

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BİR ÇÖZÜM ÖNERİSİ
OLARAK KENTSEL TAŞIMA KAPASİTESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

H. Ahsen ÖZDEMİR

2501161160

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İsmet AKOVA

İSTANBUL-2020

ÖZ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BİR ÇÖZÜM ÖNERİSİ OLARAK KENTSEL TAŞIMA KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

HANİFE AHCEN ÖZDEMİR

2019 yılı verilerine göre Dünya nüfusu 7.7 milyar kişi olup bu nüfusun yaklaşık %55'i kentlerde yaşamaktadır. 2050 yılı projeksiyonlarına göre Dünya nüfusunun 9.6 milyar kişi olacağı ve bu nüfusun %75'inin kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Daha fazla nüfus daha fazla su, gıda, konut, enerji, altyapı, ulaşım, sağlık ve eğitim hizmeti anlamına gelmektedir. Bu arazi kullanım fonksiyonlarının hepsi için yeniden üretilme olanağı olmayan ama en fazla yok edilen doğal kaynaklardan biri olan toprak gereklidir. Sonsuz olan insan ihtiyaçlarını karşılamak için sınırlı doğal kaynaklara yapılan her müdahale (tahrip, tüketme, kirlenme vs.), doğal ekosistemlerin dengesini bozmakta ve bugün baş etmek zorunda olduğumuz en büyük sorunlardan biri olan iklim değişikliği sürecini hızlandırmaktadır.

Sanayileşme sonrası yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte karbon salımları hızlı bir artış göstermiş ve atmosferin ısınmasıyla hava olaylarında önemli değişiklikler yaşanmaya başlamıştır. Günümüzde kentler, küresel emisyonların %74'ünden sorumlu tutulmaktadır. Nietzsche bundan 70 yıl önce şöyle söylemiştir; ÇÖL BÜYÜYOR... Burada metafor olarak kullanılan çöl, gezegenin eşiklerini aşarak güvenli sınırların ötesine tehlikeli bölgeye geçtiğimizi haber verirken aynı zamanda günden güne şiddetlenen doğal ve ekolojik yok oluşları anlatmaktadır. Dünyadaki doğal kaynak rezervine göre; sürdürülebilir olarak ihtiyaçlarımızı karşılamak ve ürettiğimiz atıkları geri dönüştürmek için kişi başına 1.8 hektar biyolojik alana sahip olmamıza rağmen kişi başına biyolojik alan tüketimimiz 2.7 hektardır. Bu oran Dünyanın taşıma kapasitesinin %50 üzerindedir. Bu durum Dünyanın, nüfusun 1 yılda tükettiği doğal kaynakların yeniden üretimi ve atmosfere salınan CO₂'nin tutulması için 1,5 yıla ihtiyacı olduğu anlamına gelmektedir. Yani nüfus olarak yaptığımız tüm tüketim faaliyetlerinin karşılanabilmesi için fazladan yarım Dünyaya daha ihtiyacımız vardır.

Doğal kaynakların kendini yeniden üretebilmesi, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması ve ekosistem ömrünün uzatılması için maksimum tüketimden ve emisyonlardan sorumlu olan kentlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik koşulları içinde taşıma kapasitelerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında, kentsel taşıma kapasitesi modeli şehir planlama bakış açısıyla incelenmiş olup, ilgili literatür kapsamında modelin kavramsal çerçevesi çizilmiş, sağladığı faydalar ile sahip olduğu kısıtlar tespit edilmiştir. Kavrama ilişkin geliştirilen yaklaşımlar ile taşıma kapasitesi belirleme yöntemlerine de yer verilerek, imar planlarında yapılabilecek çalışmalara ilişkin öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentleşme, iklim değişikliği, kentsel taşıma kapasitesi, kentsel planlama, gelişme alanları.

ABSTRACT

THE ASSESSMENT OF URBAN CARRYING CAPACITY AS A SOLUTION PROPOSAL FOR CLIMATE CHANGE

HANİFE AHSEN ÖZDEMİR

According to the data of 2019, the world population is 7.7 billion people and approximately 55% of this population lives in cities. According to the projections of 2050, it is estimated that the world population will be 9.6 billion people and that 75% of this population will live in cities. More population means more water, food, housing, energy, infrastructure, transport, health and education. For all of these land-use functions, land is required, which is one of the most destroyed natural resources that is not reproducible. Any intervention in limited natural resources (destruction, depletion, pollution, etc.) to meet endless human needs destroys the balance of natural ecosystems and accelerates the climate change process, one of the biggest challenges we have to cope with today.

With the technological developments after the industrialization, carbon emissions have increased rapidly and significant changes have been experienced in weather events as the atmosphere warms up. Today, cities are held responsible for 74% of global emissions. Nietzsche said 70 years ago: THE DESERT IS GROWING... The desert used here as a metaphor tells us that we have crossed the thresholds of the planet and went beyond the safe boundaries to the dangerous zone, while at the same time describing the natural and ecological extinctions that are exacerbated day by day. According to the natural resource reserves in the world; Although we have 1.8 hectares of biological area per capita in order to meet our needs in a sustainable manner and to recycle the waste we produce, our per capita biological area consumption is 2.7 hectares. This rate is 50% above the world's carrying capacity. This means that the world needs 1.5 years to regenerate the natural resources consumed by the population in one year and to keep the CO₂ released into the atmosphere. In other words, we need an extra half of the world in order to meet all the consumption activities we do as a population.

In order to regenerate natural resources, reduce the impacts of climate change and extend ecosystem life, the capacity of cities responsible for maximum consumption and emissions should be reviewed in physical, social and economic conditions. Within the scope of the study, urban carrying capacity model has been examined from the point of view of city planning, conceptual framework of the model has been drawn within the related literature and the benefits and limitations it has been determined have been determined. Approaches developed for the concept and carrying capacity determination methods were also included and suggestions for the works that can be done in the development plans were presented.

Keywords: Urbanization, climate change, urban carrying capacity, urban planning, development areas.

ÖNSÖZ

Çalışma isteğimi ve azmimi görerek bana güvenen ve tez danışmanım olmayı kabul ederek benden ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İsmet AKOVA'ya, üniversite hayatım boyunca kendisiyle çalışma fırsatı bulduğum için çok şanslı hissettiğim, tez süreci boyunca da bana zaman ayırıp, değerli önerileriyle tezim için elinden geleni yapan kıymetli hocam Doç. Dr. Serkan SINMAZ'a, jürime gelmeyi kabul eden ve katkılarıyla çalışmamı zenginleştiren İklim Değişikliği Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL'e, çalışmam boyunca benden bir an olsun maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım İsmail KANDİL ve Fatıma Gevher ULUDÜZ'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, zorlandığım, pes etmek istediğim, bırakıp gitmek istediğim, herkese ve her şeye inancımı yitirdiğim anlarda “Üzülme, geçecek...” diyen, yeniden başlamamı sağlayan, yaptığım tüm delilikler, gittiğim tüm alışılmadık yollar ve aldığım tüm riskler ile nihayetinde beni AHSEN yapan inancıma kısacası başladığı işi yarım bırakmayan ve layıkıyla tamamlayan canım kendime her şey için teşekkür ederim ☺

Tezimin yapılacak çalışmalara yeni ufuklar açması dileğiyle...

H. Ahsen ÖZDEMİR

İstanbul, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
HARİTALAR LİSTESİ	x
GRAFİKLER LİSTESİ	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

NÜFUS VE KENTLEŞME

1.1. Dünya Nüfusunun Durumu	2
1.2. Nüfusla İlgili Görüşler.....	11
1.3. Nüfus Artışıyla Talep Baskısı Artacak Alanlar	25
1.3.1. Su	28
1.3.2. Gıda	29
1.3.3. Kentleşme (Arazi Kullanım).....	30
1.3.4. Enerji.....	32

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

2.1. İklim Değişikliği Sürecine Tarihsel Bir Bakış	34
2.2. Felaketin Neresindeyiz?	41
2.3. Kentlerin İklim Değişikliğindeki Rolü	45

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ÇÖZÜM ÖNERİSİ OLARAK ÖNE ÇIKAN YAKLAŞIMLAR

3.1. Nüfusun Azaltılması	55
3.2. Tüketim Alışkanlıklarının Değişimi	57
3.3. Teknolojinin Kullanımı.....	60
3.4. Yenilikçi Kent Yaklaşımları.....	63
3.4.1. Kompakt Kent	64
3.4.2. İklim Duyarlı/Dirençli/Dayanıklı Kent.....	65
3.4.3. Akıllı Kent.....	67

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
KENTSEL TAŞIMA KAPASİTESİ

2.1.	Kavramsal Çerçeve	69
2.2.	Kentsel Taşıma Kapasitesi	76
2.2.1.	Kullanılan Modeller	77
2.2.2.	Örnek Alan İncelemeleri	81
2.3.	Kentsel Taşıma Kapasitesinin Değerlendirilmesi	89
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME		97
KAYNAKÇA		100
ÖZGEÇMİŞ		123

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Dünya Nüfusunun Kentlere ve Kırsala Göre Dağılımı	7
Tablo 2: Dünya Geneline En Büyük 10 Kentin 1990 Yılından 2019 Yılına Değişimi	10
Tablo 3: Yeryüzeyi Yakınında Atmosferik Gazların Dağılımı	34
Tablo 4: Karbon Ayak İzi En Yüksek İlk 10 Ülke ve Ülkelerin En Fazla Emisyon Üreten İlk 3 Şehri	48
Tablo 5: İklim Değişikliği Kaynaklı Hava Olayları Sebebiyle Yer Değiştiren Kişi Sayısı .	52
Tablo 6: Seçilen Göstergelere Göre Vermont İçin Optimum Nüfus Büyüklükleri	82
Tablo 7 : Ekolojik Duyarlılık Analizi İçin Kullanılan Faktörler	87
Tablo 8: Farklı Standartlarda Arazinin Nüfus Taşıma Kapasitesi	88



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Male Kenti.....	31
Şekil 2: Kentsel Alanlar ve Çevresindeki Sıcaklık Farkı	51
Şekil 3: Kompakt Kent Modeli.....	65
Şekil 4: Gezegenin Eşikleri (Planetary Boundaries).....	73
Şekil 5: Verhulst-Pearl Lojistik Büyüme Eğrisi	74
Şekil 6: Bir Binanın Yaşam Döngüsü.....	92



HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Dünya Arazi Kullanımının Alansal Büyüklükleri	28
Harita 2 : Kentsel Alanların ve Vahşi yaşam alanlarının dağılımı (1950).....	46
Harita 3: Kentsel Alanların ve Vahşi yaşam alanlarının dağılımı (2025).....	47



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Dünya Nüfusunun Kırılma Noktaları.....	2
Grafik 2: Tarih Boyunca Dünya Nüfusunun Büyümesi	3
Grafik 3: Son 12.000 Yılda Dünya Nüfusunun Büyüklüğünde Yaşanan Değişim	4
Grafik 4: Dünya Nüfusunun İkiye Katlanma Süresi.....	5
Grafik 5: Dünya Nüfusunun Artış Hızı(1951-2019)	6
Grafik 6: Dünya Kentsel Nüfusunun Kent Büyüklüklerine Göre Dağılımı (2018)	8
Grafik 7: Dünya Şehirlerinin Nüfus Büyüklüğüne Göre Sayısı	9
Grafik 8: Malthus'un Büyüme Modeli.....	18
Grafik 9: Dünya Arazi Kullanım Durumu (2019)	27
Grafik 10: Keeling Eğrisi.....	36
Grafik 11: Yerleşim Alanı ve Nüfus Artışı (1975-2015).....	45
Grafik 12: Karbon ayak izi en yüksek ilk 20 kent.....	48
Grafik 13: Sektörlere Göre Küresel Enerji Tüketimi (2015)	49
Grafik 14: Konut Alanlarında ve İşyerlerinde Kullanılan Enerji Miktarı (2010)	50
Grafik 15: Sektörlere Göre Enerji Kaynaklı CO ₂ Emisyon Üretimi (2015).....	50
Grafik 16: Ekolojik Ayak İzi ve Dünyanın Taşıma Kapasitesi	71

GİRİŞ

Tarihçi-arkeolog Gordon Child, ilk kez 1936 yılında yayımlanan Kendini Yaratan İnsan isimli kitabında birbirini izleyen iki devrimden söz etmektedir. Bunlardan birincisi “**Neolitik Devrim**” ikincisi ise “**Kentsel Devrim**”dir. Gordon Child, devrim sözcüğünü ekonomik yapıda ve sosyal örgütlenmede ortaya çıkarak büyük bir nüfus artışına neden olan gelişmeleri açıklamak için kullanmış, Tarım Devrimi ile ortaya çıkan **kentler** de, o günden bu güne sürekli bir nüfus artışına sahne olmaktadır. Kentleşmenin sebep olduğu karbon salımları iklim değişikliğinin ana itici gücü olmaktadır.

Dünyanın oluşumundan günümüze kadar iklimin bütün zamanlarda değiştiği, yeryüzündeki canlı hayatının da bu değişime uyum sağlayarak yaşamını sürdürmeye devam ettiği bilinmektedir. Ancak, özellikle 18. yüzyılın ikinci yarısından yani **endüstri devriminden** sonra insan aktivitelerinin etkileri daha üst ölçeklere, kıtasal hatta küresel ölçeğe ulaşmıştır. Bu durum, **gezegenin eşiklerini** aşarak güvenli sınırların ötesine tehlikeli bölgeye geçtiğimizi haber vermektedir. Bir yaşam alanı olarak kentler de, doğal ve kültürel birçok unsurun bir arada ve karşılıklı etkileşim içinde bulunduğu **insan ekosistemleridir**. Bu ekosistemin sağlıklı işleyişi, yine bu ekosistemin bileşenleri olan doğal ve kültürel unsurların birbiriyle uyumuna ve aralarındaki dengeye bağlıdır. Kentsel ekosistemlerin sahip olduğu mal, hizmet ve enerji akışının kendi nüfusu ve aktivitelerin devamını sağlayacak potansiyelde olup olmadığının sorgulanması yani **kentsel taşıma kapasitelerinin** belirlenmesi gerekmektedir.

Tezin amacı; küresel iklim değişikliği bağlamında kentsel taşıma kapasitesi modelinin kavramsal çerçevesini çizmek, bu modeli geniş kapsamlı analiz etmektir. **Tezin birinci bölümünde,** Dünya’nın nüfus durumu ve kentleşmesi ortaya konmuş, tarihsel süreç içinde birçok düşünür ve bilim insanı tarafından nüfus konusunda geliştirilen farklı teoriler, yaklaşımlar ve politikalar detaylı şekilde incelenmiş, nüfusun artması ile talep baskısı oluşacak alanlara ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir. **Tezin ikinci bölümünde,** iklim değişikliğinin dünden bugüne geçirdiği süreç tarif edilerek, kentlerin iklim değişikliğindeki rolü tartışılmış, iklim değişikliği sürecinde ne aşamada olduğumuz anlatılmıştır. **Tezin üçüncü bölümünde,** iklim değişikliğine nüfus yönünden çözüm önerisi olarak en çok tartışılan yaklaşımlar incelenerek değerlendirilmiştir. **Tezin dördüncü bölümünde,** gezegenin limitleri olduğu düşüncesinin tarihsel kökenine inilerek, tezin amacı olan kentsel taşıma kapasitesi modelinin kavramsal çerçevesi çizilmiş, modelin uygulandığı örnekler analiz edilerek, modelin sağladığı faydalar ile karşılaşılabilecek kısıtlar ortaya konulmuştur. **Sonuç kısmında** ise; modele ilişkin genel bir değerlendirme yapılarak imar planlarında yapılabilecek çalışmalara ilişkin öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

NÜFUS VE KENTLEŞME

“Efendiler, nüfus meselesi bir memleketin en önemli hayati meselelerindendir. İdarî, askerî, malî ve iktisadi meselelerde memleket nüfusunun gerçek sayısını bilmek ne kadar gerekli ise her sene yapılacak istatistiklerle nüfusun artış veya azalış miktarı anlaşılmadan artış nedenlerinin devam ettirilmesi ve azalış nedenlerinin yok edilmesi için tedbir almanın mümkün olmayacağı bellidir. Bundan dolayı yeniden nüfus sayımı yapılmasına pek acil ve kesin bir lüzum muhakkaktır.”

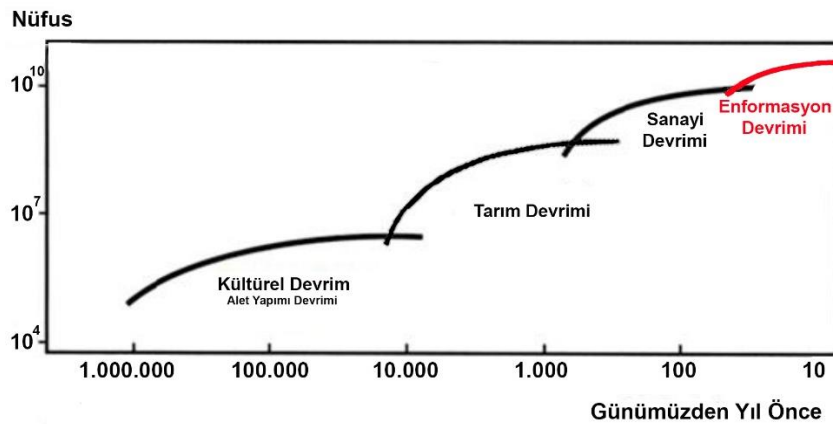
Mustafa Kemal ATATÜRK

01.03.1923, TBMM, 4. Toplanma Yılıni Açarken

1.1. Dünya Nüfusunun Durumu

Genel olarak insanlık tarihi boyunca Dünya nüfusu sürekli olarak artmıştır. Artış oranı başlangıçta yavaş iken, son birkaç asır boyunca katlanarak artmıştır. Nüfus bilimi uzmanlarına göre Dünya nüfusunun son 1 milyon yıl boyunca Kültürel Devrim, Tarım Devrimi ve Endüstriyel Devrim olmak üzere karşılaştığı 3 önemli sıçrama dönemi bulunmakta olup, pek çok araştırmacı tarafından bu sürece II. Dünya Savaşından sonrasında ortaya çıkan ve Sanayi Devrimi'nin ileri bir aşamasının temsil eden **Enformasyon Devrimi** de eklenmektedir (Headrick, 2002) (Torun, 2003) (Aktaş, 2007) (Aksu L. , 2011) (Sınmaz, 2014).

Grafik 1: Dünya Nüfusunun Kırılma Noktaları

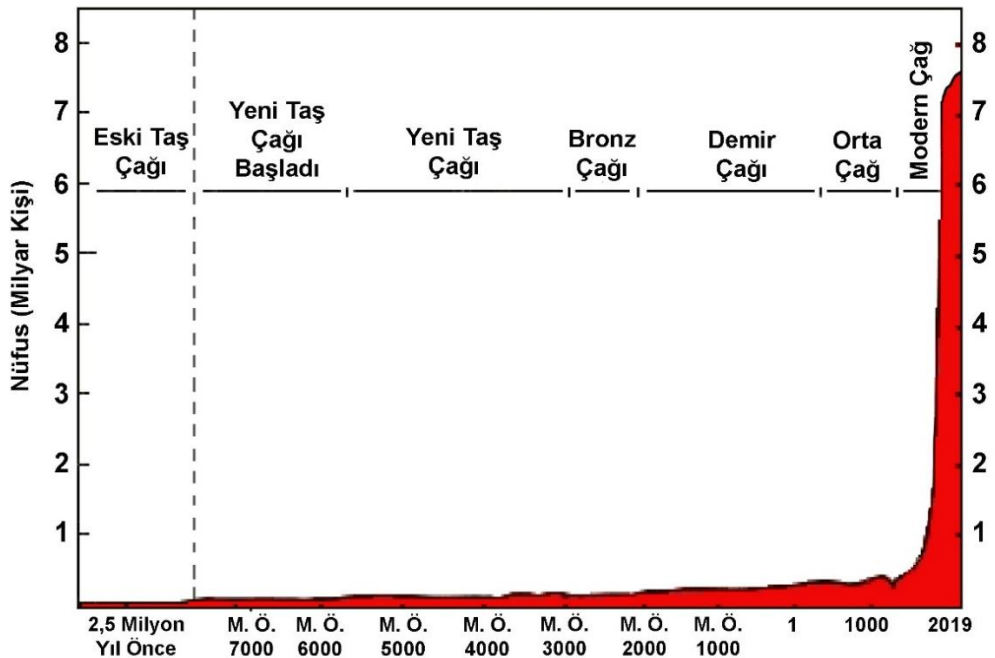


Kaynak: (Deevey, 1960)

Bu sıçrama dönemlerinin ilki, yaklaşık 1 milyon yıl önce insanların alet yapımını keşfetmesiyle yaşanmış **Kültürel Devrim'dir**. Alet yapım teknolojisi sayesinde yetersiz beslenme azalmış ve vahşi hayvanlara karşı mücadelede önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu durum nüfus artışını olumlu yönde etkilemiştir. Dünya nüfusundaki ikinci sıçrama günümüzden yaklaşık 12.000 yıl önce gerçekleşen **Tarım Devrimi'dir**. İnsanların yerleşik hayata geçerek tarım ve hayvancılıkla uğraşmaya başlamaları daha fazla nüfusu besleme imkanı sunmuştur.

Dünya nüfusundaki üçüncü sıçrama ise **Sanayi Devrimi** ile gerçekleşmiştir. İngiltere'de başlayan Sanayi Devrimi zamanla bütün Avrupa'ya yayılmış, her alanda gerçekleşen köklü değişiklikler Avrupa'da yaşam standartlarının artmasını, iletişim ve ulaşım teknolojisinin ilerlemesini, tıp alanındaki gelişmelerle ölüm hızının düşmesini sağlamış, doğum hızı değişmemesine rağmen nüfusun hızla artmasında etkili olmuştur. Son olarak 1950'lerden itibaren bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan olağanüstü gelişmeye ön ayak olan **Enformasyon Devrimi** ile nüfus artmaya devam etmiş aynı zamanda ortalama ömür süresi uzamıştır.

Grafik 2: Tarih Boyunca Dünya Nüfusunun Büyümesi

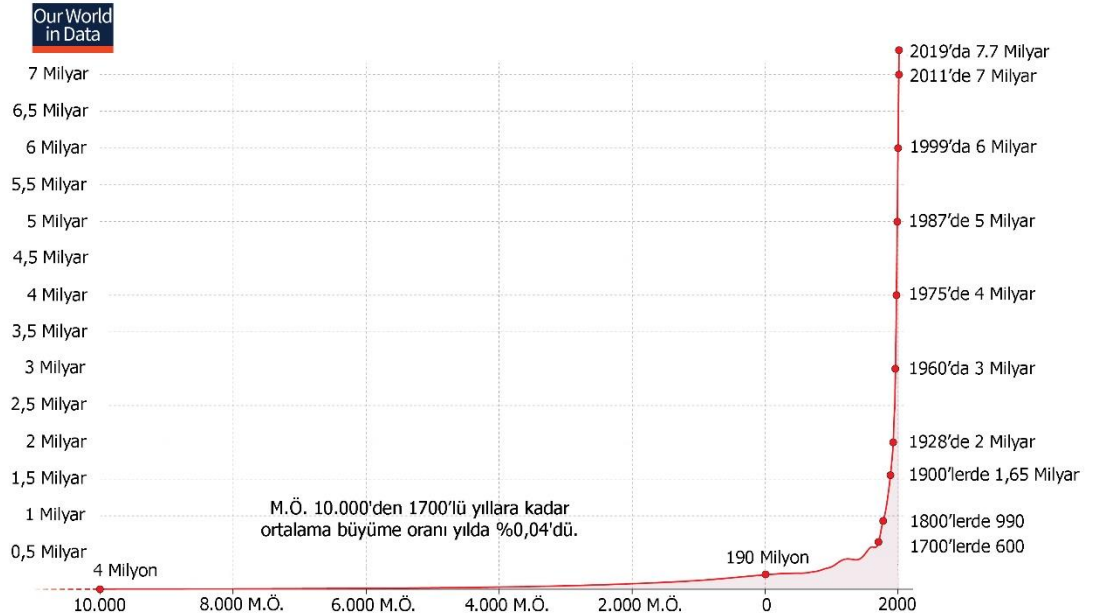


Kaynak: Washington DC, Nüfus Referans Bürosu'nun 1994 yılında yayınladığı "World Population: Towards The Next Century" isimli nüfus bülteni verileri güncellenerek yeniden oluşturulmuştur.

Nüfus ile ilgili eski çağlara ait veriler, büyük ölçüde arkeolojik kazıları baz alan tahminlere dayanmakta olup, daha doğru tahminler ancak iki yüz yıllık geçmişi olan nüfus sayımları ile elde edilmektedir. Bu verilere göre insanoğlunun var olma serüveninin başladığı Paleolitik Çağ'dan (2 milyon yıl önce) bu yana Dünya nüfusu artmaya devam etmektedir. Kremer'e (1993) göre (Kremer, 1993, s. 683), Neolitik dönemden önce Dünya'da 3 milyon, Cipolla'ya (1958) göre 5-10 milyon arası insan yaşamaktaydı. Neolitik Dönemde tarımsal faaliyetlerin başlamasıyla birlikte tarımsal üründe yaşanan artış, nüfus artışını tetiklemiştir.

M.Ö. 10.000'de dünya nüfusunun miktarı Sergün'e göre (1992) 86 milyon, Tuncer'e göre (1976) 10 milyon civarındadır. Birleşmiş Milletler'in tahminlerine göre Dünya nüfusu, Milat'ta 300 milyon, M.S. 1000 yılında 310 milyon, 1250 yılında 400 milyon, 1500 yılında 500 milyon olarak belirtilmiştir. Sanayi Devrimi ile üretim modelinin ve hacminin büyümesi, artan teknoloji ile birlikte nüfusta sıçrama yaşanmasına sebep olmuştur.

Grafik 3: Son 12.000 Yılda Dünya Nüfusunun Büyüklüğünde Yaşanan Değişim



Kaynak: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>

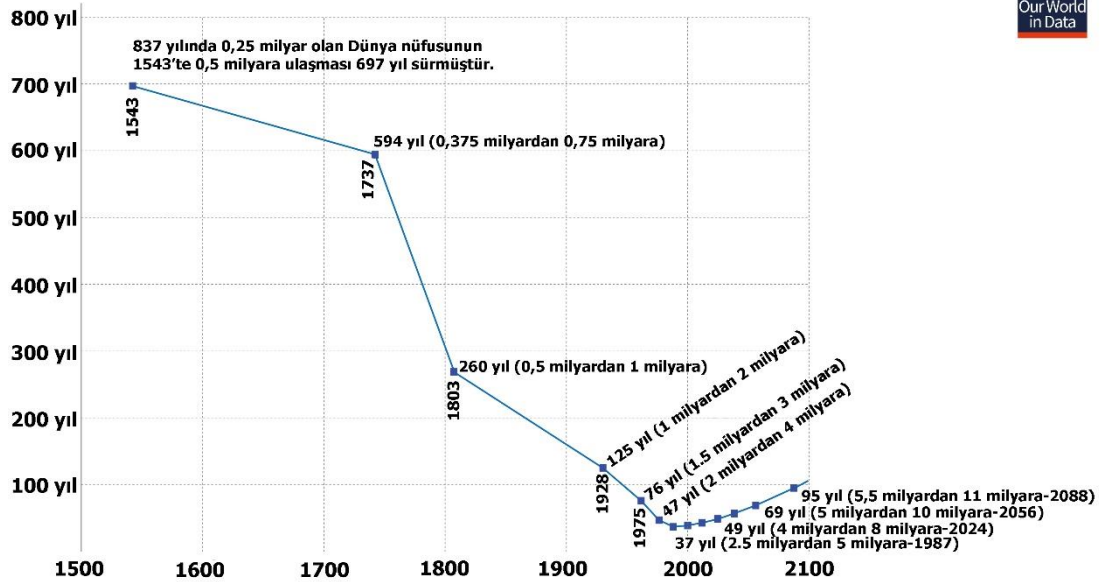
1800-1930 yılları arasında, yani 130 yılda dünya nüfusuna 1 milyar insan katılmıştır. Dünya nüfusu 1803'te 1 milyara, 1928'de 2 milyara, 1960'da 3 milyara, 1975'te 4 milyara, 1987'de 5 milyara, 1999'da 6 milyara, 2011'de 7 milyara ulaşmıştır.

2 milyon yıllık insanlık tarihinde insan nüfusu ancak 20. yüzyılın başlarında 1 milyar eşiğine gelebilmişken 100 yılda 7 milyar seviyesine gelmiştir (Grafik 3).

Birleşmiş Milletlerin verilerine göre; Dünya nüfusu Temmuz 2019 itibariyle 7,7 milyardır. 2018 yılında 151 milyon canlı doğum, 59 milyon ölüm gerçekleşmiştir. Dolayısıyla mevcut Dünya nüfusuna 2018 yılında 92 milyon kişi katılmıştır. 92 milyon, 365 güne dağıtıldığında günde çeyrek milyon, saatte ise 10.500 kişi anlamına gelmektedir. 2018-2019 yılları arası büyüme oranı % 1,07 olarak gerçekleşmiştir. ABD Sayım Bürosunun verilerine göre Dünya nüfusunun, 2023 yılında 8 milyara, 2037 yılında 9 milyara, 2055 yılında 10 milyara, 2088 yılında ise 11 milyara ulaşacağı öngörülmektedir (Grafik 4).

Projeksiyonlara göre, 2019 ve 2050 yılları arasında öngörülen nüfus artışının yarısından fazlasının sırasıyla Hindistan, Nijerya, Pakistan, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Etiyopya, Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti, Endonezya, Mısır ve Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere 9 ülkede gerçekleşeceği ancak Çin'in en kalabalık ülke olmaya devam edeceği düşünülmektedir (UNDESA, 2019).

Grafik 4: Dünya Nüfusunun İkiye Katlanma Süresi



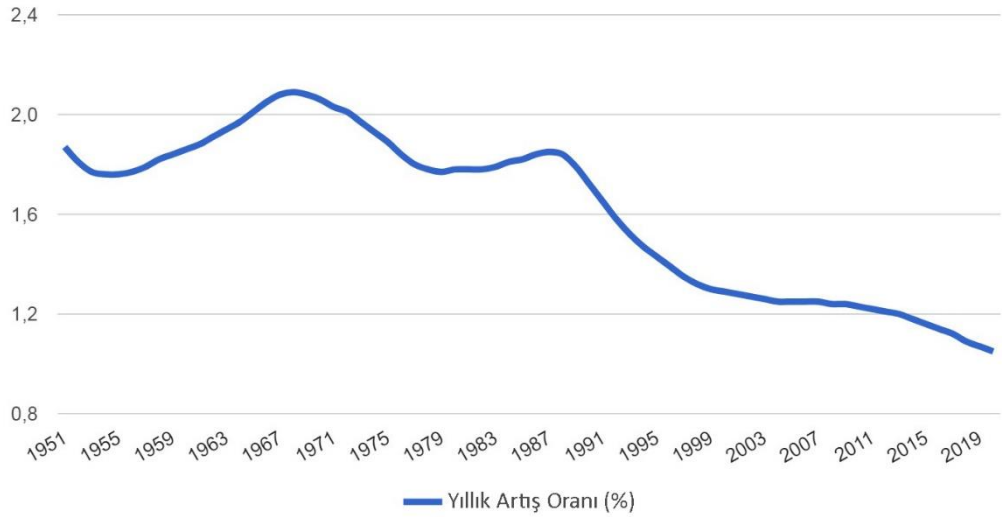
Kaynak: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>

Dünya nüfusu, 9. yüzyılın başlarında (837 yılı) 0.25 milyarken, 16. yüzyılın ortasında 0,5 milyara ulaşmıştır. Nüfusun 0,25 milyardan 0,5 milyara ulaşması yani

iki katına çıkması yaklaşık 700 yıl sürmüşken, 0,5 milyardan 1 milyara ulaşması 260 yıl, 1 milyardan 2 milyara ulaşması 125 yıl, 2 milyardan 4 milyara ulaşması 47 yıl sürmüştür (Grafik 4). Nüfusun büyüme hızı arttıkça, ikiye katlanma süresi kısalmaktadır. Dünya nüfusunun en hızlı ikiye katlanma süreci ise 1950 ile 1987 yılları arasında yaşanmıştır. Dünya nüfusunun 2,5 milyardan 5 milyar kişiyi ulaşması sadece 37 yıl sürmüştür. Bu sürenin az olmasının nedeni, 1966'da dünya nüfus artış oranının en yüksek seviyeye (% 2,1) ulaşmasıdır.

Yıllık nüfus artış hızı 1960'lı yıllarda %2,1 gibi yüksek bir seviyeye ulaşmış olmasına karşın, 1970'li yıllardan bu yana neredeyse yarı yarıya azalmıştır (Grafik 5). Birleşmiş Milletler, Ekonomik ve Sosyal İşler Bölümü'nün (UNDESA) verilerine göre; Dünya nüfusunun 21. yüzyılda artmaya devam edeceği ancak yakın geçmişe kıyasla bu artışın çok daha yavaş bir oranda olacağı, bu oranın 2023 yılında %1'e, 2052 yılında % 0,5'e, 2076 yılında % 0,25' 2100 yılında ise 0,1 seviyesine ineceğı, bugünkü nüfusun yeniden ikiye katlanması için en az 100 yıl geçmesi gerektiğı tahmin edilmektedir (Grafik 4).

Grafik 5: Dünya Nüfusunun Artış Hızı(1951-2019)



Kaynak: <https://www.worldometers.info/world-population/>

Gelecek nüfus projeksiyonları dünya nüfus artış hızının zamanla yavaşlayacağını öngörse de kentlerde yaşayan nüfus oranının artmaya devam edeceği düşünülmektedir (UNDESA, 2018). Birleşmiş Milletler, Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı tarafından, Dünya genelindeki ölkeler ve yerleşme alanlarının

1950'den 2018'e kadar olan nüfus büyüklükleri incelenerek 2030 ve 2050 yılları için kentsel ve kırsal nüfus projeksiyonlarının yapılması amacıyla hazırlanan **“Dünya Kentleşme Beklentileri: 2018 Revizyonu”** raporuna göre; 2018 yılı itibariyle dünya nüfusunun %55'i kentsel alanda %45'i ise kırsal alanda yaşamaktadır. **“Dünya Kentsel Alanları: 2019”¹** araştırması verilerine göre, Dünyada nüfusu 500.000'in üzerinde 1.072 kent aglomerasyonu bulunmaktadır.

Tablo 1: Dünya Nüfusunun Kentlere ve Kırsala Göre Dağılımı

Yıllar	Nüfus (Milyon)				Oran (%)			
	1970	1990	2018	2030	1970	1990	2018	2030
Toplam Nüfus	3 700	5 331	7 633	8 551	100.0	100.0	100.0	100.0
Kentsel Alan	1 354	2 290	4 220	5 167	36.6	43.0	55.3	60.4
10 Milyon<	55	153	529	752	1.5	2.9	6.9	8.8
5-10 Milyon	107	156	325	448	2.9	2.9	4.3	5.2
1-5 Milyon	244	467	926	1 183	6.6	8.8	12.1	13.8
1 milyon-500.000	131	208	415	494	3.5	3.9	5.4	5.8
500-000-300.000	87	159	275	320	2.3	3.0	3.6	3.7
>300.000	730	1 147	1 750	1 971	19.7	21.5	22.9	23.1
Kırsal Alan	2 346	3 041	3 413	3 384	63.4	57.0	44.7	39.6

Kaynak: Dünya Kentleşme Beklentileri: 2018 Revizyonu (UNDESA, 2018)

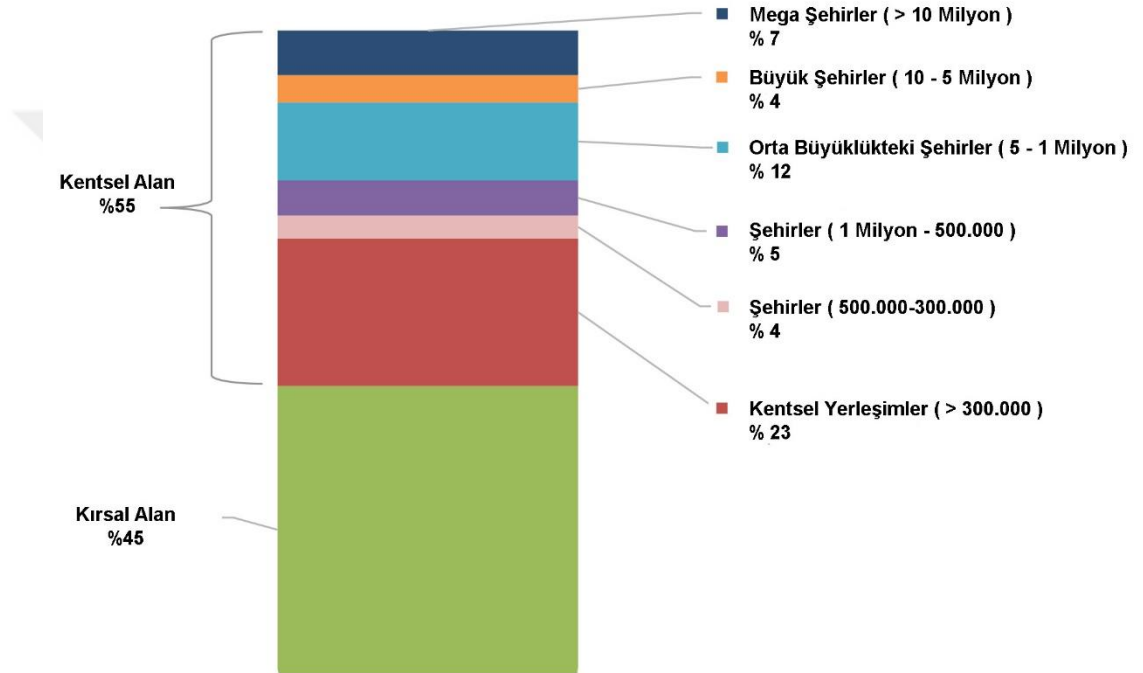
1800 yılında dünya nüfusunun yalnızca %3'ü kentlerde yaşamakta ve Dünya genelinde nüfusu 1 milyonu aşan sadece 6 şehir bulunmaktaydı. Tarihler 1900 yılını gösterdiğinde Dünya kentsel nüfus oranı %14'ü, nüfusu 1 milyonu aşan şehir sayısı ise 12'yi bulmuştur. 1900 yılında Dünya'nın en fazla nüfusa sahip kenti 4,5 milyon nüfus ile Londra'ydı. Londra'yı 2,7 milyon nüfusla New York ve 2,4 milyon nüfusla Paris izliyordu. Nüfusu 1 milyonun üzerinde olan 12 şehrin tamamı Avrupa ve Kuzey Amerika kıtalarında bulunmaktaydı. 1950 yılına gelindiğinde Dünya kentsel nüfus oranı %30'a, nüfusu 1 milyonu aşan şehir sayısı ise 83'e ulaşmıştır ancak ekonomik gelişmelere bağlı olarak dünyanın en fazla nüfusa sahip şehri artık Londra değil 12,3 milyon nüfusla New York'tu. 8,7 milyon nüfusla ikinci sıraya gerileyen Londra'yı ilk kez bir Asya kenti takip etmiş ve Tokyo 6,9 milyonluk nüfusuyla üçüncü sırada yer almıştır.

1970'li yıllardan itibaren gözle görülür bir artış eğilimi gösteren Dünya kentsel nüfusu, 2007 yılında ilk kez kırsal nüfus oranını aşmış, 2018 yılı itibariyle %55.3'e

¹ <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>

ulaşarak 4 milyarın üzerine çıkmıştır (Tablo 1). Dünya kentsel nüfus oranındaki hızlı büyümenin aksine, kırsal nüfusun büyümesi belirgin şekilde yavaşlamaktadır. 1970’li yıllarda dünyadaki her on kişiden yedisi (2.3 milyar) kırsal alanlarda yaşarken, 2018 yılında bu oranın 4’e düştüğü belirtilmektedir (Tablo 1). Dünya kentsel nüfusunun 2030 yılında %60’a, 2050 yılında ise %66’ya çıkacağı öngörülmektedir.

Grafik 6: Dünya Kentsel Nüfusunun Kent Büyüklüklerine Göre Dağılımı (2018)



Kaynak: Dünya Kentleşme Beklentileri: 2018 Revizyonu (UNDESA, 2018)

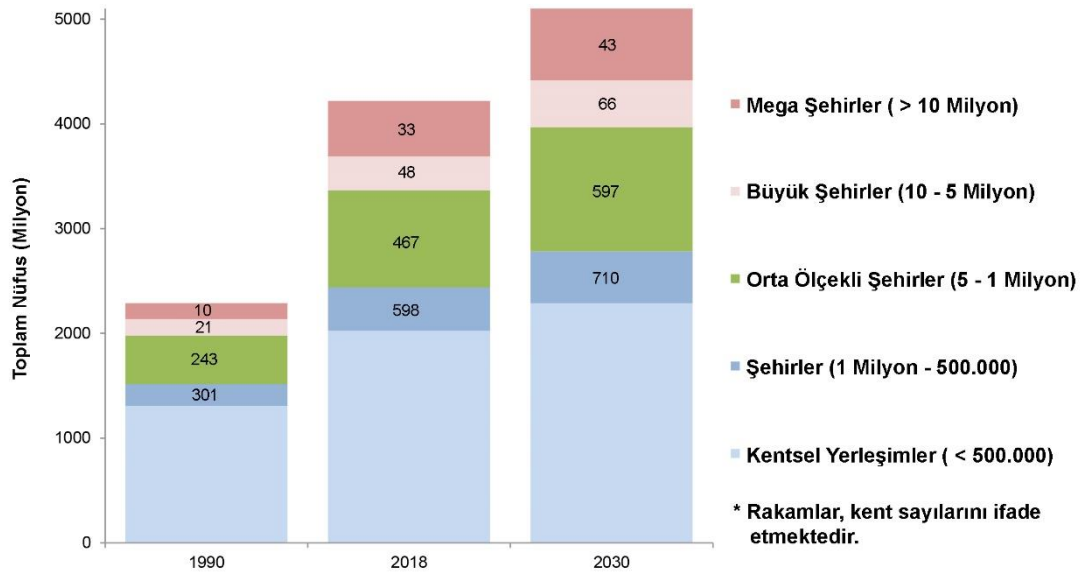
Dünya kentsel nüfusunun %7’sini 10 milyon ve üzeri nüfusa sahip mega şehirler, %4’ünü 10-5 milyon arası nüfusa sahip büyük ölçekli şehirler, %12’sini 5-1 milyon nüfusa sahip orta ölçekli şehirler, %5’ini 1 milyon-500.000 arası nüfusa sahip şehirler, %4’ünü 500.000-300.000 arası nüfusa sahip şehirler, %23’ünü de 300.000 nüfus ve altındaki yerleşim alanları oluşturmaktadır (Grafik 6).

1970 yılında, dünya nüfusunun %63’ü (2.3 milyar) kırsal alanlarda %36’sı (1.3 milyar) ise kentsel alanlarda yaşıyordu. %36’lık kentsel nüfusun ise yarısından fazlası 300.000 nüfusun altındaki yerleşim alanlarında ikamet ediyordu. 1970 yılında 1,3 milyar olan kentsel nüfus, 1990 yılında 2,3 milyara yükselmiştir. Kentsel nüfusa

eklenen yaklaşık bir milyar kişi, en fazla mega şehirler olmak üzere her ölçekteki kentsel alanın nüfusunun %50'den fazla artmasına sebep olmuştur.

1990 yılında 10 olan mega şehir sayısı, 2018 yılında 33'e, 1990 yılında 21 olan büyük ölçekli şehir sayısı 2018 yılında 48'e, 1990 yılında 243 olan orta ölçekli şehir sayısı, 2018 yılında 467'ye çıkmış, aradan geçen yaklaşık 20 yılda artan nüfusla beraber mega şehir sayısı 3 kat, büyük ve orta ölçekli şehir sayısı 2 kat artmıştır (Grafik 7).

Grafik 7: Dünya Şehirlerinin Nüfus Büyüklüğüne Göre Sayısı



Kaynak: Dünya Kentleşme Beklentileri: 2018 Revizyonu (UNDESA, 2018)

2018 yılında Dünya genelinde nüfusu 10 milyonu aşan 33 mega şehir bulunmakta olup, bu şehirler sadece 20 ülkede yoğunlaşmıştır. Çin'in 6 mega şehri, Hindistan'ın 5 mega şehri bulunmaktadır. 2018'den 2030'a kadar 10 kentin daha mega şehirlere katılması, toplamda 529 milyon nüfusa ev sahipliği yapan bu şehirlerin 2030 yılı itibarıyla 752 milyon nüfusa ev sahipliği yapması beklenmektedir. Aynı zamanda 10 milyon nüfusu aşarak mega şehirlere dahil olması beklenen kentlerin Çin ve Hindistan gibi nüfus artış hızı fazla olan ülkeler dışında, şu ana kadar mega şehri bulunmayan ülkelere de olacağı öngörülmektedir (UNDESA, 2018).

