
PAS	: Publicly Available Specification
PDD	: Punggol Digital District
RB	: Roland Berger
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SNSP	: Smart Nation Sensor Platform
SPF	: Singapore Police Force
TDK	: Türk Dil Kurumu
TFL	: Transport for London
UCLG	: United Cities and Local Governments
UCLG-MEWA	: United Cities and Local Governments Middle East and West Asia Section
UK	: United Kingdom
ULEZ	: Ultra Low Emission Zone

UN	: United Nations
UNCSD	: United Nations Conference on Sustainable Development
UNDESA	: United Nations Department of Economic and Social Affairs
UNECE	: United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	: United Nations Environment Programme
UNPAN	: United Nations Public Administration Network
UYM	: Ulaşım Yönetim Merkezi
VR	: Virtual Reality
WCED	: World Commission on Environment and Development
WEHAB	: Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity
WRAP	: Worldwide Responsible Accredited Production
WSSD	: World Summit on Sustainable Development

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi	10
Tablo 2: Çevresel Sürdürülebilirlik Hedefleri	13
Tablo 3: Sürdürülebilirliğin Faydaları.....	15
Tablo 4: Sürdürülebilir Kentleşmenin Temel Öğeleri	18
Tablo 5: Avrupa Vakfı'nın Belirlediği Kentsel Sürdürülebilirlik Parametreleri	19
Tablo 6: Sürdürülebilir Gelişmenin Kentlere Yansıması.....	20
Tablo 7: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Ekonomik Göstergeler	27
Tablo 8: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Sosyal Göstergeler	28
Tablo 9: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Çevresel Göstergeler.....	29
Tablo 10: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Kullanılan Parametreler.....	30
Tablo 11: WEHAB Çalışma Grubu Raporu.....	41
Tablo 12: 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.....	43
Tablo 13: Çevresel Sürdürülebilirlik Kategorileri.....	52
Tablo 14: Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları	53
Tablo 15: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2030.....	56
Tablo 16: Hedef 11 Kapsamında Belirlenen Göstergeler	61
Tablo 17: Akıllı Kent Kavramı Tanımları Literatür Özeti.....	66
Tablo 18: Akıllı Kentin Bileşenleri.....	71
Tablo 19: Geleneksel Şehirlerdeki Sorunlar ve Akıllı Kent Çözümleri.....	74
Tablo 20: Akıllı Kent Bileşenleri.....	78
Tablo 21: Teknoloji Uygulama Alanları ve Örnekleri.....	79
Tablo 22: ISO 37120:2014 Göstergeleri ve Sayıları	83
Tablo 23: ISO 37120:2014 Anahtar Performans Göstergeleri ve Alt Göstergeler	84
Tablo 24: ISO 37120:2014 Profil Göstergeleri	87
Tablo 25: Easy Park Group Akıllı Kent Endeksi Faktörleri	88
Tablo 26: Orta Ölçekli Şehirlerde Akıllı Kent Potansiyelinin Ölçülmesi Endeksi Göstergeleri	89
Tablo 27: Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli Ölçütleri.....	91
Tablo 28: Akıllı Kent Performans Değerlendirme Çalışmaları Ölçüt Listesi	93
Tablo 29: Uluslararası Çeşitli Endekslere Göre Akıllı Kent Sıralamaları.....	99
Tablo 30: 22@Barselona Projesi Kapsamında Yürütülen 22 Faaliyet Alanı	121
Tablo 31: PDD Bölgesindeki Bazı Uygulamalar	134
Tablo 32: Singapur'da Sunulan Dijital Hizmetler	140

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Sürdürülebilirliğin Bileşenleri.....	15
Şekil 2: Sürdürülebilir Kalkınmaya Ulaşmanın Adımları	25
Şekil 3: Gro Harlem Brundtland'ın El Yazısı ile Sürdürülebilir Kalkınmanın Tanımı	35
Şekil 4: Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni.....	46
Şekil 5: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Logoları	58
Şekil 6: Akıllı Kentlerin Temel Bileşenleri.....	71
Şekil 7: Akıllı Kent Piramidi	77
Şekil 8: Cohen'in Akıllı Kent Çarkı.....	72
Şekil 9: Akıllı Kent Bileşenleri.....	78
Şekil 10: Kopenhag Parmak Planı	115
Şekil 11: Bölgesel Isıtma Soğutma Sistemi Şeması	118

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Ekonomi ve Çevre Parametrelerine Göre Şehirlerin Dağılımı.....	100
--	-----



GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artışıyla birlikte, kırsal kesimlerden kentlere olan göç hareketliliği de artış göstermektedir. Birleşmiş Milletler (BM) raporlarına göre dünya nüfusunun bugün yüzde 55'i şehirlerde yaşamakta olup 2050 yılına kadar yüzde 70'e ulaşması beklemektedir. İnsanlığın yarısı 3,5 milyar insan şehirlerde yaşamakta olup 2030 yılına kadar 5 milyar insanın şehirlerde yaşaması öngörülmektedir. Dünya yüzeyinin yalnızca yaklaşık %3'ünü kaplayan şehirler, buna karşın küresel enerji tüketiminin %60 ila %80'ini gerçekleştirmekte ve karbon emisyonlarının en az %70'inden sorumlu bulunmaktadır.

Şehirlerin hızlı ve kontrolsüz büyümesi merkezi ve yerel yönetimlerin, paydaşların dikkat etmesi gereken yeni konuları gündeme getirmiştir. Kentsel nüfus artışıyla birlikte, yaşanan kentsel büyüme; barınma, sağlık, eğitim, ulaşım, enerji, su ve güvenlik gibi kentsel altyapı hizmetlerinin sunumunda da önemli baskılar yaratmıştır. Bu durum enerji, elektrik, su, elektrik gibi kıt kaynak kullanımının ve sağlık, eğitim gibi hizmetlerin aksamasına neden olmaktadır. Kentleşmenin çevre üzerindeki baskısı; doğal kaynak israfı, enerji tüketimi, yoğun kirlilik salımı ve atık deşarjı gibi sorunları meydana getirmektedir. Kentlerin şu anda dünyada tüketilen enerjinin yaklaşık %60- %80'ini tükettiği ve küresel CO2 salımının %70'ini ürettiği tahmin edilmektedir. Bu oranların kentler büyüdükçe önümüzdeki yıllarda artmaya devam etmesi beklenmektedir. Günümüzde kentlerin karşı karşıya kaldığı başlıca sürdürülebilirlik sorunları arasında, artan kentsel tüketim yoğunluğu ve bunun iklim değişikliği üzerindeki etkileri önemli bir yer tutmaktadır.

1980'li yıllardan itibaren kentlerin karşılaştığı sorunlar çeşitli platformlarda ele alınmaya başlanmış, bu doğrultuda sürdürülebilir kent kavramı çerçevesinde kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bugünkü yaşamı zorlaştıran koşullar geleceği de tehdit etmektedir. Özellikle gelecek nesiller için duyulan kaygı, küresel ısınma, dünyayı yaşanabilir kılma ve bunun sürdürülebilir olması gibi düşüncelerden dolayı günümüzde yeni fikirler ve kalkınma politikaları gündeme gelmektedir.

Tüm bu sebeplerden dolayı, verimli ve sürdürülebilir sistemlerin üretilmesi zorunlu hale gelmiştir. Kentsel altyapıların ve kaynakların yönetiminde, vatandaşların bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarının etkin ve verimli bir şekilde karşılanmasında, tüm bunları yaparken kaynakları tüketmeden gelecek nesillere aktarılması ve kentleri sürdürülebilir kılmak için kentlerin akıllı hale gelmesi gerekmektedir. Bu noktada teknolojik gelişmeleri ve çevresel sürdürülebilirliği bir arada ele alan akıllı kent yaklaşımına ihtiyaç vardır.

Sürdürülebilir kalkınma perspektifinden kent yaşam biçimlerinin ele alınması en önemli çözüm alternatiflerinden biri olmaktadır. Çünkü, çevre kirliliğini artırıcı kaynaklar yaşamı olumsuz etkilemekte, enerji fiyatlarındaki artış, küresel ısınma, enerji kaynaklarının azalması gibi sorunlar, gelecek nesillerin yaşamını tehdit etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kavramının temelinde ise gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânı için bugünkü dünyanın ihtiyaçlarını karşılamaya odaklı bir kalkınma bulunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın temel amacı; sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlar arasında dengeli ve bütüncül bir ilişki kurmaktır. Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli unsurlarından biri kent yaşamıdır. Bu doğrultuda pek çok noktada yeniden yapılanmaya ihtiyaç vardır. Bunlardan en önemlisi akıllı kentlerdir. Sürdürülebilir kalkınma çalışmalarında özellikle yapılacaklar arasında yer alması gereken konulardan biri olarak değerlendirilmelidir.

Akıllı kent tanımlamalarında bazı kavramların öne çıktığı görülmektedir: teknoloji, altyapı, bilgi yönetimi, bağlantılılık, sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi, katılımcı yönetim, vb. Bir kentin akıllı kent olarak kabul edilmesi için; akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı çevre, akıllı yaşam, akıllı teknoloji, akıllı altyapı, akıllı ulaşım, akıllı konut, akıllı hizmet sunum tekniği, akıllı vatandaşın oluşan bir kent sisteminin oluşturulması gerekir. Akıllı kent kavramının özü, sürdürülebilirliği artırmak ve doğal kaynakları daha iyi yönetmek için teknolojinin kullanılmasıdır. Bu doğrultuda akıllı kent yapılanması hava, su, toprak gibi yaşamın devamlılığı için gerekli olan unsurlara yönelik; atıklar ve karbon salımı gibi zararlı kirleticilerin asgari düzeye çekilmesini, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını hedeflemektedir. Bu çerçevede akıllı kent; sürdürülebilir, daha yeşil, yenilikçi, rekabetçi ve yaşam kalitesinin yüksek olduğu bir kenti inşa etmek amacıyla, insanları, bilgiyi ve kentsel yapıyı birbirine bağlayan yeni nesil teknolojileri kullanan ileri düzey bir kent modeli olarak tanımlanabilir.

Çalışmada ilk olarak, sürdürülebilirlik kavramı incelenmektedir. Sürdürülebilirlik kavramının tanımı, tarihçesi ve sürdürülebilirliğin kültürel, sosyal, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla ilgili kapsamlı bir literatür taraması yapılmaktadır.

İkinci bölümde sürdürülebilir kalkınma kavramı incelenmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı ve dayandığı temeller tarihçesiyle birlikte irdelenecek kalkınmanın boyutlarına değinilmektedir. Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma amaçları irdelenmekte bu amaçlardan 11. Amaç olan sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları amacı, alt hedefleri ve göstergeleriyle birlikte kapsamlı bir şekilde incelenmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, Akıllı Kentler kavramı ele alınmaktadır. Bu bağlamda çalışma, giderek daha popüler hale gelen bir kavramın (akıllı kentlerin) anlamını açıklığa kavuşturmaya çalışılmaktadır. Akıllı Kent kavramının tanımı ve tarihçesine değinilmektedir. Literatür taramasının ardından, literatürden elde edilen bulgulara göre akıllı kentler kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır.

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde kentlerde akıllılığın ölçülmesi için farklı yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde akıllı kent potansiyelinin ölçülmesinde kullanılan parametreler, göstergeler incelenmektedir.

Ardından beşinci bölümde özellikle belirlenen çevresel parametreler çerçevesinde dünyadan ve Türkiye’den örnek olarak İstanbul incelenecek akıllı kentlerin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma ve ekonomi üzerindeki etkileri sayısal olarak açık bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bölümün sonunda ise elde edilen verilerden hareketle sonuçlar tartışılmaktadır.



BÖLÜM 1

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik hareketi ve kavramı; 21. yüzyılın en önemli fikirlerinden birini oluşturmaktadır. Bu noktada, gerçekleştirilen bir dizi eğitim deklarasyonları, toplantılar ve konferanslar sürdürülebilirlik için küresel sürdürülebilirlik yolunda önemli kilometre taşlarını oluşturmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde öncelikle sürdürülebilirlik kavramının kavramsal çerçevesine yer verilecek ve sürdürülebilir kalkınmanın geçmişten günümüze tarihçesine değinilmektedir. Ardından kavramın sosyal, kültürel, ekonomik, çevresel boyutları ele alınmaktadır.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı

Sürdürülebilirlik kavramı günümüzde daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu kavramın günümüz ve geleceğimiz için hayati bir olgu olduğu yapılan çalışmalarda sıklıkla gündeme getirilmektedir. Kavram ile ilgili çeşitli kurumlar ve sözlükler pek çok tanım yapmıştır. Sürdürülebilirlik sözcüğünün kökeni sürdürmek fiilinden türemiş olup, en basit haliyle Türk Dil Kurumu'na göre lügat düzeyinde tanımı “bir durum veya herhangi bir şeyin devam etmesini sağlamak”, şeklinde tanımlanmıştır (TDK 2022). Sürdürülebilirlik kavramı Oxford sözlüğünde ise; ‘uzun süre devam etme veya devam etme yeteneği’ ve ‘ekolojik dengenin sürdürülmesi için doğal kaynak tüketiminden kaçınılması’ şeklinde tanımlanmıştır (Oxford Learner's Dictionaries 2022). Kavramın kökeni incelendiğinde “sürdürülebilirlik” İngilizce olan “Sustainability” kelimesinden, sustainability’ nin ise Latince de “tutmak” vb anlamlara gelen “tenere” kelimesinden türetildiği bilinmekte olup aynı zamanda kavramın İngilizce kökü “Sustain” sürdürmek, devam etmek anlamlarına gelmektedir (Little, Fowler, Coulson 1964; Aydın 2017: 2).

Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili çeşitli kurum, kuruluşlar ve bazı bilim adamları, akademisyenler farklı tanımlamalar yapmıştır. Sürdürülebilirliğin, sürekli genişleyen bir alana sahip olması tanımlamasını güçleştirmektedir. Yazında 500’ün üzerinde sürdürülebilirlik tanımı bulunduğu bilinmektedir (Young, Dhanda 2013: 2).

Sürdürülebilirlik kavramının, kökleri çok eskiye dayanmakla birlikte, yirminci yüzyıldan itibaren sıklıkla kullanılmış ve günümüzdeki anlamına kadar evrilmiş ve genişlemiştir. Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1713 yılında Hans Carl von Carlowitz tarafından kullanılmıştır. Hans Carl von Carlowitz

sürdürülebilirlik kavramını burada “yaşlı ağaçların kesilmesi ile orman dengesini korumak adına bunların yerine geçecek yeterli sayıda genç ağaç bulundurulması arasında bir bütünlük kurmayı amaçlayacak” şekilde kullanmıştır (Pisani 2006: 85-86).

19.yüzyılda Sanayi devrimiyle birlikte nüfusun hızla artması, teknolojinin gelişmesi, bunlara bağlı olarak doğal enerji kaynaklarının azalması, çevre kirliliği ve küresel ısınma sonucunda dünya, çevresel dengenin bozulmasıyla karşı karşıya kalmıştır. Sınırsız bir kaynak olarak düşünülen doğa, insanlık tarafından hızla tüketilmeye başlanmış, hızla tükenen doğal kaynakların varlığı insanlık için çözüm arayışlarını zorunlu hale getirmiştir. Bu sebeplerden dolayı bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşaklar için sağlıklı bir ortamda kaliteli yaşam sürebilecekleri bir çevre bırakmaktan ödün vermeden karşılamak üzere harekete geçilmiştir.

Sürdürülebilirlik düşüncesinin temeli 1970'li yıllarda gündeme gelen ve olgunlaşan çevrecilik görüşüne dayanmaktadır. Doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi sonucunda oluşan olumsuz durumların ortadan kaldırılmasını içine alan sürdürülebilirlik kavramı ile alakalı günümüze kadar pek çok uluslararası girişim ve düzenlemeler yapılmıştır. Tüm bu girişim ve düzenlemelere tarihsel süreç içerisinde bir sonraki bölümde değinilecektir

Sürdürülebilirliğin, çeşitli perspektiflerini yansıtan yüzlerce tanım yapılmıştır. Sürdürülebilirlik en basit haliyle “daimî olma, süreklilik arz etme yeteneği ve isteğidir” ve bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkanından ödün vermeksizin karşılamaktır. Sürdürülebilirlik temel olarak sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanmasını ifade eder. Sürdürülebilirlik kavramının temelinde çevrenin bozulmasını durdurmak ve düzeltmek için gerekli önlemlerin neler olduğunun analiz edilmesi ve bütün faaliyetlerinin bu amaç doğrultusunda yeniden düzenlenmesi bulunmaktadır.

Sürdürülebilirliğin çeşitli tanımlarına baktığımızda; sürdürülebilirlik, bir yandan doğal kaynakların kullanımına devam edilirken, öte yandan bu kaynakların gelecek nesiller tarafından da kullanılabilmesini güvenceye almak için korunması şeklinde tanımlanmaktadır (Renda 1995: 49). Aynı zamanda, belirli bir hedef ve amacın belirli denge içinde gelecek kuşaklara aktarılmasının sağlanması, sürdürülebilir yaşam alanlarının kalitesini değiştirmeden çevreye duyarlı önemli bir öge haline dönüştürülmesini ifade etmektedir (Saka 2011: 6). Gottfried vd,(1996)'ya göre sürdürülebilirlik, mevcut olan doğal ve yapay çevrenin korunmasıyla birlikte insanların ve kaynakların devamlılığını da amaçlarken; başka bir tanıma göre sürdürülebilirlik, çevre bileşenleri olarak doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve devamlılığını ifade etmektedir. Doğal kaynaklar sadece günümüzde var olan neslin gereksinimleri için değil gelecek kuşakların da gereksinimleri göz önünde bulundurularak kullanılmalıdır (Tenikler 2001:6).

Gönenç ve Wolflin (2007)'ye göre sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçları karşılanırken gelecek nesillerin

ihtiyaçlarının karşılanmasının tehlikeye sokulmaması, nlenmemesi ya da engellenmemesi şeklinde tanımlanmıştır. Sürdürülebilirlik, tüm kaynaklarını ölçülü ve saygılı bir şekilde kullanan bir toplum yaratmak ve bunu benimsemek amacıyla yürütülen katılımcı bir süreci ifade etmektedir (Viederman, 1994: 5). Sürdürülebilirlik ile ilgili olarak, her şeye rağmen değil, herşeyi dikkate alarak yaşamı sürdürmek gerekliliği önemlidir (Erensezzgin 2005: 47-48). Bu bağlamda sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını giderebilmek şeklinde tanımlanmıştır (Wilkinson, Hill, Gollan 2001: 1).

Sürdürülebilirlik, evre hareketi kapsamında ortaya çıkmış olup özünde siyasal srecleri de barındırmaktadır. Kavram devamlı olarak netleştirilmeye çalışılan ve yaygın olarak kabul gören bir ahlak ilkesidir (Tekeli 2001: 1). İncedayı (2004) sürdürülebilirliğin her aşamasının siyasal bir tercih ve tavır gerektirdiğinden bahsetmiştir. Sürdürülebilirlikle ilgili görüşünü, bugünün tüketim kalıpları ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel temelde değişim göstermedikçe sürdürülebilir çevrenin sorgulanması içi boşaltılmış bir nokta olarak kalacaktır şeklinde ifade etmiştir. Sürdürülebilirlik, 20. yüzyılda küresel bazda lke politikalarına, enerji kaynaklarına, ekonomilere, teknolojilere, üretime, planlamaya ve aynı zamanda mimari tasarımlara damgasını vurmuş önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Hoşkara 2007: 9).

Sürdürülebilirlik Gilman (1992)'ye göre, srekliiliği olan herhangi bir sistemin bir ekosistemin veya bir toplumun bozulmadan ve ana kaynaklarına aşırı yüklenmeden kendine yetebilme ve bu durumu devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer tanıma göre ise sürdürülebilirlik, doğal kaynakların kalitesinin ve hizmetlerin korunmasına bağlı olarak zaman içerisinde iktisadi kalkınmanın faydalarının maksimize edilmesi şeklinde tanımlanmıştır (Bell, Morse, 2008: 10). Bu bağlamda Dunphy vd. (2000) sürdürülebilirliği, 'sürdürülebilir kalkınma olarak adlandırılan bir sürecin hedefleri veya son noktası' olarak ifade etmişlerdir. Başka bir tanıma göre ise; 'organizasyonların, toplumun iyileştirilmesine maddi yönden katkıda bulunabileceği ya da katkısı olması gerektiği inancına dayanan bir değer seti, felsefe ya da yaklaşım' şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre, sürdürülebilir yapıların; dev odaklı bakış açısına sahip toplumun menfaatlerinin farkında ve bu menfaatlere karşı duyarlı davranan, tüketicilerin beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılama konusunda kararlı, etik ve sorumluluk alan, mkemmeliliyeti, disiplini önemseyen yapılar şeklinde kavramsal erevesi çizilmesi doğru olacaktır (Soyka 2012: 17 – 18).

Sürdürülebilirlik kavramı, Mowforth ve Munt (1998) göre, evre ve doğal kaynaklar ile ilgili büyüme olarak tanımlanmıştır. Sürdürülebilirlik aynı zamanda, ekolojinin en geniş perspektifte yer alan sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı ilişki sağlanarak hareket edeceği ve zaman içinde korunarak gelişim göstermesi gereken bir olgu olarak tanımlanmıştır (Ruckelshaus 1998: 167). Geniş anlamda kabul edilen tanıımı ise 1987 yılında Dünya evre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan

Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) olarak isimlendirilen Brundtland Raporu'nda yapılan “Sürdürülebilir gelişme mevcut insan ihtiyaçlarının, gelecek kuşaklara kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetini riske atmadan yani gelecek kuşakların yaşamlarına zarar vermeden bugünkü ihtiyaçlarımızı karşılayabilmektir.” şeklindeki tanımdır. Bu tanımlama sürdürülebilirlik kavramının en kapsamlı ve en geniş tanımı olarak kabul edilmektedir (Kuhlman, Farrington 2010: 3438).

Sapporo Sürdürülebilirlik Bildirgesinde, sürdürülebilirliğin, geleceğin korunmasına ve insanlığın güvenliğinin ve refahının ve uzun süreli olmasının altını çizen bir kavram olduğu ifade edilmiştir (Sapporo Sustainability Declaration 2008: 11). İnsanın varlığını sürdürebilmesi, doğrudan ya da dolaylı biçimde içinde bulunduğu doğal çevreyle kurduğu ilişkiye bağlıdır; bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı, insan-doğa etkileşiminin dengeli ve devamlı kılınmasında merkezi bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda sürdürülebilirlik, içinde yaşadığımız doğal çevrenin desteklenerek insanoğlunun hayatını devam ettirebileceği koşulları sağlamak, bunu yaparken şimdiki ve gelecek nesillerin ekonomik ve sosyal yaşamları göz önünde bulundurmak olarak tanımlanmıştır (Black 1996: 151-159).

Dünya Koruma Birliği ise sürdürülebilirlik kavramını tanımlarken yaşam kalitesi ile birleştirmiştir. Sürdürülebilirliği ekosistemlerin mevcut taşıma kapasitesi içinde yaşamaya devam ederken insan yaşamının kalitesini arttırmak ve geliştirmek olarak tanımlanmıştır (World Conservation Union 1991: 8). Sürdürülebilirlik farklı bilim dalları ile birleşerek de bir anlam ifade edebilir. Sürdürülebilirlik kavramı artık günümüzde pek çok farklı alanda karşımıza çıkmaktadır: Ekonomik sürdürülebilirlik, sürdürülebilir tarım, ekolojik sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik, sürdürülebilir turizm, iş hayatında sürdürülebilirlik, bilgisayar yazılımlarında sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma gibi...

Sürdürülebilirlik hakkında faaliyet gösteren uluslararası organizasyonlar incelendiğinde ise, öne çıkan kuruluşlar (Gönel 2018: 2):

- Birleşmiş Milletler Çevre Programı,
- Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferans,
- Dünya Ticaret Örgütü,
- Dünya Vahşi Hayat Fonu,
- Dünya Doğal Kaynaklar Enstitüsü,
- Sürdürülebilir Kalkınma için Dünya İş Konseyi,
- Uluslararası Doğayı Koruma Birliği olarak sayılabilir.

Sürdürülebilirlik kavramı temel olarak neyi, nasıl ve ne kadar kullandığımızla ve geride ne bıraktığımızla ilişkilidir. Sürdürülebilirlik kavramını daha iyi tanımlayabilmek için iç dinamiklerine ve

ilişkili olduğu diğer kavramlara bakmak gerekir. Ekosistem, yenilik (inovasyon), verimlilik, denge, adalet, bilinçlenme, toplumsal katılım, sosyal kabul edilebilirlik, estetik, nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler sürdürülebilirlikte önemli etmenler olarak ele alınmaktadır (Kudak, Yücer 2020: 627). Sürdürülebilirliğin en temel unsurlarından biri ekosistemdir. Ekosistem insanlık için, enerji kaynakları, gıda ve yaşam alanı konusunda geniş bir kullanım alanı sunmaktadır. Tüm bu temel sebeplerden dolayı ekosistemin yenilenme hızını, insanlığın tüketim hızının üzerinde tutabilmek gerekmektedir.

Yenilikçi (İnovatif) yaklaşımlar, özellikle sorunlara karşı teknolojik gelişmeleri etkin bir şekilde kullanarak ve sorunlara yaratıcı çözümler üreterek, sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Verimliliğin artması ile birlikte fayda artarken diğer taraftan çevresel zararlar da azalmaktadır. Sürdürülebilirlikte etik değerler, toplumsal eşitliği sağlayan ve sürdüren demokratik, sosyal, çevresel ve aynı zamanda ekonomik bir unsurdur. Bilinçlenme ve sosyal kabul edilebilirlik unsurlarının ise yaşam tarzlarındaki düzenlemeler ile sürdürülebilirliğe katkıları oldukça fazla olmaktadır. Sürdürülebilirlik yaklaşımları, hem şimdiki hem de gelecek nesiller üzerinde güven ve motivasyon unsurlarını yaratılmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak, tüm yönleriyle sürdürülebilirlik kavramını farklı boyutlarıyla incelediğimizde karmaşık bir kavram olduğunu söylemek gerekir. Bu kavram, sanayileşmenin gerçekleşmesiyle birlikte makineleşmeye geçilmesi, sanayi kollarının artması, nüfusta meydana gelen hızlı artış, dünyanın plansız ve hızlı bir şekilde büyümesi; tüm bunlara paralel olarak doğal kaynakların azalması, küresel ısınma, çevre kirliliği gibi doğayı ve insanlığı tehdit eden global sorunlar ortaya çıkmasıyla gündeme gelmiştir. Dünya üzerindeki ülkeler doğal kaynakların sınırlı ve tükenebilir olduğunu, fazla derecede tüketilmesine karşı çıkarak büyümenin sınırlandırılması gerektiğini anlamışlardır. Bu durum, çevresel parametreleri dikkate alarak doğal dengenin sağlanmasını mecbur kılmıştır. Sonuç olarak genellemek gerekirse, sürdürülebilirlik enerji, su, elektrik, gibi doğal değerlerden gelecek kuşakların kullanımı düşünülerek tasarruf edildiği çevre dostu bir yaklaşımdır.

1.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihçesi

Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel olarak ilk kullanımı oldukça eskilere dayanmaktadır. Sürdürülebilirliğin, bir kavram olarak ilk defa kullanılması ormancılık ve ahşap kullanımı üzerinden olmuştur. 1700'li yılların başında sanayi devrimi henüz gerçekleşmemişken ve kömür henüz yaygın bir şekilde yakıt olarak kullanılmaya başlanmadan önce çeşitli işlemlerde yakıt işlevini ahşap karşılamaktaydı. Bu sebepten dolayı ağaçlara ve ahşap kullanımına olan bağımlılık, ormancılık ile ilgili bir düzenleme yapılması gerektiği fikrini gündeme getirmiştir. Bu fikirle birlikte Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1713 yılında Hans Carl von Carlowitz tarafından “yaşlı ağaçların kesilmesi ile orman dengesini korumak adına kesilen yaşlı ağaçların yerine geçecek yeterli sayıda genç ağaç bulundurulması

arasında dengeli bir bütünlük kurmak ” şeklinde kullanılmıştır (Pisani 2006: 85-86). Görüldüğü üzere sürdürülebilirlik kavramının, kökeni çok eski tarihlere dayanmakla birlikte, sanayi devriminden ve sanayideki gelişimin etkilerinin gözle görülür boyutlara erişmesinden itibaren sıkça kullanılmaya başlanan bir kavram olarak düşünülebilir.

Tarihsel olarak sürdürülebilirliği 1800’ler öncesine dayandıran çalışmalar olsa da, günümüzdeki anlamıyla sürdürülebilirlik, sanayileşmenin ekosisteme verdiği zararların sorgulanmasıyla, çevresel konular üzerinde küresel ölçekte önlemler alınması gerektiğinin fark edilemesi ve çeşitli çözüm stratejilerinin geliştirilmeye başlanması düşüncesi ile kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ortaya çıkan pek çok sorunun temelinde sanayi devrimi ile ortaya çıkan olumsuzluklar yatmaktadır. Sanayi devrimi ile birlikte nüfusta meydana gelen hızlı artış, sanayi kollarının artması, kentlerin plansız ve hızlı şekilde büyüme göstermesi, tüm bunlara bağlı olarak doğal kaynakların azalmaya başlaması, yenilenemeyen enerjilerin kullanılması; beraberinde küresel ısınma, çevre kirliliği gibi dünyamızı tehdit eden sorunları ortaya çıkarmıştır.

Sürdürülebilirliğin günümüzde kullanılan anlamı kapsamında, 1972 yılında Birleşmiş Milletler İnsan Çevre Konferansı’nda (Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı) birçok ülke çevre konusunda ilk kez bir araya gelmiştir. Bu konferansta Birleşmiş Milletler Çevre Programı’nın (UNEP) kurulması ve devamında programı kabul eden ülkelerde çevre bakanlıklarının kurulması sürdürülebilirlik kapsamında atılmış ilk adım olarak kabul edilmektedir (United Nations 1972: 30). Konferans kapsamında ekonomik ve sosyolojik gerçekler göz ardı edilmeden, mevcut sistem içerisinde birtakım önleyici politikalar geliştirerek kaynak devamlılığını sağlamak amaçlanmış, kentleşme adına herkes için en üst düzeyde fayda sağlamak amacıyla kentsel planlamanın uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

1950’li yıllardan itibaren temelde sanayi devrimi ile başlayan çevresel sorunların yeryüzüne ve insanlığa verdiği zararlar üzerinde durulmuş, mevcut olumsuz durumun iyileştirilmesi için büyük çabalar harcanması gerektiği belirtilmiş ve bir takım öneriler üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda pek çok yerel, ulusal ve uluslararası araştırmalar ve konferanslar düzenlenmiştir. Tüm bu konferansların özeti aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Tabloda belirtilen söz konusu organizasyonlar Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihçesi bölümünde ayrıca detaylı olarak incelenmektedir.

Tablo 1: Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi

YILLAR	ORGANİZASYON	ŞEHİR	KONU
1972	Büyümenin Sınırları Raporu	Roma	
1972	İnsan ve Çevre Konferansı	Stockholm	Only The Eart
1987	Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı	Our Common Future	Brundtland Raporu
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio Bildirgesi
1993	İnsan Hakları Konferansı	Viyana	
1994	Dünya Nüfus Konferansı	Kahire	
1995	Sosyal Kalkınma Konferansı	Kopenhag	
1996	Habitat II	İstanbul	
1997	Kyoto Protokolü	Japonya	Küresel Isınma
2002	Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi	Johannesburg	Rio 10
2005	Kyoto Protokolünün Yürürlüğe Girmesi		
2012	BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio 20
2014	BM İklim Değişikliği Müzakereleri	Peru Lima	COP 20
2015	COP (Convention on Climate Change) 21 İklim Konferansı	Paris	COP 21

Kaynak : Yazar tarafından hazırlanmıştır.

1960'lı yıllarda başlayan çevresel kaygılara karşı tepki 1968 yılında, bilim insanlarının bir araya gelerek kurduğu Roma Kulübü ile karşılık bulmuştur. Roma Kulübü'nün 1972 yılında hazırlayıp sunduğu "Büyümenin Sınırları" başlıklı rapor, 5 değişkeni temel alarak; "Hızlı nüfus artışı, gıda üretimi, sanayileşme hızı, çevre kirliliği düzeyi ve doğal kaynakların tükenme hızı bu seviyede ilerlemeye devam ederse, önümüzdeki yüzyıl içinde bizleri nasıl bir gelecek bekliyor?" sorusunu sormuş ve dünyamızın gelecek kaygısını uluslararası düzeyde dile getirmiştir. Roma Kulübü ve yayınladığı Ekonomik Büyümenin Sınırları başlıklı rapor, 1960'lı yıllarda artmaya başlayan sosyal hareketlerin oluşturmuş olduğu tepki sonucunda sorgulanmaya başlayan kalkınma ideolojisine ilişkin ilk uluslararası tepkidir. 1972 yılında yayınlanan bu raporda, nüfusun ve tüketimin hızla artış gösterdiği fakat bu artış karşısında doğal kaynakların yetersiz kaldığının altı çizilmiştir (Yaylı 2007: 924). Bu yönüyle rapor, doğal kaynakların sınırlılığı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi çevresel anlamda ortaya koyarken, yaşanacak çevre sorunları nedeniyle dünyamızın yok olma tehlikesine vurgu yapmaktadır.

Stockholm Konferansı çevre sorunları kapsamında küresel düzeyde gerçekleştirilen ilk toplantı olup konferansın içeriğinden dolayı 5 Haziran "Dünya Çevre Günü" olarak kabul edilmiştir. Brundtland Raporu'nun en önemli özelliği ise sürdürülebilir kalkınma kavramını ilk defa dile getirilmesidir. Brundtland Raporunda sürdürülebilir kalkınma "bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılama" olarak tanımlamıştır.

Rio Zirvesi diğer adıyla Rio Deklarasyonu'nun en önemli özelliği 114 devlet başkanı 178 ülkeden 10000

temsilci ve diğerk farklı sektör temsilcilerinin katılımıyla birlikte sürdürülebilirlik kapsamında en geniş düzeyde katılımın gerçekleştiğı organizasyon olmasıdır. 1997’de New York’ta düzenlenen Rio+5 forumu ise Rio konferansının devamı niteliğinde olup, sürdürülebilir gelişmeyi gündemden uygulamaya taşımayı amaçlamıştır. Bu kapsamda yerel yönetimler, bilimsel araştırma kuruluşları, özel sektör temsilcileri, sivil toplum kuruluşları ve daha birçok alandan katılımcılar olmak üzere geniş bir katılımcı grubu oluşturulmuştur (Bozlağan 2005: 1023).

Kyoto Protokolü; 1997 yılında Japonya’nın Kyoto kentinde toplanan 3.Taraflar Konferansı’nda imzalanmış olup 1994 yılında imzalanan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne dayanmaktadır. Protokolde her ülkenin gelişmişlik düzeyine göre bir emisyon sınırlaması getirileceğinden bahsedilmiştir. Taraf ülkeler için bağlayıcı hükümler içeren protokolu, sera gazlarının emisyonlarının düşürülmesine ve sınırlandırılmasına yönelik alınan kararlar ile uluslararası çevre hukukunun oluşturmada önemli bir aşamayı ifade etmektedir (Yaylı 2007: 931). Protokol, 2005 yılında Rusya’nın imzalamasıyla yürürlüğe girmiştir ve imzalanmış en geniş kapsamlı çevre işbirliği anlaşması olması açısından oldukça önemlidir (Aksu 2011: 17).

Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi’nde ise sürdürülebilirlik kavramına sorun teşkil eden konular tanımlanmış olup sürdürülebilirlik kavramının karşılaştığı zorluklara dikkat çekmek amaçlanmıştır. İmzalanan metin uygulama metni niteliğindedir ve yoksulluğun ortadan kaldırılması, daha sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıpları hedefleri içermektedir (UN 2002a: 199- 200). Ayrıca sürdürülebilir kalkınmaya tam bağlılık ortaya konulmuştur (İncedayı 2004: 39-43).

1.3. Sürdürülebilirliğin Boyutları

Sürdürülebilirlik yaklaşımının çevre, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç farklı boyutu vardır (Hürol 2014: 13). Diğerk bir ifadeyle çevresel sistem, sosyal sistem ve ekonomik sistem birlikte işleyen bir çark gibidir. Bu çarktaki her üç boyutun karşılıklı etkileşim halindedir. Sosyal ve ekonomik boyutun, çevre üzerindeki etkileşiminde çevre kaynakları hususu öne çıkarken; çevre boyutunun ekonomi boyutu ile etkileşiminde çevresel verimlilik, sosyal boyut ile etkileşiminde ise çalışma ve yaşama koşulları ön plana çıkmaktadır (Gönel 2018: 5).

1.3.1. Çevresel Boyut

Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu, doğal kaynakların sürekliliğinin sağlanmasına odaklanmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik doğal kaynakların ve çevresel mirasın korunması ve yenilenmesini sağlarken çevrenin ve özelliklerinin kalitesini ve değerini artırma çabasıdır. Çevresel değerlerin ekonomik, sosyal, fiziki vb. gibi bütün alanlarda korunması ve geliştirilmesinin sağlanması ile gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verebilme yeteneğidir (Erkul 2012: 1-6). Çevresel boyut, çevreye zarar vermeden

kendi doğal kaynaklarını yönetebilen bir sisteme vurgu yapmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, insanların gereksinimlerinin karşılamasını sağlayan ekolojik sistemin esnek, dengeli, dayanıklı ve bağlantılı olma ilkelerini göz önünde bulundurarak ekosistemlerin kendini yenileme kapasitesine önem veren aynı zamanda biyoçeşitliliği azaltmayan eylemlerdir (Morelli 2011: 6).

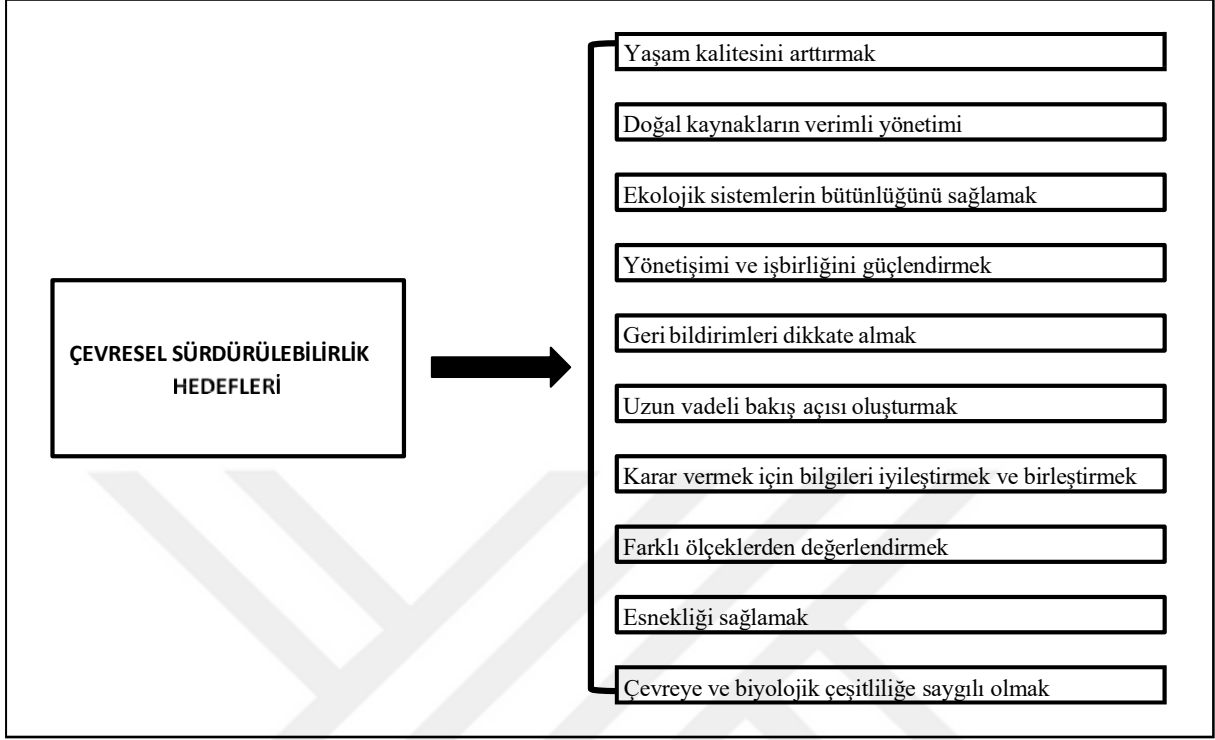
Çevresel sürdürülebilirlik yaklaşımının arka planında daha çok 1960'lı yıllarda gündemde olan kalkınmacı ideolojinin yol açtığı sorunlar ile 1970'li yıllarda gelişmeye başlayan çevre hareketleri önemli bir yer almaktadır (Bozlağan 2005: 1014). İnsanların kullandıkları doğal çevreyi gelecek kuşaklara tahrip etmeden devretmesi anlamına gelen çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynaklar üzerindeki insan baskısının kontrol altına alınmasını ve bu şekilde doğal çevrenin korunmasını hedeflemektedir. Sürdürülebilir bir çevrede doğal kaynakların kullanım düzeyi, bu kaynakların kendilerini yenileme hızını ve kirleticileri işleme alma hızını aşmamalıdır (Kaypak 2011: 26).

Sürdürülebilir çevre hedefinin gerçekleştirilebilmesi bazı koşullara bağlıdır. Bu koşullar şunlardır (Akgül 2010: 156):

- Çevre ile ilgili politikalarda biyolojik canlılığı ve çeşitliliği tehdit etmeyen yöntemlere başvurulması,
- Kaynak kullanımının minimuma indirilmesi
- Enerji kaynakların korunması ve bu kaynakların yenilenebilir ve çevreye zararı olmayan alternatiflere yönlendirilmesi
- Kullanılan malzemelerin geri dönüştürülmüş malzemelerden veya yenilenebilen kaynaklardan temin edilmesi
- Atıkların tamamının geri dönüşümünün sağlanmasıdır.

Farklı yazarlar çevresel sürdürülebilirliğin hedeflerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Tablo 2: Çevresel Sürdürülebilirlik Hedefleri



Kaynak: Moldan, Hak, Janoušková 2012: 6

1.3.2. Ekonomik Boyut

Ekonomi kelimesi sözlükteki temel anlamıyla düşünüldüğünde, kıt kaynakların en verimli ve en etkin şekilde kullanılmasını ifade etmektedir. Ekonomi, doğal kaynakların gereksiz ve aşırı tüketilmeden insanların gereksinim duydukları mal ve hizmetlerin karşılanmasının yerine getirildiği sürdürülebilir bir sistemi belirtmektedir. İdeal ve sürdürülebilir bir ekonomi ise en az miktarda kaynak kullanımı ve çevresel zarar ile en yüksek miktarda genel refahı sağlayan ekonomiyi ifade etmektedir. Görüldüğü üzere sürdürülebilirlik ve ekonomi kavramları birbiriyle doğrudan bağlantılı ve ilişkilidir.

Baumgartner ve Quass'a göre sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu dört temel ilke etrafında toplanabilir (Baumgartner, Quass 2010: 2):

- Konunun ana noktası, insanlarla doğa arasındaki ilişki olmalıdır,
- Uzun vadeli ve özünde belirsiz olan bir geleceğe yönelik stratejiler geliştirilmelidir,
- Şimdiki ve gelecek nesiller arasında olduğu kadar, insanlarla doğa arasındaki adalet de temel değerler çerçevesinde oluşturulmalıdır,
- Doğal kaynakların ve hizmetlerin insan yapımı ikameleri ile karşılanmasında, ekonomik

etkinliğe yönelik endişe duyulmaması sağlanmalıdır.

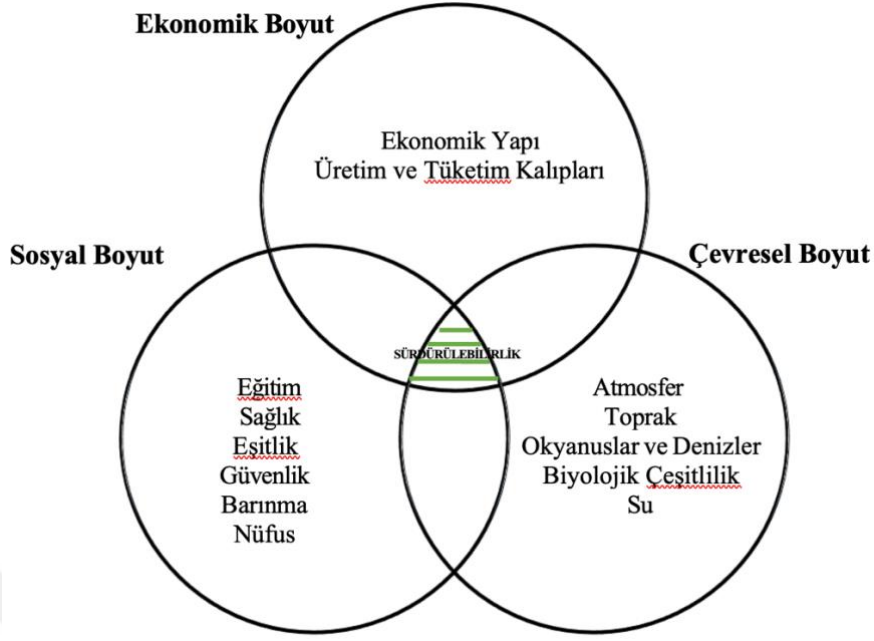
Ekonomik boyut, sosyal ve çevresel boyutlara oranla, pazardaki kalıcılığı çok daha uzun süredir (Onaran 2014: 16). Diğer faktörler göz ardı edildiğinde sadece ekonomik sürdürülebilirlikte başarı, nihai başarıya ulaştırmaz, birbirleri arasındaki dengenin sağlanabilmesi de zaruri olmaktadır (Rosen, 2009: 56).

1.3.3. Sosyal Boyut

Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu uzun yıllar göz ardı edilmiş olup 1980'lerin ikinci yarısına gelene kadar sürdürülebilirliğin çevresel ve ekonomik boyutu daha çok ön plana çıkmıştır. Ancak son yıllarda sürdürülebilirliğin sosyal boyutu da ön plana çıkmaya başlamıştır (Şen vd. 2018: 37). Sosyal sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi, refah düzeyi, eğitim, sağlık, güvenlik gibi tüm konuları toplumu sınıfsal olarak ve cinsiyetleri birbirinden ayırmadan eşit ve adaletli bir şekilde temin edebilme yeteneğidir. Aynı zamanda sosyal sürdürülebilirlik, topluluklar içinde olumlu bir koşul ve bu koşula ulaşabilecek bir süreç olarak tanımlanmış olup bu tanım, aşağıdaki ilkeleri içermektedir (Morelli 2011: 3):

- Ana hizmetlere erişim eşitliği
- Kuşaklar arası eşitlik
- Farklı kültürlere değer veren bir ilişkiler sistemi
- Vatandaşların, özellikle yerel düzeyde siyasi katılımı
- Topluluk olma duygusu
- Sosyal sürdürülebilirlik bilincini iletebilecek bir sistem
- Bir toplumun mümkün olan yerlerde kendi ihtiyaçlarını karşılaması için mekanizmalar
- Topluluk eylemiyle karşılanamayan ihtiyaçları karşılamaya yönelik siyasi savunuculuk

Diğer taraftan BM'nin yayımladığı Ortak Geleceğimiz raporunda, kalkınma ile olarak doğrudan yoksulluk sorunu vurgulanmış olup yoksulluğun aslında mal ve hizmetler mevcut olmasına rağmen gereksinimlerin karşılanamaması durumu olduğu belirtilmiştir (UN 1987: 42). Ayrıca BM'ye göre dünya üzerinde eşitsizlik ve yoksulluk devam ettiği sürece gezegenimiz her zaman krizlere karşı eğilimli olacaktır. Bu sebeple sosyal sürdürülebilirlik, tüm bireylerin temel ihtiyaçlarını karşılamayı ve daha iyi bir yaşam için tüm fırsatları genişletmeyi gerektirmektedir (UN 1987: 2-4). Dolayısıyla sosyal sürdürülebilirlik söz konusu olduğunda, ürün ve hizmetlerin eşit dağılımı da önemli hale gelmektedir.



Şekil 1: Sürdürülebilirliğin Bileşenleri

Kaynak: Haştemoğlu 2006: 20

Tablo 3: Sürdürülebilirliğin Faydaları

ÇEVRESEL	EKONOMİK	SOSYAL
Doğal kaynakların korunması	Ekonomik performansın yükselmesi	Hava, sıcaklık ve akustik çevrenin iyileştirilmesi
Ekosistemin korunması ve biyolojik çeşitliliğin artırılması	Verimliliğin ve memnuniyetin artması	Yaşam kalitesine katkıda bulunması
Hava ve su kalitesinin artırılması	Giderlerin azaltılması	Toplumsal altyapı gerginliklerinin azaltılması
Katı atıkların azaltılması	Gelir ve kazancın artırılması	Kullanıcı konfor ve sağlığının güçlendirilmesi

Kaynak: Abdurrahmanoğlu 2014: 69

1.3.4. Kültürel Boyut

Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili kaynaklar incelendiğinde sürdürülebilirliğin boyutları konusunda, ekonomik boyut, sosyal boyut ve çevre boyutu üç ana ayak olarak kabul edildiği görülmektedir. Sürdürülebilirliğin boyutlarıyla ilgili genel olarak belirtilmesi gereken önemli bir nokta, çevresel boyutun daha ön planda tutulduğu bir anlayıştan uzaklaşarak çok boyutlu bir yapıya bürünmüş olmasıdır. Günümüzde kültürün de sürdürülebilirlik boyutlarının bir ayağı olması gerektiği konusunda fikir birliğine ulaşılmıştır.

Kültürel sürdürülebilirlik temel olarak kültürel birikiminin gelecek kuşaklara aktarılabilmesi, geçmişin işaret ve simgelerinin kuşaklar boyunca taşınabilmesini ifade etmektedir. Günlük yaşamın, doğal akış içerisinde hem sahip olduğu devamlılığa hem de zaman zaman uğradığı kesintiliğe dikkat çeken ve sosyal bir alan olarak tanımlanan kültürel boyut; kültürel mirası ve yaratıcı- kültürel endüstrileri içinde barındırdığından sürdürülebilir kalkınmanın lokomotif unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir (Evren 2016: 11). Bu özelliği ile kültürel boyut kimlik, kültür, gelenekler, inanç vb. değerlere vurgu yapmaktadır. Bu sebeple kültürel boyut, sürdürülebilirlik politikalarının her ülkede aynı düzey, aynı etkinlikte ve verimlilikte uygulanamayacağını, toplumların kendi tarihi, kültürel değerleri ve geleneklerinin de bu süreçte önemli bir etmen olacağını savunmaktadır. Farklı coğrafyalarda yaşayan farklı toplumların olgulara yükledikleri anlam, olgularla aralarındaki bağ ve tüketim alışkanlıkları birbirinden farklı olduğu için, söz konusu farklı toplumların sürdürülebilirliği ve bu kapsamdaki politikalarını benimseme düzeyleri de farklı olacaktır.

1.4. Kentsel Sürdürülebilirlik

Kentleşme olgusu ile sürdürülebilirlik kavramının birlikte ele alınması oldukça yeni bir durumdur. Kentsel sürdürülebilirlik olgusu, günümüzde dünyamızın karşı karşıya kaldığı en zorlu ve en acil çözüm bulunması gereken konuların başında gelmektedir. Çünkü kentler, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmelerin merkezi, nüfusun yoğunlaştığı ve dolayısıyla da başlıca çevre sorunlarının kaynaklarını barındırdığı ve çevre sorunlarının gözle görülür şekilde ortaya çıktığı, somutlaştığı bir mekândır.

Kentler dinamik bir yapıya sahiptir ve ekonomi, sosyoloji, kültür, çevre, siyaset, yönetim, birey, toplum, hukuk gibi pek çok farklı alanda gelişim göstermektedir. Kentsel yapılarda sürdürülebilirlik tüm bu alanları kapsamakla birlikte, günümüze kadar ekolojik ve çevresel boyutu ile ilgili konularla daha az ilgilenilmiştir. Bu durum son yıllarda sevindirici ve ümit verici yönde değişmeye başlamıştır. Kentsel sistemlerde sürdürülebilirlik acilen yol alınması gereken bir konudur çünkü nüfus kentlerde yoğunlaşmaktadır ve kentler öncelikle müdahale edilmesi gereken yerlerdir (Yakupoğlu, Korkmaz Hasımaden 2013: 139).

Dünya nüfusunun önemli bir kısmının kentlerde yaşaması, kentlerin ulusal ve yerel düzlemde ekonomik ve toplumsal gelişmenin sağlanmasında merkezde yer alması, barınma, istihdam ve hizmet sunumunda önemli bir yere sahip olması; sürdürülebilir gelişme kavramından hareketle kavramın kentlere öncelik vermesinin sebepleri olarak sayılabilir. Sürdürülebilirliği sağlamak adına kentlere bu kadar odaklanılmasının sebebi, sürdürülebilirlik kavramının somutlaştığı alanın kentler olarak karşımıza çıkmasıdır.

Sürdürülebilirlik ve kentleşme daha çok kentin, ekonomik, sosyal ve fiziksel bileşenlerinin kesişiminde bulunur. Kentsel sürdürülebilirlik düşüncesi, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik ve sosyal adalet

konularını içine almaktadır (Aalborg +10 Inspiring Futures 2004: 3). Sürdürülebilir kent, toplumsal ve ekonomik çıkarlar, çevre ve enerji kaynaklarıyla ilgili sorunlarla uyumlu bir şekilde bir araya getirilerek değişimde devamlılığın sağlandığı sistemlerdir (Bayram 2001: 255). Başka bir tanıma göre ise sürdürülebilir kent, insan gereksinmelerine günümüz kentlerinden daha iyi yanıt veren ve kent sistemlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasını engellemeyecek bir biçimde geliştirilmesini sağlayan kenttir (Ertürk 1996: 175). Geenhuisan ve Nijkamp sürdürülebilir kentleri, “süreklilik içinde değişimi sağlamak amacıyla, sosyoekonomik çıkarların çevre ve enerji kaynakları ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getirildiği kent” şeklinde tanımlamışlardır. Diğer taraftan sürdürülebilir gelişmenin bileşenleri olan ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel, politik, demografik ve kurumsal amaçlar, sürdürülebilir kentleşme olgusunun da bir parçası olarak ele alınabilir (Satterthwaite 1997: 1668).

Yapılan tüm sürdürülebilir kent tanımlarında üç ana unsurun öne plana çıktığı görülmektedir. Bunlar: kentte yaşayan kent sakinlerinin yaşam kalitelerinin artırılması, kentlerin kendi varlıklarını devam ettirebilmeleri ve kentlerdeki üretim ve tüketim faaliyetlerinin çevresel değerler doğrultusunda yeniden gözden geçirilmesi gerektiğidir (Bayram 2001: 256). Wheeler (2004) kentsel sürdürülebilirlik yaklaşımının içermesi gereken konuları şu şekilde belirtmiştir:

- Büyümenin denetlenmesi ve arazi kullanım planlaması
- Kentsel tasarım
- Konut
- Ulaşım
- Çevre koruma ve restorasyon
- Enerji ve malzeme kullanımı
- Yeşillendirilmiş yapılar
- Adil ekoloji ve denklik
- Ekonomik gelişim
- Demografi

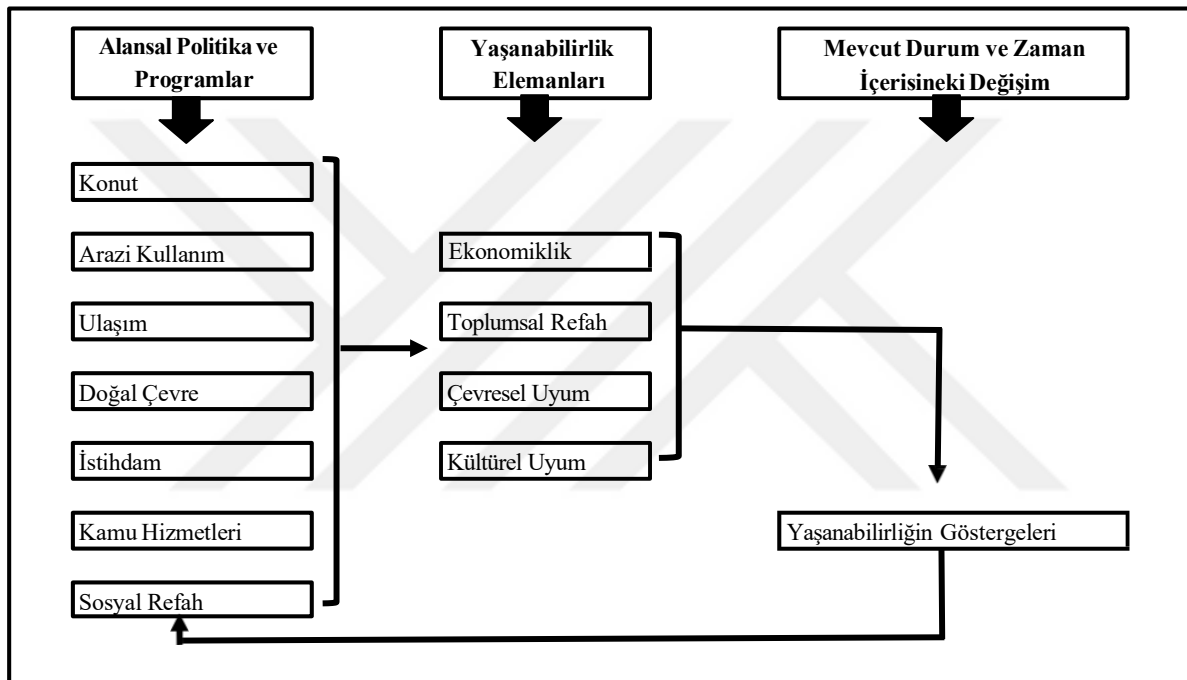
Vural ve Ulusoy (2001)’e göre ise kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması için aşağıdaki ilkelerin yerine getirilmesi gerekmektedir:

- Kentleşme planlı olmalıdır.
- Alan tasarrufu için kentlerde dikey yapılanma modelleri tercih edilmelidir.

- Doğal habitat korunmalıdır.
- Su kaynakları korunmalıdır.
- Atıklar her zaman diğer kullanımlar için geri dönüşüm merkezlerinde değerlendirilmelidir.
- Motorlu araç kullanımı kontrol altına alınmalıdır.

Sürdürülebilir kentleşmenin temel öğeleri aşağıdaki tablodaki gibi özetlenebilir.

Tablo 4: Sürdürülebilir Kentleşmenin Temel Öğeleri



Kaynak: Maclaren 1996: 196.

Tablo 4’te de görüldüğü üzere Maclaren’e göre sürdürülebilir kentsel gelişme; konut, arazi kullanımı, ulaşım, doğal çevre, istihdam, kamu hizmetleri ve sosyal refah gibi alansal politika ve programlarla yakından ilişkilidir. Bunların yanı sıra ekonomi, toplumsal refah, çevresel uyum ve kültürel uyum bir yandan daha yaşanılabilir bir kentsel alanın temel bileşenlerini oluştururken aynı zamanda sürdürülebilir kentsel gelişmenin de temel unsurlarını oluşturmaktadır.

Avrupa Vakfı (EF)’nin 1996’da yayınlamış olduğu raporda belirlediği sürdürülebilir kentsel gelişim parametreleri bugün hala geçerliliğini korumaktadır. Söz konusu belirlenen göstergeler, ekonomik alandan sosyal alana, çevresel boyuttan insani refaha pek çok farklı boyuta değinen kapsayıcı bir niteliktedir (Işıldar 2012: 260). Avrupa Vakfı (EF)’nin kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri aşağıdaki

tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5: Avrupa Vakfı'nın Belirlediği Kentsel Sürdürülebilirlik Parametreleri

Tema	Tanım	Politika
Küresel iklim değişikliği göstergesi	Kentlerin küresel iklim değişikliğine etkisi	Sera gazlarının deşarjının azaltılması
Hava kalitesi göstergesi	En olumsuz ölçümde, yıl içinde yasada belirtilen alarm düzeylerinin aşıldığı gün sayısı	Herkes için hava kalitesinin iyileştirilmesi
Ekosistemdeki zehirli atık göstergesi	Toksik maddelerin salımı	Kentte açığa çıkan her tehlikeli maddenin, miktarının, bu maddenin taşıdığı riskin ihmal edilebilir olduğu düzeye indirilmesi
Kentsel hareketlilik, temiz ulaşım göstergesi	Özellikle iş yeri-konut yolculukları ve temel gereksinimler için çevre dostu ulaşım türlerinin kullanılması	Motorlu taşıtların gereksiz kullanımının azaltılması, zorunlu yolculukların azaltılması ve erişilebilirliğin artırılması
Katı atık yönetimi	Toplam imha edilen katı atık hacmi	Temel amaç, katı atığın en aza indirgenmesi, tekrar kullanma ve geri dönüşüm. İmha için ayrılan katı atığın etkili biçimde azaltılması.
Su tüketimi göstergesi	Çekilen toplam su miktarı	Koruma kalıpları ve teknikleri, geri dönüşüm ve tekrar kullanma yollarıyla su tüketiminin azaltılması.
Sıkıntı göstergesi	Gürültü, koku ve görsel kirlilik tarafından yaratılan sıkıntı	Kokunun, gürültünün ve görsel kirliliğin azaltılması ile yerel çevrenin iyileştirilmesi.
Sosyal adalet göstergesi	Bir kentin sosyal sürdürülebilirlik düzeyi	Dışlanmış ve marjinal kalmış nüfus oranının azaltılması (ideal olarak bitirilmesi)
Konut kalitesi göstergesi	Kentte oturanların muzdarip olduğu düşük konut koşulları	Kentte oturan tüm sakinlere iyi konut koşulları sunmak
Kentsel güvenlik göstergesi	İnsanların kent güvenliği konusundaki eksikliklerden muzdarip olma düzeyi	Kent güvenliğinin güçlendirilmesi, saldırıların ve olayların azaltılması (ideal olarak bitirilmesi)
Ekonomik kentsel sürdürülebilirlik göstergesi	Kentsel ekonominin varlığını sürdürebilmesi	Kent gelirin ve bütçesinin artırılması ve kirlilik hasarının azaltılması ile ekonomik sürdürülebilirliğin artırılması
Yeşil alan, kamusal alan ve miras göstergesi	Yeşil alan, kamusal alanlar ve miras için gereken iyileştirmeler	Yeşil alanların ve kamusal alanların iyileştirilmesi, sitlerin restore edilmesi, kentlerin kimliklerinin güçlendirilmesi
Yurttaş katılımı göstergesi	Yerel halkın karar verme süreçlerini ve yerel yaşam kalitesini iyileştirmeye katılım düzeyi	Kentlerin yurttaşlarla birlikte yönetilmesi, tüm aktörlerle beraber yerel yönetim
Eşsiz sürdürülebilirlik göstergesi	Her kent için eşsiz olan bir özelliğe göre belirlenen gösterge (yani eşsiz iklimsel ve yerel koşullar) veya olimpiyat oyunları, evrensel sergiler gibi hayatta bir kez olabilecek organizasyonların planlanması	

Kaynak: European Foundation for the Improvement of Living & Working Conditions 1996: 20

Sürdürülebilir gelişmenin yukarıda belirtilen bu temel unsurlarının ve parametrelerin çerçevesinde kentsel düzeydeki karşılıkları ise aşağıdaki şekildeki özetlenebilir.

Tablo 6: Sürdürülebilir Gelişmenin Kentlere Yansıması

Sürdürülebilir Gelişmenin Hedefleri	Kentsel Stratejiler	
	Kentsel Düzey	Ulusal Düzey
Ekonomik Gelişme	Üretici Kentler	Gelişmenin lokomotifi olarak kentler
Sosyal Gelişme	Kapsayıcı Kentler	Sefaletin Kentleşmesi
Çevresel Sürdürülebilirlik	Ekolojik Kentler	Kentsel-Kırsal Bağlar

Kaynak: Yazar 2006: 58

Sonuç olarak, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hızla büyüyen kentlerde, kentsel gelişmeye bağlı olarak kentin içinde ve çevresinde büyük oranda çevresel bozulmalar yaşanmış, kentsel mekânda ekolojik sorunlara olan ilgi artmış ve ekolojinin, kentsel planlamada temel bir bileşen olarak göz önüne alınması gerektiği görüşü yaygınlaşmıştır. Günümüzde CO2 emisyonlarının %75'inden fazlasını kentler üretmektedir.