Tablo 2: Dünya Geneline En Büyük 10 Kentin 1990 Yılından 2019 Yılına Değişimi

Kentsel Alan	1990		2019		Değişim (%)
	Sıra	Nüfus (Milyon)	Sıra	Nüfus (Milyon)	
Tokyo	1	32.5	1	38.5	18.4
Osaka	2	18.4	14	17.2	-6.5
New York	3	16.1	8	21.0	30.6
Mexico City	4	15.6	10	20.4	30.4
Sao Paula	5	14.8	9	20.9	41.4
Mumbai	6	12.4	6	23.6	89.8
Kalküta	7	10.9	19	15.2	39.6
Los Angeles	8	10.9	18	15.4	41.5
Seul	9	10.5	4	25.3	140
Buenos Aires	10	10.5	20	15.1	43.6

Kaynak: (Demographia, 2019)

9000 yıl önce Çatalhöyük (1,000), 5000 yıl önce Mısır (40.000), bir Sümer kenti olan Uruk (80.000), 3500 yıl önce Babil (100.000), 2500 yıl önce İskenderiye (300.000) sahip oldukları nüfuslara göre zamanlarının en kalabalık kentleriyken (Tümer, 2008, s. 32) bugün Tokyo 38.5 milyonluk nüfusuyla birinciliği elinde tutmaktadır. 2019 yılı nüfus verilerine göre²; Dünya'nın en kalabalık ilk 10 şehri; Tokyo (38.5 milyon), Jakarta (34.3 milyon), Yeni Delhi (28.1 milyon), Manila (25 milyon), Seul (24.3 milyon), Mumbai (23.6 milyon), Şangay (22.1 Milyon), New York (21 milyon), Sao Paulo (20.9 milyon), Mexico City (20.3 milyon) 'dir. Dünya'nın en kalabalık kenti olan Tokyo'nun nüfusu 1990 yılında 32.5 milyonken 2019 yılında 38.5 milyona çıkmış, geçen 20 yıllık sürede nüfusu %18 artmıştır. Mexico City %30.4, New York %30.6, Sao Paula %41.4, Los Angeles %41.5, Buenos Aires %43.6, Mumbai %89.8, Seul ise nüfusunu nerdeyse 1,5 kat arttırarak %140 oranında büyüyerek Dünya'nın en kalabalık kentleri sıralamasında 9. sıradan 4. sıraya yükselmiştir (Tablo 2).

Sonuç olarak; şimdiden yarısından fazlası şehirlerde yaşayan Dünya nüfusunun, yüzyıl ortasına kadar (2050) kentsel nüfus oranının %68 seviyesine çıkacağı (UNDESA,2018), küresel kent nüfusunun 2,5 kat artacağı, artan nüfus büyüklüğüne bağlı olarak **nüfusun mekânsal dağılımı, nüfus planlaması, nüfusun yaşlanması ve uluslararası göç** gibi yeni konu başlıklarının yakın gelecekte sıkça tartışılacağı anlaşılmaktadır.

² <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>

1.2. Nüfusla İlgili Görüşler

İktisat biliminin temel prensibine göre; Dünyamızın kaynakları kıt, bu kaynaklara hükmetmeye çalışan insanoğlunun ihtiyaçları ise sınırsızdır. Dolayısıyla kaynakları hem üreten hem de tüketen bir unsur olarak nüfusta meydana gelen olumlu veya olumsuz değişimler, ilkçağlardan günümüze kadar din, felsefe, ekonomi, ekoloji, yönetim, siyaset, demografi, planlama vb. olmak üzere çok sayıda disiplinin çalışma alanı olmuş bu konuda pek çok görüş ve teori ortaya atılmıştır.

İngiliz iktisatçı Thomas R. Malthus'un 1798 yılında yayınladığı *"Toplumun Gelecekteki Gelişimine Etkileri Açısından Nüfus İlkesi Üzerine Bir Deneme"* (Malthus, 1798) adlı eseri, nüfus üzerine modern anlamda yapılan ilk çalışma olarak kabul edildiğinden, nüfusla ilgili görüşler ele alınırken Malthus öncesi ve sonrası olarak ele alınması bir gelenek olmuştur. Devam eden süreçte nüfusla ilgili yapılan tüm çalışmalar, Malthus'un ortaya attığı fikirler etrafında gelişip çeşitlenerek Anti-Malthusçuluk, Neo-Malthusçuluk gibi yeni akımların doğmasına, geline sürecin modern iktisat öncesi ve modern iktisat sonrası şeklinde ele alınmasına neden olduğu gibi iktisatçıların ise zaman zaman nüfus artışına olumlu bakan iktisatçılar ve olumsuz bakan iktisatçılar olarak ayrışmasına zemin hazırlamıştır. Tezin amacı ve kapsamı itibarıyla nüfus hakkındaki görüşler, herhangi bir ayrıma varılmaksızın tarihsel bir süreç içinde incelenerek aktarılmaya çalışılmıştır.

İnsanlık tarihinin büyük bir kısmında ölüm oranlarının yüksek olması, insan topluluklarının varlığını sürdürmesi için nüfus artışını gerekli kılmıştır. Bu nedenle çok çocuğa sahip olmak özendirilmiş, kısırlık ise aşağılanmıştır. Bu düşünce ilahi dinler ile mitolojik metinlerde de sıkça işlenmiştir. Yahudiliğin kutsal kitabı Tevrat'ta İsrailoğulları'nın üreyip yeryüzünü doldurmalarına dair pek çok emir bulunmaktadır: *"Semereli olun ve çoğalın. Yeryüzünü doldurun ve O'na tabi olun."*³ Hristiyanlıkta da Yahudilikte olduğu gibi çoğalma esas olup, nüfus artışı teşvik edilmiştir. Hatta Katolik kilisesi daha da ileri giderek, uzunca bir süre doğum kontrolünü Allah iradesine karşı gelen ve ahlaken kabul edilemez bir uygulama olarak nitelendirmiştir (Saraç, 1992, s. 98) İslamiyette ise; Allahü Teala, *"Allah'ın rızık vermediği bir canlı yoktur."*⁴ ayeti ile yaratılan herkesin rızıkını vereceğini söylediğinden, nüfus artışı sorun olarak

³ Eski Ahit, Tekvin, 1/28, İstanbul, 1985.

⁴ Kur'an-ı Kerim, Hud Suresi, 6. Ayet

görülmemiş, Hristiyanlıkta olduğu gibi doğum kontrolü ile ilgili de katı bir tutum sergilenmemiştir. Kutsal metinler dışında, nüfus konusundaki ilk metinlere yaklaşık 4000 yıl önce Eski Mısır rahipleri tarafından hazırlanmış olan yedi büyük papirüste rastlanmaktadır (Saraç, 1992, s. 20) Bunlardan biri olan Kahun Papirüsünde gebeliği önlemeye (doğum kontrolü) ilişkin 3 farklı formül yer almaktadır (Guttmacher, 1967, s. 58)

İlkçağ düşünürleri, nüfusla ilgili düşüncelerini iktisadi, askeri ve idari açıdan farklı ağırlıkta ele almış ve değerlendirmişlerdir. Konfüçyus (M.Ö. 551-479) ve bazı Çin filozoflarının nüfusla ilgili görüşleri; aşırı nüfus artışının işgücü verimliliğini kısıtlayarak toplumun yaşam kalitesini olumsuz etkileyeceği ve iktisadi gelişmeyi sekteye uğratacağı şeklindedir. Bu sebeple Konfüçyus ekilebilir topraklarla nüfus arasında ideal bir oran olması gerektiğini, nüfusun aşırı artması durumunda bu oran toprak aleyhine bozulursa ölümlerin de artacağını savunmuştur. (Tuncer, 1976, s. 28-29) Diğer Çinli filozof Mo Tzu (M.Ö. 5.y.y.) ise devletin aşırı vergi ve ağır çalışma şartları uyguladığı takdirde insanların dayanamayıp ölmeye başlayacağını, bu sayede nüfusun kontrol altına alınabileceğini, eğer insanların erken yaşta evlenmelerine izin verilirse kısa zamanda nüfusun ikiye katlanacağını, ancak artan nüfusa yetecek yeterli gıdanın olamayabileceğini belirterek, dengeli ve kontrollü nüfus artışını savunmuştur (Abrams, 1997, s. 27)

Konfüçyus, nüfus konusuna iktisadi bakış açısı ile yaklaşırken Antik Yunan'da Platon (M.Ö. 428-347) ve Aristo (M.Ö.382-322) daha çok idari bakış açısı ile yaklaşmıştır. Platon "Yasalar", Aristo "Politika" isimli eserinde bir şehir-devleti (site) kurabilmek için, nüfus miktarının ne olması gerektiğini ayrıntılı olarak incelemiştir. Platon benimsediği **ideal devlet için ideal nüfus** görüşü doğrultusunda; toplumların ekonomik yönden yeterli olabilmeleri için belli bir nüfus büyüklüğüne sahip olmalarını buna karşılık demokratik bir yönetim biçiminin uygulanabilmesi için nüfusun fazla büyümemesi gerektiğini savunmuştur. Platon kitabının "Nüfus ve Uğraşlar" bölümünde ideal nüfus büyüklüğünü ve bu nüfusun hangi işlerle uğraşacağını; *"Devlette tam olarak 5040 aile (uygun sayıda köle ile birlikte yaklaşık 40.000 nüfusa sahip bir şehir) yaşayacaktır; ayrıca her biri en çok 20 yıl kalacak göçmenler de vardır. Her yurttaşın kendini, ailesini (varsa kölelerini) geçindirmeye yetecek bir çiftliği olacaktır. İç çatışmayı önlemek için, aşırı zenginlik ve aşırı yoksulluktan kaçınılmalıdır. Her türlü ticaret ve el işçiliği (bunlar aşırı kazanç arzusu uyandırarak ruhu alçaltan*

uğraşlardır) göçmenlere bırakılmalıdır, çünkü sonuna kadar bu devlette yaşayacak değillerdir. Bu bakımdan ahlaklarının bozulması devlet için büyük bir tehlike oluşturmaz. Zaten bir yurttaş, erdemli bir yaşam sürerken kendi çiftliğine ve ailesine bakmak ve üzerine alacağı devlet görevlerini yerine getirmek gibi yeterince iş yüklenmiştir. Hiçbir çiftlik, sahibinden ve ailesinden alınamaz. Sahibinin ölümünden sonra oğullarından birine geçmelidir: bu da, bazı yurttaşların başkasının yoksulluğu pahasına zenginleşmesini önleyecektir.” şeklinde neden 5040⁵ sayısını seçtiğini ise; “ Öncelikle halkın nüfusu ne kadar olmalıdır, bunu saptamak gerekir; bundan sonra yurttaşlar kaç sınıfa ayrılacak ve bunlar ne kadar büyük olacak, bu konuda anlaşmak gerek; bu sınıflara toprak ile barınaklar olabildiğince eşit olarak dağıtılmalıdır. Toprağa ve çevredeki kentlere göre ayarlanmadıkça, yeterli nüfus doğru bir şekilde belirlenemez: toprak, ölçülü yaşamak koşuluyla belli sayıda kişiyi besleyecek büyüklükte olmalıdır, daha fazlası gerekli değildir; nüfus da kendilerine saldıran komşularından korunabilecek ve saldırıya uğrayan komşularına eli kolu bağlı kalmadan yardım edebilecek kadar olmalıdır. Toprağı ve komşuları gördüğümüz zaman, bunları gerekçeleriyle birlikte uygulamada belirleyeceğiz; ama şimdi bir taslak sınırları içinde sözümüzü tamamlayalım.

Uygun bir sayı vermek gerekirse, toprağı işleyecek ve savunacak olan yurttaş sayısı 5040 olsun; toprak ve barınaklar, bir kişiye bir kura payı düşecek biçimde eşit parçalara ayrılsın. Bu sayıyı önce ikiye, sonra üçe bölelim; nitekim yapısı gereği dörde, beşe ve sırayla ona kadar bölünebilir. Yasa koyan herkesin sayılar hakkında bunların hepsini, hangi sayının bütün kentler için özellikle uygun olduğunu düşünmesi gerekir. Biz, bölen sayısı en fazla olan ve birbirini olabildiğince sırayla izleyen sayıyı alalım. Bir sayı dizisi her amaç için her sayıya bölünebilir; ama 5040 sayısının, savaş için ve barış zamanındaki bütün işler için, antlaşma ve ortaklıklarda, vergi ve ödemelerde birden sona kadar kesintisiz olmak üzere, 59 böleni vardır.” şeklinde açıklamaktadır. Platon ve Aristo’nun nüfus konusundaki düşüncelerinin şekillenmesinde yaşadıkları ülkenin şartlarının –Yunanistan’ın küçük bir araziye sahip olması- etkili olduğu düşünülmektedir. (Cillov, 1960, s. 17)

Antik Yunan devlet yönetimi, sürekli çevresiyle savaş içinde bulunduğundan güçlü bir nüfusa/askere ihtiyaç duymuş ve nüfus artışını teşvik etmiştir (Güneş, 2009,

⁵ 5040 sayısı, 1’den 12’e kadar, 11 dışında her sayıya kalansız bölünebildiği için seçilmiştir. Bu nedenle yönetim uygulamaları için son derece elverişlidir.

s. 128). Bu sebeple nüfus konusunu askeri açıdan ele alarak nüfus artışına yönelik politikalar uygulayan milletlerin başında Romalılar gelmektedir. Roma imparatoru Augustus (M.Ö. 63-M.S. 14) imparatorluğun büyümesi ve yönetilebilmesi için çıkarttığı kanunlar⁶ ile, herkesin kendi gücüne göre evlenmesini ve evlenenlerin çocuk yapmasını mecbur etmiştir.⁷ Evlenme çağı geldiği halde evlenmeyen bekarların ve genç dulların miras almaları, halka açık oyunlara katılmaları yasaklanmıştır.

Sparta ve Atina şehir devletleri de askeri bakımdan nüfus artışını savunanlar arasındadır. Tam anlamıyla militarist bir devlet olan Sparta'da, doğan tüm erkek bebekler, herhangi bir fiziksel kusura veya zayıflığa sahip değilse sadece ve sadece asker olmak için yetiştiriliyordu. Eğer bebeğin, asker olmasına elverişsiz olduğuna karar verilirse, fazladan Sparta kaynağını tüketmemesi için ölüme terkediliyordu. Savaşlar sonucu yaşanan insan kayıplarının karşılanması için, sağlıklı, güçlü ve genç nüfusa ihtiyaç vardı. Bu nedenle Devlet, bireylerin evlenmesini ve çocuk sahibi olmalarını teşvik ediyor, büyük bir savaşçı olsalar bile toplumda bekarlara saygı gösterilmiyordu.⁸ İlkçağa nazaran Ortaçağ'da da topluma daha çok dinin hakim olduğu bir dönem yaşanmış, bu dönemde de genel eğilim nüfus artışının desteklenmesi yönünde olmuştur (Saraç, 1992, s. 21).

Erken dönem Hristiyan düşünürlerden biri olan Tertullianus (M.S.160-220), insan nüfusunun ve taleplerinin arttıkça, doğanın yetersizliğine karşı şikayetlerimizin de artacağını, buna karşılık kıtlık, savaş ve deprem gibi felaketlerin insanoğlunun sınırsız büyümesine engel olacak nimetler olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmuştur (Hardin, 1969, s. 18).

14. yüzyıla gelindiğinde ise, nüfus konusunda derinlemesine incelemeler yapmış, tarih ve sosyoloji konusunda çığır açarak kendinden sonra gelenlere ışık tutmuş olan düşünürlerden biri olan İbn-i Haldun karşımıza çıkmaktadır. Yerleşik hayata geçen toplumlarda nüfusun arttığını savunan İbn-i Haldun'a göre; bir şehrin nüfusunun artmasıyla yetişmiş insan (sanatkâr, usta) sayısında artış yaşanmakta, yetişmiş insan gücü ile işbölümü, işbölümü ile de ekonomik aktiviteler artmakta, böylece şehirlerdeki halkın (iktisadi) ahvali ziyadeleşmektedir (Haldun, 2016, s. 652).

⁶ Julian Yasaları: M.Ö. 23 yılında Augustus (octavianus) tarafından ahlak ve evlilik üzerine çıkartılmış kanunlar bütünüdür.

⁷ Meydan Larousse, Nüfus Planlaması Maddesi, Cilt:3 Sayfa:400, İstanbul, 1985

⁸ <https://www.tarihkomplo.com/2016/01/spartallar-ve-sparta-ordusu.html>

Ancak İbn-i Haldun'un kastettiği nüfus, üreten ve çalışan aktif nüfustur.⁹ Böylece İbn-i Haldun, modern coğrafyada kabul gören nüfus, üretim ve iş bölümü arasındaki karşılıklı ilişkiye yüzyıllar öncesinden vurgu yapmıştır. İbn-i Haldun, nüfus artışının şehirlerin ekonomik gelişmişliğini olumlu anlamda etkilediğini belirtmekle beraber aynı zamanda şehirlerin çöküşünü de hazırladığını Mukaddime'nin başka bir bölümünde anlatmıştır. Üretim miktarının artmasıyla ekonomik zenginliği artan şehirlere yeni insanların göç edeceği, şehirde nüfusun son haddine ulaşarak gıdanın, su kaynaklarının ve konut alanlarının yetersiz hale geleceği, nihayetinde bedevi haline döndükten sonra şehrin yok olacağına işaret etmiştir (Haldun, 2016, s. 669-673).

16. yüzyıldan itibaren Avrupa şehirleri öncekinden daha hızlı büyümeye başlayınca nüfus artışının avantajları ve dezavantajları üzerine tartışmalar artmaya başlamıştır. İtalyan Rönesans hareketinin en önemli düşünürlerinden olan Niccoli Machiavelli (1469-1527); bir alana sıkıştırılmış ve sürekli şekilde artma eğiliminde olan nüfusun bir süre sonra ya büyük bir salgın hastalıkla ya da kaynakları paylaşmak için kendi aralarında kırılabileceklerini belirtmiş, Dünya'nın kaynakları ile artan nüfus arasındaki dengenin ancak bu şekilde yeniden sağlanabileceğini savunmuştur (Hutchinson, 1967, s. 17). Fransız hukukçu ve siyaset felsefecisi Jean Bodin (1530-1596), daha büyük bir nüfusun daha fazla üretim ve ihracat anlamına geleceğini, bunun da altın ve gümüşü artıracığını, böylece ülkenin zenginleşeceğini, Bodin'in çağdaşı İtalyan bir rahip ve diplomat olan Giovanni Botero (1540-1617) da bir şehrin büyüklüğünün nüfusla doğru orantılı olduğuna ancak nüfusun gıda arzının ötesinde artamayacağına dikkat çekmiştir (Neurath, 1994, s. 9).

15. yüzyıl ortasından 18. yüzyıl ortalarına kadar yaklaşık 300 yıl boyunca *-bu dönem temel olarak feodalizmin çözüldüğü ve kapitalizmin filizlendiği bir geçiş aşamasıdır-* Avrupa'da yaygın olan Merkantilizmin etkisiyle; "Bir ülkede nüfus ne kadar fazlaysa, üretim de o kadar fazladır." anlayışı hakimdir. Bu düşünce sistemine göre nüfus artışı, emek arzını artırarak ücretler üzerinde aşağı doğru baskı oluşturacaktır. Bu nedenle nüfus artışını özendiren Merkantilistler, bir ülkenin en büyük hazinesinin iyi beslenmiş insan sayısı olduğu fikrini savunmuşlardır (Güneş, 2009, s. 129). İngiliz Merkantilistlerinden olan ve "milli gelir" kavramını ilk kez ortaya atan William Petty (1623-1687), zenginliğin kaynağını üretimde görmüştür. Üretimin ancak istihdamın artmasıyla sağlanabileceğini iddia etmiş, bu durumu; *"İnsanların*

⁹ Aktif Nüfus: Kazanç amacıyla iktisadi faaliyet halindeki (15-64 yaş aralığındaki) nüfus.

azlığı gerçek yoksulluktur. Nüfusu sekiz milyon olan bir devlet, kendisiyle aynı büyüklükte toprağa sahip ama nüfusu 4 milyon olan bir devletin iki katı zengindir.” sözleriyle açıklamıştır (Petty, 1997, s. 48). Başka bir merkantilist olan James Harrington(1611-1677) da, on çocuğu olan babaların vergiden muaf tutulmaları gerektiğini savunmuş, *“Sayının artması artmamasından daha iyidir.”* demiştir.

Zenginliğin kaynağını üretimden elde edilecek altın, gümüş veya madeni para olarak gören Merkantilistlerin aksine bu düşünceye tepki olarak Fransa’da ortaya çıkan Fیزیokrasi (1760-1780)’ye göre zenginliğin kaynağı sadece toprak, yani tarımdır. Tarım, tüketilenden daha fazla üretime yol açtığı için bir artık değer yaratmaktadır. Bu nedenle tarımda çalışacak yeterli miktarda emek arzı olması için nüfus artışı desteklenmelidir (Güneş, 2009, s. 132).

Modern öncesi dönemde, nüfus konusu büyük ölçüde nüfus ile ekonomik kaynaklar (veya üretim) arasındaki ilişkiler üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır. O dönemde refah ve maddi ilerleme büyük ölçüde el emeğiyle çalışan işgücüne bağlı olduğundan artan işgücü, refaha giden bir yol olarak görülmüştür. Bu sebeple Malthus’a kadar nüfus hakkındaki en yaygın inanış, nüfus artışının iyi, azalışının ise kötü olduğu yönündedir (Gary & Robert, 2005).

17. yüzyılda nüfus ile ilgili bilimsel anlamda ilk çalışmalar, İngiltere’de başlamış ve nüfusbilimin (Demografi) doğmasına zemin hazırlamıştır. Sanayi Devrimi ile birlikte nüfusta yaşanan patlama, iktisatçıları bu konu üzerinde düşünmeye sevk etmiştir. İngiliz iktisatçı Thomas R. Malthus, 1798 yılında tarımsal arazinin sınırlı olması ve üstel bir biçimde artan nüfusa yetecek miktarda gıdanın elde edilebilirliği konusundaki endişelerini dile getirdiği *“Toplumun Gelecekteki Gelişimine Etkileri Açısından Nüfus İlkesi Üzerine Bir Deneme (An Essay on the Principle of Population as it Affects the Future Improvement of Society)”* adlı eserini yayınlayarak **modern anlamda yapılan ilk nüfus çalışmasına** imza atmıştır (Saraç, 1992, s. 20).

Malthus kitabında, insan nüfusunun her 25 yılda geometrik olarak (2, 4, 8, 16...), yiyecek kaynaklarının ise aynı süre içinde aritmetik olarak (1, 2, 3, 4...) arttığını, yani nüfusun her 25 yılda iki katına çıkarken, yiyecek kaynaklarının ise çok daha az bir artış gösterdiğini iddia ediyordu. Bu durumda 225 yılda nüfusun gıda maddelerine oranı 512’ye 10 olacaktı (Malthus, 1798). Böylece ilerleyen zamanlarda yiyecek kaynakları, hızla artan nüfus için yetersiz kalacak ve hayatta kalmak için mücadele

edilmesi gerekecekti. Ona göre; bazı insanların yaşayabilmeleri için diğerlerinin ölmesi gerekiyordu. Var olma “sürekli savaş” anlamına geliyordu.

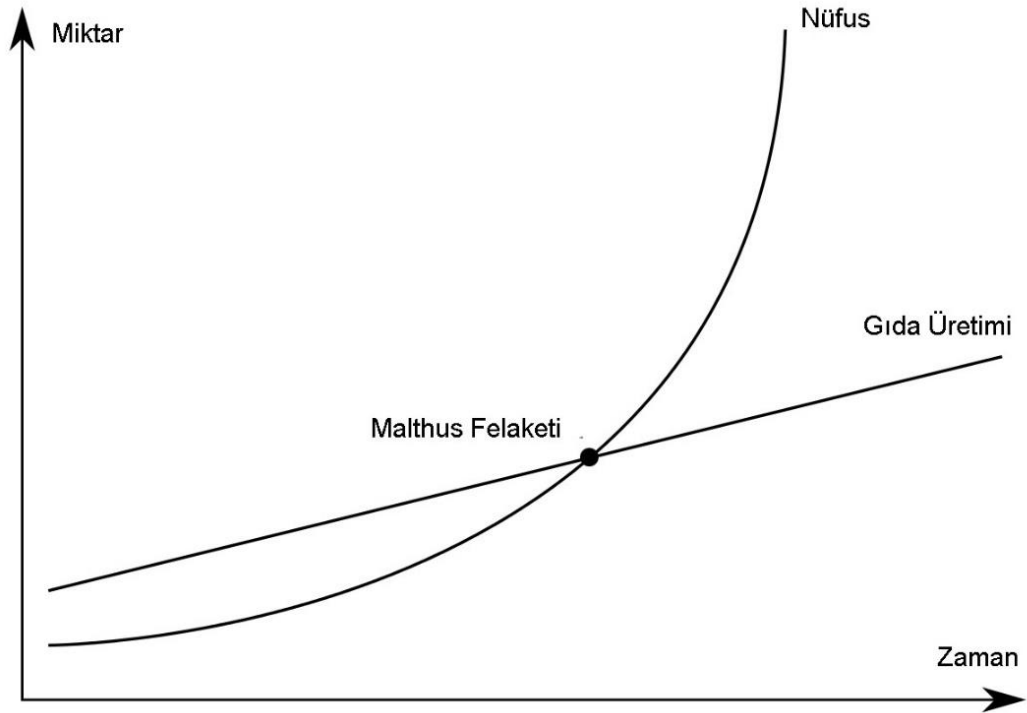
Nüfus ve yiyecek kaynakları arasındaki dengesizliğin ortadan kaldırılabilmesi için Malthus bazı çözüm önerileri sunuyordu. Ona göre; nüfus artışını kontrol eden iki temel faktör vardı: önleyici ve pozitif tedbirler. Sefalet, savaş, kıtlık, doğal afet ve salgın hastalık gibi olaylar nüfusu kontrol eden pozitif tedbirlerdi. Bu faktörlere bağlı olarak nüfus fazlası yok olacak bu sayede gelir seviyesiyle nüfus miktarı arasında bir denge kurulacaktı. Eğer pozitif tedbirler nüfusu dengeleyemezse o zaman önleyici tedbirler -geç evlenme, cinsel ilişkiden uzak durma, doğum kontrolü, aile planlaması vs- devreye girerek nüfus üzerinde sıkı ve devamlı bir kontrol mekanizması kurulacaktı.

Malthus'un teorisinin şekillenmesinde büyük ölçüde yaşadığı dönemin ve içinde bulunduğu toplumun sosyal, ekonomik ve siyasal şartlarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. 18. Yüzyılın sonunda Sanayi Devrimi'nin yaşanmaya başladığı İngiltere, tarihinde görülmemiş bir nüfus artışına sahne olmuş, şehirler iş bulma ümidiyle kente gelen, aç ve sefalet içinde yaşayan insanlarla dolup taşmıştır. Zenginlik çok az kişide toplandığı için, toplumun önemli bir kısmı hala geçimini tarımdan sağlamaktadır. Son iki yüzyıl boyunca, birçok bilim adamı Malthus'un insanların nüfus eğrisinin önünde kalmasına izin verecek teknolojik gelişmeyi göz ardı ettiğini savunmuştur. Birçok bilim adamı, gıda üretiminin aslında geometrik oranlarda yetişebildiğini, çünkü gıda üretiminin yalnızca toprakla ilgili olmadığını, aynı zamanda toprağı doğru şekilde kullanmanın bilimsel ve teknolojik bilgisini de kapsadığını savunmuştur. Tohum ıslahı, toprak besin takviyesi, sulama teknolojileri ve tarımın endüstrileşmesi gibi gelişmeler, gıda üretiminin gelişmekte olan nüfusu besleyecek yeterlilikte olmasına yardımcı olmuştur.

19. yüzyılda ortaya çıkan bazı gelişmelerin Malthus'un fikirlerini yalanlar nitelikte olması onun nüfus konusundaki teorisine karşı tepkilere yol açmıştır. Özellikle o dönemde nüfus artışıyla birlikte kişi başı milli gelirde artış görülmesi, gelir artışına rağmen doğurganlığın azalması ve nüfus artışının yavaşlaması tepkilerin başlıca nedenleri arasındadır (Güneş, 2009, s. 135). Karl Marx (1818-1883) başta olmak üzere Sosyalistler, nüfus sorunu diye bir sorunun olmadığını eğer böyle bir sorun varsa bunun nüfusun fazlalığından değil işçinin hak ettiği ücreti almasını ve gelirin adil bir şekilde dağılmasını önleyen kapitalist rejimden kaynaklandığını ileri sürerek

Malthus'un fikirlerine karşı çıkmışlardır (Tuncer, 1976, s. 33). Karl Marx özetle şöyle söylemektedir; *"Aslında her özel tarihi üretim biçiminin, yalnız kendi sınırları içinde tarihi bakımdan geçerli kendi nüfus yasaları vardır. Soyut bir nüfus yasası ancak insanoğlu kendilerine müdahale etmez ise hayvanlar ve bitkiler için vardır."* (Marx & Engels, 1976, s. 30). Yine Anti-Malthusçu iktisatçılardan biri olan Friedrich List (1789-1846) bir alanın kaldırabileceği nüfus sayısının toplumun hangi gelişme basamağında bulunduğuna bağlı olduğunu, avcılıktan hayvancılığa, hayvancılıktan tarıma, tarımdan sanayiye geçilmesi ile nüfusun giderek arttığını, yeni keşif ve ilerlemelerle daha da artacağını ileri sürmüştür.

Grafik 8: Malthus'un Büyüme Modeli



Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Malthusian_catastrophe

İsveç'li iktisatçı Knut Wicksell (1851-1926), bütün Avrupa ülkelerinde nüfusun optimal sayıyı aşmış olduğunu ve kişi başına geliri arttırmak için bu sayının azaltılması gerektiğini söylemiştir. Karamsar bir yaklaşımla o dönemdeki İsveç'in durumunu değerlendirerek bu sonuca varan Knut Wicksell, 1881'de Stokholm'de verdiği bir konferansta İsveç'ten yılda 50.000 kişinin göç ettiğini belirterek, *"Eğer çocuklarımız gelecekte göçmen olacaklarsa neden onları dünyaya getirelim?"* diyerek kaygılarını dile getirmiştir.

20. yüzyılın başlarında, sanayi alanındaki teknolojik ilerlemeler ile tarımsal üretim miktarında yaşanan artış, iktisatçıları herhangi bir toplumda nüfusun ulaşabileceği en yararlı ya da diğer adıyla **optimum nüfus büyüklüğünün** olup olmadığı konusunda düşünmeye sevk etmiştir. Malthus'un nüfus teorisini eleştiren modern iktisatçılar Edwin Cannan ve Londra Ekonomi Okulu'ndan Carr Saunders, 1924 yılında **Optimum Nüfus Teorisi** olarak bilinen yeni bir teori geliştirmiştir. Malthus'un teorisinin aksine, Optimum Nüfus Teorisi nüfus artışı ile gıda arzı arasındaki ilişkiye değil nüfusun büyüklüğü ile gelir düzeyi arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Aynı zamanda **Modern Nüfus Teorisi** olarak da bilinen ve çeşitli fikirlerin sentezi ile meydana gelen bu teoriye göre **optimum nüfus**; kişi başına mümkün olan en yüksek gelire olanak veren nüfus büyüklüğüdür. Bu teori, kaynaklar ile teknoloji sabit tutulduğunda, emek hacmi ve diğer üretim faktörleri arasında nüfus başına geliri maksimum yapacak bir oranın olduğunu savunmaktadır. Eğer bir ülkedeki gerçek nüfus optimum nüfustan azsa, ülkenin tüm kaynaklarından tam olarak yararlanabilecek kadar insan olmayacaktır. Bu sebeple, kişi başına düşen gelir artacaktır ancak daha fazla insanın daha verimli çalışması gerekecektir. Eğer gerçek nüfus optimum nüfustan fazlaysa, kişi başına düşen gelir ve refah seviyesi düşecektir.

Kişi başına geliri maksimize edip, refah seviyesini en yüksek düzeye çıkarmayı hedefleyen optimum nüfus büyüklüğü, statik bir yaklaşımın ürünüdür. Çünkü optimum nüfus teorisinin sabit kabul ettiği faktörler (doğal kaynaklar, üretim teknolojisi, sermaye vs.) zamanla değişebileceğinden, optimum nüfus sadece belirli bir zaman için geçerli olacaktır. Aynı şartlar altında şahsa, görüş amacına ve kabul edilen kriterlere göre çeşitli optimumlar mümkün olduğundan, teori ile ele alınan sadece ekonomik anlamdaki optimum nüfustur (Saraç, 1992, s. 28).

19. yüzyılın sonlarından 20. yüzyılın ortalarına kadar dünyada ölüm oranlarının azalması nedeniyle dünyada nüfus artışı hızlanmaya başlamış ancak daha sonra doğum oranlarının da düşmesiyle tekrar azalma eğilimine girmiştir. Yüksek doğurganlık ve yüksek ölüm oranlarının hakim olduğu bir durumdan (geleneksel demografik rejim), doğumların bilinçli olarak kontrol edildiği ve ölüm oranlarının düştüğü yeni bir duruma (modern demografik rejim) geçiş süreci, "**Demografik Geçiş**" olarak adlandırılmış (Gary & Robert, 2005, s. 85), demografik değişkenlerin belli bir zaman içinde, belli aşamalardan geçip geçmediği sorusuna cevap olarak, "**Demografik Geçiş Teorisi**" ortaya atılmıştır (Saraç, 1992, s. 30).

Warren Thompson (1929) ve Adolphe Landry (1934) tarafından geliştirilen bu kuram, 1940'lı ve 1960'lı yıllar arasında Kingsley Davis (1945 ve 1963), Dudley Kirk (1945) Frank Notestein'in (1945 ve 1953) çalışmalarıyla daha sistematik hale getirilmiştir (Hirschman, 2004). Dört ve beş aşamalı varyasyonları bulunmakla birlikte, günümüzde yaygın olarak kullanılan Demografik Geçiş Modeli 3 aşamalıdır ¹⁰:

1. Aşama: Dengeli Nüfus

- Tarımsal üretim, geleneksel (kırsal) yaşam tarzı
- Aile ekonomisine katkı için fazla çocuk sahibi olmak avantaj
- Düşük teknoloji kullanımı, durağan ekonomi
- Sağlık ve eğitim hizmetleri yetersiz
- Doğum oranları yüksek
- Ölüm oranları yüksek
- Yavaş nüfus gelişimi

2. Aşama: Nüfus Patlaması

- Endüstriyel üretim, modern yaşam tarzı, kentleşme
- Yüksek teknoloji kullanımı, ekonomide ilerleme
- Doğum oranları yüksek
- Ölüm oranları düşük
- Nüfus gelişiminde hızlanma

3. Aşama: Çekirdek Aileler

- Kentli nüfus oranının artması
- Eğitim seviyesinin yükselmesi, evlilik yaşının yükselmesi, kadının iş yaşamında yerini alması
- Çocuk sahibi olmak dezavantaj
- Doğum oranları düşük
- Ölüm oranları düşük
- Durağan nüfus gelişimi, nüfusun yaşlanması veya kendini yenileme düzeyinden uzaklaşması

İlk aşamada, yani sanayileşme öncesi aşamada hem doğum, hem de ölüm hızları yüksektir. Nüfus artış hızı asgari düzeydedir. İkinci aşamada, sanayi devriminin sonucu olarak iyileşen sağlık ve yaşam koşullarının etkisi ile ölüm hızları düşmeye başlamakta, doğum hızlarındaki düşüş onu gecikmeli olarak takip etmektedir. Bu aşamada hızlı bir nüfus artışı söz konusu olmaktadır. Son aşamada ise, doğum ve ölüm hızları çok düşük düzeylere inmektedir. Bu aşamada da, ilk aşamada olduğu gibi, nüfus artış hızı yine minimal düzeylerdedir.

¹⁰ <https://populationeducation.org/stage-3-demographic-transition-model/>

Demografik Geçiş Teorisi, modernleşme, sanayileşme ve kentleşmeyle birlikte her ülkenin aynı demografik evrimi izleyeceğini ancak her ülkenin bu durumu farklı zamanlarda yaşayacağını iddia etmektedir. Uzun bir dönem boyunca Avrupa lkelerinin doğum ve ölüm hızlarının izlenmesi ile geliştirilen Demografik Geçiş Teorisi'ne göre, bütün toplumlar kaçınılmaz olarak doğurganlık ve ölüm hızlarının yüksek olduğu bir aşamadan her ikisinin de düşük olduğu bir aşamaya geçiş yapacaklardır. Demografik geçişin bu şekilde genel bir seyri olmakla birlikte başlangıç zamanı, ne kadar sürdüğü, hangi faktörler tarafından etkilendiği gibi konularda her lkede, hatta lkelerin alt-nüfus gruplarında farklılıklar görülebilmektedir. Her lke kendi tarihinin ve karmaşık toplumsal süreçlerin sonucunda demografik geçiş sürecini kendine özgü bir şekilde yaşamaktadır.¹¹ Ayrıca kuramın nüfus artış hızı ile ilgili sadece doğum ve ölüm oranı olmak üzere iki değişkene odaklandığı bilim çevrelerince eleştirilmekte günümüzde son derece ciddi bir konu haline gelen g olgusunu ihmal edildiği değerlendirilmektedir.

1960'lı yıllarda, Malthus'un nüfus yaklaşımını benimseyen Neo-Malthusçuluk özellikle 20. yüzyıl boyunca nc Dünya lkelerinde rağbet görmüş ve nüfus planlaması politikaları için kuramsal bir dayanak olmuştur. Malthus'un nüfus yaklaşımını yeniden şekillenmesi sonucu oluşan Neo-Malthuscu yaklaşım, özellikle 2. Dünya Savaşı sonrasında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan hızlı nüfus artışını kontrol altına almak amacıyla kullanılmıştır (Bozkurt, 2011). Neo-Malthuscular, Malthus'ta olduğu gibi nüfus artışının gıda üretiminin önünde olduğunu, nüfus artışına bağlı olarak çevresel değerlerin hızla bozulduğunu kişi başına milli gelirin azaldığını, bu durumun beraberinde yoksulluk ve işsizliği getirdiğini savunmuş, nüfus artışının kontrol edilebilmesi için aile planlamasının ve her tür doğum kontrol yönteminin (hatta kürtaj) desteklenmesini önermiştir.

Neo-Malthuscu yaklaşımı benimseyen Paul Ehrlich, "Nüfus Bombası (1968)" isimli kitabında; 1970 ve 1980'lerde yüz milyonlarca insanın, gıda yardım programlarına rağmen açlıktan öleceğini, gıda üretimi konusunda alınacak tedbirlerin doğum kontrol programları ile birlikte yürütülmemesi durumunda kitle halindeki ölümlerin artarak devam edeceğini, bir an önce dünya çapında - özellikle az gelişmiş ülkelerde- doğum kontrol yöntemlerinin teşvik edilmesi gerektiğini, bu yöntemi

¹¹https://auzefalmsstorage.blob.core.windows.net/auzefcontent/ders/sosyolojiye_giris_2/8/index.html#konu-3

desteklemeyen ülkeler olursa cezai uygulamalar ve politik yaptırımlarla ülkelerin buna uyması konusunda ısrar edilmesi gerektiğini, aksi taktirde nüfus patlaması denen kanserin daha da büyüyeceği ve insanlığın mahvına sebep olacağını belirtmiştir (Ehrlich P. , 1976, s. 19-20).

Paul Ehrlich, yaşanabilir, insanî bir dünyanın ancak 2 milyar kişilik ¹² bir yerkürede söz konusu olabileceğini, 5 milyar seviyesine ulaşırsak tavuk kümesi gibi tıktık tıktık bir dünyada yaşayacağımızı, bu durumdan kurtulmak istiyorsak aşırı tüketim yapan zengin ülkelerin kaynaklarını, yoksullukla kıvranan ülkelere yönlendirmemiz gerektiğini savunmuştur. Ancak 1960'ların sonlarında, birim alandan elde edilen kalori miktarını arttırmak ve büyük bir hızla artan dünya nüfusuna yetecek kadar gıda üretmek amacıyla gerçekleşen **Yeşil Devrim** tarımsal üretim oranlarını 2-3 kat arttırmış, ne Malthus'un kehaneti ne de Ehrlich'in 1970 ve 1980'lerde yüz milyonlarca insanın açlıktan öleceği hakkındaki öngörülerini tutmamıştır. Ancak, Neo-Malthusçu yaklaşımın etkisiyle, yaşanan hızlı nüfus artışının dünyanın büyümesinin önünde bir engel olduğu yönündeki görüşler az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere kendine zemin bulmuş, özellikle o dönemde nüfus artış hızı oldukça yüksek olan Çin ve Hindistan gibi ülkeler, dünya nüfusunun mevcut hızla artması durumunda doğal kaynakların insanlığa yetmeyeceği tezini destekleyen örnekler olarak kullanılmıştır (Bozkurt, 2011, s. 19). Aile planlaması ve doğum kontrolü birçok ülkede desteklenerek devlet politikası haline gelmiştir. ¹³

Danimarkalı bir ekonomist olan Esther Boserup (1910-1999), "Tarımsal Büyümenin Koşulları: Tarımsal Değişim Ekonomisi'nin Nüfus Baskıları Altındaki Değişimi" adlı çalışmasında (1965), Malthus'un tarımsal üretim hızının nüfus artış hızına erişemeyeceği konusundaki iddialarına itiraz etmiş, tarımsal üretimin nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için artabileceğini ileri sürmüştür. Boserup (1965), Malthus'un aksine nüfus artışını bağımlı bir değişken olarak değil bağımsız bir değişken olarak kabul etmiş, nüfus artışının tarımsal üretimdeki teknolojik gelişmeleri ve yenilikleri belirleyen etkileyici bir faktör olduğunu savunmuştur. Ona göre açlık tehdidi ve her geçen gün daha fazla insanın besin kaynaklarına erişim zorluğu, insanları tarımsal yöntemleri geliştirmeye ve daha fazla gıda üretmek için yeni teknolojiler icat etmeye teşvik etmektedir. Boserup bu değişikliği "**tarımsal yoğunlaşma**" olarak

¹² Paul Ehrlich'in "Nüfus Bombası" isimli kitabını yayınladığı 1968 yılında Dünya Nüfusu 3,5 milyar kişidir.

¹³ Türkiye'de 1965 yılında "Nüfus Planlaması Hakkında Kanun" kabul edilmiştir.

tanımlamıştır. Tarımsal üretimi artırmanın temel yolu yoğunlaşmadır. Boserup bu durumu şu örnekle açıklamaktadır: Örneğin; ailesi için yiyecek üretmesi gereken bir çiftçinin dört tarlası vardır. Bu tarlaların üçünde mahsul yetiştirmekte dördüncü tarlayı ise sulama imkanı olmadığı için boş bırakmaktadır. Ancak çiftçinin iki çocuğu vardır ve daha fazla gıda üretme baskısı, dördüncü tarlaya su getirmek için sulama kanalları inşa etmesine veya kuru tarım yapabilmesine imkan sağlayan farklı türde bir tohum satın almasına neden olabilir. Daha büyük bir aileyi desteklemek için yeterli yiyeceğe sahip olduğundan emin olmak için çiftçi, tarımsal üretim biçimini hatta teknolojisini değiştirebilir. Boserup (1981) ayrıca belirli bir bölgede nüfus yoğunluğunun yüksek olmasının teknolojik gelişmeleri teşvik edeceğini ve bu teknolojik gelişmeler için gereksinim duyulan kaynakları sağlayacağını öne sürmektedir (Hirschman, 2004, s. 5) .

Tarihin her döneminde askerî, siyasi, ekonomik ve sosyal alanlarda önemli bir kaynak olan nüfus, günümüzde de önemini korumakta bu sebeple her ülke sahip olduğu nüfus üzerinden kendi toplum şartlarına ve hedeflerine uygun nüfus politikaları geliştirmektedir. Buna göre günümüzde uygulanan ve ülkelere göre çeşitlilik gösteren genel anlamda 3 farklı politika bulunmaktadır (Doğan, 2011, s. 296). Bu politikalar nüfus artış hızını arttırmaya (pronatalist) yönelik politikalar, nüfus artış hızını azaltmaya (antinatalist) yönelik politikalar, nüfusun niteliğini arttırmaya yönelik politikalar olarak ifade edilmektedir.

Nüfus artış hızını arttırmaya yönelik (pronatalist) politikalar, daha çok Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır. Avrupa Parlamentosu 1984'te; "Avrupa'da nüfus artışını teşvik etmeye yönelik önlemlere olan ihtiyaçlar" konulu bir yönergeyi kabul etmiştir (Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2013, s. 32). Avrupa'nın dünya üzerinde etkinliğinin sağlanması için dinamik bir nüfus yapısına sahip olması gerektiği belirtilen yönergede, 1964'te 2,79 olan doğurganlık oranının Avrupa'da 1982'de 1,68'e düştüğü, bu eğilimi tersine çevirecek politikalar uygulanması gerektiği ve mevcut eğilimlerin kalkınma önünde engel teşkil ettiği vurgulanmıştır (Parliament, 1984, s. 569). 2000 yılında Avrupa Konseyi tarafından açıklanan istatistiklere göre; Avrupa kıtasında 17 ülkenin (Belarus, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Almanya, Yunanistan, İtalya, Letonya, Litvanya, Moldova, Romanya, Rusya, Slovenya, İsveç ve Ukrayna) nüfusu gerilemektedir (Demeny, 2003, s. 3). Doğurganlığın azalması, sadece nüfus

artış hızını ve toplam nüfus büyüklüğünü değil, nüfusun yaş dağılımını da ciddi şekilde etkilemektedir. Avrupa’da iş gücü açısından birincil grup olan 25 - 44 arası yaş grubunun 25 yıl içerisinde 30 milyonluk bir düşüş yaşayacağı, 2050 yılında 65 yaş üzeri nüfusun toplam nüfusa oranının İspanya’da %37, İtalya’da %35, Almanya’da ise %28 olacağı tahmin edilmektedir (Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2013, s. 31).

Nüfus artış hızını azaltmaya yönelik (antinatalist) politikalar ise Çin, Hindistan, Endonezya gibi nüfus artış hızı oldukça yüksek ve gelişmekte olan ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Dünya genelinde nüfus artış hızını yavaşlatıcı politikaların bilinçli olarak planlandığı dönem, “Nüfus patlaması” olarak nitelendirilen 1950’li yıllardır. Nüfus artışının temel sebepleri arasında ölümlerde meydana gelen hızlı düşüşe (savaş yıllarının sona ermesi, refah seviyesinin yükselmesi, tıp alanındaki gelişmeler vs.) karşı doğum oranlarındaki artış gösterilmektedir (Knox & Marston, 2004, s. 122). 2018 verilerine göre Çin (1.389.340.000 kişi) ve Hindistan (1.328.160.000 kişi), Dünya nüfusundaki payları ile başı çekmektedir. Nüfuslarındaki hızlı ilerleme bu ülkeleri, sıkı bir nüfus politikası oluşturmaya yöneltmiştir. Çin, nüfus artış hızını düşürebilmek için “tek çocuk politikası”nı, bunun dışında evlenme yaşına sınır getirilmesi, doğum kontrol yöntemleri konusunda halkın bilinçlendirilmesi ve teşvik edilmesi gibi bir dizi politika geliştirmiştir.

Nüfusun niteliğini arttırmaya yönelik politikalar, nüfus artış hızının nüfusun yenilenme oranına eşit veya yakın olduğu, gelişmekte olan Türkiye gibi ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu politikaların uygulanmasında nüfusun miktarından çok mevcut insan kaynağının niteliğinden en iyi şekilde faydalanma amaçlanmaktadır. Nüfusa sadece sayısal çokluk veya azlık olarak yaklaşan pronatalist ya da antinatalist anlayışların yanı sıra nüfusun sayısı, kompozisyonu ve dağılışıyla ilgili bütün değişkenler dikkate alınmaktadır. Türkiye’de değişen aile yapısı, doğurganlık oranındaki ciddi düşüş, demografik fırsat penceresinin ¹⁴kapanıyor olması ve son

¹⁴ Demografik dönüşüm sürecinde, nüfus artış hızı yavaşlıyorken çalışma çağındaki nüfusun artması ve yüksek sayılara ulaşması “Demografik Fırsat Penceresi” olarak adlandırılmaktadır. Demografik fırsat penceresi, ülkelerin tarihinde sadece bir kez karşılaşacakları bir durum olarak değerlendirilmektedir. Başlangıç evresinde genç nüfusun, orta evresinde çalışma çağındaki nüfusun, son evresinde ise yaşlı nüfusun oranı yüksektir. Demografik fırsat penceresi, orta evrede görülmektedir. Çalışma çağındaki nüfusun fazla olması toplam bağımlılık oranını düşürmekte, vergi tabanını genişletirken kamu tasarruflarını arttırmaktadır. Bu sayede ülkeler, toplumsal ve ekonomik gelişmeye daha çok yatırım yapabilmektedir. Bağımlı genç nüfus oranının azalması ile birlikte eğitimde nicelik yerine niteliğe yoğunlaşma

olarak artan yaşlı nüfus oranı, 2002 yılına kadar uygulanan antinatalist nüfus politikasının değişmesine sebep olmuştur. Türkiye düzenli bir ekonomik kalkınma ve niteliksel bir gelişimin sağlanabilmesi için, nüfusun dünya standartlarında eğitim, istihdam, sağlık ve sosyal hizmetler sunarak kaliteli yaşlanma sürecini mümkün kılmak, ailelerin arzu ettikleri çocuk sayısına sahip olacakları refah ortamını sağlamak, kadınların çocuk sahibi olma kararını verirken çocuğun geleceği adına ve kendi iş hayatları adına taşıdıkları endişeleri azaltacak sosyal yardım, kreş hizmeti v.b. gibi uygulamalarla nüfusu niceliksel ve niteliksel olarak güçlendirmeye çalışmaktadır.

Tarihsel süreç içinde birçok düşünür ve bilim insanı, nüfus konusunda coğrafi, askeri, siyasi, dini, toplumsal ve ekonomik koşullara bağlı olarak farklı teoriler geliştirmiş, yönetimler ise dönemin koşullarına göre politikalar uygulamıştır. Dünya nüfusu, bugün geline nokta Malthus'un tahmin çizgisinin altında kalsa da sınırlı kaynaklara sahiptir. Nüfusun ve insan gereksinimlerinin hızla artıyor olması, günün birinde bu kaynakların tükenebileceği endişesini her daim canlı tutmaktadır. Kasım 2019 itibarıyla Dünya nüfusu 7.7 milyardır ve artmaya devam etmektedir ancak bitki ve hayvanların evcilleştirilmesiyle M.Ö. 10.000'de gerçekleşen 1. Tarım Devrimi, tarımın mekanikleşmesini sağlayan 19. yüzyılda gerçekleşen 2. Tarım Devrimi (Sanayi Devrimi) ve 1960'lı yıllarda gerçekleşen 3. Tarım Devrimi (Yeşil Devrim) ile nüfus artışı karşısında yetersiz hale gelen gıda üretimi problemi aşılmıştır. Teknolojik ilerlemeler sayesinde insanoğlu her seferinde bu soruna çözüm yolu bulmuştur fakat nüfus artışının yarattığı tek problem gıda üretiminin yetersizliği değildir. Doğal kaynak rezervleri, nüfusun artışının yanı sıra dağılışıda yaşanan problemler sebebiyle de geri döndürülemez şekilde tükenmektedir. Bu sebeple Dünya genelinde her ülke için doğal kaynakların ve ekonomik gelişmişlik düzeyinin izin verdiği ölçüde **“optimum nüfus”** oranının yakalanması gerekmektedir.

1.3. Nüfus Artışıyla Talep Baskısı Artacak Alanlar

Dünyamız özellikle son yüzyılda, tüm ekosistemlerde insan kaynaklı büyük değişimlere tanıklık etmektedir. İnsan kaynaklı yaşanan bu değişimlerin ciddi

fırsatı ortaya çıkmaktadır. Doğurganlık oranının düşmesine paralel olarak ailenin sahip olduğu çocuk sayısı da azaldığı için, aile eğitim ve sağlığa daha çok harcama yapılabilmektedir. (Tansel, 2012, s. 37-38).

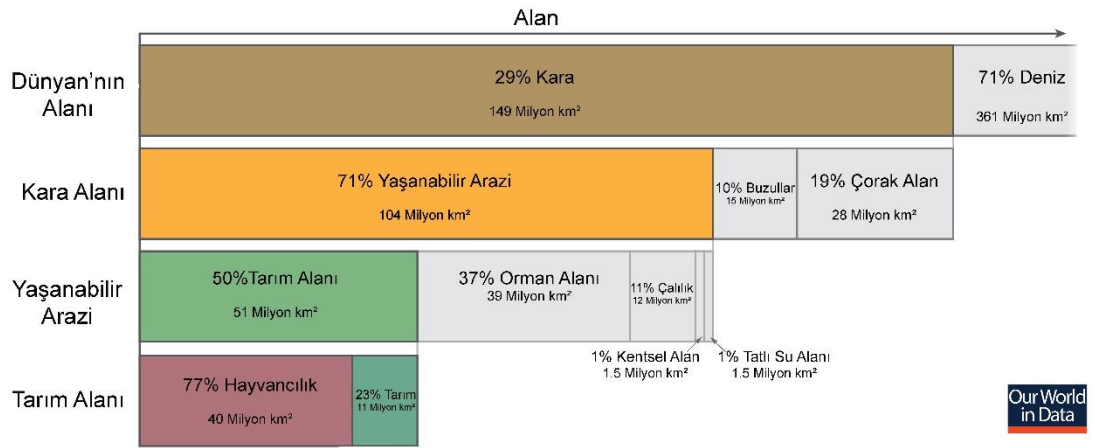
boyutlara ulaşması, pek çok bilim insanını “**Antroposen (İnsan Çağı)**”¹⁵ adı verilen yeni bir jeolojik çağa girdiğimize inandırmaktadır. Dünya tarihinde ilk kez tek bir tür -*Homo Sapiens*- gezegen üzerinde bu derece güçlü bir etki yaratmaktadır.

Birleşmiş Milletlerin verilerine göre; Dünya nüfusu Temmuz 2019 itibarıyla 7,7 milyardır. Bugün, yaklaşık 820 milyon insan açlıkla mücadele ederken, 768 milyon insan güvenli ve temiz sudan, 1,4 milyar insan ise emniyetli elektrik tedarikinden yoksundur (FAO, 2019). 7.7 milyar kişiye, yüzyılın sonunda % 75'i kentlerde yaşayan ve artan yaşam standartları için savaştan tahmini 2 milyar insan daha eklenecektir. Bu insanların başta temiz hava, tatlı su ve sağlıklı besin olmak üzere pek çok ihtiyaç ve talebini karşılamak, daha fazla doğal kaynak, sermaye, yatırım, teknoloji ve politika üretilmesi anlamına gelmektedir. Birleşik Krallık, Makine Mühendisleri Enstitüsü'nün (Institution of Mechanical Engineers-IMechE) 2011 yılında yayınladığı “**Nüfus: Tek Gezegen, Çok Fazla İnsan** (Population: One Planet, Too Many People)” (Institution of Mechanical Engineers(IMechE), 2011) isimli rapora göre; **artan nüfusun ve talep edilen yaşam standartlarının baskı yaratacağı su, gıda, arazi (kentleşme) ve enerji olmak üzere dört alan bulunmaktadır.** Rapora göre; et için artan tüketim de dahil olmak üzere nüfusta yaşanan artışın, 2050 yılına kadar tarımsal üretim talebini iki katına çıkaracağı, tarımsal üretimi karşılamak için halihazırda zaten mevcut su kaynaklarının %70'inin kullanıldığı, 2030 yılına kadar suya olan talebin %30 daha artacağı, kentlerdeki büyümeye ek olarak 2030 yılına kadar 2 milyar daha kişinin kentlere yığılacağı, artan kentleşmenin yanında ekonomik büyüme ve genişleyen refah ile birlikte, yüzyılın ortalarında enerji talebinin iki katından fazla olacağı tahmin edilmektedir. Imperial College'dan Prof. Roderick Smith'in hesaplarına göre, insanlık tarihi boyunca bugüne kadar tüketilmiş olan toplam ekonomik kaynakların 16 katı, 21. yüzyıl içinde tüketileceğini, bu yüzyılda gerçekleşmesi beklenen ekonomik büyümenin çevreye olan etkisinin ise nüfus artışının yaratacağından tam 32 kat daha fazla olacağını öngörmektedir.

¹⁵ “Antroposen” terimini ilk kez 2002’de Nature dergisindeki makalesinde kimyacı Paul Crutzen kullanmıştır. Crutzen, içinde bulunduğumuz jeolojik devir olan Holosen’den çıkmakta olduğumuzu, Dünya’yı etkileri milyonlarca yıl sürecek değişimlere uğrattığımız için, Dünya’nın yeni bir jeolojik döneme girdiğini ve bu döneme Antroposen denmesi gerektiğini savunmuştur. Crutzen yayınladığı makalede Antroposenin başlangıcını 18. yüzyılda buhar motorunun keşfedilmesine tarihlerken, bazı bilim insanlarına göre tarımın icadına, bazı bilim insanlarına göre radyoaktivitenin keşfine tarihlenmekte, birçok bilim insanı ise Antroposen devrinin henüz başlamadığını savunmaktadır.

Dünya'nın toplam yüzey alanının %29'unu karalar, %71'ini ise denizler oluşturmaktadır. 149 milyon km² kara yüzeyinin %71'i yaşanabilir durumda olup, geri kalan yüzde %29'u buzullar ve çorak alanlardan (çöl, kumsal, çıplak kayalık vs.) oluşmaktadır. Yaşanabilir toprak yüzeyinin %50'si yani yarısı, tarımsal üretim için kullanılmaktadır. Geri kalan %37'sini orman alanları, %11'ini çalılık alanlar, %1'ini kentsel alanlar, %1'ini ise tatlı su alanları oluşturmaktadır. Tarım alanlarının 3/4 'ünden fazlası hayvan yemi yetiştiriciliği için yaklaşık 1/4 'ü ise bitkisel üretim için kullanılmaktadır (Grafik 9).

Grafik 9: Dünya Arazi Kullanım Durumu (2019)



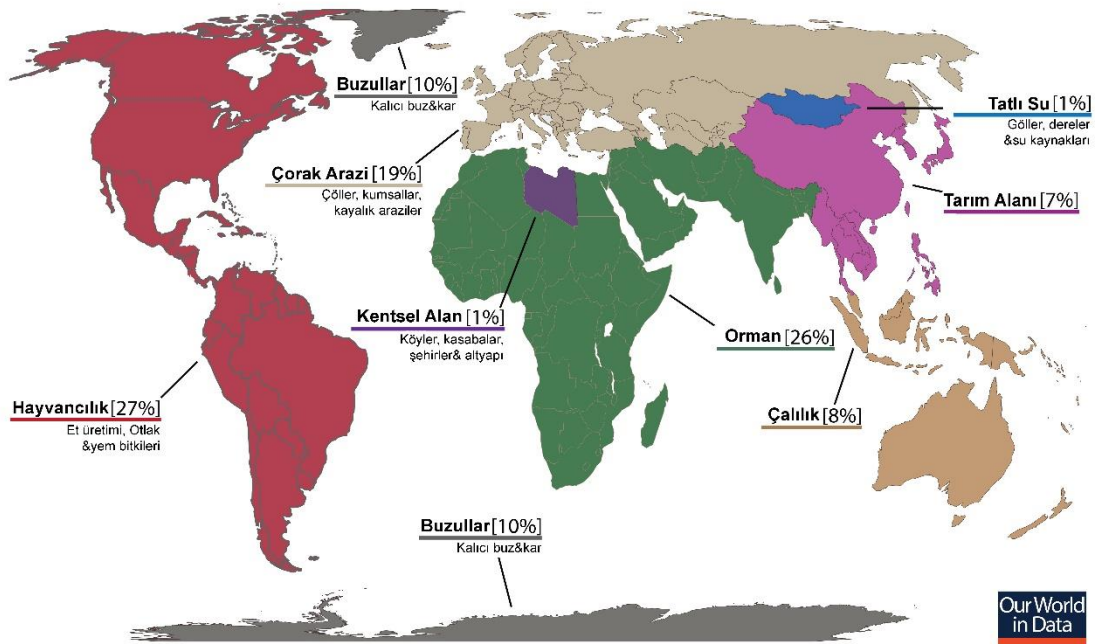
Kaynak: <https://ourworldindata.org/land-use#breakdown-of-global-land-use-today>

Dünya ölçeğinde arazi kullanım oranları düşünüldüğünde, buzul alanların (kalıcı buz ve kar), Antarktika ve Grönland bölgeleri kadar bir saha kapladığı, çorak toprakların büyüklüğünün Avrupa'nın yüzölçümüne eşit olduğu, çalılık alanların büyüklüğünün Doğu Asya-Pasifik Alanı yüzölçümüne eşit olduğu, Amerika kıtası (Kuzey, Orta ve Güney Amerika) büyüklüğünde bir alanın tamamen hayvancılık için bitkisel üretim amaçlı kullanıldığı, ormanlık alanların büyüklüğünün Afrika (Libya Hariç), Orta Doğu ve Güney Asya yüzölçümüne eşit olduğu, tatlı su alanının yaklaşık Moğolistan bölgesi kadar alan kapladığı, yerleşim alanları (köyler, kasabalar, şehirler ve altyapı) büyüklüğünün ise Libya kadar bir alan kapladığı görülmektedir (FAO, 2019) (Harita 1).

1.3.1. Su

Gezeganimiz uzaydan mavi bir gezegen olarak görünse de, bu maviliğin %97,5'i tuzlu sudur. %2,5'ini ise tatlı su kaynakları oluşturmakta, bu kaynakların da %70'i Antarktika ve Gröndland'da buz kütlesi halinde bulunmaktadır. Yerküre üzerindeki suyun tamamını 5 litrelik bir şişe olarak düşündüğümüzde, erişebileceğimiz tatlı su miktarı yalnızca 1 yemek kaşığına denk gelmektedir. Dünya genelinde sağlıklı suya erişen nüfusun toplam nüfusa oranı %82'dir (USİAD , 2007, s. 15). Hâlen dünyada 2,7 milyar insanın, yılda en az bir ay su sıkıntısı çeken havzalarda yaşadığı bu oranın 2050 yılında, 3,6 milyara çıkacağı düşünülmektedir (WWF, 2014, s. 10).

Harita 1: Dünya Arazi Kullanımının Alansal Büyüklükleri



Kaynak: (FAO, 2019)

Su, tüm canlılar için vazgeçilmez, yaşamsal bir kaynaktır. Erişilebilir tatlı su miktarı, dünyanın toplam su varlığının yaklaşık %1'i olmasına rağmen, tüm hayvan türlerinin %10'una ev sahipliği yapmaktadır. WWF'nin Yaşayan Gezegen Raporu'na (2012) göre tatlı su ekosistemleri, 1970 yılından bu yana %37'lik oranla en fazla kayba uğrayan ekosistemlerdir. Yeterli miktarda ve iyi kalitede suyun varlığı, tatlı su ekosistemlerinin olduğu kadar, gıda güvencesinin ve sürdürülebilir kalkınmanın, dolayısıyla insanlığın geleceğinin de temel koşuludur. Bu yaşamsal değer üzerindeki

baskı her geçen gün artmaktadır. Önümüzdeki yıllarda Dünya nüfusuna eklenecek nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için suya olan talep de büyüyecektir. Ancak suya yönelik talep artışı, nüfus artışından daha hızlı yaşanmaktadır. USİAD'ın Ulusal Su İhtiyacı Politikamız (2007) raporuna göre; son yüzyıl içinde Dünya nüfusu 3 kat artarken, su kaynaklarına olan talep 7 kat artmıştır. Dünyadaki toplam su tüketimi 1940'da yılında 1.000 milyar m³ iken bu miktar 1960'da iki katına, 1990 yılında ise 4 katına çıkmıştır. 2050 yılında dünya nüfusunun %75'inin, yani 60 ülkede 7 milyar insanın su kıtlığı ile karşı karşıya kalacağı beklenmektedir (USİAD , 2007, s. 16)

Suya yönelik talep artışının en temel nedenlerinden biri suyun kullanım alanlarının çeşitlenmesidir. Günümüzde su, enerji ve gıda üretimi dâhil olmak üzere birçok ekonomik faaliyet için kullanılmaktadır. Tatlı su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarımda kullanılmaktadır. Artan nüfusun yanı sıra gelir ve tüketim düzeyinin yükselmesi ve gıda ürünlerine yönelik taleplerin artması da su kaynakları üzerinde ilave baskı yaratmaktadır. Bu talep artışının karşılanabilmesi için, tarımsal sulamada kullanılan su miktarının 2050 yılına kadar iki katına çıkması beklenmektedir (Faures & Diğerleri, 2007).

1.3.2. Gıda

Gezegенimizin ekosistemlerine en çok nüfuz etmiş insan etkilerinden biri de tarımsal faaliyetlerdir. Gıda üretiminin geçmişten bugüne geçirdiği süreç, insanlığın başarı öyküsü gibi görünebilir. Çünkü, son 20 yılda nüfustaki artış %26 iken, tarımsal üretimdeki artış %45 olarak gerçekleşmiştir (UNEP (United Nations Environmental Programme), 2012). Bu artış, ekili-dikili arazinin artmasından çok tarımsal üretimin verimliliği sayesinde gerçekleşmiştir. Tarımdaki verimliliğin büyük bir kısmı, yapay azot gübresi gibi kimyasal tarım ürünlerinin kullanımıyla ortaya çıkmıştır. Bu kimyasalların üretilmesi için büyük miktarda enerji harcanmaktadır. 1 kalorilik gıda üretmek için, 7-10 kalori arası enerji kullanılmaktadır (UNEP (United Nations Environmental Programme), 2012). Ancak, tarımsal verimliliğin(!) ekolojik etkileri göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Gıda arzındaki zorlukların artmasının nedenlerinden biri, birçok ülkede et tüketiminin aşırı düzeyde olmasıdır. Dünya çapında ortalama et tüketimi, 1992'de yıllık 34 kilogramken bugün 43 kilograma çıkmıştır (UNEP (United Nations Environmental Programme), 2012). Gelişmekte olan ülkelerin genelinde, yabancı yatırımcılar gelecekteki gıda üretimi için tarım arazisi kapma mücadelesine

girmiş durumdadır. 2000'li yılların ortalarından beri neredeyse Batı Avrupa'nın yüzölçümü kadar alan, arazi tahsisi anlaşmalarına devredilmiştir.

1.3.3. Kentleşme (Arazi Kullanım)

Kentlerin kurulduğu ilk zamanlardan Sanayi Devrimi'ne kadar arazinin (toprak) varlığı, gücün ve zenginliğin sembolü olmuştur. Sanayi Devrimi ile birlikte sermayenin yükselişi, araziye (toprak) zenginliğin temel kaynağı olmaktan çıkarmış, alınıp satılabilen bir meta haline getirmiştir. 1950'li yıllardan sonra yaşanan nüfus patlaması, tarımsal üretim ve yapılaşma üzerindeki baskıyı arttırarak araziye kıt bir kaynak haline dönüştürmüştür. İnsanoğlu, yaşam alanı, yiyecek, ulaşım, enerji vs. pek çok alanda yeniden üretilme olanağı olmayan toprağa (arazi) bağlıdır. Küresel insan nüfusu arttıkça ve tüketim alışkanlıkları değiştikçe, yaşam alanı ve tarımsal üretim için ek alana ihtiyaç duyulacaktır.

Nüfus projeksiyonları, kentsel nüfusun giderek artacağını, günümüzde yaklaşık 1/2 oranında olan kentsel nüfusun yüzyılın sonunda 2/3 oranına yükseleceğini öngörmektedir. Küresel kentsel genişleme oranının yılda 20.000 km² olduğu, bu alanın % 80'inin tarım arazilerini, % 10'unun orman alanlarını ve % 10'unun otlak alanları içine alarak büyüdüğü varsayılmaktadır. 2030 yılına kadara artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, 792 milyon hektar daha alana (tarım alanı, mera alanı, kentsel gelişme alanı, endüstriyel orman alanı vs.) ihtiyaç olacağı tahmin edilmektedir (Lambin & Meyfroid, 2011).

Male kenti (Şekil 1), nüfusun arazi (toprak) üzerindeki baskısını anlamak için çarpıcı bir örnektir. Hint Okyanusu'nda bulunan ve 1.200 adadan oluşan bir devlet olan Maldivler'in başkenti olan Male kenti, 5.7. km²'lik alanıyla hem arazi hem de nüfus bakımından en küçük Asya kentlerinden biridir. Gökdelenlerle dolu bu ada kentinin tüm alanı yapılaşmıştır ve nüfusu giderek artmaktadır. Büyüme alanı olmadığı için şehirdeki tüm nüfus 5.7 km²'lik alana sığmak zorunda kalmış, şehir dikey olarak gelişmeye başlamıştır. 1990'larda şehirde binalar 2 katlıyken bugün ortalama 8 kata yükselmiş, kentteki 25 katlı yapıların sayısı ise giderek artmıştır. Toprağın çok değerli olduğu bu ada kentinde, konut fiyatları oldukça yüksek rakamlara ulaşmıştır. Şehrin nüfusu arttıkça sosyoekonomik sorunların artması şehirde suç oranlarını da

arttırmakta, yaşam kalitesini ise düşürmektedir.¹⁶ Male kenti (2014 nüfusu 158.000), Dünya’da gerçekleşmekte olan kontrolsüz kentleşmenin ve yarattığı sorunların minyatür bir örneğidir.

Şekil 1: Male Kenti



Kaynak: <https://www.maldiv.org/maldivler-cumhuriyeti/>

Bu yüzyılda Dünya, ihtiyaçlarımızı karşılamak için yeterli yaşam alanı, yiyecek ve temiz su sağlama kapasitesi bakımından ciddi şekilde insanlık tarafından zorlanmakta ve sınanmaktadır. Bu durum kentleri de bazı önlemler almaya zorlamaktadır. Örnek vermek gerekirse; Japonya'nın başkenti ve 2019 yılı nüfus verilerine göre Dünya'nın en kalabalık kenti olan Tokyo'da, 2.200 km²'lik alanda yaklaşık 38.5 milyon kişi yaşamaktadır. Doğum oranı her yıl giderek azalan ve yaşlı nüfusu artan Japonya, son 22 yıldır göç almaya devam eden başkenti Tokyo'nun nüfusunu, metropolitan alandan ayrılan, ülkenin başka bir yerinde yaşamak ve çalışmak için giden herkese 3 milyon yen teşvik vererek, kontrol altına almaya çalışmaktadır. Bugün, her üç kişiden biri Tokyo'da yaşamaktadır. Tokyo'dan

¹⁶ <https://www.bbc.com/future/article/20170628-how-to-best-manage-earths-land>

taşınmayı kabul edenler için hükümet, Kuzey Sendai ve Sapporo kentlerini güçlü bir şekilde desteklemektedir. ¹⁷

1.3.4. Enerji

Dünya'da kentleşmenin, ekonomik kalkınmanın devamlı artışına ilave olarak yaşam standartlarının yükselmesi ve nüfusun artması eklendiğinde, enerjiye yönelik küresel talep de artmaya devam etmektedir. BP-Dünya Enerji İstatistik Görünümü (2019) Raporu'na göre; Dünya genelinde enerji tüketimi 2017 yılına göre %2,9 artarak yaklaşık 13,8 milyar ton petrol eşdeğerine (TPE) ulaşmıştır. Söz konusu artış 2010'dan bu yana yıllık bazdaki en büyük yükseliş olarak değerlendirilmektedir. Küresel enerji tüketiminde başı çeken ülkeler, mevcut nüfusları da düşünülüğünde sırasıyla Çin, ABD ve Hindistan'dır. Çin'de enerji tüketimi 3,2 milyar TPE, ABD'nin enerji tüketimi 2,3 milyar TPE, Hindistan'ın enerji tüketimi ise 809 milyon TPE ulaşmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin ağırlıklı olarak kentsel alanlarda yer alması, 2050 yılına kadar nüfusa eklenmesi öngörülen 2 milyarlık ek nüfusun küresel enerji talebini 2040 yılına kadar %25'ten fazla arttırması beklenmektedir. Talep artışının büyük ölçüde Asya'daki gelişmekte olan ekonomiler kaynaklı olacağı tahmin edilmektedir (BP (British Petroleum), 2019).

Sonuç olarak; Hükümetlerarası Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Platformu (IPBES), 2018 yılının Mart ayında yayınladığı en son Arazi Bozunumu ve İyileştirme Değerlendirmesi'nde (LDRA) gezegenimizdeki arazilerin sadece dörtte birinin gerçek anlamda insan faaliyetlerinden uzak kalabildiğini ortaya koymuştur. 2050 yılından itibaren bu oranın %10 seviyesine düşmesi tahmin edilmektedir. Sulak alanlar %87'lik kayıpla en fazla etkilenen ekosistemlerdir. Tropik ve subtropik kuşakta bulunan 46 ülkeyi kapsayan bir araştırma 2000 ve 2010 yılları arasında yaşanan orman kaybının %40'ının büyük ölçekli tarım, %33'ünün ise yerel geçimlik tarım faaliyetlerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Kalan %27'lik orman kaybının nedenleri ise kentsel gelişim, altyapı projeleri ve madenciliktir (WWF (Dünya Doğayı Koruma Vakfı), 2012, s. 12)

Her ülke ve kent için, hangi faaliyetin, nerede, ne ölçekte yer alacağını belirlenmesi, bölgesel ve kentsel altyapı ile yönetimin bu belirlemeye göre

¹⁷ 26.11.2018 tarihli haber (www.milliyet.com.tr) Erişim Tarihi: 13.10.2019

geliştirilmesi günümüzde zorunlu hale gelmiştir. Su, gıda ve enerji gibi temel ihtiyaçların karşılanmasını güvence altına almak, giderek yaşamsal hale gelmektedir. Ormanlardan, topraktan, okyanuslardan ve tatlı su ekosistemlerinden tedarik edilen doğal sermaye korunamadığı ve dengeli bir iklim için zemin oluşturulamadığı sürece bu güvencenin sağlanması imkânsız görünmektedir.

Sonuç olarak; Dünya nüfusu 1803'te 1 milyar iken Temmuz 2019 itibariyle 7.7 milyar seviyesine gelmiştir. ABD Sayım Bürosunun verilerine göre Dünya nüfusunun, 2023 yılında 8 milyara, 2037 yılında 9 milyara, 2055 yılında 10 milyara, 2088 yılında ise 11 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Gelecek nüfus projeksiyonları dünya nüfus artış hızının zamanla yavaşlayacağını öngörse de kentlerde yaşayan nüfus oranının artmaya devam edeceği düşünülmektedir (UNDESA, 2018) 2018 yılı itibariyle dünya nüfusunun %55'i kentsel alanda %45'i ise kırsal alanda yaşamaktadır. Şimdiden yarısından fazlası şehirlerde yaşayan Dünya nüfusunun, yüzyıl ortasına kadar (2050) kentsel nüfus oranının %68 seviyesine çıkacağı (UNDESA, 2018), küresel kent nüfusunun 2,5 kat artacağı, artan nüfus büyüklüğüne bağlı olarak nüfusun mekânsal dağılımı, nüfus planlaması, nüfusun yaşlanması gibi kavramların çok yakın bir gelecekte kent gündemlerinde sıkça yer alacağı anlaşılmaktadır. Ancak kentlerin tek problemi artan nüfus ve nüfusun getirdiği problemler değildir. **Küresel iklim değişikliği** kentleri ciddi şekilde tehdit etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

“...Sanayi Devrimi enerjiyi dönüştürmek ve yeni ürünler geliştirmek için yeni yollar yarattı; böylece insanlığı, etrafını çeviren ekosisteme bağlı kalmaktan kurtardı. İnsanlar ormanları kesti, bataklıkları kuruttu, barajlar inşa etti, ovaları suladı, binlerce kilometre demiryolu döşedi ve gökdelenlerle dolu metropoller kurdu. Dünya Homo Sapiens'in isteklerine uygun hale getirildikçe habitatlar ve türler yok oldu. Bir zamanlar yeşil ve mavi olan gezegenimiz, plastik ve betondan oluşan bir AVM'ye dönüştü...

Yuval Noah Harari, Hayvanlardan Tanrılara: SAPIENS, sf:345

2.1. İklim Değişikliği Sürecine Tarihsel Bir Bakış

Sağlıklı ve yetişkin bir insan dakikada ortalama 12-20 defa nefes alıp vermektedir. Her nefes alışımızda ciğerlerimize çektiğimiz hava, %78,8 azot, % 20,9 oksijen, %0,9 argon, %0,05 su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), ozon (O₃), diazotmonoksit (N₂O) ve kloroflorokarbonlar (CFC)'dan oluşmaktadır (Tablo 3). Havanın %99.95'ini oluşturan azot, oksijen ve argon gazlarının hacimsel yüzdeleri yerden 80 km'ye kadar sabit olup, dönüşümü ve yeniden üretilmeleri arasında bir denge mevcuttur. Havanın %0,05'ini oluşturan ve atmosferdeki ısıyı tutma özelliğine sahip oldukları için **sera gazı** olarak adlandırılan diğer gazların ise atmosferdeki oranları sabit olmayıp, doğal süreçlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Tablo 3: Yeryüzeyi Yakınında Atmosferik Gazların Dağılımı

DEĞİŞKEN OLMAYAN GAZLAR			DEĞİŞKEN GAZLAR		
Gaz	Sembol	%	Gaz	Sembol	%
Azot	N ₂	78.08	Subuharı	H ₂ O	0-4
Oksijen	O ₂	20.95	Karbondioksit	CO ₂	0.036
Argon	Ar	0.93	Metan	CH ₄	0.00017
Neon	Ne	0.0018	Ozon	O ₃	0.000004
Helyum	He	0.0005	Karbonmonoksit	CO	0.00002
Hidrojen	H ₂	0.00005	Kükürtdioksit	SO ₂	0.000001
Xenon	Xe	0.000009	Azotdioksit	NO ₂	0.000001
			Diazotmonoksit	N ₂ O	0.00003
			Kloroflorokarbonlar	CFC	0.00000002
			Partiküller (toz, kurum, vb.)		0.00001

Kaynak: (<https://web.itu.edu.tr/~kkocak/iklimpdf.pdf>)

Dünyanın en önemli enerji kaynağı güneştir. Güneşten gelen ve atmosfere ulaşan ışınların 1/3'ü atmosferden, bulutlardan ve yeryüzünden uzaya geri yansıtılırken, atmosferi geçen 2/3'ü okyanuslar, karalar ve atmosfer tarafından yutulmakta ve ısıya dönüşerek yeryüzünü ısıtmaktadır. Isınan yüzeylerin yaydığı, uzun dalga boylu ışınların bir kısmı atmosferden geçerken sera gazları tarafından tutulmakta ve tekrar yayılarak, Dünya'nın ısısının dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Atmosferdeki gazların güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlara karşı geçirgen, geri yansıtılan uzun dalga boylu ışınlara karşı çok daha az geçirgen olmasını sağlayan bu doğal süreç **sera etkisi** olarak adlandırılmaktadır (WHO, 2003).

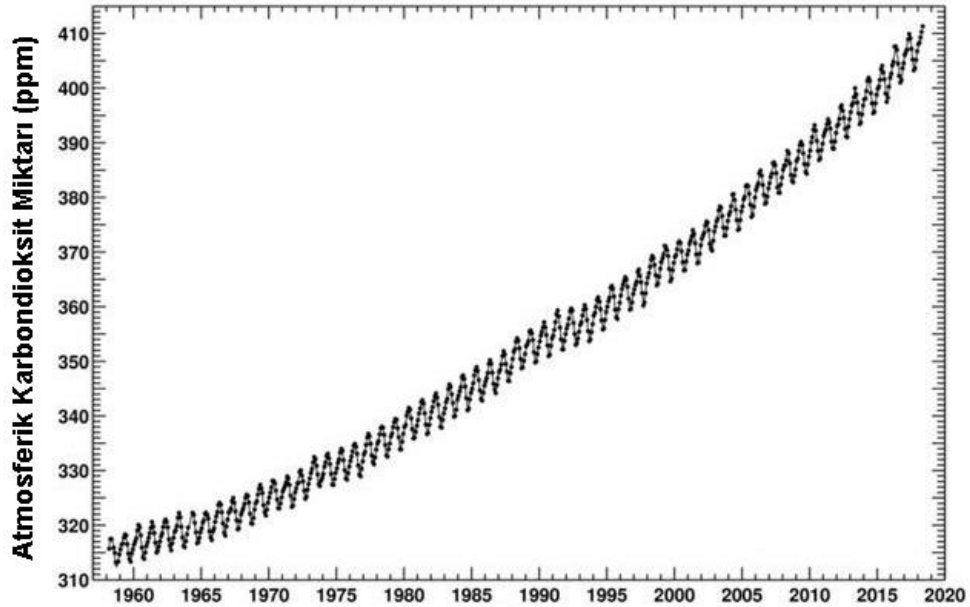
Kuramsal olarak Dünya'nın yüzey sıcaklığı, atmosferde bulunan sera gazlarının konsantrasyonu ve diğer etmenler sayesinde ortalama 15°C'ye ayarlanmıştır (Sinn, 2016). Sera etkisinin yokluğu durumunda Dünya'nın yüzey sıcaklığının -18 °C olacağı belirtilmektedir (Filinte, 2007, s. 54). -18 °C'den +15 °C'ye kadar yaklaşık 33°C'lik optimum sıcaklık artışıyla sera gazları, Dünya'da yaşamı mümkün kılarken, Venüs'te 525 °C gibi yüksek yüzey sıcaklıkları ile gezegeni kavurmaktadır (Sinn, 2016, s. 19). Her sera gazının, yaşam ve doğal denge üzerinde önemli rolleri bulunmaktadır. Sera gazlarından biri olan CO₂, atmosferde hacimsel yüzde olarak çok küçük bir oranda (% 0.036) bulunmakta, ancak artışı ya da azalışında meydana gelen değişimler ile Dünya'nın iklimini ciddi şekilde etkilemektedir.

Atmosferdeki sera etkisi ilk defa Joseph Fourier (1824) tarafından tespit edilmiş, atmosferin bir tür yalıtım etkisi yaptığı, atmosferin yokluğu durumunda Dünya'nın daha soğuk bir yer olacağı belirtilmiştir. Atmosferde CO₂ oranının iki misline çıkmasının getireceği etkiyi nicel olarak ilk kestiren, çağdaş fizikokimyanın kurucularından Nobel ödüllü İsveçli bilim insanı Svante August Arrhenius (1896) olmuştur. Arrhenius, CO₂ oranının ikiye katlanması durumunda yeryüzü sıcaklığının 4 °C, dörde katlanması durumunda ise 8 °C derece artacağını öngörmüştür. Sera etkisi terimi ise ilk olarak, İsveçli meteorolog Nils Gustav Ekholm tarafından 1901'de kullanılmıştır. Arrhenius'un 1896'da, atmosferde artan CO₂ oranının sıcaklığa olan etkisi hakkındaki öngörülerini 1950'lerde somutlaştırmaya başlamış, 1955'te Hans Eduard Suess, C-14 izotop analizleri sonucu fosil yakıtlardan salınan CO₂'nin okyanus tarafından hemen emilmediğini, 1957'de Roger Revelle ise okyanus yüzey

tabakasının CO₂ emme kapasitesinin sınırlı olduğunu ve CO₂ oranının artacağını iddia etmiştir (Dalfes, 2018, s. 18).

1958’de Amerikalı iklimbilimci Charles Keeling, Hawai Mauna Loa Dağı’nın zirvesinde yaptığı ölçümlerle atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun arttığı kanıtlanmıştır (Dalfes, 2018, s. 19). Keeling (1958), burada topladığı bilgilerden **Keeling Eğrisi** diye bilinen ve gezegenimizin nefes aldığını gözler önüne seren bir grafik hazırlamıştır (Grafik 10). Keeling’e göre; her kuzey yarıküre baharında filizlenen yeşillikler, büyük hava okyanusundan CO₂ çekiyor ve böylece Dünya derin bir nefes alıyordu. Kuzey yarıküre sonbaharı geldiğinde ise oluşan çürümelerin açığa çıkardığı CO₂ ile birlikte dünya aldığı nefesi geri veriyor ve havayı gazla dolduruyordu. Ancak Keeling, verilen her nefesin atmosferde bir öncekinden biraz daha fazla CO₂ ile sonuçlandığını keşfetti (Flannery, 2007, s. 47). Keeling, 1958 yılında bu çalışmayı yaptığında atmosferdeki CO₂ oranı 315 ppm iken, NASA’nın verilerine göre; bugün (son güncelleme tarihi Ekim 2019) CO₂ oranı 412 ppm’dir¹⁸.

Grafik 10: Keeling Eğrisi



Kaynak: <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/> (Erişim Tarihi: 20.10.2019)

¹⁸ <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/> Erişim Tarihi: 20.10.2019

1962'de Rachel Carson, yayınladığı “Sessiz Bahar” isimli kitabında böcek ilaçlarının (örn; DDT) doğal çevreye ve özellikle kuşlara verdiği ölümcül zararları anlatmış, yürüttüğü çalışmalarla DDT ve ardından benzeri klorlu hidrokarbonların yasaklanmasını sağlamıştır. Bu çalışmalar, 20. yüzyılda gelişmeye başlayan çevre hareketlerinin kilometre taşı olmuş, ilk defa **insan aktivitelerinin Dünya’da yarattığı etkiler** ciddi şekilde sorgulanmaya başlanmıştır. Carson'un gezegenimizin geleceği ile ilgili endişeleri bütün Dünya’da güçlü bir biçimde yankılanmış, kimyasal ilaçların yasaklanmasının yanı sıra 1970 ‘de ABD’de **Çevre Koruma Ajansı** “US EPA”, 1972’de Birleşmiş Milletler bünyesindeki **Çevre Programı** “UNEP” kurulmuştur (Çetiner, 2012, s. 20). 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren çevre sorunlarının küresel bir boyut kazanması bu sorunların çözümünde uluslararası iş birliğini gerekli kılmış, bu durum beraberinde uluslararası konferansların düzenlenmesini getirmiştir.

Çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusu ilk kez 1972’de Stockholm’de 133 ülkenin katılımıyla gerçekleşen **Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı** ile tartışılmaya başlanmış ve Dünya gündemine taşınmıştır. Böylece çevre sorunlarının evrenselliği kabul edilmiş ve “**Tek bir dünyamız var!**” sloganı bu konferans ile hafızalara yerleşmiştir (Keleş & Hamamcı, 1997). Stockholm Konferansı’nın en önemli özelliği tüm ülkelerde ulusal çevre mevzuatlarının ve buna bağlı kurumsal yapının oluşum sürecini başlatmış olmasıdır (Alada, Gürpınar, & Budak, 1993, s. 94) . Hatta bir değerlendirmeye göre; ¹⁹ konferans dünyayı kurtarmamış ama geriye bıraktığı çevre bakanlıkları ve çevre mevzuatından ibaret “bürokratik miras” zengin ülkelerin kendilerini temize çıkarmalarına yardımcı olmuştur.

1970’li yıllarda aynı zamanda atmosferdeki karbondioksit (CO₂) dışında başka gazların ölçümleri de yapılmaya başlanmış, bu ölçümlerle metan (CH₄) ve diazotmonoksitin (N₂O) de atmosferdeki oranlarının hızla arttığı tespit edilmiştir. 1974’de Kaliforniya Üniversitesi’nden F. Sherwood Rowland ve Mario Molina ²⁰ ilk defa kloroflorokarbonların (CFC) atmosferdeki ozon tabakasına ciddi oranda zarar verebileceğini belirtmişlerdir. 1920’lerden beri buzdolaplarında, soğutucularda, aerosol spreylerde (boya spreyler, deodorant v.b.), izolasyon köpüklerinde (strafor),

¹⁹ The Economist, June 13 th.,1992, s.43.

²⁰ Ozon tabakasının kalınlığını etkileyen kimyasal mekanizmaları açıklayarak, Dünya’da felaket sonuçlara yol açabilecek küresel bir çevre sorununa katkıda bulundukları için F. Sherwood Rowland, Mario Molina ve Paul Crutzen 1995 yılında Nobel Kimya Ödülü’ne layık görülmüştür. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1995/press-release/>

endüstriyel çözücüler ve temizlik maddelerinde yaygın olarak kullanılan CFC'ler, 1970'lere gelindiğinde milyonlarca ton üretiliyor, havaya karışıp, uzun bir yolculuktan sonra atmosferin 25 km yüksekliğindeki ozon tabakasına ulaşarak ozon moleküllerini bozuyordu. CFC'ler nedeniyle **ozon tabakası** zarar görmeye başlamıştı. Birçok bilim adamının Rowland ve Molina'nın sonuçlarını destekleyip tehdidin ciddiyetini ortaya koyması ile 1978'de CFC kullanımı birçok ülkede yasaklanmıştır. Bu durum; atmosferin antropojenik (insan kaynaklı) emisyonların etkisine ne kadar duyarlı olduğunu göstermiş, **insan yapımı bir gaz (CFC) çok az oranlarda havaya karışıp böyle büyük bir tehlike yaratabiliyorsa, her yıl havaya milyarlarca ton salınan CO₂ ne tür bir etki yaratabilir?** sorusunu gündeme getirmiştir.