Yarının yaşanabilir ve sürdürülebilir kentlerinin gelecek kuşakların tüm ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir. Yaşanabilir kent olgusu; kentsel mekânda, güvenlikte, ulaşımda, enerji kullanımında, ekonomide, hava, su, toprak kalitesinde sürdürülebilir çözümler ile doğal kırsal ve kentsel çevre arasında bir denge oluşturmak gibi kriterleri içermektedir. Kentler çevresel sorunların da yoğun olarak yaşandığı mekanlardır ve bu sebeple sürdürülebilirlik meselesinin odak noktasını oluşturmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir kentleşme bağlamında çevre kalitesinin artırılması, öncelikli konular arasında yer almaktadır (Yazar 2006:67).

BÖLÜM 2

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KAVRAMI

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle sürdürülebilir kalkınma kavramı tanımlanmakta ve sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel gelişimi hakkında bilgiler verilmektedir. Ardından sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları ele alınmakta son olarak Birleşmiş Milletler kapsamında sürdürülebilir kalkınma hedefleri incelenmekte ve özellikle hedef 11 bağlamında sürdürülebilir şehirler maddesine kapsamlı olarak mercek tutulmaya çalışılmaktadır.

2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı

Kalkınma kavramının kökleri oldukça eskiye dayanmakla birlikte 1970'lerin öncesinde daha çok ekonomik büyümeyi ifade etmekteydi. 18.yy'da Klasik İktisadın kurucusu olan Adam Smith kalkınma sorunlarına dikkat çekerken; 19.yy'da Karl Marx, Thomas Robert Malthus, David Ricardo ve John Stuart Mill gibi iktisatçılar sürdürülebilir kalkınmanın bir takım unsurlarına dikkat çekmiş; hava, su ve yenilenebilir kaynakların önemini vurgulamışlardır (Klarin 2018: 70).

Sürdürülebilir kalkınma (sustainable development) kavramı 1970'li yıllardan sonra çevrede meydana gelen büyük tahribatlarla birlikte; ekonomi, toplum ve çevre arasında kurulmak istenen dengenin yeni bir anlatımı olarak ifade edilmiştir. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin üst düzeylere ulaştığı ve çevresel sorunların oluşmaya başladığı göz önünde alındığında hem düşüncede hem de uygulamada bir değişim süreci başlatılması gerekliliği oluşmuştur. Bu bağlamda 1970'lerde, çevre konularının popülerliği artmış, sürdürülebilirlik ve kalkınma kavramları bir arada ifade edilmeye başlanmıştır. Kavram, Türkçe'de önceleri "sürekli ve dengeli kalkınma" terimiyle karşılanmış olsa da, yaygın olarak kullanılan karşılık "sürdürülebilir kalkınma" ya da "sürdürülebilir gelişme" olmuştur (Keleş, Hamamcı, Çoban 2015: 175-176). Ülkeler çevre sorunlarını dikkate almadan yalnızca ekonomik büyümelerine yoğunlaşmışlardır (Batı 2013: 1). 1980 yılına gelindiğinde sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez uluslararası kuruluşlar tarafından hazırlanan bir rapor haline getirilmiş olup Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun, "Sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamaktır" şeklindeki tanımı sürdürülebilir kalkınma alanındaki ilk tanım olarak literatüre girmiştir (WCED 1987: 48). Bu tanımda iki temele vurgu yapılmış olup bunlardan ilki, özellikle yoksul kesimin temel gereksinimlerinin giderilmesine öncelik verilmesini ifade ederken diğeri ise çevrenin mevcut olan ve gelecekteki

ihtiyaçları karşılayabilme yeteneğine, teknoloji ve sosyal organizasyonların getirdiği sınırlama dűřüncesidir (WCED 1987: 43).

Sűrdűrűlebilir kalkınma; kendi kendini yenileyebilme becerisine sahip olan kaynaklar için kullanım oranının, kaynakların kendini yenileyebilme oranını ařmadıėı; kıt kaynaklar içinde kaynaėın tűkenme oranının, tűkenen kaynaėın yerine geçebilecek alternatif bir kaynak bulma oranını geçmediėi; aynı zamanda her tűrlű atıėın çevresel kirliliėe yol açma oranının da, kirliliėi ortadan kaldırma oranının űzerine çıkmadıėı bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Daly 2019: 39; aktaran: Yalçın 2017: 99). Bařka bir tanıma gűre sűrdűrűlebilir kalkınma, biyosferin insan kullanımının yűnetiminin, gelecek kuřakların gereksinimlerini ve isteklerini karřılama potansiyelini korurken aynı zamanda mevcut nesillere en bűyűk sűrdűrűlebilir faydayı saėlayabileceėi bir yaklařım olarak tanımlamıřtır (Berglund 2005; akt: Gedik 2020). Sűrdűrűlebilir kalkınma, genellikle uzun vadede çok çeřitli yařam kalitesi sorunlarına deėinen toplumsal bir rehberlik modelidir (Langer vd. 2005; akt: Gedik 2020). Diesendorf (2000) ise sűrdűrűlebilir kalkınmanın sosyal, çevresel ve ekonomik unsurlarına vurgu yapmaktadır. Ona gűre, doėal çevreyi ve sosyal adaleti koruyan ve geliřtiren her tűrlű sosyal veya ekonomik kalkınma sűrdűrűlebilirdir.

Sűrdűrűlebilir kalkınma; řimdiki nesillerin ihtiyaçlarını, doėal kaynakları yenilenemeyecek duruma getirmeden ve çevreyi geriye dűnűřű olmayacak řekilde zarara uėratmadan gelecek gelecek nesillere bırakabilen bir iktisadi sistem olarak tanımlanmaktadır (Fremann, Soete 2003: 468). Bu tanım, iktisadi sistemin uzun dűnemde insan gereksinimlerini karřılamada ekosistemin dayanma becerisine dikkat çekmektedir. Tanım, zaman içerisinde kaynaklarda bir azalma olmasını ve çevreye belli bir zarar verilmesini kaçınılmaz olarak gűrűp, űnemli olanın kaynaklardaki bu azalmayı ve çevreye verilen zararı dűnűřűm yaparak geriye alabilmek olduėunun altını çizmektedir.

Sterling sűrdűrűlebilir kalkınmayı, insanlıėın ilerlemesini sadece birkaç bűlgede ve birkaç yıl için deėil, tűm gezegende ve uzun bir gelecekte yeni bir kalkınma anlayıřı olarak ekonomi ve evre arasındaki uzlařma olarak gűrmektedir (Sterling 2010; akt: Duran vd. 2015). Diėer taraftan sűrdűrűlebilir kalkınma, ekonomik geliřmenin, uzun dűnemde istikrarlı bir çevresel kalite ile uyumlu olması gerektiėi řeklinde ifade edilmiřtir (Mulder, Van Der Bergh 2001; akt:Burkett 2008). Bir bařka tanıma gűre sűrdűrűlebilir kalkınma bugűnkű saėlanan ekonomik ve toplumsal yararların, gelecek kuřaklar için muhtemel doėal potansiyelini tehlikeye atmadan, mevcut sistemin faydalarını optimize eden dűnűřűmler olarak tanımlamıřtır (Goodland 1987:2). Aynı zamanda yařam kalitesinin iyileřtirilmesi, gelirden meydana gelen reel artıř, iyi bir eėitim seviyesinin saėlanması, saėlık standartlarının yűkseltilmesi amacıyla, daha iyi iřleyen sosyal ve ekonomik bir sistemin sűrdűrűlebilir kalkınmanın temelini oluřturmaktadır (Pearce, Markandya, Barbier 1989; akt: Klarin 2018).

Munasingle (1992) sürdürülebilir kalkınmayı sosyal, çevresel ve ekonomik unsurları açısından incelemiştir. Ona göre sürdürülebilir kalkınma, ekonomik, çevresel ve sosyal sistemlerin dayanıklılığını korurken, aynı zamanda sürdürülebilir bir zaman boyutunda bireylerin ve toplumların ihtiyaçlarını, isteklerini ve tam potansiyellerini gerçekleştirmelerine imkân sağlayacak fırsatların geliştirilme sürecidir. Mill (1909) ise sürdürülebilir kalkınmanın, insani, sosyal ve doğal sermaye ile sağlanacağını ve sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşabilmek için bu sermayelerin iyileştirilmesi gerektiği vurgulamıştır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma, insani faydaya, kaynak kullanımındaki verimliliğe ve çevresel dengeye daha fazla önem veren kendini sürekli geliştirebilen bir sistemi ifade etmektedir (Harwood 1990; akt: Duran vd. 2015).

Sürdürülebilir kalkınma, yaşamı mümkün ve değerli kılan ekolojik sistemleri koruyacak ve aynı zamanda yeryüzündeki tüm canlılar için temel bir yaşam kalitesi sağlayacak şekilde ekonomik kalkınma sürecini değiştirmeye yönelik bir yaklaşımı ifade etmektedir (Van der Merwe, Van der Marwe 1999; akt: Duran vd. 2015). Sürdürülebilir kalkınma öz olarak, gelecek nesillerin gereksinimlerinden ödün vermeden ekonomik, sosyal, çevresel ve teknolojik bir sorumluluk dengesi oluşturarak sistemin devamlılığını korumayı ifade etmektedir (Ivascu 2013; akt: Duran vd. 2015).

Başka bir tanıma göre sürdürülebilir kalkınma, insan sağlığını ve çevresel dengeyi koruyarak sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların akılcı bir şekilde yönetimini sağlamak ve gelecek kuşaklara yakışır bir çevresel, fiziki ve sosyal çevre bırakmak şeklinde tanımlanmıştır. Bu yaklaşım kalkınmanın her evresinde ekonomik ve sosyal politikaların çevre politikaları ile birlikte ele alınmasını gerektiğini ifade etmektedir (Güzel, Çoknaz, Noordegraaf 2009: 61).

Farklı ifadelerle açıklansa da temelde aynı nokta etrafında yoğunlaşan sürdürülebilir kalkınma kavramı çevresel tahribatın ve krizlerin artmasıyla önem kazanmış ve küresel düzeyde toplumlar ve kuruluşlarca ele alınmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bütün tanımlamalarda; gelecek nesiller, doğal kaynaklar, yoksulluk, temel ihtiyaçlar gibi ortak kavramlar kullanılmıştır. Tanımlardan anlaşılabileceği üzere sadece ekonomik açıdan bir sürdürülebilir kalkınmadan bahsetmek mümkün değildir. Sürdürülebilir kalkınma; içerisinde çevresel, ekonomik ve sosyal bir yapı bulundurmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma özünde iki ana düşünce üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bunlardan birincisi; insan gereksinimlerinin özellikle yoksul insanların gereksinimlerinin karşılanmasıdır. İkincisi ise; doğal çevrenin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilme becerisi kazanması ve teknolojinin ve sosyal örgütlenme biçimlerinin oluşturduğu baskıların giderilmesidir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma, yoksulluğun azaltılmasına öncelik vererek kaynakların tükenmesini, çevresel ve kültürel tahribatı ve sosyal açıdan istikrarsızlığı azaltmayı temel amaç olarak belirlemiştir (Barbier 1987: 103). Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, doğal kaynaklardaki azalma, çevresel baskı, yoksulluk, sosyo- ekonomik ve siyasal politikaların niteliğiyle doğrudan ilgilidir (Mutlu 2008: 84).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı sadece ekonomik gelişmeyi ifade etmediği gibi salt çevre sorunlarıyla da sınırlandırılmış değildir. Sürdürülebilir kalkınma stratejisinin, büyümeyi canlandırması ve kalitesinin iyileştirilmesi, sürdürülebilir bir nüfusun temel ihtiyaçlarını karşılaması, teknolojiyi yeniden yönlendirerek riski yönetmesi, çevre ve ekonomiyi birleştirerek kalkınmanın daha katılımcı yapılmasını sağlaması ve aynı zamanda uluslararası iş bölümünü yeniden yönlendirmesi gerekmektedir (Ceylan 1995: 207-211). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma sadece çevresel kaygıların ya da ekonomik gelişmenin ön plana çıktığı bir anlayışı ifade etmemekte, kalkınmaya ilişkin bütün ekonomik politikaların sosyal ve çevresel açılardan da uyumlaştırıldığı bir süreci kapsamaktadır (Altıok 2014: 92).

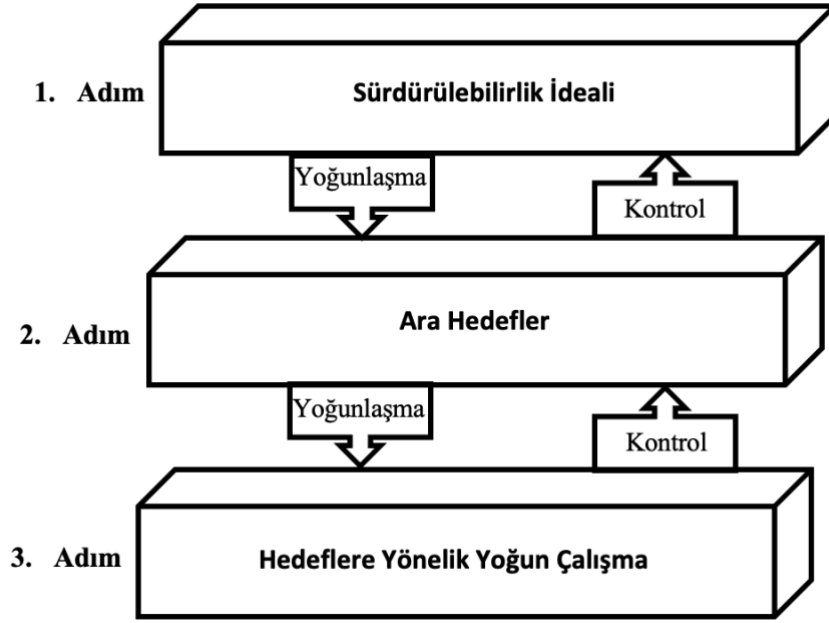
Sürdürülebilir kalkınma modeli, Fransa’da hazırlanan Sürdürülebilir Gelişme Raporu’nda dört madde altında şu şekilde ifade edilmiştir (Bourdeau 1999: 21):

- Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik kalkınma ile gelişme fikrini kapsamaktadır.
- Sürdürülebilir kalkınma insanlığın yaşamını olumsuz olarak etkilememelidir.
- Doğal ve kültürel mirası göz önünde bulundurmalıdır.
- Şimdiki ve gelecek kuşakların dayanışmasını garanti etmeyi amaçlamalıdır.

WCED’e göre ise sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için şunlar gereklidir (WCED 1987: 73-74):

- Karar alınmasında vatandaşların etkin katılımını sağlayacak bir siyasal sistem,
- Kendi çabasıyla ve sürdürülebilir biçimde üretim fazlası ve teknik bilgi sağlayabilecek bir ekonomik sistem,
- Uyumsuz kalkınmadan doğan gerilimlere çözüm bulabilen bir sosyal sistem,
- Kalkınma için gerekli ekolojik tabanı korumaya saygı gösteren bir üretim sistemi,
- Durmadan yeni çözümler arayabilecek bir teknolojik sistem,
- Ticaret ve finansmanda sürdürülebilir düzenleri destekleyen bir uluslararası sistem ve
- Esnekliğe, kendini düzeltme becerisine sahip bir yönetim sistemi.

Sürdürülebilir kalkınma hedefine yönelik ise üç hiyerarşik adımdan söz edilebilir. İlk adım sürdürülebilir kalkınmaya ulaşılabilmesi adına toplumlarda öncelikle sürdürülebilirlik için bir fikir birliğinin sağlanması gerekmektedir. İkincisi, ilk adımdaki toplumsal fikir birliğini uygulayabilir, kesin tanımlar içeren ara hedeflere dönüştürmektir. Üçüncüsü ise, ara hedeflere yönelik yoğun bir çalışmanın başlatılmasıdır (Klauer 1999: 119). Şekil 2’de bu sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmada üç hiyerarşik adımın birbiriyle etkilenme ve birbirini etkileme derecesi gösterilmiştir.



Şekil 2: Sürdürülebilir Kalkınmaya Ulaşmanın Adımları

Kaynak: Klauer 1999:120.

Sürdürülebilir kalkınmanın bir hukuku olduğu görüşünü savunan Decleris de 12 temel prensip ortaya koymuştur. Buna göre (Decleris 2000: 19);

- Sadece günümüz kuşakları için değil, gelecek kuşaklar için de genel iyiyi hedefleyen sürdürülebilir kalkınma piyasa güçlerine bırakılmamalı, devletin sorumluluğunda olmalıdır.
- Tüm kamu politikalarının uyumlaştırılması doğal, kültürel ve sosyal sermayenin yok edilmesini önlemesini gerektirmektedir.
- Sürdürülebilir kalkınma hem insan yapımı sistemler hem de ekosistemlerin kapasitesine saygı gösterilmesini talep etmektedir.
- Hala mümkün olduğu üzere, tahrip edilen ekosistemlerin onarılması doğal sermayenin azalmasını önleyecektir.
- Ekosistemlerin istikrarı için biyolojik çeşitliliğin korunmasının empoze edilmesidir.
- Ortak doğal miras için çabalamak, doğal sermayenin hayati temelleri hatırına korunması için mücadele edilmelidir.
- Hassas ekosistemlerde ölçülü kalkınma gereklidir.

- İnsan yapımı ve ekolojik sistemler arasında denge için mekânsal planlama gerekmektedir.
- Nitelikli kalkınma ve insan yapımı sistemlerin sürdürülebilirliği ile ilgili kültürel miras
- bulunmaktadır
- Sürdürülebilir kentsel çevre önemlidir.
- Doğanın estetik değerini, böylece insanlığın estetik gereklilikleri ve nitelikli kalkınma önemlidir.
- İnsanların çevresel bilin ve değerler sistemi geliştirmesini hedeflemektedir.

1989 yılında oluşturulan Çevreye Karşı Sorumlu Gruplar Topluluğu da sürdürülebilir kalkınmanın amaçlarını ortaya koyan temel 10 ilke belirlemiştir. Bu ilkelere göre (Karabulut 2004: 74);

1. Biyosferin Korunması: Tüm yaşam alanlarının ve doğal güzelliklerin korumasını ifade etmektedir.
2. Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı: Yenilenemeyen doğal kaynakları dikkatli bir planlama yaparak kullanmasıdır.
3. Atıkların Azaltılması ve Yok Edilmesi: Atıkları mümkün olduğunda azaltmalı ve yok etmeye atıf yapmaktadır.
4. Enerji Tasarrufu: Enerjinin etkin kullanılması ve enerji tasarrufu sağlayacak şekilde etkinlikleri gerçekleştirmeyi ifade etmektedir.
5. Risk Azaltma: Toplumsal alanların çevre sağlığı ve güvenliği açısından riskinin azaltılmasıdır.
6. Mal ve Hizmetlerin Güvenilirliği: Çevreye zarar verecek mal ve hizmetlerin üretimi ve satışını durdurulmasını ve tüketicilerin mal ve hizmetlerin çevreye etkileri konusunda bilgilendirilmesini ifade etmektedir.
7. Çevrenin Yenilenmesi: Şimdiye kadar çevre sağlığı ve güvenliği konusunda verilen zararları düzeltmesini amaçlamaktadır.
8. Kamuyu Bilgilendirme: Çevre konusunda fikir ve önerileri kamuoyu ile paylaşmayı belirtmektedir.
9. Yönetim Taahhütleri: Çevreyle ilgili faaliyetlerden üst yönetimlerin duyarlı olmalarının sağlanmasıdır.
10. Denetim ve Raporlar Hazırlanması: Her yıl faaliyetlerin prensiplere uygunluk açısından değerlendirilmesini ve raporlanmasını ifade etmektedir.

Bütün bu tanımlamalar, kavramlar, ilkeler, prensipler ve açıklamalar; sürdürülebilirliğin aslında çok boyutlu bir kavram olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Ekonomik, sosyal ve çevresel olarak formüle edebileceğimiz bu değişkenler, sürdürülebilir kalkınmanın boyutları olarak karşımıza çıkmaktadır (Çımrın 2014: 179) Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (UNCSD) tarafından, “Sürdürülebilirlik Göstergeleri” oluşturulmuştur. Çevresel, ekonomik ve sosyal yönlerden sürdürülebilir gelişmeyi sağlama ve ölçme konusunda ne kadar ilerleme kaydedildiğini, hedeflere ne ölçüde ulaşıldığını ölçmeyi amaçlamaktadır. Tablolardaki göstergeler incelendiğinde parametrelerin ortak noktası, yaşama saygı duymak, insanın yaşam kalitesini artırmak, yeryüzündeki yaşamın çeşitliliğini korumak, yenilenemeyen kaynakların tüketimini en aza indirmek, yeryüzünün taşıma kapasitesini aşmamak, alışkanlıkları değiştirmek, herkesin kendi yöresine sahip çıkmasına olanak tanımak, kalkınma ve çevreyi bütüncül politikalar çerçevesinde ele almak olarak özetlenebilmektedir.

Tablo 7: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Ekonomik Göstergeler

EKONOMİK GÖSTERGELER		
Tema	Alt Tema	Gösterge
EKONOMİK YAPI	Ekonomik Performans	Kişi başı GSMH
		GSMH'da yatırımların oranı
	Ticaret	Mal ve hizmetlerde ödemeler dengesi
	Mali Durum	Borçların GSMH'ya oranı
		GSMH'nın yüzdesi olarak alınan dış yardımlar
ÜRETİM ve TÜKETİM KALIPLARI	Malzeme Tüketimi	Malzeme kullanım yoğunluğu
	Enerji Kullanımı	Kişi başına yıllık enerji tüketimi
		Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı
		Enerji kullanımı yoğunluğu
	Atık Üretimi ve Yönetimi	Sanayi ve belediyelerin katı atık üretimi
		Tehlikeli atık üretimi
		Radyoaktif atıkların yönetimi
		Atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı

Kaynak: UN 2001a: 287

Tablo 8: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Sosyal Göstergeler

SOSYAL GÖSTERGELER		
Tema	Alt Tema	Gösterge
EŞİTLİK	Fakirlik	Fakirlik sınırının altında yaşayan nüfus oranı
		Gini gelir eşitsizliği endeksi
		İşsizlik Oranı
	Cinsiyet Eşitliği	Ortalama kadın işçi ücretinin erkek işçi ücretine oranı
SAĞLIK	Beslenme Durumu	Çocukların beslenme durumu
	Ölüm Oranı	5 yaş altı çocuk ölüm oranı
		Doğumda yaşam belirtisi
	Hijyen Koşulları	Yeterli kirli su atık hizmeti alan nüfusun oranı
	İçme Suyu	Temiz içme suyu bulabilen nüfusun oranı
	Sağlık Hizmetleri	Temel sağlık hizmeti alabilen nüfusun oranı
		Bulaşıcı çocuk hastalıklarına karşı aşılama
		Doğum kontrol yöntemlerinin kullanılma oranı
		Atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı
EĞİTİM	Eğitim Düzeyi	İlkokul mezunu çocuk sayısı
		Lise mezunu yetişkin sayısı
	Okuryazarlık	Yetişkin okuryazar oranı
BARINMA	Yaşama Koşulları	Kişi başına yaşam alanı
GÜVENLİK	Suç	100.000 kişi başına kayıtlı suç oranı
NÜFUS	Nüfusun Değişimi	Nüfus artış oranı

Kaynak: UN 2001a: 286

Tablo 9: UNCSD Tarafından Geliştirilen Sürdürülebilirlik İçin Çevresel Göstergeler

ÇEVRESEL GÖSTERGELER		
Tema	Alt Tema	Gösterge
ATMOSFER	İklim Değişikliği	Sera gazı emisyonu
	Ozon Tabakasının Bozulması	Ozona zarar veren maddelerin tüketimi
	Hava Kalitesi	Şehirlerde hava kirliliğinin yoğunlaşması
TOPRAK	Tarım	Ekilebilir alanlar
		Gübre kullanımı
		Tarım kimyasallarının kullanımı
	Ormanlar	Ormanlık arazi yüzdesi
		Ağaç kesme yoğunluğu
	Çölleşme	Çölleşmeden etkilenen alanlar
OKYANUSLAR, DENİZLER VE KIYILAR	Kıyı Bölgeleri	Şehir yerleşim alanlarının oranı
		Kıyılarda alglerin yoğunlaşma oranı
	Balıkçılık	Kıyı bölgelerinde yaşayan nüfusun oranı
		Önemli türlerin yıllık avlanma oranı
SU	Su Miktarı	Yeraltı sularının yıllık kullanım oranı
	Su Kalitesi	Sudaki organik materyal düzeyi
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK	Ekosistem	Önemli ekosistemlerin alanı
		Koruma altına alınan alanların oranı
	Türler	Önemli türlerin varlığı

Kaynak: UN 2001a: 286-287

Diğer taraftan, Parris ve Kate, sürdürülebilir kalkınmayı ölçmek ve karakterize etmek için 12 parametre belirlemiştir (Parris, Kates 2003: 4). Bu parametrelerin özeti Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: Sürdürülebilir Kalkınma için Kullanılan Parametreler

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (UNCSD)	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın doğrudan bir sonucu olarak, 1992 yılında Ekonomik ve Sosyal Konseyin himayesinde oluşturulmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, çevresel, ekonomik ve kurumsal yönlerini kapsar. Asıl amaç, sonunda kapsamlı bir karşılaştırmalı zaman serisi veri seti olarak yayınlanabilecek ortak ülkeler düzeyinde göstergeler kümesi oluşturmak olsa da, son CSD müzakereleri, sadece ulusal düzeyde ülkeler tarafından gönüllü olarak kullanılmak üzere tasarlandıklarını, ülkelere özgü koşullara uygun olduklarını vurgulamıştır
Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri Danışma Grubu (CGSDI)	Alanında uzman kişilerden oluşan uluslararası bir panel olan CGSDI, 1996'da Wallace Global Fonu'ndan, göstergeler üzerindeki uluslararası çalışmaları uyumlu hale getirmek ve tek bir sürdürülebilirlik endeksi yaratma için kurulmuştur. Bu çalışma, 100'den fazla ülke için 4 kümeye (çevre, ekonomi, toplum ve kurumlar) düzenlenmiş 46 göstergeden oluşan bir dizi sürdürülebilirlik panosu oluşturur. Buna paralel olarak, CGSDI, kullanıcıların bireysel göstergelerden toplam puanları hesaplamak ve toplanan sonuçları grafiksel olarak analiz etmek için alternatif yöntemler seçmelerine izin veren bir yazılım paketi geliştirmiştir
Refah Endeksi	Refah Endeksi, 180 ülke için 88 göstergenin bir bileşimidir. Göstergeler iki alt endekste toplanır (insan sağlığı ve ekosistem sağlığı). İnsan refah endeksi, sırayla sağlık ve nüfus, zenginlik, bilgi ve kültür, topluluk ve eşitlik endekslerinin bir bileşimidir. Ekosistem refah endeksi, toprak, su, hava, türler ve genler ve kaynak kullanımı endekslerinin bir bileşimidir.
Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi	Dünya Ekonomik Forumu'nun çevresel sürdürülebilirlik endeksi, aynı zamanda 148 ülke için 68 göstergeden türetilen bir birleşik endekstir. Bu göstergeler, 5 bileşen ve 20 temel gösterge olarak toplanır: çevre sistemleri (hava ve su kalitesi, su miktarı, biyolojik çeşitlilik ve arazi); çevresel streslerin azaltılması (hava kirliliği, su ve ekosistem stresleri, atık ve tüketim baskıları ve nüfus artışı); insan savunmasızlığının azaltılması (temel insan beslenmesi ve çevre sağlığı); sosyal ve kurumsal kapasite (bilim ve teknoloji, tartışma özgürlüğü, çevresel yönetim, özel sektör duyarlılığı ve eko-verimlilik); ve küresel yönetim (sera gazı emisyonlarını ve sınır ötesi çevresel baskıları azaltmak için uluslararası işbirliği çabalarına katılım)

Global Senaryo Grubu	Global Senaryo Grubu, ulusal ve uluslararası eşitlik, açlık, enerji ve su kullanımı, ormansızlaşma, karbon emisyonları, sülfür emisyonları ve toksik atıkların özelliklerini tanımlayan 65 gösterge seti kullanmaktadır. Diğer retrospektif çabaların aksine, bu göstergeler, 2050 yılına kadar sürdürülebilirlik sorununa gelecekteki küresel yanıtların dört alternatif senaryosunu karakterize etmektedir: piyasa güçleri, politika reformu, kale dünyası ve büyük geçiş
Ekolojik Ayak İzi	İlerlemeyi yeniden tanımlamak iki sürdürülebilirlik endeksi üretir: ekolojik ayak izi ve gerçek ilerleme göstergesi. Ekolojik ayak izi, dünyanın yeni kaynaklar yaratma ve atıkları emme kapasitesine göre tüketim ve atıkların küresel ve ülke bazında hesaplanmasıdır. Ekin ve otlak alanlarının, ormanların, balıkçılığın, altyapının ve fosil yakıtların kullanımını yönetmeye yönelik etki önlemlerinden oluşturulmuştur. Bu önlemler daha sonra her bir kaynağın küresel stoku ile karşılaştırılır
Orijinal İlerleme Göstergesi	Orijinal İlerleme Göstergesi (GPI), suç, kirlilik ve aile sorunları gibi faktörleri çıkarırken, hane halkı ve gönüllü çalışmaların ekonomik katkılarını içeren ABD'nin ekonomik performansının bir ölçüsüdür. GPI, ulusal hesap sistemlerine ekonomik dışsallıkları dâhil etme çabalarının önemli bir örneğidir
Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri ile ilgili ABD Kurumlar Arası Çalışma Grubu (IWGSDI)	IWGSDI, 13 ekonomik gösterge, 16 çevresel gösterge ve 11 sosyal göstergeden oluşan bir koleksiyondur. Göstergelerin bileşik endekslerini oluşturmak için hiçbir çaba gösterilmez. Bununla birlikte, 40 göstergeden 30'u sürdürülebilir kalkınma ile ilgili net bir etkisi olan eğilimleri, 30'unun 17'si de olumlu ulusal eğilimleri göstermektedir.
Kosta Rika Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri Sistemi	Ulusal ölçekte bir gayretin diğer örneği, ilk kez 1998'de yayınlanan Kosta Rika'nın Sürdürülebilir Kalkınma için Göstergeler Sistemi'dir. Sonuç, şu anda 3 geniş kategoride düzenlenmiş 255 istatistik tablosu içeren bir özettir: sosyal (83 tablo), ekonomik (97 tablo) ve çevresel (75 tablo). Diğer ulusal istatistiksel özetlerde olduğu gibi, sunum neredeyse hiç yorum ya da genel değerlendirme ve grafiklerin gereksiz kullanımı olmaksızın gerçeğe yakındır
Boston Göstergeleri Projesi	Bu çaba, sivil sağlık, kültür, ekonomi, eğitim, çevre, barınma, sağlık, güvenlik, teknoloji ve ulaşım olmak üzere 10 temada düzenlenen 159 göstergeyi değerlendirir. Rakamlar mahalle tarafından, bir bütün olarak Boston için ve daha geniş metropol alanı için verilir. Her tema tarihsel ve bölgesel bağlamı, şehir

	genelinde odaklanmayı, komşuluk odağını ve kalan zorlukları gösteren bir anlatı içerir. IWGSDI'da olduğu gibi, bileşik endeksler oluşturmak için hiçbir çaba gösterilmez
ABD Merkezi İstihbarat Teşkilatı Devlet Başarısızlığı Görev Gücü	Bu grup, 1956–1996 yılları arasında (devlet başarısızlığı olarak adlandırılan) savaşlar, soykırımlar, politikalar, olumsuz ya da yıkıcı rejim krizleri gibi ülkelere ait tarihsel bir kayıt oluşturmuştur. Daha sonra, bu tür olayların başlangıcını iki yıl önceden tahmin edebilen göstergeleri ve tekniklerini kullanmıştır. Sosyal, ekonomik, politik ve çevresel konuları kapsayan 75 göstergeli bir havuzu bulunmaktadır. Bu basit model, arızanın yaklaşık üçte ikisini tahmin edebilir ve başarısız olmama nedenleri doğru bir şekilde ortaya çıkabilir
Küresel Raporlama Girişimi	Sürdürülebilirlik sadece ülkeler, bölgeler, şehirler için değil, diğer nesneler için de ölçülebilir. Başlangıçta işletmeler ve nihayetinde herhangi bir kuruluş, hükümet veya sivil toplum örgütü için ekonomik, çevresel ve sosyal performansın raporlanması için küresel olarak uygulanabilir kılavuzlar oluşturmuştur. Bu kılavuz ilkeler, bu kuruluşlar tarafından rutin olarak raporlanması gereken üç sektörün her biri için göstergeleri belirtmektedir.

Kaynak: Parris, Kates 2003: 4

2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihçesi

Sürdürülebilir kalkınma fikri neredeyse iki yüzyıl öncesine dayanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma düşüncesi, Carlowitz'in orman bilimleri hakkındaki ilk kitabıyla 1713'te ilk defa gündeme gelmiştir. Hans Carl von Carlowitz sürdürülebilirliği “yaşlı ağaçların kesilmesi ile orman dengesini korumak adına bunların yerine geçecek yeterli sayıda genç ağaç bulundurulması arasında bir bütünlük kurmayı amaçlayacak” şekilde kullanmıştır (Pisani 2006: 85-86). Sınırlı doğal kaynaklarının, artan insan nüfusunun gereksinimlerini karşılamaya yetip yetmeyeceği konusu, İngiliz politik iktisatçı Thomas Malthus'un 1798 yılında An Essay on the Principle of Population'ı yazmasıyla başlamış olup çalışma çevreciliğe dair bir çerçeve oluşturmuştur (Basiago 1999: 146). 19. yüzyılda, ana enerji kaynağının kömür olması kömür yataklarının tükenebileceğine dair kaygıları gündeme getirmiştir. Bu kapsamda W. Stanley Jevons'un 1866 yılında yazdığı kitabında, eğer israfa yol açan kömür tüketimi değiştirilmez ise İngiltere'nin hâkim endüstriyel konumunu kaybedeceğini ve İngiliz kömür rezervlerinin yüzyıl içinde tükeneceğini belirtmiştir (Stanley Jevons 1866; akt: Du Pisani 2006)

Alfred Russell Wallace 1898'de yayınlanan Our Wonderful Century adlı kitabında, dünyanın

yağmalanması üzerine bir bölüm yazmış, doğanın depolanmış ürünlerinin pervasız imhasıyla yapılan hasara dikkat çekmiş, kömür, petrol, gaz ve minerallerin sınırsızca çıkarılması ve yağmur ormanlarının sömürülmesini gelecek kuşaklara yapılan bir kötülük olarak değerlendirmiştir. Bu bağlamda, 1987 Brundtland Raporunda ele alınan konuların Wallace'ın metninde zaten var olduğu söylemek mümkündür (Du Pisani 2006: 86). 1962 yılına gelindiğinde Rachel Carson, Silent Spring adlı kitabını yayınlamış, kitabında yaygın DDT (Diklorodifeniltrikloroetan, bir çeşit böcek öldürücü) kullanımı nedeniyle kuş hayatının tahribatını detaylandırmıştır. Carson, kontrolsüz teknoloji kullanımının ve insan faaliyetinin çevreye verdiği zararlara dikkat çekmesiyle, küresel anlamda çevrecilik adına önemli bir fark yaratmıştır (Tuazon, Corder, McLellan 2013: 40).

Sürdürülebilir kalkınmanın erken kökenleri her ne kadar 19. ve 18. yüzyıllara kadar uzansa da, kavramın modern anlayışı, özellikle endüstri devrimi ile birlikte kapitalizme geçiş sürecinin dünya üzerinde daha önceki dönemlerde hiç olmadığı kadar hızlı ve ciddi tahribat yaratmasından kaynaklanan kaygılar sonucunda ortaya çıkmıştır. Sanayi Devrimi sonrasında ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, köyden kente göç, endüstriyelleşme, çevresel problemler gibi etmenler ile birlikte, birçok düşünür var olan kaynakların korunması konusunda fikir yürütmeye başlamıştır. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında yaşanan ekonomik gelişmelerin de etkisiyle çevre üzerinde birtakım tehditler olduğunun farkına varılmıştır. Hızlı kapitalist büyümenin çevre üzerinde yarattığı risklerin farkına varılması, 1970'li yıllardaki gayri safi milli hâsıla (GSMH) artışının kalkınma anlamına gelmediği, kalkınma politikalarının öncelikle yoksulluğa çözüm bulması gerektiği anlaşılmıştır. Sanayileşme ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında yaşanan gelişmelerle birlikte zengin- yoksul arasındaki uçurumun artması, iklim değişikliği, su kirliliği, artan bulaşıcı hastalıklar, eğitime erişimde yaşanan zorluklar, anne-çocuk sağlığı, vb. konular da önemli hale gelen sürdürülebilir kalkınma, özellikle son 50 yıllık dönemde yoğun şekilde tartışılmaya başlanmıştır.

1960'lı yıllardan itibaren insanoğlu, doğanın fiziki biçimde korunarak geliştirilmesi kapsamında çalışmalar yapmıştır. 1970'lere gelindiğinde ise Kuzey Atlantik'in her iki yakasında da çevreci topluluklar yaygınlaşmış ve 1980'lerde bu olgu siyasallaşmaya başlamıştır (Yılmaz 2017: 37).

1972 yılında dünyada, ekonomik kalkınma paradigmasının sürdürülebilir olup olmadığını inceleyen ilk etkili çalışma,, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Donald ve Donella Meadows liderliğinde bir grup bilim insanının, sınırlı kaynak arzı, ekonomi ve nüfus artışı ilişkilerini bilgisayar simülasyonu ile incelediği “Büyümenin Sınırları” adlı rapordur. Daha sonra Roma Kulübü olarak anılan bu grup, sürdürülebilir kalkınmaya doğru atılan ilk somut adımın gerçekleştirmiş, raporda insanlığı bekleyen tehlikelere dikkat çekmiştir. Raporda nüfus, endüstriyel üretim, gıda üretimi, çevre kirlilik düzeyi, yenilenemeyen kaynaklar olmak üzere beş ana değişken üzerinden bir değerlendirme yapılarak; sanayi toplumunun, 1960'larda ve 1970'lerde görülen ekonomik büyümeyi desteklemeye devam ederse, yakın

bir tarihte çevre ve kaynak bozulmasının insanların hayatta kalmasına bir sınır getireceği sonucuna varılmıştır (Irurah, Boshoff 2003: 244; Mebratu 1998: 501). Bu rapor, sürdürülebilir kalkınmayı çevre ve ekonomi ile birleştiren ilk küresel model olmakla birlikte 1970’ler boyunca çevresel toplulukların oluşmasına da zemin hazırlamıştır (Gizep 2019: 21).

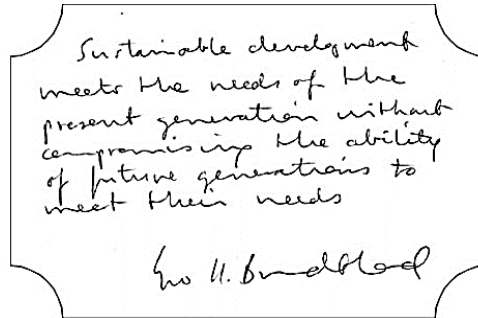
Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının, uluslararası sistem tarafından ciddiye alınması ise geçtiğimiz yüzyılın ortalarından itibaren başlamıştır. Özellikle Birleşmiş Milletlerin çabaları ile toplantıların, konferansların yapılması ve raporların hazırlanması sürdürülebilir kalkınma kavramının gelişiminde lokomotif güç olmuştur (Meadows, Meadows 1972: 145-165). Uluslararası düzeyde ele alınan bu çalışmalar sürdürülebilir kalkınmanın iskeletini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının tarihsel süreç içerisinde kavramsal iskeletini; 1972 Stockholm BM Çevre Konferansı, 1987 Brundtland (Ortak Geleceğimiz) Raporu, 1992 Rio Zirvesi, 2000 Milenyum (BKH) Zirvesi, 2002 Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio +10), 2012 Brezilya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio+20) ve 2015 Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi: Dünyamızı Dönüştürmek Raporu) oluşturmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma literatürüne bakıldığında zaman, sıralanan tarihlerin sürdürülebilir kalkınma için kilit önem taşıyan tarihler olduğu konusunda bir fikir birliği sözkonusudur. Bundan dolayı sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel sürecine göz atabilmek için; bu tarihler ve önemleri bilinmeli, çıktılarının neler olduğunun değerlendirilmesi yapılmalıdır.

1972 Stockholm BM Çevre Konferansı: Çevresel kaynakların yönetimi konusunun küresel ölçekte tartışıldığı ilk toplantı 1972’de İsveç’te yapılan Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı olmuştur. Konferans, çevre yönetiminin önemi, çevre değerlendirmesinin bir yönetim aracı olarak kullanılması ve sürdürülebilir kalkınma kavramının geliştirilmesinde önemli bir adım sayılmaktadır. Gelişmişlik düzeyleri ve sosyoekonomik koşulları birbirinden farklı 113 ülkenin katılımı ile gerçekleşen toplantıda sağlıklı ve üretim yapılabilir çevre üzerindeki hakları tanımlanmıştır, ilk defa çevre sorunları ve çözümleri adına ortak bir çatı altında toplanılmıştır. Bu bağlamda, çevre ve ekonomi arasındaki dengeyi ön plana çıkaran “eko-kalkınma” politikası, “insan merkezilik” ve “gelecek nesillerin kaynaklarının korunması” temel konu başlıkları ön plana çıkmıştır (Yıldırım, Göktürk 2004: 453).

Konferans hem sanayileşmiş hem de gelişmekte olan ve siyasi rejimleri farklı olan bu ülkelerin her birinin, tabiatın tahribatı konusunda ortak bir sorumluluk kabul etmesi anlamında önemlidir (Güçlü, 2007:67-68). Ulusal ve yerel yönetimlerin kendi yetki alanları içerisinde kapsamlı bir çevre politikası oluşturulmasının ve kurumlara sorumluluk yüklenmesi gerektiğinin önemi üzerinde durulmuş, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere yönelik işbirliği çağrısında bulunulmuştur (United Nations 1972: 102-203). Konferans sonunda 29 maddelik Stockholm Bildirgesi yayınlamış, böylece uluslararası çevresel işbirliği ve çevre diplomasisinin gelişmesi bakımından bir temel sağlamıştır (Rao 2000: 8-9).

Konferansta kabul edilen belgelerde sürdürülebilir kalkınma kavramı kullanılmamışsa da çevre ve gelişme ilişkisi ile çevrenin korunmasının gelecek kuşaklar açısından önemine yer verilmiş olması bakımından oldukça dikkat çekicidir. Çevre ve kalkınma meseleleri arasındaki bağlantı güçlü bir şekilde ortaya çıkmasa bile, ekonomik kalkınma biçiminin değiştirilmesi gerektiğine dair göstergeler içermektedir (Mebratu 1998: 500). Stockholm Bildirgesi; özgürlük, adalet ve yeterli refahı sağlayabilecek bir çevre oluşturulmasını, bütün ekosistemlerin ve habitatların muhafaza edilmesini, kara-hava-deniz kirliliklerine karşı tedbir alınmasını, yenilenebilir olmayan kaynakların israf edilmemesini hedefleyen bir bildirgedir. Ayrıca bildirgede sosyoekonomik kalkınmanın çevreyi gözeterek gerçekleştirilmesi ve gelişmekte olan ülkelere çevreye verebilecekleri zararı önlemek adına yardım sağlanması karara bağlanmıştır (United Nations 1972:4). Bildirge, küresel ölçekte daha fazla sözleşmenin hazırlanmasına zemin hazırlamış; konferans sonucunda ise Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) hayata geçirilmiştir.

1987 Brundtland (Ortak Geleceğimiz) Raporu: 1983'de zamanın Norveç başbakanı Gro Harlem Brundtland önderliğinde Dünya Çevre ve Kalkınma Örgütü (WCED) oluşturulmuş ve bu örgütün amacı, büyüme ve kalkınma pahasına çevreden vazgeçilemeyeceğine dikkat çekmek olmuştur. Bu amaçla, 1987'de birçok ülke tarafından ortaklaşa hazırlanan Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adlı rapor veya komisyon başkanının adıyla da anılan Brundtland Raporu yayımlanmıştır (Aksu 2011: 13-14). Şekil 3, Gro Harlem Brundtland'ın el yazısıyla sürdürülebilir kalkınma kavramının ilk tanımını göstermektedir (Keiner 2005: 2).



Şekil 3: Gro Harlem Brundtland'ın El Yazısı ile Sürdürülebilir Kalkınma Tanımı

Kaynak: Keiner 2005: 2

Ekonomik gelişmenin, çevreyi tahrip eden yöntemlerle sağlanamayacağı belirtilmiştir (Paul 2008: 577). Rapora göre insanlığın kalkınmayı sürdürülebilir kılacak gücü vardır ve mevcut kaynaklarla bugünün ihtiyaçlarını karşılarlarken, gelecek nesillerin de kendi gereksinimlerini karşılayabilme imkanını elinden almamak mümkündür (United Nations 1987: 24). Rapordaki sürdürülebilir kalkınma kavramı, özünde iki temel kavram içermektedir (Barkemeyer, Holt 2014: 2):

- İhtiyaçlar kavramı, özellikle de yoksulların, öncelik verilmesi gereken temel ihtiyaçları ve
- Teknolojinin ve sosyal organizasyonun, çevrenin mevcut ve gelecekteki gereksinimlerini karşılama becerisine getirdiği sınırlamalar fikri.

Brundtland Raporu dünyaya yeni bir kalkınma modeli sunmaktadır. Bu model çevreyi korumayı ön plana alarak gelecek kuşakları düşündüğü için hem gelecek hem de şimdiki zamanda kalkınmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda Brundtland Raporu'nda öncelikli olarak üç ana amaç belirlenmiştir. Rapora göre; çevre ve kalkınma konularını yeniden ele alınacak, bu konulara ilişkin gerçek temellere dayanan öneriler sunulacak ve gerekli görülen değişiklikleri hayata geçirme amacıyla yeni uluslararası işbirlikleri geliştirilecektir. Böylece Rapor özellikle çevrenin korunmasının, ekonomiler ve insanlar ile ayrılmaz bir bağı olduğuna dikkat çekmiş ve sürdürülebilir kalkınma konusunda küresel işbirliğinin gerekliliğine vurgu yapmıştır (Strange, Bayley 2008: 24).

Brundtland Raporu; çevresel kalkınma adına, her ülkenin alması gerektiği sorumlulukları, aşağıdaki gibi listelemiştir (Rençber 2018:43):

- Öncelikle büyümenin niteliğini değiştirmek
- Yeni büyüme anlayışını literatüre kazandırmak
- Bireylerin ihtiyaçlarındaki zorunlu olanları öncelikler kategorisine almak
- Aşırı nüfus artışlarını önlemek için sürdürülebilir nüfusa geçmek
- Biyoçeşitliliği korumak ve önemini artırmak
- Ekonomi ve çevreyi politika yapım süreçlerinde beraber düşünmek
- Endüstriyelleşmiş toplumumuzda vazgeçilmez olan teknolojiyi verimli kullanmak

Rapordaki amaçların başarılı olabilmesi için sistemlerinin birbirlerine entegre olarak çalışması gerekmektedir. Ayrıca bu rapor, geçmiş ve gelecek arasındaki köprü görevini üstlenmiş, çevresel kaygıları evrensel boyutta vurgulamıştır (Duran 2018:5).

1992 Rio Zirvesi: 3–14 Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı olarak bilinen Rio Zirvesi sürdürülebilir kalkınma kavramının gelişiminde en önemli toplantılardan birisi olmuştur. 178 ülkeden 1400 sivil toplum örgütü, 10.000 temsilci ve 114 devlet başkanının katılımıyla gerçekleşen bu konferansta, öncelikli olarak insanoğlunun sürdürülebilir kalkınmanın odağında yer aldığı, her bireyin çevreyle iç içe, sağlıklı ve bir o kadar da sürdürülebilir yaşam hakkına sahip olduğu belirtilmiştir. Rio Zirvesi'yle beraber sürdürülebilir kalkınma kavramının kapsamı genişletilmiş ve pek çok alanda kendine yer edinmiştir

(Bozlağan 2005: 1020). Dünya Zirvesi olarak da bilinen Rio Zirvesi sonunda sürdürülebilir kalkınma kavramının tam anlamıyla uluslararası sahneye ulaştığı sonucuna varmak mümkündür (Paul 2008: 578).

Konferansta sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmış olup çevresel sorunlara çözüm bulunması ve biyoçeşitlilik, ormanların yönetimi ve iklim değişikliği konularında anlaşmazlıkların giderilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda “Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için çevre koruma, kalkınma sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve bundan bağımsız olarak düşünülemez” şeklinde çevre korumanın önemi belirtilirken devletlerin çevresel mevzuatlarını yürürlüğe koymaları ve işbirliğine açık olunması gerektiği vurgulanmıştır (UN 1992a: 2). Çevresel konular ana hedef olmasına rağmen, nüfus artışı, tüketim ve finans konuları da tartışılmıştır. Konferansın çıktısı olarak Gündem 21 başlıklı belge yayınlanmıştır. Gündem 21, konferansta alınan kararların uygulama metni niteliğinde (UN 1992b: 3) olup, sürdürülebilir kalkınma, nüfus hareketliliği, yaşam kalitesi, biyolojik çeşitlilik, orman ve su kaynakları, insan sağlığının korunması ve eğitim konularına değinen oldukça geniş kapsamlı bir belgedir.

Konferansın ana kilit çıktıları; İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Bildirgesi, Ormanların Sürdürülebilirlik Konusundaki Prensipleri, Rio Deklarasyonu ve Gündem 21’dir (Emrealp 2005: 15). Tüm çıktılar açık bir şekilde sürdürülebilir kalkınma ile ilgilidir ve bu zirvede yeryüzündeki kaynakların sürdürülebilir olması için uluslararası düzeyde çalışmalar yapılması gerekliliği vurgulanmıştır.

İklim Değişikliği Sözleşmesi ile sera gazlarının atmosferde nihai olarak dengelenmesi için çerçeve oluşturulmuş ve iklim değişikliklerine sebep olan her türlü etmenin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda ülkelerin ortak fakat farklılaştırılmış sorumlulukları ve ilgili yetenekleri, sosyal ve ekonomik koşulları tanıyan aynı zamanda az gelişmiş ülkelere finansman ve teknoloji desteği sağlamayı amaçlayan ve bu finansman desteğinin de gelişmiş ülkeler tarafından üstlenilmesini öngören bir yapı biçimlendirilmiştir. Ayrıca sözleşmeye göre, sözleşmeyi onaylayan tüm devletlerin doğaya saldıkları sera gazı miktarının 1990 yılındaki seviyesini koruması planlanmıştır (Alada, Gürpınar, Budak 1993: 96).

Biyolojik Çeşitlilik Bildirgesi ile canlılığı ve biyolojik çeşitliliği koruma önlemlerinin ve canlılar üzerinde uygulanacak çalışmaların ekosistemlerine zarar vermeyecek biçimde düzenlenmesi planlanmıştır (Alada, Gürpınar, Budak 1993: 97). Sözleşme ile gerek yerel gerekse uluslararası tüm düzeylerde biyolojik kaynakların korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve tüm bunları gerçekleştirmek için az gelişmiş ülkelere ekonomik ve teknolojik yardımda bulunulmasını amaçlamıştır.

Ormanların Sürdürülebilirlik Konusundaki Prensiplerde temel olarak orman alanlarının küresel kaynak olduğunu ve orman alanlarının muhafaza edilerek bu doğrultuda önlemler alınması gerektiği ifade edilmiştir. Hukuki anlamda bir bağlayıcılığı bulunmamakla beraber zirvede Orman Prensipleri

onaylanmıştır (Alada, Gürpınar, Budak 1993: 102).

Rio Deklarasyonu ve Gündem 21: Rio Deklarasyonu, daha adil ve yenilenmiş bir dünya için küresel iş birliklerini ve küresel çevresel kalkınmayı muhafaza eden bir bildiridir. Konferansın sonunda Rio Deklarasyonu imzalanmış, sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirebilmek için 27 ilke ortaya konulmuştur. Küresel iş birliğinin önemine vurgu yapan ilkelerin ortak özelliği; küresel çevre ve kalkınma sorununun hem yerel hem de uluslararası arenalarda tartışılması ve her bir bireyin/kurumun/devletin sorumluluk alarak daha sürdürülebilir bir dünya için çaba göstermesi olarak ifade edilebilir (United Nations 1992a: 1). Gündem 21 ise Rio Deklarasyonu'nun sonuç metni olup aynı zamanda bir eylem planı niteliğindedir. Gündem 21, Rio Konferansı'nda küresel iş birliği yapması gereken grupların, 21. yy. için hayata geçirmeleri gereken eylemleri barındıran stratejik bir plandır (Özmehmet 2008: 5-11). Gündem 21 belgesi üç ana kısımdan ve bir tamamlayıcı kısımdan oluşmakta olup toplamda 40 bölüme sahiptir ve bu bölümlerin her biri farklı konularda hükümlerle ilgilidir. Yoksullukla mücadele, politika yapım sürecinde çevresel kalkınmanın göz önünde bulundurulması, tüketim kalıplarının değişimi, birey sağlığının korunması, doğal kaynakların ve çevresel sürdürülebilirliğin korunması, biyoçeşitliliğin sağlanması, toplumdaki temel grupların (işçi, çiftçi gibi) vasıflarının iyileştirilmesi gibi konulara değinilmiş ve bunlar için uygulama araçları geliştirmiştir (United Nations, 1992b). Belirlenen hedeflerin uygulamaya geçirilmesinde sorumluluğun öncelikle hükümetlerde olacağı ifade edilmekle beraber, bu sürece halkla ve hükümet dışı kuruluşlarla birlikte etkin katılımın sağlanması gerektiğine dikkat çekilmiştir (Emrealp 2005: 16). Gündem 21'in en can alıcı vurgusu "Toplumsal uzlaşma olmadan sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşılamaz" anlayışının benimsenmesine yapılan vurgudur. Ayrıca Gündem 21'de tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi gerektiğine yönelik önerilerde de bulunulmuştur (Yıldırım, Göktürk 2004: 457-458).

1992 Rio Zirvesinden, 2000 yılı Milenyum Zirvesine kadar; 1994 Kahire Nüfus ve Gelişme Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Gelişme Konferansı, 1995 Pekin Dördüncü Dünya Kadın Konferansı, 1996 İstanbul Habitat II Konferansı, 1997 Kyoto Protokolü ve 1997 Rio+5 Oturumu sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına ilişkin yapılan diğer önemli toplantılar olarak kaydedilmiştir.

2000 Milenyum Zirvesi: Zirve 6-8 Eylül 2000 tarihleri arasında Birleşmiş Milletlerin New York Genel Merkezi'nde Türkiye'nin de dahil olduğu, 189 ülkenin temsilcilerinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen 55. Genel Kurulun, Genel Sekreter Kofi Annan tarafından yapılan öneriyle "Binyıl Genel Kurulu" adıyla anılmasına karar verilmiştir (Mengi, Algan 2003: 38). Zirvede her bir bireyin; eğitime, gıdaya, sağlık hizmetlerine, ekonomik fırsatlara erişimini sağlayabilmek adına ulusal eylem ve uluslararası iş birliği için çağrıda bulunarak bu konuda stratejiler belirlenmiştir. Kurul toplantısının çıktısı olarak "Binyıl Bildirgesi (Millennium Declaration)" imzalanmış olup aşağıda belirtilen konular dikkate alınarak 32 temel ilke ortaya konulmuştur (United

Nations 2000: 1-9):

- Değerler ve İlkeler
- Barış, Güvenlik ve Silahsızlanma (silahlanmanın ortaya çıkardığı tehlikelerin ortadan kaldırılması amacıyla hukukun üstünlüğünün güçlendirilmesi, çatışmaların ve uluslararası terörizmin önüne geçilmesi amacıyla iş birliğin sağlanması, uyuşturucu kullanımı ve sınır ötesi suçlarla mücadele edilmesi)
- Kalkınma ve Yoksullukla Mücadele (kalkınmanın herkes için sağlanması, yoksullukla mücadelede küresel iş birliğinin yaratılması)
- Ortak Çevrenin Korunması (ormanların ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesi, insanlığın neden olduğu çevresel sorunların azaltılması amacıyla iş birliğinin arttırılması)
- İnsan Hakları, Demokrasi ve İyi Yönetişim (insan haklarının korunması ve geliştirilmesi, kadına yönelik şiddetin azaltılması, göçmen haklarının korunması ve siyasal katılımın arttırılması)
- Güçsüz Kesimlerin Korunması (toplumdaki dezavantajlı grupların her türlü ihtiyaçlarının giderilmesine öncelik verilmesi, her türlü savaş, doğal afet gibi olumsuz koşullardan zarar gören çocukların korunması)
- Afrika'nın Özel İhtiyaçlarının Karşlanması (Afrika'nın dünya ekonomilerine entegre edilmesinin sağlanması, yoksullukla mücadele, HIV/AIDS gibi bulaşıcı hastalıkların önlenmesi)
- Birleşmiş Milletlerin Güçlendirilmesi (Genel Kurul'un, Ekonomik ve Sosyal Konsey'in ve Uluslararası Adalet Divanı'nın güçlendirilmesi; Güvenlik Konseyi'nde geniş çaplı reformların yapılması, Birleşmiş Milletler'in kendi organları içindeki entegrasyonun artırılması)

Binyıl Kalkınma Hedefleri, on beş yıllık süreçte küresel olarak bir takım sosyal önceliklere ulaşmak için belirlenmiş olup, küresel ölçekte farkındalığın oluşturulması, siyasal hesap verilebilirliğin desteklenmesi, iyileştirilmiş kriterlerin yaygınlaştırılması, sosyal geri dönüşlerin ve kamu baskılarının desteklenmesini içermektedir (Sachs 2012: 2206).

2002 Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio +10): 2002'de Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Johannesburg'da. 191 hükümetten 9101 delegenin katılımıyla gerçekleşen Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (WSSD) diğer bir adıyla Rio+10, 1992 Rio Zirvesi'nden sonraki on yıllık sürecin ele alındığı, adalet, kültürler arası etkileşim, sağlık, kalkınma ve yoksulluk gibi sorunların gündeme getirildiği bir konferanstır. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (WSSD), 1992

Rio Dünya Zirvesi'nden bu yana sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çok taraflı bir taahhüdü güçlendirmeyi ve gelişmeleri değerlendirmeyi amaçlamıştır. Dünyada sürekli artan nüfus karşısında kaynakları korumak ve aynı zamanda mevcut yaşam kalitesinin geliştirilmesi bunları gerçekleştirirken sürdürülebilirlik kavramının karşılaştığı zorluklara dikkat çekmeyi amaçlanmıştır. Zirvede sürdürülebilirlik kavramına sorun teşkil eden konular tanımlanmıştır. İmzalanan metin uygulama metni niteliğindedir ve yoksulluğun ortadan kaldırılması, daha sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıpları hedefleri içermektedir (UN 2002a: 199- 200). Yoksulluğun giderilmesi, üretimin ve tüketimin yapısal olarak değiştirilmesi gerektiği, doğal kaynakların yönetişimi ve sürdürülebilirliği konuları ele alınmış, sürdürülebilir kalkınma yolunda şeffaflık ve hesap verilebilirlik için uluslararası kuruluşların eksikliğine vurgu yapılmıştır (Dağlıoğlu Şanlı, Armağan 2017: 95). Johannesburg Zirvesi'nin çıktısı olarak “Uygulama Planı” ve “Johannesburg Bildirgesi” olmak üzere iki ana rapor yayımlanmıştır.

37 temel ilkedен oluşаn Johannesburg Bildirisi'nde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma amacı yinelenmiş, iş birliğinin teşvik edilmesini gerekliliği vurgulanmıştır. Başarılı bir kalkınma modeli için liberalizmin gerekli olduğunu belirten bildiri, gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere katkıda bulunmaları ve kalkınma yolunda yapılacak yardımlara öncülük etmeleri gerekliliğini ifade etmiştir. Ayrıca, kalkınmanın gerçekleştirilmesinde finansal kaynaklara erişimin sağlanması, teknolojinin yaygınlaştırılması, azgelişmişlik sorununun ortadan kaldırılması, eğitim sunumunun ve kalitesinin iyileştirilmesi, açlık, yoksulluk, salgın hastalıklar, terörizm, uyuşturucu ve silah kullanımı gibi sorunlar ele alınmıştır.

Uygulama Planı ise daha önceki Rio Bildirgesi ve Gündem 21'in devamı ve destekleyicisi niteliğinde olup daha kapsamlı bir şekilde ele alınması bakımından önemli bir plan olarak görülmektedir. Plan'da yoksullukla mücadele, tüketim ve üretim modellerinin sürdürülebilir şekilde sağlanması, doğal kaynakların korunması ve doğru bir şekilde yönetilmesi, gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma için desteklenmesi, sağlık hizmetlerinin sunumunun ve kalitesinin iyileştirilmesi ve küreselleşme gibi konular ana hatları oluşturmaktadır. Özellikle su, enerji, sağlık, tarım ve biyolojik çeşitlilik konuları üzerine ayrıca durulmuş ve çeşitli oturumlar düzenlenmiştir. Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Kofi Annan tarafından yapılan öneriyle bu beş konuda “WEHAB (water, energy, health, agriculture, biodiversity)” çalışma grubu kurularak yeni bir girişim başlatılmıştır. Plan ayrıca, kadınların güçlendirilmesi ve cinsiyet eşitliğinin sağlanması gerekliliği de taahhüt etmiştir (United Nations 2002b: 3-4). Aşağıda Tablo 11'de WEHAB çalışma grubunun özetlenmiş raporu görülmektedir.

Tablo 11: WEHAB Çalışma Grubu Raporu

SU	Suyun gelecek nesiller için önemli olduğu vurgulanarak; güvenli içme suyu kaynaklarının sağlanması ve geliştirilmesi; su kaynaklarının yönetilmesi amacıyla planların hazırlanıp uygulanması; tarımsal alanlarda su verimliliğinin güçlendirilmesi; insan sağlığının korunması; afetlere hazırlık amacıyla planlama mekanizmalarının güçlendirilmesi; finansal kaynakların seferber edilmesi; kurumsal ve teknik kapasitelerin güçlendirilmesi; su ekosistemlerinin korunması konularında ülkelere eylemler önerilmiştir.
ENERJİ	Çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasındaki temel zorluğun ve itici gücün enerji olduğu vurgulanarak hem yerel hem de küresel açıdan; enerjiye ulaşılabilirlik; enerji verimliliğinin sağlanması; yenilenebilir enerji kullanımlarının artırılması; geliştirilmiş fosil yakıt teknolojilerinin kullanımı; ulaşımda temiz enerji kullanımı konularında eylemlerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Enerjide dönüşümlerin maliyetleri yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda en azından geliştirilmiş fosil yakıt kullanımlarının sağlanması önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca enerji, yoksullar üzerinde de olumsuz etkiler doğurmakta ve bu etkilerin enerjiye ulaşılabilirliğin sağlanması ile azalacağı belirtilmektedir
SAĞLIK	2015 yılına kadar; yoksulluğun ve yetersiz beslenmenin azaltılması, sağlık hizmetlerine erişimin artırılması, bebek, çocuk ve anne ölümlerinin azaltılması; sağlık ve sürdürülebilir kalkınma planlamasının iyileştirilmesi; sağlık ve çevre ilişkisinin göz önüne alınması; risk yönetimi ve afetlere hazırlık kapasitesinin geliştirilmesi konularında kararlar alınmıştır.
TARIM	Yoksulluğun azaltılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla tarımsal üretkenliğin artırılması ve özellikle Sahra Altı Afrika'da doğal kaynak tabanının sürdürülmesi; bilgi üretiminin, eğitim ve araştırma faaliyetlerinin teşvik edilmesi; sürdürülebilir tarım faaliyetlerinin ve doğal kaynakların korunmasında iş birliğinin temini için kamu-özel kesim ortaklığının sağlanması; kurumsal reformlar ve düzenleyici kurumların geliştirilmesi konularında planlar ortaya konulmuştur.
BİYOÇEŞİTLİLİK	2015 yılına kadar çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulması ve bozulan alanlardaki biyoçeşitliliğin mümkün olduğu derece eski haline getirilmesi kararlaştırılmıştır. Bununla birlikte biyoçeşitlilik konusunda geniş çaplı bir değerlendirilme yapılarak ekosistemin korunmasının önemi geniş bir kabul görmüştür

Kaynak: United Nations 2002c: 3-13

2012 Brezilya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio +20): 20-22 Haziran 2012 tarihlerinde Brezilya Devlet Başkanı Lula Silva'nın önerisiyle Brezilya'nın Rio şehrinde, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi)'nin yıldönümünde, yeşil ekonomi için bir dönüm noktası olan BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio +20) toplanmıştır. Konferansta sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için yedi önemli konu belirlenmiş olup bu konular; insana yakışır işler, enerji, sürdürülebilir şehirler, gıda güvenliği ve sürdürülebilir tarım, su, okyanuslar ve afetlere hazırlık olarak sıralanmıştır (Pisano, Endl, Berger 2012: 20; Kettunen, Brink 2012: 2). Konferansın üç temel amacı bulunmaktadır. Bu amaçlar (Pisano, Endl, Berger 2012: 19):

- Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için yeni bir siyasi bağlılığın sağlanması,
- Sürdürülebilir kalkınma temalı gerçekleştirilen zirve sonuçlarının değerlendirilmesi ve
- Ortaya çıkan yeni zorlukların ele alınması olarak belirlenmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma politikaları ile bugüne kadar ne kadar mesafe kat edildiğini görmek açısından toplanan konferansın çıktısı olarak “İstediğimiz Gelecek” (The Future We Want) isimli bildiri yayımlanmıştır. Bildiride BM tarafından yeşil ekonomi anlayışı benimsenmiş olup tüm politika yapıcılara yeşil ekonomiyi destekleyen doğrultuda politika tasarımları gerektiği belirtilmiştir (Kaya, Ek 2021: 83). Konferansta, yoksulluk sorununun temel sürdürülebilirlik sorunu olduğunu, geline nokta itibarıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu konuda yaşanan başarısızlıkta finansman sorunları etkili olmakla birlikte sürdürülebilir üretim ve tüketimin sağlanması için teknolojik transferin gerçekleştirilememesi gibi konuların etkili olduğu ifade edilmiştir (Clémençon 2012: 316).

Rio +20 Zirvesinde, bundan önceki konferanslarda alınan kararların uygulamaya geçirileceğine dair taahhütler verilmiş ve sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, toplumsal ve çevresel açıdan gerçekleştirilebilmesi için yeşil ekonomi yaklaşımının kaçınılmaz olduğu açık bir şekilde dile getirilmiştir (Yardımcıoğlu, Şerbetçi 2018: 564). Ayrıca ekolojik sistemlerin korunmasının ekonomik kalkınma ve refah için önemine dikkat çekilerek gıda ve tarımsal sürdürülebilirlik ve su güvenliğinin gerçekleştirilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Yang 2012: 3-4).

Konferansta yeni hedeflerin belirlenmesi için bir süreç başlatılmış ve aynı zamanda bu süreçte sürdürülebilir kalkınmada kaydedilen ilerlemelerin hesaplanabilmesi amacıyla sürdürülebilir kalkınma göstergelerin belirlenmesi kararlaştırılmıştır (Yang 2012: 3). Söz konusu karar sonucunda otuz kişilik uzman bir ekip oluşturularak 2014 yılına kadar hedeflerin belirlenmesi kararlaştırılmıştır (Kettunen, Brink 2012: 4).

2015 Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi: Eylül 2015'te BM Genel Kurulu, 2030 yılına kadar sürecek olan sürdürülebilir kalkınma gündeminin temel taşı olarak oluşturan yeni bir çerçevenin ana hatlarını belirten

bir karar olan Dünyamızı Dönüştürmek: 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi' ni (Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development) kabul etmiştir. Zirvede, sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını da dikkate alınarak, sürdürülebilir kalkınma amaçlarının kapsamı genişletilmiş evrensel olarak gerçekleştirilmek üzere 17 amaç ve 169 alt amaç kabul edilmiştir (United Nations 2015b: 16; Sachs 2019: 443; Klarin 2018: 84). Sürdürülebilir kalkınma amaçları olarak adlandırılan belirlenen bu yeni çerçeve, 2015 yılında sona eren Milenyum Kalkınma Hedefleri (MDG) çerçevesinin yerini almıştır. Belirlenen bu 17 amacın, 1 Ocak 2016 itibariyle yürürlüğe girerek 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (United Nations 2015b: 1). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının üç boyutunu da içine alarak, sosyal açıdan bütüncül, çevresel açıdan sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi gerekli kılacaktır (Sachs 2019: 23). Ayrıca bu amaçlara ulaşılmasında küresel iş birliği oldukça önemli olmakla birlikte özellikle iklim değişikliğiyle mücadele ve yoksulluğun ortadan kaldırılması konularında devletlerin, STK'ların, özel sektörün ve tüm insanlığın ortak gayretinin gerekli olduğu vurgulanmaktadır.

Tablo 12'de 2030 yılına kadar gerçekleştirilmek üzere belirlenen 17 amaç özetlenmiştir.

Tablo 12: 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

AMAÇ 1:	Her türden yoksulluğu her yerde sona erdirmek.
AMAÇ 2:	Açlığı bitirmek, gıda güvenliğini sağlamak, beslenme imkânlarını geliştirmek ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.
AMAÇ 3:	Yaşamı sağlıklı hale getirmek ve her yaştan herkes için refahı teşvik etmek.
AMAÇ 4:	Herkes için kapsayıcı ve eşit eğitimi sağlamak ve yaşam boyu öğrenme imkânlarını teşvik etmek.
AMAÇ 5:	Cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınların ve kız çocuklarının konumlarını güçlendirmek.
AMAÇ 6:	Herkes için su ve sanitasyon hizmetlerinin ulaşılabilirliğini ve sürdürülebilir yönetimini sağlamak.
AMAÇ 7:	Herkesin uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimini sağlamak.
AMAÇ 8:	Sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmayı sağlamak, tam ve üretken istihdamı ve insana yakışır işleri teşvik etmek.
AMAÇ 9:	Dayanıklı altyapıların oluşturulması, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmenin teşvik edilmesi ve yeniliklerin desteklenmesi.

AMAÇ 10:	Ülkelerin kendi içindeki ve ülkeler arasındaki eşitsizliği azaltmak.
AMAÇ 11:	Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir hale getirmek.
AMAÇ 12:	Sürdürülebilir tüketim ve üretim modellerinin sağlanması.
AMAÇ 13:	İklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acil önlemlerin alınması.
AMAÇ 14:	Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
AMAÇ 15:	Karasal ekosistemleri korumak, yenilemek ve sürdürülebilir kullanımını teşvik etmek, ormanların sürdürülebilir şekilde yönetilmesini sağlamak, çölleşmeyle mücadele
AMAÇ 16:	Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumları teşvik etmek, herkesin adaletle erişimini sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar inşa etmek.
AMAÇ 17:	Sürdürülebilir kalkınma için uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel iş birliğine canlılık kazandırmak.

Kaynak: United Nations 2015b: 16

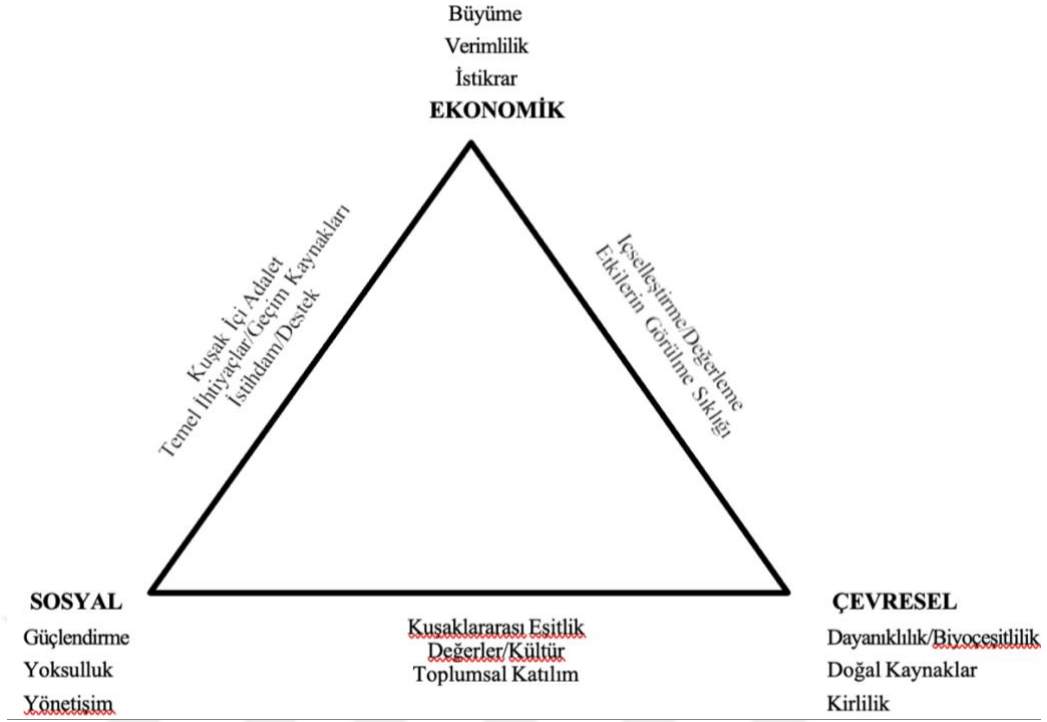
Amaçlara ulaşma konusundaki ilerlemeyi ölçmek amacıyla, Birleşmiş Milletler İstatistik Komisyonu, Kurumlar Arası ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedef Göstergeleri Uzman Grubu (IAEG-SDG) oluşturmuş ve bu doğrultuda hedeflerle uyumlu bir gösterge çerçevesi hazırlamıştır. Bu kapsamda IAEG-SDG'ler 169 hedefe ulaşılmasını ölçmek için toplam 230 gösterge yayınlamışlardır (GBD 2015 SDG Collaborators 2016: 1813).

2.3. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Boyutları

Bireyler, ekonomik sistemler ve doğa birbirinden bağımsız düşünülemez olup, sürdürülebilir kalkınma; toplumun, ekonomilerin ve doğanın birbirlerine entegre edilmesiyle başarıya erişebilecektir. Gelecek nesillerin mevcut var olan kaynaklardan eksiksiz şekilde yararlanabileceği bir düzen, ancak ekonomik gelişmeyle birlikte toplumsal ve ekolojik etkilerin de göz önüne alınmasıyla mümkündür (Erden Özsoy, Dinç 2016: 41). Sürdürülebilir kalkınma kavramını sadece ekonomi olarak değil, bir bütün olarak değerlendirmek gerekmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma kavramı, üç ahlaki zorunluluğa dayanmaktadır: İnsan ihtiyaçlarını karşılamak, sosyal eşitliği sağlamak ve çevresel sınırlara saygı göstermek (Holden, Linnerud, Banister 2017: 4). Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınmayla ilgili teorilere bakıldığında kavramın ekonomik, toplumsal ve çevresel boyutları içeren, multidisipliner bir

konumda olduğu tespit edilmiştir (Saraç, Alptekin 2017: 22). Sürdürülebilir kalkınma, sadece ekonomik gelişmeyle ilgili olmadığı gibi sadece çevresel kaygılarla da sınırlı değildir, aynı zamanda ekonomik ve sosyal kaygılara odaklanmayı gerektirmektedir. Özellikle 1980'lerin başlarında, çevresel sorunların kalkınmanın önünde büyük bir engel olduğunun açık bir şekilde anlaşılmasıyla birlikte sürdürülebilir kalkınma kavramının üç temel bileşen etrafında geliştiğı sonucuna ulaşılmıştır (Munasinghe 1992: 2). Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından açıklanan Ortak Geleceğimiz raporunda da belirtildiğı gibi sürdürülebilir kalkınma ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenlerden oluşmaktadır. Ayrıca, bu tanımlama çevre, ekonomi ve toplum arasında birini elde etmek için diğerinden vazgeçme durumunun da önüne geçmektedir. Çevreyi ve sosyal eşitliğı koruyup geliştirmesi şartıyla her türlü sosyal veya ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir olduğunu da belirtmektedir.

Munasinghe, sürdürülebilir kalkınmanın üç bileşenini “Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni” etrafında bir araya getirerek tanımlamıştır. Üçgenin her köşesinde farklı disiplinler ve bu disiplinler arasındaki ilişki gösterilmeye çalışılmıştır. Üçgenin bir köşesinde ekonomi gösterilerek yapılan üretim ve tüketimle refah seviyesinin artmasına yönelmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutu kıt kaynakların kullanımı ile ilgilidir ve ekonomik açıdan sürdürülebilirlik mal ve hizmetlerin tüketilmesindeki artışlarla insan refahını arttırmayı amaçlamaktadır. Diğer köşesinde çevre gösterilerek doğanın bir bütün olarak korunması gerekliliğine ve estetiğın de bozulmamasına işaret edilmektedir. Çevresel boyut, ekosistemlerin bütünlüğünü ve esnekliğini korumaya odaklanıp, biyolojik çeşitliliğı dikkate alarak kaynak kullanılmasını ve mümkün olduğunca az kirlilik oluşmasını amaçlamaktadır. Üçgenin son köşesinde ise sosyal alan gösterilerek insanların ilişkilerinin zenginleştirilmesi ile hedeflere ulaşmak arasındaki ilişkiye dikkat çekilmektedir. Sosyal sistem, insan ilişkilerini güçlendirmeyi ve insanların hem bireysel hem de topluluk olarak amaçlarını gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Ek olarak sosyal boyutta kurumların toplumdaki her bir bireyi gözeterek hareket etmesi gerekmektedir (Munasinghe 2009: 34-35).



Şekil 4: Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni

Kaynak: Munasinghe 2009: 34-35

Şekil 4'te belirtilen Munasinghe,'ın Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni 1992 Rio Konferansı'nda sunulmuş, ekonomik, çevresel ve sosyal bileşenler kadar üçgenin kenarları arasındaki etkileşiminde önemli olduğu vurgulanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın başarıya ulaşabilmesi için bu üç boyutun kendi arasındaki etkileşim ve ilişki de önem kazanmaktadır. Ekonomik ve sosyal boyut; yoksulluğun ortadan kaldırılması, gelir dağılımında adalet, işsizliğin minimuma indirilmesi, sosyal adalet gibi konularla etkileşim içerisinde ve toplumun sosyoekonomik koşulları iyileştiğinde çevreye bakış açıları da sürdürülebilir olacaktır. Sosyal ve çevresel boyut; doğal kaynak kullanımındaki adalet ile gelir dağılımındaki adalet ile etkileşim içerisinde ve gelecek kuşakların da şu anki kuşaklar kadar doğal kaynaklara ulaşabilmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Ek olarak kaynak tahsisinde toplumdaki her bir bireyi göz önünde bulundurarak katılımın tam olması beklenmekte ve kültürel değerlerin de korunması gerekmektedir. Ekonomik ve çevresel boyut ise çevresel değerlendirmeyeyle ekonomik faaliyetlerin doğurduğu olumsuz durumların içselleştirilmesini öngörmektedir (Gürlük 2010: 87-88).

Dolayısıyla gelinen noktada sürdürülebilir kalkınmanın tek bir boyutu olmadığı konusuna hemfikir olunmuş ve genellikle üç dinamik üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır. Ekonomik, sosyal ve çevresel olarak formüle edebileceğimiz bu değişkenler, sürdürülebilir kalkınmanın boyutları olarak karşımıza çıkmaktadır (Çımrın 2014: 179). Bu bölümde sürdürülebilir kalkınmanın söz konusu boyutları üzerinde durulmakta ve detaylı incelenmektedir.

2.3.1. Ekonomik Boyut

Geleneksel olarak, iktisatçılar, piyasanın kaynakları verimli bir şekilde elde etme kapasitesine aşırı odaklandığından dolayı, doğal kaynakların sınırsız olduğunu varsaymaktadırlar (Basiago 1999: 150). Bu kapsamda tarihsel düzlemde bakıldığında iktisat biliminin nadiren doğal kaynaklarla ilgili bir endişe duyduğu söylenebilmektedir (Goodland 2002: 2).

Sürdürülebilir kalkınmanın gündeme gelmesiyle beraber doğal kaynakların kıt kaynaklar olduğu ve bu kaynaklara bir değer atfedilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutu kıt kaynakların tahsisıyla ilişkilendirilmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutunun genel kabul gören tanımı, sermayenin korunması ve bozulmasının engellenmesi olarak ifade edilebilir (Goodland 2002: 2). Ortak Geleceğimiz Raporunda da yer alan bu konuda sermaye stokunun önemli olduğu vurgulanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınmada ekonomik boyut, kıt kaynakların şu anki ve gelecek nesillerdeki bireylerin refahını artıracak şekilde nasıl dengeli bir şekilde paylaşılması gerektiğini ifade etmektedir. Bugün, doğal kaynaklar üzerinde yapılan faaliyetler sonucunda ortaya çıkan gelirler hesaplanırken, kaynakların bozulma ve tükenmeleri de dikkate alınmalı ve gelecek kuşakların gelirlerindeki azalma da bu hesaba dahil edilmelidir (Mengi, Algan 2003: 9). Bu bağlamda, her kuşağın şuan ne kadar sermaye tüketiceğine ve aynı zamanda ne kadar sermayeyi gelecek kuşaklar için biriktireceğine ve koruyacağına karar vermesi gerekmektedir (Markulev, Long 2013: 5).

Ekonomik açıdan sürdürülebilir sistemler; mal ve hizmet üretiminde sürekliliğin sağlanabildiği, hükümetlerin borç yükümlülüklerini yerine getirebildikleri ve tarımsal ve endüstriyel üretimlerin zarar görmemesi adına sektörlerde yaşanan sorunların engellenebildiği sistemler olarak tanımlamıştır (Harris 2000: 5-6). Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistem, mal ve hizmetleri devamlılık esaslarına göre üretebilen, tarım ve sanayi üretimini kısıtlayan sektörel aksaklıklardan kaçınan, iç ve dış borçların yönetilebilir düzeyde sürdürülebilirliğini sağlayan sistemdir (Gürlük 2010: 87).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutu, çevreyi maksimum düzeyde korumayı amaçlarken, aynı zamanda ekonomik maliyetleri de minimuma indirmeyi hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda ekonomik faaliyetler devam ederken kaynak kullanımı özverili bir şekilde yapılmalı, yenilenebilir kaynaklar korunmalı, yenilenemeyenlerse daha dikkatli kullanılmalı ve hatta yenilenebilir kaynaklarla ikame edilmelidir (Eş 2008: 22). Kaynak kullanımındaki bu zorlu sürecin yanında ekonomik büyüme de çevreye en az zarar verecek biçimde gerçekleştirilmelidir. Bu kapsamda yapılan düzenlemelerle birlikte çevre politikaları dört temel ilke esas alınarak belirlenmiş olup OECD ülkelerince ve zamanla diğer ülkeler tarafından da benimsenmiştir. Söz konusu dört temel ilke; kirleten öder ilkesi, kullanan öder ilkesi, ihtiyat ilkesi ve yerellik ilkesi olarak belirlenmiş olup ekonomik boyut için önem

kazanmaktadır (Yıldırım, Göktürk 2004: 470).

Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunda kaynakların tükenme potansiyeli önemli bir yer tutmaktadır. Diğer bir deyişle ekonomik boyutta üretim kadar tüketim de önemlidir. Bilindiği gibi dünya nüfusu hızla artmaktadır. Tüketim alışkanlıkları ve hızlı nüfus artışı birlikte düşünüldüğünde, kaynak tüketimi üretimden daha hızlı gerçekleşirse sürdürülebilir bir ekonomik boyuttan söz edilmesi imkânsız olacaktır (Ergün, Çobanoğlu 2012: 101). Söz konusu tükenme potansiyeli nedeniyle, sürdürülebilirlik her zaman yenilenebilir doğal kaynaklar ekonomisinin merkezi bir unsuru olmuştur (Vivien 2008: 4). Bu bağlamda doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçiş önemli hale gelmektedir. Enerji ve maddelerin tekrar hammaddeye dönüştürülmesi, mal ve hizmet sunumunda daha az materyal kullanılması, üretim süreçleri sonucunda ortaya çıkan atıkların tüketiciler veya üreticiler tarafından geri dönüştürülmesi gibi uygulamalar bu noktada değerlendirilebilir (Vivien 2008: 5).

Özetle sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu dört temel nitelik tarafından belirlenmektedir. Bu nitelikler (Baumgartner, Quass 2009: 2):

- İnsanlarla doğa arasındaki ilişkiye odaklanması,
- Uzun vadeli bir geleceğe yönelmesi,
- Doğal mal ve hizmetlerin insan yapımı ikamelerinin ve tamamlayıcılarının tahsisinde ekonomik etkinlik için duyulan endişelerin zaman kaybı olarak anlaşılması ve
- Şimdiki ve gelecek nesiller arasında olduğu kadar, insanlarla doğa arasındaki adaletin de oluşturulması olarak özetlenebilir.

2.3.2. Sosyal Boyut

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu toplumda yaşayan bireylerin ana temel ihtiyaçlarının karşılanmasına vurgu yapar ve insan odaklıdır. Sosyal sürdürülebilirliğin odağında insan olduğu için sosyal sürdürülebilirlik; sağlık, adalet, istihdam ve geçim sıkıntısı gibi klasik sosyal politikaların yanında katılım, sosyal sermaye, yaşam kalitesi, cinsiyet eşitliği gibi konu başlıklarını da içermektedir. Bir ülke işlevsel bir şekilde sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirebilmek için öncelikle insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak zorundadır (Akalin 2015: 60).

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu, doğal kaynakların her bir bireyin yararlanabileceği biçimde diğer bir deyişle hak ve adalet prensipleri içerisinde kullanılmasını ifade etmektedir. Şimdiki ve gelecek kuşaklar için önemli olmakla birlikte, eşitlik ve adalet temelinde herkes için eşit eğitim, barınma, sağlık, yoksulluğun azaltılması, hastalıklarla mücadele, anne-çocuk sağlığı, insan hakları, siyasal katılımın sağlanması gibi hedefleri kapsamakta kimse bu hedeflerin dışında tutulmamaktadır. Siyasal, sosyal,

kültürel ve iktisadi boyutlarla bütün evrensel insan haklarının dünyanın hangi yerinde olursa olsun her bir birey için sağlanması, sosyal açıdan sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel oluşturmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu, niceliksel büyümeden ziyade niteliksel gelişmeye önem vermektedir (Yalçınkaya, Durmaz, Adiller 2011: 3326). Sosyal ve kültürel açıdan farklı olan toplumların bir arada yaşayabilmeleri için uygun ortamın hazırlanması ve sosyal entegrasyonu özendirerek bütün kesimlerin refahının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (Tunç 2020:25). Harris, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında ekonomik ve çevresel entegrasyonun ancak sosyal olarak da desteklenmesi ile başarıya ulaşabileceğini savunmaktadır (Harris 2000: 6-7)

Sosyal olarak sürdürülebilir bir sistem, eğitim ve sağlık gibi sosyal hizmetlerin yeterliliği ve bu hizmetlerin eşit dağılımı, cinsiyet eşitliği, politik sorumluluk ve katılımın sağlanabildiği bir sistemdir (Gürlük 2010: 87) Bu kapsamda sosyal açıdan sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi, çeşitli yatırımların yapılmasını gerektirmektedir. Bu yatırımlar; temel sağlık, eğitim, enerji, barınma ve benzeri haklara erişimin sağlanması; çeşitli sosyal yardımların alınmasında erişim ve eşitliğin sağlanması; bireylerin ve toplumlarının geçim kaynaklarının bozulmaması ve istem dışı yerleşim yerlerinin değiştirilmemesi; güvenli ve sağlıklı çalışma koşullarının sağlanması, zorla çalıştırılma ve çocuk işçiliğinin engellenmesi şeklinde özetlenebilir (United Nations 2012: 26). Ayrıca toplumsal hayatın tüm bağıntılarına ilişkin haklara yönelik uygulamaların yürütülmesinde adaletin temin edilmesi ve bu konuda sürekliliğin sağlanması önem arz etmektedir. Bu noktada sosyal boyutun, güçlü bir sosyal uyum ile birlikte temel hizmetlere erişimde eşitlik hakkıyla ön plana çıkan olumlu bir durum olduğunu belirtmek gerekmektedir (McKenzie 2004: 15).

McKenzie,, sürdürülebilir kalkınmanın soyutta gerçekleştirilebilmesi için beş temel ilkedden söz etmiştir. Bu ilkeler (McKenzie 2004: 18-19):

- Eşitlik; topluluğun tüm üyeleri için, özellikle de yoksul ve en savunmasız olanlar için eşit fırsatlar sağlanmalıdır,
- Çeşitlilik; toplum çeşitliliği teşvik edilemelidir,
- Bağlılık; topluluğun içinde ve dışında, resmi, gayri resmi ve kurumsal düzeylerde birbiriyle bağlantılı olmayı mümkün kılacak sistemler teşvik edilmeli ve sağlanmalıdır,
- Yaşam kalitesi; birey ve toplum düzeyinde herkes için temel ihtiyaçların karşılandığı garanti edilmeli ve iyi bir yaşam kalitesi geliştirilmelidir,
- Demokrasi ve yönetim; toplum için demokratik süreçler ile şeffaf ve hesap verebilir yönetim yapıları sağlanmalıdır

Bir sistemin sosyal açıdan sürdürülebilir olabilmesi için ihtiyaç duyduğu iki kaynaktan söz edilmektedir.

Bu kaynaklar, bireysel (beşeri) ve sosyal (topluluk) olarak ifade edilmektedir. Bireysel ya da beşeri kaynak bireylerin kendi refahına ve dolaylı yoldan toplumun refahına da katkıda bulunabilecek nitelikleri ifade ederken; sosyal ya da toplumsal kaynak, toplu eylemde bulunmayı kolaylaştıran ilişkiler olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir bir toplum için, bireysel ve sosyal kaynakların bir taraftan geliştirilmesi, diğer taraftan da bu kaynakların kullanılması gereklidir (City Of Vancouver 2005: 3). Bu noktada sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutunun gerçekleşmesi, insan ve toplum kapasitesiyle ilişkilidir. Bu ilişki; eşitlik, güvenlik, sosyal içermeye ve etkileşim, uyarlabilirlik olmak üzere dört temel unsur etrafında şekillenmektedir (Gates, Lee 2005: 3).

Sosyal boyut aynı zamanda topluma karşı duyarlı ve toplumsal refahı destekleyen fiziksel, kültürel ve sosyal alanların yaratılması ve bu alanlarda insanların birbirleriyle etkileşimde bulunma sürecini içermektedir (Palich, Edmonds 2013: 1). Bu anlamıyla sosyal boyut, fiziksel alan tasarımının (sosyal ve kültürel hayatı destekleyen mekanlar, altyapılar, sosyal olanaklar gibi), toplumsal alan tasarımıyla birleştirilmesinin sağlanması olarak düşünülebilir (Woodcraft vd 2011: 16). Bu anlamıyla mekânsal gelişmenin doğru ilkelerle yapılması hem ekonomik hem sosyal hem de çevresel boyutlarla yakından ilişkilidir ve sürdürülebilir sosyal kalkınmanın lokomotifleri olarak görülebilir.

Sonuç olarak sosyal sürdürülebilir kalkınma bireylerin ve toplumların daha iyi bir yaşam kalitesine erişebilmesini amaçlamakta, gelecek kuşakların da bugünkü kuşaklar kadar sosyal fırsatlardan yararlanabilmesini hedeflemekte ve karşılaşılan toplumsal krizlerin çözümüne odaklanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Özetle sosyal açıdan sürdürülebilirlik toplumların kalitesini ifade etmektedir (Littig, Grießler 2005: 72).

2.3.3. Çevresel Boyut

Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu, en geniş anlamda insanların gereksinimlerini karşılayabilmesini sağlayan ekosistemlerin dayanıklılık, esneklik ve bağlantılı olma ilkelerini göz önünde bulundurarak, ekosistemlerin kendilerini yeniden yaratma becerisine dikkat eden ve biyolojik çeşitliliği azaltmayan eylemler olarak tanımlanmaktadır (Morelli 2011: 6). Çevresel boyut birçok ekolojik alt sistem ve diğer canlı sistemleri ile ilgili olan çevresel bir unsur olup (Tutulmaz 2012: 610). biyolojik ve fiziksel sistemlerin dengeli ve entegre olmasını öngörmektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik, mevcut ve gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılarken bunları sağlayan ekolojik sistemlerin sağlığından ödün vermemeye dikkat çekmektedir. Amaç, ekosistemlerin değişen koşullara adapte olmasının sağlanmasıdır. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin korunması çevresel boyut ile ilişkilendirilmekte olup bu anlayışa göre doğanın kendini yenileme hızı, kaynak tüketiminden daha hızlı olması gerekmektedir. Gelecek kuşakların ihtiyaçlarının karşılanması ve refahının korunması bu şekilde mümkün olabilecektir. Günümüzde insanlığın neden olduğu sorunlar, doğanın kendi kendini yenileme

becerisini tehlikeye atmaktadır. Ergün ve Çobanoğlu, yenilenemez kaynakların kullanımlarından vazgeçilmediği takdirde gelecek nesillerin temel haklarına zarar verildiğini hatta yaşama haklarının bile ellerinden alındığını ifade etmektedirler (Ergün, Çobanoğlu 2012: 103). Bu bağlamda kaynakların muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi çevresel boyutun ana temelini inşa etmektedir (Önder, Önder 2020: 9-10). Doğanın sürdürülebilir biçimde gelecek nesillere nakledilebilmesi konusunda sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda doğal kaynakların etkin ve dengeli kullanımı, üretim ve tüketim modellerinin değiştirilmesi, biyoçeşitliliğin korunması, temiz su kaynaklarına erişim, salgın hastalıkların önlenmesi, kirliliğin azaltılması gibi birçok konu sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyut şemsiyesi altında toplanmaktadır.

Harris, çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistemin sağlanmasında doğal kaynak tabanının korunması gerektiğini, yenilenemez kaynakların tüketimlerinin azaltılıp ikame olabilecek kaynaklara yatırım yapılarak kullanılmasını, yenilenebilir kaynakların da aşırı tüketilmesinin önlenmesi gerektiğini ileri sürmektedir (Harris 2000: 6). Buradan hareketle çevresel boyutun amaçlarını şöyle sıralayabiliriz: Toplumların sağlıklı bir dünyada yaşamasını destekleyici politikalar gerçekleştirmek, çevre kültürü oluşturarak gelişimini sağlamak, çevre politikaları uygulanırken toplumsal adalete önem vermek (Haykır Hobikoğlu 2007: 78).

Goodland, çevresel sürdürülebilir bir sistemin sağlanabilmesi için dört temel şartın gerçekleşmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu şartlar (Goodland 1998: 38-39):

- Kuzey ülkelerinin aşırı tüketiminin ve çevresel kaynakları kullanımının kısıtlanması,
- Kuzey ülkelerinin nüfuslarının dengeli bir biçimde olmasının sağlanması,
- Gelişmekte olan ülkelerin büyümelerinin sağlanması, fakat bu süreçte refahın azalmasının ve
- taşıma kapasitelerinin aşılmasının engellenmesi ,
- Gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun dengede tutulması şeklinde ifade edilmektedir.

Ortak Geleceğimiz Raporunda sürdürülebilir kalkınmanın, çevresel olarak mümkün olan tüketim standartlarını teşvik edecek değerleri uygulamayı ve bu değerleri yaymayı gerektirdiği ifade edilmiştir (WCED 1987: 42).

Ekosistemlerin dayanıklılık, esneklik, kendini yeniden üretme, taşıma gücü ve çeşitlilik gibi temel ilkelerine önem veren sürdürülebilirliğin ekolojik boyutuna ilişkin beş temel kategoriden söz edilebilmektedir (Morelli 2011: 5-6.). Bu beş temel aşağıda Tabloda 13'te özetlenmiştir.

Tablo 13: Çevresel Sürdürülebilirlik Kategorileri

Çevresel Sürdürülebilirlik Kategorisi	Açıklama
Sosyal İhtiyaçlar	Gelecek nesillerin dikkatli olmasını gerektirecek üretim süreçlerinden kaçınmak, yerel iş gücünün desteklenmesi, adil ticaretin desteklenmesi, çevresel sürdürülebilirliğin yeni hizmet ve ürün üretiminde lokomotif belirleyici faktör olmasının sağlanması
Biyçeşitliliğin Korunması	Biyçeşitliliği koruyan hammaddelerin tercih edilmesi, enerji verimliliği ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına yatırım yapılması
Yenileme Kapasitesi	Yenilebilir kaynak girdilerinin kendisini yenileme becerisini dikkate alarak kullanmak, yenilenemez kaynak girişi oranını yenilebilir kaynak girişinden daha az tutmaya çalışmak
Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm	Yeniden kullanılabilir ve/veya geri dönüştürülebilir tasarımların yapılmasının sağlanması, üretim ve iş süreçlerinin kapalı döngü sistemleri olarak tasarlanması, emisyonların ve atıkların azaltılması.
Yenilenemeyen Kaynak Miktarının ve Atıkların Azaltılması	Ekosistem üzerinde en az etkide bulunacak ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi, bütün üretim süreçlerinde üretilen ürünün nihai atık olana kadar geçen süresi için çevresel etkilerinin hesaplanması, alıcı ortamların atıkları taşıma gücüne dikkat edilerek gelecek nesillerin de bu alıcı ortamlardan yararlanma imkânlarının dikkate alınması.

Kaynak: Morelli 2011: 5-6

Özetle sürdürülebilir kalkınma yaklaşımında, yukarıda detayları verilen ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların dengeli bir biçimde dikkate alınmasını gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında söz konusu boyutların kendi aralarında bağlantıları da önem arz etmektedir. Bahsedilen üçlü yapı arasındaki bağıntısal faktörler sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin ara bağıntıları ve çok boyutlu yansımaları betimler ve tanımlar özelliğindedir (Gürlük 2001: 4). Sürdürülebilir kalkınma temelde, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sekteye uğratmadan şimdiki nesillerin ihtiyaçlarını sağlayabilen, çevresel denge gözetilerek ekonomik büyüme ile birlikte ele alınan, doğal kaynaklardan verimli şekilde yararlanılmasını sağlayan bir model üzerine kuruludur. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi ekonomik sürdürülebilirliğin, sosyal sürdürülebilirliğin ve çevresel sürdürülebilirliğin

sağlanmasıyla gerçekleştirilebilir (Gürlük 2001: 4).

Tablo 14: Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları

Ekonomik Amaçlar	Sosyal Amaçlar	Çevresel Amaçlar
Verimlilik Büyüme İstikrar Bölgesel Ekonomi Girişimcilik Karlılık Risk Yönetimi Kriz Yönetimi	İstihdam Eşitlik Güvenlik Eğitim ve Geliştirme Sağlık Katılımı Kültürel Kimlik İnsan Hakları Bireylere Saygı	Sağlıklı Çevre Geri Dönüşüm İklim Değişikliği Ekolojik Uygunluk Biyolojik Çeşitlilik Yönetimi - Emisyon Kontrolü Yenilenebilir Doğal Kaynakların Akılcı Kullanımı Yenilenemeyen Doğal Kaynakların Korunması

Kaynak: Soubbotina 2004: 10

2.4. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Çevreyle ilgili kaygıların gündeme gelmesinden bu yana pek çok konuda gelişmeler sağlanmış ve ilerlemeler kaydedilmiştir. Doğanın korunması ve iklim değişikliği ile mücadele edilmesi, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılması, barınma ihtiyacının giderilmesi, temiz suya, enerji kaynaklarına ve gıdaya erişimin kolaylaştırılması, yoksullukla mücadele edilmesi, gelir adaletsizliğinin giderilmesi, istihdamın artırılması, eğitim ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin yükseltilmesi ve erişilebilirliğinin sağlanması, , cinsiyet eşitliğinin sağlanması ve dezavantajlı kesimlerin yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi alanlarda belirli iyileşmeler gerçekleşse de bu gelişmelerin hem küresel hem de yerel düzeylerde yeterli olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır. Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma amaçları denilince öne çıkan iki farklı zirve akla gelmektedir. Bunlardan ilki 2000 yılında Birleşmiş Milletler Milenyum Zirvesi'nde imzalanan Binyıl Kalkınma Hedefleri olup diğeri ise 2012 yılında Rio de Janeiro'da Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda ortaya çıkan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'dır.

2000 yılında gerçekleşen Birleşmiş Milletler Milenyum Zirvesi'nde toplanan BM Genel Kurulu'nda, tüm delegeler küresel düzeyde insan onuru, eşitlik ve esenlik ilkelerinin güçlendirilmesinin dünya toplumlarının ortak sorumluluğu olduğunu kabul ederek, 2015 yılına kadar dünyada ekonomik, çevresel ve sosyal şartlarda gelişme sağlanması konusunda fikir birliği içinde Binyıl Bildirgesi'ni ilan etmişlerdir. Bu kapsamda sekiz adet Binyıl Kalkınma Hedefi (BKH) belirlenmiştir. Bu hedefler şunlardır (United Nations 2014: 56):

- Aşırı yoksulluk ve açlığın ortadan kaldırılması

- Evrensel ilköğretimin gerçekleştirilmesi
- Kadın-erkek eşitliğinin sağlanması
- Çocuk ölümlerinin azaltılması
- Anne sağlığının iyileştirilmesi
- HIV/AIDS, sıtma ve bulaşıcı hastalıklarla mücadele edilmesi
- Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması
- Kalkınma için küresel bir ortaklık geliştirilmesi

Binyıl Kalkınma Hedefleri, BM'ye taraf olan 192 ülke tarafından 2015'e kadar ulaşılması gereken hedefleri belirtmektedir. Ayrıca yukarıda belirlenen hedeflerin dışında; daha barışçıl, müreffeh ve adil bir dünya için değerler ve ilkeler, savaşları ortadan kaldırmak için silahsızlanma ve güvenlik, bireylere özgürlük sağlamak için kalkınma ve yoksullukla mücadele, gelecek kuşakları da düşünmek için çevremizi ve kaynaklarımızı korumak, demokrasiyi teşvik etmek için insan hakları ve iyi yönetim, insani yardım durumları için savunmasızlara ve mağdurlara yardım etmek, Afrika'yı her açıdan daha yaşanabilir hale getirmek, tüm bu hedefleri gerçekleştirebilmesi için BM yapısını güçlendirmek gibi konulara da değinilmiştir (United Nations 2000).

2015 yılında BM'nin yayımlamış olduğu Binyıl Kalkınma Hedefleri Raporu'nda verilen mücadelenin sonuçları değerlendirilmiştir. Bu rapora göre (United Nations 2015a: 4-7);

- Küresel olarak aşırı fakirlikle boğuşan insan sayısı 1990'da 1,9 milyar yani dünyadaki gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun yaklaşık yarısı iken, 2015'te 836 milyona oransal olarak %14'e indirilmiştir.
- Gelişmekte olan bölgelerde ilköğretime net kayıt oranı 2000'de %83 iken 2015'de %91'e ulaşmıştır.
- Son 20 yıllık verilere bakıldığında parlamentodaki kadınların ortalama oranı yaklaşık iki katına çıkmıştır
- 5 yaş altı çocuk ölümü sayısı, 1990'da 12,7 milyondan 2015'de neredeyse 6 milyona düşürülmüştür.
- 1990-2013 arasında anne ölüm oranı Güney Asya'da %64, Sahra altı Afrika'da ise %49 oranında düşürülmüştür
- 2000'de yılda tahmini 3,5 milyon yeni HIV vakası görülürken 2013'te yılda 2,1 milyon vaka sayısı görülmüştür.

- Ozon tabakasını incelten maddeler 1990'dan beri fiilen ortadan kaldırılmıştır ve ozon tabakasının bu yüzyılın ortalarında toparlanması beklenmektedir.
- 1990'da dünya nüfusunun %76'sı arıtılmış içme suyu kullanmaktayken, 2015'te dünya nüfusunun %91'i arıtılmış içme suyu kullanmaktadır.
- Resmi kalkınma yardımları 2000'de 81 milyar dolarken 2014'te 135 milyar dolara çıkmıştır.

Birleşmiş Milletler'in (BM) Eylül 2015'te toplanan Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde 2000 yılında kabul edilen Binyıl Kalkınma Hedefleri'nin 15 yıllık performansı küresel ölçekte değerlendirilmiş ve bu hedeflere ulaşma açısından ortaya konulan performansın dünyamızın karşı karşıya bulunduğu ekonomik, toplumsal ve çevresel sorunlara beklenen çözümleri getirmek açısından yeterli olmadığı belirtilmiştir. Zirvede, "Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi" adı ile bazı sürdürülebilir kalkınma amaçları belirlenmiştir. 193 ülke liderinin imzası ile kabul edilen 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA 2030) 17 amaç ve 169 hedeften oluşmaktadır. Bu gündem ile ülkeler, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve sosyal etkenlerinin aynı düzlemde tartışılmasını sağlamak ve Binyıl Kalkınma Hedefleri (BKH) ile başlatılmış olan kalkınma sürecinin daha da ileriye götürülmesini amaçlamış, Binyıl Kalkınma Hedeflerinin devamı niteliğinde birtakım hedefler belirlenmiştir. Bu hedeflerin amacı da -Binyıl Kalkınma Hedeflerinde olduğu gibi- çevresel, politik ve ekonomik problemleri çözmeye çalışmaktır (Cantürk 2021: 47). Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi'nin Binyıl Kalkınma Hedeflerinden farkı ise çok daha kapsamlı hedeflerin ve amaçların tanımlandığı bir yapısının olmasıdır.

Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi ile birlikte; yoksulluğun azaltılarak refahın artırılması, kültürel mirasın korunması, değerlerin ve çevrenin tahrip edilmesinin önlenmesi gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmak, cinsiyet eşitsizliklerinin önüne geçmek, dezavantajlı grupların ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak, var olan gıda israfını önlemek, yer altı ve yer üstü zenginliklerinin korunmasını sağlamak, biyo-çeşitliliğinin korunarak sürdürülmesini sağlamak, ekonominin büyümesini sağlayacak olan teknolojik ve inovatif yenilikleri desteklemek, istihdam ve sanayinin gelişmesini sağlamak hedeflenmiştir (United Nations 2015b: 14). Yeni küresel hedefler kalkınmanın merkezine sürdürülebilirliği yerleştirmiş olup yaşanan ekonomik, çevresel ve toplumsal sorunların insanlığın ortak meselesi olduğunu vurgulamıştır. Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi ile belirlenen bütüncül amaç seti; sadece ekonomi ve çevre çatışması üzerinden değil, temel insani gereksinimleri, iklim değişikliği, çevrenin korunması, barış, demokrasi, temel hak ve özgürlüklerin de altını çizmesi bakımından oldukça kapsayıcı bir niteliktedir.

Küresel gündemin yeni amaçları olarak da tanımlanan SKA 2030'un 17amacı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (United Nations 2015b: 17-28):

Tablo 15: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2030

AMAÇLAR		AÇIKLAMA
1	Yoksulluğa Son	Aşırı yoksulluğun (günde 1,25 dolardan daha az kazanan kesimin) önüne geçerek onların; temel gereksinimlerini, temel hizmetlere erişimini, savaş ve iklim kaynaklı olumsuz durumlardan korumayı da amaçlamaktadır.
2	Açlığa Son	Kırılgan kesimin yıl boyunca emniyetli, sağlıklı ve yeterince gıdaya erişimini sağlayarak açlığı sona erdirmek hedeflenmektedir. Altyapı ve teknoloji yatırımları teşvik edilerek tarımda verimlilik artışı ve sürdürülebilir tarım amaçlanmaktadır.
3	Sağlık ve Kaliteli Yaşam	Hem bulaşıcı hem de bulaşıcı olmayan hastalıkları önlemeye yönelik çalışmalar hedeflenmektedir. Tüm kesimlerin genel sağlık hizmetini, güvenilir, kaliteli ve makul fiyatlarda ilaç ve aşıları elde etmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca madde ve alkol bağımlılığıyla mücadelede de hız kazandırılması planlanmıştır.
4	Nitelikli Eğitim	Bu amaçta, dünyadaki her kız ve erkek çocuğun temel öğrenimini ücretsiz ve başarılı bir şekilde yapabilmesi planlanmaktadır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nitelikli öğretmen istihdamının ve bursların artırılması hedeflenmektedir.
5	Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	Bu amaç, kadınlara ve kız çocuklarına yapılan ayrımcılıkları her zaman ve her yerde yok etmeyi amaçlamaktadır. Çocuk evliliği, kadınlara yönelik her türlü istismar ve şiddet, işe alımlarda görülen cinsiyet ayrımcılığı gibi olumsuz durumların ortadan kaldırılarak kadınlara liderlik, güven ve saygı gibi kavramlarla yaklaşılması gerektiği vurgulanmıştır.
6	Temiz Su ve Sanitasyon	Tüm kesimlerin temiz ve ucuz içme suyuna erişebilmesi için; altyapı ve teknolojik yatırımların teşvik edilmesi, sıhhi tesisatlar oluşturulması ve hijyenin ön plana alınması hedeflenmiştir. Bu amacın başarılı olabilmesi için; ormanlık alanlar, dağlar ve bütün sulak alanlar korunmalı ve su verimliliği sağlanmalıdır. Geri dönüşüme daha fazla önem verilmesi ve su kıtlığına son verilmesi amaçlanmıştır.
7	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Tüm kesimlerin güvenilir, ucuz ve temiz enerjiye ulaşabilmesi için güneş, rüzgâr, dalga ve termal gibi yenilenebilir kaynakların teşvikiyle bu kaynakların, kullanım payını artırmak bu amacın ana amacıdır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde temiz enerji adına altyapı ve teknolojik yatırımların hızlanması hedeflenmektedir. Böylelikle hem büyümenin hem de çevrenin bundan olumlu etkilenmesi beklenmektedir.

8	İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	Bu amaç, yüksek katma değerli ve inovasyona dayalı ekonomik verimlilik artışıyla sürdürülebilir ekonomik büyümeyi amaçlamaktadır. Ekonomik büyüme gerçekleşirken aynı zamanda çevrenin de gözetilmesi bu hedef için elzemdir. İnsana yaraşır bir şekilde aynı işe aynı ücret politikasıyla tam istihdam hedeflenmektedir.
9	Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Sürdürülebilir, dayanıklı ve kapsayıcı altyapıların oluşturulması, az gelişmiş ülkeler başta olmak üzere sanayinin geliştirilmesi, ar-ge faaliyetlerinin ve bilimsel araştırmaların teşvik edilmesi ana amaçtır.
10	Eşitsizliklerin Azaltılması	Gelir adaletsizliğini, küresel sosyal, ekonomik ve politik ayrımcılığı, fırsat eşitsizliğini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Daha etkin, güvenilir, şeffaf ve hesap verebilen kurumlar inşa edilerek bu eşitsizliklerin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca göç politikalarının da daha adil olması planlanmaktadır.
11	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Ucuz, güvenilir ve erişilebilir konutlar inşa ederek gecekondulaşmayı önlemek amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir ulaşım sistemlerine ve kentleşmeye önem verilerek çevresel korumanın gözetilmesi planlanmaktadır. Aynı zamanda bölgesel kalkınma planlarıyla yeşil alanları genişletmek de hedeflenmektedir.
12	Sorumlu Üretim ve Tüketim	Gerek kamuyu gerek özel sektörü geri dönüşüm ve atık azaltma konusunda bilinçlendirmek ana amacı oluşturmaktadır. Doğal kaynakları koruyarak daha sürdürülebilir üretim ve tedarik zinciri oluşturulması planlanmaktadır. Aynı zamanda döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırarak küresel gıda israfını önlemek amaçlanmaktadır.
13	İklim Eylemi	Gezegenin tümünde iklim değişikliğine uyumu, dayanıklılığı ve direnci gerçekleştirebilmek hedeflenmektedir. Ayrıca iklim değişikliğine entegrasyon, etkilerinin hafifletilmesi, erken uyarı sistemleri geliştirme ve nitelikli kurum ve bireyler oluşturma da amaçlanmaktadır.
14	Sudaki Yaşam	Bu amaç, deniz kirliliğinin azaltılmasını, hem deniz hem kıyı ekosistemlerini korumayı, okyanusların asitlenmesini engellemeyi, aşırı avlanmanın önüne geçilerek sürdürülebilir balıkçılığı, okyanuslar adına araştırmaların ve teknolojinin artırılmasını amaçlamaktadır.
15	Karasal Yaşam	Karasal ekolojik sistemleri muhafaza etmek ve sürdürülebilirliğini sağlamak, sürdürülebilir orman yönetimi ve çölleşmeyle mücadele etmek, biyoçeşitliliğin ve doğal habitatların korunmasını sağlamak hedeflenmektedir. Aynı zamanda yasa dışı avlanma ve kaçakçılıkla mücadele de amaçlanmaktadır.

16	Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar	Bu amaç, şiddetin her türlüünü büyük ölçüde azaltmayı, başta çocuklar olmak üzere her bireyi sömürden ve istismardan korumayı, hukukun üstünlüğünün sağlanmasını, yolsuzluk ve rüşvetin önüne geçilmesini, şeffaf, hesap verebilir ve etkin kurumlar inşa edilmesini hedeflemektedir.
17	Amaçlar İçin Ortaklıklar	Tüm resmi kalkınma yardımları sözlerinin tutulması, az gelişmiş ülkelere daha çok yatırım yapılması ve ticari engellerin kaldırılması, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ihracatlarının büyük oranda artırılması, küresel makroekonomik istikrara ulaşılması, güvenilir verilere ulaşımın artırılması ve adil bir ticaret sistemi oluşturulması hedeflenmektedir.

Kaynak: United Nations 2015b:17-28



Şekil 5: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Logoları

Kaynak: Birleşmiş Milletler Türkiye 2015

Görüldüğü üzere sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal katmanlarını içine alan sürdürülebilir kalkınma amaçları, binyıl kalkınma hedeflerine göre daha geniş bir kapsama sahiptir ve kalkınmaya ilişkin bütün insanlığın ihtiyaçlarına değinerek binyıl kalkınma hedeflerinin ötesine geçmektedir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında 11. Amaç olan sürdürülebilir şehirler ve topluluklar amacı bu bölümde detaylı incelenmekte, akıllı kentler ile kapsamlı bağlantısına değinilmektedir.

2.4.1. Amaç 11: Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar

Günümüzde ekolojik sistemin tahrip edilerek mega şehirlerin inşa edilmesi ve düzensiz göçler ile birlikte artan şehirli nüfusun kontrolsüz bir biçimde büyümeleri sürdürülemez şehirlerin oluşmasına sebep olmuştur. Özellikle de şehirlerde çeşitli sebeplerle artan nüfus yoğunluğu, artan sera gazı emisyonları ve kirlilik nedeni ile yaşam alanları gün geçtikçe sürdürülemez hale gelmiştir.

Dünya nüfusunun yarısı, yani yaklaşık 3,5 milyar insan şehirlerde yaşamakta olup bu nüfusun 828 milyonunu gecekondü mahallelerinde yaşayanlar oluşturmaktadır. 2030 yılında dünya nüfusunun yaklaşık %60'ının, 2050 yılında ise dünya nüfusunun yaklaşık olarak üçte ikisinin şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Şehirler, yeryüzü topraklarının %3'ünü oluştururken aynı zamanda enerji tüketiminin %60-80'ine ve karbon salımlarının %75'ine sebep olmaktadır (BM 2019: 4). Bu sebeple iyi bir altyapı, ekolojik ve ekonomik sisteme sahip olan sürdürülebilir şehirlerin inşa edilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Amaç 11 kapsamında “Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar” başlığına ait olan 10 amaç bulunmaktadır. Amaç 11, yerleşim alanlarını sürdürülebilir, güvenli, kapsayıcı ve dayanıklı duruma getirmeyi hedefleyen bir sürdürülebilir kalkınma amacıdır. Hızlı artış gösteren şehir nüfusuna sağlık, ulaşım ve barınma hizmetlerinin doğru bir şekilde sağlanması önemli bir konudur. Bu bakımdan Amaç 11 için öne çıkan en önemli mesele, güvenli konut ile barınma gereksinimlerinin giderilmesidir. Amaç 11, temel hizmetlere, konutlara, ulaşım hizmetlerine ve yeşil alanlara erişim sağlamayı bunlar arasında entegrasyonu hedeflemektedir. Amaç 11, ayrıca, şehirlerin ve şehirleşmenin çevresel etkilerini azaltma çağrısı yapmakla birlikte dahası, şehir, şehir çevresi ve kırsal bölgeler arasında yapıcı ekonomik, sosyal ve çevresel bağlar kurularak entegrasyonun sağlanmasını teşvik etmektedir.

Şehirleri ve insan yerleşmelerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak için Birleşmiş Milletlerin belirlemiş olduğu şehirlerdeki aşırı yoksulluğu, eşitsizlikleri ortadan kaldırmak ve sürdürülebilir şehirler inşa etmek için planlanmış olan hedefler aşağıdaki gibidir (United Nations 2015b: 24):

Hedef 11.1: 2030 yılına kadar, herkesin yeterli, güvenli ve karşılanabilir konuta ve temel hizmetlere erişimini sağlamak ve gecekondü alanlarını iyileştirmek

Hedef 11.2: 2030 yılına kadar herkes için, özellikle kırılgan durumda olan insanların, kadınların, çocukların, engellilerin ve yaşlıların ihtiyaçlarına özel önem gösterilerek, yol güvenliğinin artırılması, başta toplu taşıma sisteminin geliştirilmesiyle herkesin güvenli, ekonomik olarak karşılanabilir, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerine erişimini sağlamak

Hedef 11.3: 2030 yılına kadar, tüm ülkelerde kapsayıcı ve sürdürülebilir kentleşmeyi ve katılımcı,

bütünleşik ve sürdürülebilir yerleşim planlaması ve yönetimi için kapasiteleri geliştirmek

Hedef 11.4: Dünyanın kültürel ve doğal mirasını korumaya ve sahip çıkmaya yönelik çabaları güçlendirmek

Hedef 11.5: 2030 yılına kadar, yoksulları ve kırılgan durumdaki insanları korumaya odaklanarak, su kaynaklı afetler de dâhil olmak üzere afetlerden kaynaklanan ölümleri ve etkilenen insan sayısını kayda değer miktarda azaltmak ve ekonomik kayıpların küresel GSYH içerisindeki göreceli payını büyük oranda düşürmek

Hedef 11.6: 2030 yılına kadar, belediye atıkları ile diğer atıkların yönetimine ve hava kalitesine özel önem verilerek kentlerde kişi başına düşen olumsuz çevresel etkileri azaltmak

Hedef 11.7: 2030 yılına kadar, özellikle kadınlar, çocuklar, yaşlılar ve engelliler için güvenli, kapsayıcı ve ulaşılabilir, yeşil ve kamusal alanlara genel erişim sağlamak

Hedef 11.a: Ulusal ve bölgesel kalkınma planlamasının güçlendirilmesi yoluyla kent, kent çeperi ve kırsal alanlar arasındaki ekonomik, sosyal ve çevresel olumlu ilişkileri desteklemek

Hedef 11.b: 2020 yılına kadar, kapsayıcılığı, kaynak verimliliğini, iklim değişikliğine uyumu, iklim değişikliğinin azaltılmasını ve afetlere karşı dayanıklılığı dikkate alan bütüncül politika ve planları benimseyen ve uygulayan kent ve yerleşim yeri sayısını önemli ölçüde artırmak ve Sendai Afet Risk Azaltımı Çerçeve Belgesi 2015-2030 ile uyumlu bütüncül afet riski yönetimini her düzeyde geliştirmek ve uygulamak

Hedef 11.c: Yerel malzemeler kullanılması suretiyle sürdürülebilir ve dayanıklı binaların inşası için en az gelişmiş ülkeleri, finansal ve teknik yardımları da içerecek şekilde, desteklemek

Amaç 11'in diğer amaçlar ile olan ilişkileri ele alındığında, Amaç 11 kapsamındaki başlıklar ayrı bir öneme sahiptir. İnsan hakları, yaşama ve çalışma standartları bakımından Amaç 1 (yoksulluğa son), Amaç 2 (açlığa son), Amaç 3 (sağlık ve kaliteli yaşam), Amaç 4 (nitelikli eğitim), Amaç 5 (toplumsal cinsiyet eşitliği) ve Amaç 6 (temiz su ve sanitasyon) ile yakından ilişkilidir. Şehirleşme, ekonomik büyüme ve çevre kapsamında ise Amaç 7 (erişilebilir ve temiz enerji), Amaç 8 (ekonomik büyüme ve istihdam), Amaç 9 (sanayi, yenilikçilik ve altyapı) ile etkileşim halindedir. Ayrıca Amaç 13 (iklim değişikliği ile mücadele)'ün, Amaç 11 ile karşılıklı güçlü etkileşimi başlıca sürdürülebilir kalkınma amacı olarak görülmesi anlamında oldukça önemlidir.

Belirlenen amaçların ölçülebilmesi adına amaç 11 kapsamındaki hedefler ve göstergeler aşağıdaki tabloda verilmiştir (United Nations 2015b: 24):

Tablo 16: Amaç 11 Kapsamında Belirlenen Göstergeler

Hedefler	Göstergeler
11.1.1.	Gecekondu, gayri resmi yerleşim yerleri veya yetersiz konutlarda yaşayan kent nüfusunun oranı
11.2.1.	Cinsiyet, yaş ve engellilik durumuna göre, toplu taşıma araçlarına kolay erişimi olan nüfusun oranı
11.3.1.	Arazi tüketim oranının nüfus artış hızına oranı
11.3.2.	Kentsel planlama ve kent yönetimine, sivil toplumun düzenli katılımını temin eden şehirlerin oranı
11.4.1.	Mirasın türüne, yönetim düzeyine, harcama tipine ve özel fon tipine göre tüm kültürel ve doğal mirasın korunması ve muhafazası için kişi başına yapılan kamu ve özel harcama tutarı
11.5.1.	100.000 kişi başına afetlerden doğrudan etkilenen, kaybolan ve ölen kişi sayısı
11.5.2.	Afetlerden dolayı aksayan temel hizmetlerin sayısı ve altyapıya zarar veren ekonomik kayıpların gayrisafi yurt içi hasılaya (GSYH) oranı
11.6.1.	Düzenli olarak toplanan kentsel katı atıkların toplam kentsel katı atıklara (şehir bazında) oranı
11.6.2.	Şehirlerdeki (nüfusa göre ağırlıklı) ince partikül maddelerin yıllık ortalama seviyeleri
11.7.1	Cinsiyet, yaş ve engellilik durumuna göre kamu kullanımına açık, yapılaşmış alanların şehirlerdeki ortalama payı
11.7.2.	Cinsiyet, yaş, engellilik durumu ve olay yerine göre, son 12 ay içinde fiziksel ya da cinsel taciz mağduru kişilerin oranı
11.a.1.	Kentsel ve bölgesel kalkınma planlarına nüfus projeksiyonları ve kaynak ihtiyaçlarını entegre eden şehirlerde yaşayan nüfusun oranı
11.b.1.	Sendai Afet Riski Azaltma Çerçevesi, 2015-2030 ile uyumlu olarak ulusal afet riski azaltma stratejilerini kabul eden ve uygulayan ülkelerin sayısı
11.b.2.	Ulusal afet riski azaltma stratejileri ile uyumlu yerel afet riski azaltma stratejilerini kabul eden ve uygulayan yerel yönetimlerin oranı
11.c.1.	En az gelişmiş ülkelere yapılan, yerel malzemeler kullanılarak sürdürülebilir, dayanıklı ve kaynak etkin binaların inşası ve tadilatına tahsis edilen finansal yardım oranı

Kaynak: United Nations 2015b: 24

Sonuç olarak, görüldüğü üzere sürdürülebilir kalkınmanın hayata geçirilebilmesi için önemli araçlardan biride şehirlerin akılcı inşasıdır ve bu bağlamda yol akıllı kentler kavramına çıkmaktadır. Akıllı kentlerin yaratılması ile sürdürülebilir kalkınmanın akılcı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi mümkündür. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2030 Amaç 11 Sürdürülebilir ehirler ve Topluluklar amacı kapsamında akıllı kentlerin önemi vurgulanmış olup, bir sonraki bölümde akıllı kentler kavramı ile sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma amaçları arasındaki ilişkisellik detaylı olarak ele alınmaktadır.



BÖLÜM 3

AKILLI KENTLER

Günümüzde kentlerin artan sorunları ve ihtiyaçları karşısında sürdürülebilir çözümler üretmeyi hedefleyen akıllı kentler akademik literatürde de oldukça popüler bir kavram ve yaklaşımdır.

Akıllı kent kavramının ele alındığı üçüncü bölümde; ulusal ve uluslararası literatür taranmış öncelikle akıllı kent kavramı tanımlanmış ardından akıllı kentlerin bileşenlerine, özelliklerine ve temel gereksinimlerine değinilmiştir. Ardından akıllı kent kazanımları incelenmiş ve son olarak akıllı kentlerin uygulamadaki zorlukları açık bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1. Akıllı Kent Kavramı ve Tanımı

İngilizce karşılığı “Smart Cities” olan “Akıllı Kent” kavramı literatürde aynı zamanda intelligent (akıllı), knowledge (bilgi), sustainable (sürdürülebilir), digital (sayısal) ve wired (kablo) kentleri kavramlarıyla da ifade edilmektedir ve bu kavramlar anlamsal olarak aynı noktaya çıktığından hepsinin akıllı kentler kavramının çatısı altında toplandığını söylemek mümkündür.

Kent, toplumun, barınma, yerleşme, ulaşım, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinimlerinin karşılandığı ve aynı zamanda sürekli gelişen toplumsal yapının küçük komşuluklarından oluşan yerleşme birimi olarak tanımlanmaktadır (Keleş 1998:75). Sanayi Devrimi kentlerin gelişmesinde önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Sanayi devrimi kentleşme sürecini sanayi devrimi öncesi ve sonrası kentler olarak belirgin şekilde özellik bakımından birbirinden ayırmaktadır. Sanayi devrimi öncesi kent ile sanayi kentini ayıran en temel faktör teknolojidir (Sjoberg 1960; akt: Tekeli 2003). Sanayi Devriminden sonra özellikle 1970’li yıllarda yaşanan teknoloji alanındaki köklü değişiklikler ve yenilikler, kentsel sorunların çözümü için teknolojinin kullanılabileceği önerisini gündeme getirmiştir. Teknolojide meydana gelen bu yenilikler, 1990’lı yıllarda, kentlerde yaşamı kolaylaştıran ve sorunlara çözüm getiren dijital kent modelini ortaya çıkarmıştır (Anthopoulos 2017: 5-45). Akıllı Kent kavramının 1990’larda ortaya atılan bir kavram olduğunu belirten Albino ve arkadaşları (2015), bu kavramın şehirdeki modern altyapıların inşasıyla bağlantılı olarak bilgi ve iletişim teknolojilerini merkeze aldığını ifade etmektedir. Bu süreç içerisinde günümüze kadar gelişerek gelen akıllı kent kavramı interdisipliner özelliği sebebiyle literatürde farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Çeşitli kurum ve kuruluşlarca yapılan tanımlamalara bakıldığında, Avrupa Komisyonu akıllı kent

kavramını; kaynakları iyi kullanmak, emisyon miktarını azaltmak ve daha katılımcı ve duyarlı bir kent yönetimi eliyle daha güvenli kamusal alanlar yaratmak amacıyla bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak geleneksel ağların ve hizmetlerin daha verimli hale getirildiği yapılar olarak tanımlamaktadır (European Comission 2018). Diğer taraftan Dünya Bankası (2019), akıllı kent kavramını, verileri ve dijital teknolojileri kullanarak kent fonksiyonlarını etkili bir şekilde planlama ve yönetme yeteneği olarak ifade etmektedir. Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Orta Doğu ve Batı Asya Bölge Teşkilatı (UCLG-MEWA) (2019) tarafından akıllı kent, bütüncül bir bakış açısıyla kentsel politika ve hizmetlerin sürdürülebilir, şeffaf, hesap verebilir, çözüm üreten, yenilikçi ve değer katan ilkeler temelinde faaliyetlerini yürüten kent olarak tanımlanmıştır. Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (2021)'e göre ise akıllı kent kavramı, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik amaçlayan kentlerin, aynı zamanda sistemlerini analiz etmek, izlemek ve optimize etmek için verileri ve teknolojiyi akıllı araçlara dönüştürdüğü kent olarak ifade edilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında ise akıllı kentler kavramı, paydaşlar arası işbirliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri kullanımı ve uzmanlığa dayanan, gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek yaşam kalitesini yükselten çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir kentler olarak tanımlanmıştır (ÇŞB 2019: 20).