Bu sorunun cevaplarını aramak için, 1979'da Jule Charney'nin liderlik ettiği ve geneli iklim bilimcilerden oluşan 10 kişilik grup, ABD'nin Massachusetts şehrindeki Woods Hole Okyanusbilim Enstitüsü'nde bir araya gelerek "Karbondiyoksit ve İklim Çalışma Grubu"nun ilk toplantısını gerçekleştirmiş, iklim değişikliği ile ilgili bilimsel çalışmayı yapmıştır. Sonrasında **Charney Raporu** olarak literatüre giren çalışmada, CO₂ seviyesinin yükselmesine bağlı olarak meydana gelen küresel iklim değişikliği, ilk defa kapsamlı şekilde değerlendirilmiştir. Raporun sonuçlarına göre; CO₂ miktarının iki katına çıkması ile yaşanacak en muhtemel ısınma +1.5°C, olası bir hata payı ile beraber yaklaşık +3°C olarak açıklanmış, atmosferdeki CO₂ seviyesi artmaya devam ederse yaşanan değişimlerin göz ardı edilemeyecek düzeyde olacağı belirtilmiştir (NAS, 1979).

1983'de Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland başkanlığında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) kurulmuş, 1987'de "**Ortak Geleceğimiz** (Our Common Future)" isimli rapor hazırlanmıştır. **Brundtland Raporuna** göre; insanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin etme ve kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir. Bu doğrultuda **Sürdürülebilir kalkınma** ifadesi resmi olarak ilk kez bu raporda yer almış ve; "**Bugünün gereksinimlerini, gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılamak.**" şeklinde tanımlanmıştır. Buna göre sürdürülebilir kalkınmanın 3 ana maddesi olarak; mevcut büyümenin sürdürülemezliği, bugünün ihtiyaçlarının karşılanması, gelecek nesillerin yaşam kalitesinin ve refahının güvence altına alınması belirlenmiştir (UN, Report of the

United World Commission on Environment and Development: Our Common Future., 2011).

Küresel ölçekte sonuçları olan iklim değişikliği sorunu, uluslararası ölçekte işbirliğini gerekli kıldığından, tüm ülkelerin iklim politikalarını geliştirmek için kullanabilecekleri bilimsel verilerin üretilmesi, bilimsel veriler ışığında iklim değişikliğiyle mücadele ve iklim değişikliğine uyum konularında karar vericilere yol göstermek amacıyla, Birleşmiş Milletler'e bağlı olarak faaliyet gösteren iki uzman kuruluş olan Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından 1988'de **Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)** kurulmuştur.²¹ Aynı yıl, NASA bilim insanı ve ünlü iklim bilimci James Hansen, ABD kongre oturumunda küresel ısınmanın şu anda gerçekleşmekte olduğunu ve son zamanlarda sıcaklıklarda yaşanan keskin yükselişin insan etkinliği sonucu olduğunu belirtmiştir.²²

Stockholm Konferansı (1972) ve Ortak Geleceğimiz Raporu (1987)'nda, yapılan çalışmalar daha sınırlı ve teorik olarak kalsa da, 1992'de 178 ülkenin katılımıyla Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen **Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED)**'nda sürdürülebilir kalkınma, insanlığın 21. yüzyıldaki ortak hedefi olarak tanımlanmış ve konferans sonunda uluslararası seviyede; **Rio Bildirgesi, Gündem 21, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi, Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, Ormancılık Prensipleri** kabul edilmiştir (Aksu C. , Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre, 2011, s. 14).

Rio Konferansı(1992)'nin en önemli çıktılarından biri olan ve 1994'te yürürlüğe giren "**Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)**"nin amacı; küresel iklim değişikliğine sebep olan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması, azaltma tedbirlerine olanak sağlamak için geliştirmekte olan ülkelere finansman ve teknoloji transferinin gerçekleştirilmesi, sözleşme dahilinde Ek-1 (gelişmiş ülkeler) ülkelerinin sera gazı emisyonlarının 2000 yılına kadar 1990 yılı seviyesinde tutulması olarak belirlenmiştir (Alada, Gürpınar, & Budak, 1993, s. 96). İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, iklim değişikliği sürecinin temel metnini

²¹ <https://www.ipcc.ch/about/>

²² <https://www.theguardian.com/environment/2018/jun/19/james-hansen-nasa-scientist-climate-change-warning> Erişim Tarihi: 20.10.2019

oluşturması sebebiyle oldukça önem arz etmektedir. Sözleşme çerçevesindeki en üst karar organı “**Taraflar Konferansı (COP)**”dır. Konferans her yıl toplanmakta, sözleşmenin uygulanması konusunda değerlendirmelerde bulunarak, sözleşmeyi daha ileriye taşıyacak kararlar üzerinde tartışmaktadır (Aksu C. , Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre, 2011, s. 18).

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında bugüne kadar Taraflar Konferansı 25 kez toplanmıştır. Taraflar Konferansları, Paris Anlaşması’na kadar iklim değişikliğine karşı yürütülen mücadelede, sürecin etkin şekilde takip edilmesi, hedeflerin belirlenmesi, ileriye dönük politikaların üretilmesi, çözüm yollarının tartışılması adına uluslararası bir çalışma atölyesi görevi üstlenmiştir. **1. Taraflar Konferansı** 1995’te Berlin’de, **2. Taraflar Konferansı** 1996’da Cenevre’de gerçekleşmiştir. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde belirlenen hedeflerin, ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik tedbirler alması durumunda gerçekleşmesi öngörülmüştür. Ancak sözleşmenin herhangi bir bağlayıcılığının bulunmaması nedeniyle sera gazı emisyonlarında kayda değer bir düşüş gözlenmemiştir. Sözleşmenin yürürlüğe girmesinden üç yıl sonra 1997’de Kyoto’da gerçekleştirilen **3. Taraflar Konferansı’nda** şimdiye kadar imzalanmış en geniş kapsamlı çevre işbirliği anlaşması olan ve ilk kez sera gazı emisyonlarına ilişkin bağlayıcı hükümlere yer veren “**Kyoto Protokolü**” imzalanmış ve 2005’te yürürlüğe girmiştir (Aksu C. , Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre, 2011, s. 16). Kyoto Protokolü ile, 1990’da atmosferdeki CO₂ seviyesinin %5.2 altına düşürülmesi kararlaştırılmıştır. Sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin uluslararası alanda benimsenen önceki belgelerin yalnızca gönüllü hedefler içerdiği düşünüldüğünde, Kyoto Protokolü’nün bir ilki temsil ettiği anlaşılmaktadır (Ott, 1998). Rio Konferansı (1992)’nda alınan kararların, nasıl ele alındığını ve uygulanabilirliğini değerlendirmek üzere, 1997’de New York’ta **Rio+5 Zirvesi**, 2002’de Johannesburg’da **Rio+10 Zirvesi** gerçekleştirilmiş ancak Rio Konferansı’nın bekleneni ve olması gerekeni verememiş olduğu, bu nedenle daha somut girişimlerde bulunulması gerektiği vurgulanmıştır (Arat, Türkeş, & Saner, 2003).

2009’da Kopenhag’da gerçekleşen **15. Taraflar Konferansı (COP15)**²³ ile; küresel sıcaklık artışının maksimum 2°C ile sınırlandırılması gerektiği, bu hedefe

²³ <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2009/cop15/eng/11.pdf>
Erişim:21.10.2019

ulaşılabilmesi için gelişmiş ölkelerin sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyesinin %25-%40 altına indirmeleri, gelişmekte olan ölkelerin ise sera gazı emisyonlarını %15-30 altına indirmeleri gerektiği belirtilmiş ancak pek çok ölkede bu azaltımın ekonomilerine getireceği finansal yükü gerekçe göstererek yerine getirmemesine karşın 2015’de Paris’te gerçekleşen **21. Taraflar Konferansı** (COP21), 195 ölkenin onayı ile kabul edilen **Paris Anlaşması** ile sonuçlanmıştır. Paris Anlaşması ile; Sanayi Devrimi’nden günümüze kadar yaklaşık 1°C’ye ulaşan küresel ısınmanın 2°C’nin altına düşürölmesi, mümkünse 1.5°C’de (450 ppm) sınırlandırılması ve sera gazı emisyonlarının mümkün olduğunca azaltılması hedeflenmiştir.²⁴ 2020 sonrası iklim değışikliği rejiminin çerçevesini oluşturan Paris Anlaşması, küresel sera gazı emisyonlarının %55’ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucu 2016’da yürürlüğe girmiştir. Paris Anlaşması’nın, (Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi) BMİDÇŞ ile karşılaştırıldığında en belirgin özelliği, tüm ölkelerin katkılarına dayanacak bir sistem öngörmüş olmasıdır. Anlaşma, iklim değışikliğiyle mücadelede gelişmiş/gelişmekte olan ölkede sınıflandırmasına ve tüm ölkelerin “*ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler*” ilkesine göre sorumluluk üstlenmesi anlayışına dayandırılmıştır.²⁵

2016’da Marakeş’te gerçekleşen **22. Taraflar Konferansı** (COP22)’nda sunulan raporla, havadaki CO₂ seviyesinin 2015’de milyonda 400 parçacık eşiğini (ppm) geçtiği açıklanmıştır. 2017’de Bonn’da gerçekleşen **23. Taraflar Konferansı** (COP23)’nda, “*Devlet Dışı Aktörlerin Paris Sonrası Dönemdeki Artan Rolü: İklim Değışikliğinin Sebebi ve Çözümü Olarak Kentler*” isimli panel gerçekleştirilmiş, kentlerin iklim değışikliğindeki rolü tartışılarak, iklim değışikliği etki ve risklerinin yoğunlaştığı kentsel alanların uyum konusundaki önemi vurgulanmıştır.

2.2. Felaketin Neresindeyiz?

1991’de IPCC tarafından yayınlanan 1. Değerlendirme Raporu (FAR)’nda insan etkinliklerinin iklim sistemi üzerinde net bir etkisinin olduğu, 1995’te yayınlanan 2. Değerlendirme Raporu (SAR)’nda daha kapsamlı ve yeni veriler ışığında iklim sistemi üzerindeki insan etkisinin göz ardı edilemeyeceği, 2001’de yayınlanan 3.

²⁴ <https://unfccc.int/resource/bigpicture/#content-the-paris-agreement> Erişim: 21.10.2019

²⁵ <http://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa> Erişim: 21.10.2019

Değerlendirme Raporu (TAR) ve 2007'de yayınlanan 4. Değerlendirme Raporu (AR4)'nda son 50 yılda gözlemlenen iklimsel değişikliklerin çok büyük oranda insan etkinlikleri nedeniyle yaşandığı belirtilmiş, son olarak 2013'te yayınlanan 5. Değerlendirme Raporu (AR5)'nda küresel iklim değişikliğinin %95 oranında insan kaynaklı olduğu kabul edilmiştir (REC, 2015, s. 47).

IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu (AR5) (İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu) 'na göre; iklim değişikliğinin sebep olduğu etkiler şu şekildedir (IPCC, Climate Change 2013: The Physical Science Basis, 2013) (Türkeş, Şen, Kurnaz, Madra, & Şahin, 2013);

- İklim sistemi üzerindeki insan etkisi açıktır. Bu etki, atmosferde artmakta olan sera gazı birikimlerinden, atmosfer ve okyanus ısınmasından, küresel su döngüsündeki değişikliklerden, kar ve buz kütlelerindeki azalmalardan, küresel ortalama deniz seviyesi yükselmesinden ve bazı aşırı iklim olaylarındaki artışlarda saptanmıştır. İnsan etkisinin kanıtları, IPCC 4. Değerlendirme Raporu'ndan (AR4) beri artmıştır. Çok yüksek olasılıkla (%95-100), insan etkisi 20. yüzyılın ortasından beri (1951-2010 döneminde) gözlenen ısınmanın egemen nedeni haline gelmiştir.
- Küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığı verileri, 1901-2012 döneminde yaklaşık 0.9°C'lik bir artış göstermiştir. Bu dönem boyunca yerkürenin hemen hemen tüm yüzeyi ısınmıştır. Geçen 30 yıl, küresel ölçekte 1850'den beri kaydedilen en sıcak ardışık 30 yıl, 21'nci yüzyılın ilk 10 yılıysa (2000-2010) en sıcak 10 yıldır.
- Üst okyanus (0-700 m) 1971-2010 arası dönemde kesin olarak ısınmıştır.
- Grönland ve Antarktika buz tabakaları geçen 20 yıllık dönemde kütle kaybetmiş, buzullar (dağ vadi ve takke buzulları, vb.) neredeyse küresel ölçekte küçülmüştür.
- Buz tabakasında yaşanan buz kütlesi kaybı, deniz seviyelerindeki yükselişe katkıda bulunmuştur. Küresel ortalama deniz seviyesi, 1901-2010 döneminde 19 cm (0,19 [0,17-0,21] m) yükselmiştir.
- Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) gazlarının atmosferik birikimleri (konsantrasyonları), son 800.000 yıllık dönemde hiç olmadığı kadar yüksek bir düzeye ulaşmıştır. CO₂ birikimleri, temel olarak fosil yakıt yanması ve ikincil olarak net arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan

salımlar nedeniyle, sanayi öncesi döneme göre %40 oranında artmıştır. Okyanuslar atmosfere salınan insan kaynaklı karbonun yaklaşık %30'unu emerek asitlenmiştir.

- Aşırı hava ve iklim olaylarında 1950'den beri değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Büyük olasılıkla, küresel ölçekte soğuk gün ve gecelerin sayıları azalmış, sıcak gün ve gecelerin sayısı artmıştır. Dünyanın bazı bölgelerindeki sıcak hava dalgalarının sıklığında artış gözlenmiştir. Olasılıkla kuvvetli yağış olaylarının sayısının arttığı kara alanları bu olayların azaldığı karalardan daha geniştir.
- Toplam ışımsal zorlama pozitif ve iklim sisteminde ısı enerjisinin birikmesine yol açmaktadır. Toplam ışımsal zorlamaya en büyük katkı, atmosferdeki CO₂ birikimlerinde 1750'den beri gözlenen artış tarafından yapılmıştır.

IPCC'nin 2013 yılında yayınlanan 5. Değerlendirme Raporu (AR5) (İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu)'na göre; sera gazı salımının devam etmesi durumunda iklim değişikliğinin yakın gelecekte sebep olacağı etkiler şu şekildedir (IPCC, Climate Change 2013: The Physical Science Basis, 2013) (Türkeş, Şen, Kurnaz, Madra, & Şahin, 2013);

- İklim modelleri, IPCC AR4'ten (4. Değerlendirme Raporu) bugüne kadar gelişmiştir. Küresel yüzey sıcaklığı değişimi, 21. yüzyılın sonuna kadar, biri (RCP2.6) dışında tüm yeni IPCC senaryolarına (RCP'ler) dayanarak olasılıkla 1850-1900 dönemine göre 1,5°C'yi ve iki yeni senaryoya (RCP6.0 ve RCP8.5) göre olasılıkla 2°C'yi aşacak; RCP4.5 senaryosuna göreyse, daha yüksek olasılıkla 2°C'yi aşmayacaktır.
- Küresel ısınma, bir senaryo (RCP2.6) dışında tüm yeni IPCC RCP senaryolarına dayanarak 2100 yılı sonrasında da sürecektir. Isınma, yıllar arası değişkenlikten on yıllık değişkenliklere kadar çeşitli değişkenlikler sergilemeyi sürdürecektir ve bölgesel olarak türdeş olmayacaktır. 1986-2005 dönemine göre 2016-2035 dönemindeki küresel ortalama yüzey sıcaklığı değişikliği, olasılıkla 0,3-0,7°C aralığında olacaktır. Doğal içsel değişkenliğe göreyse, mevsimlik ortalama ve yıllık ortalama sıcaklıklardaki kısa süreli artışların, tropikal ve subtropikal kuşaklarda orta enlemlerden daha yüksek olması beklenmektedir.

- Deniz yüzeyi, 21. yüzyıl süresince de ısınmaya devam edecektir. Isı yüzeyden derin okyanusa doğru geçecek ve okyanus dolaşımını etkileyecektir.
- Arktik deniz buz örtüsü olasılıkla azalmaya ve incelmeye devam edecek ve Kuzey Yarımküre ilkbahar kar örtüsü, küresel ortalama yüzey sıcaklığı yükseldikçe, 21. yüzyıl boyunca azalacaktır.
- Deniz seviyesi yükselmesine ilişkin projeksiyonlar, temel olarak kara-buz katkılarının modellenmesindeki iyileştirmeler nedeniyle, IPCC AR4'tekinden daha yüksektir. Küresel ortalama deniz seviyesi 21. yüzyıl boyunca yükselmesini sürdürecektir. Tüm IPCC RCP senaryoları altında, deniz düzeyi yükselmesinin oranı, artan okyanus ısınması ile buzullar ve buz kalkanlarından artan kütle kaybı nedeniyle, yüksek olasılıkla, 1971-2010 döneminde gözlenen yükselmeyi geçecektir.
- İklim değişikliği, atmosferdeki CO₂'nin artışını büyütürken, karbon döngüsü süreçlerini etkileyecektir. Karbonun okyanuslar tarafından daha fazla biriktirilmesiyle, okyanus asitliğinin artmasına yol açacaktır.
- CO₂'nin birikimli salımları, küresel ortalama yüzey sıcaklığının 21. yüzyıl ve sonrasındaki artışını (küresel ısınma) büyük ölçüde karşılamaktadır. CO₂ salımları durdurulsa bile -önceki IPCC değerlendirme raporlarında da hep vurgulandığı ve gösterildiği gibi- iklim değişikliği yüzyıllarca sürecektir. Bu olgu, CO₂'nin geçmiş, günümüz ve gelecek salımları ile yaratılan yüzyıllarca sürececek önemli bir iklim değişikliği yükümlülüğünün varlığını temsil etmekte ya da göstermektedir.

Yayınlanan raporlardaki bulgular doğrultusunda tüm bilim çevreleri küresel ısınmanın bilimsel gerçekliğini kabul etmiş, bu gerçek hükümetlerce de kabul görmüştür. İklim değişikliği, 1700'lü yıllardan itibaren bilim dünyasının 300 yılı aşkın bir süredir üzerinde çalıştığı bir konu olmasına karşın, uluslararası alanda kaydedilen ilerlemelerin, sadece son 25-30 yıllık döneme yoğunlaşması önemli bir ayrıntı olarak ortaya çıkmaktadır (REC, 2015).

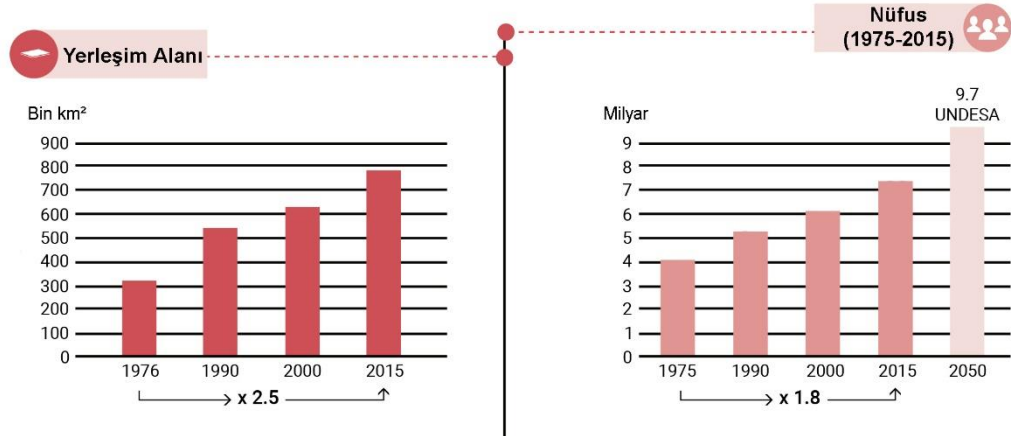
21. Taraflar Konferansı ile kabul edilen Paris Anlaşması, bu yüzyılda küresel sıcaklık artışını 2°C derecenin altında tutulması, mümkünse 1.5°C derece ile sınırlandırılmasını öngörmektedir. IPCC'ye göre; küresel ısınmanın 2°C derecenin altında tutulması için emisyonların 2030 itibarıyla yaklaşık olarak %20 azaltılması ve 2075 itibarıyla sıfırlanması, 1,5°C derecenin oldukça altında tutulması için ise,

emisyonların 2030 itibarıyla %50 oranında azaltılması ve 2050 itibarıyla sıfırlanması gerekmektedir. Ancak Paris Anlaşması gereğince 187 ülke tarafından sunulan Ulusal Katkı Beyanlarına göre; sıcaklığın anlaşmada öngörülen sınırın çok üstünde olan 2.7°C dereceyi aşacağı öngörülmektedir (Karakaya, 2016).

2.3. Kentlerin İklim Değişikliğindeki Rolü

IPCC 5. Değerlendirme Raporu (AR5)'na göre; kentsel alanlar Dünya yüzeyinin %2'sinden daha azını oluşturmalarına rağmen, enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık %71 ile %76'sını üretmektedir (IPCC, 2014). Science Dergisi'nin "**Kent Gezegeni**" başlıklı özel sayısında, 21. Yüzyılda Dünya'nın geri dönüşü olmayan kaçınılmaz iki büyük sorun ile karşı karşıya olduğu, bu sorunların **insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği** ve **sınırlandırılmayan kentsel yayılma olduğu**, kentlerde giderek artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için gereken arazi alanının da giderek daha fazla büyüdüğü, kentleşmenin sebep olduğu karbon salımının iklim değişikliğinin ana itici gücü olduğu belirtilmektedir.²⁶

Grafik 11: Yerleşim Alanı ve Nüfus Artışı (1975-2015)



Kaynak: (Pesaresi, Siragusa, & Kamper, 2016) (UN, 2019)

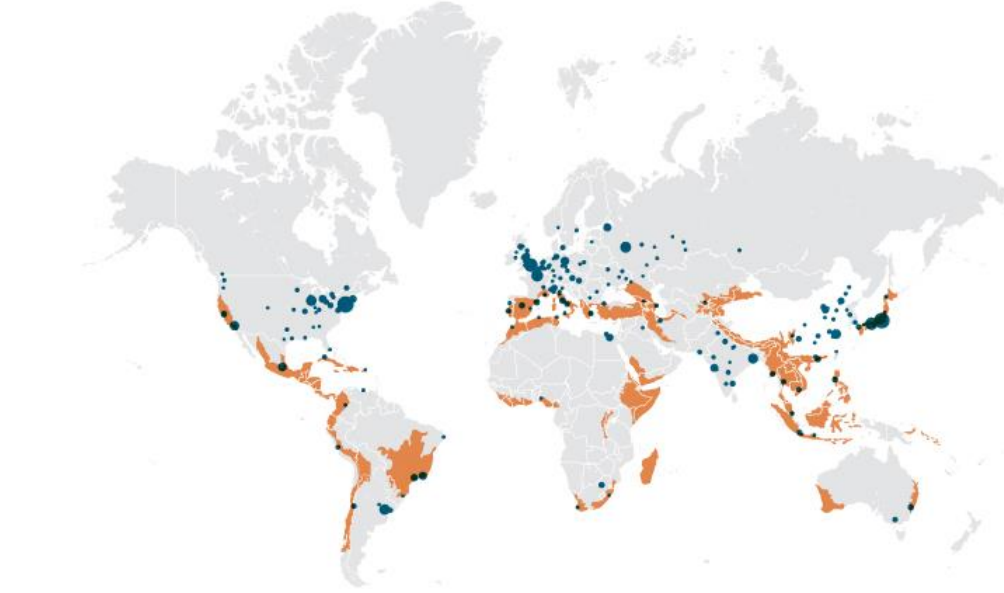
2019 yılı itibarıyla her iki kişiden biri kentlerde yaşarken, 2050 yılı itibarıyla her üç kişiden ikisinin kentlerde yaşayacağı, önümüzdeki on yıl içinde 1 milyardan fazla kent sakininin Çin, Hindistan ve Nijerya'nın kentsel alanlarına yığılacağı düşünülmektedir. Ancak kentsel alanlar, nüfus artışından daha hızlı bir şekilde

²⁶ Science, Urban Planet, 20 Mayıs 2016, Vol 352, Issue 6288.

büyümektedir. 1975'ten 2015'e kadar geçen 40 yıllık sürede yerleşim alanlarının büyüklüğü 2,5 kat artmışken nüfus 1,8 kat artmıştır (Grafik 11).

Dünya çapında kentsel genişleme oranının yılda 20.000 km² olduğu, bu alanın % 80'inin tarım arazilerini, % 10'unun orman alanlarını ve % 10'unun otlak alanları içine alarak büyüdüğü düşünülmektedir (Lampin & Meyfroidt, 2011). Birçok kentsel alan (mavi noktalar) aynı zamanda yabani bitkilerin ve hayvanların (nehir vadileri ve kıyı ovaları gibi) tercih ettiği bölgelerde varlığını sürdürmekte, dünyanın biyoçeşitlilik yönünden zengin sıcak noktalarına (turuncu alanlar) doğru yayılım göstermektedir (Malakoff & diğ., 2016) (Harita 2-3).

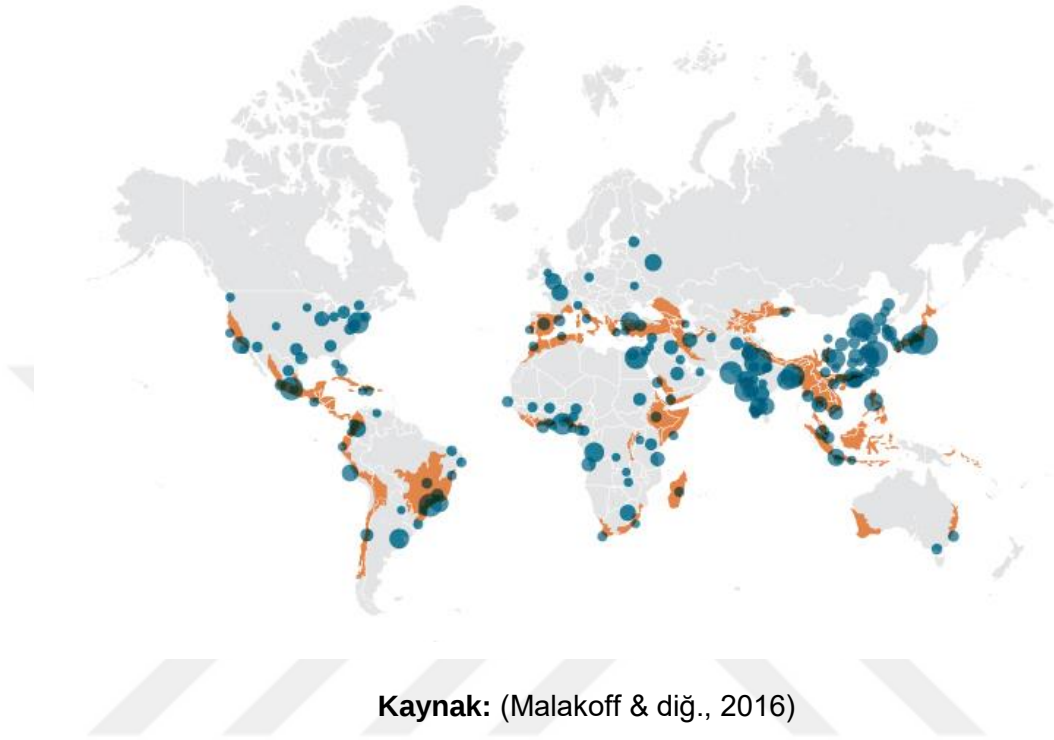
Harita 2 : Kentsel Alanların ve Vahşi yaşam alanlarının dağılımı (1950)



Kaynak: (Malakoff & diğ., 2016)

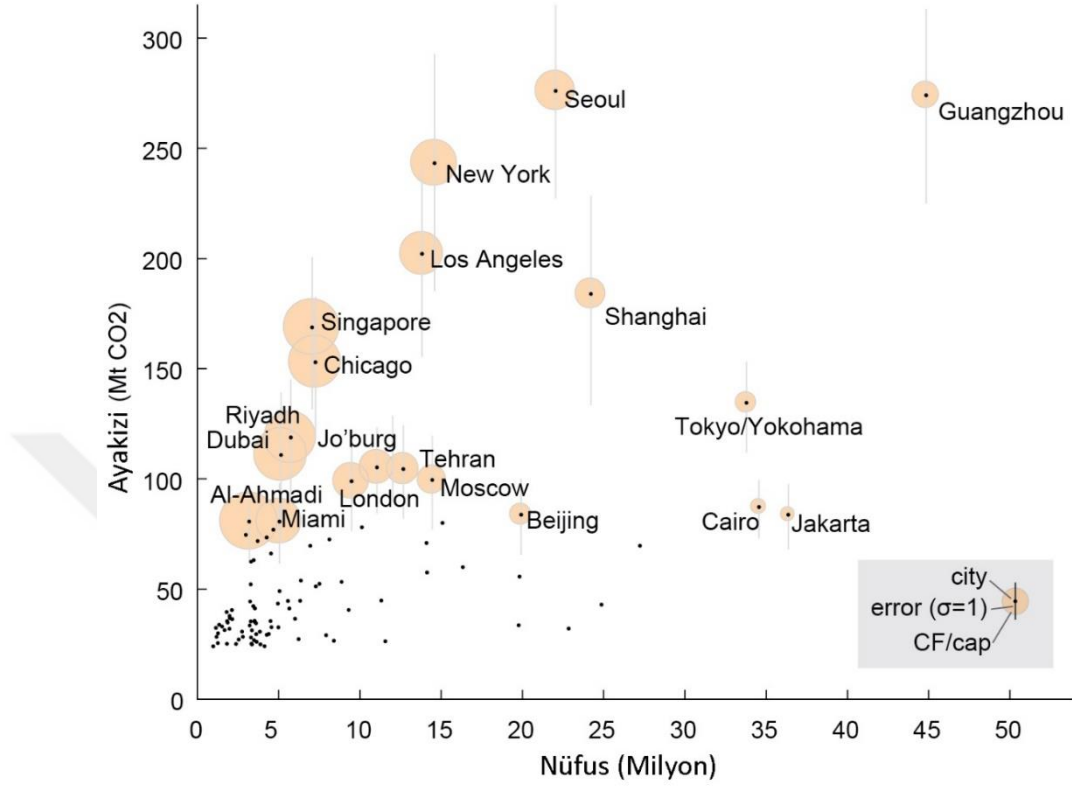
CO₂ emisyon oranlarının da benzer şekilde büyümesi, iklim değişikliğinin şiddetini giderek arttıracak anlamına gelmektedir. Bu konu ile ilgili 2018'de yapılan bir araştırma kentlerin karbon ayak izine olan katkılarını açıkça göstermektedir. ABD, Çin, İngiltere, Norveç, İsveç, Japonya gibi dünyanın pek çok ülkesinden bilim insanından oluşan bir ekip, Global Gridded Model of Carbon Footprints (GGMCF) modeli ile, Dünya'nın 187 ülkesinde belirlenen 13.000 kentsel alanın karbon ayak izini hesaplamış, yürüttükleri çalışma ile karbon ayak izi ve kişi başına düşen emisyon miktarına göre Dünya genelinde ilk 500 kenti listelemiştir.

Harita 3: Kentsel Alanların ve Vahşi yaşam alanlarının dağılımı (2025)



Araştırmanın sonuçlarına göre (Moran & diğ., 2018); küresel karbon ayak izleri, yüksek gelirli kentlerde ve banliyölerde yoğunlaşmaktadır. Listenin başında yer alan ilk 100 kent, Dünya nüfusunun %11'ine ev sahipliği yapmasına rağmen küresel karbon ayak izinin %18'ini üretmektedir. Karbon ayak izi en yüksek ilk 10 kent sırasıyla; Seul (Güney Kore), Guangzhou (Çin), New York (ABD), Hong Kong (Çin), Los Angeles (ABD), Şanghay (Çin), Singapur (Singapur), Şikago (ABD), Tokyo (Japonya) ve Riyad (Suudi Arabistan)'dır (Grafik 12).

Grafik 12: Karbon ayak izi en yüksek ilk 20 kent



Kaynak: <http://citycarbonfootprints.info/>

Karbon ayak izi en yüksek ilk 10 ülkede yer alan ve en yüksek salıma sahip 3 şehir ulusal emisyonların %25'ini oluşturmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4: Karbon Ayak İzi En Yüksek İlk 10 Ülke ve Ülkelerin En Fazla Emisyon Üreten İlk 3 Şehri

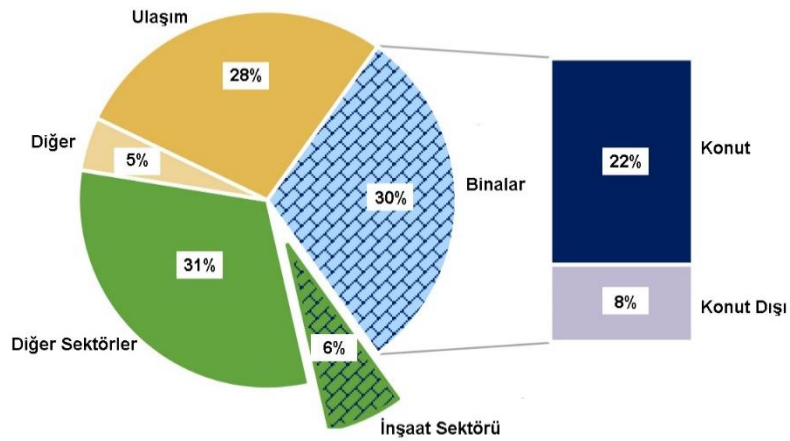
Ülke	1. Şehir	2. Şehir	3. Şehir
Çin	Guangzhou	Hong Kong	Şangay
ABD	New York	Los Angeles	Şikago
Hindistan	Yeni Delhi	Kolkata	Mumbai
Rusya	Moskova	St. Petersburg	Novosibirsk
Japonya	Tokyo	Osaka	Nagoya
Almanya	Köln	Berlin	Hamburg
Güney Kore	Seul	Pusan	Taegu
İran	Tahran	İsfahan	Meşhed
Birleşik Krallık	Londra	Manchester	Birmingham
Kanada	Toronto	Montreal	Vancouver

Kaynak: <http://citycarbonfootprints.info/>

Kentler; nüfusun, iş faaliyetlerinin, kültürün, öğrenmenin, yaratıcılığın merkezleri, aynı zamanda ekonomik büyümenin de yoğunlaştığı yerlerdir. Araştırmaya göre; 600 kentsel merkez, küresel gayri safi yurtiçi hasılanın yaklaşık %60'ını üretmektedir. Dolayısıyla ekonomik olarak en büyük ve en çok tüketime sahip olduğu gibi, birçok küçük ülkeden daha fazla CO₂ emisyonuna sebep olmaktadır. Dünyada en yüksek karbon ayak izine sahip 500 kent listesinde; Türkiye'den İstanbul (26), Ankara (80), Antalya (285), Bursa (318), Kayseri (385) ve Gaziantep (454) olmak üzere 6 kent yer almaktadır.

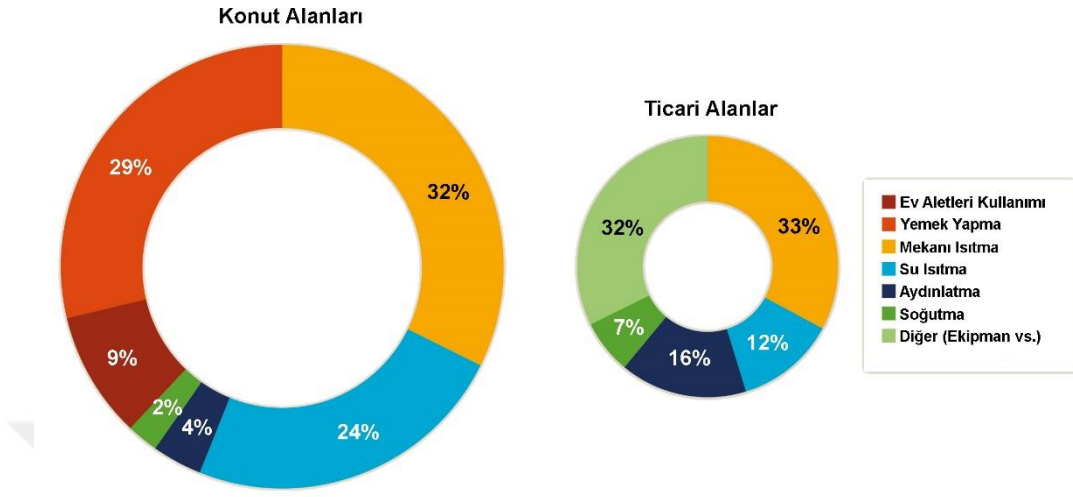
Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayınlanan Küresel Durum Raporu'na göre; binalarda ve inşaat sektöründe, küresel ölçekte üretilen enerjinin %36'ını tüketilmektedir (Grafik 13) (UN, 2017). IPCC'nin raporuna göre; konut alanlarında kullanılan enerjinin %32'si konutu ısıtmak için, %29'u yemek yapmak için, %24'ü su ısıtmak için, %9'u elektrikli ev aletleri için, %4'ü aydınlatma ve %2'si soğutma için, iş yerlerinde kullanılan enerjinin ise %33'ü iş yerini ısıtmak için, %32'si ekipman için, %16'sı aydınlatma için, %12'si su ısıtmak için, %7'si soğutma için kullanılmaktadır (Grafik 14) (IPCC, 2014).

Grafik 13: Sektörlere Göre Küresel Enerji Tüketimi (2015)



Kaynak: (UN, 2017, s. 14)

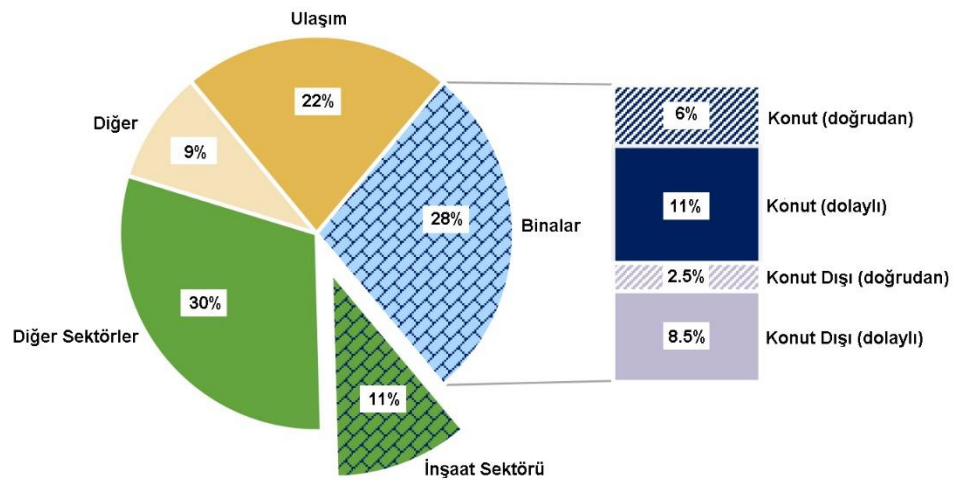
Grafik 14: Konut Alanlarında ve İşyerlerinde Kullanılan Enerji Miktarı (2010)



Kaynak: (IPCC, 2014, s. 681).

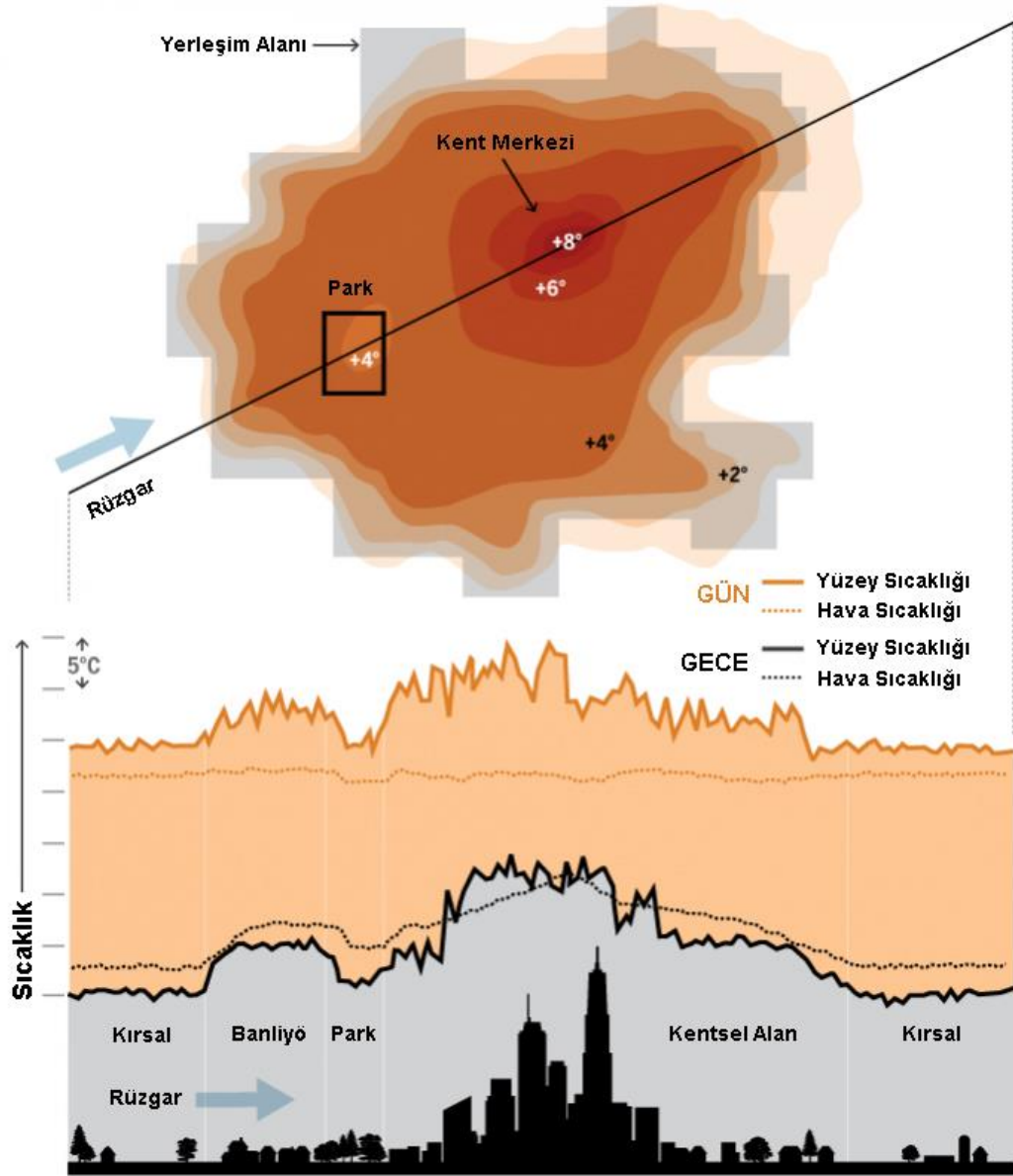
Binalar ve inşaat sektörü, enerji kaynaklı küresel karbon emisyonlarının %39'unu üretmektedir (Grafik 15) (UN, 2017). Üretilen karbon emisyonlarının %28'i mevcut yapılardan %11'i ise inşaat sektöründen kaynaklanmaktadır. Artan nüfusun yanı sıra gelişmekte olan ülkelerde alım gücünün de hızlı bir şekilde artmasının, binalardaki enerji talebini 2060 yılına kadar % 50 oranında arttıracakı belirtilmektedir (UN, 2017).