Mkrtychev Starchyk, Yusupova ve Zaytceva (2018) akıllı kentler ile ilgili yapılan çeşitli tanımları incelemiş ve bu tanımlar arasındaki ortak noktaları ve farklılıkları analiz etmiştir. Bu çalışmada yer alan akıllı kent tanımlarından bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Çin Standardizasyon İdaresi (2018)'e göre akıllı kent kavramı, kentlerin planlamasını, inşasını, yönetimini ve hizmetlerini kolaylaştırmak için yeni nesil bilgi iletişim teknolojilerini kullanan yeni bir sistemi ifade etmektedir.
- İngiliz Standartları Enstitüsü (2014)'e göre, vatandaşları için sürdürülebilir bir gelecek sağlamak için fiziksel ve dijital sistemler ile toplumun etkin entegrasyonunu ifade eden bir yaklaşımdır.
- ISO Teknik Yönetim Kurulu (2015) akıllı kentleri, sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçları geliştirerek şimdiki ve gelecekteki nesiller için daha iyi hizmet ve yaşam kalitesi sunmayı amaçlayan ve bilgi iletişim teknolojilerini kullanan sistemler olarak tanımlamıştır.
- Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union (ITU)) Grubu (2016)'ya göre akıllı sürdürülebilir kentler ekonomik, sosyal ve çevresel bakımdan şimdiki nesillerin ve gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılarken; yaşam kalitesini, kentsel operasyon ve hizmet verimliliğini ve rekabet gücünü iyileştirmek için bilgi iletişim sistemlerini kullanan kentler olarak tanımlanmıştır. Bu tanımın önemi; akıllı kent ve sürdürülebilir kent

kavramları bu çalışmaya kadar ayrı ayrı tanımlanırken, bu çalışmayla birlikte iki kavramın birlikte değerlendirilerek literatürde yeni bir kavram olarak ifade edilmiş olmasıdır.

Literatürde farklı yazarlarca yapılan tanımlamalara bakıldığında; Giffinger vd. (2007)'ye göre akıllı kent kavramı, kentlerin vatandaşlara sağlanan hizmetlerin kalitesini artırmasını sağlayan akıllı çözümlerin aranması ve kullanılmasını ifade etmektedir. Toli ve Muragh (2020)'ye göre ise sürdürülebilir ve yaşanabilir bir kent sunmak için yumuşak sermaye (soft capital) ve sabit sermayenin birleşimi şeklinde tanımlanmaktadır. Burada yumuşak sermaye ile insan ve sosyal sermaye anlatılmak istenirken, sabit sermaye ile bir kentin fiziksel altyapısı kastedilmiştir. Dameri ve Rosenthal-Sabroux (2014), bir şehrin akıllı kent olabilmesi için çevresel değerleri önemseyen, yenilikçi ve etkili olmasının yeterli olduğunu ifade etmektedir. Angelidou (2014) akıllı kent yaklaşımını; yaşam kalitesinin artırılması ve yerel kalkınmanın sağlanması için teknolojinin kullanımını temel alan kentsel sistem olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanıma göre ise akıllı kent; sürdürülebilir ekonomik büyüme ve yüksek yaşam kalitesinin; insana, sosyal sermayeye, geleneksel ve modern iletişim altyapısına yapılan yatırımlarla ve katılımcı yönetim yoluyla doğal kaynakların akıllıca yönetilerek sağlanmasını ifade etmektedir (Caragliu, Del Bo, Nijkamp 2011: 70). Bu kapsamda Law ve Lynch (2019) da akıllı kenti, iletişim teknolojilerini kullanarak kentsel gelişimi destekleyen, kentsel hizmetleri geliştiren ve vatandaşların bilgiye erişimini artıran sistemler olarak tanımlamışlardır. Akıllı kentler başka bir tanımda, bütünleşmiş, yaşanabilir ve sürdürülebilir kent merkezleri için mevcut tüm teknoloji kaynaklarını akıllı ve koordineli bir şekilde kullanmak şeklinde tanımlanmıştır (Barrionuevo, Berrone, Ricard 2012; 50). Sürekli veri sağlayabilen akıllı kentler, kentlerden elde edilen bu verilerin bir amaç için birleştirilip yorumlanmasıyla birlikte yaşam kalitesi artırılabilir (Batty vd. 2012: 486).

Cardullo ve Kitchin (2018)'e göre akıllı kentler ile ilgili beş temel noktanın altı çizilmiştir. Bu kapsamda akıllı kent yapısının ilk olarak, vatandaşların çıkarlarını ve hizmetleri ön planda tutan bir yaklaşıma yönelmesi gerektiği, ikinci olarak, yönetim kültürüne bağlı olarak halkın daha kapsamlı katılımı, iş birliği, birlikte karar alması gibi rollerle birlikte katılımcı bir çerçevenin çizilmesi gerektiği belirtilmiştir. Üçüncü olarak, bir dizi sivil, sosyal, politik, dijital hak ve yetkinin desteklediği bir çerçeveye geçiş yapılmasının gerekliliği ve dördüncü olarak ise kamu varlıklarını ve yararını korumak için kaldıraç görevi görececek müşterekler oluşturulmasının zorunluluğu ifade edilmiştir. Beşinci olarak ise akıllı kent girişimleri ile, adalet, eşitlik, demokrasi ve sosyal adalet gibi daha normatif kavramların odak haline gelmesinin sağlanması olarak ifade edilmiştir. Diğer taraftan akıllı kentlerin uygulama alanı, teknoloji ve teknoloji girişimleri yerel ölçekte gerçekleşirken; planlama boyutu ise bölgesel, ulusal ve uluslararası bir ölçekte yapılmaktadır (Cardullo, Kitchin, 2018: 825).

Akıllı kent kavramı başka bir tanımda, sürdürülebilir ve daha yüksek bir yaşam kalitesi oluşturmak için insanları, bilgileri ve kent öğelerini yeni teknolojileri kullanarak birbirine bağlayan, ileri teknolojiye sahip ve gelişmiş bir şehir olarak tanımlanmaktadır (Bakıcı, Almirall, Wareham 2012: 138). Bu kapsamda Lu (2015) akıllı kent kavramını, kent hizmetlerini, vatandaşları, kaynakları ve altyapıları birbirine bağlayan ve modern toplumun temelini oluşturan yapılar olarak tanımlamaktadır. Başka bir görüşte akıllı kent yaklaşımın, insan sermayesi, altyapı sermayesi (yüksek teknolojiye sahip iletişim tesisleri), sosyal sermaye (güçlü ve serbest iletişim ağları) ve girişimci sermaye (risk almayı seven ve yaratıcı) birleşimine dayandığını savunulmaktadır (Kourtiti, Nijkamp 2012: 1).

Ayrıca akıllı kentleri tanımlamak için birtakım faktörler gereklidir. Bu faktörler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Kominos 2014: 23).

- Toplum ve şehirler için çeşitli elektronik ve dijital teknolojilerin uygulanması,
- Şehir içindeki yaşamı ve çalışma ortamlarını dönüştürmek için BİT’lerin kullanımı,
- Geliştirilen BİT uygulamalarının hükümet ve kamu sistemlerine entegre edilmesi,
- BİT’leri ve insanları bir araya getiren uygulamaların sundukları yenilikleri ve bilgiyi geliştirmek için bölgeselleştirilmesi, olarak sıralanmaktadır.

Aşağıda Tablo 17’de yazında çeşitli yazarlarca yapılan akıllı kent kavramı tanımları özetlenmiştir.

Tablo 17: Akıllı Kent Kavramı Tanımları Literatür Özeti

Yazar	Eser/Yayın-Yıl	Tanım
Beatley T.	Green Urbanism, Washington DC, Island Press/2000	• Bilgi işlem teknolojilerini en önemli araç edinerek, bu yolla insan ve doğa için yüksek verimlilik sağlayacak şehir oluşumlarıdır. • Akıllı altyapıların mekanlar ile buluşması temelindedir.
Coe, A., Paquet, G. and Roy, J.	“E-governance and smart communities: a social learning challenge”, Computers and Social Sciences Review/2001	• Bilgi temelli ekonomiden fayda sağlama olanaklarını bir araya getirebilmesi için erişimi ve eğitimi çevreleyen konuları derinlemesine ele alan ve strateji geliştiren şehirler akıllı olma yolunda ilerler. • İlişkisel süreçlerin ve bu süreçlerin iyi yönetilmesinin kentlerin akıllanmasındaki rolü büyüktür. • Akıllı kentler, öğrenmeyi öğrenen, yeniyi ve gelişime adapte olan ve inovasyon dostu toplumları oluşturabilmiş şehirlerdir.
Graham, S. and Marvin, S.	Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition/2001	Kavram kapsamında ulaştırma, iş hizmetleri, konut ve bir dizi kamu ve özel hizmet dahil olmak üzere çok çeşitli altyapıların kullanımı kastedilse de bilhassa bu şebekelerin hepsini barındıran ve akıllı kent fikrinin temelinde yatan bilgi işlem teknolojileridir.

Yazar	Eser/Yayın-Yıl	Tanım
Florida R.,	The Rise of the Creative Class and How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life/2002	• Akıllı kent vizyonunda “yaratıcılık” kavramı önemlidir, • Şehirler yaratıcı kimlikleri kendilerine çekmeye çalışarak, “yaratıcı dalga” da öncülük etmektedirler, • Bilgiye dayalı, yükselen küreselleşen ekonomiler şehirlerin başarı oranına etki eden en önemli faktörler arasındadır.
Komninos, N.	Intelligent Cities Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces/2002	• Gelişen teknolojilerin ve yenilikçilik kavramı birleşmesi, yeni bir toplum yapısını ifade eder, • Akıllı kentlerde teknolojik gelişme ve yenilikler, şehir ve bölge gelişimlerinde, high-tech oluşumlarda, bilişim altyapısı gibi hususlarda önemlidir, • Bilgi odaklı gelişim geleceğin şehirlerinde temel haline gelecektir, • Çevresel ve toplumsal sorunların çözümünde, daha akıllı çözümleri kullanabilecek bir toplum yapısının ifadesidir.
Odendaal, N.	Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies/ 2003	• Kavram, bilimde, sanayide ve ticarete yeni ufuklar açılması için bilgi ve iletişim teknolojileri en önemli katmandır, • Kamu, bilgi teknolojilerinin yönetimde, ticarete ve iletişimde, halkla haberleşmede, çoklu katılım odaklı “e- yönetim”in kullanıldığı, • Akıllı fiziksel mekanlar ve altyapıların bütünleştiği bir sistemdir.
Glaeser, E.L., Berry, C. R.	“Why are smart places getting smarter?”, Rappaport Institute Taubman Center Policy Brief/2006	• Eğitim olanaklarının güçlenmesi ile kentlerin akıllı olma noktasında daha sürdürülebilir yollar ortaya koyması hususu doğru orantılıdır.
Giffinger, R.	Smart Cities, Ranking of European Medium-Sized Cities/ 2007	• Kavramın “akıllı insan, akıllı yaşam, akıllı enerji, akıllı çevre, akıllı yönetim ve akıllı ekonomi” olmak üzere altı ana başlık altında kategorize edilmektedir.
Pardo, T. A., & Burke, G. B.	Government worth having: A briefing on interoperability for government leaders. Albany, NY: Center for Technology in Government/2008	• Kavram yeniliği, bilgi ve bilginin gelişmiş seviyelerde paylaşımını ve entegrasyonunu gerektirir. • Kuruluşlar ve uygulamalar arasında yönetsel birlikte çalışabilirlik önemlidir, • Bilgi işlem teknolojileri, dönüşüm için örgütler arası bilgi ve bilgi entegrasyonunun temel bir etkileştiricisidir.
Rios, P.	Creating “the smart city”. /2008	• Akıllı kent, ilham veren, kültürün, bilginin ve hayatın paylaştığı bir kenttir, • Şehrin akıllı olabilmesi; vatandaşların şehrin sunduğu imkanlardan yararlanma potansiyeli ile “yenilikçi şehir” olması, • İnsanların sanat, mekan ve mimari düşünce boyutunda üretilen fikirler ile birbirleriyle bağlandığını savunan “bağlı/bağlantılı şehir” olması, • Kentin büyümesi ve gelişmesinde “motive şehir” olması ile mümkündür.
Hollands, R.	Will the Real Smart City Please Stand Up? /2008	• Şehirler akıllı olarak adlandırılıyor, kentsel bazda bu aklın ne anlama geldiği net değildir, • Şehirlerin akıllı olduklarını iddia ettikleri tekil uygulamalar yeterli değildir, • Akıllı kentler, dijital şehirler, high-tech şehirler gibi tek odaklı şehir yapılanmalarından öteye geçmelidir.

Yazar	Eser/Yayın-Yıl	Tanım
Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P.	Smart Cities in Europa, 3rd Central European Conference in Regional Science/2009	• Kentsel büyüme yaratıcılık, insan sermayesinin doğru yönlendirilmesi ve çok paydaşlılık çerçevesinde akıllı çözümler üretme anlamına gelebilir. • Akıllı kentler en büyük yatırımların insani ve sosyal alanlarda yapıldığı, geleneksel ulaşım/mobilité biçimlerinin bilgi işlem ve telekomünikasyon ile desteklendiği, katılımcı yönetim yoluyla doğal kaynakların akıllıca yönetilmesi ile sürdürülebilir ekonomik büyüme ve yüksek bir yaşam kalitesi sağlandığı şehirlerdir. • Akıllı kentlerde niceliksel ve niteliksel verimlilik birlikte düşünülmelidir.
Nam, T., A. Pardo, T.A,	Smart City as Urban Innovation: Focusing on Management, Policy, and Context /2011	• Kentsel problemler, yaratıcı stratejik çözümler ortaya konulması için fırsat olabilir. • Kavram kentsel mekânda yönetim ve politika konularının akıllı kullanımıdır, sürdürülebilirlik bakımından da incelemek gerekmektedir. 3 başlıkta ele almak da mümkündür. Bunlar, teknolojik inovasyonlar, yönetsel ve organizasyonel inovasyonlar, kurumsal ve teknik olmayan kentsel sorunlara değinen ve akıllı bir şehir için koşullar yaratan politikalar ortaya koyan inovasyonlar.
Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T.A., Jochen, H.	Understanding Smart Cities: An Integrative Framework, 45th Hawaii International Conference on System Sciences/2012	Akıllı kent girişimlerinin doğru stratejiler oluşturması için kapsamlı bir bileşen seti ortaya koyması gerekir. • Bu türden bileşen setinin ortaya konmasındaki amaç, akıllı kentlerin sıralanmasına katkı sağlanması değil, akıllı bir şehrin planlanması ve ortaya konacak kentsel iyileştirme politikalarının hangi doğrultuda olması gerektiğinin tespiti için bir çerçeve çizilmesidir.
Cohen, B.	What exactly is a Smart City? http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city/2012	“Akıllı Kent Çarkı” adıyla bir çalışma yapmış akıllı kentlerin temel faktörlerine yer vermiştir. • Giffinger (2007) gibi kavramı 6 temel bileşene ayırarak her bileşeni üçer alt başlık ile açıklamış ve bu açıklamaları daha da detaylandırarak çembere yerleştirmiştir.
Bullinger H.J., Röthlein B.	Morgenstadt: Wie wir morgen leben: Lösungen für das urbane Leben der Zukunft/2012	Telekomünikasyon ve hızla gelişen internet, beraberinde çok akıllı dizayn edilmesi gereken bir süreç getirmiştir. • Akıllı kent yaklaşımının mevcut imkânları kullanılarak sürdürülebilir kentsel gelişimi inşa etmesi gerekir.
Ferro E., Caroleo B., Leo M., Osella M., Pautasso E.	The Role of ICT in Smart City Governance, International Conference for E-Democracy and Open Government, 2103	İyi akıllı kent idaresi, etkili kararlar üretme ve karar süreçlerine yani yönetim boyutuna dayanmaktadır. • Akıllı kent kavramının anlatıldığı grafikte sosyo-teknolojik altyapı, bilgi işlem teknolojilerinin önemi ve değer yönelimi hususları vardır.
Kaufmann, J.	Smart Cities. Beispiele und mit der Umsetzung des Konzepts verbundene Problemlagen/2013	• Kavram, IBM, Siemens gibi aktörlerin öne çıktığı bir alan, • Bu gibi şirketler, kavramın ortaya atılması ile birlikte akıllı çözümlerle ilgili piyasa potansiyeli üzerinde yoğunlaşılması, • Teknoloji odaklı olarak, kentsel sorunlara ilişkin çalışmalar yapılması.

Yazar	Eser/Yayın-Yıl	Tanım
Greenfield, A.	The smartest cities rely on citizen cunning and unglamorous technology/ 2014	• Kavram çok katmanlı ancak, teknoloji ana amaç olarak görülmekte, kullanıcı planlama sürecinin merkezinde görülüyor, • Kullanıcı, ortaya konulan teknolojik gelişmelerin kullanıcıları olarak değerlendirilmektedir.
Kogan, N.	Exploratory research on success factors and challenges of Smart City Projects, YL Tezi, Department of Business Administration Thesis /2014	• Kavrama ilişkin ilk ve en önemli husus çeşitli platformlar, güvenlik ve hizmet senaryosu gibi alanlardaki akıllı kent altyapısıdır. • İkinci önemli husus, merkezi hükümet ve yerel yönetim arasındaki akıllı kent paradigması, • Diğer önemli nokta ise, birçok organ ve iş alanına göre en iyi hizmet modeline sahip olmak için danışmanlık sistematiğidir.
Rieder, J.	Smart Cities: Wenn Konzerne Städte bauen/2014	• Akıllı kent kavramı ekseninde kurulan şehirler birer teknoloji laboratuvarıdır, • Kentsel yaşam ve kullanıcılar merkeze değil, yeniliklerin test edildiği yeni alanlar olarak kullanılmaktadır.
Mandl, B., Zimmerman-Janschitz, S.,	Smarter Cities-ein Modell Lebenswerter Städte, Real Corp. Tagungsband/ 2014	• Tüm aktörlerin koordineli bir biçimde organize edilmesi önemlidir. • Enerji, trafik, atık yönetimi, bilgi işlem teknolojileri gibi altyapı konularının; yaşam kalitesi, çevre ve sosyal ar-ge alanlarının birbirinden ayrı düşünülmemesi gerekir. • Kavram doğrultusundaki uygulamalar toplumsal ve sosyal alanlarla entegre edildiği zaman sürdürülebilir bir akıllı kentten söz etmek mümkün olacaktır.
Yanrong, K., Lei, Z.,Cai, C., Li Hao, Y.,Ying, C., Whyte, J., Hart, T.	Comparative Study of Smart Cities in Europe and China/ 2014	- Akıllı kentler hızlı kentsel akış içinde, sınırlı zamanda kaynak yönetimi ve ağların maksimum verimle kullanıldığı şehirlerdir. • Akıllı kent konseptleri modernleşmenin bir parçasıdır. • Bilgi işlem teknolojilerinin yön verdiği bu modernleşme sürecinde şehirlerin izole olması değil, gelecek için en doğru uygulamaları ortaya koyması gerekir.
Moir, E., Moonen, T., Clark, G.	What Are Future Cities? Origins, Meanings and Uses/ 2015	• Yükselişte bir kavram olan “Dijital Şehirler” in düşüşe geçmesi, Akıllı Kent kavramının ön plana çıkması ile doğru orantılıdır, • Akıllı kent kavramı dijitalleşme ve bilgi işlem teknolojilerini temel alır, ancak bununla birlikte birçok yönden sürdürülebilirliği de hedef edinir.
Beinrott, V.	Bürgerorientierte smart City: Potentiale und Herausforderungen/ 2015	• Akıllı çözümler şehir planlama ve kentsel gelişimin bir gerekliliğidir, • Akıllı yeni şehirler devlet eliyle ve özel sektör aracılığıyla akıllı bir yeni şehir kurulmaktadır, • Ancak süreçleri daha çok teknoloji şirketlerinin yönetmektedir, • Planlama ve kentsel diğer süreçlerin geri planda kalmaktadır.

Kaynak: Ateş 2018: 44-46

Literatürdeki tanımlar özetle akıllı kentlerin daha yaşanabilir, fonksiyonel, rekabetçi, bilgiyi ve veriyi kullanan, teknoloji yoğun uygulamaların kullanıldığı bir anlayış ile geleneksel şehir anlayışından farklı bir yaklaşım olduğunun altını çizmektedir. Özetle akıllı kent tanımlamalarının ortak noktaları şu şekilde sıralanabilmektedir (Çetin, Çiftçi 2019: 136)

- Yaşam kalitesinin yüksek olduğu
- Çevre kirliliğinin az olduğu
- Karbon salımının düşük olduğu
- Kaynakların daha etkin ve verimli kullanıldığı
- Maliyet ve enerji tasarruflu uygulamalar sağlayan
- Planlama da katılımcılık ilkesinin etkin rol aldığı kentler olarak ifade edilebilmektedir.

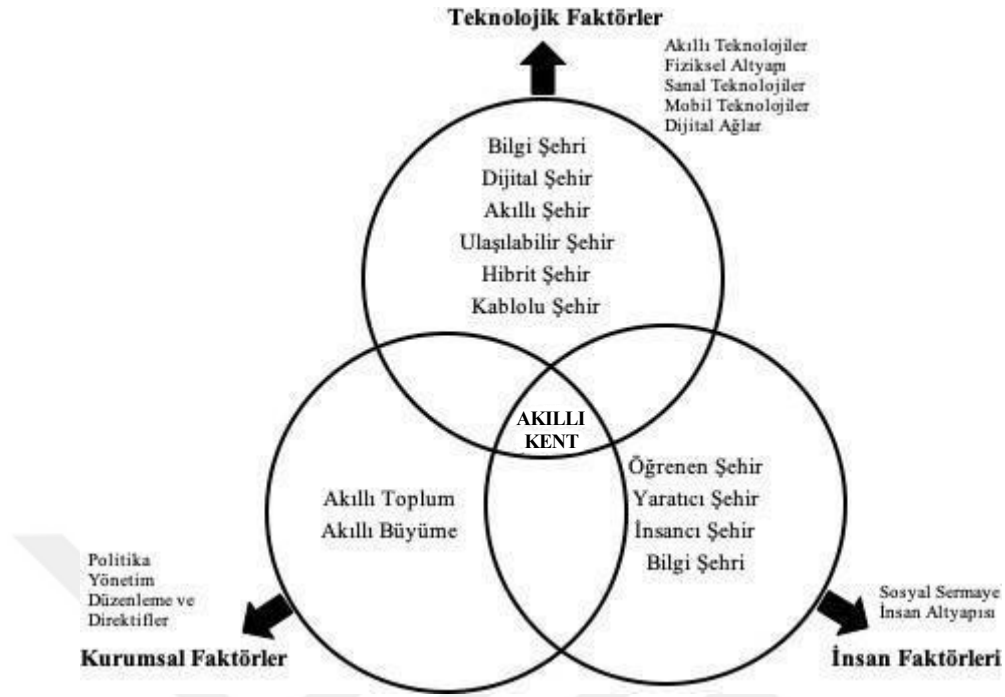
Akıllı kentler yönetim, eğitim, sağlık, güvenlik, ulaşım ve diğer kamu hizmetlerinin daha etkin bir şekilde sunulması için bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bunu yaparken kaynakların da daha etkin kullanımı sağlanmak amaçlanmaktadır. Günümüzde hızla artan nüfus ve beraberindeki yapılaşmanın çevre üzerindeki baskısı düşünüldüğünde, kaynakların etkin kullanımı ve sürdürülebilir kentsel kalkınmanın ne kadar önemli bir vurgu olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda akıllı kentlerde geleneksel altyapılarla bilgi ve iletişim teknolojileri birleşmektedir.

Bilgi iletişim teknolojilerinde ve coğrafi bilgi teknolojilerindeki son gelişmeler ve kentsel yaşama ilişkin kullanım alanları heyecan vericidir. Bu heyecan verici teknolojilerin kullanılması ile sürdürülebilirliği sağlanması ve vatandaşlara daha iyi kamu hizmetleri sunmak amaçlanmaktadır.

Özetle literatürde akıllı kentler sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmek üzere akıllı çözümlerin geliştirildiği kentler olarak tanımlanmakta olup, akıllı kentlerle birlikte sürdürülebilir kentsel kalkınmanın sağlanması hedeflenmektedir.

3.2. Akıllı Kentlerin Bileşenleri ve Özellikleri

Akıllı kent kavramını daha iyi anlayabilmek için onu meydana getiren temel bileşenleri ve özellikleri ortaya koymak oldukça önemlidir. Nam ve Pardo söz konusu bu bileşenleri teknoloji, insan ve toplum olmak üzere temel olarak üç ana başlık altında toplamıştır. Akıllı kent kavramının altında yatan ortak ve çok boyutlu bileşenler Şekil 6'da gösterilmiştir (Nam, Pardo 2011: 286).



Şekil 6: Akıllı Kentlerin Temel Bileşenleri

Kaynak: Nam, Pardo 2011: 286

Nam ve Pardo'nun belirlediği akıllı kent bileşenlerine göre teknoloji faktörleri akıllı teknolojiler, fiziksel altyapı, sanal teknolojiler, mobil teknolojiler ve dijital ağlardan meydana gelmektedir. Kurumsal faktörler ise politika, yönetim, düzenleme ve direktiflerden meydana gelirken insan faktörlerini ise sosyal sermaye ve insan altyapısı oluşturmaktadır.

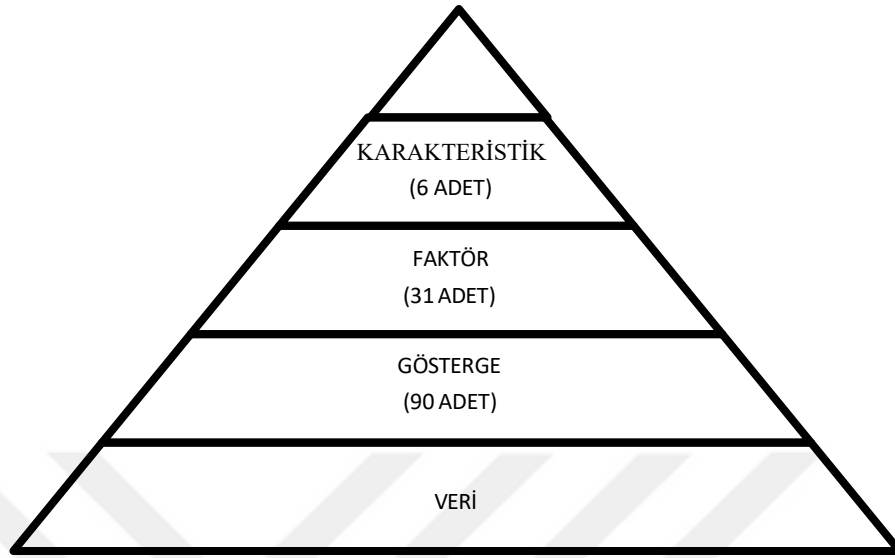
Giffinger vd. (2007)'ye göre ise akıllı kent yaklaşımının, akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı hareketlilik, akıllı çevre ve akıllı yaşam olmak üzere altı tane bileşeni olup bu bileşenler Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo18: Akıllı Kentin Bileşenleri

Akıllı İnsan	Akıllı Çevre	Akıllı Hareketlilik
Akıllı Ekonomi	Akıllı Yaşam	Akıllı Yönetişim

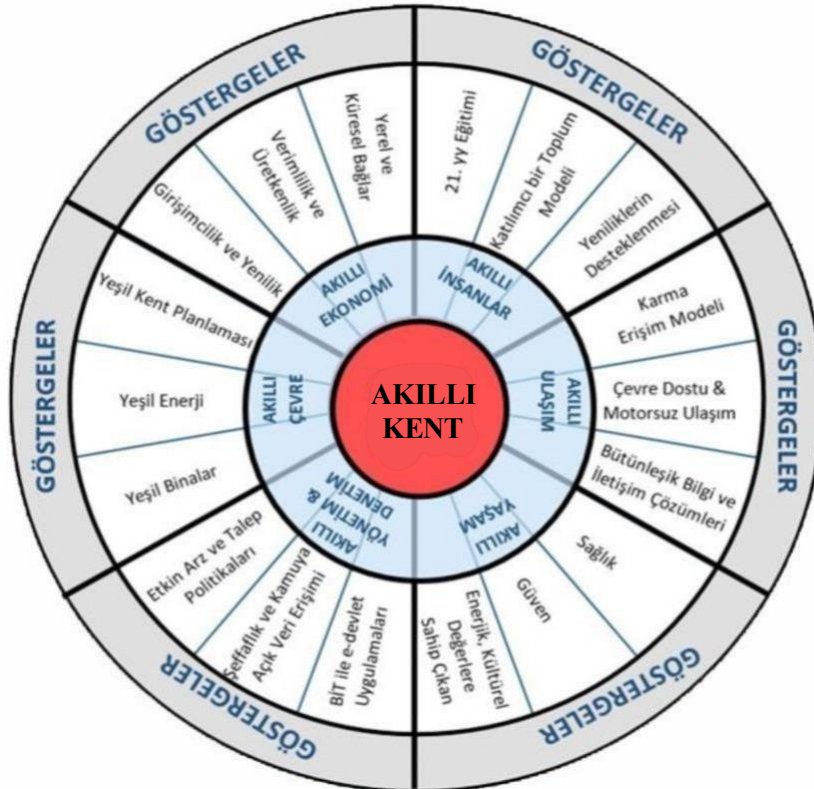
Kaynak: Giffinger vd. 2007: 11

Giffinger akıllı kentlerin bu altı boyutunu karakteristik olarak belirlemiş, her bir karakteristik altında ise 31 adet faktör ve 90 adet gösterge ortaya koymuştur.



Şekil 7: Akıllı Kent Piramidi

Kaynak: Giffinger vd. 2007: 11



Şekil 8: Cohen'in Akıllı Kent Çarkı

Kaynak: Cohen, 2012

Boyd Cohen'in "Smart Cities Wheel- Akıllı Kentler Çarkı'nda" bahsettiği ve akıllı kent faktörlerine ilişkin çalışmasında ise akıllı kentlere ait bütüncül bir temel oluşturan 6 bileşen belirlenmiştir ve bunların kentsel sistem içinde etkilendiği faktörlerden bahsedilmektedir (Çetin, Çiftçi 2019: 136). Bu bileşenler; akıllı yaşam, akıllı çevre, akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı ulaşım ve akıllı insanlar olup her bir bileşenin altında 3 adet olmak üzere toplamda 18 adet alt bileşen ve 62 adet gösterge yer almaktadır (Schwartz 2013). Cohen'in Akıllı Kent Çarkı yukarıda Şekil 8'de gösterilmiş olup, çarkın amacı kentleri karşılaştırmalı olarak ortaya koyabilmektir (Cohen 2014). Akıllı kentlere ilişkin bu bileşenleri şu şekilde açıklayabiliriz (Çetin, Çiftçi 2019: 137);

- **Akıllı Yaşam (Smart Living):** Bilgi ve iletişim teknolojileri ile vatandaşların hayatlarını kolaylaştırılmakta, daha sağlıklı, daha konforlu, sürdürülebilir refah bir yaşam sunulmasını ifade etmektedir. Akıllı yaşam, sağlık ve eğitim hizmetleri, kamu güvenliği, suçla mücadele (kamera ya da sesli takip sistemleri), afet yönetimi, kentsel acil müdahale ve denetleme, itfaiye, kültür ve turizm hizmetlerinde iletişim/yönlendirme gibi uygulamalarla refahın sağlanmasını içermektedir (Varol 2017: 55).
- **Akıllı Çevre (Smart Environment):** Yenilenebilir enerji, akıllı şebekeler, mikro-şebekeler, akıllı sayaçlar, hava kirliliği izleme teknolojileri, çevre dostu binalar, enerji verimli aydınlatma sistemleri ile akıllı su yönetimi akıllı çevre kapsamındadır. Akıllı çevre aynı zamanda; altyapı otomasyonu, su ve kanalizasyon sistemleri takibi, katı atık toplama ve ayrıştırma sistemleri, çevre kalitesi ölçümü, enerji tüketimi azaltma gibi uygulamaları içermektedir (Varol 2017: 54).
- **Akıllı Ekonomi (Smart Economy):** Akıllı ekonomi, yerel ve küresel ekonomik ağlarla bütünleşmenin yanı sıra ekonomik rekabet edebilirlik, girişimcilik, yenilikçilik, ekonomik imaj, markalaşma, verimlilik ve işgücü piyasasının esnekliğini kapsamaktadır (Chourabi vd. 2012: 2293). Günümüzde bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak yapılan uygulamalar (e- ticaret, ileri üretim ve yönetim sistemleri vb) bu bileşen içerisinde değerlendirilebilmektedir.
- **Akıllı Yönetişim (Smart Governance):** Akıllı yönetim, bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak farklı seviyedeki paydaşlar arasında etkin ve etkili olarak iletişimin sağlanması, kamu yönetiminde ise şeffaflığın sağlanmasını amaçlamaktadır. Karar verme sürecine katılım, kamusal ve sosyal servisler, şeffaf yönetim, e-demokrasi anlayışını yansıtan politika stratejileri akıllı yönetişimin özünü oluşturmaktadır (Velibeyoğlu 2019: 8).
- **Akıllı Ulaşım (Smart mobility):** Akıllı ulaşım, kısaca bilgi ve iletişim destekli ulaşım sistemlerini içermektedir. Bu kapsamda ulaşım sistemleri, trafik yönetimi, yoğunluk ölçümü, trafik yönlendirme, akıllı kavşak, akıllı durak, akıllı parkmetreler, park yönlendirme, toplu taşımada bütünleşik ücret ödemesi, GPS takip, yol sensörü, ileri yolcu bilgi sistemlerini

içermektedir (Varol 2017: 54). Akıllı ulaşım aynı zamanda çevre dostu ve dezavantajlı gruplar için kapsayıcı ulaşım çözümlerini hedeflemektedir.

- **Akıllı İnsan (Smart People):** Akıllı kentin en önemli aktörü olan vatandaşlardır ve akıllı kent yaklaşımı ile akıllı, bilinçli ve kaliteli sosyal sermayeye sahip olmak, insanların bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma, üretme becerilerinin geliştirmek, buluşçuluğa ve yenilikçiliğe özendirip kapsayıcı ve bilinçli bir toplum oluşturmak hedeflenmektedir.

Aşağıdaki tabloda ise Cohen'in belirttiği 6 adet bileşen kapsamında problemler ve akıllı kent çözümleri gösterilmiştir.

Tablo 19: Geleneksel Kentlerdeki Sorunlar ve Akıllı Kent Çözümleri

	PROBLEMLER	AKILLI ŞEHİR ÇÖZÜMLERİ
PLANLAMA	• Merkezi değil • Maliyet tasarrufu yapılmamış • Bütüncül olmayan	• Kaynakların paylaşıldığı • Koordinasyonda bütüncül • Maliyet tasarrufu hazırlanmış • Yatırımlar ölçeklenebilir • Geleceğe yönelik planlama
ALTYAPI	• Etkin olmayan çalışma • Daha fazla kaynak ve maliyet gereksinimi	• İleri teknoloji ile bütünleştirilmiş • Finans ve kaynak tasarrufu • İyileştirilmiş anlaşmalar
SİSTEM OPERATÖRÜ	• Altyapı koşullarında tahmin • Problemlere tepki • Problemlerin çözümünde kaynakların etkin kullanılamaması	• Altyapı koşullarında gerçek zamanlı raporlama • Problemlerin öngörülerek engellenmesi • Kaynakların etkin dağıtılması • Tasarruf sağlanması
BİT YATIRIMLARI	• Parça parça bütüncül olmayan yatırımlar • Yan yararlar sağlanması • Ölçek ekonomisinin gerçekleşmemesi	• Merkezi planlama • Şehir kurumlarına ve projelerine uygulanarak dağıtılması • Optimum fayda sağlanması • Maksimum değer ve tasarruf sağlanması

VATANDAŞ KATILIMI	- Kent sakinlerine kısıtlı ve dağınık çevrimiçi bağlantı vermek - Kent sakinlerinin kentin sağladığı hizmetleri optimum seviyede kullanamaması ya da erişememesi	- Tam ve bireysel çevrimiçi yapı sunmak - Kent sakinlerinin hizmetlere kolay erişimi ve kullanımı - Kent sakinlerinin akıllı kent planlamasına katılabilmesi - Devlet ve vatandaş arasında çift yönlü iletişim - Vatandaş odaklı hizmetler - Kent sakinlerinin mobil uygulamalar sayesinde kent verisine erişimleri
VERİ PAYLAŞIMI	- Kurumların veriyi ayrı tutmaları - Kurumların veriyi nadiren paylaşmaları ve iş birliği içinde bulunmamaları	- Kurumsal bütünsel olmaları ve veriyi paylaşmaları - Kurumlar arasında paylaşılmış ve açık standartlar yoluyla diğer veri hizmetleri ile daha ilişkili verilere sahip olmaları - İyileştirilmiş sorunlar - Maliyetlerin azaltılması

Kaynak: Çetin, Çiftçi 2019: 137

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında akıllı kent bileşenleri; akıllı çevre, akıllı güvenlik, akıllı insan, akıllı yapılar, akıllı ekonomi, akıllı mekân yönetimi, akıllı sağlık, akıllı yönetim, bilgi teknolojileri, akıllı ulaşım, akıllı enerji, iletişim teknolojileri, bilgi güvenliği, akıllı altyapı, afet ve acil durum yönetimi ve coğrafi bilgi sistemleri olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda bu bileşenler şu şekilde açıklanmıştır (ÇŞB 2019: 19-25):

- Akıllı Çevre;** Teknolojileri kullanarak çevre ve doğanın varlıklarını koruyup sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ve şehir planmasının çevre yönetimi ve yeşil planlama dikkate alınarak yapılması şeklinde tanımlanmıştır.
- Akıllı Güvenlik;** Bilgi iletişim teknolojileri kullanarak vatandaşları korumak ve kriz yönetimini ve şehir güvenliğini sağlamak için tasarlanmış işlevlerinin bütünü olarak tanımlanmıştır.
- Akıllı İnsan;** Bu bileşen kapsamında farkındalığı, katılımcılığı ve yaratıcılığı yüksek, hayat

boyu öğrenen, bilişim teknolojilerini hayatına dâhil etmiş bireylerin akıllı kentlerin odağı olduğu ifade edilmektedir. Aynı zamanda sosyal yapının temel taşlarını oluşturan eğitim, sağlık, kültür, turizm, sanat, spor ve sosyal yardımlar gibi insanın ve toplumun yaşam refahının yükseltilmesine yönelik faaliyetler ve hizmetleri de ele almaktadır.

- **Akıllı Yapılar;** Akılcı ve teknolojik bir yaklaşımla barınma kalitesi, konut kalitesi, yapı güvenlik önlemleri, yapı iklimlendirme ve enerji sistemleri gibi temel gereksinimleri iyileştirerek refahı artırmayı amaçlayan sistemler olarak tanımlanmıştır.
- **Akıllı Ekonomi;** Akıllı endüstriler çerçevesinde şehrin mikro ve makro boyutuyla ekonomik faaliyetlerinin ele alınmasını ifade etmekte olup rekabet gücü, marka değeri ve paylaşım ekonomisi öne çıkan kavramlardır.
- **Akıllı Mekân Yönetimi;** Şehirlerin afetler karşısında dayanıklı olabilmesi, sosyal, kültürel ve ekonomik olarak yaşanabilir ve sürdürülebilir olması ile kentleşme ilkelerine uygun şekilde gelişmesi şeklinde ifade edilmiştir.
- **Akıllı Sağlık;** Sağlık hizmetlerini iyileştiren, bireylerin sağlıkları ile ilgili farkındalıklarını artıran, sağlık verisini akıllı bir şekilde analiz edilmesini sağlayan uygulama ve hizmetler olarak tanımlanmıştır.
- **Akıllı Yönetişim;** Kamu yönetimi süreçlerinde şeffaflık, katılımcılık ve hesap verebilirlik prensipleriyle daha hızlı, daha doğru ve etkin karar vermeyi sağlayan bir yönetişimi ifade etmektedir.
- **Bilgi Teknolojileri;** Akıllı kent kapsamında bilginin üretilmesi, toplanması, işlenmesi, işletilmesi ve paylaşılması süreçlerinin teknolojinin desteği ile yapılması ve elde edilen bu bilginin teknoloji sayesinde şehir yönetimi, enerji, ulaşım, altyapı gibi birçok hizmete yatay olarak destek vermesini sağlamak olarak ifade edilmiştir.
- **Akıllı Ulaşım;** Bu bileşen teknoloji destekli ve entegre ulaşım sistemlerini ifade etmekte olup tramvay, otobüs, tren, metro, araba, deniz ve hava ulaşımını, bisiklet ve yayaları kapsayan sürdürülebilir, güvenli ve birbirine bağlı ulaşım sistemlerini kapsamaktadır.
- **Akıllı Enerji;** Enerji ve kaynak açısından yüksek düzeyde verimli, yenilenebilir enerji kaynakları ile desteklenen, maliyet ve enerji tasarrufu sağlayan, iç görüye dayalı, kamusal değeri olan, yenilikçi ve aynı zamanda entegre ve esnek kaynak sistemleri yaklaşımlarına dayanan şebekeler ile enerjinin yönetimini ifade etmektedir.
- **İletişim Teknolojileri;** Akıllı Kent kapsamında iletişim teknolojileri, bilginin aktarımı ile ilgili altyapı, teknoloji, standart ve donanımların bütününe ifade etmekte olup şehir yönetimi, enerji,

Bilgi Güvenliği; Bu bileşen kapsamında; teknoloji, sistem ve altyapıların (ağ, yazılım, cihaz, veri vb.) bütünsel olarak korunması ve ele alınması ile gelecek tehditlere hazırlıklı olunması amaçlanmaktadır.

-
- The diagram illustrates the components of smart cities, structured around a central DNA helix. The helix is divided into four color-coded sections, each representing a domain of smart city technology and management. Surrounding the helix are five hexagonal icons representing broader management areas.
- Blue Section (Top):**
 - İletişim Teknolojileri (Communication Technologies)
 - Akıllı İnsan (Smart Human)
 - Akıllı Çevre (Smart Environment)
 - Green Section:**
 - Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographic Information Systems)
 - Akıllı Mekân Yönetimi (Smart Space Management)
 - Bilgi Teknolojileri (Information Technologies)
 - Akıllı Ulaşım (Smart Transportation)
 - Bilgi Güvenliği (Information Security)
 - Yellow Section:**
 - Afet ve Acil Durum Yönetimi (Disaster and Emergency Management)
 - Akıllı Enerji (Smart Energy)
 - Akıllı Yönetişim (Smart Management)
 - Akıllı Ekonomi (Smart Economy)
 - Orange Section (Bottom):**
 - Akıllı Yapılar (Smart Buildings)
 - Akıllı Sağlık (Smart Health)
 - Akıllı Güvenlik (Smart Security)
 - Akıllı Altyapı (Smart Infrastructure)
- The surrounding management areas are represented by hexagonal icons:
- Strateji Yönetimi (Strategy Management):** Green icon with a magnifying glass.
 - Politika Yönetimi (Policy Management):** Blue icon with a person and a gear.
 - Yönetişim (Management):** Green icon with a gear.
 - Hizmet Yönetimi (Service Management):** Yellow icon with a person and a gear.
 - İş Yönetimi (Energy Management):** Orange icon with a gear.

Kaynak: ÇSB 2019: 22

Görüldüğü üzere akıllı kent kavramı kompleks ve interdisipliner bir kavram olması sebebiyle tıpkı akıllı kent tanımlarında olduğu gibi bileşenleri, yapısı ve özelliklerinin ortaya konulmasında farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar arasında Avrupa Parlamentosu, PAS 181 Akıllı Kent Çerçeve Modeli, ITU-Akıllı ve Sürdürülebilir Şehirler Oluşturma Modeli, International Organization for Standardization (ISO) 37120:2014 Sürdürülebilir Kalkınma Toplulukları Şehircilik Hizmetleri Göstergeleri ve Yaşam Kalitesi Standardı, UNECE/ITU Akıllı Sürdürülebilir Şehir Göstergeleri, The Smart City Council Akıllı Kent Hazırbulunuşluluk Modeli, Avrupa Birliği Avrupa Orta Ölçekli Şehirler için Akıllı Kent Sıralama Modeli, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı yaklaşımları yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda söz konusu bu modellerin belirleyip ele almış oldukları akıllı kent bileşenleri yer almaktadır.

Tablo 20: Akıllı Kent Bileşenleri

Akıllı Kent Modeli	Bileşenleri
Avrupa Parlamentosu	Akıllı Ekonomi, Akıllı İnsan, Akıllı Yönetişim, Akıllı Yaşam, Akıllı Hareketlilik ve Akıllı Çevre
PAS 181 Akıllı Kent Çerçeve Modeli	Enerji, Atık, Su, İletişim, Güvenlik ve Acil Durum, Eğitim ve Öğretim, Ulaşım, Sağlık, Sosyal Hizmetler, Barınma, Çevre, Finans ve Ekonomi
ISO 37120:2014 Sürdürülebilir Kalkınma Toplulukları Şehircilik Hizmetleri Göstergeleri ve Yaşam Kalitesi Standardı	Ekonomi, Eğitim, Enerji, Çevre, Finans, Yangın ve Acil Müdahale, Yönetişim, Sağlık, Rekreasyon, Güvenlik, Barınma, Katı Atık, Telekomünikasyon ve Yenilik, Ulaşım, Şehir Planlama, Atık Su ve Suyun Yeniden Kullanımı
ITU – Akıllı Ve Sürdürülebilir Şehirler Oluşturma Modeli	Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), Çevresel Sürdürülebilirlik, Verimlilik, Hayat Kalitesi, Eşitlik ve Sosyal İçerme ve Fiziksel Altyapı
UNECE/ITU Akıllı Sürdürülebilir Şehir Göstergeleri	•Ekonomi bileşeni altında BİT Altyapısı, Yenilik, İstihdam, Ticaret (alt başlıklar: e- Ticaret ve ithalat/ihracat), Verimlilik, Fiziksel Altyapı (alt başlıklar: borularda taşınan su, sağlık, elektrik, ulaşım ve yapılar) gelişim alanları •Çevre bileşeni kapsamında Hava Kalitesi, Su, Gürültü, Çevre Kalitesi, Biyo-çeşitlilik ve Enerji gelişme alanları •Toplum ve Kültür bileşeni kapsamında ise Eğitim, Sağlık, Güvenlik (alt başlıklar: afetler, acil durum ve BİT), Barınma, Kültür, Sosyal İçerme gelişme alanları
The Smart City Council-Akıllı Kent Hazırbulunuşluluk Modeli	İnşa Edilmiş Çevre, Enerji, Telekomünikasyon, Taşımacılık, Sağlık ve Sosyal Hizmetler, Su ve Atık Su, Atık Yönetimi, Kamu Güvenliği, Finans ve Ödemeler
Avrupa Birliği Avrupa Orta Ölçekli Şehirler için Akıllı Kent Sıralama Modeli	Akıllı Ekonomi, Akıllı İnsan, Akıllı Yönetim, Akıllı Mobilite, Akıllı Çevre ve Akıllı Yaşam
İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı	Çevre, Enerji, Mobilite, Yaşam, İnsan, Ekonomi, Güvenlik ve Yönetişim

Kaynak: ÇŞB 2019: 20-21

Görüldüğü üzere akıllı kent bileşenlerinin farklı modellere göre farklı bağlamları olsa da sürdürülebilir akıllı kentleşmenin en önemli bileşeni tüm yaklaşımlarda veri ve verinin işlenerek teknolojiyle birleştirilmesidir. Verinin bilgi iletişim teknolojileriyle birleştirilmesiyle kent sorunlarına yenilikçi çözümler bulunacak ve böylece sürdürülebilir gelişme sağlanacaktır. Bu bağlamda sürdürülebilir akıllı kentler ekolojik olmayı, sağlıklı yaşam alanları, çevre dostu ulaşım olanakları, çevreye zarar vermeyen altyapı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı vb. gibi refahı sağlayan parametrelerin dijital teknolojik çağa uygun olarak sunulmasını hedeflemektedir. Akıllı kent teknolojileri en çok ulaşım, sağlık, eğitim, çevresel sürdürülebilirlik, enerji ve doğal kaynakların korunması ile ilgili uygulamalarda kullanılmaktadır. Akıllı kentlere ilişkin teknoloji uygulama alanları ve örnekleri Tablo 21’de gösterilmiştir (Law, Lynch 2019: 46-51).

Tablo 21: Teknoloji Uygulama Alanları ve Örnekleri

Uygulama Alanı	Uygulama Örnekleri
Ulaşım	• Akıllı park sistemleri • Kullanıcı talebine gerçek zamanlı olarak tepki veren trafik sinyalleri. • Park yeri bulmak, rezervasyon yapmak ve park yeri için ödeme yapmak için akıllı telefon uygulamaları. • Trafik ve yol koşullarını izlemek için caddelere ve kavşaklara yerleştirilen sensörler ve kameralar. • Trafiği azaltmayı, kamu güvenliğini artırmayı ve acil servisleri kolaylaştırmayı amaçlayan çözümlere olanak sağlamak için yol kenarı bağlantılı otoyollar. • Elektrikli ve otomatik sürüş sistemleriyle donatılmış araçların geliştirilmesi. Araçtan araca (V2V), araçtan altyapıya (V2I) ve araçtan- her şeye (V2X) uygulamaları.
Çevresel Sürdürülebilirlik ve Enerji Koruma	• Akıllı park sistemleri • Kullanıcı talebine gerçek zamanlı olarak tepki veren trafik sinyalleri. • Park yeri bulmak, rezervasyon yapmak ve park yeri için ödeme yapmak için akıllı telefon uygulamaları. • Trafik ve yol koşullarını izlemek için caddelere ve kavşaklara yerleştirilen sensörler ve kameralar. • Yol kenarı bağlantılı otoyollar: Trafiğin azaltılması, kamu güvenliğini artırması ve acil servislerin kolaylaştırması. • Elektrikli araçların yanı sıra bağlantı ve otomatikleştirilmiş araçlarla donatılmış araçlar
Sağlık ve Eğitim	Sanal öğrenme ile entegre artırılmış gerçeklik: Eğitim içeriği artık çevrimiçi öğrenme platformlarında gerçek dünyadaki deneyimsel öğrenmeyi de içerecek şekilde sunulabilir. • Telesağlık ve teletıp hizmetleri: Klinisyenler ve hastalar arasında cep telefonları, tabletler veya masaüstü bilgisayarlar aracılığıyla evde uzaktan hasta izleme ve video konferans. • Akıllı sağlık bilgi platformları ve tıbbi uygulamalar: Uzaktan bağlantılı evde bakım hizmetlerini. • Akıllı sağlık bilgi platformları ve tıbbi uygulama teknolojileri: uzaktan bağlantılı evde bakımı kolaylaştırır, doktorlara hastalıkları önlemede yardımcı olur, sağlıklı yaşamı teşvik eder ve yaşam kalitesini artırır.

Kaynak: Law, Lynch 2019: 46-51

3.3. Akıllı Kent Kazanımları

Akıllı Kent uygulamaları şehirlere pek çok açıdan fayda sağlamaktadır. Akıllı kentlerdeki, enerji verimliliği, akıllı ulaşım sistemleri, sağlık hizmetleri, kamu güvenliği ve emniyeti ve akıllı teknoloji uygulama stratejileri ile pek çok kazanım sağlanmaktadır.

Akıllı Enerji: Dünyadaki enerji kullanımının %60-%80'inden şehirlerin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple enerji tüketimini optimize etmek hayati bir önemdedir. Akıllı kent stratejisi olarak akıllı şebekeler ve enerji verimliliğinin sağlanması ile maliyetlerin azaltılması ve çevresel etkilerinin azaltılmasının yanı sıra enerji verimliliği artırılmış olarak fayda sağlanacaktır.

Akıllı Ulaşım: Diğer taraftan akıllı ulaşım stratejileri; çevre, enerji, kamu güvenliği, hızlı yanıt servisleri, iş yapma kapasitesi, teslimatlar ve genel yaşam kalitesi üzerinde olumlu faydalar sağlamaktadır ve kritik bir etkiye sahiptir.

Akıllı Sağlık: Sağlık hizmetlerinde bir akıllı kent stratejisi olan bağlantılı sağlık hizmetleri ile tüm tıbbi hizmetlerde kullanılabilen Elektronik Hasta Kayıtlarıyla bağlantılı bir yaklaşımdan faydalanılabilmektedir. Bu şekilde hem hasta hem kamu sağlığı çalışanları hem de klinisyenler bilgiye güvenli bir şekilde yer, zaman, mekân fark etmeksizin herhangi bir cihazdan erişebilmesi sağlanacaktır. Böylece sağlık hizmetinin tüm kullanıcıları fayda elde etmiş olacaklardır.

Akıllı Teknoloji: Akıllı teknoloji sistemleri diğer tüm bileşenlerle etkileşim halindedir ve diğer tüm bileşenlerin faydalarına katkı sağlamaktadır. Şehirlerdeki bilgi ve süreç alışverişinin birbirleriyle bağlantılı olması, standart olması, açık ancak aynı zamanda güvenilir olması temel altyapı için oldukça önemlidir.

Kamu Güvenliği ve Emniyet: Akıllı kent stratejilerinden biri olan kamu güvenliği ve emniyetini sağlamaya yönelik stratejiler ile sokaktaki şiddetten karmaşık mali suçlara, hırsızlıklara veya veri ihlallerine kadar dinamik bir suç yelpazesi sadece gelişmiş teknolojiler kullanılarak iyileştirilebilir, fayda sağlanabilir.

3.4. Akıllı Kentlerin Uygulamadaki Zorlukları

Alawadhi vd. (2017)'ye göre akıllı kentleri uygulamadaki zorluklarını belirttikleri çalışmalarında öncelikli olarak bütçe kısıtlamalarının en temel zorluk olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca Avrupa Komisyonu akıllı kentleri uygulamada karşılaştıkları açık zorluklardan bazılarını şu şekilde sıralamıştır (Ulusoy 2017: 7):

- Akıllı kentleri finanse etme
- Projelerin hükümet borçlarını artırması

- Mali sürdürülebilirlik
- Master planının veya şehir geliştirme planının olması
- Akıllı kent projelerinin değerinin yatırımcılara anlatılması
- Mevcut eskiden kalan şehir altyapısını akıllılaştırmak için donanımda yükselme gerekliliği
- Teknik kısıtlamalar
- Çoklu tedarikçinin olduğu rekabetçi ortamla mücadele etmek
- Kapasite geliştirme programı
- Hizmetlerin güvenilirliği



BÖLÜM 4

AKILLI KENTLERİN ÇEVRESEL BOYUTU

Yaşam kalitesinin artırılmasında gerekli teknolojileri kullanan akıllı kent uygulamaları, sürdürülebilir bir dünya yaratılmasında kritik bir öneme sahiptir. Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde şehirlerde akıllılığın ölçülmesi için farklı yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bölümde öncelikli olarak akıllı kent potansiyelinin ölçülmesinde kullanılan parametreler, göstergeler incelenmektedir. Ardından özellikle belirlenen çevresel parametreler çerçevesinde dünyadan ve Türkiye’den örnek şehirler incelenmekte akıllı kentlerin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma ve ekonomi üzerindeki etkileri sayısal olarak açık bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

4.1. Akıllı Kent Potansiyelinin Ölçülmesi ve Parametreler

Akıllı kent potansiyelini ölçmek için şehirler için gösterge setinin oluşturulması ve test edilmesi gerekmektedir. Söz konusu parametreler akıllı kentlerin nasıl bir sistem içerisinde işlediğini anlamada ve aynı zamanda kentlerin performanslarını karşılaştırmada fayda sağlamaktadır. Akıllı kent yapılanmasının ve fonksiyonlarının geliştirilmesi için standartlardan faydalanılması gerekmektedir. Bu bağlamda en büyük ve en köklü uluslararası standart organizasyonları arasında ISO, IEC ve ITU bulunmaktadır.

ISO Standardı; ISO 37120:2014 standardı kentlerin büyüklüğü ve konumundan bağımsız bir biçimde, küresel ölçekte yararlanabilecekleri bir gösterge seti sunmaktadır. Kent göstergelerini içeren Uluslararası ISO 37120:2014 Toplulukların Sürdürülebilir Kalkınması Şehir Hizmetleri ve Yaşam Kalitesi Göstergeleri standardı; büyüklüğüne ve konumuna bakılmaksızın, her türlü şehir, belediye veya yerel yönetimin karşılaştırılabilir ve doğrulanabilir bir şekilde performansını ölçmek için kullanılabilmektedir (ISO/TC 268 2014: 14-15).

ISO 37120:2014 Standardı, Küresel Kent Göstergeleri Kuruluğu (GCIF) kapsamı ve ISO’da bir teknik komite olan toplulukların sürdürülebilir kalkınması komitesinin (ISO/TC 268) girdisi kullanılarak geliştirilmiştir. Bu teknik komite, ISO içerisinde 2012 yılında, “Kentler için standart göstergeler” konusunda GCIF’den, Kanada’dan, Japonya’dan ve Fransa’dan gelen talepler üzerine oluşturulmuştur (McCarney 2015: 104) ISO/TC 268 uluslararası standardı, şehir hizmetlerinin ve tüm hizmet sunumlarının ve yaşam kalitesini değerlendirmede şehirlere yardımcı olmak için geliştirilmiştir ISO/TC

268 2014: 14). ISO 37120:2014 tasarlanırken bu çalışmalar girdi oluşturmıştır.

ISO 37120:2014 içerisinde; 17 adet anahtar performans göstergesi, 100 adet alt gösterge ve 39 adet profil göstergesine yer verilmiştir. Bu göstergelerden 46 tanesi sosyal, ekonomik ve çevresel uygunluk için zorunlu gösterge niteliğinde olup kalan 54 tanesi ise yardımcı gösterge niteliğindedir. Standartta belirtilen 17 anahtar performans göstergesi ve bunlara ilişkin alt gösterge sayıları Tablo 22’de gösterilmiştir (ISO/TC 268 2014: 99-104).