Grafik 15: Sektörlere Göre Enerji Kaynaklı CO₂ Emisyon Üretimi (2015)



Kaynak: (UN, 2017, s. 14)

Şekil 2: Kentsel Alanlar ve Çevresindeki Sıcaklık Farkı



Kaynak: (Malakoff & diğ., 2016)

Kentler, kuruldukları ve yayıldıkları doğal ortamları değiştirerek yeni çevresel koşullar yaratmaktadır. Yoğun nüfus ve yapılaşmanın yer aldığı bu yeni yapay ortam, doğal ortamlardan farklı bir atmosfer sıcaklığı oluşturmaktadır. Bu mikroklimatik durum, kentsel ısı adası etkisi olarak tanımlanmaktadır (Roth, 2013). Kentsel ısı adası etkisinin oluşmasında; kentsel yapı ve özellikleri (morfoloji, makroform, yeşil sistem,

kentsel doku, nüfus, bina kompozisyonları vs.), rüzgâr hızı, rüzgar yönü, enerji tüketimi, hava kirliliği, fosil yakıtların kullanımı gibi faktörler hava sıcaklığını etkilemektedir. Bu faktörlerin hava akımı üzerindeki olumsuz etkileri, kentin ısı dengesi değiştirmekte, kent merkezlerindeki sıcaklıklarını arttırmaktadır (Şengezer & Şimşek, 2012, s. 117-118).

Sıcaklığa bağlı olarak enerji kullanımı da değişiklik göstermektedir. Bu sebeple kentsel ısı adası ile elektrik tüketimi arasında güçlü ve karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır (Şekil 1). Örneğin sub-tropikal alanlarda 23°C'nin üstünde gerçekleşen her 1°C'lik sıcaklık artışı, % 3 ile % 5 arasında bir soğutma talebini beraberinde getirmektedir. (Sailor, 2002). Diğer taraftan nüfusu bir milyon olan bir kentin yıllık ortalama hava sıcaklığı, çevresinden 1-3°C daha yüksek olarak ölçülürken, bu sıcaklık farkı kış mevsiminde bulutsuz bir gecede 12 °C'ye kadar çıkabilmektedir (Oke, Urban Climates and Global Environmental Change, Applied Climatology: Principles and Practices. , 1997). Kentsel ısı adası etkisinin, kentin alansal büyüklüğü ve nüfus büyüklüğü ile doğru orantılı bir eğilim gösterdiği düşünülmektedir (Oke, 1974). Buna göre kentsel ısı adası etkisi nüfusu 100.000 olan bir kentte 6 °C, nüfusu 1 milyon olan kentte 8 °C, nüfusu 10 milyon olan bir kentte ise 10 °C'yi bulmaktadır (Duman & Juyal, 2004). Son yıllarda sıcaklık artışına bağlı olarak iklimin tüm elemanlarında meydana gelen ciddi değişim sonucu kuraklık, seller, şiddetli kasırgalar gibi aşırı hava olaylarının sıklığı ve etkisinde artış yaşanmaktadır. IPCC, WMO, NASA ve birçok bilimsel kuruluş da iklim değişikliği yüzünden küresel ortalama sıcaklıkların artacağını, bu durumun kuraklık riskini, düzensiz ve aşırı yağışların sıklığı ile miktarını, sel, kasırga, heyelan gibi aşırı hava olaylarının sıklık ve şiddetini arttırabileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5: İklim Değişikliği Kaynaklı Hava Olayları Sebebiyle Yer Değiştiren Kişi Sayısı

Hava Olayları	Yer Değiştiren Kişi Sayısı
Aşırı Hava Sıcaklığı	24.000
Heyelan	165.000
Yangın	424.000
Kuraklık	764.000
Sel	5.4 Milyon
Fırtına (Siklon, kasırga vs.)	9.3 Milyon

Toplam	16.1 Milyon
---------------	--------------------

Kaynak: (IDMC, Global Report On Internal Displacement, 2019, s. 7)

2005-2014 yılları arasında gerçekleşen doğal afetlerden 1.7 milyar insan etkilenmiş, 700 milyon insan ise hayatını kaybetmiştir. Afetlerin sebep olduğu toplam zarar 1.4 trilyon dolardır (UN, 2019, s. 80). 2018'de yılında 148 ülkede ve bölgede bulunduğu yeri terk etmek zorunda kalan 28 milyon insanın 17.2 milyonu doğal afetler sebebiyle yer değiştirmiştir. 17.2 milyon kişinin 16.1 milyonu iklim değişikliği kaynaklı hava olayları sebebiyle yer değiştirmek zorunda kalmıştır (Tablo 5) (IDMC, Global Report On Internal Displacement, 2019, s. 6-7).

Yer Değiştirme İzleme Merkezi (Internal Displacement Monitoring Centre) tarafından 2019'da yayınlanan rapora göre (IDMC, 2019); Ocak ve Haziran 2019 tarihleri arasında meydana gelen doğal afetler nedeniyle 7 milyon insanın yerinden olduğu, bu rakamın yıl sonunda üç kattan fazla artarak 22 milyon civarında olacağı tahmin edilmektedir. 102 ülke ve bölgedeki 950'den fazla iklim kaynaklı felaketlerle ilgili yer değiştirme rakamının şimdiye kadar bildirilen en yüksek yıl ortası rakam olduğu belirtilmektedir.

Kentler, küresel iklim değişikliğinin itici gücü olsalar da iklim değişikliğinden en çok etkilenen ve büyük ölçüde risk altında olan alanlardır. Son dönemde iklim değişikliği konusunda kentlerin rolü, Habitat III Raporu²⁷, IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) dördüncü (AR4) ve beşinci (AR5) Değerlendirme Raporlarında öne çıkarılmış, iklim değişikliğine karşı uyum ve mücadelede en önemli eylem alanları olarak yer almıştır (IPCC, 2014).

²⁷ Detaylı bilgi için bkz: <http://unhabitat.org/habitat-iii/>

Küresel ölçekte sürdürülebilir insan yerleşimleri kriterlerinin uygulanmasını amaçlayan ve Birleşmiş Milletler tarafından 1976'da Vancouver'de, 1996'da İstanbul'da Birleşmiş Milletler Konut ve Sürdürülebilir İnsan Yerleşimleri Konferansları (HABITAT I-II) gerçekleştirilmiştir. 2015'de kabul edilen Paris Anlaşması sonrası 2016'da Quito'da gerçekleştirilen HABITAT III Konferansı'nda yerleşim alanlarına dair planlama politikalarına küresel iklim değişikliği hedeflerinin yansıtılması kararlaştırılmış, bu çerçevede Konferans sonuç belgesi olarak belirlenen **Yeni Kentsel Gündem** (New Urban Agenda) kapsamında **“Herkes için Sürdürülebilir Kentler ve İnsan Yerleşimleri Quito Deklarasyonu”** ve **“Quito Uygulama Planı”** kabul edilmiştir. İnsan yerleşimlerinin, özellikle kentlerin çevresel açıdan sürdürülebilir ve dayanıklı olmaları için planlama, yönetim ve uygulama aşamalarında iklim değişikliği ile mücadele kapsamlı olarak ele alınmış ve ülkeler bu konuda bir dizi taahhütte bulunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ÇÖZÜM ÖNERİSİ OLARAK ÖNE ÇIKAN YAKLAŞIMLAR

“Dünya, her insanın ihtiyaçlarını karşılayabilir; ancak her insanın açgözlülüğünü değil!”

Mahatma Gandhi

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün 13. Genel Çalışma Programı kapsamında açıkladığı **2019’da küresel sağlığı tehdit edecek en büyük 10 tehlike**²⁸ listesinin başında **iklim değişikliği ve hava kirliliği** bulunmaktadır.²⁹ Dünya Sağlık Örgütü’nün verilerine göre; her 10 kişiden 9’u her gün kirli hava solumakta, hava kirliliğinin sebep olduğu hastalıklar nedeniyle her yıl 7 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Hava kirliliğinin başlıca nedenlerinden biri olan fosil yakıtların kullanımının iklim değişikliğini hızlandığı, 2030 ile 2050 yılları arasında, iklim değişikliği kaynaklı (yetersiz beslenme, sıcak hava dalgaları vs.) etkilerin yılda 250.000 ek ölüme neden olması beklendiği belirtilmektedir.

IPCC’nin raporlarına göre; küresel ısınmanın 2°C’nin altında tutulabilmesi için, havadaki CO₂ miktarının aşılması gereken üst sınırı 450 ppm’dir. Ancak NASA’nın verilerine göre; (son güncelleme tarihi Eylül 2019) atmosferdeki CO₂ seviyesi şimdiden 412 ppm³⁰ seviyesine ulaşmıştır ve giderek artmaktadır. IPCC’nin 2013’te yayınlanan 5. Değerlendirme Raporu (AR5)’nda küresel iklim değişikliğinin %95 oranında insan faaliyetleri kaynaklı olduğu kabul edilmiştir (REC, 2015, s. 47). Dolayısıyla iklim değişikliği sürecini hızlandırarak gezegeni daha da ısıtmak veya durdurmaya çalışarak sürecin olumsuz etkilerini bertaraf etmek büyük oranda **insanlığın eylemlerine** bağlıdır. Bu durumda artan **Dünya nüfusu ve bu nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak üzere yaptığı tercihler** gezegenimizin geleceği için kilit rol oynamaktadır.

²⁸ İklim Değişikliği ve hava kirliliği, influenza pandemisi, sağlıklı ve kaliteli yaşam koşullarından mahrum kalmak, antibiyotik direnci, ebola ve diğer yüksek riskli patojenler, yetersiz birinci basamak sağlık hizmetleri, aşı karşıtlığı, dang ateşi, HIV.

²⁹ <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>

³⁰ <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>

Bu bölümde, küresel iklim değişikliğinin çözümü için geliştirilen pek çok öneri, yaklaşım ve modelden bazıları ele alınacaktır.

3.1. Nüfusun Azaltılması

Yerküre bugün hiç taşımadığı kadar nüfusa ev sahipliği yapmaktadır. İnsan nüfusunun 1 milyara ulaşması için yüzyıllar geçmiş ancak son iki yüzyılda dünya nüfusu 7 kat artmıştır. Bu durum yeryüzünün kaynaklarının 7 kat daha fazla tükenmesi, daha fazla sera gazı salımı ve daha fazla çevre tahribatı anlamına gelmektedir. Artan nüfusla birlikte büyüyen iklim krizine karşı başta demografi uzmanları olmak üzere pek çok kişi, dünya nüfusunun kontrol altına alınması gerektiğini düşünmektedir. Ünlü İngiliz doğa bilimci ve belgesel yapımcısı David Attenborough, insanlığın bu gezegendeki en tehlikeli salgın hastalık olduğunu, dünyaca ünlü fizikçi Prof. Stephen Hawking bu tüketim oranlarıyla gidersek Dünya'nın 100 senelik ömrü kaldığını ve başka gezegenlere bir an önce yerleşmemiz gerektiğini, roket ve uzay mekiği üreticisi SpaceX'in kurucusu ve yöneticisi Elon Musk da aşırı nüfusun gezegen için tehlikeli olduğunu belirtenler arasındadır.

Günümüze kadar **nüfus kontrolü**, artan yoksulluk düzeyleri, çevresel kaygılar, dini sebepler ve aşırı nüfus gibi sorunlara çözüm olması amacıyla nüfusun doğum oranını, genellikle devlet politikaları ile sınırlandırmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Sanayi Devrimi ve sonrasında yaşanan gelişmelere bağlı olarak hızla artan nüfusun beraberinde getirdiği endişeler, 1798'de İngiliz iktisatçı Thomas R. Malthus tarafından öne atılan nüfus yaklaşımı (nüfusun geometrik olarak, gıda maddelerinin ise aritmetik olarak artış gösterdiği, nüfus artışının gelecekte yoksulluğa, açlığa ve savaflara neden olacağını ileri süren teorisi) ile vücut bulmuş, 1960'lı ve 1970'li yıllarda dünya çapında **aile planlaması** odaklı nüfus kontrol hareketinin başlamasını sağlamıştır. 1980'lerde, nüfus kontrolü savunucuları ve kadınların üreme haklarını temel insan haklarının bir parçası olarak gören kadın sağlığı aktivistleri arasındaki çatışma ve nüfus kontrolüne karşı artan muhalefet, 1990'ların başlarında nüfus kontrol politikalarında önemli değişikliklere yol açmıştır (Knudsen, 2006, s. 4-5).

Çin hükümeti, 1978'de sosyal ve çevresel sorunların hafifletilmesi için, istisnalar dışında birden fazla çocuğa sahip olunmasına engel olan ve izinsiz doğumları para cezası yöntemiyle kontrol altına almaya çalışan **tek çocuk**

politikasını uygulamaya koymuştur. Bu sayede 400 milyon doğum engellenmiş ancak söz konusu politika, genç nüfus oranının ve iş gücünün azalması, kadınların çocuk tercihlerinin erkek cinsiyeti yönünde olması dolayısıyla erkek çocuk sahibi olana kadar hamileliklerin kürtaj ile sonuçlanması, toplumda erkek nüfusunun kadın nüfusuna oranla çok daha artış göstermesi gibi nüfus yapısında bozulmalara, ekonomik ve sosyal sorunlara yol açmıştır (Silva, 2006, s. 22-28).

En fazla iki veya daha az çocuklu insanların yerel yönetime seçilebilmesini mümkün kılan Hindistan (Buch, 2005) ve evlilik öncesi hem kadın hem erkek için doğum kontrol kurslarının alınmasını şart koşan tek ülke olan İran'ın söz konusu politikalarının uygulaması doğurganlık oranını önemli ölçüde azaltmayı başarmıştır.³¹ Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA)'nın, nüfus değişimine ilişkin hazırladığı "Seçme Gücü"³² isimli raporunda, 2018 yılı için herkesin nesillerini devam ettirme konusunu özgürce karar vermeleri gerektiğini belirtmiştir.

Aile planlaması, doğum kontrolü, cinsel sağlık ve üreme sağlığı konusunda bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları, eğitim programları ve ulusal politikalar ile nüfus; ülkelerin demografik, ekonomik, toplumsal ve politik durumlarına göre kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA)'nın verilerine göre³³; uygulanan doğum kontrol yöntemleri sayesinde 2017'de 13.5 milyon istenmeyen gebelik, 32.000 gebelikte anne ölümü, 207.000 çocuk ölümü, 4.1 milyon güvensiz kürtaj engellenmiş ayrıca doğrudan kullanılan sağlık masraflarında (gebelik ve doğum sırasında bakım masrafları) 819 milyon dolar tasarruf edilmiştir.

Nüfusun planlı şekilde azaltılmasına yönelik politikaların yanında, bu konuda Dünya çapında takip edilen ve gönüllülük esasına dayanan bazı akımlar da mevcuttur. Doğrudan insan soyunun tükenmesini hedefleyen bir akım 1991'de Les U. Knight tarafından başlatılan **İnsanoğlunun Neslinin Tükenmesi Hareketi** (Voluntary Human Extinction Movement (VHEMT))."dir. "**Mümkün olduğunca uzun yaşa ve öl!**" mottosuyla hareket eden bu akım, ekosistemin sürdürülebilirliği için yüzleşmemiz gereken en önemli problemin nüfus patlaması olduğunu ve çözüm için en iyimser alternatifi; "*İnsanoğlu dünyaya dışarıdan gelmiş istilacılar gibidir. Bunun*

³¹ http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2001/update4ss

³² https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_PUB_2018_EN_SWP.pdf

³³ <https://turkey.unfpa.org/tr/news/d%C3%BCnya-n%C3%BCfus-g%C3%BCn%C3%BC-2018-aile-planlamas%C4%B1-bir-insan-hakk%C4%B1d%C4%B1r>

önüne geçmek için üremeyi teşvik eden devlet politikalarından da vazgeçmeliyiz. Yeryüzünde çoğalmaya devam eden tek bir çift bile kalmamalı, yoksa başladığımız yere döneriz.” şeklinde ifade edildiği üzere insanoğlunun aşamalı olarak gönüllü şekilde yok olması gerektiğini savunmakta, üreme eyleminden uzak durulması konusunda çağrıda bulunmaktadır.³⁴

Dünyadaki ölümlerin yarısından fazlası kalp ve akciğer rahatsızlıkları başta olmak üzere hastalıklar nedeniyle gerçekleşmektedir.³⁵ Bu durum nüfusun planlı şekilde azaltılmasına ilişkin bazı komplo teorilerinin ortaya atılmasına zemin hazırlamaktadır. Geleneksel tohumlar yerine hibrit tohumların, daha fazla verim almak için kimyasal gübrelerle ve böcek ilaçlarıyla birlikte kullanımının yaygınlaşması sonucu, kitlesel boyutta insan sağlığını tehdit eden hastalıkların ortaya çıkması, bu hastalıkların tedavisi için yan etkileri oldukça fazla olan ilaç ve aşıların kullanımı, hastalıkların başlıca kaynağı olan sağlıksız ve aşırı beslenmeyle her türlü ürünün ve gıdanın sınırsız şekilde tüketilmesinin özendirilmesi, bir yandan da pek çok ülkenin kaynaklarının sömürülerek küresel ölçekte yaşanan gelir adaletsizliğinin derinleştirilmesi, buna bağlı olarak birçok ülkenin açlık ve yoksulluk ile mücadele etmek zorunda bırakılması, en temel besin ve su kaynaklarına erişememesi, toplumsal cinsiyet eşitliği adı altında kadın ve erkek rollerinin ortadan kaldırılarak, ailesiz ve cinsiyetsiz bir toplum hedefleyen yaklaşımların gelişmesi bu teorilere örnek olarak verilebilir.

3.2. Tüketim Alışkanlıklarının Değişimi

Sanayi Devrimi ile birlikte insanoğlu hayal bile edemeyeceği sayıda ve çeşitlilikte ürün imal etmeye başlamış, ilk defa arz talebin önüne geçmiştir. ³⁶ Ancak bu durum yepyeni bir sorun ortaya çıkarmıştır: Bu kadar çok şeyi kim satın alacak? Modern kapitalist ekonominin ayakta kalabilmesi için sürekli şekilde üretimi arttırması ve üretilen ürünlerin sürekli şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Bu sebeple modern insanın her türlü ürünü gerçekten ihtiyacı olup olmadığını düşünmeden tüketmesi, tüketerek kendisini ödüllendirmesi, şımartması, statü kazanması, hatta aşırı tüketerek kendisini öldürmesi teşvik edilmekte, tutumluluk ise tedavi edilmesi gereken bir

³⁴ <http://www.vhemt.org/>

³⁵ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

³⁶ Örn; ortalama bir Amerikan marketinde 45.000’den fazla ürün bulunmaktadır (Gore, 2009, s. 313)

hastalık olarak lanse edilmektedir (Harari, Hayvanlardan Tanrılara Sapiens: İnsan Türünün Kısa Bir Tarihi, 2015, s. 341).

Sürekli tüketime dayalı kalkınmayı hedefleyen günümüz ekonomik gelişme paradigması, fakirlerin de bir gün zenginler gibi yaşayabileceklerini vadetmektedir. Doğal kaynakları, bedava ve sınırsız kullanılabilir kaynaklar olarak gören bu anlayış, doğayı hızla tahrip ederek çevresel krizi derinleştirmektedir. Ancak ne gezegenin fiziksel sınırları ne de doğal kaynakları, herkes için lüks tüketim vaadini karşılamaya yeterli değildir. % 3'lük küresel bir büyüme oranı, dünya ekonomisinin büyüklüğünün her 24 yılda 2 katına çıktığı anlamına gelmektedir ve tüm ülkelerin hedefi **büyümeyen bir gezegende kalıcı ekonomik büyümeyi** yakalamaktır (Monbiot, 2017). Birleşmiş Milletlerin verilerine göre 2005 yılı satın alma gücü paritesindeki yoksulluk sınırı kişi başına günlük 1,25 dolardır. Pek çok kişi, kurum ve sistem tarafından yoksulluğun azaltılması için ekonomik büyümenin gerekliliği savunulmaktadır ancak yapılan bir araştırma (Woodward, 2015, s. 45); Dünyadaki fakir insanların %60'ının GSYİH'dan elde edilen gelirin sadece %5'ini aldığını, yoksulluktaki her 1 dolarlık düşüş için GYSİH'da 111 dolarlık büyüme gerçekleşmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu durumda mevcut trendlerle herkesin günde 1,25 dolar almasını sağlamanın en az 100 yıl süreceği, bunun için de bugünkü ekonominin 175 kat büyümesi gerektiği tahmin edilmektedir. Bu durum Dünyanın fiziksel kapasitesi için mümkün görünse bile ekolojik kapasitesinin imhası anlamına gelmektedir.

20. yüzyılda çevre etiği ve felsefesi alanlarında en etkili düşünürlerden biri olan Aldo Leopold (1887-1948), teknolojinin insanlığın gelişiminden daha hızlı ilerlediğini, teknoloji sayesinde atomu parçalayıp, doğayı yönetebildiğimizi ancak bu araçların dünyanın en eski görevi **-tahrip etmeden bir arazi parçası üzerinde yaşamak-** için yeterli olmadığını belirtmektedir (Flader & Callicott, 1991).

Bir zamanlar kimsenin iktisadi bir önem atfetmeyi hayal bile edemeyeceği açık hava, temiz su ve dinlendirici sessizlik gibi en temel şeyler bile (Cipolla, 1980, s. 105) gittikçe bulunmaz hale gelmekte, kapitalist ekonomik sistemde onlar da birer meta olarak yerini almaktadır. 30 yıl önce içme suyu olarak çeşmelerden akan sular kullanılmakta ve şişelenmiş su satın almak anlamsız bulunmaktayken bugün dünya çapında dakikada 1 milyon plastik şişe kullanılıp atılmaktadır.³⁷ Pek çok bilim insanı,

³⁷ <https://www.theguardian.com/environment/2017/jun/28/a-million-a-minute-worlds-plastic-bottle-binge-as-dangerous-as-climate-change>

bu tabloyu yaratan itici gücün tüketim alışkanlıklarımız olduğunu düşünmektedir. Dolayısıyla tüketim alışkanlıklarımızda meydana gelecek değişiklikler CO₂ emisyonlarında ciddi düşüşler meydana getirecektir.

Günden güne artan ekolojik ayak izimizin doğaya verdiği tahribat, pek çok insanın bu konudaki duyarlılığının artmasını sağlamıştır. Özellikle iş dünyasında, bu konuda duyarlılık geliştiren tüketicileri kazanmak için çevreci ürünler geliştirip, çevreci (yeşil) pazarlama stratejileri ile bu ürünleri tüketiciye sunma konusunda yeni rekabet alanları ortaya çıkmıştır. İşletmelerin sosyal sorumlulukları ve bireylerin çevreye karşı sorumluluk duyguları karşılıklı bir etkileşim ile ekonomik hayata yön vermektedir (Çabuk & Nakıboğlu, 2003, s. 41). Yapılan bir araştırma **sürdürülebilir ürün** olduğu iddiasına sahip belirli ürünlerin üretim hacminde, standart şekilde üretilen muadillerine göre 2 kat daha fazla artış olduğunu göstermektedir. Çevre dostu ürün ve hizmetlerde artış yaşanmasına karşın, bu ürünleri satın alma ve hizmeti seçme konusunda paradokslar bulunmaktadır. Yapılan başka bir araştırmada, katılımcıların **niyet ve eylemleri arasında önemli farklar** olduğunu ortaya koymaktadır. Ankete katılanların %65'i sürdürülebilirliği savunan markaları satın almak istediklerini beyan etmiş ancak sadece % 26'sı bu ürünleri satın almıştır (White, 2019).

Benzer şekilde 2012'de yapılan bir araştırma, iklim değişikliğini umursayan ve umursamayan insanların ekolojik ayak izleri arasında önemli bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Kendilerini bilinçli tüketici olarak tanımlayanların, tanımlamayanlara göre daha fazla enerji tükettiği ve daha fazla karbon ayak izine sebep olduğu belirtilmektedir. Çünkü sonuçlara göre çevre bilinci, ekonomi gelir seviyesi yüksek insanlar arasında daha yaygın olma eğilimindedir. Bu durumda gelir seviyesi gezegen üzerindeki etkimizi yöneten önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmada, kendilerini yeşil tüketiciler olarak görenlerin genellikle “**nispeten küçük faydaları**” olan davranışlara odaklandıkları tespit edilmiştir (Csutora, 2012, s. 10). Çöplerini ayrıştıran, titizlikle geri dönüşüm yapan, su ısıtıcısındaki suyu dikkatlice ölçen, sonra da Dünya'nın en uzak noktasına uçakla tatile giden bu insanların sistemdeki davranışları sistemin sonuçlarını değiştirmemektedir çünkü değişmesi gereken sistemin kendisidir (Monbiot, 2017).

Küresel ölçekte bir tehdit oluşturan iklim değişikliğine karşı öncelikle farkındalık ve bilinç düzeyinin geliştirilmesi gerekmektedir ancak bu her toplum için değişiklik göstermektedir. Bu farkındalığı ölçmek için 2007-2008 yılları arasında

Gallup şirketi tarafından, 128 ülkeden toplamda 206.193 katılımcı ile bir anket çalışması yapılmıştır.³⁸ Çalışma kapsamında tüm katılımcılara **Küresel ısınma veya iklim değişikliği hakkında ne biliyorsunuz?** ve **Küresel ısınma size ve ailenize karşı ne kadar ciddi bir tehdit oluşturuyor?** soruları yöneltilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; Dünya'nın %61'i iklim değişikliğinin farkında olmasına rağmen Sahra Altı Afrika, Orta Doğu/Kuzey Amerika ve Asya'da iklim değişikliği kavramını duymayanların oranı %45'leri bulmaktadır. İklim değişikliği konusundaki farkındalık oranı Avrupa'da %88, Amerika'da %82, Asya'da %53'tür. Amerika'dan, Avrupa'dan ve Japonya'dan ankete katılan her 10 kişiden 8'i iklim değişikliğinin farkında olduğunu ve bu konuda bilgi sahibi olduğunu belirtmesine karşın bu ülkelerde yaşayan insanlara göre daha fakir ülkelerde yaşayan insanlar küresel ısınmayı daha büyük bir tehdit olarak görme eğilimindedir. Katılımcıların yaşadıkları yerler, kaç yıl okula gittikleri, ne kadar para kazandıkları, dini inançları, bulundukları yerde havanın ne kadar kirli olduğu ve hatta ülkelerindeki hükümetlerin iklim değişikliği konusundaki tutumu gibi pek çok etmenin araştırma sonuçlarını etkilediği, her ulusun iklim değişikliği ile ilgili algılarının birbirinden çok farklı olabileceği belirtilmektedir.

Toplum, iklim değişikliğine karşı önlem almak için ikna edilmeye çalışıldığında verilen reaksiyonlardan biri de psikologların **“Tek Eylem Önyargısı”** adını verdikleri olgudur. Derinlere kök salmış bu kalıp, tek başına teknolojinin bizi kurtarabileceğine dair çoğunlukla gerçekdışı güvenle birleşerek bizi istediğimiz an, tek bir teknolojik çözümle problemi ortadan kaldıracakmış varsayımına götürmektedir. Düşüncelerimizdeki bu çarpıklığın tuhaf tezahürleri arasında nükleer fizikçi Edward Teller'in Dünya yörüngesine milyarlarca alüminyum folyo şerit yerleştirip güneş ışınlarının %2'sini geri yansıtmak suretiyle gezegeni soğutma önerisi, dünyanın her yerinde çatıları beyaza boyayarak yüzeyden yansıyan güneş ışığını arttırmak gibi öneriler bulunmaktadır. Ancak iklim değişikliği problemini insanların düşündüğü gibi tümüyle ortadan kaldıracak sihirli bir değnek bulunmamaktadır (Gore, 2009, s. 314).

3.3. Teknolojinin Kullanımı

Teknolojinin iklim değişikliğine çözüm olup olamayacağı bilim insanları tarafından uzun zamandır sorgulanan bir konu olarak güncelliğini korumaktadır. Dünyanın birçok yerinde, yeni ve sürdürülebilir teknolojilerin kullanılması ile doğal

³⁸ <https://news.gallup.com/poll/124652/awareness-climate-change-threat-vary-region.aspx>

çevrenin durumunda belirgin bir biçimde iyileşme olacağı, yüksek ve giderek artan enerji kullanımının daha az emisyon oluşturacağı böylece karbon sıfır bir yaşama geçilebileceği ön görülmektedir. Yapılan çalışmalar da çevre politikaları ve teknoloji arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Teknolojinin gelişimine bağlı olarak uygulanan çevre politikaları sayesinde kirletenden daha az kirletene veya kirletmeyen teknolojiye doğru bir akış olduğu gözlenmektedir (Vollebergha & Kemfert , 2005).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında gerçekleştirilen iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarında **“teknolojinin geliştirilmesi, kullanımı ve transferi”** konusu temel bir başlık olarak ele alınmakta, gelişmekte olan ülkelerde çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması teşvik edilmeye çalışılmaktadır. Sözleşmede net bir teknoloji tanımı bulunmamasına karşın nesneye dayalı olmayan (soft) (teknolojinin bilgi, araştırma, eğitim, kapasite geliştirme vb. unsurları) ve nesneye dayalı olan (hard) teknolojiler olarak ayrılan bu teknolojilerin sürdürülebilir kalkınmayı desteklemeleri birincil öncelik olarak belirlenmektedir (Dinçbaş, 2016, s. 16).

1992’de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)’nin yürürlüğe girmesinden itibaren, 1992 Rio Konferansında kabul edilen Gündem 21’de, 2001’de 7. Taraflar Konferansı(COP7) ile gerçekleşen Marakeş Uzlaşmalarında, 2007’de 13. Taraflar Konferansı (COP13) ile kabul edilen Bali Eylem Planı’nda, 2008’de 14. Taraflar Konferansı (COP14) ile kabul edilen Poznan Programı’nda, 2010’da 16. Taraflar Konferansı (COP16) ile kabul edilen Kankun Anlaşması’nda, 2012’de 18. Taraflar Konferansı (COP18) ile kabul edilen Doha İklim Geçidi’nde, 2013’te yayınlanan IPCC’nin 3. Değerlendirme Raporu’nda, 2015’te 21. Taraflar Konferansı (COP21) ile kabul edilen Paris Anlaşması’nda teknolojinin geliştirilmesi, kullanımı ve transferi yer almış, İklim değişikliği ile mücadelede önemli bir araç olduğu konusuna sürekli olarak vurgu yapılmıştır (Dinçbaş, 2016, s. 18).

Teknoloji kullanımı ve transferi, iklim değişikliği ve çevre sorunlarına karşı geliştirilen çözüm önerilerinin başında gelmekte, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum çalışmalarında kilit rol üstlenmektedir. Yakın gelecekte, verimli hibrit motorlu otomobillerin kullanımının yaygınlaşması, rüzgar türbini tasarımlarının gelişmesi, yakıt hücresi teknolojisi, fosil yakıtlardan ve biyokütleden fiziksel karbon uzaklaştırılması, CO₂’nin tutulması ve depolanması olmak üzere pek

çok teknolojinin potansiyel seçenekler arasında olacağı ön görülmektedir (Türkeş, 2003).

Teknoloji kullanımı, iklim değişikliği konusunda büyük bir öneme sahip olmasına rağmen tek başına yeterli olmadığı da bir gerçektir. Teknolojinin geliştirilmesi için Ar-Ge'ye ayrılan finansmanın artırılması sonrasında ise gelişen teknolojinin kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Dünyada emisyon oranlarının azaltılmasını sağlayan birçok teknoloji bulunmasına rağmen kullanımları sınırlıdır ve yeterince yaygınlaştırılamamıştır. Örneğin; elektrik enerjisiyle çalışan araba teknolojisi 2011 yılında uygulamaya geçirilmesine rağmen Uluslararası Enerji Ajansı'nın Küresel Elektrikli Araç Görünümü 2018 Raporuna³⁹ göre; Dünyadaki elektrikli araç sayısı 2018 yıl sonu itibarıyla 5.1 milyondur. Dünya'daki toplam araç sayısı ise 1.2 milyarı geçmiş durumdadır. Ayrıca bu araçlarda kullanılan elektrik enerjisi de %100 yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilememektedir.

Teknoloji kullanımı, iklim değişikliğinin etkisini azaltmaya ve iklim değişikliğine uyum sağlamaya önemli bir katkı sağlamaktadır ancak bu etkiyi azaltma ve uyum faaliyetlerinin hayata geçirilmesi yüksek miktarda bütçe ve finansman gerektirdiğinden, düşük ve orta gelirli ülkeler bu maliyeti karşılayamamaktadır.⁴⁰ Bu noktada oluşturulacak fonlarla, gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere teknoloji transfer etmesi çözüm yollarından biri gibi görünse de, teknoloji transferi tek başına teknolojik gelişmeyi ve çevresel iyileşmeyi garanti edememektedir. Ek olarak nitelikli insan sermayesinin, yatırım imkanlarının ve yerel politikaların ciddi şekilde geliştirilmesi gerekmektedir (Dinçbaş, 2016, s. 20).

Pek çok kişi teknolojik ilerlemelerin, Dünya nüfusunun sürdürülebilir şekilde beslenmesine yardımcı olacağını bununla birlikte doğal kaynakların hızlı şekilde tüketilmesinin durdurulmasını sağlayacağını düşünmektedir. Ancak, teknoloji bile sınırlı bir gezegende sınırsız büyümeyi mümkün kılamamakta, iklim değişikliği gibi küresel krizler için mucize bir tedavi sunamamaktadır.

³⁹ <https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/> Erişim Tarihi: 10.11.2019

⁴⁰ ITU, 2009, Symposium on ICTs and Climate Change Hosted by CITIC, Quito, Ecuador, ITU background report

3.4. Yenilikçi Kent Yaklaşımları

Doğal kaynak tüketiminin %75'inden, enerji kullanımının %60-75'inden ve sera gazı emisyonlarının yaklaşık %71 ile %76'sından (IPCC, 2014) sorumlu olan kentler, aynı zamanda kentsel ısı adası etkisiyle beraber etkisi gittikçe artan sıcak hava dalgaları, aşırı hava olayları, yükselen deniz seviyeleri, kuraklık, su sıkıntısı, gıda krizi ve bu durumlara bağlı olarak gelişen göç dalgaları, sağlık sorunları, ekonomik ve siyasi istikrarsızlık gibi pek çok olumsuzlukla mücadele etmektedir. Özetle Dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan kentler iklim değişikliğinin hem faili hem de mağdurdur. Bu sebeple de iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir öneme sahiptirler (350 Türkiye, 2019, s. 4).

İklim krizinin derinleşmesi kentleri günden güne daha kırılgan hale getirmektedir. Dünyada kentlerin istisnasız hepsi iklim değişikliği tehdidi altında olup, %70'i iklim değişikliğinin doğrudan etkilerini farklı şekillerde yaşamaktadır (Aşıcı, 2017). Bunun yanında kentlerde yaşayan nüfusun hızla artıyor olması iklim değişikliğinin etki alanını da genişletmektedir. Dolayısıyla artan sorunları hızlıca çözüm üreterek kentleri sürdürülebilir dayanıklı bir geleceğe hazırlamak, en öncelikli aksiyon haline gelmektedir. Ancak kentlerin karşılaştığı sorunların çok boyutlu olması (ekolojik, ekonomik, toplumsal, politik vs.), bu problemlerin kent sınırlarını aşması, birden çok aktörü kapsamı gibi faktörler durumu daha da karmaşık hale getirdiğinden, bu konunun çözümüne ilişkin olarak 21. yüzyılın başından bu yana bir dizi yeni kavram, yaklaşım ve model gündeme gelmektedir (Köseoğlu, 2019, s. 9).

Ekolojik ayak izi ve karbon salımı başta olmak üzere, sebep olduğumuz negatif izleri azaltmaya ve yaşadığımız gezegenin ömrünü uzatmaya yönelik çeşitli planlama ve kent konseptleri/ yaklaşımları geliştirilmektedir (Terzi & Ocakçı , 2017, s. 10). Temelde sürdürülebilirliği esas alan bu yaklaşımlardan bazıları; Yeni Şehircilik Hareketi (New Urbanism), Sürdürülebilir Kentler (Sustainable Cities), Ekolojik Kentler (Ecological Cities, Green Cities), Akıllı Büyüme (Smart Growth), Yavaş Kentler (Slow Cities), Düşük Karbon Kentler (Low Carbon Cities), Yaşanabilir Kentler (Liveable Cities) ve Dijital Kentler (Digital Cities)'dir (Sınmaz, 2014, s. 12). Her ne kadar farklı isimlerle ifade edilse de bu yaklaşımların ortak amacı, karbon salımı düşük, az enerji ve su tüketen, doğal ekosistemlerin işleyişini koruyan, yaşanabilir kentler planlamak ve sürdürülebilir gelişmeyi sağlamaktır. Bu yaklaşımlar, yeni bir yerleşmenin planlanması veya mevcut olan bir yerleşimin iyileştirilmesi için bir planlama/tasarım

kararları dizisi ortaya koymaktadır. Ancak kentsel sorunların değişen doğası gereği bu modellerin öngördüğü planlama, tasarım ve uygulama araçlarının yeteri kadar başarı sağladıklarını söylemek oldukça zordur. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişle birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler, kentlerde ortaya çıkan sorunların çözümünde teknolojinin kullanılabilirliğini gündeme getirmiştir (Terzi & Ocakçı , 2017, s. 10-11). Kentsel sera gazı emisyonlarının salımında en fazla paya sahip olan kentsel alanlar; başta gelişme (makroform), yapılaşma ve enerji tüketimi olmak üzere yaptıkları seçimler ile bu sürece katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda belirlenen kompakt kent (compact city), iklim duyarlı/dirençli/dayanıklı kent (climate sensitive/resilient city) ve akıllı kent (smart city) yaklaşımları incelenmiş, bu modellerin güçlü ve zayıf yönleri ele alınmıştır.

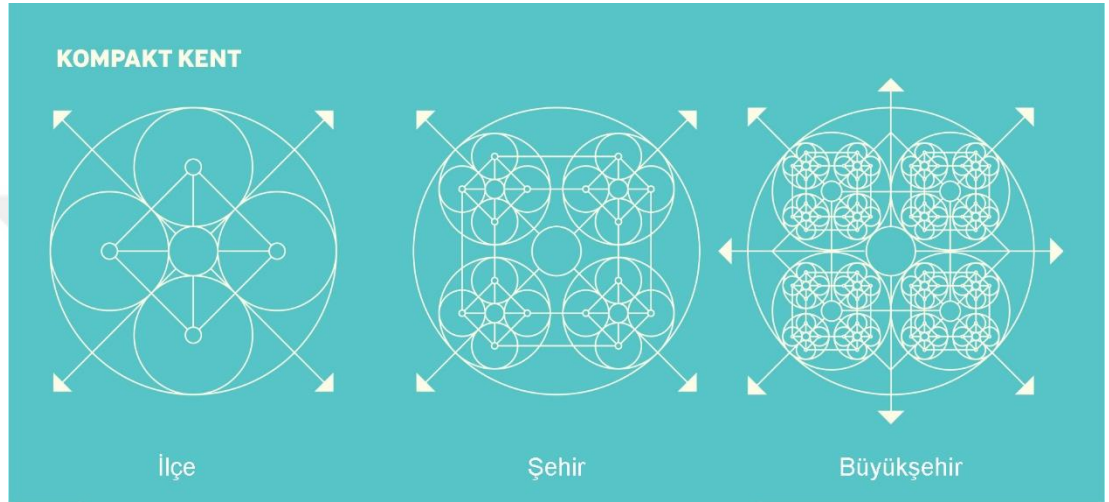
3.4.1. Kompakt Kent

Yüksek yoğunluk, karma arazi kullanımı, erişim kolaylığı gibi ilkeler etrafında şekillenen **kompakt kent** modeli, iklim değişikliği ile mücadelede özellikle kent formu bakımından sıkça gündeme getirilen alternatif modellerden biridir (350 Türkiye, 2019, s. 36). Yüksek yoğunluklu yapılaşmayı öngören yaklaşımın temel amacı, fonksiyonlar arasındaki mesafeleri kısaltarak, ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasını sağlamaktır. Kompakt kent modeline göre ortalama büyüklüğe sahip bir mahallenin yoğunluğu iki kat arttırıldığında, her bir hanenin taşıt kullanımı %20 ile %40 oranında azalmaktadır. Böylece, daha fazla sayıda yolcu daha kısa mesafeler arasında taşınmakta, toplu taşımaya yapılacak yatırım maliyetleri düşmekte, özel araç bağımlılığı, hava kirliliği ve CO₂ emisyonları azalmaktadır (UN, 2011). Ayrıca, dikeyde yoğunlaşma sayesinde kentin yayıldığı alan azaldığından, altyapı yatırımları için harcanan enerji ve paradan tasarruf edilmekte, kentin çeperinde yer alan doğal alanların (orman, tarım vs.) işlevlerini sürdürebilmesi sağlanmaktadır. Kompakt kent modelinin ABD ulusal sera gazı seviyeleri üzerindeki etkisinin % 1 (U.S. National Research Council, 2009) ile % 10 arasında (Ewing & diğ., 2008) olduğu tahmin edilmektedir. Kompakt kent formu merkezden çeperlere doğru dengeli bir yoğunluk dağılımını hedeflediğinden, ulaşım için harcanan enerji miktarını minimize etmekte özellikle küçük ölçekli kentlerin gelişiminde büyük önem taşımaktadır.

Kompakt kent modeli, sera gazı emisyonlarının azaltılması konusunda avantajlara sahip ideal bir kent modeli olarak görünse de uygulanabilirlik konusunda bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Trafik sıkışıklığı kentsel alanlarda yakıt

verimliliğini düşürmekte, yüksek yapılarda elektrikli donanım ihtiyacı enerji tüketimini arttırmakta, yüksek yapıların sıklığı kentsel dokuda havalandırma sorunu ortaya koyabilmekte, yoğun kentsel alanlarda sert zemin miktarına bağlı olarak ortaya çıkan ısı iklimlendirme gereksinimini arttırmaktadır (Sınmaz, 2014, s. 98)

Şekil 3: Kompakt Kent Modeli



Kaynak: (350 Türkiye, 2019, s. 37)

3.4.2. İklim Duyarlı/Dirençli/Dayanıklı Kent

İklim değişmekte, sıcak hava dalgaları, aşırı ve ani yağışlar, sel, kuraklık, deniz seviyelerinin yükselmesi gibi iklimle ilgili afetler dünya çapında giderek daha fazla insanı etkilemektedir. Dünya üzerindeki tüm topluluklar, sistemler ve kentler iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalmaktadır. Ekonomik gelişmenin odağı olan kentler, Dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapmakta, bu oranı artmaya devam edeceği düşünülmektedir. Bu durum iklim değişikliği tehdidine karşı daha da savunmasız hale gelen kentlerin **iklim duyarlı/dirençli/dayanıklı** şekilde tasarlanmasını gündeme getirmektedir. Bu sürecin ilk adımını ise risk faktörlerinin tanımlanması, kırılganlıkların tespit edilmesi, öncelikli müdahale alanlarının belirlenmesi oluşturmaktadır. İklim duyarlı/dirençli/dayanıklı kent yaklaşımı, gelecekteki olası afetlere ve bu afetlerin sosyal, ekonomik, teknik sistemler ve altyapılara verebileceği zararlardan korunabilmek, aynı işlevleri, sistemleri ve kimliği koruyabilmek için kapasite geliştirebilen kentleri tanımlamaktadır.

Örneğin, aşırı yağışın neden olduğu sel felaketinin önlenmesi için yağmur suyu yönetiminin kentsel planlamaya entegre edilmesi başta kaynak verimliliği olmak üzere pek çok fayda sağlamaktadır. Kanalizasyon sisteminin baş edemeyeceği oranda yağışa maruz kalan Kopenhag, iklime duyarlı/dirençli/dayanıklı kent yaklaşımını 270.000 m² asfalt yol alanına sahip olan St. Kjeld Mahallesinde hayata geçirmek için Klimakvarter Projesini başlatmıştır. Bu çalışma, Kopenhag şehrinin 2025 yılına kadar sıfır karbon emisyonuna ulaşmasını amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, pahalı bir yöntem olan ve kentin büyük bir kısmında onlarca yıl sürecek inşaat çalışmalarına yol açacak olan kanalizasyon sisteminin genişletilmesi yerine, sokak seviyesinde yeşil çözümler ortaya konmaktadır. Mahallenin en geniş caddelerine, mahalleden limana kadar büyük miktarda suyu yönlendirecek yeni bisiklet yolları, bu alanlarda suları tutabilecek ağaçlandırma, yağmur bahçeleri, suyu depolamak için su kuleleri ve suyu tutmaya katkıda bulunan yaklaşık 50.000 m² yeşil alan tasarlanmış, kanalizasyon sistemi üzerindeki yoğun yağıştan kaynaklanan baskı azaltılmıştır. Bu tasarım ile; tek bir otopark alanı kaybetmeden tüm araçların mahalleye erişimine engel olmayacak şekilde yol yüzey alanının %20'si yayalar ve bisikletliler lehine iyileştirilmiştir. Mahalledeki sert yüzey alanının %20'sinin yeşil alanlara dönüştürülmesi, günlük yağmur suyunun %30'unun yönetilmesini ve kanalizasyon sisteminde sonlandırılmasını sağlamıştır. Çalışmanın şekillenmesinde referans alınan konu başlıkları ise şu şekildedir:

Işık: Mahalle hangi noktalardan güneş almakta ve hangi alanlar yeşil alan olma potansiyeline sahiptir?

Girişler: İnsanların toplandığı ve etkinliklerin yapıldığı kamusal alanları nasıl oluşturabiliriz?

Trafik: Trafik mahallenin hangi sokak veya caddelerinde oluşmaktadır? Sokaklar veya caddeler daraltıldığında trafiği idare etmek mümkün olur mu?

Kablolar ve borular: Yeşil alan oluşturabilmek için zeminin altında yer alan kanalizasyon, su boruları, elektrik, telefon ve bilgisayar kabloları sorun yaratır mı?

Arazi: Yağmur suları doğal olarak nereye akmaktadır? Kanallar ve yağmur bahçeleri yoğun yağışla baş edebilmek için hangi büyüklükte olmalıdır?⁴¹

⁴¹ <https://use.metropolis.org/case-studies/copenhagen-climate-resilient-neighbourhood-strategy>

Kopenhag kenti aşırı yağışa maruz kaldığından bu problemin çözümüne yönelik olarak stratejiler geliştirilmiştir. Çalışma için Kopenhag kentindeki St. Kjeld Mahallesi'nin seçimi ise tesadüf değildir. Bu alanın seçilmesinin nedeni, St. Kjeld Mahallesi'nin, daraltılsa bile trafik akışına engel olmayacak büyük ve geniş caddelere sahip olması ve limana doğru eğimli bir yamaçta konumlanmasıdır. Ancak Dünya'nın pek çok kenti; plansız, kaçak, altyapısız, sağlıksız yapılaşma başta olmak üzere trafik tıkanıklığı, finansman yetersizliği gibi pek çok problemle baş etmeye çalışmakta dolayısıyla bu yaklaşımın en optimum (uygulanabilir, esnek, ekonomik vs.) şekilde gerçekleştirilebilmesi, kentlerin sahip olduğu yerel dinamiklere göre değişiklik göstermektedir.

3.4.3. Akıllı Kent

Teknoloji kullanımını ve özellikle enerji yönetimi konusunda entegre bir sistemi ön plana çıkaran kent modellerinin başında ise **akıllı kentler (smart city)** gelmektedir. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU)'nin tanımına göre akıllı kent; mevcut ve gelecek nesillerin ekolojik, ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını gözeterek, kent ölçeğinde sunulan hizmetin verimliliğini, kentin yaşam kalitesini ve rekabet gücünü artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini ve **akıllı şebekeleri (smart grid)** kullanan yenilikçi kent modelidir (International Telecommunication Union, 2016, s. 13). Büyük veri, veri madenciliği, açık veri, açık kaynak kodlu yazılımlar, Web 2.0 ve sosyal medya uygulamalarının yaygınlaşması, e-belediyecilik kavramını da dönüşüme zorlamış, akıllı kent aşamasına geçilmesini gerekli kılmıştır.⁴²

Akıllı kentler, sürekli veri akışını sağlayarak, iklim değişikliği ile mücadelede enerji, ulaşım, su kullanımı, atık yönetimi gibi pek çok kullanıcı ihtiyacının gerçek zamanlı olarak takip edilmesini, uygun politika ve uygulamaların hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (350 Türkiye, 2019, s. 38). Dünyanın farklı coğrafyalarında yer alan kentler, içinde "akıllı" ifadesi geçen yeşil enerji, dijital kentler, yapay zeka ve nesnelerin interneti gibi teknoloji odaklı ve veriye dayalı pek çok proje geliştirmekte ve uygulamaktadır (Köseoğlu, 2019, s. 34). Ancak sadece günümüz teknolojilerini kullanmaya dayanan bir kent modeli olmanın ötesinde, hizmet sunulan toplumu geliştirmek ve yaşam kalitesini yükseltmek için iyi yönetişimi, ekonomik gelişmeyi, eğitim fırsatlarını ve sosyal eşitliği sağlamayı hedeflemektedir (Lehr, 2018).

⁴² <http://www.fortuneturkey.com/yol-acin-akilli-sehirler-geliyor-45878> Erişim Tarihi:11.11.2019

Akıllı kentlerin; **akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı hareketlilik, akıllı çevre ve akıllı yaşam olmak** üzere 6 temel özelliği bulunmaktadır (SRF, 2007, s. 11). Ancak, akıllı kent modeli özellikle yoğun veri toplama faaliyetlerinden dolayı kişi hak ve özgürlüklerini ilgilendiren bir dizi eleştiriyi de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden diğer benzer teknolojiye dayalı araçların kullanımında olduğu gibi veri güvenliğini ve şeffaflığı sağlayacak mekanizma ve pratiklerin oluşturulması önemlidir.

Sonuç olarak; Dünya nüfusu hızla artmakta, artan nüfus kentsel alanlara yığılmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri ise her geçen gün özellikle kentler ve kentlerde yaşayan nüfus üzerinde daha da belirgin şekilde görülmektedir. Yenilikçi kent modelleri ile bu süreç yönetilmeye çalışılsa da %100 başarı sağlanabilmesi için hem zamana hem de finansal desteğe ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle sera gazı emisyonlarını azaltan ve iklim risklerine karşı direnç oluşturan eylemlere, **büyükşehir bölgesi, şehir, ilçe, semt, blok ve bina gibi tüm kentsel ölçeklerde** öncelik verilmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğine uyum ve adaptasyon kapsamında ise planlama ve kentsel tasarım, iklim değişikliğine karşı mücadelede önemli bir role sahip olup, tüm kentsel ölçekler kent planları ile yönetilmektedir. Örneğin; kentsel alanların yapılaşma koşulları, yerleşim düzenleri, konut tipolojisi, yoğunluğu, ortalama yüksekliği, sert ve yumuşak yüzeylerin oranı, yeşil alanların florası ve miktarı, kullanılan inşaat malzemesinin seçimi gibi pek çok kriter, enerji tüketim miktarını değiştirmekte dolayısıyla sera gazı emisyonlarına doğrudan veya dolaylı olarak etki etmektedir. Bu sebeple kentlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik koşulları içinde taşıma kapasitelerinin hesap edilerek kent planlarına aktarılması en başından emisyon üretimine engel olacak, kentlerin iklim değişikliğine karşı kırılganlığını minimize edecektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KENTSEL TAŞIMA KAPASİTESİ

“Bir yıl boyunca bir insanı desteklemek için üç yüz alabalık gerekir. Buna karşılık alabalığın, 90.000 kurbağa yemesi, kurbağaların 27 milyon çekirge, çekirgelerin ise 1000 ton çim yemesi gerekmektedir.”

G. Tyler Miller, 1971

2.1. Kavramsal Çerçeve

Tek bir kişinin gözünden bakıldığında Dünya muazzam bir büyüklüğe sahiptir. Dünya'nın büyüklüğünü ve sınırlarını anlamak için bir dağın tepesine çıkmak veya okyanusun kenarından ufku seyretmek yeterli olmaz. Ama biz tek kişi değiliz. Biz 7.7 milyarız, her gün 10.000 kişi artıyoruz ve sürekli tüketiyoruz. İnsan faaliyetlerinin doğal kaynaklar üzerinde yarattığı baskı konusunda gezegenimizin bir limitinin olduğu düşüncesi 17. yüzyıla kadar uzansa da bu konu hakkındaki çalışmalar, özellikle sanayi devrimi sonrasında yaşanan gelişmelerle birlikte son yüzyılda artış göstermiştir.

1968 yılında kurulan ve amacını; insanlığın karşılaştığı küresel zorlukların anlaşılmasına yardım etmek ve bu sorunlara bilimsel analiz yöntemleri ile çözümler üretmek olarak tanımlayan Roma Kulübü ⁴³ 1972 yılında Dünya çapında ses getiren **“Büyümenin Sınırları (Limits of Growth)”** isimli raporu yayınlamıştır. 1970 yılında, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki uluslararası bir araştırmacı ekibi, başta nüfus artış hızı olmak üzere tarımsal üretim, endüstriyel üretim hızı, çevre kirlenmesi düzeyi ve yenilenemez doğal kaynakların tükenme hızını inceleyerek, bu beş faktöre ilişkin verileri “World3” isimli bir bilgisayar modeline aktarmıştır. Araştırmanın projeksiyon yılı ise 2100 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın temel soruları şunlardır; **Nüfus artış hızı, tarımsal üretim deseni, sanayileşme hızı, çevre kirlenmesi düzeyi ve yenilenemez doğal kaynakların tükenme hızı bugünkü seyrinde ilerlerse, önümüzdeki yüzyıl içinde ekonomiyi nasıl bir gelecek bekliyor? Dünya nüfusundaki büyüme kontrol edilmeden devam ederse ne olacak? Ekonomik**

⁴³ <https://www.clubofrome.org>

büyüme mevcut hızında devam ederse, çevresel sonuçlar ne olacak? Dünya'nın ekolojik sınırlarına uyan bir ekonomisi sistemi mümkün mü?

Bu çalışmanın sonuçları şu şekilde açıklanmıştır (Meadows & Ark., Ekonomik Büyümenin Sınırları, 1978, s. 10):

1. *“Dünya nüfusunda, sanayileşmede, çevre kirlenmesinde, gıda üretiminde ve doğal kaynakların tükenmesinde bugünkü büyüme eğilimi sürececek olursa, gezegenimizde ekonomik büyüme gelecek 100 yıl içinde sınırına dayanacaktır. Gerçekleşme olasılığı en yüksek olan sonuç; gerek nüfusta, gerekse sınıai kapasitede oldukça ani ve kontrol altına alınamayan bir düşüşün ortaya çıkmasıdır.*
2. *Bu büyüme eğilimini değiştirme, gelecekte uzun süre devam edebilecek ekolojik ve ekonomik bir denge kurma olanağı vardır. Dünya çapında sağlanacak olan denge, dünya yüzeyindeki her bireyin temel maddi ihtiyaçlarının doyumunu sağlayacak ve her bireyin beşeri potansiyelinin geliştirilmesi için eşit fırsata sahip olmasına olanak verecek biçimde tasarlanabilir.*
3. *İnsanoğlu, ekonomik büyümenin sınırlarını aşmasına izin vermek yerine bu duruma müdahale etmeyi seçer ve bunun için ne kadar çabuk harekete geçerse, başarı olasılıkları da o ölçüde artacaktır.”*

1972 yılında, ekonomiyi ve ekolojiyi bir araya getirerek küresel bir model ortaya koyan bu çalışma ile 12 senaryo analiz edilmiş, küresel trendlerin bu hızla devam etmesi durumunda, Dünyanın önümüzdeki 100 yıl içerisinde büyümenin sınırlarına ulaşacağı tespit edilmiştir.

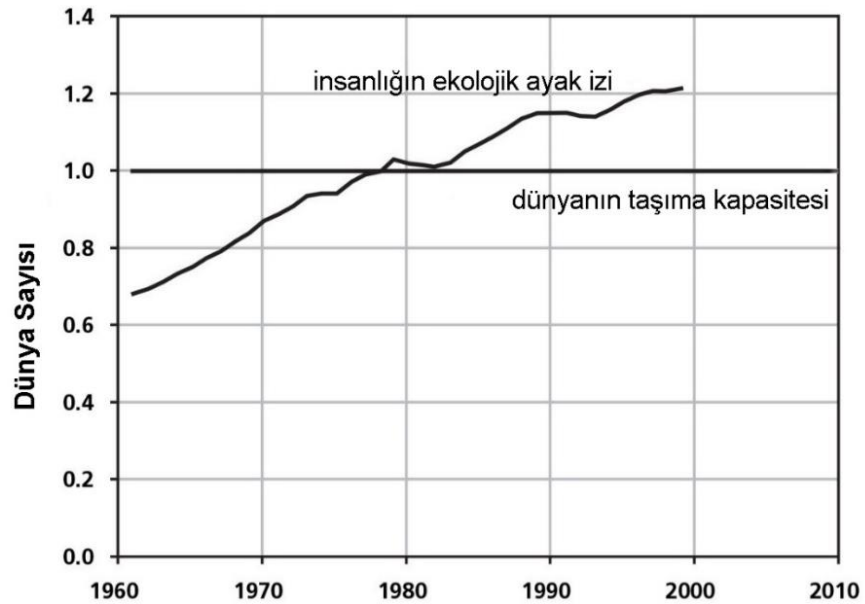
Aynı yıl içinde Stockholm'de “Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı” düzenlenmiş, konferansta kabul edilen Çevre Bildirgesinde; çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çeken, kaynak kullanımında kuşaklararası hakkaniyeti gözeten, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevre ile bağlantısını kuran ve kalkınma ile çevrenin birlikteliğini” vurgulayan ilkelerle **sürdürülebilirlik** düşüncesinin temel dayanakları ortaya konmuştur (Yıkılmaz, 2011, s. 17).

“Büyümenin Sınırları” raporu 1992 yılında revize edilerek **“Sınırların Ötesinde (Beyond the Limits)”** ismiyle yeniden yayınlanmış, daha önce kullanılan bilgisayar modeli geliştirilerek bu sefer 14 senaryo analiz edilmiştir.1972’de yapılan ve

büyümenin sınırlarına 100 yıl içinde ulaşılacağını tahmin eden çalışma, 20 yıl sonra 1992’de revize edilmiş ve aslında insanlığın sürdürülebilir sınırları çoktan aştığı, sürdürülemez bölgelere doğru ilerlediği, teknolojinin getirdiği kazanımların (katlanarak büyüyen) tüketimle hızla ortadan kaldırıldığı, (seçime odaklı) kısa-dönemli politikaların uzun-dönemdeki vahim sonuçları göremediği belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları şu şekilde açıklanmıştır (Meadows & Ark., 1992):

1. “Çok sayıda doğal kaynağın insanlık tarafından kullanımı, fiziksel olarak sürdürülebilirlik sınırlarını aşmıştır. Enerji ve kaynak kullanımında önemli düşüşler olmazsa, önümüzdeki yıllarda kişi başına gıda üretimi, enerji kullanımı ve endüstriyel üretimde kontrolsüz bir düşüş olacaktır.
2. Bu düşüş kaçınılmaz değildir. Bunu önlemek için iki değişiklik gereklidir. Birincisi, tüketimi ve nüfus artışını teşvik eden politika ve uygulamaların kapsamlı şekilde gözden geçirilmesi, ikincisi ise enerji ve kaynak kullanımındaki verimliliğin ciddi şekilde artırılmasıdır.
3. Sorunlarını sürekli büyüme ile çözmeye çalışmayan sürdürülebilir bir topluma geçiş hala teknik ve ekonomik olarak mümkündür. Sürdürülebilir bir toplum, kuşaklar boyunca yaşayabilecek, kendi fiziki ve sosyal sistemlerini tahrip etmeyecek kadar ileri görüşlü, akıllı ve esnek bir toplumdur.”

Grafik 16: Ekolojik Ayak İzi ve Dünyanın Taşıma Kapasitesi ⁴⁴



⁴⁴ Mathis Wackernagel ve ark. 2002 yılında yaptığı çalışma, insanoğlunun yaşamak için biyosferin yenilenme kapasitesini 1980'lerden bu yana fazlaca aşmış olabileceğini, tüketim

Kaynak: (Wackernagel & Ark., 2002)

Aynı yıl Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında, "Büyümenin Ötesinde" raporunun da vurgu yaptığı iklim değişikliği, ormansızlaşma, biyolojik çeşitliliğin ve denizlerin korunması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi önlem alınması gereken ekonomik ve sosyal sorunlarla ilgili izlenecek politikalar belirlenmiş, ekonomik faaliyetler sürdürülürken doğal çevrenin göz ardı edilemeyeceğine yönelik ilkelerin benimsenebilmesi için uluslararası seviyede, **Rio Bildirgesi, Gündem 21, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi, Orman Varlığının Korunmasına Dair Bildiri** olmak üzere beş temel belge kabul edilmiştir (Aksu C. , Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre, 2011, s. 14-15).

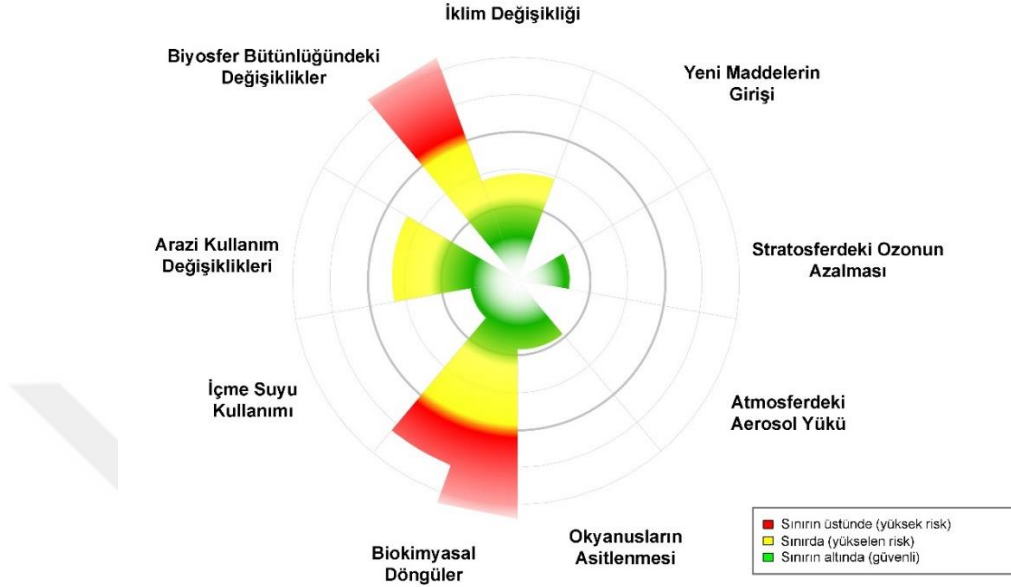
1992 yılında yayınlanan "**Sınırların Ötesinde**" raporu revize edilerek "**Büyümenin Sınırları: 30 Yıllık Güncelleme (Limits of Growth: The 30 Years Update)**" ismiyle 2004 yılında yeniden yayınlanmış, küresel kaynak tüketiminde gelinen kritik duruma 3. kez dikkat çekilmiştir (Meadows & Ark., 2004).

Stockholm Esneklik Merkezi (The Stockholm Resilience Centre) ve Avustralya Ulusal Üniversitesi tarafından 2009 yılında yapılan "**Gezegenin Sınırları (Planetary Boundaries)**" isimli çalışma ile, gezegen sisteminin kararlılığını ve kendini sürdürebilme yeteneğini düzenleyen 9 sınır/eşik/sistem tanımlanmıştır. Bu sistemler; iklim değişikliği, yeni maddelerin girişi (organik kirleticiler, radyoaktif maddeler, nanomaddeler, mikroplastikler vs.), stratosferdeki ozonun azalması, atmosferdeki aerosol yükü, okyanusların asitlenmesi, biokimyasal döngüler (fosfor ve azot döngüleri), içme suyu kullanımı, biyosfer bütünlüğündeki değişiklikler (biyolojik çeşitlilik ve türlerin kaybolması), arazi kullanımındaki değişiklikleri (toprak sistemindeki değişimler)'dir.⁴⁵

yükünün 1961'de küresel biyosfer kapasitesinin % 70'ine tekabül ederken 1999'da % 120'ye ulaştığını belirtmektedir.

⁴⁵ <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html>

Şekil 4: Gezegenin Eşikleri (Planetary Boundaries)



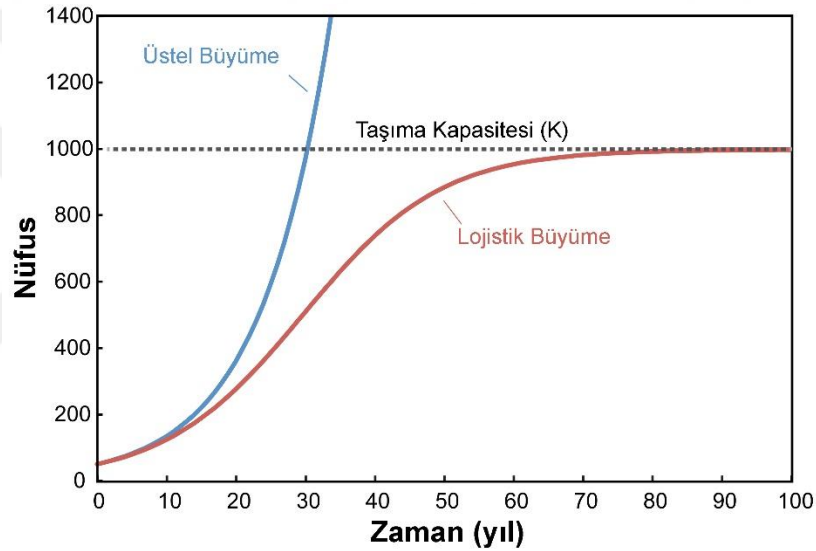
Kaynak: (Steffen & Ark., 2015)

Dünya Sistemi için bir tür güvenlik ölçüsü seti olarak tanımlanan bu 9 sistemin son durumu, 2015 yılında yapılan bir çalışma ile güncellenmiş, insan aktivitelerine bağlı olarak gezegenimizi sınırlayan 9 eşikten; **iklim değişikliği, biyosfer bütünlüğündeki değişiklikler ve biokimyasal döngüler** olmak üzere 3'ünün aşıldığı, **arazi kullanım değişikliklerinin ise oldukça kritik seviyede olduğu** tespit edilmiştir. İklim değişikliği ve biyosfer bütünlüğündeki değişiklikler, bilim adamları tarafından **çekirdek/ana/temel ekolojik sınırlar** olarak tanımlanmakta, bu temel sınırlardan herhangi birinin önemli ölçüde değiştirilmesinin gezegen sistemini kontrol edilemez ve yaşama elverişsiz bir evreye sürükleyeceği belirtilmektedir (Steffen & Ark., 2015).

Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) ve Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) işbirliğiyle 1998 yılından bu yana iki yılda bir yayınlanan "Yaşayan Gezegen Raporu" ile doğanın sunduğu ve gezegenin her yıl yenilediği kaynak miktarı hesaplanmaktadır. Ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite arasındaki fark son 30 yıldır; nüfus, tüketim oranı, küresel gayri safi milli gelir ve kaynak ihtiyacı gibi etmenlere bağlı olarak her yıl açılmaktadır. Başka bir deyişle; bir yıl içerisinde tüketilen doğal kaynakların doğa tarafından yenilenmesinin 18 ayı bulduğu (1,5 dünyaya ihtiyacımız

var), dolayısıyla yaşamımızın sürdürülebilir olmaktan çıkmakta olduğu belirtilmektedir. Küresel Ayak İzi Ağı'nın açıkladığı rakamlara göre, Dünya'nın 1 yıl için ürettiği biyolojik kapasitenin, insanlık tarafından tüketildiği gün olan **Küresel Limit Aşım Günü (Global Overshoot Day)**⁴⁶, 2015'te 13 Ağustos, 2016'da 8 Ağustos, 2017'de 2 Ağustos, 2018'de 1 Ağustos, 2019'da ise 29 Temmuz olarak belirlenmiştir. Tüketilen kaynakları üretmek ve yaratılan atığı bertaraf etmek için gereken toprak ve su alanını işaret eden ekolojik ayak izi büyüdükçe limit aşım günü de daha erken bir tarihe kaymaktadır.⁴⁷

Şekil 5: Verhulst-Pearl Lojistik Büyüme Eğrisi



Sürdürülebilir kalkınmanın izlenmesi için gelişen bir araç olan **taşıma kapasitesi**, 1838'de Pierre François Verhulst (1804-1849) tarafından ortaya atılan **lojistik büyüme eğrisi teorisi** ile ortaya çıkmıştır (Odum, 1971). Verhulst, Thomas Malthus'un öngördüğü gibi nüfusun sürekli olarak **üstel fonksiyona göre** büyümeyeceği, büyüme hızının büyük bir artıştan sonra düşünerek üstel büyüme fonksiyonuna kısıtlayıcı bir değişken ilave etmiş, bu değişkeni de **taşıma kapasitesi**

⁴⁶ Küresel Limit Aşım Günü, ilk kez 2006 yılında Global Footprint Network ile ilk İngiltere düşünce kuruluşu New Economics Foundation'dan Andrew Simms tarafından; insan ekonomisinin Dünya'nın ekolojik sınırları dahilinde çalışmasına yardımcı olacak bir araç olması için tasarlanmıştır. Dünya'nın belirli bir yıl içinde (Örn; 1 Ocak 2019-31 Aralık 2019) üretebileceği biyolojik kaynak kapasitesinin, insanlığın ekolojik kaynak ve hizmetlere olan talebine bağlı olarak aştığı tarih olarak tanımlanmaktadır. Küresel Limit Aşım Günü=(Gezegenin Biyolojik Kapasitesi / İnsanlığın Ekolojik Ayak İzi) x 365 formülüyle hesaplanmaktadır. <https://www.overshootday.org/about-earth-overshoot-day/>

⁴⁷ <http://www.wwf.org.tr/?1340>

(K) olarak tanımlamıştır. Başlangıçtaki nüfus miktarı, içsel büyüme oranı ve üst asimptot (taşıma kapasitesi) bir araya getirilmiş, nüfus ile doğal kaynaklar, yaşanan coğrafya, iklim koşulları, arazi varlığı, enerji kaynakları, üretim gücü ve milli gelir başta olmak üzere sayılabilecek pek çok faktör arasındaki ilişkilerin tespiti matematiksel olarak modellenmiştir. Şekil 4'te gösterildiği gibi, lojistik büyüme eğrisi altındaki nüfus artışı sigmoidaldır (S-biçimli). Taşıma kapasitesi (K)'nin üzerindeki yoğunluklardaki popülasyonlar, kararlı dengeyi temsil eden taşıma kapasitesine ulaşana kadar katlanarak azalmaktadır. Taşıma kapasitesinin, matematiksel bir model olarak hesaplanması ancak ileri bilgisayar yazılımlarıyla mümkün olmaktadır (İskender, 2018, s. 81).

Biyolojik bir kökene sahip olan taşıma kapasitesi kavramı, bugüne kadar daha çok ekolojik sistemlere göre ele alınmış, ekolojik sistemlerin yönetiminde bir araç olarak yaygın şekilde kullanılmıştır. Taşıma kapasitesi en genel anlamıyla, zaman içinde bir sistemin bozulmadan destekleyebileceği maksimum nüfus/popülasyon yoğunluğu/basınç/yük/limit olarak tanımlanmaktadır (Baldwin, 1985) (Chung, 1988) (Miller, 2004).

Taşıma kapasitesi, çeşitli meslek grupları tarafından farklı şekillerde kavramsallaştırılmaktadır. İnşaat endüstrisi tarafından, temellerin, malzemelerin veya yapıların belirli bir yükü barındırma kabiliyeti şeklinde (Trakolis, 2003, s. 2), uluslararası denizcilik endüstrisi tarafından kargo gemilerinin taşıyabileceği maksimum kargo miktarı şeklinde (Sayre, 2002, s. 278), turizm sektörü tarafından bir alanın fiziksel kapasitesinde bir değişiklik yapmadan alanı kullanabilecek kişi sayısı olarak (Taiwo & Feyisara, 2017, s. 2) tanımlanmaktadır.

Önceleri teorik olarak ele alınan kapasite kavramı, konuya ilişkin bilimsel çalışmalar arttıkça nesnel bir zemine oturmuş, tanımlanabilir ve bazı yöntemler ile ölçülebilir hale gelmiştir. Ayrıca zaman içerisinde çalışma alanlarının türü, niteliği, ölçeği ve varılmak istenen sonuca göre de taşıma kapasitesine yönelik çeşitli sınıflandırmalar yapılmış (Küçükbaş & Türel, 2011, s. 49), literatürde **ekolojik taşıma kapasitesi, insan taşıma kapasitesi, fiziksel taşıma kapasitesi, turizm taşıma kapasitesi, kentsel taşıma kapasitesi** vb. şeklinde çeşitlenmiştir (Wei, Huang, Lam, Sha , & Feng, 2015, s. 3246).

2.2. Kentsel Taşıma Kapasitesi

2019 yılı itibariyle dünya nüfusunun %55'i kentlerde yaşamakta olup, bu nüfusun 2030 yılında %60'a, 2050 yılında ise %66'ya çıkacağı öngörülmektedir (UNDESA, World Urbanization Prospects: The 2019 Revision, 2019). IPCC 5. Değerlendirme Raporu (AR5)'na göre; kentsel alanlar Dünya yüzeyinin %2'sinden daha azını oluşturmalarına rağmen, enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık %71 ile %76'sını üretmektedir (IPCC, 2014). Science Dergisi'nin "**Kent Gezegeni**" başlıklı özel sayısında, 21. Yüzyılda Dünya'nın geri dönüşü olmayan kaçınılmaz iki büyük sorun ile karşı karşıya olduğu, bu sorunların **insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği** ve **sınırlandırılmayan kentsel yayılma olduğu**, kentlerde giderek artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için gereken arazi alanının da her geçen gün daha fazla büyüdüğü, kentleşmenin sebep olduğu karbon salımının iklim değişikliğinin ana itici gücü olduğu belirtilmektedir (Science, 2016).

Bu doğrultuda, Birleşmiş Milletler Üye Devletleri tarafından 2015'te kabul edilen ve 2030'a kadar ulaşılması hedeflenen 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi⁴⁸ içinde 11. olan **Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar**, yaşanan sürecin çözümüne ilişkin önemli bir yer tutmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri, gelecek nesillerin yaşamını sürdürülebilir biçimde iyileştirmek için, bugünden doğru seçimler yapmanın gerekliliğini vurgulamakta aynı zamanda doğal çevrenin, insan faaliyetlerinin yoğunluğu karşısında sürdürülemez bir sınıra sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Oh, Jeong, Lee, & Lee, 2005).

Özellikle 21. yüzyılın başından bu yana hızlı kentleşme, sera etkisi, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, çölleşme, aşırı hava olayları vs. gibi pek çok çevresel sorun önemli ölçüde Dünya gündeminde yer almaktadır. Bu durum limitleri aşırı şekilde zorlanan yeryüzünün geri bildirimlerini ifade etmekte, insan faaliyetlerinin çevrenin taşıma kapasitesi dahilinde kontrol edilmesinin gerekliliğini anlatmaktadır. Kent nüfusunun yoğunlaşması ve bu nüfusun sosyoekonomik faaliyetlerinin aşırı

⁴⁸ 1-Yoksulluğa son, 2-Açlığa son, 3- Sağlık ve Kaliteli Yaşam, 4-Nitelikli Eğitim, 5-Toplumsal Cinsiyet Eşitliği, 6-Temiz Su ve Sanitasyon, 7-Erişilebilir ve Temiz Enerji, 8-İnsana Yakınsır İş ve Ekonomik Büyüme, 9-Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı, 10-Eşitsizliklerin Azaltılması, 11-Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar , 12-Sorumlu Üretim ve Tüketim, 13-İklim Eylemi, 14-Sudaki Yaşam ,15-Karasal Yaşam, 16-Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar, 17-Hedefler için Ortaklıklar

(<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>)

gelişmesinin devamı durumunda; sosyal, ekonomik ve ekolojik açıdan bozulmaların yaşanacağı, iklim değişikliğine karşı kentlerin direncinin ve esnekliğinin zayıflayacağı düşünülmektedir (Onishi, 1994) (Saveriades, 2000).

Kentsel taşıma kapasitesi, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar oluşturma hedefinin gerçekleştirilebilmesi, optimum popülasyon büyüklüğü ve aktivite ölçeğinin belirlenmesi için referans alınması gereken önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Oh, Jeong, Lee, & Lee, 2005). Yaygın bir yöntem olarak kullanılan ve bilimsel literatürün odaklandığı ekolojik taşıma kapasitesinden büyük ölçüde farklı anlamlara ve sonuçlara sahip olan **kentsel taşıma kapasitesi (urban carrying capacity)**, sadece doğal unsurları değil aynı zamanda ekonomik, sosyal, kültürel, yönetsel, altyapı gibi pek çok insan yapımı faktörü de göz önünde bulundurarak kentsel sistemin bütününe araştırmaktadır (Wei, Huang, Lam, Sha , & Feng, 2015, s. 3247).

Kentsel taşıma kapasitesi, kent plancıları tarafından doğal ve yapay çevrenin, çeşitli kullanım taleplerini destekleme konusundaki kararlılığı (Godschalk & Parker , 1975) olarak veya kentsel bir sistemin, nüfusu ve nüfusun faaliyetlerini bozulmadan emebilme yeteneği olarak (Schneider, Godschalk, & Axler, 1978), Seul Kalkınma Enstitüsü (1999) tarafından bir bölgenin doğal kaynaklarının destekleyebileceği maksimum ekonomik ölçek olarak, Oh ve Ark. tarafından (2005), ciddi bozulma ve geri dönüşümsüz hasara yol açmadan kentsel çevre tarafından sürdürülebilecek insan faaliyetleri, nüfus artışı, arazi kullanımı ve fiziksel gelişim düzeyi olarak tanımlanmaktadır.

2.2.1.Kullanılan Modeller

Çevre yönetiminde karşılaşılan pek çok sorun; kentsel sistemlerin doğal sistemlerle etkileşime girmesi ve doğal sistemlerin kentsel sistemlerin bir parçası haline gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. İnsan faaliyetleri ile ekolojik kaynaklar arasındaki çok boyutlu ve karmaşık ilişkiler dizisi düşünüldüğünde kentsel taşıma kapasitesi kavramının *-sistemin taşıyabileceği maksimum nüfus-* tek bir sayısal ölçü ile açıklanamayacağı bir gerçektir. 1838'de Pierre François Verhulst tarafından ortaya atılan taşıma kapasitesinin, sadece matematiksel bir yaklaşım değil aynı zamanda biyolojik bir mesele olduğunu iddia eden Raymond Pearl, bu iddiasını laboratuvar ortamında "Drosophila Melanogaster (Meyve Sineği)" isimli bir tür üzerinde yürüttüğü

deneysel çalışma ile ispat etmeye çalışmıştır. Pearl, henüz tırtıl halinde olanlar ile biraz daha büyümüş krizalitlerden oluşan küçük bir sinek grubunu, beslenmelerine uygun gıda ile donatılmış ancak alan olarak sınırlı bir kavanozun içine kapatarak, 2-3 günde bir yaptığı sayımlar sonucu sineklerin laboratuvar şartları altında lojistik büyüme eğrisi modeline göre (Şekil 4) çoğaldıklarını tespit etmiştir. Bu sonuçlardan sonra Pearl, insan nüfusunun da lojistik büyüme eğrisine uygun olarak çoğaldığını ileri sürmüştür. İnsanoğlunun artışı, Drosophila sineklerinin artışı ile benzerlik göstermekle birlikte, insanlar arasındaki kaynaklar eşit şekilde dağılmamıştır. Sahip olunan sınırlı kaynağı zor koşullar altında idare etmeyi öğrenen insanoğlu, içinde yaşadığı kavanozu teknolojik ve organizasyonel ilerlemeler sayesinde sürekli olarak genişletmiştir (Cipolla, 1980, s. 93-94).

Dinamik bir yapıya sahip olan kentsel taşıma kapasitesinin değerlendirilmesi oldukça karmaşık bir süreçtir. Başta kaynakların varlığı, kullanım şekli, kullanım yoğunluğu, üretim ve tüketim kalıpları, teknoloji vs. olmak üzere etkileyebilecek birçok faktörün bulunduğu, net bir şekilde ölçülmesinin ve hesaplanmasının oldukça zor olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konulmaktadır (Arrow & Ark., 1995) (Tokmak, 2008). Ayrıca fazlaca tartışılmasına rağmen kentsel taşıma kapasitesinin yaygın olarak kabul görmüş standart bir değerlendirme yöntemi de bulunmamaktadır (Sarma & Ark., 2012). Aspeslagh (1994, s. 23-24), kentsel alanların taşıma kapasitesini değerlendirmek için altı seviye olduğunu belirtmektedir;

1. **Altyapı kapasitesi:** Bu seviye, kaynakların akışını belirleyen altyapı kısıtlamalarını içermektedir. Su temini sistemi, atık su arıtma sistemi, ulaşım sistemi, toplu taşıma sistemi, atık bertaraf sistemi, yağmur suyu kontrol sistemi vb. gibi sistemler bu seviyede yer almaktadır. Bu seviye, altyapı kapasitesinin iyileştirilmesi veya genişletilmesi ile aşılabilmektedir.
2. **Kurumsal kapasite:** Bu seviye, siyasi ve yasal olarak uygulanan standartların kısıtlamalarını içermektedir. Uluslararası kararlar, yasa ve yönetmelikler, imar düzenlemeleri, inşaat ruhsatları, arazi kullanım kararları, yasal mevzuatın tanımladığı koruma alanları (havza, orman, mera, sit alanı vs.) bu seviyede yer almaktadır. Örneğin; 1987 yılında Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin onaylanan Montreal Protokolü kabul edilmiş, ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımı ve üretimi kontrol altına alınmıştır.⁴⁹

⁴⁹ Detaylı bilgi için bakınız: <https://iklim.csb.gov.tr/montreal-protokolu-i-4364>

3. **Algısal kapasite:** Bu seviye, toplumun kendini tanımladığı kültürel değerleri, inançları, gelenekleri ve yaşam tarzını içermektedir. Kentte yaşayanların doğayı korumaya ilişkin tutumlarını ve tüketim alışkanlıklarını etkileyen bu algısal kısıtlar, çevre politikalarının oluşturulmasında da yönlendirici olmaktadır. Örneğin bazı Afrika ülkelerindeki kadınlar, ailelerinden miras alma hakkına sahip olmadıkları için arazi mülkiyetine erişememekte bu da ağaç dikme eğilimlerini azaltmakta, yenilikçi arazi yönetimi uygulamalarına katılmalarını engellemektedir (Fortmann, 1997).
4. **Çevresel kapasite:** Bu seviye, çevre kalitesini düşüren kısıtlamaları içermektedir. Bir yandan talep edilen üretim, tüketim ve kaynak kullanım seviyeleri ile diğer taraftan temiz ve güzel bir çevre beklentileri arasındaki değişimler bu seviyede yer almaktadır. Örneğin; 2000'li yılların başında Dünya genelinde kentlerde yaşayan 2.9 milyar kişi yılda 680 milyon ton (kişi başına günde 0.64 kg) katı atık üretirken; bu rakamın 2025 yılında 2.2 milyar tona (kişi başına günde 1.42 kg) ulaşacağı tahmin edilmektedir (Hoorweg, & Bhada-Tata, 2012).
5. **Sürdürülebilir kapasite:** Bu seviye, aşıldığında ekolojik sürdürülebilirliği tehdit edecek doğal sistem kısıtlamalarını içermektedir. Sürdürülebilir kısıtlamalar aşıldığında, biyolojik sistemlerin sürdürülebilir verimi de aşılır ve kent verimli kaynak alanını tüketmeye başlar. Bu sebeple bu seviyenin kısıtlamaları uzun vadeli mutlak kısıtlamalardır ve genişletilemez.
6. **Biyo-merkezli kapasite:** Bu seviye aşıldığında biyotik topluluğunun bütünlüğünü, istikrarını ve güzelliğini tehdit eden kısıtlamaları içermektedir. Bu seviye, sisteme farklı bir bakış açısıyla baktığından diğer seviyelerden ayrılmaktadır. Önceki seviyeler, doğal kaynakların yalnızca insani amaçlar için bir değere sahip olduğu düşüncesi ile değerlendirilmektedir. Bu sebeple doğal kaynaklar, insan tüketimi için dönüştürülmektedir. Biyo-merkezli kapasite, insan türünü gezegende yaşayan milyarlarca canlıdan biri olarak görmekte, insanlık için faydadan bağımsız olarak değerlendirerek etik kısıtlamalara yer vermektedir.

Taşıma kapasitesi konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan modellerden bazıları şunlardır:

Grafik Model: Bu model, nüfus artışının zamana bağlı olarak değişen durumunu anlatan grafiksel bir modelidir. Nüfus artışı üstel ve lojistik olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir. Çevresel bir direnç ile karşılaşmadığında nüfus, artma eğilimine girmekte ve üstel büyüme gerçekleşmektedir. Bu durum nüfus patlamasına dolayısıyla ekolojik sorunlara yol açmaktadır. Çevresel bir direnç ile karşılaştığında ise, nüfus dengelenme eğilimine girmekte ve lojistik büyüme gerçekleşmektedir. Kentsel taşıma kapasitesi, demografik veriler referans alınarak ileri bilgisayar yazılımlarıyla hesaplanabilmektedir (Şekil 4) (Sarma & Ark., 2012, s. 9).

Sınırlayıcı Faktör Modeli: Bu model, tek bir kısıtlama faktörünün referans alınarak, bu faktör çerçevesinde ortaya çıkan varsayımların sonuçlarına dayanmaktadır. Örneğin bir alanda gıda yetersizliği sorunu varsa, o zaman taşıma kapasitesi mevcut tarım alanlarının miktarı, tarımsal ürünlerin ortalama verimi, nüfusun tükettiği gıda profili, bir insana her gün sağlanması gereken kalori miktarı vb. gibi veriler kullanılarak hesaplanacaktır (Sarma & Ark., 2012, s. 10).

Ehrlich-Holdren (IPAT) Denklemi: 1971’de Paul Ehrlich ve John Holdren tarafından geliştirilen modele göre; ister geleneksel ister teknolojik bir topluma mensup olsun her bireyin doğal çevre üzerinde olumsuz bir etkisi bulunmaktadır (Ehrlich & Holdren, 1971). Bu etkinin aşağıda görüldüğü gibi; nüfus büyüklüğü (P), nüfusun kişi başına tüketim düzeyi veya kişi başına refahı temsil eden GSYİH (A) ile kaynak verimliliğini arttıran ya da atık yoğunluğunu azaltan teknoloji (T) faktörü olmak üzere 3 faktörün çarpımı ile hesaplanabileceği savunulmaktadır:

$$I \text{ (Çevre Üzerindeki Etki)} = P \text{ (Nüfus)} \times A \text{ (Kişi Başına Gelir)} \times T \text{ (Teknoloji Düzeyi)}$$

IPAT denklemi, sürdürülebilir limitler hakkında kısmen bilgi vermektedir (Ewing & diğ., 2008) (Sarma & Ark., 2012, s. 10). Fakat modele göre, kişi başına tüketim düzeyi ve teknolojik etkinlik ne olursa olsun, nüfusun artması durumunda çevre üzerindeki olumsuz etkilerin de artacağı anlaşılmaktadır. Örneğin; herhangi bir alanda kişi başına tüketim düzeyininin %5 azaltılacağı, teknolojinin de %5 iyileştirileceği varsayılırsa toplam olumlu etkinin %10 olması beklenir. Ancak diyelim ki %1.7 olan nüfus artış hızı azaltılamazsa 5 sene gibi kısa bir sürede sürdürülemez tüketim düzeyi eski düzeyine çıkacak, iyileşme etkisi de sıfırlanacaktır.

Ekolojik Ayak İzi Modeli⁵⁰: İnsanın ekosistemler üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılan temel bir sürdürülebilirlik göstergesi olan ekolojik ayak izi, Kanada'daki British Columbia Üniversitesi'nde, Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından doktora tezi kapsamında (1990-1994) geliştirilmiştir. Ekolojik Ayak İzi kavramına esin kaynağı olan “Ayak İzi”; bir canlının ağırlığına ve ayaklarının boyutuna göre yere yaptığı baskı sonucu derinliği değişen izdir. Canlıların gezegene yaptığı baskı ve biyolojik üretken alan kullanım miktarı “ayak izi” kavramıyla simgeleştirilmiştir. Taşıma kapasitesini hesaplamak için en yaygın kullanılan modellerden biri olan ekolojik ayak izi, nüfusun ihtiyaç duyduğu tüm kaynakları üretmek, üretilen atıkları ise bertaraf etmek için gerekli olan biyolojik alan miktarı hakkında fikir vermektedir.

Ekolojik Ayak İzi (kha)⁵¹ = Üretim Alanı x Tüketim x Nüfus formülüyle hesaplanmaktadır.

Üretim alanı; belirli bir tüketim miktarının sürdürülebilir şekilde karşılanması için gereken üretken biyolojik alandır. Tarım alanları, otlaklar, ormanlar, denizler, yapılaşmış alanlar olmak üzere Dünya’da 5 farklı biyolojik üretken alan belirlenmiştir.

Tüketim; malların kullanım ölçüsünü ifade etmektedir. Örneğin tüketilen etin kilogram olarak ağırlığı, tüketilen suyun litre birimiyle ölçüsü, kullanılan elektriğin jul birim değeri, tüketilen kerestenin ton olarak ağırlığı gibi. Belirtilen tüm bu gruplar için ayrı ayrı hesaplama yapılır.