Tablo 22: ISO 37120:2014 Göstergeleri ve Sayıları

	Anahtar Performans Göstergeleri	Alt Gösterge Sayısı
1	Ekonomi	7
2	Eğitim	7
3	Enerji	7
4	Çevre	8
5	Finans	4
6	Yangın ve Acil Müdahale	6
7	Yönetim	6
8	Sağlık	7
9	Rekreasyon	2
10	Güvenlik	5
11	Barınma	3
12	Katı Atık	10
13	Telekomünikasyon ve İnovasyon	3
14	Ulaşım	9
15	Şehir Planlaması	4
16	Atık Su	5
17	Su ve Sanitasyon	7
	TOPLAM	100
	Profil Göstergeleri	39

Kaynak: ISO/TC 268 2014: 99-104

ISO 37120:2014 kapsamındaki 17 adet anahtar performans göstergesine ilişkin 100 adet alt gösterge ve profil göstergeleri ise Tablo 23 ve Tablo 24’te verilmiştir;

Tablo 23: ISO 37120:2014 Anahtar Performans Göstergeleri ve Alt Göstergeler

ANAHTAR GÖSTERGELER	ALT GÖSTERGELER	
EKONOMİ	1	Kent işsizlik oranı (zorunlu gösterge)
	2	Ticari ve endüstriyel verginin toplam vergiye göre yüzdesi (zorunlu gösterge)
	3	Yoksulluk sınırında yaşayan bireylerin yüzdesi (zorunlu gösterge)
	4	Tam zamanlı çalışan bireylerin yüzdesi (yardımcı gösterge)
	5	Genç işsiz oranı (yardımcı gösterge)
	6	100 bin kişi başına düşen işletme sayısı (yardımcı gösterge)
	7	Her yıl 100 bin kişi başına düşen yeni patent sayısı (yardımcı gösterge)
EĞİTİM	1	Okul çağına gelmiş kızların okula gitme yüzdesi (zorunlu gösterge)
	2	İlköğretimi bitiren öğrencilerin yüzdesi: Sağkalım oranı (zorunlu gösterge)
	3	Ortaöğretimi bitiren öğrencilerin yüzdesi: Sağkalım oranı (zorunlu gösterge)
	4	İlköğretimde öğrenci/öğretmen oranı (zorunlu gösterge)
	5	Okul çağına gelmiş erkeklerin okula gitme yüzdesi (yardımcı gösterge)
	6	Okul çağına gelmiş çocukların okula gitme yüzdesi (yardımcı gösterge)
	7	100 bin kişi başına düşen yükseköğretim mezunu sayısı
ENERJİ	1	Kişi başına toplam konut elektrik enerjisi kullanımı (kWh/yıl) (z. gösterge)
	2	Kentte kayıtlı elektrik abonesi yüzdesi (zorunlu gösterge)
	3	Kamu binalarında yıllık enerji tüketimi (kWh/m2) (zorunlu gösterge)
	4	Yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin toplam tüketilen enerjiye yüzdesi (zorunlu gösterge)
	5	Kişi başı enerji kullanımı (kWh/yıl) (yardımcı gösterge)
	6	Her yıl müşteri başına düşen ortalama elektrik kesintisi sayısı (yard.gösterge)
	7	Ortalama elektrik kesintisi süresi (saat) (yardımcı gösterge)
ÇEVRE	1	Havadaki ince parçacıklı madde yoğunluğu (zorunlu gösterge)
	2	Havadaki partiküler madde yoğunluğu (zorunlu gösterge)
	3	Kişi başına ton olarak ölçülen sera gazı emisyonu (zorunlu gösterge)
	4	Havadaki nitrojen dioksit yoğunluğu (yardımcı gösterge)
	5	Havadaki sülfür dioksit yoğunluğu (yardımcı gösterge)
	6	Havadaki ozon yoğunluğu (yardımcı gösterge)
	7	Gürültü kirliliği (yardımcı gösterge)
	8	Yerli canlı türlerinin değişim yüzdesi (yardımcı gösterge)
FİNANS	1	Borç servis oranı (zorunlu gösterge)
	2	Sermaye harcamalarının toplam harcamaya göre yüzdesi (yardımcı gösterge)
	3	Kendi gelir kaynaklarının toplam gelirlere göre yüzdesi (yardımcı gösterge)
	4	Toplanan verginin vergi hesabına göre yüzdesi (yardımcı gösterge)
YANGIN VE ACİL MÜDAHELE	1	100 bin kişi başına düşen itfaiyeci sayısı (zorunlu gösterge)
	2	100 bin nüfus başına yangın sonucu hayatını kaybeden kişi sayısı (z.gösterge)
	3	100 bin nüfus başına doğal afetler sonucu hayatını kaybeden kişi sayısı (z.gösterge)
	4	100 bin kişi başına gönüllü ve yarı zamanlı çalışan itfaiyeci sayısı (y.gösterge)
	5	Acil müdahale ekiplerinin olay yerine ulaşma süresi (yardımcı gösterge)
	6	İtfaiyenin olay yerine ulaşma süresi (yardımcı gösterge)

ANAHTAR GÖSTERGELER	ALT GÖSTERGELER	
YÖNETİM	1	Son yerel seçime katılım oranı (seçmenlerin bir yüzdesi olarak) (zorunlu gösterge)
	2	Kent düzeyinde göreve seçilen kadınların yüzdesi (zorunlu gösterge)
	3	Kent yönetiminin iş gücünde çalışan kadınların yüzdesi (yardımcı gösterge)
	4	100 bin kişi başına kent yetkilileri tarafından yolsuzluk ve / veya rüşvet için verilen mahkûmiyet sayısı (yardımcı gösterge)
	5	Vatandaşların temsili; 100 bin kişi başına seçimle iş başına gelen yerel yetkili sayısı (yardımcı gösterge)
	6	Kayıtlı seçmen sayısının oy kullanma çağına gelmiş bireylere yüzdesi (yardımcı gösterge)
SAĞLIK	1	Ortalama yaşam süresi (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başına hastanede yatarak tedavi gören hasta sayısı (zorunlu gösterge)
	3	100 bin kişiye düşen fizyoterapist sayısı (zorunlu gösterge)
	4	1.000 canlı doğum içerisinde 5 yaş altı çocukların ölüm oranı (zorunlu gösterge)
	5	100 bin kişiye düşen hemşire ve ebe sayısı (yardımcı gösterge)
	6	100 bin kişiye düşen mental sağlık uygulayıcısı sayısı (yardımcı gösterge)
	7	100 bin kişi başına intihar eden kişi oranı (yardımcı gösterge)
REKREASYON	1	Metrekare bazında kişi başına düşen kapalı rekreasyon alanları (yardımcı gösterge)
	2	Metrekare bazında kişi başına düşen açık rekreasyon alanları (yardımcı gösterge)
GÜVENLİK	1	100 bin kişi başına düşen polis memuru sayısı (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başına işlenen cinayet sayısı (zorunlu gösterge)
	3	100 bin kişi başına mülkiyete yönelik işlenen suç sayısı (yardımcı gösterge)
	4	Polisin olay yerine ulaşma süresi (yardımcı gösterge)
	5	100bin kişi başına şiddet suçu oranı (yardımcı gösterge)
BARINMA	1	Gecekonuda yaşayan bireylerin yüzdesi (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başı başına düşen evsiz sayısı (yardımcı gösterge)
	3	Kaçak ve ruhsata aykırı yapılan bina yüzdesi (yardımcı gösterge)
KATI ATIK	1	Konutlardan düzenli olarak toplanan katı atık yüzdesi (zorunlu gösterge)
	2	Kişi başına toplanan kentsel katı atık miktarı (zorunlu gösterge)
	3	Geri kazanım elde edilen katı atık yüzdesi (zorunlu gösterge)
	4	Çöp depolama sahalarında imha edilen katı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
	5	Çöp yakma fırınlarında imha edilen katı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
	6	Uluorta yakılan katı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
	7	Çöp toplama bölgelerinde imha edilen katı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
	8	Diğer araçlarda imha edilen katı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
	9	Kişi başına zararlı atık üretimi (yardımcı gösterge)
	10	Geri kazanım elde edilen zararlı atık yüzdesi (yardımcı gösterge)
TELEKOMİNİKASYON VE İNOVASYON	1	100 bin kişi başı başına düşen internet abonesi sayısı (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başı başına düşen cep telefonu abone sayısı (zorunlu gösterge)
	3	100 bin kişi başı başına düşen sabit telefon abone sayısı (yardımcı gösterge)

ANAHTAR GÖSTERGELER	ALT GÖSTERGELER	
ULAŞIM	1	100 bin kişi başına yüksek kapasiteli toplu taşıma sisteminin kilometresi (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başına düşük kapasiteli toplu taşıma sisteminin kilometresi (zorunlu gösterge)
	3	Kişi başına yıllık toplu taşıma kullanım sayısı (zorunlu gösterge)
	4	Kişi başına düşen kişisel otomobil sayısı (zorunlu gösterge)
	5	Kişisel bir araçtan başka bir seyahat şeklini kullanan yolcuların yüzdesi (yardımcı gösterge)
	6	Kişi başına düşen iki tekerlekli motorlu taşıt sayısı (yardımcı gösterge)
	7	100 bin kişi başına bisiklet yolu ve şerit kilometresi (yardımcı gösterge)
	8	100 bin kişi başına trafik kazasında hayatını kaybeden kişi sayısı (yardımcı gösterge)
	9	Ticari hava taşımacılığı (yardımcı gösterge)
ŞEHİR PLANLAMASI	1	100 bin kişiye düşen yeşil alan miktarı (hektar) (zorunlu gösterge)
	2	100 bin kişi başına ekilen ağaç sayısı (yardımcı gösterge)
	3	Gayri kanuni ikamet edilen alanın toplam alana göre yüzdesi (yardımcı gösterge)
	4	İşyeri/Konut oranı (yardımcı gösterge)
ATIK SU	1	Atık su toplama hizmeti sunulan nüfusun yüzdesi (zorunlu gösterge)
	2	Arıtma işlemi uygulanmayan atık su yüzdesi (zorunlu gösterge)
	3	Birinci derece arıtma işlemi uygulanmış atık su yüzdesi (zorunlu gösterge)
	4	İkinci derece arıtma işlemi uygulanmış atık su yüzdesi (zorunlu gösterge):
	5	Üçüncü derece arıtma işlemi uygulanmış atık su yüzdesi (zorunlu gösterge)
SU VE SANİTASYON	1	İçme suyu sağlanan nüfusun yüzdesi (zorunlu gösterge)
	2	İyileştirilmiş su kaynağına sürdürülebilir erişim sağlanan nüfusun yüzdesi (zorunlu gösterge)
	3	İyileştirilmiş sanitasyona erişebilen nüfusun yüzdesi (zorunlu gösterge)
	4	Kişi başına toplam musluk suyu tüketimi (litre/gün) (zorunlu gösterge)
	5	Kişi başına toplam su tüketimi (litre/gün) (yardımcı gösterge)
	6	Yıllık ortalama saat bazında su kesintisi süresi (yardımcı gösterge)
	7	Su kaybı yüzdesi (su kaçağı) (yardımcı gösterge)

Kaynak: ISO/TC 268 2014: 99-102

Tablo 24: ISO 37120:2014 Profil Göstergeleri

		PROFİL GÖSTERGELERİ
HALK	1	Toplam kent nüfusu
	2	Nüfus yoğunluğu (kilometrekare başına)
	3	Ülke nüfusunun yüzdesi
	4	0-14 yaş çocuk nüfusun yüzdesi
	5	15-24 yaş genç nüfusun yüzdesi
	6	25-64 yaş yetişkin nüfusun yüzdesi
	7	65 yaş üstü yaşlı nüfusun yüzdesi
	8	Erkek / kadın oranı (100 kadın için erkek sayısı)
	9	Yıllık nüfus değişimi
	10	Nüfus bağımlılığı oranı
	11	Yurt dışında doğan nüfusun yüzdesi
	12	Göç yoluyla yeni gelen nüfusun yüzdesi
	13	Vatandaş olmadan ikamet eden nüfusun yüzdesi
KONUT	1	Toplam hane halkı sayısı
	2	Toplam dolu olan konut sayısı
	3	Birim başına kişi sayısı
	4	Yoğunluk (kilometrekare başına)
EKONOMİ	1	Ortalama hanehalkı geliri (USD)
	2	Son 5 yıllık ortalamaya dayanan yıllık enflasyon oranı
	3	Yaşam maliyeti
	4	Gelir dağılımı (Gini katsayısı)
	5	Ülkenin gayri safi yurtiçi hasılası (USD)
	6	Ülkenin kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasılası (USD)
	7	Kişi başına düşen kent ürünü (USD)
	8	Ülke gayri safi yurt içi hasılasının yüzdesi olarak kent ürünü
	9	Son 5 yıla dayalı hesaplanan istihdam yüzdesindeki değişim
HÜKÜMET	1	Hükümet türü (ör. Yerel, bölgesel, ilçe)
	2	Brüt işletme bütçesi (USD)
	3	Kişi başına brüt işletme bütçesi (USD)
	4	Brüt sermaye bütçesi (USD)
	5	Kişi başına brüt sermaye bütçesi (USD)
COĞRAFYA VE İKLİM	1	Bölge
	2	İklim türü
	3	Arazi alanı (kilometrekare)
	4	Konut dışı alanın yüzdesi (kilometrekare)
	5	Yerli tür sayısı
	6	Yıllık ortalama sıcaklık (Santigrat)
	7	Ortalama yağış miktarı (mm)
	8	Yıllık ortalama kar yağışı (cm)

Kaynak: ISO/TC 268 2014:103-104

Telecommunication Standardization Sector of ITU; ITU tarafından hazırlanan akıllı sürdürülebilir şehirlerin değerlendirilmesi çalışması, şehirlerin akıllılık potansiyelinin belirlenmesinde ölçüt olarak kullanılmaktadır. Çalışmanın temel performans göstergeleri oluşturulurken Birleşmiş Milletler -Habitat Şehir Refah Endeksi ve ISO 37120 endeksi temel alınarak oluşturulmuştur. Göstergeler 6 temel ölçüt ve ölçütler altında belirlenen alt göstergeler şeklindedir. Bilgi ve iletişim teknolojisi, çevresel sürdürülebilirlik, üretkenlik, yaşam kalitesi, eşitlik ve sosyal içerme ve fiziksel altyapı belirlenen 6 temel ölçüttür.

EasyPark Group; tarafından gerçekleştirilen akıllı kent endeksi çalışması 100 adet şehir üzerinde yapılmış ve bu şehirlere ilişkin ayrıntılı bilgi sunmuştur. Bu şehirler ulaşım ve hareketlilik, sürdürülebilirlik, yönetim, inovasyon ekonomisi, dijitalleşme, yaşam kalitesi ve uzman algısı başlıkları altında bulunan 24 adet faktöre göre analiz edilmiştir (Easypark Group 2019).

Tablo 25: EasyPark Group Akıllı Kent Endeksi Faktörleri

ULAŞIM VE HAREKETLİLİK	Akıllı Park
	Araç Paylaşım Servisi
	Trafik
	Toplu Taşıma
	E-Şarj Noktaları
	Altyapı Yatırımları
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	Temiz Enerji
	Akıllı Binalar
	Atık Bertarafı
	Çevre Koruma
	Çevre Performansı
YÖNETİŞİM	Halk Katılımı
	Hükümetin Dijitalleşmesi
	Şehir Planlama
	Eğitim
İNOVASYON EKONOMİSİ	Ticaret Ekosistemi
	Blok Zincir Ekosistemi
DİJİTALLEŞME	4G LTE
	İnternet Hızı
	Wi Fİ Bağlantı Noktaları
	Akıllı Telefonlar
	Siber Güvenlik
YAŞAM KALİTESİ	Yaşam Kalitesi
UZMANLARIN ALGISI	Şehirler Nasıl Daha Akıllı Oluyor?

Kaynak: Easypark Group 2019 kaynağından yararlanılarak hazırlanmıştır

Çizelgedeki her bir faktör 1 ile 10 arasında puanlandırıldıktan sonra nihai puan aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmaktadır (Easypark Group 2019).

$$\text{Puan}(i)=1+9[(X(i)-X_{\min})/(X_{\max}-X_{\min})]$$

[Son Puan: % 22.5 Ulaşım ve Hareketlilik (i) +% 12.5 Sürdürülebilirlik (i) +% 15 Yönetişim (i) +% 5 Yenilik Ekonomisi (i) +% 17.5 Dijitalleşme (i) +% 10 Yaşam Standardı (i) +% 7.5 Siber Güvenlik (i) +%10 Uzman Algısı (i)]

Formüle bakıldığında puanlamada en baskın faktörün ulaşım ve hareketlili, sürdürülebilirlik ve yönetim olduğu görülecektir.

Orta Ölçekli Şehirlerin Akıllılık Potansiyelin Ölçülmesi: Bu çalışmada Avrupa’da yer alan 100.000-500.000 arasında nüfusa sahip orta ölçekli 70 adet şehir değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan göstergeler aşağıdaki tabloda detaylıca verilmiştir (Giffinger v.d. 2007: 13).

Tablo 26: Orta Ölçekli Şehirlerde Akıllı Kent Potansiyelinin Ölçülmesi Endeksi Göstergeleri

AKILLI EKONOMİ	YENİLİKÇİ RUH	GSYH'nın %sindeki Ar-Ge Harcamaları
		Bilgi Yoğun Sektördeki İstihdam Oranı
		Kişi Başına Patent Başvuruları
	GİRİŞİMCİLİK	Serbest Meslek Oranı
		Kayıtlı Yeni İşletme
		Karar Alma Merkezi Olarak Önemi (HQ)
	EKONOMİK İMAJ VE MARKALAR	
	VERİMLİLİK	Çalışanların Kişi Başına GSYİH'sı
	EMEĞ PİYASASININ ESNEKLİĞİ	İşsizlik Oranı
		Yarı Zamanlı Çalışan Oranı
AKILLI İNSAN	ULUSLARARASI UYUM	Borsaya İşlem Gören Şirketler
		Yolcuların Hava Taşımacılığı
		Yüklerin Hava Taşımacılığı
	YETERLİLİK SEVİYESİ	Bilgi Merkezi Olarak Önemi (En İyi Araştırma Merkezleri, En İyi Üniversiteler vb.)
		Uluslararası Eğitim Sınıflandırmasının 5-6. Seviyelerinde Nitelikli Nüfus
		Yabancı Dil Yetenekleri
	YAŞAM BOYU ÖĞRENMEYE YATKINLIK	Birey Başına Kitap
		Yaşam Boyu Öğrenmeye Katılım Yüzdesi
		Dil Kurslarına Katılım
	SOSYAL VE ETNİK ÇOĞUNLUK	Yabancıların Payı
		Yurtdışında Doğmuş Vatandaşların Payı
	ESNEKLİK	Yeni İş Bulma Yüzdesi
	YARATICILIK	Yaratıcı İş Kollarında Çalışan Kişi Payı
	KOZMOPOLİTİZM/AÇIK FİKİRLİLİK KAMUSAL YAŞAMA KATILIM	Avrupa Seçimlerinde Oy Kullanma
		Göçmenlere Karşı Olumlu Tutum
		AB Hakkında Bilgi
		Seçmelerin Seçimlere Katılımı
		Gönüllü Çalışmalara Katılım

AKILLI YÖNETİM	KARAR ALMA SÜREÇLERİNE KATILIM	Şehir Temsilcileri
		Vatandaşların Siyasi Faaliyetleri
		Yerli Halk İçin Siyasetin Önemi
		Kadın Temsilcilerin Payı
	KAMUSAL VE SOSYAL HİZMETLER	Kişi Başına Düşen Belediye Hizmeti Harcaması
		Kreşte Olan Çocuk Sayısı
		Okulların Kalitesinden Memnuniyet
	ŞEFFAF YÖNETİM	Bürokrasinin Şeffaflığı Memnuniyeti
		Yolsuzlukla Mücadele Memnuniyeti
AKILLI HAREKETLİLİK	YEREL ERİŞİLEBİLİRLİK	Kişi Başına Düşen Toplu Taşıma Ağı
		Toplu Taşımaya Erişimden Memnuniyet
		Toplu Taşıma Kalitesinden Memnuniyet
	ULUSAL VE ULUSLARARASI ERİŞİLEBİLİRLİK	Uluslararası Erişilebilirlik
	BIT ALTYAPISININ KULLANILABİLİRLİĞİ	Konutlardaki Bilgisayar Sayısı
		Konutlarda Geniş Bant İnternet Erişimi
	SÜRDÜRÜLEBİLİR, YENİLİKÇİ VE GÜVENLİ TAŞIMA SİSTEMLERİ	Yeşil Hareketlilik Payı (Motorsuz Ulaşım)
		Trafik Güvenliği
		Ekonomik Araçların Kullanımı
AKILLI ÇEVRE	DOĞAL KOŞULLARIN ÇEKİCİLİĞİ	Güneşlenme Saatleri
		Yeşil Alanların Payı
	KİRLİLİK	Ozon
		Partikül Madde
		Kişi Başına Ölümcül Kronik Alt Solunum Yolu Hastalığı
	ÇEVRESEL KORUMA	Doğayı Korumak Adına Gösterilen Kişisel Çaba
		Doğayı Korumak Üzerine Görüşler
	SÜRDÜRÜLEBİLİR KAYNAK YÖNETİMİ	Suyun Verimli Kullanımı (GSYİH Başına Kullanım)
		Elektrik Enerjisinin Verimli Kullanımı (GSYİH Başına)
AKILLI YAŞAM	KÜLTÜREL AKTİVİTELER	Kişi Başına Sinema Katılımı
		Kişi Başına Müze Ziyaretleri
		Kişi Başına Tiyatro Katılımı
	SAĞLIK KOŞULLARI	Yaşam Beklentisi
		Kişi Başına Düşen Hastane Yatak Sayısı
		Kişi Başına Düşen Doktor Sayısı
		Sağlık Hizmetleri Kalitesinden Memnuniyet
	KİŞİSEL GÜVENLİK	Suç Oranı
		Saldırı ile Ölüm Oranı
		Kişisel Güvenlikten Memnuniyet
	KONUT KALİTESİ	Minimum Standartları Karşılamanın Konut Payı
		Kişi Başına Düşen Ortalama Yaşam Alanı
		Konutlardan Memnuniyet
	EĞİTİM OLANAKLARI	Kişi Başına Düşen Öğrenci Sayısı
		Eğitim Sistemine Erişim Memnuniyeti
		Eğitim Sistemi Kalitesi Memnuniyeti
	TURİSTİK ÇEKİCİLİK	Turistik Bir Yer Olarak Önemi (Konaklama, Manzara)
		Yıllık Kişi Başına Gecelik Konaklama
	SOSYAL DAYANIŞMA	Yoksulluk Riski Algısı
		Yoksulluk Oranı

Kaynak: Giffinger v.d. 2007: 11-12

Akıllı Kent Olgunluk Değerlendirme Modeli; şehirlerin akıllı kentler alanındaki olgunluğunu, akıllı kent kabiliyetlerini akıllı kent bileşenleriyle standart ve objektif bir şekilde ölçmek, değerlendirmek, birbirleri ile kıyaslamak ve daha iyi olmasını sağlayacak bir yol haritası sunmak amacıyla Türkiye’ye özgü gereksinimler baz alınarak ölçümleyen model olarak tanımlanmıştır (ÇŞB 2019: 12). Çalışmada ölçüm kriterlerinin ISO 37120, PAS 181, Morgenstadt Çerçeve Modeli ve ITU Akıllı ve Sürdürülebilir Şehirler Oluşturma Modeliolmak üzere uluslararası çalışmaların derlemesi ve ulusal strateji ve eylem planlarının yoğun analizlerinin bir birleşimi olarak ülke dinamiklerine uygun bir şekilde hazırlandığı ifade edilmiştir (ÇŞB 2019: 111).

Ölçütler akıllı kent yönetimi ve akıllı kent uygulamaları olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Tablo 27’de bu iki kategoriye ilişkin belirlenen göstergeler verilmiştir.

Tablo 27: Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli Ölçütleri

AKILLI ŞEHİR YÖNETİMİ	
YÖNETİŞİM	Yönetişim Mekanizması
	Organizasyon Yönetimi
	Paydaşlar Arası Eşgüdüm ve Koordinasyon
	Sürdürülebilirlik
STRATEJİ YÖNETİMİ	Strateji Planlama
	Yol Haritası Oluşturma ve Hayata Geçirme
	Olgunluk Değerlendirme
	İzleme, Değerlendirme ve Değişim
POLİTİKA YÖNETİMİ	Yatırım ve Finans Yönetimi
	Kimlik ve Mahremiyet Yönetimi
	Bilgi Güvenliği Yönetimi
BÜTÜNCÜL HİZMET YÖNETİMİ	Hizmet Yönetimi
	Dijital Kapsayıcılık ve Kanal Yönetimi
İŞ YÖNETİMİ	Çözüm Geliştirme
	Proje Yönetimi
	Tedarik Yönetimi
	Eğitim ve Rehberlik
	Veri Sahipliği, Paylaşımı ve Birlikte Çalışabilirlik
	Akıllı Şehir Mimari Yönetimi
	Veri, Süreç ve Hizmetleri Açık Hale Getirme
	Güvence ve Denetim

AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARI
Akıllı Yönetişim
Akıllı Çevre
Akıllı Ekonomi
Akıllı Enerji
Akıllı İnsan
Akıllı Ulaşım
Akıllı Yapılar
Akıllı Sağlık
Afet ve Acil Durum Yönetimi
Akıllı Güvenlik
Bilgi Güvenliği
Bilgi Teknolojileri
İletişim Teknolojileri
Akıllı Mekan Yönetimi
Coğrafi Bilgi Sistemleri
Akıllı Altyapı

Kaynak: ÇŞB 2019: 23-25

Kentlerin performansını ölçme konusunda kullanılan parametreler ve ölçütler oldukça önemlidir. Yapılmış olan akıllı kent çalışmalarında çalışmanın amacına, alanına, büyüklüğüne, zamanına ve bütçesine göre farklı sınıflamalarla karşılaşılsa da akıllı kent çalışmalarında kullanılan tüm parametreler ortak bir zemine de oturmaktadır. Tablo 28’de akıllı kentler ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan ölçütler özet olarak verilmiştir.

Tablo 28: Akıllı Kent Performans Değerlendirme Çalışmaları Ölçüt Listesi

Çalışmanın Adı	Ölçütler
Akıllı Şehir Endeksi 2020 (The Institute for Management Development;Singapore University for Technology and Design, 2020)	Sağlık ve Güvenlik, Mobilite, Faaliyetler, Fırsatlar (iş ve okul), Yönetişim
IESE Hareketli Şehirler Endeksi (IESE Cities in Motion Index 2020) (IESE Business School University of Navarra, 2020)	Teknoloji Şehir ve Bölge Planlama Hareketlilik ve ulaşım Ekonomi Yönetim Uluslararası projeksiyon Çevre Sosyal içerme Beşerî sermaye
2019 Akıllı Şehirler Endeks Raporu (2019 Smart Cities Index Report) (Lee, 2019)	Ulaşım Kültür & Turizm & Rekreasyon Şehir Yönetimi Sağlık ve Sosyal Hizmet Çevre ve Enerji İşletme ve Ekonomi Eğitim Konut Ortamı Kamu güvenliği Demografik bilgiler
Akıllı Şehirler Olgunluk Modeli (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)	Akıllı Şehir Yönetimi Yönetişim Strateji Yönetimi Politika Yönetimi Bütüncül Hizmet Yönetimi İş Yönetimi Akıllı Şehir Uygulamaları Akıllı Çevre Akıllı Güvenlik Akıllı İnsan Akıllı Yapılar Akıllı Ekonomi Akıllı Mekân Yönetimi Akıllı Sağlık Akıllı Yönetişim Bilgi Teknolojileri Akıllı Ulaşım Akıllı Enerji İletişim Teknolojileri Bilgi Güvenliği Akıllı Altyapı Afet ve Acil Durum Yönetimi Coğrafi Bilgi Sistemleri

Çalışmanın Adı	Ölçütler
Öncü Şehirler Değerlendirmesi (Leading Cities Rating) (Leading Cities and Bright Cities, 2019)	10 kategori, 32 gösterge mevcuttur. Kategoriler; Yönetişim, Ekonomi, Eğitim, Girişimcilik, Çevre, Sağlık, Mobilite, Güvenlik, Teknoloji, Enerji
Yenilikçi Şehirler Endeksi 2019 (Innovation Cities™ Index) (Data Innovation Agency, 2019)	Mobilite Yaşam Toplum ve İş Firmalar Çevre Teknoloji Eğitim Ticaret Yönetim ve Altyapı Kültür ve Turizm Ekonomi ve İstatistik Enerji ve Doğal kaynak
Akıllı Şehir Projeleri Değerlendirme Matrisi: Akdeniz Bölgesinde Zorlukları ve Eylemleri Birbirine Bağlamak (Smart City Projects Assessment Matrix: Connecting Challenges and Actions in the Mediterranean Region) (Victoria Fernandez-Anez, 2018)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Yaşam Akıllı Mobilite
Akıllı Şehir Yönetimleri (Smart City Governments) (Eden Strategy Institute ve ONG&ONG, 2018)	Vizyon Liderlik Bütçesi Mali Teşvikler Destek Programları Yetenek- Hazırlık İnsan- Merkez Yenilik Ekosistemleri Akıllı Politikalar Takip Kaydı
Akıllı Topluluklar için Kod (Code for Smart Communities) (Smart Cities Council Australian New Zealand and the Green Building Council of Australia, 2018)	Çıktılar Verimlilik Sürdürülebilirlik Yaşanabilirlik İlkeler Stratejik Bağlı Bilinçli Duyarlı Yenilikçi

Çalışmanın Adı	Ölçütler
CEIIA Akıllı Şehir Endeksi (CEIIA Smart City Index) (CEiiA, 2018)	6 ölçüt, 150 gösterge Yönetişim İnovasyon, Mobilite, Enerji ve Çevre, Yaşam kalitesi, Ağa Bağlanabilirlik (Connectivity)
Çin Akıllı Şehir Performansı (A holistic evaluation of smart city performance in the context of China) (Shen, Huang, Wong, Liao, & Lou, 2018)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Altyapı
Akıllı Şehir Endeksi Hindistan (Smart Cities Index- India) (Indian School of Business, 2017)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Yaşam Akıllı Mobilite
EasyPark: 2017 Smart Cities Index (EasyPark, 2017)	Ulaşım ve Mobilite Sürdürülebilirlik Yönetişim İnovasyon Ekonomisi Dijitalleşme Yaşam Standardı Uzman görüşü
Juniper Research Akıllı Şehir Çerçevesi (Juniper Research smart city frameworks) (Juniper Research, 2017)	Ulaşım Sağlık Hizmeti Kamu Güvenliği Enerji Üretkenlik
UK Akıllı Şehir Endeksi (UK Smart Cities Index) (Woods, Labastida, Chow, Citron, & Leuschner, 2017)	Strateji Akıllı Şehir Vizyonu Dijital İnovasyon Hizmet İnovasyonu Sürdürülebilirlik Planları Paydaş Katılımı Uygulama Yürütme Dijital Hizmet Sunumu Hizmet Sunumu Çevresel Etki Topluluk Erişimi 4 kategori: Liderler, Yarışmacılar, Meydan Okuyanlar ve Takipçiler.

Çalışmanın Adı	Ölçütler
Ağa Bağlı Toplum Şehri Endeksi (Networked Society City Index) (Ericsson, 2016)	Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Olgunluğu Altyapı Satın Alınabilirlik Kullanım Üçlü Sonuç Sosyal Ekonomik Çevre
Akıllı sürdürülebilir şehirlerdeki temel performans göstergelerine genel bakış (Telecommunication Standardization Sector of ITU, 2016)	Bilgi ve iletişim teknolojisi Çevresel Sürdürülebilirlik Üretkenlik Yaşam Kalitesi Eşitlik ve Sosyal İçerme Fiziksel Altyapı
Akıllı Şehir Stratejik Büyüme Haritası (Smart City Strategic Growth Map) (ESPRESSO Project, 2016)	Kent Stratejisi Paydaş Etkileşimi ve İletişimi İşletim Modeli ve Hizmet Sunumu Fiziksel Varlık Yönetimi Veri Stratejisi Veriye Erişim BİT Planı Standartlar Yenilikçilik Ekosistemi
Avrupa Dijital Şehir Endeksi (European Digital City Index) (Bannerjee vd., 2016)	Dijital Altyapı Dijital Olmayan Altyapı Yetenekler İş çevresi Girişimcilik Kültürü Yaşam tarzı Pazar Mentorluk Sermaye Girişi Bilginin Dağılımı
CITYkeys (Bosch ve diğerleri, 2017)	Toplum Gezegen Refah Yönetişim Yayılma
Körfez Ülkeleri Akıllı Şehirler Endeksi (Gulf States Smart Cities Index) (Navigant Research, 2016)	Strateji Akıllı Şehir Vizyonu Dijital İnovasyon Hizmet İnovasyonu Sürdürülebilirlik Planları Paydaş Katılımı Uygulama Yürütme Dijital Hizmet Sunumu Hizmet Sunumu Çevresel Etki Topluluk Erişimi 4 kategori: Liderler, Yarışmacılar, Meydan Okuyanlar ve Takipçiler

Çalışmanın Adı	Ölçütler
Sürdürülebilir Şehirler Endeksi (The Sustainable Cities Index) (Batten, 2016)	3 ölçüt - 32 gösterge İnsan, Sosyal, Yaşam kalitesi Gezegen, Çevre, Yeşil unsur Fayda, Ekonomi, Ekonomik sağlık
Şehir IQ Değerlendirme Sistemi (City IQ Evaluation System) (Wu vd., 2016)	Çevre ve inşaat Yönetim ve kamu hizmeti Ekonomi ve endüstriler Bilgilendirme Yenilikçi insan kaynağı
UNECE-ITU Akıllı Sürdürülebilir Şehirler Göstergeleri (UNECE-ITU Smart Sustainable Cities Indicators) (United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), 2015)	Ekonomi Çevre Toplum ve Kültür
AB Akıllı Şehirler Haritalaması Mapping Smart Cities in the EU (Manville vd., 2014)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Yaşam Akıllı Mobilite
Akıllı Şehir Olgunluk Modeli ve Öz-Değerlendirme Aracı Smart City Maturity Model and Self-Assessment Tool (The Scottish Government, Scottish Cities Alliance, 2014)	Stratejik niyet Veri Teknoloji Yönetişim ve Hizmet Sunum Modelleri Vatandaş ve İş İlişkisi
Boyd-Cohen Akıllı Şehir Endeksi (Smart City Index) (Cohen, Smart City Index Master Indicators Survey, 2014)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Yaşam Akıllı Mobilite
ISO 37120 Topluluk gelişiminin sürdürülebilirliği- Şehir hizmetleri ve yaşam kalitesi için göstergeler (Sustainable development & resilience of communities- Indicators for city services & quality of life) (International Organization for Standardization- ISO/TC 268, Sustainable development of communities, 2014)	Şehir Göstergeleri Ekonomi Eğitim Enerji Çevre Finans Yangın ve acil müdahale Yönetişim Sağlık Yeniden üretim Güvenlik Barınma Katı atık Telekomünikasyon ve yenilik Toplu taşıma Kentsel planlama Atık su Su ve hıfzıssıhha Profil Göstergeleri İnsan

Çalışmanın Adı	Ölçütler
Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler (UCLG) akıllı şehirler çalışması United Cities and Local Governments (UCLG) smart cities study (UCLG, 2012)	Akıllı Ekonomi Akıllı Yönetişim Akıllı Çevre Akıllı Toplum Akıllı Yaşam Akıllı Mobilite
Çin Akıllı Şehirler Performansı The Performance of the Smart Cities in China (Lu, 2015)	İletişim İş Kamu hizmeti Beşerî sermaye Çevre
Orta Ölçekli Avrupa Şehirleri Akıllı Şehirler Sıralaması Smart Cities Ranking of European Medium-sized Cities (Giffinger vd., 2007)	Akıllı Ekonomi (Rekabetçilik) Akıllı Yönetişim (Katılımcılık) Akıllı Çevre (Doğal Kaynaklar) Akıllı Toplum (Beşerî ve Sosyal Sermaye) Akıllı Yaşam (Yaşam Kalitesi) Akıllı Mobilite (Ulaşım ve BİT)

Kaynak: Türker 2011: 47-53

BÖLÜM 5

DÜNYADA ve TÜRKİYE’DE AKILLI KENT UYGULAMALARI

5.1. Dünyada Akıllı Kent Uygulamaları

Günümüzde dünyanın çeşitli kentlerinde akıllı kent olma yolunda önemli adımlar atılmakta ve çeşitli projeler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Akıllı kentlere ilişkin uluslararası pek çok kuruluş kendi endekslerini yayınlamaya bir sıralama yapmaktadır. Söz konusu endeksler arasında Yönetim Geliştirme Enstitüsü (The Institute for Management Development - IMD), Akıllı Kent Endeksini (Smart City Index), Yüksek İşletme Araştırmaları Enstitüsü (Instituto de Estudios Superiores de la Empresa - IESE) Hareket Halindeki Şehirler Endeksini (Cities in Motion Index), Roland Berger (RB) Akıllı Kent Strateji Endeksini (Smart City Strategy Index) ve Eden Strateji Enstitüsü (Eden Strategy Institute) En İyi 50 Akıllı Kent Devlet endekleri (Top 50 Smart City Governments) uluslararası ölçekte en saygın ve kabul görenleridir (ÇŞB 2020; 35).

Aşağıda Tablo 29’da saygın kuruluşlar ve uluslararası otoriteler tarafından yapılan endekslerdeki ilk 10 akıllı kent gösterilmiştir.

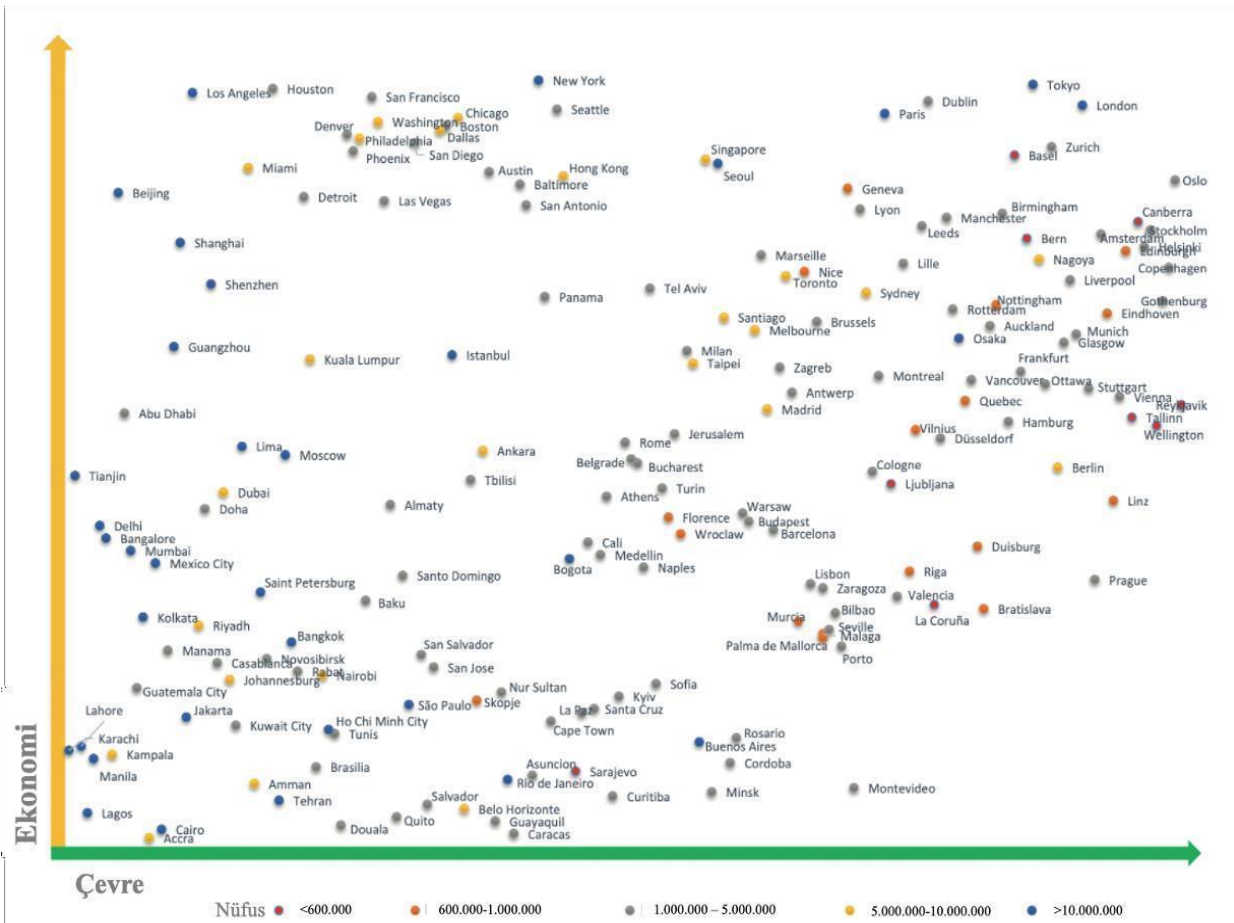
Tablo 29: Uluslararası Çeşitli Endekslere Göre Akıllı Kent Sıralamaları

AKILLI KENT SIRALAMA SI	IESE- Cities in Motion Index 2022	IMD - Smart City Index - 2023	UNPAN- Global Smart Cities 2022	Eden Strategy Institute - Top 50 Smart City 2021	MMF- Global Power City Index 2021	EIU- Liveability Ranking 2022	The Arcadis - Sustainable Cities Index 2022
1	Londra	Zürich	London	Singapur	Londra	Viyana	Oslo
2	New York	Oslo	New York	Seul	New York	Kopenhag	Stokholm
3	Paris	Kanberra	Singapur	Londra	Tokyo	Zürich	Tokyo
4	Tokyo	Kopenhag	Hong Kong	Barselona	Paris	Calgary	Kopenhag
5	Berlin	Lozan	Los Angeles	Helsinki	Singapur	Vancouver	Berlin
6	Washington	Londra	Şangay	New York	Amsterdam	Cenevre	London
7	Singapur	Singapur	Paris	Montreal	Berlin	Frankfurt	Seattle
8	Amsterdam	Helsinki	Pekin	Şangay	Seul	Toronto	Paris
9	Oslo	Cenevre	Sidney	Viyana	Madrid	Amsterdam	San Francisco
10	Kopenhag	Stokholm	Tokyo	Amsterdam	Şangay	Osaka	Amsterdam

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Bu çalışmada yukarıda belirtilen endekslerden faydalanarak küresel çapta önde gelen akıllı kentlerden örnekler incelenecektir. Örnek şehirlerin seçiminde yukarıdaki endeksler dikkate alınmış olup, ekonomik kalkınma noktasında sürdürülebilir çevre politikalarıyla birlikte ilişkisel olarak ele alınmaya çalışılmıştır.

Aşağıdaki grafik IESE tarafından yapılan Cities in Motion Index'e katılan şehirlerde ekonomi ve çevre parametrelerine yoğunlaşmaktadır. Grafiğin sol alt kısmında bulunan şehirler hem ekonomi hem de çevre boyutunda düşük performans gösterirken, grafiğin sağ üstünde yer alan şehirler her iki boyutta da yüksek performans gösteren şehirlerdir. Bu çalışmada incelenmek üzere seçilen örnek şehirler aşağıdaki çalışmadan ve yukarıda sıralanan uluslararası ölçeklerden faydalanarak seçilmiştir.



Grafik 1: Ekonomi ve Çevre Parametrelerine Göre Şehirlerin Dağılımı

Kaynak: IESE 2022: 73

Eldeki veriler doğrultusunda bu çalışmada yakından incelenmek ve mercek tutulmak üzere; Londra, Kopenhag, Singapur, Barselona ve Stokholm seçilmiştir. Bu şehirlere ilişkin planlanan ve uygulanan akıllı kent kapsamında çevreye ilişkin politikalar ve projeler detaylıca incelenmiştir.

5.1.1. Londra

2022 yılında IESE Cities Motion Index içerisinde ekonomi, şehir planlaması, ulaşım, çevre, sosyal yapı, beşeri sermaye, yönetim, uluslararası profil, teknoloji gibi 9 temel boyut ve bu temel boyutlar üzerinden belirlenen 114 gösterge üzerinden 183 kent değerlendirmiştir. Bu değerlendirmede Londra beşeri sermaye, şehir planlaması, uluslararası profil alanındaki göstergelerde birinci, yönetimde ikinci, ulaşım dördüncü ve ekonomide yedinci sırada yer almış olup bu boyutlardaki sıralamaları sebebiyle genel değerlendirmede 183 ülke içerisinde ilk sıraya yerleşmiştir (IESE 2022: 36-38).

Londra aynı zamanda bir başka endeks olan sürdürülebilir kentler endeksinin akıllı kentler listesinde ise beşinci sırada yer almakta olup çevresel temizleme programları, altyapı (Thames Tideway Tunnel), düşük karbon salımlı otobüsleri ve vatandaşlarının gönüllü hizmetleriyle çevresel anlamda birçok uygulamaya sahiptir. Ayrıca yukarıda Grafik 1’de belirtildiği üzere saygın pek çok kuruluş tarafından yapılan diğer endekslerde de ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Londra’nın bu değerlendirmelerde ilk sıralarda yer alması küreseldeki başarısını göstermektedir.

İngiltere’nin başkenti olan Londra şehri aynı zamanda yaklaşık 9 milyonluk nüfusu ile Avrupa’nın en büyük şehridir. 2030 yılında Londra’nın nüfusunun 10 milyon olması beklenmektedir. Akıllı kent teknoloji uygulamaları alanında örnek gösterilen Londra, aynı zamanda birçok küresel şehrin yaşadığı hızlı nüfus artışı, iklim değişikliği, trafik sıkışıklığı, kentin alt yapısının artan talepleri karşılama zorluğu, su ve enerji gibi sınırlı kaynaklar üzerinde artan baskılar gibi benzer sorunlarla karşı karşıyadır. Tüm bu sorunların çözümü olmak, Londra’lıların yaşamını iyileştirmek için teknolojinin yaratıcı gücünü kullanmayı hedefleyen Londra belediye yönetimi 2013 yılında Akıllı Londra Planını yayınlamıştır. 2013 yılında yayınlanan rapor 2013 yılında güncellenmiş olup Londra’daki vatandaşların ve işletmelerin akıllı çözümleri daha fazla kullanarak dünya çapında nasıl öncü bir kent olabileceğinin plan ve stratejilerini sunmaktadır. Akıllı Londra Planı’nın ulaşmak istediği yedi hedef bulunmaktadır:

- Londralıların merkeze konulması
- Veriye açık erişimin sağlanması
- Londra’nın araştırma, teknoloji ve yenilikçi yeteneklerini güçlendirilmesi
- Teknolojinin ağlarla bir araya getirilmesi
- Londra’nın yeniliklere uyum sağlaması
- İhtiyaçlara karşılık verebilen daha iyi bir Belediye Başkanlığı
- Herkese ‘daha akıllı’ bir deneyim sunulması şeklindedir.

Birleşik Krallık’ta hava kirliliği nedeniyle her yıl yaklaşık 40.000 kişinin ölmesi ve yüz binlerce insanın

ciddi, uzun vadeli sağlık sorunlarının baş göstermesi sebebiyle Londra Belediye Başkanı Sadiq Khan tarafından ulusal kriz ilan edilmiştir. Belediye Başkanı bu durumla, Londra merkezindeki trafikten başlayarak hava kirliliğini önlemek ve Londralıların yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamıştır.

Londra evre Stratejisi ile 2050 yılında Londra’nın sıfır karbon salımına sahip olması ve en az %50 yeşil alan amaçlanmaktadır. Bu strateji kapsamında şehir merkezinde ulaşım kaynaklı emisyonların ve dolayısıyla hava kirliliğinin azaltılması için sadece sıfır emisyonlu araçların girebileceği Sıfır Emisyon Alanları (Zero Emission Zones) planlanmıştır. Ayrıca 2030 yılına kadar şehirde yeni dizel ve benzinli araçların satışını yasaklamayı hedeflemiştir (Eden Strateji Enstitüsü & ONG&ONG Pte 2018; Bruno De Man 2018).

Bu sayede özellikle elektrikli araçların teşvik edilmesi öngörülmektedir. Londra’nın mevcut yeşil alanlarının arttırılarak, 2019’da Dünyanın ilk ulusal Park şehir haline gelmesi ve kişi başına yemek atığı oranının 2030’a gelindiğinde %50 oranında azaltılması da hedefler arasında bulunmaktadır.

Akıllı Londra Planı ile birlikte 2013’te Akıllı Londra Kurulu (Smart London Board) kurulmuş olup kurulun görevi, geliştirilen Akıllı Londra Planını yönetmektir. Akıllı Londra’nın başarısı için kurulan kurul, önde gelen akademisyenler, işletmeler ve girişimcilerden oluşmaktadır. Kurul, Londra’daki sorunlar karşısında diğital teknolojiyi en iyi şekilde kullanarak nasıl entegre çözümler üreteceği konusunda çalışmalarda bulunarak, Londra’yı dünyanın en rekabetçi ve yaşanabilir şehirlerinden biri aynı zamanda en akıllı kenti haline getirmeyi amaçlamaktadır. Kurul tarafından ortaya konulan Akıllı Londra Yaklaşımı ile birlikte Açık Veri ve şeffaflık, İşbirliği ve Katılımcılık, Teknolojik ve Yenilik, Verimlilik ve Kaynak Yönetimi temel prensipler olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki faaliyetler yürütülmektedir:

- “Talk London” gibi diğital platformlar kullanılarak kent sakinlerinin, özel sektörün ve diğer ekosistem paydaşlarının karar ve uygulama süreçlerine dâhil edilmesi,
- “London Datastore” gibi kamu verilerinin açık hale getirilmesini sağlayan platformlar oluşturulması,
- Kent genelinde farklı aktörler tarafından yürütülen uygulamaların bir araya getirilmesine yönelik “London Innovation Network” isimli bir yönetişim mekanizması oluşturulması,
- “Future Cities Catapult” ve “Connected Diğital Economy Catapult” gibi dünya genelinden uzmanların gelecekte kentlerin nasıl şekillendirileceği ve yeni ihtiyaçlara nasıl çözüm bulacağına ilişkin görüşlerini paylaştığı organizasyonların oluşturulması.

2017 yılında “Dünyanın En Akıllı Kenti” hedefini duyuran Londra bu hedef doğrultusunda şehrin 33 yerel otoritesinin ve kamu hizmetlerinin veri ve diğital teknolojilerle iyileştirilmesini ve işbirliklerin

kurulmasını amaçlayarak pek çok projeyi planlamış ve hayata geçirmiştir. Akıllı kent kapsamında uygulanan projelere aşağıda değinilmiştir.

a) Love Clean London Projesi

Love Clean London projesi akıllı çevre temasına yönelik bir projedir. Projeyle birlikte vatandaşın uygunsuz çöp dökülmesi ve sağlıksız atık depolaması gibi çevresel sorunları yerel yönetimlere bildirmelerini sağlamak amacıyla mobil uygulamalar geliştirilmiştir. Bu uygulama ile kullanıcılar, bir durumu rapor etmek için ücretsiz arama, mesaj veya fotoğraf göndererek durumu yetkililere bildirmekte, ilgili şikâyetler harita uygulamasında işaretlenerek görevlilerin bu alanlara yönlendirilmesi sağlanmaktadır.

b) Ulaşımda Hidrojen Enerjisi Kullanımı

Sürdürülebilir çevre için hidrojen önemli bir yakıt kaynağı olup hidrojen enerjisinin kullanımı, karbon ayak izini ve serbest emisyonunu azaltılmaktadır. Londra’da atık, rüzgâr ve güneş kaynaklarının karbon bazlı bileşenlerinden hidrojen elde edilmektedir. Çevreye duyarlılık konusundaki vizyonla, hidrojen enerjisi kullanımını artırmaya çalışan Londra, kent içi toplu taşımada kullanılmak üzere RV1 hidrojen otobüslerini uygulamaya geçirmiştir. Bu sayede Londra’da Yeşil Ekonomi adı verilen bir projenin de temellerinin atılması sağlanmıştır.

c) Elektrikli Araçlar

Yapılan çalışmalara göre Londra’daki araçların %90’ı günde 10 km’den daha az mesafe katetmektedir. Bu mesafe elektrikli araçların rahatlıkla yol alabileceği bir uzunluktur. Elektrikli araçların çevreyi koruma ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkisi göz önüne alındığında trafikteki elektrikli araç yoğunluğunun artırılması hedeflenmektedir.

d) Yeraltı Metro Hattı

Londra’da metro ağının çok geniş olması ve yeraltı metrosuyla ulaşımın çok yaygın olmasından dolayı yeraltı metro hatlarında performans ve kaliteyi artırmak adına birçok çalışma ve proje hayata geçirilmiştir. Daha yüksek hızlara ulaşmak, hattın kapasitesini artırmak ve iki tren arası mesafeyi en aza indirebilmek adına tam otomasyonlu sisteme geçiş planlanmaktadır. Tam otomasyonlu tünellerde ise sürücüsüz trenlerle hattın ulaşımının sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Piccadilly, Bakerloo, Central hatları en çok kullanılan hatlar olması dolayısıyla bu hatlarda yeni trenlerin temini ve sinyalizasyonun iyileştirilmesi konularında çalışmalar yapılmaktadır. Diğer taraftan bilet satışındaki sürenin kısaltılması doğrultusunda kapalı gişelerde gerçekleşen bilet satışının yerine bilet makineleri ile otomasyona geçiş için çalışmalar yapılmıştır.

e) Akıllı Otopark Projesi (Smart Parking)

Akıllı Park Sistemi sürücülerin daha kolay ücretsiz bir park alanı bulmasına yardımcı olarak bu tür park ve trafik sıkışıklığı sorunlarını geliştirmek için tasarlanmış aynı zamanda akıllı çevre temasına yönelik bir projedir. Proje, park bölmeleri içinde bulunan sensörlere bağlı bir akıllı telefon uygulaması olup sensörler, her bir park yerinin için boş olup olmadığı hakkında veri sağlamaktadır. Böylece sürücülerin gerçek zamanlı park durumu haritasını görmelerine, boş bir alana yönlendirilmesine ve boş alan için önceden ödeme/rezervasyon yapmasına olanak tanımaktadır. 2012 yılında bir pilot proje yapılmış ve Saville Row, Jermyn Street ve St John's Wood High Street dahil olmak üzere beş caddede bulunan sokak park yerleri içine 189 kablosuz sensör seti yüklenmiş olup ardından pilot projenin başarısına dayanarak, Temmuz 2014'e kadar West End'de 3000 sensör daha yerleştirilmiştir. Sensörlerdeki bilgi vatandaşlara “ParkRight” adlı mobil uygulama üzerinden aktarılmaktadır. ParkRight uygulaması aynı zamanda park ile ilgili diğer faaliyetlerle de kullanıcılara yardımcı (örneğin, park ücreti ve çalışma saatleri hakkında ayrıntılı bilgi kontrol edip, otopark için ödeme ve park oturumlarının yönetilmesi) olmaktadır (Peng & Nunes 2016: 845-876).

f) Trafik Sıkışıklığı Ücreti, Emisyon Ücreti (T-Charge) Uygulaması

Düşük Emisyon Bölgesi (LEZ), Ultra Düşük Emisyon Bölgesi (ULEZ)

Londra’da dizel araç kullanımının ve trafik sıkışıklığının azalması, hava kirliliğinin önlenmesi ve sera gazı emisyonlarını azaltılması amacıyla Düşük Emisyon Bölgeleri (Low Emission Zone) oluşturulmuştur. Bu bölgelere giriş yapacak araçlar için egzoz emisyon standartlarına uygun olmaları şartı aranmakta olup ayrıca bu bölgelerde seyahat edecek araç sakinlerinin, kentin ulaşımını düzenleyen Transport for London (TfL) adlı kuruluşa kayıt yaptırmaları gerekmektedir.

Londra’nın merkezindeki trafik sıkışıklığını azaltmak amacıyla Londra merkezine giren eski araçlardan Trafik Sıkışıklığı Ücreti alınmaktadır. Ayrıca buna ek olarak 2017 yılından itibaren “T-Charge” adı verilen emisyon ücreti uygulaması başlatılmış olup bu uygulamada Londra merkezine giren eski araçların minimum emisyon standartlarını karşılaması ya da Trafik Sıkışıklığı Ücretine ek olarak ödenen emisyon ücretini (T-Charge) ödemeleri gerekmektedir.

Londra’nın merkezinde 3,6 milyon sakinin yaşadığı Ultra Düşük Emisyon Bölgesi’ne (Ultra Low Emission Zone - ULEZ) girecek olan araçlar için ise daha sıkı emisyon standartlarını karşılamaları beklenmektedir (Transport for London 2017).

g) Kraliçe Elizabeth Akıllı Olimpiyat Parkı Projesi

Londra'daki okullar, parklar ve kent mahallelerindeki yerel paydaşların desteği ile Intel, UCL, Imperial College ve Future Cities Catapult tarafından Doğu Londra’da 45 hektarlık bir alana inşa edilen yeni

akıllı ve sürdürülebilir park, aynı zamanda tüm dünya için de örnek teşkil etmektedir. Parkta toplam 10.000 yeni konut, iş bölgeleri ve dünya standartlarında bir üniversiteden oluşan yaşam alanları yer almaktadır. Amacı sürdürülebilir fayda sağlamak bu “Akıllı Park” sahip olduğu ısıtma-soğutma sistemleri sayesinde, karbon emisyonunu azaltmakta ve çevreye kirliliğini önlemektedir. Parkta mevcut olarak hava durumu istasyonları ve güneş sensörleri bulunmakta olup ileriye dönük olarak ise hava kalitesi sensörleri, su kalitesi sensörleri, su yüksekliği sensörleri, yaban hayat odaklı sensörler (yarasa hareketini tespit etmek için ultrasonik sensörler gibi) gibi sensörlerin geliştirilmesi planlanmıştır.

Parkin içerisinde birçok farklı noktada yer alan Wi-Fi noktaları ile, internete erişim sağlanabilmekte olup ayrıca parkın kendi mobil uygulaması ile, park sakinleri güncel haberlere ve etkinliklere de kolaylıkla erişebilmektedirler. Ayrıca Parkta uygulanan London Living Labs ise kentin bir ucundan bir ucuna bağlamasını sağlayan bir IoT (Internet of Things) altyapısıdır. İçerisinde bulunan Lea Nehri Vadisi ile teknolojik yapıları bir araya getiren bir akıllı park olması sebebiyle oldukça önemlidir.

h) The Crystal Projesi

Siemens tarafından 2012 yılında inşa edilen küresel bir merkez olan The Crystal binası, sürdürülebilir bir bina olarak tasarlanmış olup akıllı enerji ve su tasarruflu teknolojiler ile donatılmıştır. Dünyanın en büyük fuar ve konferans alanına sahip The Crystal binası, sahip olduğu güneş enerjisi ve topraktan pompalı ısıtma sistemleri ile kendi enerjisini kendisi üreterek, ısıtma enerjisinin tamamını kendisi sağlamaktadır. Ayrıca bina yağmur suyu toplama, kara su arıtma gibi özellikleri de bulunan otomatik bir bina niteliğindedir. Dünyadaki önemli sürdürülebilir binalardan olan The Crystal binası, kendi boyutlarındaki normal binalara göre %70 daha az karbon salımı yapmaktadır.

i) Akıllı Enerji Yönetim Projesi

Londra yönetiminin enerji alanında düşük karbon salımına yönelik attığı adımlardan biri olarak ‘Akıllı Enerji Yönetim Projesi’ yer almaktadır. Bu proje kapsamında düşük karbon salımı, kaynakların etkinliği ve enerjinin verimli kullanımının sağlanması hedeflenmektedir. Düşük karbon sermayesi stratejisi, 2025 yılına kadar karbon emisyonlarını 1990 yılına göre %60 azaltmayı ve elektriğinin %25’ini yerel yenilenebilir kaynaklardan temin etmeyi hedeflemektedir. Akıllı Enerji Yönetim Projesiyle, ekonomik ve çevre dostu altyapı planlamalarıyla şehirlerin enerji dönüşümüne katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

j) Akıllı Atıklar

Akıllı atıklar konusunda, LWARB (London Waste and Recycling Board) Londra Atık ve Geri Dönüşüm Kurulu, Londra Belediye Başkanı ve Londra Konseyleri ile birlikte çalışarak başkentteki atık ve kaynak yönetimini iyileştirmek için oluşturulmuş bir kuruldur. Bu kurulun dışında Resource London programıyla akıllı atık konusunda LWARB ile WRAP (Worldwide responsible Accredited Production)

Dünya Çapında Sorumlu Akredite Üretim arasında bir ortaklık olarak sunulan bir destek programı oluşturulmuştur.

k) Sağlık Okulu Programı

Londra'da 'sürdürülebilir kentlerde sağlıklı yaşam' felsefesi kapsamında, özellikle çocuklarda sağlıklı yaşam bilincini artırmak ve teşvik etmek amacıyla "Sağlık Okulu Programı" uygulanmaktadır. Bu program kapsamında, sağlık ekipleri okullara ziyaretler gerçekleştirmekte ve çocuklara eğitim vermektedir. Daha sağlıklı bir geleceğin inşa edilmesinin amaçlandığı proje kapsamında verilen eğitimlerde sağlıklı beslenme, okula bisikletle ya da yürüyerek gitme gibi konularda çocuklar bilgilendirilmektedir.

l) Halk Sağlığı

Londra'da 'sürdürülebilir kentlerde sağlıklı yaşam' felsefesi kapsamında, halkın yaşam kalitesini artırmak adına halk sağlığı konusunda pek çok çalışma ve proje hayata geçirilmiştir. Her yıl düzenlenen Sağlıklı Yaşam Zirvesi ile halkın sağlıklı yaşam konusunda uzmanlar tarafından bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi sağlanmış; yapılan bisiklet yolları ve çeşitli mecralarda gerçekleştirilen kampanyalarla halk bisiklet kullanımına teşvik edilmiştir. Fiziksel sağlığın yanı sıra psikolojik sağlığa da önem verilmiş, bu doğrultuda halka psikolojik destek sağlayan yardım merkezleri hayata geçirilmiştir.

m) Bird Street Projesi

Enerji alanında atılan adımlardan biri olan Bird Street projesi akıllı sokak olarak ifade edilmektedir. Oxford Street caddesinde bir ara sokakta bulunan bu caddede yapılan proje yürürken kinetik enerji sağlama, aydınlatma ve temiz hava alanı sağlama gibi uygulamalara sahiptir. Bird Street projesinin başarılı bir pilot proje olmasından sonra Londra'da Oxford Caddesi'ndeki sokaklardan 20 tanesinin daha akıllı sokak olacağı konusunda projeler geliştirileceği belirtmiştir.

n) Londra Algılama Projesi (Sensing London)

Londra Algılama Projesi akıllı çevre ve akıllı altyapı temasına yönelik bir proje olup şehirleri daha iyi anlayıp analiz edebilmek için günümüz teknolojisini her türlü veriyi kaydetmek, depolamak ve analiz etmek için kullanılır hale getirmeyi amaçlayan bir projedir. Londra algılama projesi ICT (Information & Communication Technology - Bilgi İletişim Teknolojileri) kullanılarak hizmete alınmış bir projedir. Proje kapsamında Hyde Park, Brixton, Enfield, Elephant & Castle ve Tower Bridge'de, sensörlerin hava kalitesi ve insan aktivitesi dahil olmak üzere bir dizi fiziksel parametreyi ölçtüğü Londra genelinde beş yaşayan laboratuvar oluşturulmuştur. Bu laboratuvarlardan gelen veriler, çözülmesi gereken en önemli şehir sorunları hakkındaki bilgileri ve verileri arttırmıştır. Bulgular hem şehirlerin sorunlarını çözmek

için uzmanlara yol göstermiş hem de şehirlerin insan sağlığını, refahını ve doğal çevreyi nasıl etkilediğini değerlendirmek için de kullanılmıştır.

o) Londra'nın Yeraltı Altyapı Varlıklarını Haritalandırma Projesi (Mapping London's Underground Infrastructure Assets)

Proje, Londra'nın yeraltı varlıkları hakkındaki verilerin "gerçek zamanlı" güncellemelerini ve 3 boyutlu görselleştirmelerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Smart London Plan, n.d.). Ayrıca yer altı varlıklarının konumu ve durumu hakkında kamu hizmetlerinden gelen verileri bir araya getirmeyi ve yeni veri talepleri için sorgulama sistemini otomatikleştirmeyi sağlayarak verileri iyileştirmenin en uygun maliyetli yollarını keşfedecektir. Şehir planlamacılarına ve altyapı sahiplerine paha biçilmez bir varlık sağlayacak olan proje verimli bir yatırım kararı vermeyi mümkün kılacaktır. Proje öz olarak Londra'nın yer altı altyapısının dijitalleştirilmesini amaçlamaktadır.

p) Londra Altyapı Haritalama Uygulaması (IMA LDN)

Altyapı Haritalama Uygulaması, Londra'da büyüyen projelerin aşamalarını ve katkılarını daha iyi anlamak için çevrimiçi bir veri tabanı olup planlanan ve tahmin edilen geliştirme faaliyetlerini, altyapı sağlayıcılarının yatırım kararlarıyla birleştiren bir uygulama niteliğindedir. Uygulama, hizmet çalışmalarının daha iyi koordine edilmesindeki mevcut durumu ve enerji, su, karayolu ve atık sistemlerinin Londra'nın büyümesine ve gelişmesine ne ölçüde cevap verebileceğini ve aynı zamanda kısa ve uzun vadede kalkınmanın toplam etkisini değerlendirmektedir. Uygulamanın hedefi karar verme süreçlerini bu plan çerçevesinde düzenlemek ve tüm sağlayıcılar arasında daha fazla işbirliğini teşvik etmek olarak belirlenmiştir (London Assembly 2018).

q) Uzun Vadeli Altyapı Planı

Altyapı Planı kapsamında enerji ve su talebini yönetmek için akıllı şebeke teknolojilerinin kullanımı önerilmektedir. Altyapı çalışmalarında yapılan tekrar kazılarını önlemek amacıyla, altyapıyı görüntüleyecek 3D sistemlerin kullanılması; CCTV (Close Circuit TeleVisio, Kapalı Devre Televizyon) Sistemleri kullanılarak, kazaların, trafik sıkışıklığının önlenmesi amaçlanmaktadır.

r) Dijital Greenwich Kraliyet İlçesi Akıllı Kent Stratejisi

Greenwich şehri teknoloji, veri yakalama ve veri analizindeki gelişmeleri yakından takip etmekte olup 2015 yılında yayımlanan Greenwich Akıllı Kent Stratejisi'yle bağlantılı olarak, ulusal bir pilot proje olan sürücüsüz araçların kullanıma girmesi de dâhil olmak üzere dikkat çeken pek çok projenin de merkezi bir konumdadır. Şehrin 2015'te akıllı kent stratejisini yayımlanmış olup dört önemli konunun üzerinde durulmuştur. Bunlar; mahallelerde ve topluluklarda gelişimi teşvik etmek için dijital teknolojileri kullanmak, daha kaliteli bir ekonomiye geçişi desteklemek, hizmetleri iyileştirmek ve

dijital altyapıyı güçlendirmek için akıllı kent teknolojilerinden gelen potansiyel fırsatları değerlendirmek olarak belirlenmiştir. Ayrıca dijital Greenwich kenti aynı zamanda, yeni şirketlere ve küçük işletmelere mekân sunan başarılı bir dijital inovasyon merkezine de ev sahipliği yapmaktadır (Digital Greenwich 2019).

s) London Datastore

London Datastore, kentsel sorunların ele alınmasına ve kamu hizmetlerinin iyileştirilmesine yardımcı olan 800'den fazla veri setine sahip uluslararası platformda tanınırlığı olan bir açık veri kaynağı olup dünyada kamusal verileri açık ve erişilebilir hale getiren ilk platformlardan biridir. Bu platform sayesinde vatandaşların katılımı, yenilikçiliği ve yeni uygulamaların geliştirilmesi de sağlanmıştır.

Ek olarak veri paylaşımını ve işbirliğini artırmak için Londra Veri Analitiği Ofisi (London Office of Data Analytics-LODA) kurulmuş olup bu ofiste veri bilimi projeleri oluşturulmakta, test edilmekte ve yürütülmektedir. Bu ofisin Londra'nın veri yönetimini aynı zamanda paylaşımını güçlendirmek ve verinin değerini maksimize ederek şehrin yönetiminde verilerin kullanımının artmasını sağlamak olmak üzere iki temel amacı vardır (London Data Store 2019).

t) Talk London İnisiyatifi

Büyük Londra Otoritesi (GLA), Londralıları karar verme süreçlerine katmak için Talk London topluluğunu oluşturmuştur. Talk London, çevrimiçi tartışmalar, anketler, canlı soru-cevap etkinlikleri, araştırmalar ve odak grupları düzenleyerek Londralıların topluluk içinde yeni fikirler üretmesine, politika tartışmalarına katılmasına olanak sağlamaktadır. Londra Belediyesi Talk London platformu üzerinden Londralıların şehir hakkında söylediklerini dinlemek ve politika girişimlerine verdikleri tepkileri izleyebilmektedir (Talk London 2018).

u) TMRW: Croydon Teknoloji Merkezi

TMRW, teknoloji düşkün girişimcilere ve küçük işletmelere esnek ve uygun fiyatlı son teknoloji ürünün çalışma alanı, ekipman içeren ofis alanı ile destek sağlayan yeni bir teknoloji merkezidir. Londra'da ölçek büyütmeyi ve hızlı büyümeyi hedefleyen Croydon Teknoloji Merkezi başkentin en ilerici teknoloji işletmelerini Londra'ya çekmeyi amaçlamaktadır (Tech London 2020).

v) Ulaşımında Temassız Ödeme: Oyster Kartı

2012'de Londra Ulaşım Otoritesi (TfL), Londra'nın 8.500 otobüsünde tek bir Oyster kart ile temassız banka kartı, kredi kartı veya yüklemeli kart kullanma seçeneğini sunmuştur. Oyster kart, 2014'te Londra'daki tüm ulaşım türlerine entegre edildiğinde dünyada bir ilk olmuştur. Bugün milyonlarca Londralı, toplu taşımada Oyster kartlarını kullanmakta olup Londra'daki metroda ve otobüsle yapılan tüm seyahatlerin %85'inden fazlası Oyster kartla ödenmektedir (Transport for London 2018).

w) Sanal Gerçeklik Araçlarıyla Karar Verme ve Kullanıcı Testleri

Londra Metrosu'nun Teknoloji ve İnovasyon ekibi, veri kümelerini görselleştirmek için Sanal Gerçeklik (VR) ortamları gibi pilot projeler geliştirmişlerdir. Geliştirilen sanal model, olası hataların fark edilmesine ve makinist eğitime yardımcı olmaktadır. Bu sanal modeller, vagon doluluk seviyeleri gibi gerçek zamanlı veya tarihsel koşulları yansıtmak için harici veri akışlarına bağlanmaktadır (Baker 2018).

x) Görme Engelliler İçin Londra Metro İstasyonunda Navigasyon

Londra Metrosu'nun Teknoloji ve İnovasyon Ekibi, akıllı altyapının görme engelli müşterileriyle nasıl etkileşime girebileceği konusunda alanında ilk niteliğinde bazı çalışmalara imza atmıştır. Uygulamaya geçirdikleri Wayfindr uygulaması ile istasyon içinde bulunan yol bulma noktalarına kurulu yol göstericilerle etkileşime girerek çalışan bir mekanizmayla kullanıcıların metroda gidecekleri yere ulaşmaları sağlanmaktadır (Transport for London 2015).

y) Vücuda Takılan Güvenlik Kameraları

2016 yılından itibaren Londra'da polis memurlarının operasyonlarında 'daha fazla şeffaflık' sağlamak amacıyla görev yapan 22 binden fazla polis memurunun üniformaları kameralarla donatılmaya başlanmıştır. Mahkemede veya diğer işlemlerde delil olarak kullanılacak görüntüler, otomatik olarak polis sunucularına yüklenmekte olup 31 gün saklandıktan sonra silinmektedir. 2016 Eylül ayında, Cambridge Üniversitesi'nin bir çalışması, polis memurlarına görünür şekilde vücut kameraları takılmasıyla, şikâyetlerin %93 oranında azaldığını ortaya koymuştur (Londra Life 2016).

z) Hızlı Gönüllülük (Speed Volunteering)

Geliştirilen 'speed volunteering' mobil uygulaması ile yardım kampanyaları düzenlemek, sosyal konularda farkındalık yaratmak adına yapılan organizasyonlarda yetenekli insanlara bir iletişim ağı oluşturulmaktadır. Organizatör ve aktivistler ile gönüllüleri buluşturan bu uygulamayı 3 binden fazla kişi kullanmakta ve haftada 2 bin kişi gönüllülüğe aktif katılım göstermektedir. Uygulama sayesinde gerçekleşen hızlı bilgi paylaşımı ile gönüllülüğün etkisi artırılmakta daha geniş kitlelere ulaşımı sağlanmaktadır.

Akıllı Kent olarak nitelendirilen ve pek çok saygın akıllı kent endeksine göre üst sıralarda yer alan Londra, bu alanda sahip olduğu özellikler, sağladığı teknolojik gelişmelerle sürdürülebilir kalkınma için örnek oluşturmaktadır. Londra yönetiminin, yaşam kalitesini artırmak ve kentin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmalara ve projelere değinilmiştir. Görüldüğü üzere Londra yönetimi, akıllı kent konseptini benimsemiş ve bununla ilgili yeni vizyonlar oluşturmuş olup bilhassa enerjinin sürdürülebilirliği, ulaşım, çevre ve halk sağlığı konularının üzerinde durmuştur.

5.1.2. Kopenhag

Kentsel çevre ve yaşam kalitesi çok yüksek olan Kopenhag kenti, Danimarka'nın en kalabalık şehri ve aynı zamanda başkentidir. Saygın pek çok akıllı kent sıralamasında üst sıralarda yer alan Kopenhag Avrupa'nın en yeşil kenti ve aynı zamanda en büyük finans merkezlerinden birisi olması sebebiyle çalışmaya incelenmek üzere seçilmiştir.

Akıllı kent çalışmaları kapsamında sürdürülebilir kalkınma anlamında önemli adımlar atan Kopenhag, “Yeşil Ekonomi Lideri” seçilmiş olup pek çok kez “Dünyanın En Yaşanabilir Şehri” ve “Dünyanın En Bisiklet Dostu Kenti” ünvanlarıyla ödüllendirilmiştir (The City of Copenhagen 2020a). Ayrıca Kopenhag, 2014 yılında, kentlerin bir yandan insanların yaşam kalitesini yükseltirken diğer taraftan, çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması gerektiğini “yeşil kentler yaşama uygundur” sloganıyla ön plana çıkaran ve çevre dostu kentsel yaşama öncülük eden kentlere verilen “Avrupa Yeşil Başkenti” ödülünü kazanmıştır (Cömertler 2020: 267-285).

Kopenhag, dünyadaki pek çok saygın yaşanabilir şehirler endeksleri arasında üst sıralarda yer almaktadır. IMD Akıllı Kentler endeksinde 2020 yılında 6. Sırada yer alan Kopenhag, aynı endeksin 2023 yılındaki sıralamasında 4. sıraya yükselmiştir. Akıllı kentlerin sıralandığı bir diğer saygın endeks olan 2022 yılı IESE Cities Motion Index raporunda çevresel boyuta göre sıralama 183 kent içerisinde 3. sıraya yerleşmiştir. EIU'nun Yaşanabilirlik endeksinde 2.sıraya oturan Kopenhag, ayrıca adalet sistemi kapasitesinden suç oranlarına, sosyal uyumdan ortak değerlere kadar birçok konunun göz önünde bulundurulduğu dünyada en güvenli şehirler endeksinin kişisel güvenlik kategorisinde ise 1.sırada yer almaktadır. Akıllı kentle ilgili öne çıktığı göstergeler ise yaşanabilirlik, çevre, yeşil alan, güvenlik ve toplu taşıma olarak sıralanabilir (The IMD World Competitiveness Center, 2020: 71).

Dünyadaki yaşanabilir akıllı kentler arasında üst sıralarda yer alan ve akıllı kent çalışmalarıyla ön plana çıkan Kopenhag, kentteki yaşam kalitesini artırmak, daha yeşil bir şehir oluşturmak ve iş ortamını iyileştirmek ve geliştirmek için büyük veri toplama ve kullanımı konusunda dünyanın en iyi planı olarak değerlendirilen Kopenhag Bağlanıyor Projesi ile 2014 yılında “Dünya Akıllı Kentler Ödülü”nü kazanmıştır (Copenhagen Capacity 2020a). Bu proje kapsamında, kentteki trafik sıkışıklığını, hava kirliliğini ve karbon emisyonlarını azaltmak için sensörlerden gelen büyük veriler kullanılmaktadır (Copenhagen Capacity 2020b).

2025 yılında karbon salımını sıfırlayan ilk başkent olmayı hedefleyen Kopenhag, en düşük karbon salımına sahip büyük kentlerden birisidir (Kamp 2015:137). Bu hedef kapsamında kentin İklim 2025 Planı hazırlanmıştır. Plan, enerji üretimi, enerji tüketimi, yeşil hareketlilik ve şehir yönetimi olmak üzere, dört temel alana ilişkin hedefleri ve girişimleri bir araya getiren kapsamlı ve bütüncül bir plandır. İklim Planı ile, büyüme ve gelişmenin; daha temiz bir hava, daha az gürültü ve daha iyi yaşam kalitesi

gibi çevresel faydalarla birleştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca planda nötr karbon hedefinin daha iyi bir yaşam kalitesi, inovasyon, yatırım ve istihdam oluşturmak için kaldıraç olarak kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Karbon salımsız, temiz, sağlıklı, mavi ve yeşil bir başkent, olmayı hedefleyen Kopenhag sürdürülebilirlik adına pek çok plan ve politikaya sahiptir. Yukarıda değinilen İklim Planı 2025'in yanı sıra Eko-Metropol Planı, Akıllı Ulaşım Sistemleri Eylem Planı, Ajanda 21, Trafik Güvenliği, Geri Dönüşüm Stratejisi, Servis ve Kanal Stratejisi akıllı kenti oluşumunu destekleyen önemli plan ve politikalar (Ulusoy 2017: 84). Kopenhag Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Eylem Planı ise kentin en önemli politika dokümanlarından biri olan ve sürdürülebilirliği esas alan bir diğer eylem planıdır. Bu plan ile, akıllı ve tüm yönleriyle sürdürülebilir bir kentsel gelişme için bir takım politika ve strateji belirlenmiştir (City of Copenhagen, 2018: 4).

Akıllı kent gelişiminin, kenti herkes için daha yaşanabilir ve sürdürülebilir bir yer haline getirmeye yardımcı politik bir öncelik olarak ele alındığı Kopenhag, günümüzde temiz teknoloji, inşaat ve ulaşım sektörlerinde akıllı kent teknolojilerinin test edildiği ve geliştirildiği yaşayan bir laboratuvar olarak değerlendirilmektedir (Copenhagen Capacity 2020c). Bu kapsamda, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler üreten yaşayan laboratuvarlar olan Kopenhag Çözümleri Laboratuvarı ve Nordhavn Enerji Laboratuvarı akıllı kent çalışmalarında oldukça önemli bir göreve sahiptir (The City of Copenhagen 2020b).

Laboratuvar faaliyetlerini çevre ve iklim; hava kalitesi; insanlar ve akışlar; veriye dayalı operasyon ve denetim; dijital hizmetler olmak üzere beş ana tema altında yürütmektedir. Çevre iklim teması kapsamında CO2 emisyonlarını azaltmanın ve enerji optimizasyonunu sağlamanın yeni yolları araştırılırken; hava kalitesi teması kapsamında hava kirliliği ile ilgili tutarlı bir veri tabanı oluşturmak için mobil ve sabit sensörler kullanılarak yeni bilgiler üretilmekte ve test edilmektedir. İnsanlar ve akışlar teması kapsamında yürütülen faaliyetlerle ise insanların davranış şekilleri dikkate alınarak daha iyi kentsel alanlar oluşturmak ve kentsel gelişmeyi verilere dayalı olarak daha akıllı ve daha büyük hale getirmek hedeflenmektedir. Veriye dayalı operasyon ve denetim teması kapsamında manuel olarak gerçekleştirilen ve böylece uzun çalışma saatleri ve büyük bütçelere mal olan görevlerin teknoloji kapsamında geliştirilmesine yönelik çalışmalarda bulunurken; dijital hizmetler teması kapsamında ise kentsel alanlarda wifi ve bilgi ekranları gibi iletişim altyapısının kurulması, kentlileri yönlendiren, trafik akışı vb bilgileri sağlayan dijital faaliyetler desteklenmektedir (Copenhagen Solutions Lab n.d.). Söz konusu belirtilen temalar kapsamında yürütülen çalışmalar Underbroen, İskandinav Akıllı Kentler Ağı ve Enerji Bloğu gibi şehir laboratuvarlarında geliştirilmekte ve test edilmektedir.

Kopenhag'da şehir laboratuvarlarının yanı sıra, pek çok alanda proje ve uygulama gerçekleştirilmiştir.

Bu proje ve uygulamalar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

a) Şehir Laboratuvarları

- **Sokak Laboratuvarı (Street Lab):** Proje kamu – özel ortaklığında bir laboratuvar olup gerçek yaşam ortamında kentsel zorlukları çözme amacıyla geliştirilmiş, dijital çözümleri test etmek için tasarlanmış, şehrin merkezindeki bir test alanıdır. Laboratuvar, hava kirliliğini ve gürültüyü azaltmak, atık toplamayı optimize etmek, akıllı otopark ve Wi-Fi çözümleri sağlamak gibi alanlarda geliştirilen çözümler test edilmektedir. Projede sensörler ve ağ teknolojilerinden yararlanılmakta olup proje akıllı kent teknolojisi ile ilgili inovasyonun güçlenmesine de katkı sağlamaktadır.
- **Kopenhag Çözüm Laboratuvarı Projesi (Kopenhag Solutions Lab):** Laboratuvar akıllı kent girişimleri için Kopenhag Şehri'nin kuluçka merkezi olup bu alanda kilit bir rol oynamaktadır. (Copenhagen Solutions Lab n.d.). Projenin; iklim izleme, dijital hizmetler, veriye dayalı operasyonlar, güvenlik ve kentsel deneyim için dış mekân aydınlatmasının kullanıldığı ışık ve kentsel yaşam olmak üzere 5 odak alanı mevcuttur (ÇŞB 2019: 647). Proje kapsamındaki uygulamalardan Kopenhag'daki sokak sokak hava kirliliğini ölçmek için Google ile birlikte çalışılmıştır. Hava kirliliğini ölçmek için Google'ın Street View arabaları hava ölçüm ekipmanıyla birlikte şehrin her yerine ulaşarak yerel hava kirliliğinin boyutu hakkında güncel bilgiler sağlayacaktır. Kopenhag, Google'ın bu şekilde hava kirliliği ölçümlerini yürüttüğü Amerika Birleşik Devletleri dışındaki ilk şehir olması bakımından oldukça önemlidir (Georgieva 2018).
- **Energylab Nordhavn Projesi:** EnergyLab Nordhavn Projesi'nin amacı, mevcut enerji sisteminin yenilenebilir enerjiye dayalı güvenilir, uygun maliyetli ve sürdürülebilir bir sisteme dönüştürülmesi için yeni yöntemler ve çözümler geliştirmektir. Projeye birlikte; rüzgâr ve deniz biyokütlesi, jeotermal, mevsimlik termal depolama, metro sistemi, bisiklet, yeni binalar, mevcut sistemlerle ara bağlantı ve kamu hizmetleri altyapısı gibi pek çok alanda yenilikçi ürünlerin önü açılarak, yeni enerji işletmelerini projeye dahil etmek hedeflenmiştir. Projenin akıllı kent bileşenleri akıllı enerji ve akıllı altyapı olarak tanımlanmış olup projeye birlikte aynı zamanda bilgiye dayalı işler yaratarak önemli ticari etki yaratmak ve Danimarka bilgi tabanının genişletilmesi yoluyla da bilimsel etki yaratmak amaçlanmıştır. Projenin çevresel anlamda sürdürülebilirliğe katkısı tartışmasızdır. Ayrıca ekonomik anlamda kente anlamlı ölçüde katkılar sağlaması planlanmıştır.
- **Underbroen:** Küçük işletmelere, şirketlere ve kuruluşlara dijital üretim teknolojileri, tasarım düşüncesi, prototip oluşturma ve ürün fikirlerinin geliştirilmesi hakkında bilgi edinme ve test

etme imkânı sağlanmaktadır.

- **İskandinav Akıllı Kentler Ağı (Nordic Smart City Network):** Danimarka, İsveç, Norveç, Finlandiya ve İzlanda olmak üzere beş İskandinav ülkesinden toplam 14 şehrin oluşturduğu İskandinav Akıllı Kentler Ağı projesi ile yaşayan laboratuvarlardan elde edilen deneyimlerin paylaşılması, yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler oluşturma ve küresel alanda rekabet edebilmenin yeni yollarının keşfedilmesi amaçlanmaktadır.
- **Enerji Bloğu (Energy Block):** Danimarka ve Avrupa programları tarafından finanse edilen bir proje olup yenilenebilir enerji kaynaklarının gerçek kentsel ortamda kullanım potansiyeli araştırılmaktadır
- **Akıllı Kentler İnkubatörü (Smart Cities Accelerator):** 6.5 milyon € bütçeli proje kapsamında geleceğin enerji sistemleri ve yeni yeşil çözümler üzerinde çalışılan bir kent laboratuvarıdır.

b) Ulaşım Entegrasyonu Projesi

Bu proje ile otobüs, tren ve metronun çevrim içi ve fiziksel entegrasyonunun sağlanması, yolcuların farklı ulaşım modları arasında sorunsuz bir biçimde hareket edebilmesinin sağlanmasının yanı sıra bisikletle ulaşımın toplu taşıma ile entegrasyonu sağlanmaktadır. Projenin temel bileşenleri; mobilizasyon, bilişim ve teknoloji yönetimi, ulaşım da çok modluluk, görüntüleme ve sensör elemanları ve bunlardan elde edilen veriler olup proje kapsamında bilişim ve teknoloji yönetimi tabanlı seyahat planlaması; tren, otobüs ve metro için tek bilet uygulaması gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Proje çevresel anlamda toplu taşıma araçlarıyla yapılan yolculukların artması ve böylece özel araçların kullanımının azalmasıyla hava kalitesinin artması, karbon emisyonlarının azalması, CO2 salımının azalması gibi pek çok alanda sürdürülebilir kentsel gelişmeye katkı sağlamıştır. Ayrıca diğer taraftan, trafik sıkışlığının azalması, hızlı ve güvenilir yolculuk sürelerinin kent içinde çalışma hayatını cazip kılması, trafikte tıkanıklığın ve kayıp saatlerin azalması ekonomik anlamda kazanımları beraberinde getirmiştir (City of Copenhagen 2014: 10-12; ÇŞB 2020: 59).

c) Bisiklet Yolları Projesi

Bu projenin amacı akıllı trafik sistemi uygulamaları ile entegre kesintisiz bisiklet yolları sağlamak ve hedefler doğrultusunda bisiklet yollarının dönüşümünü sağlamaktır. Proje kapsamında bütün kenti kapsayan bisiklet yolları ağı, bisiklet köprüleri, bisiklet park yerleri, park ve rekreasyon alanları boyunca bisikletler için yeşil rotalar, aileler için otomobile alternatif kargo bisikletleri, bisikletçiler için güvenli kavşaklar, bisiklet ulaşımının toplu taşıma sistemine entegrasyonu, bisikletçilerin durmadan seyahat edebilmeleri için trafik ışıklarında yeşil dalga sistemi (yeşil ışığın 20 km/saat hıza ayarlanması) gibi sürdürülebilir kentsel çözümler uygulamaya geçirilmiştir. Projenin bileşenleri akıllı trafik sistemleri,

LED aydınlatmalar, kullanıcıların yolları entegre bir şekilde kullanmasına izin veren görüntüleme ve sensör elemanları olup proje pek çok alanda kazanımlar sağlamıştır. Çevresel anlamda hava kirliliğinin azalması, CO2 azalması, gürültünün azalması gibi kazanımlar sağlarken ekonomik anlamda ise yolculuk süresinin kısılması ve trafik sıkışıklığının azalması ile ekonomik verimliliğin artması, otomobile kıyasla her km için 0,16 € tasarruf sağlanarak ulaşım maliyetlerinin düşürülmesi, bisiklet kullanımı ile sağlık harcamalarında 230 milyon €'luk tasarruf ve pedal çevrilen km başına 0.77 €'luk sağlık bakım maliyetlerinde düşüş gibi büyük ölçekli kazanımlar sağlanmıştır. Ayrıca bisiklet kullanımı sosyal anlamda şehir hayatının ve sosyal yaşamın gelişmesine katkı sağlamış olup, bisiklet kullananların %88'ine göre işe gitmenin en hızlı ve kolay yolu olarak değerlendirilmiştir (City of Copenhagen 2014: 6-9; ÇŞB 2020: 60).

d) Liman Banyosu Rekreasyon Projesi

Bu proje ile bir sanayi limanı olan ve yoğun bir biçimde kullanılan Kopenhag limanı, trafik kavşağından şehrin sosyal ve kültürel merkezi olma yolunda dönüşümü gerçekleştirmiştir. Projenin amacı kanalizasyon sisteminin modernize edilmesi, temizlik programının benimsenmesi ile limandaki su kalitesinin iyileştirilmesi, yağmur suyunun yönlendirilmesi, halka açık liman banyoları ve rekreasyon alanlarının oluşturulması ile güçlü bir şehir rekreasyon alanı oluşturarak liman alanının kamusal alana dönüşümünün sağlanmasıdır. Halka açık eğlence amaçlı banyo tesisleri sistemi olarak tasarlanan liman banyoları, teraslı bir peyzaj olarak Kopenhaglıların şehrin ortasında yüzmeye gitmesine olanak sağlamakta olup tekne rampaları, kuru havuzlar, iskeleler, kayalıklar, oyun alanları ve pontonlarla kentsel bir liman manzarası sunmaktadır. Projenin bileşenleri görüntüleme ve sensör elemanları, veri, bilişim ve teknoloji yönetimi ve su ile ilgili kamusal hizmetler olarak sıralanabilir. Projeye birlikte çevresel anlamda sel riskinin azalması, daha fazla ve çeşitli flora ve faunanın alana geri dönüşü sağlanmıştır. Proje ayrıca, artan yaşanabilirliğin ekonomik büyümeye katkıda bulunması, liman alanlarının dönüşümü ile iş dünyası ve pazarın canlanması, yakın çevreye yatırım potansiyelinin yükselmesi ve çevrede iş olanaklarının artması ekonomik anlamda pek çok faydayı da beraberinde getirmiştir. Sosyal anlamda katkıları ise kent sakinlerine kentin kalbinde yüzmeye, yelken ve balık avlama gibi rekreasyon imkanlarının sağlaması ve bölge sakinlerinin artan aidiyet duygusu olarak sayılabilir (City of Copenhagen 2014: 14-17; ÇŞB 2020: 60).

e) Sürdürülebilir Binalar

Kopenhag'da sürdürülebilir bina projeleri kapsamında; enerji, su ve diğer kaynakların verimli kullanımı, atıkların, kirliliğin ve çevresel bozulmanın azaltılması, çalışan sağlığının korunması ve çalışanların verimliliğinin artırılması kapsamında yüksek kaliteli iç mekân ikliminin sağlanması, kullanım ömrü maliyetlerinin ve malzeme maliyetlerinin düşürülmesi doğrultusunda Yeşil Bina uygulamaları

geliştirilmiştir. Bu bağlamda gerçekleştirilen uygulamalar; verimli bina kabuğu uygulaması, LED aydınlatmanın ve güneş pillerinin kullanımı, yeşil çatılar ve küçük bahçelerin oluşturulması, yağmur suyunun toplanması ve yeniden kullanılması, atık geri dönüşümü için konteynerlerin kullanımı ve dış mekânda yeşil alanların oluşturulması olarak sayılabilir. Ayrıca eski yapılarda ise yapılarıdaki güçlendirmelerde yalıtımın sağlanması konusunda çalışmalar yapılmıştır. Çevresel anlamda yenilenmiş eski binalarda ve yeni inşa edilmiş sürdürülebilir binalarda CO2 emisyonunun ve enerji tüketiminin ve dolayısıyla çevresel etkinin azalması sağlanmış olup uygulamalar aynı zamanda iklim ve çevre dostu girişimlere ilham vermiştir. Ekonomik anlamda ise bina güçlendirme yatırımlarının inşaat sektörüne katkısı artmış, yaşam döngüsü maliyetlerinde belirgin azalma kaydedilmiştir. Ayrıca binalara yapılan kamu yatırımları, özel sektörün bölgeye daha fazla yatırım yapmasını sağlamış, bu durum yeni istihdam alanlarını da beraberinde getirmiştir.

f) Sürdürülebilir Şehir Planlaması

Kentin tarihsel süreçte gelişimini yönlendiren en önemli planlama araçları, transit odaklı Gelişme Yaklaşımı ve 1947’de kabul edilen daha sonra güncellenen Parmak Planı (Finger Plan)’dır. Bu plan kararlarına göre kent tren ve ana yol rotalarını takip eden ve aralarında açık alanlar bulunan bir elin beş parmağı şeklinde genişlemekte olup kentsel gelişme için yalnızca bu parmaklarda genişlemeye izin verilmiştir. Kent parmakların üzerinde genişlerken, parmakların arasında kalan bölgeler belediye sınırları boyunca yeşil kamalar olarak korunmaktadır. Bu şekilde bir taraftan gereksiz kentsel yayılmanın önüne geçilirken, diğer taraftan ise kentlilere geniş rekreasyon alanları sunulmaktadır (Cömertler 2020: 267-285).



Şekil 10: Kopenhag Parmak Planı

Kaynak: Danish Architecture and Design Review 2017

Bu plan çevresel anlamda; yüksek kalitede toplu taşıma ve bisiklet ulaşımı ile CO2 emisyonlarının azalması, kompakt karma kullanım ile ulaşım talebinin azalması, yaşam kalitesinin ve çevre kalitesinin yükselmesi gibi alanlarda kente pek çok kazanım sağlamıştır.

g) Su Yönetimi Projesi

Projenin amacı Kopenhag'da yaşayan kişilerin doğrudan çeşmeden yüksek kalitede suya ulaşmalarını sağlamak olup temelde şiddetli yağışlar ve taşmalar sebebiyle kirli suyun şehir su şebekesine sızması ve salgın hastalıkların artması projenin temel dayanağı olmuştur. Proje kapsamında akıllı sistem yönetimi ile su basıncının daha iyi düzenlenmesi ve yeraltı su kaynaklarının korunması, kaçak tespit teknolojisi ile kayıpların sınırlandırılması, su sayaçları ve fiyatlandırma uygulamalarıyla gereksiz tüketimin azaltılması sağlanmıştır. Ayrıca Bulut Patlaması Yönetim Planı (Cloudburst Management Plan-CMP) ile yağmur suyunu toplayan, geciktiren ve limandaki son çıkışlara yönlendirerek kanalizasyona girişini önleyen çözümler geliştirilmiş olup şehir merkezinde sele dayanıklı drenajı ve altyapı olanakları bulunan uygun fiyatlı konutların inşa edilmesi planlanmıştır. Projenin bileşenleri görüntüleme ve sensör elemanları, bilişim ve teknoloji yönetimi, veri ve su ile ilgili kamusal hizmetler olarak sıralanabilir. Proje çevresel anlamda su hizmetleri için enerji tüketiminin azalması, tuzdan arındırma gibi enerji yoğun çözümlere gerek kalmaması, şişelenmiş su talebinin azalması gibi kazanımlar sağlamıştır. Ayrıca daha düşük enerji kullanımı, mevcut boru ağının daha az sıklıkta değiştirilmesi, daha iyi izleme ve onarım, daha yüksek su verimliliği yoluyla uzun vadeli maliyetlerin azalması kapsamında ekonomik anlamda kazanımları da beraberinde getirmiştir (City of Copenhagen 2014: 18-21; ÇŞB 2020: 61-62).

h) Middelgrunden Rüzgâr Enerji Projesi

Kentte 2025 yılına kadar, kentte tüketilen elektriğin tamamının rüzgar santrallerinden sağlanmasına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda yüksek teknoloji kullanımı içeren Middelgrunden'deki ilk rüzgar çiftliği projesi ile halka arz ve topluluk sahipliğinin oluşturulması, yeni tribünlerin inşası ve ayrıca bilinçlendirme kampanyaları ile halkın bilinçlendirilmesi sağlanmıştır. Projenin amacı rüzgâr enerjisinden elde edilen elektrik üretiminin 2012 yılında %22 iken 2020 yılında %50'ye çıkarmak olup gelecekte kent genelinde bu kullanımı %100'e ulaştırmak hedeflenmiştir. Middelgrunden'deki 2 MW türbinler, ilk kurulan türbinler olup, son kullanma tarihine ilk yaklaşanlardan bazılarıdır. Bu kapsamda projenin sürdürülebilirliği için Demonstration of Lifetime Extension Concept projesi aracılığıyla Middelgrunden'deki türbinlerinin restorasyonu için bir test model geliştirilmiştir (Durakovic 2020). Projenin bileşenleri yenilenebilir enerji teknolojileri, geleneksel enerji kaynakları, hava durumuna bakılmaksızın devamlı olarak enerji sağlamak için akıllı şebeke ve akıllı sayaçlar kullanımı, bilişim ve teknoloji yönetimi, veri ve görüntüleme olarak sayılabilir. Proje çevresel anlamda sürdürülebilirliğe oldukça büyük bir katkıda bulunmuş olup yılda 89 milyon kW elektrik üretimi gerçekleştirirken; SO2

emisyonusunu 232 ton, NO emisyonunu 208 ton, CO2 emisyonunu 68.000 ton, toz ve klinkerlerin 4.400 ton azaltılmasını sağlamış ayrıca karbon azaltma ve iklim değişikliği hedeflerine ulaşılması konusunda büyük bir başarı sağlamıştır. Projeden elde edilen karın kentteki diğer projelere aktarılması ve milyarlarca €'luk hacme ulaşan rüzgâr türbini endüstrisiyle yeşil ekonomiye sağladığı katkılarla projenin ekonomik kazanımları da oldukça fazla ölçülmüştür (City of Copenhagen 2014: 22-23; ÇŞB 2020: 62-63).

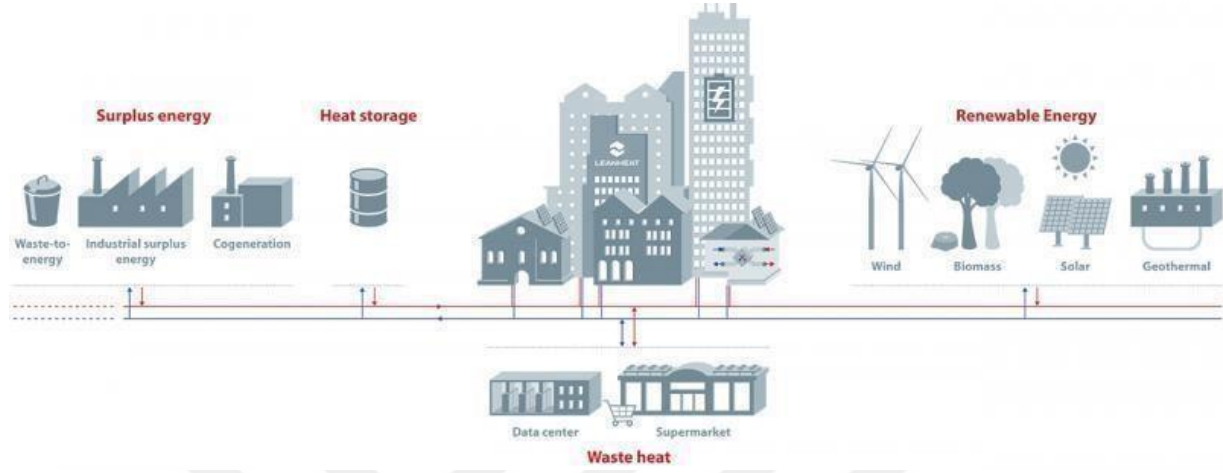
i) Atıkların Geri Dönüşümü Projesi

Atıkların geri dönüşümüyle ilgili olarak kentte 2050 yılına kadar sıfır atık kent olmaya yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Atıkların geri dönüşüm projesiyle, atıkların bir kaynak olarak ele alınması, bu kapsamda, atık üretiminin azaltılması, doğrudan yeniden kullanımın artırılması, geri dönüşümün artırılması ve yakmanın azaltılması hedeflenmiştir. Böylece hem ekonomiye hem de çevreye sürdürülebilirlik anlamında pek çok fayda sağlanması amaçlanmıştır. Projeyle birlikte çevresel anlamda; yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki baskının azalması, üretim sürecindeki enerji tüketiminin azalması, atıkların yakılması ile oluşan sera gazı emisyonlarının azalması, kirleticilerin zararlı emisyonlarının önlenmesi, saf kaynakların madenciliğinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının ve kirliliğin azalması gibi katkılar sağlanırken, ekonomik anlamda ise; çevreye zarar vermeden ekonomik verimliliğin artması, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir pazarın oluşturulması kapsamında faydalar sağlamıştır.

j) Bölgesel Isıtma ve Bölgesel Soğutma

Bölgesel ısıtma temel olarak, bir veya birden fazla ısı kaynağından elde edilen ısıнын bir ısı merkezinde toplanıp yalıtımlı borular vasıtasıyla belirlenen bölgeye aktarılması olarak tanımlanmaktadır. İnşaat, hizmet sektörü, enerji, ulaşım ve tarım gibi alanları kapsayan bölgesel ısıtma ve soğutma alanında geliştirilen projeler sürdürülebilirlik ve ekonomik verimlilik açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bölgesel ısıtma alanında; bölgesel ısıtma ağı ile ısı enerjisinin şehir içinde daha verimli bir şekilde dağıtılmıştır. Ayrıca, kombine ısı ve güç teknolojisinin kullanımı ile elektrik üretim sürecinde kaybolan ısı enerjisinin yakalanması ve yeniden kullanılması sağlanmış olup, biyokütle gibi yenilenebilir yakıtların entegrasyonunun sağlanması ile bölgesel ısıtma ağındaki karbon yoğunluğu azaltılmıştır. Bölgesel soğutma alanında ise; soğuk deniz suyuyla soğutulmuş suyun merkezi bir şekilde üretimi ve yer altı yalıtımlı boru hatları ile endüstriyel-ticari binaların kullanımına sunulması sağlanmıştır. Böylece ekonomik ve çevresel verimlilik anlamında pek çok fayda sağlanmıştır. Çevresel anlamda kazanımlar; tekil kazanlara oranla %40 daha düşük CO2 emisyonu, birincil enerji tüketiminin %70 oranında azalması, geleneksel soğutmaya kıyasla %70 oranında CO2 azalması, elektrik talebinde azalma, kentsel ısı adası etkisinin azalması ve gürültünün azalması şeklinde sıralanabilir. Ekonomik

anlamda ise; aynı anda güç ve ısı üreterek % 94'e varan yakıt verimliliği ve böylece daha az yakıt ihtiyacı, CO2 ve diğer emisyonların çevresel maliyetleri dikkate alındığında en uygun maliyetli ısıtma olması, yeni iş alanlarının oluşması ile istihdamın artırılması, enerji ithalatı harcamalarında azalma gibi faydalar sağlanmıştır.



Şekil 11: Bölgesel Isıtma-Soğutma Sistemi Şeması

Kaynak: Danish Green Growth Network 2020

k) Enerji Verimliliği İçin Akıllı Kentler Ağı Oluşturma Projesi - NICE (Networking Intelligent Cities for Energy Efficiency)

Projenin amacı, akıllı kent kapsamında bilişim ve teknoloji yönetimi ve enerji verimliliği konusunda şehirler arasında bir ortaklık oluşturulmasıdır. Proje enerji tüketimini ve CO2 emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kolaylaştırıcı olarak kullanmak amacıyla Yeşil Dijital Şartı desteklemeyi amaçlamaktadır. Büyük Avrupa şehirlerinin ağı olan EUROCITIES tarafından desteklenen ve Eylül 2011'e kadar 23 şehir tarafından imzalanan Yeşil Dijital Şart, imzalayan ülkelerin iklim değişikliği taahhütlerini yerine getirmek, enerji tüketimini ve CO2 emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak gibi hedefleri kapsamaktadır. Bunu yaparken yenilikçi teknik çözümler geliştirmeyi ve bunu bilgi ve iletişim teknolojilerinin gücünden faydalanarak gerçekleştirmeyi taahhüt etmektedir. NICE projesinin hedefi ise Yeşil Dijital Şart'ın (GDC) taahhütlerinin uygulanmasını teşvik etmek ve ilerletmektir.

l) Veri Portalları

- **Açık Veri Portalı (Open Data DK):** Çevre, eğitim, sağlık, ulaşım, trafik, ekonomi, finans, nüfus, kültür, enerji, toplum, tarım, gıda, balıkçılık, ormancılık gibi pekçok alanda verinin

paylaşıldığı bir platformdur.

- **Şehirler İçin Seçin (Select For Cities):** Kopenhag, Helsinki ve Anvers şehirleri tarafından başlatılan ve 56 milyon €'luk bütçesi olan bu program ile şirketlere prototip geliştirme ve bunları test etme konusunda finansman sağlamak olup yenilikçi bir nesnelerin interneti platformu oluşturmak amaçlanmaktadır.
- **Şehir Veri Alışverişi (City Data Exchange):** Kamu ve özel sektör arasında veri alışverişi olanaklarını incelemeyi amaçlayan proje kapsamında büyük, küçük ve orta ölçekli şirketlerin, üniversitelerin ve kamu sektörünün çeşitli bilgi kaynaklarını birleştirerek işbirliği yapması amaçlanmaktadır.

Yukarıda da detaylı bir şekilde incelendiği üzere Kopenhag, ortaya koyduğu yenilikçi, bütüncül ve uzun vadeli uygulamalar ile sosyo-ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik açısından pek çok başarılı uygulamalara sahiptir. Bu uygulamalarla birlikte pek çok endekte üst sıralara oturmuştur. Şehirde uygulanan entegre ulaşım sistemi, rüzgar enerjisi, atık yönetimi, su yönetimi, sürdürülebilir binalar politikası gibi akıllı kent çözümleri; hava kirliliğinin, sel riskinin, gürültünün ve yenilenemeyen kaynaklar üzerindeki baskının azalmasını sağlamış olup; diğer taraftan daha güvenli, daha hızlı, daha sağlıklı, daha ucuz ve daha az stresli ulaşım imkanlarının gelişmesi, yeşil ekonominin güçlenmesi, ekonomik pazarın canlanması gibi pek çok sosyal, ekonomik ve çevresel kazanım da sağlamıştır. Kopenhag'ın akıllı kente dönüşüm sürecinde; akıllı ve sürdürülebilir kent gelişimini destekleyen uzun vadeli ve sıkı bir şehir planlaması ve iklim politikasının olması, net bir akıllı kent vizyonunun geliştirilmiş olması, güçlü eğitim ve araştırma kurumlarının ve inovasyon merkezlerine sahip olması, birimler arası koordinasyon sağlayan yapıların kurulmuş olması, etkin paydaş katılımının sağlanması, özel sektör katılımının teşvik edilmesi gibi yönleri başarılı olarak değerlendirilmekte ve ön plana çıkmaktadır (Deloitte-Vodafone 2016).

5.1.3. Barcelona

Kent yaşamına dair son derece kompakt bir izlenim sunan Barselona, yaklaşık 4,8 milyon nüfusa sahip olup, çevresel kirlilik, gürültü ve trafik sıkışıklığı gibi ciddi kentsel sorunlar ile karşı karşıya kalmış bir kenttir. Yaşadığı kentsel sorunların üstesinden gelebilmek düşüncesi kentin tüm paydaşlarını sürdürülebilir akıllı kent çözümlerinin etrafında birleştirmiştir. Bu kapsamda Barcelona'nın akıllı kent stratejisini, yaşam kalitesi yüksek, sıfır emisyon ile çevreye zarar vermeden kendi kendine yetebilen kent olma hedefi doğrultusunda üretim bölgelerine sahip, çevre dostu, yeniden doğallaştırılmış, enerji bakımından kendine yetebilen, sıfır emisyon oranına sahip, birbirine bağlanmış birimlerle yüksek hızda ulaşım ve iletişim ağına sahip bir kent olarak tanımlamak mümkündür

Yenilikçi, sürdürülebilir, daha yeşil, bilgi ve kent unsurlarını birbirine bağlayan, ileri teknolojiyi benimseyen ve tüm paydaşlarına hitap etme düşüncesine sahip Barselona uluslararası saygın endekslerden biri olan Eden Strategy Institute tarafından yapılan En iyi 50 Akıllı Kent 2021 (Eden Strategy Institute 2021: 2) sıralamasında 4. sıraya yerleşmiştir. Akıllı kent olma yolunda bilgi ve iletişim teknolojilerinin gücünün farkında olan Barselona 2023 Dünya Mobil Başkenti seçilmiş olup dünyada ISO 'nun Toplulukların Sürdürülebilir Kalkınması standardına uygun olarak platin sertifika verilmiş olan 27 şehirden biridir. Akıllı kent olma yolunda küreseldeki başarısı ve diğer pek çok endeks sıralamasında da üst sıralarda yer alması sebebiyle detaylı olarak incelenmek üzere çalışmaya dahil edilmiştir.

Akıllı Kent uygulamalarıyla İspanya'da ilk, Avrupa'da 3. sırada yer alan Barcelona kenti 2012 yılında oluşturduğu "Akıllı Kent Barcelona Programı" ile kentin yatırımlarını sınıflandırarak tek vizyon ve strateji altında toplamış olup, bu programla birlikte 2016'dan bu yana, 12 alanda, 22 program içerisinde 122 proje organize edilmiştir.

2014 verilerine göre Barselona'nın akıllı kent uygulamalarına 53,7 milyon € yatırım yapılmış olup 25 bin kişiye istihdam sağlanmış ve yapılan yatırımların yarısı kadar belediye bütçesi ek kaynak elde etmiştir. Akıllı kent kapsamında ortaya konulan hedeflerin 2025 yılına gelindiğinde şehrin ekonomisine kümülatif olarak 832 milyon € fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca çevresel olarak her yıl 9.700 ton CO2 ve 600.000 litre su tasarrufu sağlanması planlanmaktadır (Barcelona City Council, n.d.).

Çalışma kapsamında akıllı kent uygulamalarına ilişkin proje ve uygulamalar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

a) Çöpten Biyogaz Üretim Projesi

Biyogaz, kalıntılarda bulunan organik maddelerin ayrışmasıyla oluşan yanıcı bir gazdır. Projeyle birlikte tesiste antik Garraf çöplüğünden gelen atıklardan biyogaz geri kazanım süreci sayesinde elektrik üretimine olanak sağlanmaktadır. Tesise gelen atıklar ilk olarak kabaca ayrıştırılmakta, daha sonra inorganik ve organik olarak ayrıştırılmaktadır. Özağırlık farklarından inorganik atıkların; bakteriler aracılığıyla da organik atıkların ayrıştırılması sağlanmakta, kojenerasyon kısmında ise dönüşüm gerçekleştirilerek elektrik enerjisi üretimi yapılmaktadır. Şu anda proje ile birlikte tesiste üretilen %100 yenilebilir enerji, Barselona Belediyesi binaları ve ekipmanları ile Barselona metropol bölgesinin vatandaşları tarafından tüketilen elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Biyogazın enerji olarak kullanımı ile atmosfere 60.000 tondan fazla CO2 salımının önüne geçilmiştir (Tersa n.d.).

Ayrıca tesiste sadece enerji üretimi değil çevre bilinci ve yerinde ayrıştırmanın önemini anlatan eğitimlere de ev sahipliği yapılmaktadır.

b) 22@ Smart Central Park Bölgesi

Eski sanayi bölgesi olan Poblenou bölgesinden sanayinin bölgeyi terk etmesi ile oluşan kentsel boşlukta, 180 milyon € yatırım ile iki yüz hektarlık alanda tekrar canlandırılmak üzere bölge kentsel, teknolojik, sosyal ve ekonomik yenilik bölgesi olarak planlanmıştır. Proje adını 22 faaliyet alanında yürütülen 200 projenin tanımlanmış olmasından almaktadır. Söz konusu 22 faaliyet alanı aşağıda Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30: 22@Barselona Projesi Kapsamında Yürütülen 22 Faaliyet Alanı

1	Telefon Ağları	12	Vatandaşlık
2	Şehir Platformu	13	Açık Hükümet
3	Akıllı Veri	14	Cepte Barcelona
4	Akıllı Aydınlatma	15	Akıllı Çöp Toplama
5	Eğitim	16	Sağlık ve Sosyal Hizmetler (Yazılı Hizmetler)
6	Akıllı Su	17	Sağlık ve Sosyal Hizmetler (Cep Uygulama)
7	Akıllı Ulaşım	18	Akıllı İnovasyon
8	Doğaya Dönüş	19	Enerjide Kendine Yetebilirlik
9	Kentsel Yönetim	20	Akıllı Turist Güzergahı
10	Akıllı Mobilya	21	Altyapı ve Lojistik
11	Risk Yönetimi	22	Eğlence ve Kültür

Kaynak: Ajuntament De Barcelona 2012

Akıllı kent olma yolunda bir kentsel tadilat projesi olan 22@Barcelona projesi ile şehrin gelişimine katkıda bulunmak, üniversite, teknoloji şirketleri ve girişimcilik ekosisteminden birimlere ev sahipliği yapmak amaçlanmaktadır. Barcelona kentinin akıllı kent vizyonunun bir yansıması olan bu proje akıllı kent standartlarını, akıllı altyapı, ekonomi, bilim ve teknoloji, hareketlilik ve yaşam kalitesi ile kapsayan bir bilgi kenti modelini ortaya koymaya çalışmaktadır. Ayrıca projenin tamamlayıcısı olan “22@Urban Lab” ile akıllı uygulama ve teknolojilerin test edilebildiği ve pilot uygulamaların yürütülebildiği bir kent laboratuvarı oluşturulmuştur (Gea vd., 2013:552).

c) Campus Diagonal Besòs Projesi

3 binden fazla lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencisi bulunan üniversite, @22 Bölgesinde kurulmuş, İnovatif Kümelenme Platformu temelli bir üniversite kampüsüdür. @22Barselona bölgesinde yer alan üniversitenin etrafında birçok ar-ge şirketi kümelenmiş olup kampüsün kurulmasıyla bölgede yeni istihdam alanları oluşmuştur. Akademi sanayi iş birliğinin sağlanmaya çalışıldığı projede amaç, uluslararası bir üniversite olmak ve önde gelen öğretim üyelerini kampüse toplamak suretiyle şehri cazibe alanı haline getirmektir (Campus Diagonal Besos, n.d.).

d) Medya-TIC Binası (Media-TIC Building) Projesi

Media-TIC veya Media-ICT (TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación; İngilizce ICT: Information and Communication Technologies) projesi 22@Barcelona isimli bölgede bulunan bilgi ve iletişim teknolojileri merkezi olarak tasarlanmış bir projedir. Son teknolojiyi kullanarak yeni akıllı ve sürdürülebilir mimarinin güzel bir örneği olan Medya-TIC Bina projesi, bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) alanındaki işletmeler, Ar-Ge merkezleri ve kurumların yanı sıra medya sektörü için de bir iletişim merkezi olarak tasarlanmıştır. Bilişim ve iletişim teknolojileri ofislerini, kamuya açık mekanları barındıran bina, teknolojiyle uğraşan araştırmacıları, yatırımcıları, kullanıcıları ve mucitleri ortak bir alanda buluşturmayı amaçlamaktadır. Projeye birlikte yeni fikirlerin tasarlandığı, hayata geçirildiği ve sergilendiği bir merkez oluşturulmuştur.

Ek olarak, bina ısı ve sıcaklığı düzenleme açısından işlevsel özelliklere sahiptir ve bu özellikler yılda 114 ton karbondioksitin atmosfere salımı engellemektedir ve böylece iklim kontrolünde %20 tasarruf sağlanmaktadır.

e) Eixample Projesi

Proje, Barselona'nın kalbinde hareketli ve yoğun nüfuslu bir bölge olan Eixample'deki sorunlara odaklanmaktadır. Bölgede yapılan plan 2016 yılında yapılan Superillas ana planının bir uzantısı niteliğinde olup, nüfus yoğunluğu, yüksek trafik ve kirlilik seviyeleri nedeniyle şehrin geri kalanında çok yüksek bir potansiyel etkiye sahip olması sebebiyle dönüşüm için önceliklendirilmiştir. Superillas veya Superblocks olarak anılan proje, Barselona'da trafiği azaltmak, kamusal alanı maksimize etmek ve şehrin kronik kirlilik sorununu çözmek için tasarlanmış ve 6 bölgede uygulanmıştır.

2019 yılında Barselona şehir genelinde azot seviyelerinin hem AB hem de Dünya Sağlık Örgütü'nün sınırlarını aştığı ölçümlenmiş olup ayrıca Eixample'nin tüm ilçeler arasında en yüksek kirlilik oranına sahip bölge olduğu ve bölgedeki ölümlerin yüzde 23'ünden sorumlu olduğu kaydedilmiştir. Superilla projesiyle birlikte gerçekleştirilen 6 bölgedeki uygulamayla araba kaynaklı emisyonlardan oluşan zararlı azot dioksit seviyelerinde yüzde 33'e varan bir azalma sağladığı raporlanmıştır. Bu kapsamda Eixample

bölgesinde de hedef yaya ve temiz havanın öncü olduğu 33,4 hektarlık bir alanda gerçekleştirilecek dönüşümle kentteki aşırı kirliliği azaltma ve bölgeyi daha sağlıklı, daha güvenli ve daha sürdürülebilir bir yaşam alanı haline getirmektir. Eixample'nin sokaklarından üçte birini küçük parklara dönüştürmeyi amaçlayan projeye kapsamında 21 cadde ve 21 yol kavşağının küçük parklara ve meydanlara dönüştürülmesi planlanmıştır. Ayrıca yol kavşaklarında yapılacak 21 yeni meydanın yanı sıra, bu tüm bölge halkına evlerinin 200 metre yakınında güvenli bir açık alan sağlanması amaçlanmıştır. Yüksek trafik ve kirlilik seviyelerine çevresel kaygıların ön planda olduğu, sürdürülebilir çözümler üretilmesi kapsamında proje oldukça dikkat çekicidir (Karakoç 2020).

f) Barselona Şehir Laboratuvarı (Barcelona Urban Lab)

Proje, Barselona Açık Veri Girişimi Derneği tarafından bir kentsel laboratuvar olarak kamusal alanın kullanımını kolaylaştırmak amacıyla oluşturulmuştur. Ürün ve hizmetlerin gerçek bir ortamda test edilmesi gereken şirketler için ortam sunan laboratuvar; iş dünyasında yeniliği teşvik etmek, iş piyasasına erişimi kolaylaştırmak ve Barselona halkının günlük yaşamlarını kolaylaştıran yeni ürünler geliştirmek hedeflenmektedir. Projeye başladıktan sonra 12'den fazla şirket, kentsel gelişim, hareketlilik, ekoloji ve bilgi iletişim teknolojileri gibi farklı alanlarda yenilikçi hizmetlerin test edilmesi amacıyla projeye katılmıştır (Barcelona Urban Lab n.d.).

Barselona Şehir Laboratuvarı;

- Kentsel Altyapının Bütüncül Çözümü Projesi,
- Gürültü Kirliliği Projesi,
- Konteynerlardaki Sensör Projesi,
- Trafik Akışı Projesi (Trafik kontrol sensörlerinin uygulanması),
- Park Alanları Projesi (Doluluk sensörlerinin montajı),
- Fiber Optik Projesi (Fiber optik ağın kurulumu),
- Bisiklet Şeritleri Projesi (Farklı bisiklet şeritlerinin uygulanması ve değerlendirilmesi),
- Trafik Kontrolü Projesi (Trafik optimizasyon sistemlerinin uygulanması),
- Akıllı Trafik Işıkları Projesi (Körler için sağlam trafik tesisatı uygulanması),
- Elektronik Sayaç Okumaları Projesi (Gaz ve su için bir elektronik okuma sisteminin uygulanması) gibi pek çok alt projeden oluşmakta olup bu projelerden bazıları aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

g) Kentsel Altyapının Bütüncül Çözümü (SIIUR-The Integral Solution of Urban Infrastructure) Projesi

Akıllı çevre konsepti kapsamında geliştirilen SIIUR, şehirleri daha akıllı ve daha verimli bir şekilde yönetmek için hizmetleri ve kentsel altyapıyı bütüncül bir şekilde ele alan yenilikçi bir projedir. SIIUR, çevresel bilgileri işleyen ve canlı mevcudiyetini, sıcaklığı, nemi, gürültüyü ve kirliliği algılayan LED teknolojisi ve sensörlerle donatılmış olup aynı zamanda yeni Wi-Fi erişim noktaları, halka açık bilgi noktaları, fiber optik hizmetler ve elektrikli araçlar için şarj noktaları gibi uygulamaları içermektedir. Enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından pek çok kazanım sağlayan SIIUR projesi, 245'ten fazla başvuru arasından Living Labs Global 2011 yarışmasını kazanarak, Eindhoven'da akıllı ve sürdürülebilir aydınlatma çözümleri geliştirmek için bir teklif almıştır (Barcelona Urban Lab n.d.).

h) Gürültü Kirliliği Projesi

Proje ile birlikte kentin ilgili bölgelerine yerleştirilen sensörler ile gürültü kirliliği ölçümleri yaparak şehrin gürültü kirliliği analizini yapmak ve bu kapsamda gerekli önlemlerin alınmasında yardımcı olmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda halka açık yerlerdeki çeşitli sokak ışıklarına geleneksel ses seviyesi ölçerlerden çok daha ekonomik olan gürültü mikro sensörlerin kurulumu gerçekleştirilmiştir. Mikro sensörler aracılığıyla elde edilen veriler kablosuz ağ bağlantısı kullanılarak gerçek zamanlı olarak geliştirilen bir yazılıma aktarılmakta ve bu yazılım aracılığıyla şehrin gürültü kirliliği haritaları oluşturulmaktadır (Barcelona Urban Lab n.d.).

i) Konteynerler için Sensörler Projesi

Proje kapsamında bir yıl boyunca çöp konteynerlerindeki doluluk seviyelerini izlemek için bir sistem kurulmuştur. Çöp konteynerlerine ve cam, kâğıt ve plastik atıkları ayrı toplama kaplarına yerleştirilen sensörlerle konteynerlerin doluluk seviyesini izlemek amaçlanmıştır. Sensörler, konteynerlerin doluluk seviyesi verilerini rapor etmekte ve bu veriler gerçek zamanlı olarak iletilmekte olup, konteynerler %70 kapasiteye ulaştığında atık yönetimi şirketi uyarılmaktadır. Böylece çöp yollarını optimize edilmesi, potansiyel olarak paradan tasarruf, çevresel fayda sağlanması ve hizmetlerin iyileştirilmesi sağlanmıştır.

j) Açık Veri Barselona Portalı (Open Data BCN):

Proje ile birlikte akıllı bir yönetim örneği sunabilmek adına kamusal bilgiler, istatistiksel veriler, yapılan çalışmaların analiz sonuçları gibi verilerle oluşturulan veri tabanları kullanıma sunulmuştur. Bu sayede kamuya açık veriler, kolay ve anlaşılır bir şekilde, standart dijital formatlarda kamuya açık hale getirilmektedir. Bu şekilde verilere açık erişim ile tüm dünyadan yatırım yapmak isteyen işletmelere kaynak bilgi verisi sağlanmakta olup aynı zamanda yönetim kavramı etkin şekilde uygulanmaktadır. Proje, bölge, nüfus, kentsel hizmetler, ekonomi ve yönetim olmak üzere 5 temel alanda 300'den fazla

veri kategorisi içermekte olup, aynı zamanda yönetişimi ve şeffaflığı artırmayı amaçlamaktadır.

k) FabLab

Fab Lab, yerel girişimciliği teşvik eden, yenilik ve icat için teknik bir prototip oluşturma aynı zamanda bir öğrenme ve yenilik platformudur. Bir şehir laboratuvarı olan Fablab'lerde sürdürülebilir akıllı kentler inşa etmek ve çevre, ekosistem, teknoloji, atık gibi farklı temaları ele alan farklı türde yaşam alanları geliştirmek için teknoloji olanakları kullanılmaktadır. Bilgi ve teknoloji olanaklarından faydalanarak güncel bilgisayar destekli tasarım yazılımları ile prototipler oluşturulmakta, modelleri 3D yazıcılar ve dijital fabrikasyon makineleri aracılığıyla ölçeklendirilmektedir Ayrıca üretim laboratuvarlarında dijital üretimin dışında mühendislik, matematik, bilim ve teknoloji dersleri verilmekte ve dijital ekonomiyle ilişkili ortak üretim, kitle fonlama ve kitle kaynak gibi dersler sunulmaktadır.

FabLab'ler, Massachusetts Teknoloji Enstitüsünün laboratuvarlarıyla bağlantılıdır ve 30 ülke ve 24 saat dilimini kapsayan bir bilgi paylaşım ağı olan öğrenciler, eğitimciler, teknoloji uzmanları, araştırmacılar, yapımcılar ve yenilikçilerden oluşan küresel bir topluluğun bileşenidir. Proje aynı zamanda, dünya çapında şehirleri dijital olarak bağlamayı amaçlayan FabCity girişimini de desteklemektedir (Fab Lab n.d.).

l) Akıllı Uzaktan Sulama Sistemi

Akıllı uzaktan sulama sistemiyle şehirde bulunan parklarda sulamayı uzaktan kontrol etmek için bir SCADA sistemi oluşturmuştur. Sensörler kullanılarak oluşturulan sistemde nem seviyesi gibi çevre verileri, elektro-dalgaları kullanan bir platforma gönderilmekte, böylece, sulama için, su kaynağı kullanımı otomatik olarak optimize edilmektedir. Sensörler yağmuru algıladığında sulama otomatik olarak durmakta, bazı bitkilerin kendine has ihtiyaçları gerçek zamanlı olarak otomatik bir şekilde ayarlanmaktadır (Ajuntament de Barcelona n.d.). Güncel olarak dokuz park bu şekilde izlenmekte olup su tüketiminin azaltılmasıyla şehrin su faturalarında %25 azalma gerçekleşmiş, bununla birlikte yılda €425,000'lik bir tasarruf kazanımı sağlanmıştır.

m) Akıllı Trafik Ağı Projesi

Proje kapsamında, herkes için şehir içi ulaşımını kolaylaştırmak, şehrin her köşesini rahat ve hızlı bağlantılı bir ağ ile donatmak için hız, frekans ve hizmet sunumunu iyileştirmek amacıyla otobüs duraklarında, trafik ışıklarında, transfer noktalarında vb pek çok alanda teknolojik yöntemler kullanılmıştır. Projeye birlikte ayrıca, toplu taşımada özellikle dezavantajlı bireyler, çocuk ve yaşlılar gibi özel gruplar için yeni düzenlemelere yer verilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

n) Elektrikli Araçlar

Barselona ulaşımın sürdürülebilirliğine son derece önem vermektedir. Ulaşım sisteminin kentte yaşayanların ulaşım kalitesini, rahatlığını ve kolaylığını artırırken aynı zamanda çevreyi ve hava kalitesini koruma, enerji tasarrufu sağlama ve dolayısıyla ekonomik anlamda da yarar sağlaması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda şehir içinde toplu taşımada ve özel ulaşımında elektrikli araç kullanımı yaygınlaştırılmakta bu kapsamda çeşitli politikalar üretilmekte ve uygulamalar yapılmaktadır. Elektrikli otobüs, elektrikli taksi ve elektrikli bisiklet kullanımı ve yaygınlaştırılması alanında çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Barselona’da, 240’tan fazla ev şarj noktası mevcut olup Barselona’nın toplu taşıma filosundaki elektrikli araç sayısı 268’dir. Şehir, İspanya’da hızlı şarj teknolojilerinin uygulanmasına öncülük etmiştir ve elektrikli ulaşım ile ilgili alanlarda merkez şehir haline getirilmesi hedeflenmiştir.

o) Bisiklet Kullanımı

Sürdürülebilirlik ilkesi kapsamında şehrin hareketliliğini çevresel değerleri koruyarak artırmak, ulaşım sürelerini kısaltmak, kısa süreli yolculuklar için halkı bisiklet kullanmaya yönlendirmek amacıyla 2007’den bu yana çeşitli çalışmalar yapılmakta, uygulamalar geliştirilmektedir. Trafik yoğunluğunu ve çevresel kirliliği azaltmak, yaşam kalitesi arttırmak, halkın hayatın ve kentin içinde aktif olarak yer alabilmesini sağlamak amacıyla 420 istasyona sahip bir bisiklet ağı oluşturulmuştur. Bu bisiklet ağından faydalanabilmek için web sitesine üye olduktan sonra, üyelik sonucunda bisiklet ağından faydalanabilmek için eve ağı sisteminde geçerli bir kart gönderilmektedir. Gönderilen kart ile herhangi bir istasyondan kartı okutarak bisikleti alınabilmekte ve herhangi bir istasyonda yine kartı okutarak bisiklet bırakılabilmektedir. Böylece hem çevresel hem de ekonomik anlamda pek çok kazanım sağlanması amaçlanmıştır.

p) Akıllı Trafik Işıkları

Şehirde yaşanacak olası acil durumlar özellikle yangın ve trafik kazası gibi acil durumlarda, kullanılmak üzere bazı uygulamalar kullanılmaktadır. Acil durumlarda ekiplerin olay yerine erken ulaşabilmesi amacıyla, ekiplerin güzergâhında bulunan trafik ışıkları sinyal yoluyla yeşile döndürülerek ilgili ekipler için trafikte yeşil alan oluşturulmakta ve ekiplerin geçişi sağlanmaktadır. Akıllı sinyalizasyon sistemiyle ekiplerin olay yerine ulaşma süreleri ve böylece acil durumlara müdahale süreleri kısaltılmaktadır. Ekiplerin geçişi bittiğinde, ilgili trafik lambası akıllı sinyalizasyon sistemi sayesinde eski ayarına geri dönmektedir.

q) Barselona Wi-Fi

Proje kapsamında vatandaşlara tüm sokaklarda ücretsiz Wi-Fi imkânı sunulmaktadır. Barselona Wi-Fi 193 adedi belediye tesisinde, 276 adedi de sokak sitelerinde olmak üzere toplamda 469 adet erişim

noktasıyla, İspanya'nın en önemli ortak Wi-Fi ağını oluşturmaktadır. Ayrıca metro ve otobüs hatlarında da internet erişimi sağlama amacıyla pek çok proje yürütülmektedir.

r) Barcelona in Your Pocket Projesi

Kent sakinlerine ve Barcelona'yı ziyaret eden ziyaretçilere kent imkânlarına daha kolay erişim imkânı sunmak amacıyla geliştirilen uygulamada kültür ve eğlence, hareketlilik ve ulaşım, teknoloji, turizm ve diğer hizmetler gibi çok çeşitli konuları içeren kullanışlı pek çok alt uygulamaya yer verilmiştir. Bu kapsamda uygulama; kentin kültürünü yansıtan yemek tavsiyelerini, kentin görülmesi tavsiye edilen yerlerin tarihi bilgileri ve konumlarını, kentte dolaşırken harita bilgisini, toplu ulaşım hakkında bilgilerini, araç kullanalar için uygun otoparkların yerlerini kullanıcıya sunmakla birlikte aynı zamanda bileti alma imkânını da kullanıcıya sağlamaktadır.