Nüfus; belirli bir alan içerisindeki doğal kaynakları tüketen insan sayısını ifade etmektedir.

2.2.2. Örnek Alan İncelemeleri

Kentsel taşıma kapasitesinin hesaplanmasına yönelik literatürde yer alan bazı örnekler şu şekildedir:

ÖRNEK 1: ABD eyaletlerinden biri olan Vermont’un nüfus büyüklüğü (626.000 kişi) ve kaynak tüketimi bakımından artık sürdürülebilir olmadığı düşünülerek Vermont için optimum/sürdürülebilir nüfus büyüklüğünün ne olduğu konusunda bir çalışma yapılmıştır (VSP, 2013). Çalışma kapsamında sürdürülebilirliği ve yaşam kalitesini

⁵⁰ <https://www.enerjiportali.com/ekolojik-ayak-izi-nedir-nasil-hesaplanir/> Erişim tarihi:15.12.2019

⁵¹ Küresel Hektar (kha), ekolojik ve biyolojik kapasitede yer alan temel ölçü birimidir. Dünya’nın sahip olduğu ortalama verimlilik kapasitesi üzerinden elde edilecek 1 kha arazinin karşıladığı üretim kapasitesini ifade etmektedir.

yansıttığı düşünülen 15 gösterge seçilmiş, göstergelerin içeriğine uygun olarak belirlenen kriterler çerçevesinde uzman araştırmacılar tarafından sonuçlar analiz edilmiştir. Vermont için optimal/sürdürülebilir nüfus büyüklüğünün, bu göstergelerin ortalaması olan 494.210 kişi olduğu sonucuna varılmış, ancak gerçekten sürdürülebilir olmak için en düşük değeri öneren Ekolojik Ayak İzi Göstergesi'nin (150.000) kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir. İlaveten "Vermont Vatandaşlarının Mutluluğu" şeklinde bir gösterge daha belirlenmesine rağmen bu konu öznel olarak değerlendirilebileceğinden herhangi bir optimal/sürdürülebilir nüfus büyüklüğü hesaplanmamıştır. Diğer göstergelerin önerdiği optimum nüfus değerleri ise şu şekildedir:

Tablo 6: Seçilen Göstergelere Göre Vermont İçin Optimum Nüfus Büyüklükleri

Gösterge	Optimum/Sürdürülebilir Nüfus
Biyçeşitlilik	310.000
Demokrasi	626.011
Ekolojik Ayak İzi	150.000
Çevre Sağlığı	400.000
Tarımda Kendine Yeterlilik	432.923
Orman Varlığı	600.000
Sera Gazı Emisyonları	400.000
Yoksulluk	500.000
Yaşam Kalitesi	700.000
Yenilenebilir Enerji Üretimi	600.000
Kırsal Yaşam	450.000
Doğal Güzellik	600.000
Manevi Bağlılık	450.000
Ekonomi	600.000
Su Kalitesi	600.000
Ortalama	494.210

Kaynak: (VSP, 2013)

Araştırma sonucuna göre olması gereken optimum nüfus büyüklüğü (494.210), Vermont'un mevcut nüfusu olan 626.000 kişiden daha düşük çıktığı için çalışma kapsamında bireysel düzeyde, yerel yönetim düzeyinde, devlet düzeyinde ve ulusal düzeyde geliştirilen öneriler aşağıdaki gibidir:

Bireysel Düzey:

- Birden fazla  ocuk doğurmayı savunan kişilere, gezegenin ekolojik sınırlarını aştığı bilgisinin verilmesi,
- Aile planlaması dahil olmak üzere sürdürülebilir bir nüfusa ulaşmak için çalışan örgütleri desteklemek

Yerel Yönetim Düzeyi:

- Kentsel alanlarda büyük ve kalıcı yeşil alanların planlamasında yönelik taahhüt geliştirmek
- Yaşayan nüfusun, optimum nüfus büyüklüğü hakkındaki fikirlerini öğrenmek için anket yapmak, optimum nüfus büyüklüğün aşılmadığından emin olmak için politikalar geliştirmek

Devlet Düzeyi:

- Vermont'un nüfusunu istikrara kavuşturmak için uzun vadeli planlama yapacak bir Nüfus Komisyonu'nun oluşturulması
- İş olanakları ile iş arayanların sayısı arasında bir denge kurulması
- Vermont'un sosyal ve ekonomik geleceğinde, her yaştan insana nüfus artışının rolünü öğretmek için devlet okullarında, medya ve toplum kuruluşlarında nüfus eğitim programları geliştirmek
- Bütün gönüllü doğum kontrol hizmetlerinin herkes tarafından erişilebilir olmasını sağlamak
- İkinci  ocuğa gelir vergisi muafiyetinin sınırlandırılması

Ulusal Düzey:

- İsteyen ve ihtiyaç duyan tüm kadınlara ücretsiz aile planlaması eğitiminin verilmesi
- Dünya çapındaki genç kadınların eğitiminin desteklenmesi, haklarının korunması
- Ulusal h k metin Vermont için önerilenlere benzer politikalar benimsemesi.

ÖRNEK 2: 1971-2014 dönemi içerisinde Çin için yapılan bir çalışmada (şahin & Yıldırım , 2019); IPAT denkleminin faktörleri (nüfus, refah ve teknoloji), CO₂ emisyonlarının itici gücü olarak kabul edilmiş ve bu faktörlerin CO₂ emisyonlarına olan

etkileri analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; uzun dönemli olarak nüfusta yaşanan %1'lik artış, CO₂ emisyonlarında %1.30'luk bir artışa, refah seviyesinde (GSYİH) yaşanan %1'lik artış %1.37'lik bir artışa, teknolojide yaşanan %1'lik artış ise %1.01'lik bir artışa sebep olmaktadır. Kısa dönemli olarak nüfusta yaşanan %1'lik artış, CO₂ emisyonlarında %1.34'lük bir artışa, refah seviyesinde (GSYİH) yaşanan %1'lik artış %1.74'lük bir artışa, teknolojide yaşanan %1'lik artış ise %0.56'lık bir artışa sebep olmaktadır.

Benzer şekilde Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (ASEAN)⁵² üye ülkeleri için yapılan bir çalışmada (Chontanawat, 2018, s. 187); 1971-2013 yılları arasında CO₂ emisyonlarına ne kadar katkı verdiklerinin anlaşılabilmesi için IPAT denklemi faktörleri (nüfus, refah ve teknoloji), varyans analizi yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; emisyon artışına en fazla nüfus artışı ve kişi başına düşen gelir artışı sebep olmaktadır.

ÖRNEK 3: Çin'in başkenti olan Pekin için yapılan bir çalışmada (Wei, Huang, Lam, Sha , & Feng, 2015), kentsel taşıma kapasitesinin bir ölçüt olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmış, Pekin'in sürdürülebilir kalkınmasını kolaylaştırmak için gerekli müdahale alanları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında kriterleri/standartları/normları belirlemek için üç kaynak kullanılmıştır:

- 1. Pekin 12. Beş Yıllık Planı (2010-2015):** Pekin'in 2010-2015 yılları için hedeflerini, stratejilerini ve gelişme yollarını belirleyen üst ölçekli stratejik plan.
- 2. Yaşanabilir Şehirlerin Göstergesi Sistemleri Üzerine Bir Çalışma:** Kent planlama ve yönetimi alanında çalışmaları olan Çin Kentsel Araştırmalar Derneği (CSUS) tarafından 2007'de yapılan araştırma, Çin'de yaşanabilir şehir gelişimini ölçmek için bir dizi gösterge ve standarttan oluşan bir değerlendirme sistemi sunmaktadır.
- 3. Çin şehirleri için geçerli olan kriterleri içeren akademik çalışmalar**

Pekin'in 12. Beş Yıllık Planındaki kriterler öncelikli olmak kaydıyla, literatürdeki pek çok çalışma incelenerek kentsel taşıma kapasitesinin hesaplanması için **çevresel etkiler ve doğal kaynaklar, altyapı ve kentsel hizmetler, kurumsal kapasite ve toplum destekleme kapasitesi** olmak üzere 4 gösterge kapsamında toplam 54 kriter

⁵² Endonezya, Malezya, Tayland, Filipinler ve Singapur (kurucu üyeler), Bruney (1984), Vietnam (1995), Laos (1997), Myanmar (1997) ve Kamboçya (1999).

belirlenmiştir. Kentsel taşıma kapasitesi, çok hızlı bir nüfus ve gelişim sürecine sahne olan Çin şehirleri için büyük önem taşımaktadır. Pekin'in Genel Şehir Planı (2004-2020)'na göre; nüfusun 2020'de 18 milyona ulaşması planlanmış, ancak nüfus 2010'da 19 milyona ulaşmıştır. Yaşanan bu çarpıcı nüfus baskısı sürdürülebilirliği ve yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürmüştür.

Çalışmanın amacı; kentsel sürdürülebilirliği izlemek, değerlendirmek ve iyileştirmek için araca ihtiyaç duyan şehir plancıları ve yöneticiler için, kentsel taşıma kapasitesinin operasyonel olarak uygulanabilir bir kavram haline getirilmesi olarak belirtilmektedir. Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir:

- Pekin'in yaratıcılık-sanayi merkezi, finans merkezi, araç-üretim merkezi vb. gibi hedefler için rekabet etmemesi gerektiği, yapılan kalkınma planlarında Pekin'in işlevlerinin bir bölümünün çevre bölgelere devredilerek Pekin'in yoğun nüfuslu bölgelerindeki baskının hafifletilmesi gerektiği, kentsel nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin azalması durumunda sıklıkla karşılaşılan yetersiz kentsel hizmetler, çevresel bozulma, kaynak kıtlığı ve sosyal çatışmaların olumlu yönde iyileşeceği,
- Yerel yönetimin, kaynakların yeniden kullanımı, çevrenin korunması, altyapı geliştirme ve sosyal refah alanlarında kilit projelere yatırım yapması,
- Kent planları kapsamında arazi kullanım verimliliğinin artırılarak, kompakt kent yaklaşımının benimsenmesi⁵³,
- Halkın çevreci tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesi şeklinde açıklanmıştır.

Ayrıca çalışmanın;

- Halkın tutum ve beklentileri ile ilgili verilerin elde edilmesi ve çalışmaya yansıtılması konusunda yaşanan zorluklar,
- Kentlerin açık sistemler olmasından dolayı, tüketilen kaynakların büyük çoğunluğunun fiziksel sınırların ötesindeki başka kentlerden ve bölgelerden ithal edildiği, dolayısıyla bu uzak bölgelerdeki kaynaklara olan bağımlılıkların temel sürdürülebilirlik ilkesiyle çeliştiği, kentsel taşıma kapasitesi değerlendirmesinde önerilen tüm göstergeler ve ölçümlerin ancak tek bir şehir seviyesi için belirlenebildiği, mevcut araştırmalar tarafından büyük ölçüde göz

⁵³ Detaylı bilgi için Bölüm 3'te Yeni Kent Modelleri başlığına bakınız.

ardı edilen taşıma kapasitesinin sınır ötesi etkilerini ölçmek için daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği,

- Pekin ile Çin'in geri kalan kentleri arasındaki coğrafi, topografik ve kültürel bağlamlarda büyük farklılıkların bulunduğu, Pekin için kullanılan ölçütlerin, Çin'in diğer başka bir kentinin taşıma kapasitesi hesabında geçerli olmayacağı şeklinde kısıtlarının bulunduğu belirtilmektedir.

ÖRNEK 4: 2015 yılında Akdeniz bölgesinde yer alan 24 ülkede⁵⁴ yapılan bir çalışmada (GFN, 2015), incelenen her ülkenin yüksek ekolojik ayak izine sahip olduğu ortaya konmuştur. İnsanlığın şu anda 1,8 gezegen eşdeğeri kaynak tükettiği, doğal kaynaklara artan talebe ek olarak ülkelerin artan ekonomik risklerle de karşı karşıya olduğu vurgulanmaktadır. Araştırmaya göre; Akdeniz bölgesindeki hiçbir ülkenin, yalnızca kendi biyolojik kapasitesi ile nüfusunun talep ettiği tüm doğal kaynakları ve hizmetleri sağlayamadığı, dolayısıyla tüm ülkelerin belli oranda net biyolojik kapasite ithalatına bağımlı olduğu (Örn; Bosna-Hersek %4, Malta % 61) belirtilmektedir. Ayrıca, ülkelerin ekosistemlerinin emebildiğinden daha fazla atık üretmesi durumunda, dış ekosistemlere olan bağımlılığın daha da arttığı, Hırvatistan, Slovenya ve Fransa'nın, tüketim faaliyetlerinin bir sonucu olarak atmosfere salınan karbondioksiti emmek için dış biyolojik kapasite bağımlılığında en büyük paya sahip olduğu belirtilmektedir. Yapılan çalışma kapsamında ülkeler arasında en yüksek ekolojik ayak izine sahip kentlerin ise sırasıyla Atina, Barselona ve Kahire olduğu, Atina'nın tek başına Yunanistan'ın ekolojik ayak izinin %40'ını oluşturduğu tespit edilmiştir (GFN, 2015).

ÖRNEK 5: 2017 yılında 19 Akdeniz kıyı kentini⁵⁵ inceleyen başka bir çalışmada (Baaboua & Ark., 2017), analiz edilen 19 şehirden 13'ünün kişi başına düşen ekolojik ayak izi büyüklüğünün, ülkenin geri kalanının sahip olduğu ekolojik ayak izinden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yüksek gelirli ülkelerin sahip olduğu ekonomik gelişmişlik ve refah seviyesine bağlı olarak doğal kaynaklar üzerinde oluşan baskı nedeniyle, yüksek gelirli ülkelerdeki kentlerin düşük ve orta gelirli ülkelerdeki kentlerden daha fazla ekolojik ayak izine sahip olduğu belirtilmiştir. Ekolojik ayak izi

⁵⁴ Malta, Lübnan, Suriye, Filistin, İsrail, Portekiz, Ürdün, İtalya, İspanya, Kıbrıs, Montenegro, Tunus, Mısır, Yunanistan, Slovenya, Fransa, Libya, Hırvatistan, Türkiye, Fas, Bosna-Hersek, Makedonya, Arnavutluk, Cezayir.

⁵⁵ İskenderiye, Antalya, Atina, Barselona, Kahire, Cenova, İstanbul, İzmir, Marsilya, Napoli, Palermo, Roma, Tel Aviv, Selanik, Tiran, Tunus, Valensiya, Valletta, Venedik.

yüksek olan kentlerin ihtiyaç duyduğu gıdayı, yeterli ekim alanı olmaması nedeniyle ithal etmesi, ulaşım ve nakliyeyle bağlı karbon emisyonlarını dolayısıyla kentlerin ekolojik ayak izini arttırmaktadır.

ÖRNEK 6: Çin'in hızla gelişen kentlerinden biri olan 4.5 milyon nüfuslu Hangzhou için yapılan bir çalışmada (Tsou & Ark., 2017), 1/25.000 ölçekli dijital harita verileri, 30 metre çözünürlüklü DEM ve eğim verileri, 2013 tarihli Landsat ETM uzaktan algılama verileri ile araştırma sahasına ilişkin sosyo-ekonomik veriler, CBS (Coğrafi bilgi sistemi) ortamında organize edilip, analiz edilerek Hangzhou kentinin kentsel arazi taşıma kapasitesi (ULCC) belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7 : Ekolojik Duyarlılık Analizi İçin Kullanılan Faktörler

Birincil Değ. Faktörleri	İkincil Değ. Faktörleri	Ekolojik Duyarlılık Seviyesi	Nitelik Hiyerarşisi*	Ölçek Aralığı	Puan
Topografik Durum	Yükseklik (m)	Çok Duyarlı	≥200	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	100-200	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	50-100	0.25-0.5	2
		Duyarlı Değil	<50	0-0.25	1
	Eğim (°)	Çok Duyarlı	≥25	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	15-25	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	5-15	0.25-0.5	2
		Duyarlı Değil	<5	0-0.25	1
Arazi Kullanım	Arazi Kullanım Tipleri	Çok Duyarlı	Orman arazisi, su alanı, çıplak arazi	0.67-1	3
		Orta Derecede Duyarlı	Ekili Arazi	0.33-0.6	2
		Duyarlı Değil	Yapılaşmış Alan	0-0.33	1
Bölgesel Kalkınma Yoğunluğu	Konut Alanlarından Uzaklık (km)	Çok Duyarlı	≥1.5	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	1-1.5	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	0.5-1	0.25-0.5	2
		Duyarlı Değil	<0.5	0-0.25	1
	Birincil Ulaşım Akslarından Uzaklık (km)	Çok Duyarlı	≥3	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	2-3	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	1-2	0.25-0.5	2
		Duyarlı Değil	<1	0-0.25	1
	Nüfus Yoğunluğu (kişi/km ²)	Çok Duyarlı	<2000	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	2000–4000	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	4000–6000	0.25-0.5	2

		Duyarlı Değil	≥6000	0-0.25	1
Eko-Çevresel Duyarlılık	Ekolojik Alanlarından Uzaklık (km)	Çok Duyarlı	<0.2	0.75-1	4
		Orta Derecede Duyarlı	0.2-0.5	0.5-0.75	3
		Çok Az Duyarlı	0.5-1	0.25-0.5	2
		Duyarlı Değil	≥1	0-0.25	1
* Nitelik hiyerarşisi kısmı yazarlar tarafından 1. ve 2. değerlendirme faktörlerine göre belirlenmiştir.					

Kaynak: (Tsou & Ark., 2017, s. 5)

Çalışmada model olarak; duyarlı değil, çok az duyarlı, orta derecede duyarlı ve çok duyarlı olmak üzere dört seviyeden oluşan **ekolojik duyarlılık analizi** kullanılmıştır. Çalışma kapsamında bazı verilere ulaşılamaması veya mevcut verilerin bazı değişkenleri hesap etme konusunda yetersiz kalması gibi kısıtlarla karşılaşıldığı ifade edilmiştir. Bu nedenle, kentsel arazi taşıma kapasitesinin hesaplanabilmesi için, öncelikle Hangzhou kentinde kişi başına düşen arazi kullanım endeksinin hesaplanması gerektiği, kent nüfusunun ihtiyaç duyduğu kişi başına düşen toprak talebinin ise uluslararası standart olarak minimum 140 m² (konut, ulaşım vs.) olduğu belirtilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan araştırmaya göre; farklı şehirlerde kişi başına düşen arazi kullanım endeksi farklılık göstermektedir: Tablo 8'de görüldüğü gibi ABD için bu rakam 160 m², Rusya için 100-105 m² iken Çin için 120 m²'dir.

Tablo 8: Farklı Standartlarda Arazinin Nüfus Taşıma Kapasitesi

Standart Sınıflandırma		Nüfus Taşıma Kapasitesi	Mevcut Nüfus
Uluslararası Standart	Kişi başı 140 m ²	9.51 milyon	4,50 milyon
Amerikan Standardı	Kişi başı 160 m ²	8.32 milyon	
Rusya Standardı	Kişi başı 100 m ²	13.32 milyon	
	Kişi başı 105 m ²	12,68 milyon	
Çin Standardı	Kişi başı 120 m ²	11.10 milyon	

Kaynak: (Tsou & Ark., 2017, s. 14)

Çalışmanın sonuçlarına göre; ekolojik duyarlılık kentin merkezinden çevreye doğru aşamalı olarak artmakta, mevcut standartlar (Tablo 8) ile karşılaştırıldığında kentin ekolojik çevresinin nüfus artışına kısa vadede izin verdiği ancak uzun vadede politikalar geliştirilerek önlemler alınması gerektiği belirtilmektedir. Tablo 8'deki en yüksek standart uygulandığında bile, Hangzhou kentinin mevcut nüfusu (4.50 milyon), azami nüfus taşıma kapasitesinin (8.32 milyon) altında kalmaktadır. Hangzhou'daki

mevcut ekolojik çevrenin, nüfus artışını desteklemeye devam edeceği belirtilmekle birlikte, kent planlarının gelecekteki arazi kullanım kararları ile taşıma kapasitesini kontrol altına alınmasının hayati önem taşıdığı, model kapsamında değişken olarak dahil edilemeyen su arzı ve enerji tüketimi faktörlerinin yakın bir gelecekte yeni bir endeks olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

2.3. Kentsel Taşıma Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Kentsel taşıma kapasitesinin uygulama alanlarının başında kent planları gelmektedir. Türkiye kentsel planlama sistemine ilişkin esaslar ve ilkeler ise 1985 yılında yürürlüğe giren **3194 sayılı İmar Kanunu** ile tanımlanmaktadır. Kanun'un amacı 1. Madde ile; *"Bu kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir."* şeklinde kanunun kapsamı ise 2. Madde ile; *"Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel bütün yapılar bu Kanun hükümlerine tabidir."* şeklinde açıklanmaktadır.

Mekansal planlama kavramı ise ilk defa 2013 yılında 3194 sayılı İmar Kanununda yapılan değişiklik ile İmar Kanunu'nun 8. Maddesinde yer almış, 2014 yılında yürürlüğe giren **Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin** 4. Maddesinde; *"Mekânsal plan: 3194 sayılı İmar Kanunu uyarınca hazırlanan, kapsadıkları alan ve amaçları açısından üst kademeden alt kademeye doğru sırasıyla; mekânsal strateji planı, çevre düzeni planı ve imar planını... ifade eder."* şeklinde tanımlanmıştır.

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin amacı 1. Madde ile; *"...fiziki, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve şehir düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanan, arazi kullanım ve yapılaşma kararları getiren mekânsal planların yapımına ve uygulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir."* şeklinde açıklanmış, **mekânsal planlamayla arazi kullanımını doğrudan etkileyen plan kararlarının alınacağı** ifade edilmiştir.

Mekansal planlama kademeleri, İmar Kanunu'nun 6. Maddesi ile; *"Mekânsal planlar, kapsadıkları alan ve amaçları açısından Mekânsal Strateji Planlarına uygun olarak; Çevre Düzeni Planları ve İmar Planları kademelerinden oluşur. İmar*

planları ise Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı olarak hazırlanır. Her plan bir üst kademedeki plana uygun olarak hazırlanır.” şeklinde, Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin 6. Maddesi ile; “Mekânsal planlar kapsadıkları alan ve amaçları açısından Mekânsal Strateji Planları, Çevre Düzeni Planları ve İmar Planları olarak hazırlanır. Buna göre planlama kademeleri, üst kademeden alt kademeye doğru sırasıyla; Mekânsal Strateji Planı, Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planından oluşur.” şeklinde belirlenmiştir.

İmar Kanunu'nun 5. Maddesinde Çevre Düzeni Planları, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Çevre Düzeni Planı; varsa mekânsal strateji planlarının hedef ve stratejilerine uygun olarak yerleşim, gelişme alanları ve sektörlerle ilişkin alt ölçek planlarını yönlendiren genel arazi kullanım kararları çerçevesinde ilke ve kriterleri belirleyen, bölge, havza veya il bütününde hazırlanan, plan hükümleri ve raporuyla bir bütün olan plandır.

Nazım İmar Planı; varsa bölge planlarının mekâna ilişkin genel ilkelerine ve varsa çevre düzeni planlarına uygun olarak halihazır haritalar üzerine, yine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak çizilen ve arazi parçalarının; genel kullanım biçimlerini, yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklüklerini, nüfus yoğunlukları ve eşiklerini, ulaşım sistemlerini göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere düzenlenen, plan hükümleri ve raporuyla beraber bütün olan plandır.

Uygulama İmar Planı; tasdikli halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak nazım imar planı esaslarına göre çizilen ve çeşitli bölgelerin yapı adalarını, bunların yoğunluk ve düzenini, yolları ve uygulama için gerekli imar uygulama programlarına esas olacak uygulama etaplarını ve diğer bilgileri ayrıntıları ile gösteren plandır.”

Özetle, Türkiye planlama sisteminde kent planlarının, kente etkisi iki tür ölçekte gerçekleşmektedir. Üst ölçekli (1/100.000-25.000) çevre düzeni planı kararları yerleşmelerin makro ulaşım ve arazi kullanım fonksiyonlarını, alt ölçekli (1/5.000-1.000) Nazım ve Uygulama İmar Planları ise yoğunluklar, işlevsel ve fiziksel gelişme kodlarını belirleyerek yerleşmelerin morfolojik yapısını yönlendirmektedir. Ancak bu sistemin yeterliliği, denetimi, planları kimin yapacağına ilişkin yetki karmaşası, plan kademeleri arasındaki ilişkisizlik, plan yapım sürecinde denetim ve katılım

mekanizmalarına yer verilmemesi, uygulama araçlarının sınırlı olması, özel kanunlarla imar yasa ve yönetmeliklerinin etkisizleştirilmesi gibi pek çok sorunu bulunmaktadır. Örneğin alt ölçekli nazım ve uygulama imar planları 15-20 yıl gibi uzun dönemler hedef alınarak yapılmaktadır. Esnek olmayan ve zor değişen plan kararları üreten bu yaklaşım, kentin devingen yapısı ile çelişmekte, parçacıl planlarla (plan tadilatları vs.) mekânı değişime zorlamaktadır.

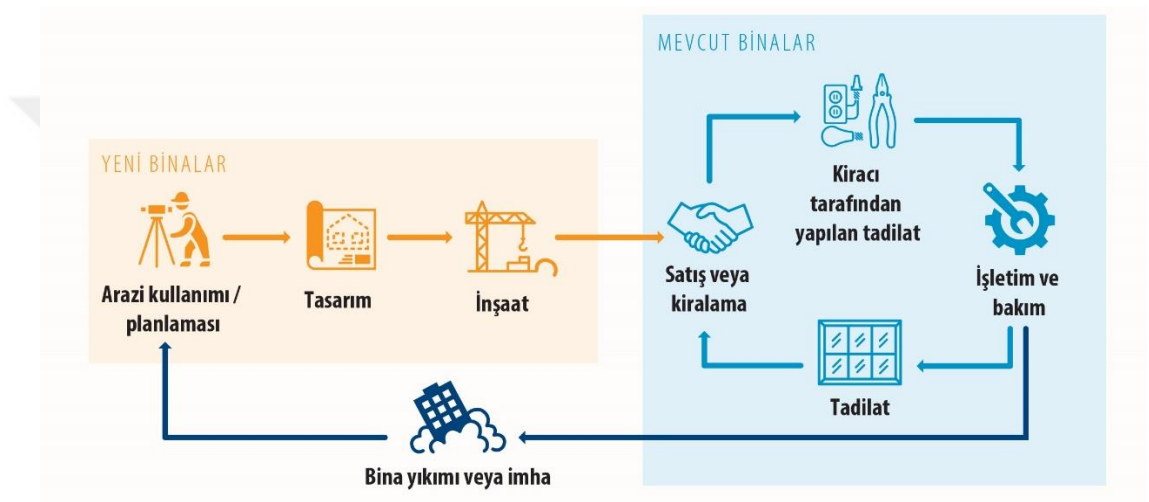
Mekansal planlama kademelenmesinin üst basamağında İl Çevre Düzeni Planları bulunmakta olup, bu planlar ile alınan kararlar alt ölçekli planları yönlendirmektedir. Kenti biçimlendiren bu kararların başında **arazi kullanım kararları**, arazi kullanım türlerinin başında ise **gelişme alanları** gelmektedir. Genellikle yeterli ve güvenilir analizler yapılmadan, kentin ihtiyacından bağımsız olarak üst ölçekli planlarla sınırı çizilen ve nüfus projeksiyonu hesaplanan gelişme alanları doğrudan alt ölçekli planlara aktarılmakta; yapılaşmanın tasarımı, yoğunluğu, çevresiyle kuracağı ilişkiler, sağlanacak standartlar vb. gibi hususlar için 3194 sayılı İmar Kanunu'na referans verilmektedir. Üst ölçekli planlar ile belirlenen gelişme alanları, alt ölçekli planlarda etaplama yapılmadan yapılaşmaya açılmakta, bu durum çoğunlukla doğal alanların (tarım alanı, sulak alan, zeytinlik, bağ vs.) kentleşmesine neden olurken kentin saçaklanarak büyümesini hızlandırmaktadır. Bu gelişim modeli, doğal çevreye zarar vermekte, kentleşme (ulaşım, su, altyapı vs.) maliyetlerini arttırarak kaynak israfına sebep olmaktadır.

Üst ölçekli planlarda gelişme alanları belirlenirken; yerleşmenin vizyonu, yerleşmenin büyümesine ihtiyaç olup olmadığı, büyüyecekse hangi yöne doğru ne şekilde büyüyeceği, mevcut nüfus büyüklüğü, mevcut yerleşik alanı, nüfus artış hızı, göç hızı, mevcut planlı alanların doluluk oranı, kentsel dönüşüm projelerinin varlığı gibi pek çok verinin detaylı şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Üst ölçekli planların kısa sürede hazırlanması, yerleşmelerin karakteristiğinin detaylı şekilde çalışılmasını imkânsız hale getirmekte, yerleşmelerin belirli sınırlar içinde bilindik imar düzenleriyle yapılaşmasına dolayısıyla tek tipleşmesine zemin hazırlamaktadır.

İnsanlık tarihinin en hızlı kentleşme dönemi yaşanmaktadır. Bugün şehirlerde yaşayan nüfusa ilave olarak 2030 yılında şehirlere 2 milyardan fazla insanın gelmesi beklenmektedir. Bu rakam 6 haftada bir, New York büyüklüğünde yeni bir şehir daha inşa etmek anlamına gelmektedir (McDonald, 2019). Aşırı nüfus baskısıyla baş etmeye çalışan kentlerin yapılı ve doğal çevresi arasındaki dengenin korunabilmesi

için kent planları kapsamında kullanılabilecek en önemli araçlardan biri **kentsel taşıma kapasitesidir**. Yeryüzünün sınırlı kaynaklarının Dünyanın artan nüfusu tarafından aşırı şekilde tüketiminin ekolojik sistemleri zorladığı, bir süre sonra bu baskının kendini ekonomik sorunlar olarak gösterdiği gözlenmiştir (Postel, 1994). Dolayısıyla her kentin kapasitesinin tespit edilmesinin, sürdürülebilir kentsel gelişimin anahtarı olacağı düşünülmektedir.

Şekil 6: Bir Binanın Yaşam Döngüsü



Kaynak: (WRI, 2016, s. 40)

Dünyanın pek çok yerinde, binaları nasıl inşa edeceğimiz, tasarlayacağımız ve işleteceğimize ilişkin bugün yapacağımız seçimler, sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği on yıllar boyu etkileyecektir. Enerji verimli binalar inşa etmek sürdürülebilir şehirler oluşturmada önemli bir faktör olacak, bölgesel ve ulusal düzeyde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada katkı sağlayacaktır (WRI, 2016). Doherty ve diğerlerinin (Doherty, Nakanishi, Bai , & Meyers, 2009, s. 2-3) bakış açısına göre; kentsel alanda tüketilen enerji 3 kategoride toplanmakta, Newton ve diğerleri (Newton, Tucker, & Ambrose, 2000) dördüncü bir kategori olan **bakım enerjisini** de eklemektedir:

1. **Gömülü enerji:** Binanın inşaatında kullanılan malzemelerin hammadde olarak çıkarılması, imalatı, dağıtımı ve inşa sürecinde tüketilen enerji.
2. **Operasyonel enerji:** Binanın ısıtılması, soğutulması ve içinde kullanılan cihazların çalıştırılmasında tüketilen enerji.

3. **Ulaşım enerjisi:** Çeşitli amaçlar için kamusal ve özel ulaşım modlarıyla yapılan yolculuklar esnasında tüketilen enerjidir.
4. **Bakım enerjisi:** Binanın yapımından yıkımına kadar olan sürede binanın bakımı (boyama, çatı tamiri vs.) için gereken enerji.

Yıllık küresel enerji arzının yaklaşık yarısı binaların inşa, işletme ve bakımında tüketilmektedir. Bina inşaatı nedeniyle kullanılan gömülü enerji ve bu enerjinin kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları, dünyadaki tüm enerji tüketiminin ve sera gazı emisyonlarının %20'sini oluşturmaktadır (IEA, 2016).

Yapılan bir araştırma ile (McDonald, 2019); kentleşmenin, sebep olduğu biyolojik çeşitlilik kaybı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkiler incelenmiştir. 900'den fazla çalışmanın incelendiği araştırmanın sonuçlarına göre; doğal yaşam alanlarına doğru büyüyen kentlerin 2030 yılına kadar, 290.000 km²'lik (tüm Birleşik Krallık'tan daha büyük bir alan) doğal yaşam alanını yok edeceği düşünülmektedir. Başka bir araştırma ise korunan alanlarla kentsel alanlar arasındaki yakınlığın 2030 yılına kadar giderek azalacağını ortaya koymaktadır (ScienceDaily, 2008)⁵⁶. Bu yakınlık, halihazırda doğal sistemler üzerinde var olan baskının daha da artmasına neden olacaktır. Ancak, 2030 yılına kadar kentsel olması beklenen arazi yüzeyinin % 60'ının henüz inşa edilmediği (Knapp, Winter, & Klotz , 2016) belirtilmektedir. **Bu durum, kentsel taşıma kapasitesinin gelişme alanları üzerinden kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır.**

Stockholm Esneklik Merkezi (The Stockholm Resilience Centre) ve Avustralya Ulusal Üniversitesi tarafından 2009 yılında yapılan ve 2015 yılında güncellenen “**Gezegenin Sınırları**” isimli çalışma ile gezegenimizi sınırlayan 9 eşikten **iklim değişikliği, biyosfer bütünlüğündeki değişiklikler ve biokimyasal döngüler** olmak üzere 3'ünün aşıldığı, **arazi kullanım değişikliklerinin ise oldukça kritik seviyede olduğu** tespit edilmiştir (Steffen & Ark., 2015). Dolayısıyla arazi kullanım kararlarına yön veren kent planlarının iklim değişikliği ile mücadele sürecine dahil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Arazi kullanım kararlarından biri olan gelişme alanları; inşa edilecek binaların tipi, sayısı, büyüklüğü ve verimliliğini belirlemektedir (WRI, 2016, s. 40). Rakamlar ülkeye ve bölgeye göre değişmekle birlikte, gömülü

⁵⁶ Harvard Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışmada, 1995'te Doğu Asya'da bir kentten korunan bir bölgeye olan ortalama mesafe 27 mil iken, 2030'da bu mesafenin 14 mile düşeceği tahmin edilmektedir.

enerjinin azaltılmasının, sera gazı emisyonlarının azaltılması üzerinde büyük bir etkisi olduğu düşünülmektedir (IEA, 2016). Gelişme alanlarının yer seçimi, büyüklüğü, tasarım kriterleri ile uygulama süreçlerinin kontrol altına alınması, kentlerin esnekliğini ve dayanıklılığını geliştirerek iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttıracaktır. İklim değişikliğinin kentler üzerindeki olumsuz etkileri giderek artmasına rağmen kentlerde yaşayan nüfusun iklim değişikliğine uyum süreci çok yavaş şekilde ilerlemektedir. Yeni planlama ilkelerinin getirilmesinin sonuçları, toplulukların gelişiminde birkaç on yıl gecikmeli olarak görülmektedir. Bu sebeple, sürdürülebilirlik çerçevesinde kent planları ile hızlıca alınacak her karar, toplumun iklim değişikliğine uyum sürecini de hızlandıracaktır (Marttila & ark., 2005, s. 221).

Bu durum, henüz doğal alanlarını kaybetmemiş kentler için önemli bir fırsattır. Çünkü kentsel taşıma kapasitesi, kent planları yapılmadan, arazi kullanım kararları verilmeden ve doğal alanlar henüz yapılaşmaya açılmadan önce düşünülmesi gereken bir konudur.

Gerek stratejik gerekse mekânsal planlar, iklim değişikliği ile mücadelede kilit rol oynamaktadır. Örneğin; Helsinki kenti yönetimi, 1990 yılına ait sera gazı emisyonları oranını 2020'ye kadar %20 azaltmayı, 2050'ye kadar tamamen sıfırlamayı taahhüt etmiştir. Helsinki'nin daha kompakt, enerji verimli ve sıfır karbon ayak izini hedefleyen kent vizyonunu gerçekleştirmek için kent planlarını merkezi bir araç olarak kabul etmiştir.

Kentsel taşıma kapasitesinin önemli bir referans olarak doğrudan kent planlarında kullanılması, Pekin örneğinde olduğu gibi bu doğrultuda politikalar oluşturularak kentlere müdahale edilmesi büyük önem taşımaktadır. **Ancak kentlerin dinamik ve çok boyutlu yapısı, taşıma kapasitesi kavramını da etkilemekte, kavram kapsamında kriterlerin belirlenmesi, ölçülmesi, değerlendirilmesi ve uygulanmasına yönelik süreçte farklı kısıtların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.** Her ne kadar kentsel taşıma kapasitesini tahmin etmenin, sürdürülebilir kentsel gelişmeye hizmet ettiği bir gerçekse de, bu göstergenin belirlenmesi her soruna çözüm niteliği taşımamakta ancak kentin bugüne kadar kullandığı kaynaklar ile gelecekte ihtiyaç duyacağı kaynaklar hakkında önemli ölçüde fikir vermektedir.

Kentsel taşıma kapasitesinin belirlenmesinde karşılaşılabilecek muhtemel kısıtlar:

Kriter, Yöntem ve Öncelik Yönünden: Öncelikle, kentsel taşıma kapasitesinin niteliksel veya niceliksel değerlendirilebilmesi için bir dizi kriter, norm ve standart gerekmektedir (Lee, 2006). Ayrıca standart bir hesaplama yöntemi bulunmadığından bu kriterler, yapılan çalışmalarda elde edilmek istenen sonuca göre değişiklik göstermektedir. Örnek olarak verilen Vermont, Pekin ve Akdeniz kentleri için yapılan çalışmaların hepsinde farklı kriterler ve yöntemler kullanılmıştır. Vermont örneği, tek bir sınırlayıcı faktör olarak öncelikle optimum/sürdürülebilir nüfus büyüklüğüne odaklanmış, belirlediği göstergeler çerçevesinde sadece bu faktörü hesaplamıştır. Taşıma kapasitesini incelemek için, karmaşık matematiksel modellerin yanı sıra geliştirilen bilgisayar simülasyonları da bulunmaktadır. Sürekli değişim ve dönüşüm içinde, canlı sistemler olan kentler için, tek bir model yapısının tanımlanması imkansızdır. Optimum nüfus büyüklüğünün hesap edilebilmesi için modele pek çok parametre dahil edilebilmekte, ancak nüfusun hem büyüklüğünün hem de özelliklerinin sabit olmaması karşılaşılabilecek belirsizlikleri daha da arttırmaktadır.

Nüfus Yönünden: Kentsel taşıma kapasitesi ile optimum nüfus büyüklüğü belirlenebilmekte ancak bu değer sadece kişi sayısı olarak standardize edildiğinden nüfusun yaş dağılımı veya özellikleri belirlenememektedir. Kentin demografik yapısı ile ekonomik yapısı arasında ciddi karmaşık ilişkiler bulunmaktadır. Dünya nüfusu ile birlikte nüfusun yaşlanma düzeyi de artış göstermekte, insan ömrü uzamaktadır. Ekonomik sistemin devamlılığının sağlanabilmesi için 15-65 yaş arası aktif nüfus seviyesi her toplum için önem taşımaktadır. Ayrıca nüfusun, yenilenme düzeyi olan 2,10 seviyesinin üzerinde kalması gerekmektedir. Örneğin ekolojik kapasite göstergesine göre Vermont için sürdürülebilir nüfus büyüklüğü 150.000 kişi olarak hesaplanmışken, ekonomik gösterge için 600.000 kişi olarak hesaplanmıştır. Arada 4 kat fark bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma kapsamında sürdürülebilir nüfusa ulaşmak için tek yöntem olarak önerilen aile planlaması ve doğum kontrolü kentin sorunlarına tek boyutlu olarak çözüm üretmektedir.

Teknoloji Yönünden: Nüfus, kişi başına düşen olumsuz etkinin çarpanı olmasına rağmen, kaynak verimliliğindeki teknolojik gelişmeler kişi başına düşen etkiyi bölmektedir. Kentsel taşıma kapasitesi için kullanılan pek çok yöntem, teknoloji faktörünün gerçek etkisinin net ve doğru şekilde hesaplanabilmesine izin vermemektedir.

Sınır Ötesi İlişkiler Yönünden: Kentler, kendi sınırları dışında geniş bir alanı etkilemekte ve etkilenmektedirler. Pekin ve Akdeniz kentleri örneğinde olduğu gibi, pek çok kentin kaynaklar bakımından belli oranda dışa bağımlılığı bulunmaktadır. Ancak kentlerin fiziksel ve ekolojik sınırları ile sahip olduğu kısıtlı kaynaklar düşünüldüğünde bu durumun değişmesi oldukça zor görünmektedir. Örnek vermek gerekirse, tek başına Londra'nın taleplerini karşılamak, ürettiği atıklardan ve emisyonlarından kurtulmak için kendi coğrafi alanının neredeyse 300 katı bir alana ihtiyaç duyduğu düşünülmektedir.⁵⁷ Kentlerin hinterlandları başta olmak üzere diğer kentlerle olan ilişkilerinin çarpan etkileri, kentsel taşıma kapasitesi ile henüz ölçülememekte, ortaya çıkacak sonuçlar her kent için farklı olacağından formüle edilememekte olup bu konu hakkında daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kent Tipolojisi: Her kentin konumu, coğrafyası, demografik yapısı, ekonomisi, kültürü, sahip olduğu potansiyeller, yakın çevresiyle kurduğu ilişkiler vs. farklılık göstermektedir. Bu sebeple kentsel taşıma kapasitesi için geliştirilecek olan her modelin kriterler bakımından, *-Pekin örneğinde olduğu gibi-* kapasitesi hesap edilecek olan her kent özelinde revize edilmesi gerekmektedir.

Nerede durduğumuzu bilmeden önce nereye gitmemiz gerektiğine dair anlamlı kararlar alınması mümkün olmamaktadır (Ewing & Ark., 2008, s. 3). Bu nedenle bazı sınırlayıcı faktörler bulunsa da her kent için ayrı ayrı taşıma kapasitesinin hesaplanmasına vakit kaybetmeden ihtiyaç bulunmaktadır. Kentsel taşıma kapasitesi, gelecekteki nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, yapıli çevre ile doğal çevre arasındaki dengeyi koruyarak sürdürülebilir kentler inşa etmek için plancıların ve yöneticilerin elindeki en önemli araçlardan biridir. Kentsel taşıma kapasitesi, plancıların sadece çevresel ve ekonomik olarak mümkün olanı değil, bugünün dünyasında sosyal, siyasi ve yasal olarak kabul edilebilir olanı incelemek için kullanabileceği önemli bir gösterge olarak, **özellikle gelişme alanlarının kontrolünde ve yönetilmesinde geniş bir hareket imkanı elde etmelerine katkı sağlayacaktır.**

⁵⁷ <https://www.eea.europa.eu/countries-and-regions/united-kingdom>

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünyada kentler ve kentsel alanlara yığılan nüfus iklim değişikliği tehdidi altında olup, yarısından fazlası iklim değişikliğinin doğrudan etkilerini farklı şekillerde yaşamaktadır. Kentsel alanlar aynı zamanda Dünya yüzeyinin %2'sinden daha azını oluşturmalarına rağmen, enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının yaklaşık üçte ikisini üretmektedir. Özetle Dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan kentler iklim değişikliğinin hem faili hem de mağdurdur. Bu sebeple de iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir öneme sahiptirler.

Çalışma ile; kentlere yığılan nüfusun ve iklim değişikliğinin yaşamlarımızı, ekonomimizi ve toplumumuzu her yönüyle etkileyecek kadar derin ve geniş kapsamlı sonuçlarının olabileceği, kentlerin bu sürece olan katkıları ve eş zamanlı olarak bu süreçten gördükleri zararlar açıklanmaya çalışılmıştır. Kentlerde artan insan yoğunluğu ve bu yoğunluğun faaliyetleri, gelecekte kentlerin hem zorluklarını hem de fırsatlarını temsil etmektedir. Bu durumu fırsata çevirmenin en kestirme ve güçlü yollarından biri kentlerin vakit kaybetmeden taşıma kapasitelerinin belirlenmesidir.