Ayrıca Barcelona in your Pocket uygulaması dışında akıllı telefonlar, tabletler, PDA veya internet bağlantısı olan herhangi bir cihaz üzerinden NFC ve QR kodlarıyla erişimin sağlandığı başka bir kentsel teknolojik uygulama ile kent halkına şehir hayatı ve etkinliklerle ilgili tüm bilgiler sunulmaktadır. Yüzlerce erişim noktasının bulunduğu şehirde kent halkı ve ziyaretçiler bulundukları yere en yakın erişim noktasındaki kare barkodlar aracılığıyla internet üzerinden yakındaki tüm yemek, eğlence, konaklama yerlerinin ve etkinlik takvimlerinin bilgisine erişebilmektedir.

s) Sanal Vatandaş Ofisleri Programı

Sanal Vatandaş Ofisi programı, daha etkili bir yönetim anlayışını mümkün kılmak için vatandaşlara şehrin içerisinde bir kulübede, gerçek zamanlı olarak şehir temsilcisine bağlanabildiği sanal ofis sunmaktadır. İçerisinde video-konferans ekranı, yazıcı ve tarayıcı bulunan bu ofiste vatandaşlar belediye süreçlerini destek merkezinde bulunan bir şehir temsilcisine gerçek zamanlı olarak erişerek gerçekleştirebilmektedir. Bu ofis aracılığıyla vatandaşlar, vergilerin ödenmesi, ödeme faturalarının alınması, kamusal işlerin yürütülmesi, bültenlere erişim, hükümet bilgilerine erişim, rezervasyonların gerçekleştirilmesi ve şikâyetlerin iletilmesini sağlayabilmekte olup aynı zamanda bu şekilde video destekli, gerçek zamanlı hizmetlere tüm entegre cihazlar aracılığıyla da erişebilmektedir (Oficina Virtual d'Atenció al Ciutadà n.d.).

t) Vincles BCN Projesi

Tüm sakinlerini akıllı kent teknolojileri ile tanıştırmayı amaçlayan Barcelona, Vincles BCN projesi ile yaşlıların sosyal bağlarını yeni teknolojiler aracılığıyla güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Vincles BCN programı 75 ve üzeri yaşta veya 65 yaş ve üzerinde olup yalnız yaşayan insanlara akıllı telefon, tablet ve internet hizmeti sunulmasını kapsamaktadır. Mobil cihazlar aracılığıyla her yaşlı insanla bağlantılı bir bireyin olması hedeflenmiş olup böylelikle yaşlıların kendi ağlarındaki insanlara ulaşabilmesi ve

daha iyi sosyal etkileşimde bulunabilmesi sağlanmıştır. Proje kapsamında yaşlı nüfusu desteklemek için 100,000 bağlantılı kullanıcıyı içeren 20,000 bağlantı ağı (hem yaşlılar hem de çevrelerindeki kişiler) oluşturulmuş olup proje 110,000 yaşlıya yardım sağlayabilecek kapasitededir. Projeyle birlikte toplumdaki yaşlı insanların güvenliğini garantileyen bir ağ oluşturmak ve yalnızlığın yaşlıların fiziksel ve mental sağlığının üzerinde olan etkilerinin azaltılması amaçlanmıştır (Notícies Vínacles n.d.).

u) mSchools Projesi

Proje kapsamında, orta öğretime başlayan çocuklara mobil teknolojiyi kullanarak sınıf çalışması yapma imkânı sunularak, çocukların akademik performansını artırmak amaçlanmıştır. “Let's mobilise computing” adlı ders ile, çocukların birlikte çalışabilme becerileri geliştirilmekte, grup çalışması halinde çözüm yolları bulma gibi yetenekleri ortaya çıkarılırken aynı zamanda çocukların hayatı kolaylaştıracak yeni uygulama fikirleri geliştirmesi de teşvik edilmektedir. Ayrıca Mobil Tarih Haritası uygulaması ile öğrenciler için okul çevresindeki oyun, park alanları, güzergâh vb. için harita çıkarılması amaçlanmaktadır.

v) Akıllı Yönetişim Hizmetleri

Şeffaf, katılımcı bir yönetim anlayışı kapsamında geliştirilen “Decidim” platformu ile kent için yapılan hizmetlerde açık kaynaklar ile izlenme ve takip edilme imkânı sunulmakta olup; ayrıca “Open Bugdet” uygulaması ile Barcelona Meclisinin yapmış olduğu tüm harcamalara ve bütçe kalemlerine erişim sağlanabilmektedir. Ek olarak “Ethical Mailbox” uygulaması ile kent sakinleri yönetim ile ilgili karşılaştıkları olumsuz davranış ve tutumları anında iletebilmektedir.

Akıllı Kent uygulamaları alanında birçok projeye sahip Barselona uluslararası saygınlığa sahip dünyanın önde gelen akıllı kentlerinden biridir. Yukarıda da detaylıca incelendiği üzere akıllı telekom ağları, veri tabanları, akıllı aydınlatma sistemleri, akıllı eğitim araçları, akıllı ulaşım, açık hükümet gibi ortaya koyduğu 22 faaliyet alanı ve uygulama aşamasında olan 200’e yakın projesi ile Barcelona dünyada akıllı kent endekslerinde üst sıralarda yer almakta ve akıllı kentleşmenin iyi örnekleri arasında ilk sıralarda gösterilmektedir. Sürdürülebilir bir akıllı kent olma yolunda bilgi iletişim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı Barcelona kentinde teknoloji; verimli ve sürdürülebilir kentsel hareketlilik, çevresel sorunların çözüme kavuşması, cazip bir sermayenin oluşması, sosyal uyumun sağlanması, üretken ve yenilikçi fikirlerin oluşması, şeffaf ve demokratik bir kültürün oluşması ve kültür, eğitim, sağlık gibi konularda açık erişimin sağlanması kapsamında gerekli bir araç konumundadır (International Case Studies on Smart Cities 2013: 41-42); amaç sürdürülebilirliği sağlamak, yaşam kalitesini arttırmak ve ekonomik gelişmeye katkı sağlamaktır.

5.1.4. Singapur

Pasifikte bir kent devleti olan Singapur 5,6 milyon nüfusa sahip, 721,5 km² büyüklüğünde bir ada-şehir devletidir. Bağımsızlığını 1965 yılında alan Singapur'un, yaklaşık elli yıl önceki kanalizasyon ve altyapı sistemlerinin eksik olduğu gecekondulaşmış şehir yapısından hızlı bir atılım ve başarılı sürdürülebilir kalkınma planlarıyla başarılı bir şekilde çıktığı görülmektedir. Coğrafi sebeplerden ötürü yüksek yoğunluklu bir kentsel yaşam inşa etmek zorunda kalan Singapur, başarılı politikaları ve uygulamaları ile günümüzde küresel bir kentin akıllı politikalarla nasıl dönüşebileceğinin iyi bir referans noktasıdır. Uyguladığı başarılı politikalar sayesinde, büyük bir küresel ticaret, finans ve ulaşım merkezine dönüşen kent günümüzde en yüksek milli gelire sahip ülkeler arasında yer almıştır. 2024 yılı itibarıyla Singapur'un kişi başına düşen Gayrisafi Yurtiçi Hasılası yaklaşık 90.689 ABD dolarıdır; bu rakam, İsveç, Almanya ve Birleşik Krallık gibi birçok gelişmiş ülkenin üzerinde olup, ABD'nin kişi başına gelir seviyesinin ise bir miktar altındadır.

Singapur uluslararası tüm platformlardaki saygın endekslerde en üst sıralarda yer almaktadır. Sürdürülebilir akıllı kent olma yolunda hızlı adımlar atan Singapur, saygınlığı uluslararası anlamda kabul görmüş endeksler olan hem 2019-IMD Akıllı Kentler Sıralaması'nda (IMD Smart City Index 2019: 182) hem de Eden Strategy Enstitüsü tarafından 2021 yılında yapılan En İyi 50 Akıllı Kent (Eden Strategy Institute 2021: 2) endekslerinde 1. sıraya yerleşmiştir. Ayrıca Singapur, Sürdürülebilir Şehirler Endeksi'nin verilerine göre, ekonomik açıdan en sürdürülebilir şehir gösterilmiş, 1. sıraya yerleşmiştir ve genel sıralamada en sürdürülebilir 2. şehir olmayı da başarmıştır (Sürdürülebilir Akıllı Kentler Çalıştayı 2017: 43). Ek olarak, 2017 yılında Küresel Şehir Performans Endeksi'nde sağlık, güvenlik, mobilite ve üretkenlik gibi alanlarda ilk sırada yer alarak genel sıralamada 1. sırada yer almıştır. Diğer bir saygın endeks olan UNPAN Küresel Akıllı Kentler endeksinde 2021 yılında 2. sırada (UNPAN 2021: 3); 2022 yılında ise 3. sırada yer almıştır (UNPAN 2022: 1). Pek çok alanda başarılı proje uygulamalarıyla örnek gösterilen şehir, The EIU tarafından yapılan 2017 Güvenli Şehirler Endeksi sıralamasında ise 2. sırada yer almıştır (The EIU 2017: 5).

Smart City Expo Dünya Kongresi'nde ise, 2018 Smart City ödülüne ile layık görülerek en Akıllı Kent gösterilen Singapur, akıllı kent kapsamında, kentsel yenilik ve dönüşüm endüstrisindeki girişimleri, yaşanabilir konuta erişim, işsizlik, sağlık hizmetleri ve toplu ulaşım alanlarında gerçekleştirdiği proje ve uygulamalarla ön plana çıkmaktadır.

Singapur kent yönetimi, taşıma ve lojistik, akıllı kent ve belediyecilik hizmetleri, koruyucu sağlık hizmetleri, eğitim ve sınır güvenliği olmak üzere belirlenen beş temel alanda akıllı sürdürülebilir bir kent olma hedefi doğrultusunda ileri dijital altyapı geliştirmeye öncelik verdiklerini belirtmiştir (Smart Nation Singapore 2019). 2000'li yılların başından beri akıllı kent kavramını gündeminde bulunduran

Singapur bu kapsamda, “Akıllı Ulus 2014” ve “Araştırma, İnovasyon ve İşletme 2020 Planı” gibi çeşitli planlar hazırlamış ve uygulamaya koymuştur.

Singapur, neredeyse %100'lük bir internet bağlantısına erişim oranı ile dünyanın dijital olarak en geniş bağlantıya sahip ülkelerinden biridir. Singapur ayrıca start-up ekosistemini teşvik etmek ve inovasyona katkı sağlamak da dahil olmak üzere, ekonomik büyüme fırsatları yaratmak ve değerlendirmek için bilgi-iletişim teknolojilerini, ağlarını ve büyük verileri kullanacak olan Akıllı Ulus girişimini başlatmıştır. Proje ayrıca kentsel sorunlara teknolojik çözümler üretilmesini ve kentlilere e-devlet üzerinden hizmet sunumunu sağlamıştır. Singapur, dinamik otobüs güzergahı algoritmalarından gerçek zamanlı ebeveyn-öğretmen portallarına ve su borusu sızıntıları için öngörü analizlerine kadar hükümet tarafından geliştirilmiş çok çeşitli projeleri ve çözümleriyle ile takdir toplamıştır.

Bir ada ülkesi olarak Singapur, iklim değişikliğinin etkilerine açık bir şehir olup, yükselen deniz seviyeleri nedeniyle ani su baskınlarına, yükselen sıcaklıklar nedeniyle de su kaynaklarının etkilenerek dang humması gibi tropikal hastalıkların yayılmasına sebep olabilecek potansiyeldedir. İklim değişikliğinin söz konusu olumsuz etkilerini azaltmak için Singapur, enerji verimliliğini artırmak; kıyı bölgelerine taşkınları önlemek üzere set çekmek; temiz teknolojinin yaygınlaşmasını sağlamak için bir karbon vergisi getirmek ve işletmelere karbon emisyonlarını azaltma zorunluluğu getirmek gibi pek çok çevresel uygulamaya imza atmıştır.

Akıllı kent olma hedefi doğrultusunda sağlık, eğitim, ulaşım, konut, bina, sosyal altyapı ve yönetim, gibi yaşam kalitesini yükselten, çevresel değerlere sevgili ve sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı amaçlayan Singapur; geliştirdiği uygulama ve politikalarla temel olarak insanların sosyal odak noktası olması, çevrenin tüm gezegen olması ve uygulanabilir bir fayda ekonomisine odaklanmaktadır.

Akıllı kent ve sürdürülebilir kalkınma planlarıyla küresel ölçekte örnek gösterilen Singapur’a ait geliştirilen proje uygulamalar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

a) Ulusal Enerji Strateji Politikası

2007 yılında, Singapur Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, enerji güvenliği ve çevresel sürdürülebilirliğin önemini ele alma vizyonu ile Ulusal Enerji Politikası çerçevesini geliştirmiştir. Bu politika belgesinde, enerji verimliliğini artırmak için konut sektörü ile ilgili stratejiler ve politikalara vurgu yapılmış, uygulamada binaların güneş enerjisine, su geri dönüşümüne, düşük güçlü aydınlatmaya erişimi sağlanmasına yönelik düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Uygulamalar kapsamında gerçekleştirilen ve öne çıkan projeler aşağıda incelenecektir.

b) Yeşil Bina Girişimi

Yeşil bina girişi ile verimliliği artırmak, enerji performansını iyileştirmek ve yaşam kalitesini artırmak hedeflenmiş olup projenin aynı zamanda sıfır enerji ve sıfır karbon girişimleri için başlangıç noktası olması amaçlanmıştır.

2008 yılından bu yana yeşil binaları zorunlu hâle getiren şehrin, yeşil bina girişimiyle 2030 yılına kadar ülkedeki tüm binaların akıllı sistem teknolojileri kullanılarak geliştirilmesi sağlanacaktır. Verimli raylı toplu ulaşım araçlarına ve yeşil alanlar oluşturmaya önem verilmiş olan şehirde daha yaşanabilir bir şehir sunmak hedeflenmiştir. Şehrin içinde bağlantı sağlanan köprülerde yeşil alanlar oluşturulmuş ve bu alanlarda bisiklet kültürü yaygınlaştırılmaya çalışılmıştır. Şehirdeki toplam nüfusunun %80'i devletin toplu konutlarında ikamet etmekte olup, bu konutların çevre dostu, enerji verimine dikkat eden ve çatılarda yeşil alanlar yaratacak şekilde inşa edilmesi sürdürülebilirlik adına oldukça dikkat çekici bir uygulamadır.

Bu girişimle Singapur'da, 2030 yılı itibarıyla ülkede bulunan binaların %80'inin yüksek teknoloji, düşük enerji tüketimine sahip donanımlara sahip olması ve eski binaların yenilenmesinin sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca, 2005 yılında başlatılan Yeşil Marka belgelendirme programı ile binalara ilişkin; enerji tasarrufu, su tasarrufu, çevrenin korunması, iç çevre kalitesi, diğer yeşil özelliklerde belirlenen kriterleri sağlaması doğrultusunda belgelendirilmektedir. Tüm bu çabalarla karbon salımının azaltılması, ulaşım gereksiniminin en aza indirilmesi ve enerji kullanımını düşürmek amaçlanmıştır (BCA n.d.).

c) Tengah Sürdürülebilir Akıllı Yeşil Şehir Projesi

Tengah Sürdürülebilir Akıllı Yeşil Şehir Projesi, Tengah adlı bir semtte planlanan 42.000 konutluk akıllı kent projesidir. Proje, bağlantılı, sakin bir şehir deneyimi sunmak amacıyla; çeşitli platformlardan gelen bir dizi canlı verinin analitik ve yapay zekâ platformlarında işlenerek analiz edilmesinin yanı sıra, merkezi soğutma, güneş enerjisinden enerji depolama, elektrikli araç şarjı, akıllı atık yönetim sistemi, mikro otomatik gazlaştırma gibi tüm yetenekleri birleştiren dijital bir çerçeveye sahiptir.

Sürdürülebilirlik odaklı ve çevreye duyarlı olan proje;

- Bisikletlilerin serbestçe ve güvenli bir şekilde hareket etmelerine olanak sağlamak,
- Şehir merkezi araçsız bir şehir merkezi haline getirmek,
- Yüksek hızlı havayı kullanacak otomatik bir akıllı atık toplama sistemi ile atık toplanmasını yönetmek,
- İnsan trafiğinin zamanına ve seviyesine göre kendini yöneten akıllı bir aydınlatma sistemi ile bölgenin aydınlatılmasını sağlamak,

- Akıllı merkezi soğutma sistemi ile enerji tasarrufu sağlamak ve karbon emisyonları azaltmak, kapsamında geliştirilen teknolojik uygulamalarla ön plana çıkmaktadır.

Tengah, ekolojik inovasyonların merkezinde yer alan çevre dostu, akıllı, sürdürülebilir bir enerji şehridir. Proje kapsamında bölgede tasarlananan uygulamalar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır (Empowering My Tengah by SP Group n.d.):

- **Güneşten Güçlendirilen Yeşil Soğutma:** Ekvatora'a olan yakınlığı sebebiyle yıl boyunca sıcak ve nemli bir iklime sahip olan Singapur, sürekli olarak klima üniteleri ile serinlemekte olup bu nedenle, doğaya kişi başına Birleşik Krallık ve Çin'den daha fazla sera gazı salmaktadır.

Hedefi 2030 yılına kadar 2 gigawatt'lık iddialı bir güneş enerjisi kapasitesine ulaşmak olan Singapur, Tengah'ta bulunan sınırlı alanı en üst düzeye çıkarmak için, hem geleneksel hem de dikey güneş panelleri (binaya entegre fotovoltaik, BIPV olarak bilinmektedir) yerleştirmiştir. Üretilen güneş enerjisi, Singapur'daki diğer yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte Merkezi Soğutmaya güç sağlamak için kullanılacaktır. Böylece Merkezi Soğutma ile iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve enerji tasarrufu yapılaması hedeflenmiştir.

Merkezi soğutmalı ilk toplu konut projesi olan Tengah'ta yılda 30 GWh/yıl enerji tasarrufu sağlanmış olup atmosfere 12,6 milyon kg CO₂ gazı salımının önüne geçilmiş ve böylece daha düşük karbon ayak iziyle sürdürülebilirliğe katkı sağlanmıştır.

- **Elektrikli Araç Şarj Noktaları:** Proje elektrikli araç sürücüleri için şarj noktalarından, park yerlerine pek çok teknolojiyle donatılmış olanaklar sağlamaktadır. Elektrikli araç sürücüleri mobil bir uygulama aracılığı ile istasyonları kolayca bulabilmekte, şarj edebilmekte ve ödeme yapabilmektedir.
- **Sıfır Atığa Doğru:** Proje birlikte uyum içinde çalışan iki yenilikçi atık bertaraf sistemine sahiptir. Bu sistemlerden birincisi olan Pnömatik Atık Taşıma Sistemi (PWCS), evsel atıkları vakum tipi bir yeraltı boru ağı aracılığıyla etkili bir şekilde toplamaktadır. Ardından, mikro ölçekli bir atıktan enerjiye dönüştürme sistemi olan Akıllı Atık Yönetim Sistemi, bu atığı termal enerjiye dönüştürmektedir. Sistem atık taşıma ve yakma işlemlerini önleyerek karbon emisyonlarını azaltmakta, bu sistem sayesinde sıfır atıklı daha sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmaktadır.
- **Sürdürülebilirlik Göstergeleri:** Eko Panolar, bölgede yaşayan konut sakinlerinin bloklarının çevre üzerindeki etkisinin daha fazla farkında olmalarına yardımcı olan dijital ekranlardır. Ortak alanlara ve asansör lobilerine kurulan bu panolar ile konut sakinlerine elektrik ve su tüketimlerini azaltmaları için yeşil ipuçları da sağlanmakta ve sürdürülebilir davranışı teşvik

etmek amaçlanmaktadır.

- **Sürdürülebilir Yaşam Uygulaması:** Bölgede yaşayan konut sakinlerinin, MyTengah uygulaması ile çevre dostu ve teknoloji odaklı, sorunsuz sürdürülebilir bir yaşam tarzını benimsemeleri amaçlanmıştır. Bu uygulama ile kullanıcılar ev gereçlerinin tüketimini anlayabilmekte, merkezi soğutma kullanımlarını akıllı bir şekilde kontrol edebilmekte, enerji tasarruflu cihazları satın alabilmekte, ev içi akıllı uygulamalara dahil daha pek çok şey yapabilmektedir.
- **Dijital Bağlantılı Şehir:** Bölge operatörleri, bölgenin enerji kaynaklarının ve sistemlerinin merkezi olarak izlenmesini ve yönetimini sağlayan yapay zekâ özellikli bir program aracılığıyla kasabanın ve ortak tesislerin sakinler için sorunsuz çalışmasını sağlayabilmektedir.

d) Punggol Dijital Bölgesi Projesi (Punggol Digital District)

Punggol Digital District (PDD) projesi Singapur'un ilk yeni nesil akıllı ve entegre bölgesini oluşturmak için Singapur Teknoloji Enstitüsü ve Jurong Town Corporation (JTC) 'nin Punggol North içindeki İş Parkı alanlarını bir araya getirmiştir. Aynı zamanda siber güvenlik ve dijital teknoloji gibi dijital ekonominin temel büyüme endüstrilerini barındıran PDD projesiyle çevredeki topluluk için kapsayıcı ve yeşil bir yaşam tarzı oluşturulması amaçlanmıştır.

Singapur'un ilk girişim bölgesi olan proje aşağıdaki bileşenleri içermektedir.

- Tüm Punggol sakinleri için bir topluluk oyun alanı ve yeşil bölge
- Herkesin kolaylıkla seyahat etmesini sağlayan bir car-lite bölgesi
- Canlı bir ekonomi ve öğrenme merkezi
- Endüstri ve akademi arasında ortak alanlara sahip bir pilot Girişim Bölgesi

PDD, endüstri ve akademinin birbirlerinin çalışma alanlarını ve tesislerini paylaşarak iç içe geçmesini sağlamak için özel olarak tasarlanmış olup bu fiziksel entegrasyon, fikirlerin çapraz etkileşimini kolaylaştırmakta ve geliştirmekte olan önemli teknolojilerde akademi-sanayi işbirliğini desteklemektedir.

Punggol Digital District (PDD) projesi kapsamında bölgede gerçekleştirilen bazı uygulamalar aşağıda Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31: PDD Bölgesindeki Bazı Uygulamalar

Civic Commons	Yeni Punggol Coast MRT İstasyonu içinde, işe gidip gelenleri Punggol North'un kalbinde bir araya getiren bir kamusal alan.
Market Village	Kampüs Bulvarı'nın doğu ucunda yer alan, deniz kenarında yeni perakende ve yemek seçenekleri sunan hareketli bir yaşam tarzı destinasyonu
Miras Yolu	Eski Punggol Yolundan dönüştürülen bu Miras Yolu, Punggol Su Yolu Parkı'ndan sahil kenarındaki Punggol Point Parkı'na kadar uzanır. 1,3 km'lik yeşil bağlantı, Punggol topluluğunu üç parka bağlayacak ve Punggol Yolu üzerindeki mevcut ağaçların korunmasına izin verecektir.
Singapur Teknoloji Enstitüsü (SIT) Forumu	Çevredeki Campus Heart ve Campus Boulevard ile görsel ve fiziksel bağlantıları olan korunaklı bir halka açık etkinlik alanı.
Kampüs Bulvarı	Gelecekteki SIT kampüsü ile JTC'nin iş parkı binaları arasında, Punggol Sahili MRT istasyonundan PDD'deki ve sahildeki çeşitli gelişmelere doğrudan bağlantı sağlayan, yayalara ayrılmış 800 m uzunluğunda bir cadde.
Sky Terrace Gardens	PDD'nin gökyüzü teras bahçeleri, işletmelerin ve öğrencilerin bir araya gelmesi için bakla benzeri alanlarla gür yeşillikler görecektir.

Kaynak: URA 2020) kaynağından yararlanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Bölgede gerçekleşmesi hedeflenen altyapı ve hizmetler kapsamında 2021 Ulusal Harcama Programı'yla onaylanan bütçe 18,6 milyon dolar olarak belirlenmiş (Sagar 2020) olup proje kapsamında bölgede tasarlanan bazı altyapı ve hizmetler ise şöyledir (URA 2020):

- **Açık Dijital Platform:** Tek bir emlak sistemi içinde çeşitli binaların yönetiminin entegre edildiği aynı zamanda emlak sisteminin merkezileşmesinin sağlandığı bir sistemdir. Ayrıca araştırmacılara platforma bağlanabilme ve topluluk merkezli çözümler oluşturmak için verilere erişebilme imkânı sağlanmıştır.
- **Merkezi Lojistik:** Bölgede kurulan pazara malların gelişinin sağlandığı ortamda perakende satışının da gerçekleştirilmesi planlanmış böylece trafiği azaltmak amaçlanmıştır. Mobil uygulamalar ile toplu taşıma araçları için online tarife ve bilet alımı gerçekleştirilmesi planlanmış, araba paylaşımının yapılmasıyla trafiğe çıkan araç sayısında ve hava kirliliğinde azalma amaçlanmıştır (IMD Smart City Index 2020: 105).

- **Bölgesel Soğutma Sistemi:** Soğutma ihtiyaçlarını merkezileştirerek, alan ve maliyet tasarrufu sağlamak ve bölgenin karbon ayak izini azaltmak amaçlanmıştır. Merkezi bir yeraltı tesisi etrafında kurulu olan sistemde, soğuk besleme suyu 5 kilometrelik borular boyunca akmakta, her binadaki ısı eşanjörüne girerek buradaki ısıyı emerek, merkezi tesise dönmeden önce binayı soğutmaktadır (McKenna 2020).
- **Pnömatik Atık Toplama:** Bölge çapında bir yeraltı vakum borusu ağı yardımıyla atık toplama kamyonlarına olan ihtiyaç ortadan kaldırılmış, çöp kanallarında oluşan kokuya çözüm bulunmuştur (URA 2020).
- **Akıllı Enerji Şebekesi:** Tüketicilerin günlük kullanım için temiz enerji kaynaklarını (örn: elektrikli araçların şarj edilmesi) benimsemesini sağlamak, aynı zamanda daha fazla enerji verimliliği ve tasarrufunu da (örn: akıllı ölçüm yoluyla) kolaylaştırmak amaçlanmıştır.

e) Akıllı Ulus Platformu (Smart Nation Sensor Platform-SNSP)

Akıllı Ulus programı ile sektördeki girişimleri önemli yatırımlarla artırmak planlanmakta, küresel ölçekte rekabet edebilir bir bilişim, iletişim ve medya ekosistemi kurmak amaçlanmaktadır. Start-up ekosistemini teşvik etmek ve inovasyona katkıda bulunmak da dahil olmak üzere, ekonomik büyüme fırsatları yaratmak için bilgi-iletişim teknolojilerini, ağlarını ve büyük verileri kullanacak olan Akıllı Ulus girişimiyle aynı zamanda kentsel sorunlar karşısında teknolojik çözümler üretilmesi de hedeflenmiştir.

Bu kapsamda, Singapur'da 2014 yılında oluşturulan Akıllı Ulus (Smart Nation) programı ile şehrin pek çok noktasına sensör ve kameralar yerleştirilmiştir. Sensörlerden toplanan veriler ile şehir düzeyinde verilen hizmetleri planlamak, kentsel planlamayı geliştirmek, daha duyarlı ve güvenilir toplu taşıma hizmeti sunmak ve şehir güvenliğini sağlamak hedeflenmiştir. Sensörler; gerçek zamanlı su kullanımı, yüzme havuzlarında boğulma tespiti, yaşlı yardım butonu, hava kalitesi, yağışlar ve su seviyesinin ölçülmesi gibi konularda topladığı verileri bir yapay zekâ uygulamasına aktarmakta ve burada analiz edilmektedir. Ayrıca sensörler sayesinde sokağa çöp atanlar ile yasak yerlerde sigara içenler gibi günlük yaşamda herkesin hayatını ilgilendiren geniş kapsamlı konulara müdahale etme imkânı sağlanmıştır. Ek olarak bu program topladığı verilerle ulaşım, nüfus, sağlık, salgın hastalık, doğal felaket ve yaşlanma gibi konularla da ilgilenmektedir.

f) Otonom Araçlar Projesi (SAVI)

Singapur otonom (sürücüsüz) sürüş kapsamında dünyanın en iyi ülkesi seçilmiş olup son iki yıldır ilk sırada yer alan Hollanda'nın önüne geçmiştir. Akıllı Ulaşım teması kapsamında geliştirilen proje, akıllı kentler Kamu Yönetimi ve Politikalar bileşeninin alt bileşeni olan Şehir Planlama ile Altyapı ve

Hizmetler ana bileşeni altında yer alan ulaşım alt bileşenine uygun olarak planlanmış bir projedir. Arazi ve insan gücü kısıtlamaları, yaşlanan nüfus ve verimli bir toplu taşıma sistemi için artan beklentiler gibi kentsel hareketlilik sorunları karşısında otonom araçlar gibi teknolojiler aracılığıyla sorunların etkin ve sürdürülebilir bir şekilde üstesinden gelinmesi amaçlanmaktadır. Singapur'un otonom araç yolculuğu, 2014 yılında Singapur Otonom Karayolu Taşımacılığı Komitesi'nin kurulmasıyla başlamış olup, ulaşım sistemini radikal bir şekilde değiştirmek ve yaşam ortamını iyileştirmek amaçlanmıştır. Otonom araçlar için test alanlarının geliştirilmesi kapsamında Ekim 2019'da Singapur, Batı Singapur'un tüm kamu yollarını kapsayacak şekilde test alanını genişletmiş olup yaklaşık 1.000 kilometreyi bulan test alanı, şehir devletin toplam onda birini oluşturacak büyüklüktedir.

Mart 2019'da Volvo, Singapur'daki Nanyang Teknoloji Üniversitesi ile birlikte geliştirdikleri 12 metrelik otonom araç elektrikli otobüsü piyasaya sürmüş olup ayrıca 2022'den itibaren sürücüsüz otobüslerle üç yeni kasabaya hizmet verme hedefinin bir parçası olarak, 100 otobüs şoförü, otonom araç otobüsü güvenlik operatörü olarak eğitime başlanmıştır. Ayrıca ek olarak, 2030 yılına kadar elektrikli araç şarj noktalarının sayısının 1.600'den 28.000'e genişletilmesi planlanmıştır.

Kara Ulaşımı İdaresi (LTA) ortaklığında gerçekleştirilen SAVI projesi ile sürücüsüz arabaların, Singapur'un "45 dakikalık bir şehir" haline gelmesi için kara taşımacılığı ana planına entegre edilmesi ve 2040 yılına kadar yolculukların %90'ının "45 dakikalık şehir" hedefine ulaşması amaçlanmaktadır (Consultancy Asia 2020).

g) Kentsel Ulaşım İçin Analitik, Açık Veri ve Hackathon Uygulaması

Ulaştırma Acil Müdahale (FASTER) sistemi için çeşitli kaynaklardan toplanan verileri analiz ederek, trafik durumunun gerçek zamanlı resmini çıkarmak amaçlanmaktadır. Proje kapsamında, gerçek zamanlı, toplu trafik verilerini toplanarak gerçek zamanlı güncel trafik tablosu oluşturulması sağlanmaktadır. Ayrıca Hackathon etkinliğinde, otobüs doluluğu, otobüs varış süreleri ve otopark durumu gibi ulaşım veri setleri herkese açık olarak sunulmakta ve girişimcilerin tespit edilen problemlere çözüm üretmeleri için teşvik edilmektedir.

h) Toplu Taşıma Temassız Ödeme

Otobüs ve tren seyahatleri kapsamında taşıtların sadece cihazlarını tarayarak ve ücret kartlarını doldurmanın zorluğunu ortadan kaldırarak ücret kapıları arasında dolaşabilmelerini sağlayan projedir. Daha yenilikçi ücret ödeme sistemleri ile özellikle engelli ve yaşlı insanların geçiş istasyonlarında geçiş kartlarına ihtiyaç duymadan istasyonlara kolayca girip çıkmalarını sağlanmaktadır. Ayrıca yaşlı ve engelli vatandaşlara verilen özel kartlar sayesinde yaya geçitlerinde trafik ışıkları daha uzun süreli olarak yanmaktadır (Örselli, Akbay 2018: 1113; Land Transport Authority n.d.).

i) HealthHub Çevrim İçi Sağlık Projesi

Singapur Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen ve Sağlık Bilgi Teknolojileri Planı (HITMAP) kapsamında bir dönüm noktası olarak nitelendirilen HealthHub projesi, ülke çapındaki kişilere dijital sağlık hizmetleri ve kişiselleştirilmiş tavsiyeler sunan dijital bir uygulamadır. Uygulama, vatandaşlara, kendi sağlıklarını daha iyi takip edebilmelerini sağlayabilmek amacıyla bilgi, araç ve hizmetleri sunarak, her vatandaş için dijital bir sağlık hizmeti asistanı olarak işlev görmektedir. HealthHub uygulaması ile kamu sağlık kurumlarında randevu alma, fatura ödeme, laboratuvar test sonuçlarını görüntüleme, reçete kayıtlarını görüntüleme ve sağlık kayıtlarına erişim sağlanabilmektedir. Uygulama tıbbi ilaçların ayrıntıları ve yan etkilerine erişim imkânı sağlamakta olup uygulama aracılığı ile ilaç teslimatı talepleri kolay bir şekilde yapılabilmektedir (HealthHub 2022). HealthHub uygulaması ayrıca vatandaşa ilaçları zamanında almalarını hatırlatıcı sisteme de sahiptir.

j) Sağlık Hizmetlerinde Yardımcı Teknoloji ve Robotik- Aramızdaki Robotlar Projesi

(Robots Among Us)

Proje kapsamında Ngee Ann Polytechnic kurumunun öğrenci ve personeli, insan hareketlerini taklit eden ve yaşlılara bireysel olarak veya gruplar halinde egzersizler yaptırabilen ve böylece yaşlılar için beden eğitimi aktivitesi sağlayabilen bir "RoboCoach" robot eğitmen geliştirmiştir. Sensörlerle geliştirilmiş robot eğitmen, yaşlılara ve gençlere de aktif kalmaları için kişiselleştirilmiş yumuşak egzersiz rutinleri sunmakta, özellikle Singapur'un yaşlı vatandaşlarıyla birlikte düzenli egzersiz yaparak onların sağlıklı kalmalarına yardımcı olmaktadır. Hareket sensörü teknolojisi ile yaşlıların egzersiz programlarını doğru bir şekilde yapmalarını sağlayan proje; felç, Alzheimer, Parkinson gibi hastalıkları olan yaşlılara fiziksel ve bilişsel tedavi sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca görme engellilerin öğrenme ve iletişim deneyimlerini de artırabilmeleri için de hizmet veren projeye Singapur Bilgi ve İletişim Geliştirme Otoritesi (IDA-The Infocomm Development Authority of Singapore)'ne göre, yaşlılar tarafından yapılan geri bildirimler olumlu olmuştur. (Smart Nation Singapore n.d.a)

k) Robotik Polisleri İşe Alma Projesi (Hiring Robotic Police)

Akıllı kentlerin kamu güvenliği bileşeni kapsamında geliştirilen projenin amacı Singapur'un güvenliğini sağlamak için suçları önlemek, caydırmak ve tespit etmektir. Singapur'daki suç oranı halihazırda dünyanın en düşük seviyesinde olmasına rağmen, proje kapsamında suç seviyesi minimize etmek için Robotik Polislere kamu güvenliği alanındaki uygulamalarda yer verilmektedir.

Dış mekân robotik gözetleme sistemi (ORSS) olarak da bilinen devriye robotları, memurlara diğer görevler üzerinde çalışmalarını için daha fazla zaman bırakmak amacıyla, gerçek polis memurlarının devriye çalışmalarını tamamlamak üzere tasarlanmıştır. Uygulamayla, daha kritik görevlerin üstesinden

gelmek için insan gücünün serbest kalmasını sağlamak amaçlanmıştır. Robotlar, bir polis komuta noktasına 360 derecelik bir canlı video akışı ileten kameralar içermekte ayrıca çığlıklar, silah sesleri ve dronlar dahil olmak üzere ses anormalliklerini belirleyebilmektedir. Robotlar şüpheli bir faaliyet tespit ettiğinde ekiplere haber vermekte memurların suç mahalline ulaşabilmesi sağlanmaktadır. (Lin 2018)

Projeyle birlikte Singapur Polis Gücü (Singapore Police Force-SPF) ayrıca havadan arama yapmak, arama kurtarma operasyonlarını yönetmek, rehinerleri ve acil durumları havadan izlemek amacıyla özel insansız hava araçları kullanmaya başlamıştır. Güçlü sirenler ve araba farlarından on kat daha güçlü projektörle donatılmış, 60 metre yüksekliğe kadar ulaşabilen bu araçlar, yerdeki insanların ve nesnelerin net görüntülerini ileten yüksek çözünürlüklü kameralarla donatılmış olup termal görüntüleme teknolojileri sayesinde polisin insan ısı imzalarını belirlemesine olanak tanımaktadır. Singapur Bakanlığı, bu söz konusu bu uygulamalar ile GovInsider İnovasyon Ödülleri'nde En İyi Drone ve Robotik Projesi ödülüne layık görülmüştür.

Ek olarak, Singapur Polis Gücü (SPF), suçla mücadele ve operasyonlarını desteklemek için yeni teknolojileri tanıtmış ve özellikle beş madde üzerinde durmuştur:

- Çok Amaçlı Tüm Arazi Özerk Robot
- Geliştirilmiş Canlı Atış Menzil Sistemi (Sürekli bir hedef isabet söz konusu olduğunda, etkili atıcılar duruş, nefes alma ve tetik kontrolü gibi ana faktörleri sağlayabilmek için)
- Vuruş Oranını İyileştirme (Etki Ölçüm Eğitmeni)
- Giyilebilir Teknolojiler (Kıyafete dahil edilebilir veya vücuda giyilen kompakt akıllı cihazlar)
- Mini Otonom Okul Konuşma Robot Görevlisi (Mi-ASTRO) (Konuşma, yürüme gibi özelliklere sahip olacak şekilde geliştirilmiştir. SPF'nin okul katılım konuşmalarında çocuklara erişiminde yer alması ve öğrencilere ve okul öncesi çocuklara kısa bilgi sağlaması için) (Home Team News 2019).

1) Açık Veri Platformu (Singapore Open Data License)

Singapur Açık Veri Platformu, topluluk ve işletmeler için değer yaratmak amacıyla kamu sektörü verilerinin kolay bir şekilde kullanılmasını ve erişilebilir olmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Proje, ekonomi, çevre, ulaşım, finans, eğitim, sağlık, altyapı, toplum ve teknoloji gibi alanlarda 2011 yılında oluşturulan 1675 veri seti içeren bir açık veri platformudur. Bu portalın amaçları; devletin kamuya açık verilerine tek elden erişim sağlamak, devlet verilerini ve analizlerini görselleştirmeler ve makaleler aracılığıyla iletmek, uygulama geliştirmeyi kolaylaştırarak değer yaratmak ve analiz ve araştırma yapmayı kolaylaştırmaktır. (Singapore's Open Data Portal n.d.)

m) Sanal Singapur Projesi (Virtual Singapore)

Sanal Singapur projesi (Virtual Singapore), Singapur'un karşılaştığı yeni ve karmaşık zorlukları hedef alan araç ve hizmetleri geliştirmek için Singapur vatandaşları, şirketleri, hükümeti ve araştırmacıları tarafından kullanılacak olan, zengin veri ortamı ve görselleştirme teknikleri barındıran ve ortak geliştirilen bir platformdur. Kamu-özel ortaklığı sağlayan Sanal Singapur projesi bilim insanlarına, kamu kurumlarına, özel sektör ve vatandaşlara kavramları test etme, sanal beyin fırtınası yapma ve varlıkların ortaya çıkan zorluklarını çözme imkânı sağlamaktadır. Proje, çeşitli kamu kuruluşlarından alınan geometrik, coğrafi mekansal ve topolojik görüntü ve veriler ve demografik, hareket veya iklim gibi arşivlenmiş ve gerçek zamanlı verilerden yararlanarak Singapur'un dinamik ve 3 boyutlu bir modelini oluşturmayı ve tüm paydaşları güvenli ve kontrollü bir ortamda bir araya getirmeyi amaçlamıştır. Uygulamayla birlikte kullanıcılar Singapur'a ait zengin görsel modellerini ve gerçekçi büyük boyutlu simülasyonlarını oluşturabilmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca kullanıcılar Singapur'da şehirleşmenin etkilerini dijital olarak inceleyebilmekte ve çevre ve felaket yönetimi, altyapı, iç güvenlik veya kamu hizmetleri ile ilgili lojistik, yönetim ve operasyonları optimize eden çözümler geliştirebilmektedir.

n) E-Ödemeler

Singapur'un bankacılık endüstrisi 2014 yılında, işletmeler ve farklı bankalardaki tüketiciler arasında doğrudan gerçek zamanlı transferler sağlayan bir ödeme sistemi olan “Hızlı ve Güvenli Transfer (FAST)” uygulamasını başlatmıştır. Projeyle birlikte, vatandaşlar ve işletmeler arasındaki transfer işlemlerini kolaylaştırmak, açık, erişilebilir ve birlikte çalışabilir bir ulusal e-ödeme altyapısı sağlamak, basit, hızlı, kesintisiz ve güvenli dijital işlemleri kolaylaştırmak, ve verimliliği arttırmak hedeflenmiştir.

Hızlı ve Güvenli Transfer uygulamasına ek olarak 2017 yılında “PayNow” platformu uygulamaya konulmuştur. Bu uygulama ile katılımcı bankaların müşterileri arasında, yalnızca bir mobil veya kişisel kimlik numarası girerek anında uçtan uca transferlere olanak sağlanmakta olup uygulama geliştirilerek 2018 yılında İşletmelerin ve devlet kurumlarının da anında para transferi gerçekleştirebilmelerini sağlayan “PayNow Corporate” uygulaması başlatılmıştır. (Smart Nation n.d.b).

o) Dijital Hizmetler

Vatandaşlarına daha hızlı ve daha verimli bir şekilde dijital hizmetler sunulması kapsamında vatandaşların yaşamaları, çalışmaları, eğlenmeleri, birbirleriyle ve devletle etkileşimde bulunmaları ve daha iyi işlem yapmaları için, ihtiyaçları karşılayan teknoloji destekli pek çok çözüm geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Aşağıda Tablo 32’de Singapur’da devlet tarafından sunulan bazı dijital hizmetler listelenmiştir.

Tablo 32: Singapur’da Sunulan Dijital Hizmetler

Hizmetler	Açıklamalar
Codex	Dijital uygulamaların daha verimli kullanılmasını ve kurumlar arasında kesintisiz veri paylaşımını sağlayan, ortak veri standartlarına ve formatlarına sahip olan bir platformdur.
LifeSG	Devletin sunduğu hizmetlere kolayca erişilmesine, en son haberlerin, güncellemelerin ve uygulamaların takip edilmesine olanak tanır.
Singpass	Kullanıcıların çeşitli devlet hizmetlerine çevrimiçi olarak erişmelerini sağlayan kişisel bir kimlik doğrulama sistemidir.
CentEx Mükemmellik Merkezi	Veri analizi, yapay zekâ, sensörler ve siber güvenlik gibi alanlarda uzmanlığının geliştirilmesi için eğitim verilen yerdir.
Çok Dilli Dijital Hizmetler	Sunulan dijital hizmetlere toplumun tamamı tarafından erişilmesi için çok farklı dillere çeviri yapılmaktadır.
OpenCerts	Öğrencilerin akademik sertifikalarını ve transkriptlerini dijital olarak alabilmelerine ve uluslararası olarak da görüntülenebilir, paylaşılabilir ve doğrulanabilir olması için blok zinciri teknolojisini kullanan bir platformdur.
HDB Satış Portalı	İkinci el konutların alım ve satımını gerçekleştiren kişilerin, portal üzerinden çevrimiçi olarak gerekli formları kolayca doldurabileceği ve kontrol edebileceği platformdur.
Ebeveyn Ağ Geçidi	Çocuğun okul faaliyetlerine katılımı için onay verme, çocuğunun dahil olduğu programlar ve etkinlikler hakkında güncellemeler alma gibi işlemlerin yapıldığı uygulamadır.

Kaynak: Smart Nation 2022

p) Habitap Projesi

Habitap Projesi, kullanıcıların evlerde klima gibi çeşitli ev aletlerini kontrol edebilmesini, aydınlatmalarını ayarlayabilmesini ve hatta evi korumak, kapıyı kilitlemek, vb. için ziyaretçi konukların bilgilerini göndermelerini sağlayan entegre bir akıllı ev uygulamasıdır. Uygulama, kent sakinlerinin tek bir ekrandan farklı akıllı ev sensörlerini ve kontrolörlerini yönetmelerini sağlamakta ve bütüncül akıllı ev yaşamı için çözümler sunmaktadır.

Sürdürülebilir akıllı kent olma yolunda izlediği plan ve politikalar ile uygulamaya geçirdiği projelerle küresel anlamda tüm dünya şehirlerine örnek olacak bir performans sergilemiştir. Küresel anlamdaki bu başarısıyla ve yukarıda değinilen projeleriyle uluslararası akıllı kent endekslerinde üst sıralarda yer almıştır. Singapur, iyi ekonomi politikalarına ve son derece nitelikli bir iş gücüne sahip aynı zamanda yüksek üretkenliğe ve son teknolojiye dayanan, büyümenin lokomotifini inovasyon ve

teknolojiye yaslanmış gelişmiş bir ülkedir. Kısıtlı kaynaklarını doğru kullanıp, akıllı kent olma yolunda hızla ilerleyen Singapur'da geleceğe giden akıllı kent, sağlık, eğitim, ulaşım, yönetim, bina ve sosyal altyapı gibi her alanda tüm şehri birbirine entegre bir şekilde bağlayabilecektir.

5.2. Türkiye’de Akıllı Kent Uygulamaları

Dünyada hız kazanan akıllı kent uygulamalarının yansımaları Türkiye’de de kendini göstermiştir. Türkiye’de kentleşme ve şehircilik politikaları kapsamında son yıllarda yükselen akıllı şehircilik uygulamaları ile birlikte nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin şehrin altyapısını ve kaynaklarını zorlamasına karşın, daha verimli ve etkin hizmetler sunulması hedeflenmektedir.

Değişen dünyada artan nüfus şehirlerde hizmetleri zorlaştırmış, özellikle 2000’lerden sonra kentleşme oranının ülkemizde de hızla artması, trafik, yapılaşma, hava kirliliği, eğitim, sağlık, güvenlik, iletişim, altyapı, enerji, çevre ve işsizlik gibi birçok sorunu da beraberinde getirmiştir (Çelikyay 2008:1321). Bu kapsamda sunulan hizmetlerin kalitesini yükseltmek için yeni teknoloji arayışına geçilmiştir.

Sürdürülebilir şehir hayatı için bilgi tabanlı, inovatif sistemlerin kent hizmetlerinde yerini alması gerektiği düşüncesi doğrultusunda belediyeler “akıllı belediye” olarak hizmet sunarken, şehir yönetimleri de “akıllı şehircilik” adı altında çalışmalar yürütmüştür. Özellikle büyük şehirlerde kentsel hizmetler, ulaşım, altyapı, çevre, enerji ve su hizmetleri gibi alanlarda akıllı kent çözümleri dikkat çekmektedir.

Türkiye’de akıllı kentlere geçiş süreci ve bu kapsamdaki uygulamaların hayata geçirilmesi, 2000’li yıllardan itibaren gerek kalkınma planlarında gerekse farklı politika ve strateji belgelerinde ele alınmıştır. Akıllı kentlere geçiş sürecindeki yasal mevzuatlar kapsamında 10. Kalkınma Planı, 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, 2016-2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı, 2010-2023 KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı ve 2019-2022 Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planları en çok dikkat çekenlerdir. Ayrıca akıllı kentlere ilişkin tematik stratejilere 2016- 2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi ve Eylem Planı, 2017-2023 Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı ve Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve Eylem Planları da örnek olarak verilebilir. Akıllı Belediyecilik Zirveleri, Akıllı Kentler Kurultayı, Akıllı Kentlere Dönüşüm Hareketi Projesi, Akıllı Kent Fuarı ve Akıllı Kentler Otomasyon Sistemi ise kamu ve özel sektörü bir araya getiren oluşumlardan bazılarıdır (Varol 2017:47).

Türkiye’de akıllı kentler alanında bütüncül ilk üst düzey politika 2014-2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planı’nda belirlenmiştir. Planda akıllı bina, toplu taşıma, sinyalizasyon sistemi, sağlık, enerji, ulaştırma, su yönetimi ve afet gibi alanlarda akıllı uygulamaların yaygınlaştırılmasına ilişkin politikalar planlanmıştır. Ayrıca Onuncu Kalkınma Planı’nın 973. maddesinde yaşanabilir sağlıklı çevre için toplu

ulaşım araçlarına yönelik projelerden ve bisiklet kullanımı ile yayalaştırma projelerine de değinilmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2013: 130).

2014 yılında Kalkınma Bakanlığı'nca Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmış olup planda teknolojik ve elektronik alanlardaki gelişmelere, bilgi toplumuna dönüşüm sürecine, kurumların ve toplumun yeni politikalara olan ihtiyacına vurgu yapılmış ve bu kapsamda dijital dönüşüm adına yapılan atılımlara yer vermiştir.

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı işbirliği ile hazırlanan 2016-2019 yıllarını kapsayan Ulusal E-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı ile devletin, vatandaşla ilişkilerini geliştirmek, halkın istek ve taleplerine bilgi ve iletişim teknolojisinin sunduklarından faydalanarak etkin ve hızlı şekilde cevap vermek hedeflenmiştir. Bu kapsamda e-devlet projesi uygulamaya konulmuş, bu uygulama ile vatandaşın sunulan hizmetler elektronik ortama taşınmıştır. Böylece vatandaşın hem zamandan ve mekândan bağımsız şekilde hızlı ve güvenilir biçimde hizmet alabilmesi sağlanmış hem de devletin gelişimine, hesap verebilir ve şeffaf bir yapıya dönüşmesine katkı sağlanmıştır.

2017- 2020 yıllarını kapsayan Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı ile kamu kurumlarının, yerel yönetimlerin ulaşım, enerji, güvenlik gibi kentsel hizmetlerin akıllı çözümlerle revize edilmesi, Kent Bilgi Sistemi (KBS), Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) standartlarının bütüncül politika ve hedefler ışığında belirlenmesi hedeflenmiştir (T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı 2017: 101).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanıp uygulamaya konulan 2010-2023 KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı kentleşme ve imar konularında merkezi yönetim ve yerel idareciler için bir yol haritası niteliğinde olup ulaşım, konut, iklim değışikliği, altyapı, afetlere hazırlık, yaşam kalitesi, koruma ve sosyal politikalar konularında merkezi ve yerel düzeydeki plan ve projeler bu plan ile belirlenmiştir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı akıllı kentler konusunda bir yol haritası çizmek üzere, 2019- 2022 yıllarını kapsayan Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı'nı hazırlamıştır. Bu plan ile Türkiye'nin akıllı kent vizyonu, temel değerleri, stratejik amaçları ve hedefleri tanımlanmış, bu hedefleri gerçekleştirmek üzere öncelikli eylemler belirlenmiştir. Sürdürülebilir akıllı kent vizyonu doğrultusunda 4 stratejik amaç, 9 hedef ve 40 eylem belirlenmiştir. Projenin amacı, akıllı kentlerin uygulanabilmesi için alt yapı düzenlemelerini yapmak, teknoloji destekli mekân yönetimini güçlendirmek ve veri paylaşımlarıyla kamu hizmetlerini geliştirmektir (Bayraktar 2018: 9).

Yukarıda değinilen ulusal politikalar kapsamında akıllı kentler konusunda kentlilerin yaşam kalitesini artırmak için pek çok strateji geliştirilmiştir. Türkiye'de akıllı kent uygulamaları incelendiğinde ulaşım ve toplu taşıma, acil müdahale ve doğal afetler ile hava kalitesi takibi gibi konularda yoğunlaştığı, diğerk taraftan akıllı bina, enerji, akıllı su gibi alanlarda çok daha az projenin bulunduğugörülmektedir. Ayrıca

Türkiye’deki umut verici akıllı kent uygulamalarına; coğrafi bilgi sistemi, kent sayısal haritaları, ulaşım bilgi sistemi, akıllı sinyalizasyon, akıllı sayaç sistemleri, bilgi kioskları, hızlı internet alt yapısı, kablosuz internet alt yapısı 3G – 4G gsm teknolojisi, akıllı bina mimarisi, vatandaş adres ve nüfus bilgi sistemi, atık yönetim sistemi, biyolojik, mekanik ve raylı sistemler örnek verilebilir (Alkan 2015: 76).

Türkiye son yıllarda yaptığı teknolojik, inovatif yenilikler ve akıllı kent olma yolunda yaptığı atılımlarla dikkat çekmektedir. Brookings Institute tarafından 2015 yılında yayımlanan Global Metro Monitor Raporuna göre Çin, Türkiye ve Orta Doğu’daki kentler dünyada en hızlı büyüyen kentler olarak gösterilmiştir. Ayrıca raporda ilk 10 kent içinde Türkiye’den İzmir, İstanbul, Bursa ve Ankara yer almıştır (Benli ve Gezer 2017: 28). Diğer taraftan araştırma şirketi Frost & Sullivan’ın raporuna göre 2025 yılına kadar Türkiye’de 26’dan fazla akıllı kent olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye’den bu rapora giren İstanbul, Bursa, Ankara, Eskişehir, İzmir, Denizli, Antalya ve Adana olmak üzere 8 kentin sürdürülebilir kent seviyesinde olacağı öngörülmektedir (Kamu Teknoloji Platformu, 2016: 36).

Bu kapsamda çalışmada akıllı kent uygulamalarıyla Türkiye’de ön plana çıkan İstanbul kenti mercek altına alınmakta ve kentteki akıllı kent uygulamaları incelenmektedir.

5.2.1. İstanbul

Türkiye’de Marmara Bölgesinde yer alan ve dünyanın en eski şehirlerinden biri olan İstanbul ekonomik, tarihî ve sosyo-kültürel açıdan önde gelen şehirlerden biridir.

2016 yılında 79.814.871 kişi olan Türkiye Nüfusu 2024 yılı sonunda 85.664.944 kişiye yükselmiş olup; benzer şekilde 2016’da 14.804.116 kişi olan İstanbul Nüfusu ise 2024 yılında 15.701.602 kişi olmuştur. Bu verilerden yola çıkarak İstanbul’un Türkiye’nin toplam nüfusunun %18,5’ini oluşturduğu görülmektedir. Nüfus dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında İstanbul’un Türkiye ve Avrupa’da birinci, dünyada ise altıncı sırada yer aldığı görülmektedir.

Türkiye ‘de akıllı kentler konusunda İstanbul öncü şehir olmuştur. 2016 yılında kurulan İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Müdürlüğü, 2017 yılında hazırladığı İstanbul Akıllı Şehir Yol Haritası ile tüm akıllı kent paydaşlarını ve inisiyatiflerini tek bir vizyon doğrultusunda birleştirmiştir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından akıllı kent kapsamında atılan adımlar ve yapılan çalışmaların 2015 yılında hız kazandığı görülmektedir. Bu kapsamda; Avrupa genelinde 22 ortaklı CitySDK - Development Toolkit and Smart City API for Service Developers-CitySDK - Servis Geliştiriciler için Araç Kiti ve Akıllı Kent Uygulama ve Planlama Ara Yüzü Geliştirilmesi Projesi, Avrupa Yaşayan Laboratuvarlar Ağı (ENoLL - European Network of Living Labs)’e üye olunması, Uluslararası Akıllı Kentler Kongre ve Fuarlara ev sahipliği yapması ve katılımcı olması, UCLG ve bölge kuruluşlarının Akıllı Kent Komitelerine destek verilmesi gibi çalışmalar yürütülmüştür. Diğer taraftan

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Akıllı Şehir Müdürlüğü tarafından yönetilen ve İBB İştirak şirketi İSBAK tarafından yürütülen, Türkiye'nin en geniş kapsamlı Akıllı Kent Projesi Mayıs 2016'da başlatılmış, Kasım 2017'de tamamlanmış ve 2018 yılından itibaren de proje kapsamındaki uygulamalar hayata geçirilmeye başlanmıştır.

İstanbul 2015 yılından 2016 yılına Dünya Küresel Şehirler Endeksi'nde 125 şehir içerisinde 29. sıradan 25. sıraya yükselmiştir. Diğer taraftan İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul'un bu sıralamada ilk 5 içerisinde yer alması için akıllı kent yönetim çözümlerine ağırlık verdiğini açıklamıştır (İSBAK n.d.). Diğer taraftan 100 şehri çevresel, sosyal ve ekonomik göstergelerle, 32 göstergeye göre inceleyip her bir şehrin sürdürülebilirlik sırasını belirleyen Arcadis ve iş ortağı Ekonomik ve İş Araştırma Merkezi (Centre for Economics and Business Research Centre)'nin yaptığı Sürdürülebilir Şehirler Endeksi 2016'ya göre İstanbul 100 şehir arasından 77. Sırada yer almıştır (Arcadis 2016: 9).

İstanbul Akıllı Şehir Projesi'nin ana başlıkları "Mobilite, Çevre, Enerji, Yönetişim, Ekonomi, Yaşam, İnsan ve Güvenlik" olmak üzere sekiz fonksiyonel alan etrafında şehrin gelişmesine odaklanmıştır. Çalışma kapsamında; İstanbul şehrine örnek oluşturabilecek dünyada öncü akıllı kentlerdeki iyi uygulamalar tespit edilmiş, mevcut durum bulgularından ve tüm paydaşların görüşleri alınarak, şehrin kendi sahip olduğu potansiyelini de kullanmasına zemin sağlayacak bir Akıllı Kent Vizyonu oluşturulmuştur. Bu vizyonu destekleyen kısa (2019), orta (2023) ve uzun (2029 ve sonrası) vadeli Stratejik Amaçlar ve Akıllı Şehir Yol Haritası oluşturulmuştur. Yapılan çalışmalarla İstanbul için "2029 yılı itibarıyla Dünya'nın yaşam kalitesine en çok katkı sunan akıllı şehri olmak" hedeflenmiştir.

İstanbul için Akıllı Kent çalışmaları kapsamında akıllı kent uygulamalarına ilişkin proje ve uygulamalar aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

a) Hava Kalitesi İzleme Merkezi

Hava Kalitesi İzleme Merkezleri ile İstanbul'un yaşam kalitesi yüksek bir dünya kenti olmasını sağlamak amacıyla hava kalitesi izlenmeye başlanmıştır. Hava kalitesi izleme çalışmaları kapsamında yaklaşık 40 adet hava kalitesi izleme istasyonu İstanbul'da hizmet vermeye başlamıştır. Hava kalitesinin iyileştirilmesi, sağlığa ve çevreye olası muhtemel olumsuz etkilerinin önüne geçilebilmesi ve önlem alınabilmesini kolaylaştırmak amacıyla hava kalitesi ölçüm verileri her gün anlık olarak kamuoyu ile internet sayfası aracılığıyla paylaşılmaktadır. (İBB Hava Kalitesi n.d.)

b) Çevre Kontrol Merkezi

Çevre Kontrol Merkezleri Projesi kapsamında; İstanbul'da oluşan, endüstriyel atık, deniz atıkları, hafriyat atıkları, belediye atıkları, tıbbi atıklar gibi atıkların nakliyatını sağlayan araçların atığın üretildiği lokasyondan itibaren bertaraf edileceği lokasyona iletilinceye kadarki her türlü faaliyetinin

takibi, denetimi ve yönetiminin organize edilmesi planlanmıştır. Söz konusu organize sistem, araçlara takılan cihazların GPS uydularından ve cihaza bağlı sensörlerden aldığı verileri merkeze iletmesi yöntemiyle çalışmaktadır. Çevre Kontrol Merkezi'nin çalışmalarıyla birlikte; çevre kirliliği önlenmekte, kaçak döküm ihlallerinin önüne geçilmekte, atık lojistiğinin takibi ve yönetimi yapılmakta, rota ve hız ihlallerinin önüne geçilmekte, trafik kaza riski en aza indirilmekte, zaman ve yakıttan tasarruf elde edilmekte, trafikte koordinasyon sağlanmakta, kent içi trafik yoğunluğu kamyon giriş çıkışlarının denetlenmesiyle azaltılmaktadır. Atıkları nakil eden araçların takip, denetim ve yönetimi anlık olarak güncel harita üzerinden yapılmaktadır. (İstaç n.d.a)

c) Çöp Gazından Enerji Üretimi

Çöp gazından enerji üretimi; katı atık olarak depolanan atıkların oluşturduğu çöp gazının yakılarak enerji olarak değerlendirilmesi sürecidir. İBB - İSTAÇ, İstanbul'un Avrupa yakasındaki Odayeri Düzenli Depolama Sahası ve Asya yakasındaki Kömürcüoda Düzenli Depolama Sahasında oluşan çöp gazını kontrollü olarak yakarak ürettiği elektrik enerjisiyle, yaklaşık olarak 800 bin konutun elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Tamamen çöp gazından elde edilen bu elektrik enerjisi yaklaşık 1,2 milyon nüfusun konut elektrik ihtiyacını karşılayabilmektedir.

Çöp gazı yanıcı ve patlayıcı özellikte olmasının yanında içinde bulunan metan gazı, karbondioksit gazına oranla atmosferde 23 kat daha fazla sera gazı etkisine sahiptir. Çöp gazının yakılması aynı zamanda karbon salımını da azaltarak, sera gazı etkisini de azaltmaktadır. İBB - İSTAÇ tesisleri İstanbul'da yılda ortalama 1,2 milyon ton karbon dioksit karşılığı emisyonu azaltmakta olup bu miktar yaklaşık olarak 800 bin aracın trafikte sebep olduğu karbon emisyonuna karşılık gelmektedir.

d) Evsel Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi

Evsel Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi, evsel atıkların elektrik enerjisine dönüştürülmesini sağlayacak olup, günlük 3 bin ton kapasite ile hizmet vermesi planlanmaktadır. Tesiste, İstanbul'da oluşan atıkların %15'i yakma yöntemi ile bertaraf edilecek olup, böylece yaklaşık 1,5 milyon kişilik nüfusun evsel elektrik ihtiyacını karşılayabilecektir.

Diğer taraftan evsel atık yakma ve enerji üretim tesisi ile birlikte yılda 1 milyon ton karbondioksit salımı engellenmiş olacak; sera gazı emisyonu ve sera etkisi oluşturan fosil kaynaklı yakıtların kullanımı azaltılacaktır. 77 MWs güçte elektrik enerjisi üretilen tesis ile birlikte Avrupa Yakası'nda düzenli depolama sahalarına giden atık miktarının %25 oranında azaltılması planlanmıştır (İstaç n.d.b).

e) Büyükçekmece Gölü Yüzer Güneş Enerji Santrali

İstanbul'da yenilenebilir enerjiden maksimum seviyede yararlanmak amacıyla Büyükçekmece Gölü üzerinde 240 kW gücünde yüzer güneş enerji santrali projesi hayata geçirilmiştir. Santral su üzerinde

kurulmuş olan bir santral olma özelliğiyle bu alanda Türkiye'deki ilk uygulama olma özelliği taşımaktadır. Bir Ar-Ge projesi olan sistem, su yüzeyinin %60'ını kapladığı için buharlaşmayla olan su kaybının önüne geçilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Yüzer Güneş Enerji Santrali, 202 hanenin yıllık elektrik ihtiyacını karşılayabilecek güçte olup yılda 164 ton karbondioksit salımı engellemekte olup bu durum ise trafikten 135 aracın çekilmesi ve 4.200 ağacın dikilmesine eş değer bir çevresel fayda sağlamaktadır. (Enerji İstanbul n.d.)

f) Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri

Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri, çevre kirliliğini engellemek amacıyla bazı metro istasyonlarında vatandaşların ve ilköğretim okullarında da öğrencilerin kullanımına sunularak hayata geçirilmiştir. Söz konusu proje ile geri dönüşüm ve çevre bilincinin geliştirilmesi ve özellikle ilköğretim çağındaki çocuklara toplumsal sorumluluk ve geri dönüşüm kültürünün kazandırılması amaçlanmaktadır.

Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri; 0,5 ile 1,5 litre aralığındaki pet şişeleri ve 200 ila 500 mililitre aralığındaki metal kutuları görüntü işleme algoritması ve barkod okuma sistemi ile tanıyarak kabul etme prensibiyle çalışmakta olup ayrıca dolu şişeyi ve farklı malzemeyi de tanıyarak iade etmektedir. Sistem sensörler aracılığıyla atılan atık miktarını belirlemekte ve karşılığındaki ödül miktarını hesaplayarak kart okuma haznesine yerleştirilen İstanbulkart'a yüklemektedir. Ayrıca sistemin sağlıklı çalışabilmesini denetlemek ve kontrol edebilmek amacıyla; istasyon içindeki yaklaşık olarak yüzde doluluk oranı, atık sayısı, konum, çalışma süresi ve hata kodları da dahil olmak üzere uzaktan takip sistemi aracılığıyla anlık olarak internet üzerinden takip edilebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 48).

g) Başakşehir Living Lab

Bilişim teknolojileri ve tasarım tabanlı inovasyon ve girişimciliği yaymak ve yeni iş oluşumlarına ortam sağlamak amacı doğrultusunda kurulan Başakşehir Living Lab, Avrupa Birliği ENoLL (European Network of Living Labs) organizasyonu tarafından onaylanmış 300'den fazla Living Lab arasında bulunan Türkiye'deki ilk Living Lab'dir. Başakşehir Living Lab Başakşehir Belediyesi bünyesinde faaliyet gösteren, bilişim teknolojileri ve tasarım konulu ürün ve hizmetlerin geliştirilebileceği ve test edilebileceği bir deneyim, araştırma ve inovasyon merkezidir. (Başakşehir Living Lab n.d.)

h) Zemin İstanbul

Zemin İstanbul; şehir/kent bilimi alanında enerji, çevre, ulaşım ve sosyal inovasyon gibi konularla girişimcileri çekmeyi, kent halkında özellikle gençlerde akıllı kent anlayışını geliştirmeyi hedefleyen bir yapıdır. Bu yapı yenilikçi fikirlerin yaygınlaşması için faaliyet gösteren ve aynı zamanda yeni iş fikirlerinin ticarileşmesi ve ticarileştikten sonra büyümesi süreçlerinde her türlü desteği profesyonel bir

anlayışla sunan kurumsal ve sosyal bir yapıdır (Zemin İstanbul n.d.)

i) Hayal Kart

Çocuklar için kodlama eğitimini amaçlayan bir kart projesi olan Hayal Kart; IoT - Internet of Things (Nesnelerin İnterneti) projesi yapabilme ve açık veri üretme imkânı sunan, oyunlaştırılmış yapısı ile özellikle çocukların kodlamayı sevmesi ve üretkenliklerinin arttırılmasına katkı sağlayacak bir projedir. Aynı isimle oluşturulan Hayal.io platformu; videolu anlatımlar, oyunlaştırılmış programlama kurgusu, Blockly altyapısı sayesinde hiç teknik bilgisi olmayanların bile internete bağlı elektronik ürün projelerini kolaylıkla yapabilmelerini sağlamaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 47).

j) Ulaşım Yönetim Merkezi

Ulaşım Yönetim Merkezi ile günümüz teknolojilerinden yararlanarak tüm ulaşım modlarını entegre eden yeni bir yapılanma ile İstanbul trafiğinin sürücü, yolcu ve yayalar açısından daha güvenli, erişilebilir olması amaçlanmaktadır. Söz konusu sistemle yüksek teknolojiye sahip ulaşım sistemleri ve gelişmiş uygulamalarından faydalanılarak, kentte meydana gelen anlık trafik akışı 7 gün 24 saat gerçek zamanlı olarak izlenmekte ve kontrol edilebilmektedir. Şehrin farklı noktalarına yerleştirilen trafik gözlem ve ölçüm sistemleri ile trafik verileri toplanmakta, toplanan veriler sistemde analiz edilmekte elde edilen analiz sonuçları, çağrı merkezi, web radyosu, mobil uygulamalar ve mesaj işaretleri aracılığıyla sürücü bilgilendirmede ve olay yönetiminde kullanılmaktadır.

Ulaşım yönetim sistemi ile zaman ve maliyet açısından etkin bir trafik yönetim altyapısını kurmak, işletmek ve elde edilen veriler ile sürücü, yolcu ve yayaların İstanbul trafiğini en etkin, güvenli, çevreye duyarlı, ihtiyaçlara cevap verecek biçimde kullanımını sağlamak hedeflenmiştir. (UYM n.d.a)

k) Trafik Sinyalizasyon Sistemleri

Ulaşım Yönetim Merkezi, sinyalizasyon sistemlerinin yönetimini trafik talebine göre gerçekleştirebilmek amacı doğrultusunda kavşaklarda gerekli lokasyonlarda yaya ve araç algılayıcı sensörler kullanılmakta ve bu sinyalizasyon sistemlerini gerçek zamanlı olarak Kavşak Kontrol Sistemi ile yönetmektedir. Söz konusu bu sistem ile kavşakta çalışmakta olan sinyal programının gerçek zamanlı simülasyonu; sistemin kapatılması, devreye alınması, sinyal sürelerinin ve mevcut programın değiştirilmesi ve arızaların kontrol edilmesi gibi faydalar sağlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 40).

l) Adaptif Trafik Yönetim Sistemi- ATAK

Adaptif Trafik Yönetim Sistemleri; trafik sinyalizasyon sistemlerinde sinyal sürelerinin programlanmasında kullanılan ve trafik koşullarını algılayıp yapay zekâ ile optimizasyon yapan en ileri

tekniktir. ATAK; sinyalleme kavşakların plan sürelerini, oluşan trafik hacmi, kuyruklanma gibi parametrelere göre optimize edilerek yeni sürelerin gerçek zamanlı olarak uygulandığı çalışma sistemidir. Söz konusu bu çalışma sistemiyle bir yol ağındaki ortalama taşıt gecikme sürelerini ve ortalama durma sayılarını en aza indirmek planlanmıştır.

Atak; trafikten topladığı verileri merkezde değerlendirerek kavşak ve network sinyal sürelerini optimize ederek sisteme anında müdahale etmektedir. Sistem izole (tek kavşak) ve koordineli (kavşak grubu) olarak çalışabildiği gibi istenilen durumlarda adaptif, istenilen durumlarda tercih edilen başka bir yönetim stratejisi ile çalışabilmektedir. Atak; web tabanlı, çevrimiçi ve kullanıcı dostu arayüze sahip olup kavşaklarda taşıt gecikme sürelerini %20 ve buna bağlı olarak emisyonları %18, yakıt tüketimini %15 azaltmaktadır. (UYM n.d.b)

m) İstanbul EDS Kontrol Merkezi

İstanbul trafiğindeki tüm kural ihlalleri, gelişmiş sistemler sayesinde tespit edilebilmektedir. Elektronik Denetleme Sistemi (EDS) günümüzde; Kırmızı Işık, Emniyet Şeridi, Ortalama Hız, Park, Tramvay Yolu, Ters Yön, Yaya Yolu, Ofset Tarama, Taralı Alan ve Mobil İhlal Tespit Sistemi olmak üzere toplamda 10 farklı sistemle, İstanbul'da 400'den fazla noktada ihlal denetimleri yapmaktadır. Diğer taraftan sistem, şehirde sonradan ortaya çıkabilecek ihlaller için de çözüm üretmeye ve geliştirmeye elverişli bir yapıda tasarlanmıştır. EDS sistemleriyle birlikte İstanbul'da ihlal oranlarında %95 azalma olduğu görülmüştür. Ayrıca sistem; araç sayısı, araç türü, ortalama hız vb. trafik istatistik verilerini de toplanmakta olup bu veriler trafik mühendisliği çalışmalarında girdi olarak kullanılmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 45).

n) İBB Yol Gösteren

İBB Yol Gösteren uygulaması bir navigasyon uygulaması olup İstanbul ve Marmara bölgesinde yer alan şehirlerde, anlık trafik bilgileri kullanılarak kullanıcının hedefe en kısa sürede ulaşmasını sağlamaktadır. Alternatif rotaları, toplam mesafe ve tahmini varış süreleri ile birlikte sunan uygulama aynı zamanda internet bağlantısı kesilen durumda da kayıtlı verilerden alternatif rotalar belirleyerek, kullanıcıya rehberlik etmeye devam edebilmektedir. Ek olarak alternatif rotalar arasında İstanbul'daki tüm toplu taşıma araçlarını entegre ederek toplu taşıma seçeneklerini de sunabilmektedir (UYM n.d.c).

o) Mobil EDS

Mobil EDS; iki adet hareketli kamera ve radar ile ihlalleri tespit edip fotoğraflayan sistemlerin bir araç üzerinde birleştirilmesidir. Birçok fonksiyonu üzerinde barındıran Mobil EDS araçları; Park İhlali, Duraklama İhlali, Emniyet Şeridi İhlali, Hız İhlali Tespitleri ve Olay Yönetimi gibi pek çok uygulamayı gerçekleştirebilmektedir. Sistem araç üstü kameraları, görüntü işleme teknolojisi ve gelişmiş radarları

ile trafik düzeninin sağlanması için önemli bir katkı sunmaktadır. Mobil EDS araçlarının çevresel etkiler nedeniyle ulaşamadığı noktalarda ise Akıllı gözlük teknolojisi devreye girmekte, operatörün kullandığı Akıllı Gözlük Kamerası ile trafik denetimi yapılmaya devam edilmektedir. (UYM n.d.d)

p) iTaksi Yönetim Sistemi

İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulamaya geçirilen iTaksi sistemi, yolcunun lokasyonuna en yakın noktadaki taksi ile seyahat edilmesini sağlamaktadır. iTaksi sistemi sayesinde; güvenli yolculuk, sürücüyü değerlendirme, seyahat öncesi planlama, İstanbulkart ve kredi kartı ile otomatik ödeme yararlanma, seyahat esnasında seyahati takip, şehirdeki promosyonlardan yararlanma, ve ihtiyaca uygun farklı taksi seçenekleri kullanıcıya sunulmaktadır. Ayrıca, güvenli yolculuğun sağlanması amacıyla, araç içinde kameralar ve panik butonu bulunmakta olup; son bir haftaya ait kamera kayıtları, şifrelenmiş şekilde iTaksi cihazında tutulmakta ve kaydedilen görüntüler, panik anlarında emniyet personellerine aktarılmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 41).

q) IoT Taksi Şapkası

Yenilenen taksi şapkaları, taksinin müsaitlik durumuna göre renk değiştirebilmekte, bu sayede kullanıcılar taksinin dolu ya da boş olup olmadığı bilgisini şapkalardan okuyabilmektedir. Ayrıca akıllı sensörler (Sıcaklık, Nem, Gürültü, Gyro, Accelerometer ve Hava Kalitesi) ile donatılan bu şapkalar 7/24 ölçüm yapabilmektedir. Diğer taraftan akıllı sensörler, tahrip olmuş yolları tespit ederek belediye birimlerine iletebilmekte; iletilen bu bilgiler doğrultusunda belediyeler tarafından gerekli onarım çalışmaları gerçekleştirilebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 41).

r) “İBB CepTrafik” Mobil Uygulaması ve Trafik Yoğunluk Haritası Web Sayfası

İBB CepTrafik ve Trafik Yoğunluk Haritası, trafikteki durum bilgisinin anlık olarak internet üzerinden kullanıcıya iletebilmesi amacıyla oluşturulmuş olup kullanıcıların bilgilendirilerek alternatif rotalara yönelmelerinin sağlanması ve yoğun lokasyonlara talebin azaltılarak yol ağlarının etkin olarak kullanılması amaçlanmıştır. Söz konusu uygulamalar aracılığı ile trafik yoğunluğu, ortalama hız, kaza ve diğer yol durumları, otopark, hava durumu bilgileri anlık olarak kullanıcılara sunulmaktadır. Ayrıca uygulamaların yol ağı üzerinde bulunan trafik kameralarını izleyebilme ve geçmiş verilere dayanarak 1 saat sonrasına kadar trafik tahmini yapabilme özelliği de bulunmaktadır (UYM n.d.e)

s) Akıllı Park Yönetimi

İstanbul’da kapalı, açık ve yol kenarı otoparklarının park giriş - çıkışları; açık ve kapalı otoparklarda plaka tanıma sistemli bariyer ile yol kenarı otoparklarında ise görevli personeller aracılığıyla

yönetilmektedir. Otoparkların doluluk bilgisi Değişken Mesaj İşaretleri, Trafik Yoğunluk Haritası Web Sayfası, İBB CepTrafik ve İBB Yol Gösteren Mobil Uygulamalar aracılığıyla kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Ödemelerin hızlı ve pratik bir şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla otoparklarda kredi kartı, nakit ödeme ve İstanbulkart ile ödeme yapabilme imkanları sunulmaktadır. (UYM 2017)

t) Beyaz Masa

Kent sakinlerinin her türlü görüş, istek ve şikâyetlerini iletebilecekleri bir belediye birimi olan Beyaz masa; 24 saat hizmet vermekte olup birime ulaşan tüm görüş ve talepleri değerlendirmeye alarak çözüm üretmeyi amaçlamaktadır. Sistem; Beyazmasa ön büro, Alo 153 Çağrı merkezi ve Beyazmasa çözüm ekibi olarak 3 ayrı birimle hizmet vermektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2019; 53).



SONUÇ

Günümüzde kentleşme hızla artmakta ve bu durum doğal kaynaklar üzerinde ciddi baskılar yaratmaktadır. Hızla artan kentleşme, nüfus yoğunluğu ve buna bağlı olarak ortaya çıkan çevresel sorunlar; günümüz kentlerini daha yaşanabilir, verimli ve sürdürülebilir kılmaya yönelik yeni yöntemlerin ve teknolojilerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Artan enerji tüketimi, çevre kirliliği, atık yönetimi sorunları ve iklim değişikliği gibi küresel çevresel sorunlar, kentlerin daha sürdürülebilir sistemlerle yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, akıllı kent sistemleri; bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) yardımıyla kentlerin çevresel performansını artırmayı hedefleyen önemli bir kalkınma modelidir.

Bu çalışma, sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda akıllı kent yaklaşımının çevresel boyutunu ele almakta ve kentlerin çevresel sürdürülebilirliğe olan katkısını değerlendirmektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda yapılan analiz ve literatür taraması sonucunda, akıllı kent uygulamalarının çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunduğu pek çok alan tespit edilmiştir. Özellikle enerji verimliliği, atık yönetimi, su kaynaklarının izlenmesi, karbon salımının azaltılması ve hava kalitesinin kontrolü gibi çevresel alanlarda akıllı teknolojilerin etkin biçimde kullanılması sayesinde kentlerin ekolojik ayak izi azaltılabilmektedir. Akıllı kent uygulamaları sayesinde kaynak tüketimi optimize edilmekte, çevresel etkiler önceden tespit edilerek kontrol altına alınmakta ve çevresel hizmetlerde (atık yönetimi, su kalitesi izleme, hava kirliliği ölçümü vb.) etkinlik sağlanmaktadır. Özellikle sensör teknolojileri, büyük veri analitiği, coğrafi bilgi sistemleri ve yapay zekâ tabanlı tahmin modelleri gibi araçlar, çevre yönetiminde karar destek sistemleri oluşturmakta ve yerel yönetimlerin hızlı, etkili ve doğru kararlar almasına imkân tanımaktadır. Bu teknolojiler aynı zamanda kentsel sistemlerin daha şeffaf, katılımcı ve veriye dayalı biçimde yönetilmesini sağlayarak çevresel karar alma süreçlerine bilimsel bir temel kazandırmaktadır.

Akıllı enerji sistemleri sayesinde yenilenebilir enerji kaynakları daha verimli kullanılmakta, kamu hizmetlerinin maliyeti düşürülmekte, enerji kayıpları minimize edilmekte ve karbon salımı azaltılmaktadır. Örneğin akıllı ulaşım çözümleriyle trafik akışı izlenebilmekte, gereksiz yakıt tüketiminin ve araç emisyonlarının önüne geçilebilmektedir. Su yönetiminde ise akıllı şebeke sistemleri, su kayıplarını önlemek ve kirliliği kontrol etmek için etkili biçimde kullanılmaktadır. Atık yönetiminde, konteyner doluluk oranlarını izleyen sensörlerle dinamik toplama rotaları oluşturularak hem maliyet hem çevresel etki azaltılabilmektedir.

Akıllı kent sistemleri yalnızca teknolojiyle sınırlı bir alan olmayıp; aynı zamanda yönetim, planlama, eğitim, katılım ve toplumsal farkındalık gibi çok boyutlu süreçleri içermektedir. Akıllı kent

uygulamalarının başarıya ulaşabilmesi yalnızca teknolojiye yatırım yapılmasına değil; aynı zamanda sosyal, kurumsal ve yönetsel yapıların da bu dönüşüme uygun hale getirilmesine bağlıdır. Akıllı kent stratejilerinin uygulanmasında yerel yönetimlerin kararlılığı, merkezi yönetimle kurulan iş birliği, özel sektörün desteği ve vatandaşların katılımı kritik öneme sahiptir. Ayrıca, bu tür uygulamaların yalnızca büyük metropollerde değil, orta ve küçük ölçekli şehirlerde de yaygınlaştırılması gerekmektedir. Aksi halde, akıllı kent uygulamaları toplumsal eşitsizlikleri daha da derinleştirebilir.

Bu bağlamda, Türkiye'de de özellikle büyük şehirlerde çeşitli akıllı kent projeleri hayata geçirilmiş olsa da çevresel sürdürülebilirlik açısından bu uygulamaların stratejik bütünlük içinde planlandığı ve uzun vadeli çevre politikalarıyla desteklendiği henüz tam olarak söylenemez. Projeler genellikle münferit çözümler olarak kalmakta, kent genelinde stratejik bir çevre politikasıyla bütünleşmemektedir. Bu durum, Türkiye'de akıllı kent yaklaşımının hâlâ başlangıç aşamasında olduğunu ve çevresel etkilerin izlenmesi, raporlanması, değerlendirilmesi gibi alanlarda gelişime açık olduğunu göstermektedir. Özellikle yerel yönetimlerin veri okuryazarlığı, çevre mühendisliği ve dijital teknolojiler konusunda kurumsal kapasitesinin artırılması gereklidir. Bu durum, akıllı kent yaklaşımının yalnızca bir teknoloji meselesi değil; aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla entegre edilmesi gereken çok boyutlu bir dönüşüm süreci olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, akıllı kent uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla ne ölçüde örtüştüğünü ve bu örtüşmenin çevresel boyutta nasıl bir potansiyel taşıdığını ortaya koymaktadır. Kentlerin geleceğinde çevresel sürdürülebilirlik artık bir tercih değil zorunluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda, akıllı kentler sadece teknolojik bir vizyonun değil; aynı zamanda çevreci, katılımcı ve sürdürülebilir bir gelecek inşasının araçlarıdır. Çevresel verimliliği önceleyen, doğaya zarar vermeyen ve gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakmayı hedefleyen kent modelleri, küresel ölçekte daha çok desteklenmelidir.

Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutunun kent düzeyinde sağlanabilmesi için akıllı kent uygulamaları önemli bir fırsat sunmaktadır. Ancak bu fırsatın gerçek bir dönüşüme evrilebilmesi için teknolojik altyapının yanı sıra kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, toplumsal katılımın artırılması ve kentlerin yerel koşullarına uygun çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Bu çalışma, akıllı kent yaklaşımının çevresel sürdürülebilirliğe olan katkısını vurgulayarak hem uygulayıcılara hem de akademik çevrelere yönelik değerli bir perspektif sunmayı ve sürdürülebilir şehircilik politikaları için bilimsel bir zemin oluşturmayı amaçlamıştır. Gelecekte yapılacak araştırmaların, akıllı kentlerin çevresel performansını ölçen göstergelerin geliştirilmesine ve uygulama örneklerinin karşılaştırmalı analizine odaklanması bu alandaki bilgi birikimini daha da derinleştirecektir.

KAYNAKÇA

- Aalborg +10 Inspiring Future. (2004), https://conferences.sustainablecities.eu/fileadmin/user_upload/Materials/Aalborg_Commitments_English.pdf adresinden alındı.
- Abdurrahmanoğlu, A. (2014), *Kent Mobilyalarında Tasarımında Sürdürülebilirlik Açısından Enerji Kaynakları*, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 146 s., İstanbul.
- Ajuntament de Barcelona. (2012), *22@ Barcelona Plan*, 22@ Barcelona Urban Planning Management.
- Ajuntament de Barcelona. (n.d.), *Info Barcelona*, https://www.barcelona.cat/infobarcelona/en/my-new-post-1498_25404.html adresinden alındı
- Akalın, M. (2015), “Sosyal Sürdürülebilirliğin Kentsel Dönüşüm Projeleri İçerisindeki Yeri: Adana Belediye Evleri Mahallesi Örneği”, *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7): 55–80.
- Akgül, U. (2010), “Sürdürülebilir Kalkınma: Uygulamalı Antropolojinin Eylem Alanı”, *Antropoloji Dergisi*, (24): 133-164.
- Aksu, C. (2011), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre”, *Güney Ege Kalkınma Ajansı*: 1-34.
- Alada, A., Gürpınar, E., Budak, S. (1993), “Rio Konferansı Üzerine Düşünceler”, *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 0(3–4–5): 93–108.
- Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, J. R., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, T. A., Scholl, H. J., Walker, S. (2012), “Building Understanding of Smart City Initiatives”, *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, 7443: 40–53. doi: 10.1007/978-3-642-33489-4_4
- Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M. (2015), “Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives”, *Journal of Urban Technology*, 22(1): 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092
- Alkan, T. (2015), “Akıllı Kentler ya da 21. Yüzyıl Şehirleri”, *Bilişim Dergisi*, 182: 71–76.
- Altrok, M. (2014), “Ekolojik Kriz, Kapitalist Birikimin Sürdürülebilirliği, Gelecek ve Ütopya”, *İktisat Politikası Araştırma Dergisi*, 1(1): 81-98.
- Angelidou, M. (2014), “Smart City Policies: A Spatial Approach”, *Cities*, 41: 3–11.
- Anthopoulos, L. (2017), *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?*, Springer.
- Arcadis. (2016), *Sustainable Cities Index 2016*, Arcadis.
- Ateş, M. (2018), *Akıllı Şehir Olgusunu Değerlendirme Yaklaşımında Yerel Boyut*, Doktora Tezi,

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Araştırma ve Planlama Programı, İstanbul.

Aydın, S. (2017), *İletişim Yaklaşımıyla Sürdürülebilirlik Kavramı, Yeşil Kavramı ve Yerel-Küresel Yansımaları ile İlgili Bir İnceleme Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 137 s., İstanbul.

Baker, J. (2018), “Creating a Train Station in Virtual Reality with MTR Crossrail”, *Railway Technology*, <https://www.railway-technology.com/features/creating-train-station-virtual-reality-mtr-crossrail/> adresinden alındı.

Bakıcı, T., Almirall, E., Wareham, J. (2012), “A Smart City Initiative: The Case of Barcelona”, *Journal of the Knowledge Economy*, 2(1): 1–14.

Barbier, E. B. (1987), “The Concept of Sustainable Economic Development”, *Environmental Conservation*, 14(2): 101–110.

Barcelona City Council. (n.d.), *Barcelona Digital City*, <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/en> adresinden alındı.

Barcelona Urban Lab. (n.d.), <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/90090/1/11470.pdf> adresinden alındı.

Barkemeyer, R., Holt, D. (2014), “What Happened to the Development in Sustainable Development? Business Guidelines Two Decades After Brundtland”, *Sustainable Development*, 22(1): 15–32.

Barrionuevo, J. M., Berrone, P., Ricart, J. E. (2012), “Smart Cities, Sustainable Progress”, *IESE Insight*, 14(14): 50–57. <https://www.ieseinsight.com/fichaMaterial.aspx?pk=10165&idi=2&origen=1> adresinden alındı.

Basiago, A. (1999), “Economic, Social and Environmental Sustainability in Development Theory and Urban Planning Practice”, *The Environmentalist*, 19: 145–161.

Başakşehir Living Lab. (n.d.), *Başakşehir Living Lab Nedir?*, <http://www.basaksehir-livinglab.com/> adresinden alındı.

Batı, O. (2013), *Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Batty, M., Axhausen, K., Fosca, G., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., Portugali, Y. (2012), “Smart Cities of the Future”, *The European Physical Journal Special Topics*, 214: 481–518.

Baumgartner, S., Quaas, M. F. (2009), “What is Sustainability Economics”, *University of Lüneburg Working Paper Series in Economics*, No. 138, Eylül.

Baumgartner, S., Quass, M. (2010), “What is Sustainability Economics”, *Ecological Economics*, 69(3): 445–450.

Bayraktar, H. (2018), “T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü”, *KAM Kongresi*, <https://kamkongresi.com/wp-content/uploads/2018/12/CBSGM-Antalya.pdf> adresinden alındı.

- Bayram, F. (2001), “Sürdürülebilir Kentsel Gelişme: Araçlar, Yaklaşımlar ve Türkiye”, *Cevat Geray’a Armağan*, Mülkiyeliler Birliği Yayınları: 25, Ankara: 251–265.
- BCA – Building and Construction Authority. (n.d.), *Green Mark Buildings*, https://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html adresinden alındı.
- Bell, S., Morse, S. (2008), *Sustainability Indicators Measuring the Immeasurable?* (Second Edition), London: Earthscan.
- Benli, B., Gezer, M. (2017), “Akıllı Şehirlere Dönüşüm Yolunda Türkiye”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 77: 28–31.
- Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Orta Doğu ve Batı Asya Bölge Teşkilatı (UCLG-MEWA). (2019), *Akıllı Şehirler ve Kentsel Mobilite*, <http://uclg-mewa.org/uclg-mewa-akilli-sehirler-komitesi/> adresinden alındı.
- Birleşmiş Milletler Türkiye. (2015), *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları* [Görsel], <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>
- Black, W. R. (1996), “Sustainable Transportation: A US Perspective”, *Journal of Transport Geography*, 4(3): 151-159.
- Bourdeau, L. (1999), *National Report: Sustainable Development and Future of Construction in France*, France: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.
- Bozlağan, R. (2005), “Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı”, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 50: 1011-1028.
- Bruno De Man (SCC Europe Staff). (2018), “Is a Clean Air Zone Enough to Tackle London’s Traffic Pollution?”, *Smart Cities Council Europe*, <https://eu.smartcitiescouncil.com/article/clean-air-zone-enough-tackle-londons-traffic-pollution> adresinden alındı.
- Burkett, P. (2008), *Marksizm ve Ekolojik İktisat: Kızıl ve Yeşil Bir Ekonomi Politığı Doğru*, (Çev. Ertan Günçiner), İstanbul: Yordam Kitap.
- Campus Diagonal-Besòs. (n.d.), <http://www.campus-besos.cat> adresinden alındı.
- Cantürk, S. (2021), *21. Yüzyılda Konvansiyonel Kalkınmadan Dijital Kalkınmaya Dönüşüm ve Türkiye’nin Sürdürülebilir Kalkınmasına Etkileri*, Doktora Tezi, İstanbul: Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011), “Smart Cities in Europe”, *Journal of Urban Technology*, 18(2): 65–82. doi: 10.1080/10630732.2011.601117
- Cardullo, P., Kitchin, R. (2019), “Smart Urbanism and Smart Citizenship: The Neoliberal Logic of ‘Citizen-Focused’ Smart Cities in Europe”, *Politics and Space*, 37(5): 813–830.
- Carvalho, O. G. (2001), “Sustainable Development: Is It Achievable Within The Existing International Political Economy Context?”, *Sustainable Development*, ss. 61-73.
- Ceylan, T. (1995), “Sürdürülebilir Kalkınma”, İşgüden, T., Mercan, F., Türkay, M. (Der.), içinde *Gelişme İktisadı: Kuram - Eleştiri - Yorum*, İstanbul: Beta Yayınları.

- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., Scholl, H. J. (2012), "Understanding Smart Cities: An Integrative Framework", *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*: 2289–2297.
- City Of Vancouver. (2005), *City of Vancouver Policy Report Social Development*, <http://council.vancouver.ca/20050524/documents/pl.pdf> adresinden alındı.
- Ciegis, R., Ramanauskiene, J., Martinkus, B. (2009), "The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios", *Inzinerine Ekonomika – Engineering Economics*, (2): 28-37.
- City of Copenhagen. (2014), *Copenhagen Solutions for Sustainable Cities*, City of Copenhagen.
- City of Copenhagen. (2018), *The Capital of Sustainable Development: The City of Copenhagen's Action Plan for the Sustainable Development Goals*, Department of Finance, City of Copenhagen.
- Cl  men  on, R. (2012), "Welcome to the Anthropocene: Rio+20 and the Meaning of Sustainable Development", *Journal of Environment & Development*, 21(3): 311–338.
- Cohen, B. (2012), "What Exactly is a Smart City?", *InCo.Exist*, <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city> adresinden alındı.
- Cohen, B. (2014), *The Smartest Cities in the World 2015: Methodology*, <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology?cid=search> adresinden alındı.
- Consultancy Asia. (2020, 13 Temmuz), "Singapore is the Globe's Top Country for Autonomous Driving", <https://www.consultancy.asia/news/3382/singapore-is-the-globes-top-country-for-autonomous-driving> adresinden alındı.
- Copenhagen Capacity. (2020a), *Copenhagen Connecting*, <http://copenhagenconnecting.com/statements-about-copenhagen-connecting-from-danish-knowledge-institutions-copenhagen-connecting-were-awarded-1-prize-as-the-best-smart-city-project-in-the-world-2014-in-barcelona-and-has-had-no-real/> adresinden alındı.
- Copenhagen Capacity. (2020b), *Copenhagen is the World's Smartest City*, <https://www.copcap.com/newslist/2014/copenhagen-is-the-worlds-smartest-city> adresinden alındı.
- Copenhagen Capacity. (2020c), *Smart City in Greater Copenhagen*, <https://www.copcap.com/setup-a-business/key-sectors/smart-city> adresinden alındı.
- Copenhagen Solutions Lab. (n.d.), *Copenhagen Solutions Lab*, <https://urbandevelopmentcph.kk.dk/artikel/copenhagen-solutions-lab> adresinden alındı.
- C  mertler, S. (2020), "Yaşanabilir Kentler İ  in Yeşil Alanlar, Yeşil Başkent Kopenhag'dan    renmek", Manzak, B. (Ed.), *Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Akademik   alışmalar*, Ankara: Gece Kitaplığı: 267–285.
-   elikyay, H. H. (2008), "Teknoloji Girdabından Akıllı Şehre D  n  ş  m: İstanbul   rne  i", *II. T  rkiye Lisans  st     alışmaları Kongresi Bildiriler Kitabı V*, 1315–1328.

- Çetin, M., Çiftçi, Ç. (2019), “Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi”, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(3): 134–143.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB). (2019), *2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*, Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB). (2020), *Örnek Uygulama İncelemeleri: Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi*, Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. (2019). *Akıllı şehirler beyaz bülteni: 2019–2022 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*.
- Çımrın, K. F. (2014), “Kapitalizm, Çevre ve Çok Uluslu Şirketler”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Yaz, 50: 175–187.
- Dağlıoğlu Şanlı, İ., Armağan, R. (2017), “Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Yenilenebilir Enerji: Kamu Politikalarının Gerekliliği”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(19): 93–109.
- Dameri, R. P., Rosenthal-Sabroux, C. (2014), *Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*, Springer: 1–12.
- Danish Architecture and Design Review. (2017), “The Finger Plan at 70”, <http://danishdesignreview.com/townscape/2017/9/3/the-finger-plan-at-70> adresinden alındı.
- Danish Green Growth Network. (2020), http://www.danishgreengrowthnetwork.com/index.php?option=com_content&view=article&id=511:bolgesel-istima-turkiye-sektor-raporu-yayinlandi&catid=16&Itemid=114 adresinden alındı.
- Decleris, M. (2000), *The Law of Sustainable Development: General Principles*, Luxembourg: European Commission, s. 19.
- Deloitte-Vodafone. (2016), *Akıllı Şehir Yol Haritası*, <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf> adresinden alındı.
- Department For Business Innovation & Skills. (2013), *Global Innovators: International Case Studies On Smart Cities*, BIS Research Paper No. 135, <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system> adresinden alındı.
- Diesendorf, M. (2000), “Sustainability and Sustainable Development”, Dunphy, D., Benveniste, J., Griffiths, A., Sutton, P. (Ed.), *Sustainability: The Corporate Challenge of the 21st Century*, Sydney: Allen & Unwin: 19-37.
- Digital Greenwich. (2019), *Digital Greenwich Connect*, <http://www.digitalgreenwich.com/> adresinden alındı.
- Doğan, M. (2010), *Ekümüze Odaklı Sürdürülebilir Destinasyon ve Gökçeada Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Du Pisani, J. (2006), “Sustainable Development – Historical Roots of the Concept”, *Environmental*

- Dunphy, D., Benveniste, J., Griffiths, A., Sutton, P. (2000), *Sustainability: The Corporate Challenge of the 21st Century*, Sydney: Allen & Unwin.
- Durakovic, A. (2020), “Denmark’s Iconic Offshore Wind Farm to Get a New Lease on Life”, *Offshore Wind Biz*, <https://www.offshorewind.biz/2020/12/23/denmarks-iconic-offshore-wind-farm-to-get-a-new-lease-on-life/> adresinden alındı.
- Duran, B. (2018), *Sürdürülebilirlik Kavramının Önemi, Karşılaşılan Sorunlar ve Şirketlerin Sürdürülebilirlik Raporlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Duran, D. C., Gogan, L. M., Artene, A., Duran, V. (2015), “The Components of Sustainable Development – A Possible Approach”, *Procedia Economics and Finance*, 26: 806–811.
- Dünya Bankası. (2019), *World Bank Group Youth Summit 2019: Smarter Cities for a Resilient Future*, <https://live.worldbank.org/world-bank-group-youth-summit-2019> adresinden alındı.
- Easypark Group. (2019), *Smart City Index*, <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index/> adresinden alındı.
- Eden Strategy Institute. (2021), *Top 50 Smart City Governments 2021*, Eden Strategy Institute.
- Eden Strateji Enstitüsü & ONG&ONG Pte. (2018), *Top 50 Smart City Governments*, Eden Strateji Enstitüsü & ONG&ONG Pte.
- Empowering My Tengah by SP Group. (n.d.), <https://www.mytengah.sg/> adresinden alındı.
- Emrealp, S. (2005), *Yerel Gündem 21 Uygulamalarına Yönelik Kolaylaştırıcı Bilgiler El Kitabı*, İstanbul: Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği, Doğu Akdeniz ve Ortadoğu Bölge Teşkilatı.
- Enerji İstanbul. (n.d.), *Güneş Enerjisi*, <http://www.enerji.istanbul/gunes-enerjisi/> adresinden alındı.
- Erden, Ö. C., Dinç, A. (2016), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 53(619): 35–55.
- Erengözgin, Ç. (2005), “Enerji Mimarlığı”, *Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü 4. Yenilenebilir Enerjiler Sempozyumu ve Sanayi Sergisi Bildiri Özetleri*: 47–48.
- Ergün, T., Çobanoğlu, N. (2012), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Etiği”, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1): 97–123.
- Erkul, H. (2012), *Çevre Koruma*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ertürk, H. (1996), “Sürdürülebilir Kentler”, *Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı*, Mart-Nisan, Yıl: 2, Sayı: 8, Ankara: 174–178.
- Eş, A. (2008), *Sürdürülebilirlik ve Firma Düzeyinde Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- European Commission. (2018), *Smart Cities*, <https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart->

cities_en adresinden alındı.

European Foundation for the Improvement of Living & Working Conditions. (1996), *Intermediate Cities in Search of Sustainability*, Dublin: Ireland.

Evren, M. (2016), “Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma ve Ülkemizdeki Mevcut Durum”, *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi*, 335(28): 10-16.

Fab Lab. (n.d.), *Fab Lab Bcn*, <https://fablabbcn.org/> adresinden alındı.

Freeman, C., Soete, L. (2003), *Yenilik İktisadı*, (Çev. Ergun Türkcan), Ankara: TÜBİTAK Yayınları, Akademik Dizi 2.

Gates, R., Lee, M. (2005), “Definition of Social Sustainability”, *Director of Social Planning, in Consultation with the Manager of the Sustainability Group Policy Report Social Development*.

GBD 2015 SDG Collaborators. (2016), “Measuring the Health-Related Sustainable Development Goals in 188 Countries: A Baseline Analysis from the Global Burden of Disease Study 2015”, *The Lancet*, 388(10053): 1813–1850.

GEA, T., Paradells, J., Lamarca, M. (2013), “Smart Cities as an Application of Internet of Things: Experiences and Lessons Learnt in Barcelona”, *7th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing*, IEEE, Taiwan.

Gedik, Y. (2020), “Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma”, *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 3(3): 196–215.

Geenhuysen, M. V., Nijkamp, P. (1994), “Sürdürülebilir Kenti Nasıl Planlamalı?”, çev. Nil D., *Toplum ve Bilim Dergisi*, ss. 129–140.

Georgieva, O. (2018), “Copenhagen Solutions Lab to Measure Air Pollution in the Danish Capital Street-by-Street with Google Cars”, *The Mayor*, <https://www.themayor.eu/en/a/view/copenhagen-solutions-lab-to-measure-air-pollution-in-the-danish-capital-street-by-street-with-google-cars-944> adresinden alındı.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler Milanovic, N., Meijers, E. (2007), *Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities: Final Report*, Vienna: Centre of Regional Science, Vienna University of Technology: 10–19.

Gilman, R. (1992), *Sustainability by Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for Sustainable Community Solutions*. <https://www.context.org/about/definitions/#sustainability> adresinden alındı.

Goodland, R. (1998), “The Urgent Need for Ecosystem Integrity and Ethics to Support Environmental Sustainability”, *Global Bioethics*, 11(1–4): 29–46.

Goodland, R. (2002), “Sustainability: Human, Social, Economic and Environmental”, Munn, T. (Ed.), *Encyclopedia of Global Environmental Change*, John Wiley & Sons Ltd.

Goodland, R., Ledec, G. (1987), “Neoclassical Economics and Principles of Sustainable Development”, *Ecological Modelling*, 58(1–2): 19–46.

Gottfried, D., Osso, A., Walsh, T., Simon, L. N. (1996), *Sustainable Building Technical Manual*:

- Green Building Design, Construction and Operations*, Public Technology Inc., New York.
- Gönel, F. D. (2018), *Globalleşen Dünyada (Nasıl Bir) Sürdürülebilir Kalkınma*. <http://www.yildiz.edu.tr/~gonel/akademikdosyaları/yayınlar/globallesendunya> adresinden alındı.
- Gönenç, İ. E., Wolflin, J. (2007), “Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Yönetim ve Karar Verme Süreci”, *Sürdürülebilir Ekosistem Topluluğu – SES E-Bülteni*, 1(1): 12-21.
- Gürlük, S. (2001), “Dünyada ve Türkiye’de Kırsal Kalkınma Politikaları ve Sürdürülebilir Kalkınma”, *Uludağ Üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi*, 9(4).
- Gürlük, S. (2010), “Sürdürülebilir Kalkınma Gelişmekte Olan Ülkelerde Uygulanabilir mi?”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2): 85–99.
- Güzel, P., Çoknaz, D., Noordegraaf, M. A. (2009), “Sürdürülebilir Kalkınmanın Çevre Boyutunda Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) Uygulamaları ve Olimpiyat Organizasyonları Kapsamında İncelenmesi”, *Spor Bilimleri Dergisi*, 20(2): 59–69.
- Harris, J. M. (2000), *Basic Principles of Sustainable Development*, Global Development and Environment Institute Working Paper, No. 00-04: 1–24.
- Haştemoğlu, H. Ş. (2006), *1960’larda Sürdürülebilirlik ve Kentleşme; Isparta, İstasyon Caddesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 107 s., Isparta.
- Haykır Hobikoğlu, E. (2007), “Türkiye’de Çevre Politikaları ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi”, *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, 2: 71–91.
- HealthHub. (2022), *HealthHub Services*, <https://www.healthhub.sg/HealthServices> adresinden alındı.
- Holden, E., Linnerud, K., Banister, D. (2017), “The Imperatives of Sustainable Development”, *Sustainable Development*, 25(3): 213–226.
- Home Team News. (2019), “Home Team Upgrade: Bot Avengers Assemble”, *Ministry of Home Affairs*, <https://www.mha.gov.sg/hometeamnews/our-community/ViewArticle/home-team-upgrade-bot-avengers-assemble> adresinden alındı.
- Hoşkara, E. (2007), *Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım İçin Stratejik Yönetim Modeli*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 301 s., İstanbul.
- Hürol, H. Y. (2014), *A Study on Social Sustainability: The Case of Doğanbey Urban Renewal Project in Bursa*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 255 s., Ankara.
- ICLEI – Local Governments for Sustainability. (2021), *Smart City*, <http://old.iclei.org/index.php?id=3105> adresinden alındı.
- IESE Business School. (2022), *IESE Cities in Motion Index*, University of Navarra: IESE Business School.
- IMD. (2019), *Smart City Index 2019*, IMD World Competitiveness Center.
- IMD. (2020), *Smart City Index 2020*, IMD World Competitiveness Center,

<https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/> adresinden alındı.

International Telecommunication Union. (2016), *ITU-T, Smart Sustainable Cities at a Glance*, <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx> adresinden alındı.

Irurah, D., Boshoff, B. (2003), “An Interpretation of Sustainable Development and Urban Sustainability in Low-Cost Housing and Settlements, South Africa”, *University of Cape Town Press*: 244–262.

ISO. (2014), *ISO 37120 Sustainable Development of Communities: Indicators for City Services and Quality of Life*, İsviçre: International Organization for Standardization (ISO).

İşıldar, G. Y. (2012), “2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-Kent Kriterleri ve Performans Göstergeleri Açısından İrdelenmesi”, *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (23): 241–262.

İBB Hava Kalitesi. (n.d.), *İstanbul Hava Kalitesi İzleme Merkezi*, <https://havakalitesi.ibb.istanbul/> adresinden alındı.

İBB, İSBK, REC Türkiye. (2017), *Sürdürülebilir Akıllı Şehirler Çalıştayı Bilgi Kitapçığı*, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

İncedayı, D. (2004), “Çevresel Duyarlılık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak Sürdürülebilirlik”, *Mimarlık Dergisi*, TMMOB Mimarlar Odası Yayınları, 318: 39-43.

İSBK. (n.d.). *Akıllı Şehir İstanbul vizyonu için Ericsson ile işbirliği*. <http://isbak.istanbul/akilli-sehir-istanbul-vizyonu-icin-ericsson-ile-isbirligi/>

İSTAÇ. (n.d.), *Çevre Kontrol Merkezi*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi: <http://www.istac.istanbul/tr/temiz-istanbul/kent-temizligi/cevre-kontrol-merkezi> adresinden alındı.

İSTAÇ. (n.d.), *Çöp Gazından Enerji Üretimi*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi: <https://www.istac.istanbul/faaliyet-alanlarimiz/enerji-uretimi/copgazindan-enerji-uretimi> adresinden alındı.

Kamp, J. (2015), “Ekoyapı”, *Ekolojik Yapı ve Yerleşimler Dergisi*, 24: 136–139.

Kamu Teknoloji Platformu. (2016), *Akıllı Kentler Masabaşı Araştırması*, <http://www.akillisehirler.org> adresinden alındı.

Karabulut, E. (2004), “Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışının İşletmelerde Uygulanması”, *TÜHİS Dergisi*, 19(1–2): Ağustos–Kasım.

Karakoç, N. (2020), “Barselona, Merkezi Caddelerin Üçte Birini Araçsız Yeşil Alanlara Dönüştürecek”, *Arkitera*, <https://www.arkitera.com/haber/barselona-merkezi-caddelerin-ucte-birini-aracsiz-yesil-alanlara-donusturecek/> adresinden alındı.

Kaya, F., Ek, N. (2021), “Kalkınmanın Çevre Sorunları Üzerine Etkisi: Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Bütüncül Bir Bakış”, *Şehir Sağlığı Dergisi*, 2(2): 79–84.

Kaypak, Ş. (2011), “Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20): 19-33.

Keiner, M. (2005), “History, Definition(s) and Models of Sustainable Development”, *ETH Zurich*:

Keleş, R. (1998), *Kent Bilimleri Sözlüğü*, Ankara: İmge Kitabevi.

Keleş, R., Hamamcı, C., Çoban, A. (2012), *Çevre Politikası*, İstanbul: İmge Kitabevi.

Kettunen, M., Brink, P. (2012), “Nature, Green Economy and Sustainable Development: The Outcomes of UN Rio+20 Conference on Sustainable Development”, *Nature Conservation*, 2: 1–6.

Kıprıtı, F. (2017), *Yeşil Ekonominin Sürdürülebilir Kalkınma Üzerindeki Etkisi: BRIC-T Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale: Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Klarin, T. (2018), “The Concept of Sustainable Development From Its Beginning to the Contemporary Issues”, *Zagreb International Review of Economics & Business*, 21(1): 67–94.

Klauer, B. (1999), “Defining and Achieving Sustainable Development”, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, ss. 114–121.

Komninos, N. (2014), *The Age of Intelligent Cities: Smart Environments and Innovation-for-All Strategies*, London and New York: Routledge.

Kourtiti, K., Nijkamp, P. (2012), “Smart Cities in the Innovation Age”, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2): 93–95. doi: 10.1080/13511610.2012.660331

Kudak, H., Yücer, C. T. (2020), “Sürdürülebilirlik Kavramı ve Ekserji Analizi: Binaların Isıtma Sistemlerine Yönelik Bir Uygulama”, *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 11(2): 623–633.

Kuhlman, T., Farrington, J. (2010), “What is Sustainability?”, *Sustainability*, 2(11): 3436–3448.

Land Transport Authority. (n.d.), *Train Fares and Travel Cards*, <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/public-transport/mrt-and-lrt-trains/train-fares-and-travel-cards.html> adresinden alındı.

Law, K. H., Lynch, J. P. (2019), “Smart City: Technologies and Challenges”, *IT Professional*, 21(6): 46–51. doi: 10.1109/MITP.2019.2935405

Lin, C. J. (2018), “Meet Singapore’s Robotic Police Task Force”, *GovInsider*, <https://govinsider.asia/intl-en/article/meet-singapores-robotic-police-task-force> adresinden alındı.

Littig, B., Grießler, E. (2005), “Social Sustainability: A Catchword Between Political Pragmatism and Social Theory”, *International Journal of Sustainable Development*, 8(1–2): 65–79.

Little, W., Fowler, H. W., Coulson, J., Onions, C. T. (1964), *The Shorter Oxford English Dictionary*, Clarendon Press, s. 2095.

London Assembly. (2018), *London Infrastructure Map*, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/better-infrastructure/london-infrastructure-map> adresinden alındı.

London Assembly. (2019), *London Data Store*, <https://data.london.gov.uk/> adresinden alındı.

- Londra Life. (2016), “İngiliz Polisi Üzerinde Kamera Taşıyacak”, *Londra Life*, <https://londra.life/ingiltere-yasam/ingiliz-polisi-uzerinde-kamera-tasiyacak.html> adresinden alındı.
- Lu, D. T. (2015), “The Performance of the Smart Cities in China—A Comparative Study by Means of Self-Organizing Maps and Social Networks Analysis”, ss. 7604–7621.
- LWARB – London Waste and Recycling Board. (n.d.), <https://www.lwarb.gov.uk/> adresinden alındı.
- Maclaren, V. (1996), “Urban Sustainability Reporting”, *Journal of the American Planning Association*, 62(2): 184–202.
- Markulev, A., Long, A. (2013), “On Sustainability: An Economic Approach”, *Australian Government Productivity Commission Staff Research Note*, <http://www.pc.gov.au/research/supporting/sustainability/sustainability.pdf> adresinden alındı.
- McCarney, P. (2015), “The Evolution of Global City Indicators and ISO 37120: The First International Standard on City Indicators”, *Statistical Journal of the IAOS*, 31: 103–110.
- McKenna, J. (2020), “Below the Surface of Singapore Lies the Future of Keeping Cool”, *Spectra – MHI*, <https://spectra.mhi.com/below-the-surface-of-singapore-lies-the-future-of-keeping-cool> adresinden alındı.
- McKenzie, S. (2004), *Social Sustainability: Towards Some Definitions*, Hawke Research Institute Working Paper Series No. 27, University of South Australia, Magill.
- Meadows, D. H., Meadows, D. (1972), *Limits to Growth: Report to the Club of Rome*, New York: Universe Books.
- Meadows, D. H., Meadows, D., Randers, J., Behrens, W. (1972), *The Limits to Growth*, New York: Universe Books. <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf> adresinden alındı.
- Mebratu, D. (1998), “Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review”, *Environmental Impact Assessment Review*, 18(6): 493–520.
- Mengi, A., Algan, N. (2003), *Küreselleşme ve Yerelleşme Çağında Bölgesel Sürdürülebilir Gelişme: AB ve Türkiye Örneği* (1. Baskı), Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Mill, J. S. (1909), *Principles of Political Economy with Some of Their Application to Social Philosophy*, Clifton, New Jersey: Augustus M. Kelley.
- Mkrtychev, O., Starchyk, Y., Yusupova, S., Zaytceva, O. (2018), “Analysis of Various Definitions for Smart City Concept”, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 365(2). doi: 10.1088/1757-899X/365/2/022065
- Moldan, B., Janoušková, S., Hák, T. (2012), “How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indicators and Targets”, *Ecological Indicators*, 17: 4-13.
- Morelli, J. (2011), “Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals”, *Journal of Environmental Sustainability*, 1(1): 1–9.
- Mortensen, J., Rohde, F. J., Kristiansen, K. R., Kanstrup-Clausen, M., Lubanski, M. (2012), *Danish*

Smart Cities: Sustainable Living in an Urban World – An Overview of Danish Smart City Competencies, Copenhagen: Copenhagen Cleantech Cluster.

- Mowforth, M., Munt, I. (1998), *Tourism and Sustainability*, New York: Routledge.
- Munasinghe, M. (2009), *Sustainable Development in Practice: Sustainomics Methodology and Applications* (1st Edition), New York: Cambridge University Press.
- Mutlu, A. (2008), *Ekoloji ve Yönetim: Toplumsal Ekoloji ve Sürdürülebilir Gelişmenin Karşılaştırılması*, Ankara: Turhan Kitabevi.
- Nam, T., Pardo, T. A. (2011), “Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions”, *ACM International Conference Proceeding Series*, ss. 282–291. doi: 10.1145/2037556.2037602
- Notícies Vincles. (n.d.), *Vincles BCN*, <http://ajuntament.barcelona.cat/vinclesbcn/en/vincles-bcn> adresinden alındı.
- Oficina Virtual d'Atenció al Ciutadà. (n.d.), *Ajuntament de Premià de Mar*, <https://www.epremia.net/ovac/catala/emiservicio/6607AFAA56D44DE88CC1C25C9B3F06D4.asp> adresinden alındı.
- Onaran, B. (2014), *Sürdürülebilir Pazarlama*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Oxford Learner's Dictionaries. (2022). *Sustainability*. Eylül 2022 tarihinde Oxford Learner's Dictionaries: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/sustainability?q=sustainability> adresinden alındı.
- Önder, H., Önder, Ş. (2020), *Sürdürülebilir Kalkınmanın Gerçekleştirilmesinde Alternatif Bir Yaklaşım Olarak Döngüsel Ekonomi: Panel Veri Yöntemi ile Bir Analiz*, İstanbul: Net Kırtasiye.
- Örselli, E., Akbay, C. (2018), “Bir Kenti Geleceğe Taşıma ve Kent Alışkanlıklarını Değiştirme Projesi Olarak Akıllı Kentler”, Mecek, M., Parlak, B., Atasoy, E. (Ed.), *Kent Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Etkin Belediyecilik Uygulamaları*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Özmehmet, E. (2008), “Dünya’da ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları”, *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 3(12): 1853–1876.
- Palich, N., Edmonds, A. (2013), “Social Sustainability: Creating Places and Participatory Processes That Perform Well for People”, *Environment Design Guide*, 78: 1–13.
- Parris, T. M., Kates, R. W. (2003), “Characterizing and Measuring Sustainable Development”, *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1): 559–586.
- Paul, B. D. (2008), “A History of the Concept of Sustainable Development: Literature Review”, *The Annals of the University of Oradea, Economic Sciences Series*, 17(2): 576–580.
- Peng, G., Nunes, M. (2016), *Impacts of Low Citizen Awareness and Usage in Smart City Services: The Case of London's Smart Parking System*, Verlag Berlin Heidelberg.
- Pisani, J. A. (2006), “Sustainable Development – Historical Roots of Concept”, *Environmental Sciences*, 3(2): 83–96.

- Pisano, U., Endl, A., Berger, G. (2012), *The Rio+20 Conference 2012: Objectives, Processes and Outcomes, European Sustainable Development Network (ESDN) Quarterly Report*, No:25, Austria: ESDN.
- Rao, P. K. (2000), *Sustainable Development*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Rençber, Y. (2018), *Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Yeşil Ekonomi ve Ekolojik Ayak İzi*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Renda, Y. (1995), “Sürdürülebilir Turizm”, *Bilim ve Teknik Dergisi*, 332: 48-51.
- Rosen, M. A. (2009), “Energy Sustainability: A Pragmatic Approach and Illustrations”, *Sustainability*, 1(1): 55-80.
- Ruckelshaus, W. D. (1998), “Toward A Sustainable World”, *Scientific American*, 261(3): 166-175.
- Sachs, J. D. (2012), “From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals”, *High-Level Panel on Global Sustainability*: 279.
- Sachs, J. D. (2019), *Sürdürülebilir Kalkınma Çağı*, (Çev. Barış Gönülşen), İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınevi.
- Sagar, M. (2020), “Punggol Digital District Powered by First-of-Its-Kind Open Digital Platform”, *OpenGov Asia*, <https://opengovasia.com/2020/06/05/punggol-digital-district-powered-by-first-of-its-kind-open-digital-platform/> adresinden alındı.
- Saka, İ. (2011), *Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul’da Bir Ofis Binasının Leed Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saraç, B., Alptekin, N. (2017), “Türkiye’de İllerin Sürdürülebilir Kalkınma Göstergelerine Göre Değerlendirilmesi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1): 19–49.
- Satterthwaite, D. (1997), “Sustainable Cities or Cities That Contribute to Sustainable Development?”, *Urban Studies*, 34(10): 1667–1691.
- Schwartz, A. (2013), *The Top 10 Smartest Asian/Pacific Cities*, Fast Company. <https://www.fastcompany.com/1681153/the-top-10-smartest-asianpacific-cities?cid=search> adresinden alındı.
- Secretariat of Sustainability Weeks. (2008), *Sapporo Sustainability Declaration*, G8 University Summit, Hokkaido, Japan.
- Singapore’s Open Data Portal. (n.d.), *data.gov.sg*, <https://data.gov.sg/> adresinden alındı.
- Smart Nation Singapore. (2019), “Transforming Singapore Through Technology”, [https://www.smartnation.sg/adresinden alındı adresinden alındı](https://www.smartnation.sg/adresinden%20alındı%20adresinden%20alındı).
- Smart Nation Singapore. (n.d.a), *Assistive Technology and Robotics in Healthcare*, <https://www.smartnation.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Health/assistive-technology-and-robotics-in-healthcare> adresinden alındı.
- Smart Nation Singapore. (n.d.b), *Electronic Payments*, <https://www.smartnation.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Strategic-National-Projects/e-payments-1> adresinden alındı.

- Smart Nation. (2022), *Digital Government Services*, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/digital-government-services> adresinden alındı.
- Soubbotina, T. P. (2004), *Beyond Economic Growth: An Introduction to Sustainable Development* (2nd Edition), USA: World Bank.
- Soyka, P. (2012), *Creating a Sustainable Organization: Approaches for Enhancing Corporate Value Through Sustainability*, New Jersey: Pearson Education Inc.
- Strange, T., Bayley, A. (2008), *Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment*, Paris: OECD Publishing.
- Suluk, S. (2021), *Sürdürülebilir Kalkınma: G7 Ülkelerinin Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Çevre Kirliliği Açısından İncelenmesi*, Doktora Tezi, Nevşehir: Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şen, H., Kaya, A., Alpaslan, B. (2018), “Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif”, *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 29(107): 1-47.
- Şerbetçi, G., Yardımcıoğlu, M. (2018), “Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Yeşil Ekonomi”, *1. Uluslararası Ekonomi ve İşletme Sempozyumu Bildirileri*: 564–575.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2013), *Onuncu Kalkınma Planı 2014–2018*, Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. (2017), *Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017–2020)*, Ankara: Haberleşme Genel Müdürlüğü.
- Talk London. (2018), *Talk London*, <https://www.london.gov.uk/talk-london/> adresinden alındı.
- TDK. (2022). *Sürdürmek*. Eylül 2022 tarihinde Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr> adresinden alındı.
- Tech London. (2020), *TMRW Croydon's Tech Hub*, <https://www.tech.london/workspaces/tmrw-croydons-tech-hub> adresinden alındı.
- Tekeli, İ. (2001), “Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler”, *Cevat Geray'a Armağan, Mülkiyeliler Birliği Yayınları*: 25, Ankara.
- Tekeli, İ. (2003), *Kent, Kentli Hakları ve Kentsel Dönüşüm*, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tenikler, G. (2001), *İzmir Körfezi'nde Sürdürülebilir Gelecek İçin Kıyı Yönetimi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 310 s., İzmir.
- Tersa. (n.d.), *Biogas for Energy Use*, <https://www.teresa.cat/en/energia-renovable/aprofitament-energetic-biogas/> adresinden alındı.
- The City of Copenhagen. (2020a), *Copenhagen Facts*, <https://international.kk.dk/artikel/copenhagen-facts> adresinden alındı.
- The City of Copenhagen. (2020b), *Smart City*, <https://urbandevelopmentcph.kk.dk/indhold/smart-city> adresinden alındı.

- The EIU – The Economist Intelligence Unit. (2017), *Safe City Index 2017: Security in a Rapidly Urbanising World*, The Economist Intelligence Unit.
- Tıraş, H. H. (2012), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2): 57-73.
- Toli, A. M., Murtagh, N. (2020), “The Concept of Sustainability in Smart City Definitions”, *Frontiers in Built Environment*, 6: 1–10.
- Transport for London. (2015), <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2015/december/wayfindr-launches-with-major-london-underground-trial-at-euston> adresinden alındı.
- Transport for London. (2017), *Congestion Charge*, <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge> adresinden alındı.
- Transport for London. (2018), *Oyster Card Portal*, <https://oyster.tfl.gov.uk/oyster/entry.do> adresinden alındı.
- Tuazon, D., Corder, G., McLellan, B. (2013), “Sustainable Development: A Review of Theoretical Contributions”, *International Journal of Sustainable Future for Human Security*, 1(1): 40–48.
- Tunç, T. (2020), *Sürdürülebilir Yeşil Değer*, Ankara: Nobel Bilimsel Eserler Yayınevi.
- Tutulmaz, O. (2012), “Sürdürülebilir Kalkınma: Sürdürülebilirlik İçin Bir Çözüm Vizyonu”, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3): 601–626.
- Türker, M. (2021), *Sürdürülebilirlik Kavramı Çerçevesinde Akıllı Şehir Performans Değerlendirmesi: İstanbul Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yerel Yönetimler, Kent ve Çevre Çalışmaları Anabilim Dalı, İstanbul.
- Türkiye Bilişim Derneği Bilişim Kentleri Çalışma Grubu. (2013), *Bilişim Kentleri Kılavuzu*, Ankara: Türkiye Bilişim Derneği: 3–7.
- Ulusoy, A., Vural, T. (2001), “Kentleşmenin Sosyo Ekonomik Etkileri”, *Belediye Dergisi*, 7(12): 9–20.
- Ulusoy, M. (2017), *Akıllı Şehirler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilişim ve Teknoloji Hukuku Programı, İstanbul.
- Ulusoy, M. (2017), *Akıllı Şehirler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- UN (United Nations). (1987), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> adresinden alındı.
- UN (United Nations). (1992a), *A/CONF.151/26 (Vol. I) Report of the United Nations Conference on Environment and Development*, United Nations, General Assembly.
- United Nations. (1992b), *Agenda 21: Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil*, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> adresinden alındı.

- UN (United Nations). (2002a), *Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development*. <http://www.un-documents.net/jburgpln.htm> adresinden alındı.
- United Nations. (2002b), *Report of the World Summit on Sustainable Development*, A/CONF.199/20.
- United Nations. (2002c), *Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity: Synthesis of the Framework Paper of the Working Group on WEHAB*, A/CONF.199/L.4.
- UNEP. (2012), *The Emissions Gap Report 2012*, Nairobi: UNEP.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019), *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*, United Nations. <https://population.un.org/wup/Publications/> adresinden alındı.
- United Nations. (1972), *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*, <https://digitallibrary.un.org/record/523249#record-files-collapse-header> adresinden alındı.
- United Nations. (2000), *United Nations Millennium Declaration*, A/RES/55/2.
- United Nations. (2001a), *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies* (Background Paper No. 3), Commission on Sustainable Development, Ninth Session, 16–27 April 2001, New York: Division for Sustainable Development. https://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf adresinden alındı.
- United Nations. (2001b), *Road Map Towards the Implementation of the United Nations Millennium Declaration*, A/56/326.
- United Nations. (2012), *A Framework for Advancing Environmental and Social Sustainability in the United Nations System*, Environment Management Group, Cenevre: United Nations.
- United Nations. (2014), *The Millennium Development Goals Report 2014*, <https://www.un.org/en/development/desa/publications/files/2014/mdg-report-2014-english.pdf> adresinden alındı.
- United Nations. (2015a), *The Millennium Development Goals Report 2015*, <https://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/English2015.pdf> adresinden alındı.
- United Nations. (2015b), *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1.
- UNPAN – United Nations Public Administration Network. (2021), *Global Smart Cities 2021*, Shanghai: UNPAN.
- URA – Urban Redevelopment Authority. (2020), *Punggol Digital District*, <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Planning/Master-Plan/Urban-Transformations/Punggol-Digital-District> adresinden alındı.
- UYM – Ulaşım Yönetim Merkezi. (2017), *Akıllı Park Sistemleri*, <https://uym.ibb.gov.tr/kurumsal/haberler-ve-duyurular/akilli-park-sistemleri> adresinden alındı.
- UYM – Ulaşım Yönetim Merkezi. (n.d.a), *Ulaşım Yönetim Merkezi*

İBB, <https://uym.ibt.gov.tr/> adresinden alındı.

UYM – Ulaşım Yönetim Merkezi.
(n.d.b), *Sinyalizasyon*, <https://uym.ibt.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon> adresinden alındı.

UYM – Ulaşım Yönetim Merkezi. (n.d.c), *İBB Yol Gösteren*, <https://uym.ibt.gov.tr/ibbyolgosteren/index.html> adresinden alındı.

UYM – Ulaşım Yönetim Merkezi. (n.d.d), *Elektronik Denetleme Sistemleri*, <https://uym.ibt.gov.tr/hizmetler/elektronik-denetleme-sistemleri> adresinden alındı.

UYM. (n.d.e). *İBB Cep Trafik*. <https://uym.ibt.gov.tr/hizmetler/ibt-cep-trafik> adresinden alındı.

Varol, Ç. (2017), “Sürdürülebilir Gelişme de Akıllı Kent Yaklaşımı: Ankara’daki Belediyelerin Uygulamaları”, *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 1: 43–58.

Velibeyoğlu, K. (2019), “Akıllı Kentler: Vaatler ve Ötesi”, Şanlısoy, S. (Ed.), *Yenilikçi Sürdürülebilir Gelişme Stratejileri Bağlamında Türkiye Ekonomisinin Geleceğine Yönelik Çözüm Arayışları*, İzmir: İlkim Ofset. https://www.researchgate.net/publication/326679527_AKILLI_KENTLER_VAATLER_VE_OTESI adresinden alındı.

Viederman, S. (1994), “The Economics of Sustainability: Challenges”, *The Economics of Sustainability Workshop*, Fundacao Joaquim Nabuco, Recife, Brazil.

Vivien, F. D. (2008), “Sustainable Development: An Overview of Economic Proposals”, *SAPIENS*, 1(2): 1–8.

Zemin İstanbul. (n.d.). *Zemin İstanbul*. <http://www.zeministanbul.org.tr/>

WCED. (1987), *Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu)*, World Commission on Environment and Development, A/42/427, Cenevre, Haziran 1987, ss. 48.

Wheeler, S. (2004), *Planning for Sustainability: Toward Livable, Equitable, and Ecological Communities*, Londra ve New York: Routledge.

Wilkinson, A., Hill, M., Gollan, P. (2001), “The Sustainability Debate”, *International Journal of Operations & Production Management*, 21(12): 1492-1502.

Woodcraft, S., Hackett, T., Caistor-Arendar, L. (2011), *Design for Social Sustainability: A Framework for Creating Thriving New Communities*, London: The Young Foundation.

World Conservation Union, United Nations Environment Programme, World Wide Fund for Nature. (1991), *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*, Gland: Switzerland.

Yakupoğlu, E., Korkmaz Hasmaiden, F. (2013), “Sürdürülebilir Ekolojik Yerleşmelere Örnek Olarak Freiburg Şehri”, 25. *Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi*, 28–30 Mart.

Yalçın, A. Z. (2017), *Yeşil Büyüme: Çevre Kirliliği ve Eşitsizliklere Karşı Yeni Bir Büyüme Paradigması* (1. Baskı), Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Yalçınkaya Akansel, D., Durmaz, V., Adiller, L. (2011), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Kurumsal Sürdürülebilirlik İçin Yeni Ölçümleme: Üçlü Performans”, 9. *Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri*: 3320–3332.

- Yang, T. (2012), “The UN Rio+20 Conference on Sustainable Development – What Happened?”, *The American Society of International Law (ASIL)*, 16(28): 1–6.
- Yaylı, H. (2007), “Sürdürülebilir Kalkınmanın Sürdürülebilirliği”, *ICANAS 38 - Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, 10-15 Eylül, Ankara: 917-936.
- Yazar, K. (2006), *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Önerisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, U., Göktürk, İ. (2004), “Çevre Sorunlarının Çözümünde Çağdaş Yaklaşımlar”, Marin, M. C., Yıldırım, U. (Ed.), *Çevresel Sorunlara Çağdaş Yaklaşımlar*, İstanbul: Beta Basım Yayın: 449–488.
- Yılmaz, V. (2017), *Yeşil Büyüme ve Türkiye’de Uygulanabilirliği*, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Young, S. T., Dhanda, K. K. (2013), *Sustainability: Essentials for Business*, USA:Sage Publications.