Kentsel taşıma kapasitesi kavramının içselleştirilerek, kentlerin tasarlanmasında ve planlanmasında bir araç olarak kullanılması hayati önem taşımaktadır. Tez kapsamında kentsel taşıma kapasitesi kavramı incelenerek genel bir çerçeve çizilmiş, modelin sağladığı faydalar ile sahip olduğu sınırlayıcı faktörler ortaya konmuştur. Ancak kentlerin, dinamik, çok katmanlı ve karmaşık sistemler olması, kentsel taşıma kapasitesi kavramını da değiştirmekte, kavramın başka boyutlar kazanmasına neden olmaktadır. Bu sebeple, konunun multidisipliner çalışmalarla daha geniş kapsamlı incelenmesi, konuyla bağlantılı pek çok faktörün detaylı şekilde araştırılması gerekmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de yapılan çalışmalar ile Türkçe yazılmış kaynakların çok çok az olması, konunun yabancı kaynaklardan araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bakımdan yapılan çalışmanın Türkçe kaynak literatürüne önemli bir katkı yapması, bugüne kadar kent planlama sisteminde ısrarla ihmal edilen bir konu olan kentsel taşıma kapasitesine güçlü bir şekilde dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Nüfus artışı, kentleşme, iklim değişikliği konularının fazlaca iç içe geçmiş olmasından dolayı tezin bazı kısımlarında ele alınan konuların tekrarlanması ve yeniden vurgulanması gerekmiştir.

Kentsel taşıma kapasitesi, öncelikli olarak kentsel nüfusun üst limiti hakkında fikir vermesi için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Ancak modelin içeriği incelendiğinde, nüfus faktörünün modelin kilit noktası olan tüketim konusuna referans sağladığı için en önemli bileşen olarak modelin içinde yer aldığı, bir kentin ne kadar çok kavram, yapı, sistem, kaynak vs. ile ilişkisi varsa kentin kapasitesi hakkında doğru ve net bir sonuca ulaşabilmek için modelin de o kadar çok faktörle bağlantı kurması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Modelin, literatürde kabul görmüş standart bir uygulama yönteminin bulunmaması modelin uygulanması konusunda yaşanan zorlukların başında gelmektedir. Ancak bu durum, modelin *–verilen örneklerden de anlaşıldığı üzere–* kesinlikle uygulanamayacağı anlamına gelmemekte, belirlenen hedef ve kriterler çerçevesinde her şehir için farklı sonuçların ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Kentsel taşıma kapasitesinin, uygulama alanlarının başında kent planları gelmektedir. Kent planları bir yerleşme ve bölgesindeki tüm işlevsel ve fiziksel yapılanma faaliyetlerinin tasarlanması, uygulanması ve denetlenmesi için bir düzen ortaya koymaktadır. Türkiye planlama sisteminde kent planlarının, kente etkisi iki tür ölçekte gerçekleşmektedir. Üst ölçekli (1/100.000-25.000) çevre düzeni planı kararları yerleşmelerin makro ulaşım ve arazi kullanım fonksiyonlarını, alt ölçekli (1/5.000-1.000) Nazım ve Uygulama İmar Planları ise yoğunluklar, işlevsel ve fiziksel gelişme fonksiyonlarını belirleyerek yerleşmelerin morfolojik yapısını yönlendirmektedir. Çevre düzeni planlarının ardından nazım ve uygulama imar planlarının hazırlanması yoluyla temsil edilen geleneksel planlama anlayışı, daha çok ekonomik ve sosyal gelişme hedeflerine odaklanmakta, bu hedeflere ulaşmak için gerekli olan ekolojik kaynak desteğini ihmal etmektedir.

Kente ne kadar nüfusun geleceği konusuna ise kent planları kapsamında belirlenen gelişme alanları ile karar verilmektedir. Gelişme alanları kentlerin gelişme sürecini doğrudan etkileyen, kentsel gelişmeye yeni maliyetler yükleyen, gayrimenkul değerlerini yeniden düzenleyen ve kentlerin enerji tüketimi sürecine önemli etkileri olan plan kodlarıdır. Türkiye imar kanununda gelişme alanları, düşük-orta-yüksek yoğunluklu gelişme alanı şeklinde sınıflandırılarak yüzeysel olarak ele alınmaktadır. Bu alanların yer seçimi, büyüklüğü ve uygulama etaplama üzerine yasa ve yönetmelikler yeterince yön verici değildir. Yıllık küresel enerji arzının yaklaşık yarısı binaların inşa, işletme ve bakımında tüketilmektedir. Bina inşaatı nedeniyle kullanılan gömülü enerji ve bu enerjinin kullanımından kaynaklanan sera gazı emisyonları,

dünyadaki tüm enerji tüketiminin ve sera gazı emisyonlarının beşte birini oluşturmaktadır. Rakamlar ülkeye ve bölgeye göre değişmekle birlikte, gömülü enerjinin azaltılmasının, sera gazı emisyonlarının azaltılması üzerinde büyük bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Çevre düzeni planları kapsamında atanan gelişme alanları, uygulama imar planı sonrasında doğrudan inşaa sürecine geçirildiğinde önemli altyapı maliyetleri ile karşılaşmakta, yüksek oranda sera gazı emisyonuna sebep olan gömülü enerji, operasyonel enerji ve ulaşım enerjisi tüketimi yükseltilmektedir.

11. Kalkınma Planı (2019-2023) da “Yaşanabilir Şehirler ve Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında tez kapsamında ele alınan konulara; *“Hızla artan nüfus, şehirleşme, ekonomik faaliyetler ve çeşitlenen tüketim alışkanlıkları çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Çevre kirliliği, iklim değişikliği, çölleşme, ormansızlaşma, biyolojik çeşitlilik kaybı, kuraklık gibi çevre problemleri, her geçen gün insan yaşamını ve kalkınma sürecini daha belirgin bir şekilde etkilemektedir. Yüksek sera gazı emisyonlarının da etkisiyle hızlanan iklim değişikliğinin doğal afetlerin artmasına neden olduğu ve insanlık için ciddi bir tehdit oluşturduğu görülmektedir. Talebin ve tüketimin arttığı dünyada sürdürülebilir çevre ve doğal kaynak yönetimi ile yaşanabilir kentlerin inşası gittikçe önem kazanmaktadır.”* şeklinde vurgu yapmakta, bu soruna çözüm olarak *“Kentlerin yaşam kalitesi seviyelerinin izlenmesine altlık teşkil etmek üzere ölçme ve değerlendirme araçları geliştirilecektir.”* şeklinde hedefler belirlemektedir.

Sonuç olarak, 11. Kalkınma Planı’nda yer alan, kentlerin yaşam kalitesi seviyelerinin izlenmesine altlık teşkil edecek ölçme ve değerlendirme araçlarının en önemlisi kentsel taşıma kapasitesidir. Kentsel taşıma kapasitesinin belirlenerek akabinde gelişme alanları ile kontrolünün sağlanması mümkündür. İnsanoğlu şu anda eşikte durmakta ve alternatif geleceklere bakmaktadır. Bunlardan ilki düşünmek istemediğimiz kadar kötü bir gelecek, diğeri ise içinde yaşadığımız doğanın ekolojik sınırları içinde kendimizi geliştirebileceğimiz ve başarılı olabileceğimiz bir gelecektir (Flannery, 2007). Bu alanda yapılan çalışmalar ve iklim değişikliği senaryoları, bu geleceklerden istediğimizi seçebilmek için çabuk davranırsak yeterli vaktimizin olduğunu ortaya koymaktadır. İklim değişikliği tehdidi, küçük bir grup çevreci eylemcinin veya uluslararası alanda çalışan bir politikacının sorunu değil, herkesin sorunudur. Eğer iklim değişikliğine karşı verilen mücadeleyi kazanacaksak, ister kentte ister kırsal alanlarda yaşayalım hepimiz bu sürecin bir parçası olmalıyız.

KAYNAKÇA

- Abrams, Paula: "Population Control and Sustainability: It's the Same Old Song but with a Different Meaning", Population Control and Sustainability Dergisi, Sayı:27, 1997, s. 1111-1135.
- Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü: "Türkiye'de Doğurganlık Oranlarının Düşmesi, Potansiyel Etkiler ve Sosyal Politika Önerileri", 2013
- Aksu, Ceren: "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre", Güney Ege Kalkınma Ajansı, 2011.
- Aksu, Levent: "Dünya'da ve Türkiye'de Nüfus Analizleri", 2011, s. 219-311.
- Aktaş, Celalettin: "Enformasyon Toplumu Bağlamında Türkiye", 2007, s. 181-193.
- Alada, Adalet; Gürpınar, Ergun; Budak Sevim: "Rio Konferansı Üzerine Düşünceler", İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Sayı: 3-4-5, 1993, s. 93-108.
- Arrow, Kenneth; Bolinb, Bert; Costanza, Robert; Dasgupta, Partha; Folke, Carl; Holling C.S.; Janssong, Bengt- Owe; Levin, Simon; Mäler, Karl-Göran; Perrings, Charles; Pimentelk, David: "Economic growth, carrying capacity and the environment", Science Dergisi, Sayı:268, 1995, s. 1-2.

Aspeslagh, Wim,

“Carrying Capacity and its application to Portland metropolitan area”, Institute for a Sustainable Environment University of Oregon, 1994, (Çevrimiçi), http://www.portlanddocs.com/metrodocs/Future_Vision_Commission-Carrying_Capacity_and_Its_Application-txt.pdf

Aşıcı, Ahmet Atıl:

“Climate-Friendly Green Economy Policies”, İstanbul Politikalar Merkezi (IPM), İstanbul, 2017.

<https://gef.eu/wp-content/uploads/2017/09/climetfriendlygreeneconomipolicies.pdf>

Baaboua, Wafaa; Grunewald, Nicole; Ouellet-Plamondon, Claudiane; Gressot, Michel; Galli, Alessandro:

“The Ecological Footprint of Mediterranean cities: Awareness creation and policy implications”, Environmental Science & Policy, Sayı: 69, 2017, s. 94-104.

Baldwin, John:

“Environmental planning and management”, USA, Westview Press Inc, 1985.

Berberoğlu, Nursel:

“İklim Değişikliği: Post-Kyoto Müzakereleri ve Türkiye”, Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi, 2009, s. 18-26.

Boserup, Esther:

“The Conditions of Agricultural Growth. The Economics of Agrarian Change under Population Pressure”, George Allen and Unwin, London, 1965.

Bozkurt, Özgü Karaca:

“Uluslararası Nüfus Ve Kalkınma Konferansı (ICPD,1994) Eylem Programı'nın Türkiye'de Uygulanan Sağlık Politikalarına

- Yansımalarının Toplumsal Cinsiyet Perspektifinden İncelenmesi", Uzmanlık Tezi, Ankara, Başkanlık Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü, 2011.
- British Petroleum (BP): "BP Statistical Review of World Energy 2019", 68.Edition, 2019.
- Buch, Nirmala: "Law of Two-Child Norm in Panchayats: Implications, Consequences and Experiences", Economic and Political Weekly, 11-16 Haziran 2005, Sayı: 24, Cilt 40, s. 2421-2429.
- Chontanawat, Jaruwan: "Decomposition analysis of CO2 emission in ASEAN: an extended IPAT model", Energy Procedia, 2018, No: 153, s. 186-190.
- Chung, Soon Oh: "A conceptual model for regional environmental planning centered on carrying capacity measures", The Korean Journal of Regional Science, Aralık 1988, Sayı: 2, Cilt: 4, s. 117-128, (Çevrimiçi), http://210.101.116.28/W_files/kiss6/32500045_pv.pdf
- Cillov, Hüseyin: "Nüfus İstatistikleri ve Demografinin Genel Esasları", İstanbul, Sermet Matbaa, 1960.
- Cipolla, Carlo Maria: "Dünya Nüfusunun İktisat Tarihi", çev. Gezgin Mehmet Sırrı, İstanbul, Ötüken Neşriyat, 1980.
- Csutora, Maria: "The ecological footprint of green and brown consumers: Introducing the behaviour-impact-gap (BIG) problem", 15th European

Roundtable on Sustainable Consumption and Production (15th ERSCP)", Bregenz, 2012, s. 1-10.

Çabuk, Serap;

Nakıboğlu, Burak:

"Çevreci Pazarlama Ve Tüketicilerin Çevreci Tutumlarının Satın Alma Davranışlarına Etkileri İle İlgili Bir Uygulama", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2003, Cilt 12, s. 39-54.

Çetiner, Selim:

"Sessiz Bahar Ne Diyor(du)?", Tarla Sera Dergisi, İstanbul, Temmuz 2012, Sayı: 23, s. 18-21.

Dalfes, Nüzhet:

"İnsan Kökenli İklim Değişikliğinin Bilimi: Tarihsel Bir Bakış", İTÜ Vakfı Dergisi, Haziran-Temmuz 2018, Sayı: 80, s. 17-20.

Deevey, Edward Smith

"The Human Population", Scientific American, 1960, Sayı: 203, s. 194-204.

Demeny, Paul:

"Population policy dilemmas in Europe at the dawn of the twenty-first century", Population and Development Review, 2003, s. 1-28.

Demographia:

"Demographia World Urban Areas: 2019: Population, Land Area & Urban Densities", Nisan 2019 (Çevrimiçi), <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>

Dinçbaş, Tuğba:

"Teknoloji İklim Değişikliğine Çözüm Olabilir Mi?", T.C. Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Mayıs 2016, Sayı: 329, s. 16-21.

- Doğan, Mesut: "Türkiye’de Uygulanan Nüfus Politikalarına Genel Bakış", Marmara Coğrafya Dergisi, 2011, Say: 23, s. 293-307.
- Doherty, Michael;
Nakanishi, Hitomi;
Bai, Xuemei;
Meyers, Jacqui: "Relationships between form, morphology, density and energy in urban environments", Canberra, 200, (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/publication/318348607_Relationships_between_form_morphology_density_and_energy_in_urban_environments
- Duman Yüksek, Ülkü: "Climate, Design and Sustainable Cities" XXXII IAHS World Congress on Housing Sustainability of the Housing Projects, Trento, Italy, 2004, s. 21-25.
- Ediger, Volkan: "Küresel İklim Değişikliğinin Uluslararası İlişkiler Boyutu ve Türkiye’nin Politikaları", Mülkiye Dergisi, 2008, s. 133-158,(Çevrimiçi), <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/654>
- Ehrlich, Paul; Holdren, John: "Impact of population growth", Science Dergisi, 1971, Sayı: 3977, Cilt: 171, s. 1212-1217, (Çevrimiçi), <https://www.agro.uba.ar/users/fernande/EhrlichHoldren1971impactPopulation.pdf>
- Ehrlich; Paul: "Nüfus Bombası", Çev. Nurullah Tolon, Ankara, Ayyıldız Matbaası, 1976.
- Ewing, Brad;
Goldfinger, Steven;
Wackernagel, Mathis;
Stechbart, Meredith;
Rizk, Sarah: "The Ecological Footprint Atlas", Global Footprint Network, 2008, (Çevrimiçi),

Reed, Anders;
Kitzes, Justin:

https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2008.pdf

Ewing, Reid;
Winkelman, Steve;

“Growing Cooler: The Evidence on Urban Development and Climate Change”, Washington, Urban Land Institute, 2008.

Bartholomew, Keith:

FAO (Food and Agriculture Organization):

“Food and Agriculture Organization of the United Nations The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding Against Economic Slowdowns and Downturns, 2019.

Filinte, Murat:

“Yaklaşan Küresel İklim Krizi”, İstanbul, Yeni İnsan Yayınevi, 2007.

Flader, Susan;
Callicott, Baird:

“The River of the Mother of God and Other Essays by Aldo Leopold”, University of Wisconsin Press, 1991.

Flannery, Tim:

“İklimin Efendileri”, çev. Taşkan Demet, İstanbul, Klan Yayınları, 2007.

Fortmann, Louise:

“Fruits of their labors: Gender, property rights, and tree planting in two Zimbabwe villages”, Rural Sociology, 1997, s. 295-314.

Antinori, Camille;

Nabane, Nontokozo:

- Peters, Gary;
Larkin, Robert;
“Population Geography, Problems, Concepts And Prospect”, Eighth Edition, Kendall Hunt Publishing Company, 2005.
- GFN:
“How can Mediterranean societies thrive in an era of decreasing resources?”, Global Footprint Network-Mediterranean Ecological Footprint Initiative, 2015.
- Godschalk, David;
Carrying capacity: a key to environmental planning, Journal of Soil and Water Conservation, 1975, No: 4 , Cilt 30, s. 160-165.
- Gore, Al:
“Tercih Sizin: İklim Krizinin Çözümü İçin Bir Plan”, çev. Toksoy Seda, EKOIQ, 2009.
- Gutmacher, Alan Frank:
“Gebeliği Önleme Tarihçesi”, Tıpta Yenilikler Dergisi, İstanbul, 1967.
- Güneş, Hüseyin Haşimi:
“İktisat Tarihi Açısından Nüfus Teorileri ve Politikaları”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2009, No:28, Cilt 8, s. 126-138.
- Haldun, İbn-i:
“Mukaddime”, 13. Baskı, Çev: Süleyman Uludağ, İstanbul, Dergâh Yayınları, 2016.
- Harari, Yuval Noah:
“Hayvanlardan Tanrılara Sapiens: İnsan Türünün Kısa Bir Tarih”, çev. Genç Ertuğrul, İstanbul, Kolektif Kitap, 2015.
- Hardin, Garret:
“Population, Evolution and Birth Control: A Collage of Controversial Ideas”, WH Freeman & Co, San Francisco, 1969.

Headrick, Daniel:

“Enformasyon Çağı Akıl ve Devrim Çağında Bilgi Teknolojileri 1700-1850”, çev. Kılıç Zülal, Kitap Yayınevi, 2002.

Hirschman, Charles:

“Population and Development. Whar Do We Really know?” Universty of Washington Paper to be presented at the conference on development challenges for the Twenty First Century, Center for Studies in Demography and Ecology and Department of Sociology, 2004.

Hobsbawm, Eric John:

“Devrim Çağı: 1789-1848”, Çev. Bahadır Sina Şenel, Ankara, Dost Kitabevi, 2003.

Hoornweg, Daniel;

Bhada-Tata, Perinaz:

“What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management”, Washington, World Bank, 2012, (Çevrimiçi), https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

Hutchinson, Edward Prince:

“The Population Debate: The Development of Conflicting Theories up to 1900”, Boston, Houghton Mifflin, 1967.

IDMC:

“Global Report On Internal Displacement From January to June 2019, (Çevrimiçi), https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2019-mid-year-figures_for%20website%20upload.pdf

IEA: "Evaluation of Embodied Energy and CO₂eq for Building Construction (Annex 57): Overview of Annex 57 Result", International Energy Agency , 2016.

Institution of Mechanical Engineers(IMEchE): "Population: One Planet, Too Many People", 2011.

International Telecommunication Union: "Shaping Smarter And More Sustainable Cities: Striving For Sustainable Development Goals" Geneva, 2016.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) : Climate Change 2013: The Physical Science Basis, 2013.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) : Climate change 2014: Synthesis Report, 2014.

İskender, Cemil: "Türkiye Nüfus Büyümesi ve Tahminleri: Matematiksel Büyüme Modelleri ve İstatistiksel Analiz İle Kuramsal ve Uygulamalı Bir Yaklaşım", Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi, 2018, Sayı: 28, Cilt 14, s. 75-141

Johnsen, S.J,
Dansgaard W: Irregular glacial interstadials recorded in a New Greenland Ice Core, Nature Dergisi, 1992, No: 359, s. 311-313.

Kadioğlu, Mikdat: "İklim Değişiklikleri ve Etkileri: Meteorolojik Afetler" TMMOB Afet Sempozyumu, Ankara, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 2006, s. 47-55.

- Karakaya, Etem: "Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme", Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2016, s. 1-12.
- Kavas, Kayhan;
Sezer, Sibel: "Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nin Ardından", Türk İdare Dergisi, 2002, s. 1-25.
- Keleş, Ruşen;
Hamamcı, Can: "Çevrebilim", Ankara, İmge Kitabevi, 1997.
- Kılıç, Cüneyt: "Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Türkiye", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2009, s. 19-41.
- Knapp, Sonja;
Winter, Marten;
Klotz, Stefan: "Increasing species richness but decreasing phylogenetic richness and divergence over a 320-year period of urbanization", Journal of Applied Ecology, 2016.
- Knox, Paul;
Marston, Sallie: "Human Geography", London, Pearson-Prentice Hall, 2004.
- Knudsen, Lara: "Reproductive Rights in a Global Context: South Africa, Uganda, Peru, Denmark, United States, Vietnam, Jordan", Vanderbilt University Press, 2006.
- Koçak, Kasım: "İklim Değişikliğinde İnsan Faktörü", (Çevrimiçi),
<https://web.itu.edu.tr/~kkocak/iklim.html>

Kozlowski, Jerek:

“Sustainable development in professional planning: a potential contribution of the EIA and UET concepts.”, Landscape and Urban Planning, 1990, No: 4, Cilt 19, s. 307-332.

Köse, İsmail:

“İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci”, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, 2018, s. 55-81.

Köseoğlu, Özer:

“Metropolitan Kentlerin Geleceği Yeni Yaklaşım, Model ve Uygulamalar” , İstanbul, SETA, 2019.

Kremer, Michael:

“Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990”, Quarterly Journal of Economics, 1993, s. 681-716.

Küçükerbaş, Erhan Vecdi;

Türel, Hatice:

“Kapasite Kavramına Peyzaj Mimarlığı Bağlamında Genel Bir Bakış”, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011.

Lambin, Eric;

Meyfroid, Patrick:

“Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity”, Proc Natl Acad Sci USA, 2011, No: 9, Cilt 108, s. 3465-3472.

Lee, Yung Jaan:

“Sustainable Development Indicators for Taipei”, In Proceedings of 12th Annual International Sustainable Development Research Conference, Hong Kong, 2006.

- Lehr, Ted: "Smart Cities: Vision on-the-Ground", Switzerland, Springer, 2018.
- Malakoff, David;
Wigginton, Nicholas;
Fahrenkamp-Uppenbrink, Julia;
Wible, Brad: "Use our infographics to explore the rise of the urban planet", 19 Mayıs 2016, (Çevrimiçi), <https://www.sciencemag.org/news/2016/05/use-our-infographics-explore-rise-urban-planet>
- Malthus, Thomas Robert: "An Essay on the Principle of Population as it Affects the Future Improvement of Society", London, St. Paul's Church Yard,, 1798.
- Marttila, Veikko: "Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change", Vammala : Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, 2005, (Çevrimiçi), https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80613/2005_1a%20Finland%27s%20National%20Strategy%20for%20Adaptation%20to%20Climate%20Change.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marx, Karl;
Engels, Friedrich: "Nüfus Sorunu ve Malthus", Çev. Oya Yaylalı, Sol Yayınları, 1976.
- Matranga, Andrea: "Climate-driven technical change: seasonality and the invention of agriculture", New Economic School, 2016.
- McDonald, Robert: "Research gaps in knowledge of the impact of urban growth on biodiversity", Nature Sustainability, 9 Aralık 2019.

Meadows, Donella;
Meadows, Dennis;
Randers, Jørgen:

“Ekonomik Büyümenin Sınırları”, çev. Tosun Kemal, İstanbul, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, 1978.

Meadows, Donella;
Meadows, Dennis;
Randers, Jørgen:

“Beyond The Limits: Confronting global collapse, envisioning a sustainable future”, Chelsea Green Publishing Company, 1992.

Meadows, Donella;
Meadows, Dennis;
Randers, Jørgen:

“The Limits to Growth: The 30-year Update”, Chelsea Green Publishing Company, 2004.

Miller, Tyler:

“Sustaining the earth: An integrated approach”, Advantage Series: Thomson Advantage Books, 2004.

Molden, David:

“Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Colomb, Earthscan, London, International Water Institute, 2007.

Monbiot, George:

“Too right it's Black Friday: our relentless consumption is trashing the planet”, The Guardian, 22 Kasım 2017, (Çevrimiçi), <https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/nov/22/black-friday-consumption-killing-planet-growth>

Moran, Daniel:

“Environmental Research Letters: Carbon Footprint of 13.000 cities”, 2018, (Çevrimiçi), <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aac72a/pdf>

- National Academies of Sciences: "Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment" Washington D.C., National Academy of Sciences, 1979.
- Neurath, Paul: "From Malthus to the Club of Rome and Back: Problems of Limits to Growth, Population Control and Migrations", Columbia University Seminars, New York, M.E. Sharpe, 1994.
- Newton, P;
Tucker, S;
Ambrose M: "Housing form, energy use and greenhouse gas emissions", Achieving sustainable urban form, London, E & FN Spon, 2000.
- Odum, Eugene: "Fundamentals of Ecology", Philadelphia, Saunders, 1971.
- Oh, Kyushik;
Jeong, Yeunwoo;
Lee, Dong Kun;
Lee, Wangkey: "Determining Sustainable Development Density using the Urban Carrying Capacity Assessment System", Landscape and Urban Planning, 2005, Sayı: 73, s. 1-15
- Oke, Tim: "Review of Urban Climatology: 1968-1973", World Meteorological Organization, Genova, 1974, s. 132-134.
- Oke, Tim: "Urban Climates and Global Environmental Change, Applied Climatology: Principles and Practices", New York, 1997, s. 273-287.
- Onishi, Takashi: "A Capacity Approach for Sustainable Urban Development: An Empirical Study", Regional Studies, 1994, No: 28, s. 39-51.

- Oppenheimer, Franz: "Devlet", Çev. A. Şenel, Y. Sabuncu, İstanbul, Engin Yayıncılık, 1997.
- Ott, Hermann: "The Kyoto Protocol: Unfinished Business" Environment, July-August 1998, No:40, s. 16-26.
- Ökte, Kutluğhan Savaş: "Antik Çağda İktisadi Düşünce", Sosyal Bilimler Dergisi, 2008, Sayı:24, Cilt 7, s. 37-062, (Çevrimiçi),
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/70017>
- Özgüven, Ali: "İktisadi Düşünceler-Doktrinler ve Teoriler", İstanbul, Filiz Kitabevi, 1992.
- Özmehmet, Ecehan: "Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları", EBSCO, İstanbul, 2008, s. 1853-1876.
- Pesaresi, Martino;
Melchiorri, Michele;
Siragusa, Alice;
Kemper,Thomas: "Atlas of the Human Planet 2016 Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer", European Union, 2016, (Çevrimiçi),
[file:///C:/Users/Ahsen/Downloads/atlas%20of%20the%20human%20planet 2016 online .pdf](file:///C:/Users/Ahsen/Downloads/atlas%20of%20the%20human%20planet%202016%20online.pdf)
- Petty, William: "Papers Vol. II", London, Routledge, 1997.
- REC: "A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi", Bölgesel Çevre Merkezi (REC), Ankara, 2015, (Çevrimiçi),
[https://recturkey.files.wordpress.com/2016/11/adanzye iklim degisikligi basucurehberi.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2016/11/adanzye_iklim_degisikligi_basucurehberi.pdf)

- Roth, Matthias: "Urban Heat Islands", Taylor&Francis Group, 2013.
- Sailor, David: "Urban heat islands: Opportunities and challenges for mitigation and adaptation", North American Urban Heat Island Summit, Toronto, 2002, s. 1-4.
- Saraç, Hüseyin: "Nüfus Politikaları ve İlahi Dinlerdeki Uygulamalar", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1992.
- Sarma, Arup Kumar: "Urban Carrying Capacity: Concept and Calculation", Assam, India, Centre of Excellence, 2012.
- Saveriades, Alexis: "Establishing the Social Tourism Carrying Capacity for the Tourist Resorts of the East Coast of the Republic of Cyprus", Tourism Management, 2000, Sayı: 21, s. 147-156.
- Sayre, Nathan: "Ranching endangered species, and urbanization in the Southwest", University of Arizona Press, 2002.
- Schneider, Devon: "The carrying capacity concept as a planning tool" Chicago, American Planning Association-Planning Advisory Service, 1978.
- Science: "Urban Planet", 20 May 2016, Cilt 352.

- ScienceDaily: "Global Impact Of Urbanization Threatening World's Biodiversity And Natural Resources", 17 Haziran 2008.
- Seoul Development Institute: "A Study on the Environmental Capacity Assessment of Seoul", Seoul,1999
- Sergün, Ümit: "Yeryüzünün Nüfuslanması Sürecinde Gelişme Evreleri", İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, 1992, s. 1-28.
- Sezer, Özcan: "Küresel Konferanslar ve Çevre Sorunları: Çevre Kalkınma ve Etik Açısından Eleştirel Bir Değerlendirme" 38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, Ankara : Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, 2007, s. 757-776.
- Silva, Pascal: "Rocha da La politique de l'enfant unique en République Populaire de Chine", Université de Genève, 2006.
- Sınmaz, Serkan: "Akıllı Yerleşme Kurgusu ve Küçük Ölçekli Yerleşmelerin Enerji Verimli Gelişimi: Lapseki Üzerine Bir Değerlendirme", Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 2014.
- Sinn, Hans Werner: "Yeşil Paradoks: Küresel Isımaya Arz Yanlı Yaklaşım" çev. Dinçer Mehmet Evren, İstanbul : Koç Üniversitesi Yayınları, 2016.

SRF (Centre of Regional Science) :

“Smart Cities: Ranking of European Medium-sized Cities Final Report”, 2007, (Çevrimiçi), http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

Steffen, Will:

“Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.” 13 Şubat 2015, s. 347.

Straus, Lawrence Guy:

“Güneybatı Avrupa’da Üst Paleolitiğin Başlangıcı”, The Emergence of Modern Humans, New York, 1990.

Şahin, Güler;

Yıldırım, Hüseyin:

“IPAT Modeli Çerçevesinde Çevresel Etkilerin İtici Güçlerinin Araştırılması: Çin Örneği”, Uluslararası 29 Ekim Bilimsel Araştırmalar Sempozyumu, İzmi, s. 130-134.

Şengezer, Betül;

Şimşek, Çağdaş:

“İstanbul Metropolen Alanında Kentsel Isınmanın Azaltılmasında Yeşil Alanların Önemi”, Megaron Dergisi, 2012, Sayı: 2, Cilt 7, s. 116-128.

Taiwo, Famutimi John;

Feyisara, Oni Oluwasola:

“Understanding the Concept of Carrying Capacity and its Relevance to Urban and Regional Planning”, Journal of Environmental Studies, Nisan 2017.

Tansel, Aysit:

“2050’ye Doğru Nüfusbilim ve Yönetim: İşgücü Piyasasına Bakış”, TÜSİAD Yayınları, Kasım 2012.

- Terzi, Fatih;
Ocakçı, Mehmet:
“Kentlerin Geleceği: Akıllı Kentler”, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, Temmuz-Eylül 2017, Sayı:77, s. 10-13.
- The European Parliament:
“The European Parliament on the need for promoting population growth”, Population and Development Review, 1984, s. 569-570.
- Tokmak, Cüneyt:
“Sürdürülebilir Turizm Açısından Taşıma Kapasitesi: Topkapı Sarayı Örneği”, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 2008.
- Torun İshak:
“Endüstri Toplumu’nun Oluşmasında Etkili Olan İktisadi Ve Sina-i Faktörler”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2003. Sayı:1, Cilt 4, s. 181-194.
- Trakolis, Dimitrios:
“Carrying capacity - an old concept: significance for the management of urban forest resources”, New Medit, 2003, s. 58-64, (Çevrimiçi), http://www.iamb.it/share/img_new_medit_articoli/183_58trakolis.pdf
- Tsou, Jinyeu;
Gao, Yanfei
Zhang, Yuanzhi;
Genyun, Sun:
“Evaluating Urban Land Carrying Capacity Based on the Ecological Sensitivity Analysis: A Case Study in Hangzhou, China”, MDPI, 9 Mart 2017.
- Tuncer, Baran:
“Ekonomik Gelişme ve Nüfus”, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1976.
- Tunçbilek, Necdet:
“Dünya Nüfusunun Dinamiği”, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1988.

TÜBİTAK:

“Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi-Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli Raporu”, Ankara, 2003, (Çevrimiçi), https://tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/CSK_son_surum.pdf

Tümer, Gürhan:

“Kentler ve Nüfusları”, Ege Mimarlık Dergisi, 2008, Sayı: 66.

Türkeş, Murat:

“Sera Gazı Salımlarının Azaltılması İçin Sürdürülebilir Teknolojik ve Davranışsal Seçenekler”, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Ankara, 2003, s. 267-285.

Türkeş, Murat;
Şen, Ömer Lütfi;
Kurnaz, Levent;
Madra, Ömer;
Şahin, Ümit:

“İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu”, İstanbul Politikalar Merkezi (IPM), 2013, (Çevrimiçi), https://ipc.sabanciuniv.edu/wp-content/uploads/2014/01/13672_IPCCRapor.web.02.01.14.pdf

Türkeş, Murat; Sümer, Utku;
Çetiner, Gönül:

“Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri”, Ankara, Çevre Bakanlığı, 2000.

Türkeş, Murat; Kılıç, Gönül:

“Avrupa Birliği’nin İklim Değişikliği Politikaları ve Önlemleri”, Teknik Dergi, 2004, s. 35-52.

U.S. National Research Council:

“Driving and the Built Environment: The Effects of Compact Development on Motorized Travel, Energy Use, and CO2 Emissions, Special Report”, Washington DC, National Academy of Sciences, 2009.

UCCRN (Urban Climate Change Research Network):

"Components of the Second Assessment Report on Climate Change and Cities (ARC3.2)", Paris, 2015.

UN (United Nations):

"Global Report on Human Settlements 2011", 2011.

UN (United Nations):

"Report of the United World Commission on Environment and Development: Our Common Future." 2011.

UN (United Nations):

"Global Status Report 2017", United Nations Environment Programme, 2017.

UN (United Nations):

"Global Environment Outlook: Healthy Planet, Healthy People", United Nations Environment Programme, 2019.

UN (United Nations):

Climate Change (Çevrimiçi)
<https://unfccc.int/resource/bigpicture/#content-the-paris-agreement> 21 Ekim 2019

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs):

"World Population Prospects: The 2017 Revision", 2017.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs):

"World Urbanization Prospects: The 2018 Revision", 2018.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs):

"World Urbanization Prospects: The 2019 Revision", 2019.

UNEP (United Nations Environmental Programme):

"Keeping Track of our Changing Environment: From Rio to Rio +20 (1992-2012)", Nairobi, 2012.

USİAD (Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği):

"Ulusal Su Politikası İhtiyacımız", İstanbul, 2007.

Vollebergha, Herman; Kemfert Claudia:

"The role of technological change for a sustainable development", Ecological Economics, 1 Ağustos 2005, Sayı: 2-3, Cilt 54, s. 133-147.

VSP (Vermonters For A Sustainable Population):

"What is an Optimum-Sustainable Population for Vermont?", Vermont Natural Resources Council, 2013, (Çevrimiçi), http://www.betternotbiggervt.org/htm/opt_sustainable_report_vt_2013_ver4.pdf

Wackernagel, Mathis:

"Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy", Proceedings of the Academy of Science, 2002, Sayı: 14, Cilt 99, s. 9266-9271.

Wei, Yigang:

"Using Urban-Carrying Capacity as a Benchmark for Sustainable Urban Development: An Empirical Study of Beijing", Sustainability, 2015, s. 3244-3268.

White, Katherine; Hardisty, David; Habib, Rishad:

"The Elusive Green Consumer", Harvard Business Review, Temmuz-Ağustos 2019, s. 124-133.

- WHO (World Health Organization): "Climate Change and Human Health Risks and Responses", Geneva, WHO Publication, 2003.
- Woodward, David: "Incrementum ad Absurdum: Global Growth, Inequality and Poverty Eradication in a Carbon-Constrained World", United Nations Conference on Trade and Development, 2015, s. 43-62.
- WRI (World Resources Institute): "Accelerating Building Efficiency Synthesis Report: Eight Actions for Urban Leaders", World Resources Institute Ross Center For Sustainable Cities, 2016.
- WWF (World Wildlife Fund): "Yaşayan Gezegen Raporu", 2012.
- WWF (World Wildlife Fund): "Türkiye'nin Su Riskleri Raporu", 2014.
- Yıkmaz, Rıza Fikret: "Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi", Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2011.
- Zerzan, John: "Gelecekteki İlkel", Çev; Cemal Atilla, İstanbul, Kaos Yayınları, 2009.
- Zeuner, Frederick: "Everard The Radiocarbon Age of Jericho: Antiquity", 1956, Cilt 30.
- 350 Türkiye: "İklim İçin Kentler: Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı", İstanbul, 2019 (Çevrimiçi), https://world.350.org/iklimicinkentler/files/2019/05/350_booklet_2.pdf

ÖZGEÇMİŞ

H. AHSEN ÖZDEMİR

EĞİTİM BİLGİLERİ

ÜNİVERSİTE : Yıldız Teknik Üniversitesi-Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü (2009-2014)

LİSE : İstanbul Erenköy Kız Lisesi (2005-2009)

YAYINLAR & SUNUM & KONGRELER

- Özdemir, H. A., Sevin, B., Gurbetoğlu, A., Zamanın Gölgesinde Arû'nun Kenti, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Megaron Dergisi, 2013; 8(3): 131-136, <http://www.megaronjournal.com/tr/jvi.aspx?pdire=megaron&plng=tur&un=MEGARON-03522>
- Özdemir, H.A., Sınmaz, S., (2016), Türkiye Şehir Planlama Pratiğinin Kentsel Morfoloji ve Tipoloji Üzerindeki Etkileri, Siverek Kenti İçin Bir Değerlendirme, İDEAL Kent Dergisi, Sayı 18, Ocak 2016, ss. 8-33 http://www.idealkentdergisi.com/arsiv/sayi18/18_4.html
- Özdemir, H.A., Sınmaz, S., (2016), Balıkesir Tanıtım Yazı Dizisi: BALIKESİR, TÜRSAB (Türkiye Seyehat Acentaları Birliği) Dergisi Sayı 368, Şubat 2016, ss. 13-20 <https://www.tursab.org.tr/flip/dergi/sayi/133/tr/default.html>
- Özdemir, H.A., Sınmaz, S., (2016), Balıkesir Tanıtım Yazı Dizisi-2: Edremit Körfezi'nin Binlerce Yıllık Kültürel Dokusunda Doğal ve Sağlıklı Yaşam ,TÜRSAB (Türkiye Seyehat Acentaları Birliği) Dergisi Sayı 369, Mart 2016, ss. 18-23 <https://www.tursab.org.tr/flip/dergi/sayi/132/tr/default.html>
- Özdemir, H.A., Sınmaz, S., Küreselin Gölgesinde Yerelin İzini Sürmek: Kompakt Şehir Siverek, Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı Kentsel Morfoloji Sempozyumu, 31 Ekim-2 Kasım 2018, İTÜ, İstanbul

WORKSHOPLAR & ATÖLYELER

- Yıldız Teknik Üniversitesi- Şehir ve Ses Atölyesi (8-10 Mart 2013)**
Gruplara ayrılarak seçilen bölgelerden (Sarıyer, Moda, Maslak, Eminönü, Taksim) alınan ses kayıtlarının diyagramlarının oluşturulması, elde edilen verilerin ölçekli maketlerinin yapılmasıyla seslerin silüetlere dönüşmesi...(<http://www.arkitera.com/haber/12403/ytu-sehrin-ses-siluetini-olusturacak>)
Çalışılan Mekan: MASLAK (En gürültülü, dolayısıyla silüetin en yüksek olduğu bölge)
- Yıldız Teknik Üniversitesi -Mapping Cros Border City: EDİRNE SERGİSİ (14 Nisan-11 Mayıs 2014)**
Trakya Bölgesi ve Edirne yerleşimi için kentsel sit alanları, taşkın alanları, ulaşım çevre bağlantıları ve konut alanları üzerine yapılmış, GIS ortamında üretilmiş çalışmalar yer almaktadır. (<http://www.sbp.yildiz.edu.tr/haberler/Mapping-Cross-Border-City:-Edirne-Proje-Sergisi/177>)

- **Yazarlık ve Editörlük Atölyesi (21 Aralık 2015 - 15 Şubat 2016)**

3 ay boyunca devam eden atölyede amaç, yazı türleri hakkında bilgi sahibi olmak, uygulamaya geçirmek, yazı yazmanın büyüüne inananları usta yazarlarla tanıştırmak ve bu ortama taşımaktır. Yazı yazma meselesini önemseyen ve bu alanda ortaya çalışma koymak isteyenlere en geniş şekilde yardımcı olmak, onlara yol göstermek, dikkat etmeleri gereken hususları vurgulamaktır. Yazarlık ve Editörlük Atölyesi, edebiyatçı yazar Mehmet Nuri Yardım tarafından verilmiştir.

- **Çekül Akademi- Doğa Dostu kentler ve Sürdürülebilir Kent Yönetimi Atölyesi (8-10 Kasım 2017)**

Doğal, tarihsel ve kültürel mirası yerel düzeyde yaşatma ve geleceğin kimlikli kentlerinin oluşturulması misyonu olan ÇEKÜL Akademi'nin İstanbul'da düzenlediği eğitimde Sürdürülebilir Kent Yönetimi tartışılarak farklı il belediyelerinden gelen katılımcıların yerelde yaşadığı sorunlar ve yapılan uygulamalar hakkında bilgilendirme yapıldı. Sürdürülebilir Kentler İlke ve Prensiplerinin gerek farklı ülkelerde gerekse Türkiye'de kırsal ve kentsel alanlarda yapılan güncel uygulamaları değerlendirildi, atölyenin sonunda ise Emirgan Sahil Şeridi sürdürülebilirlik anlamında incelenerek tespit edilen sorunlara çözüm üretildi.

ALDIĞI ÖDÜLLER

Yıldız Teknik Üniversitesi- Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Birinciliği (2014),

Yıldız Teknik Üniversitesi- Mimarlık Fakültesi Birinciliği (2014),

Yüksek Onur Öğrencisi (YTÜ),

Doğumunun 100. Yılında Şehircilik ve Mimarlık Alanında Kemal Ahmet Aru'yu Anma Etkinlikleri Kapsamında **Uluslararası Makale Yarışması 2. Ödülü** (Aralık 2013 YTÜ MEGARON Dergisinde Yayımlanmıştır.)

ÖZDEMİR, H. A., SEVİN, B., GURBETOĞLU, A.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın "Şehir 2023" vizyonu çalışmaları kapsamında İLBANK tarafından düzenlenen Mahalle Tasarımı Fikir Yarışması- Çanakkale Yerleşmesi A+ Mahalle Projesi- **Satınalma Ödülü**

ÖZDEMİR, H. A., SINMAZ, S., ERBEY, S., İŞÇİMEN, M.

İŞ DENEYİMİ

ENSpd Mimarlık ve Planlama Ofisi

- Şehir Plancısı (Ağustos 2014-Ocak 2017)

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı-Planlama Müdürlüğü

- Şehir Plancısı (Mayıs 2017- Devam ediyor)

ÇALIŞTIĞI PROJELER (İŞ SÜRECİ)

- Hatay, Balıkesir, Şanlıurfa İllerinin Büyükşehir Olmasından Sonra Alt ve Üst Ölçek Planlarının Bütünleştirilmesi
- Balıkesir-Altıeylül İlçesi 1/5.000 Ölçekli Revizyon + İlave Nazım İmar Planı
- Balıkesir-Karesi İlçesi 1/5.000 Ölçekli Revizyon + İlave Nazım İmar Planı

- Şanlıurfa-Siverek İlçesi 1/5.000- 1/1.000 Revizyon + İlave İmar Planı
- Ordu-Altınordu İlçesi 1/5.000- 1/1.000 Revizyon + İlave İmar Planı
- Ordu-Gülyalı İlçesi 1/5.000- 1/1.000 Revizyon + İlave İmar Planı
- Muğla-Dalaman İlçesi 1/5.000 -1/1.000 Revizyon İmar Planı
- Balıkesir-Edremit Körfezi Turizm Potansiyelinin Araştırılması ve Kıyı Alanları İçin Öneri Tasarımların Geliştirilmesi Projesi
- Balıkesir Aktif ve Akıllı Yaş Alma Projesi
- Balıkesir-Bandırma Sanayi Alanları Yer Seçim Araştırması
- Balıkesir Tarım ve Hayvancılık Geliştirme Bölgeleri Yer Seçimi ve Tasarımı, Kırsal Kalkınma Modelinin Oluşturulması ve Raporlanması (ArcGIS Tabanlı) (Büyükbaş Hayvancılık Kampüsü, Jeotermal Sera Bölgesi, Biyogaz Tesisi Yer Seçimi)
- Balıkesir Güneş Enerji Santralleri Yer Seçimi Araştırması (ArcGIS Tabanlı)
- Balıkesir Otomotiv Sanayi Yer Seçimi Araştırması (ArcGIS Tabanlı) ve Raporlanması
- T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Türkiye Ulaşım ve Haberleşme Altyapısı Veri Tabanının Oluşturulması (ArcGIS Tabanlı)

BECERİLER

KAĞIT & KALEM	: İyi Seviyede
MİCROSOFT OFFİCE	: İyi Seviyede
ADOBE PHOTOSHOP	: İyi Seviyede
ArcGIS 10.7	: İyi Seviyede
NETCAD 7.6	: İyi Seviyede
SPSS	: İyi Seviyede
SKETCHUP	: Orta Seviyede
AUTOCAD	: Temel Seviyede

İLGİ ALANLARI

Keman Çalmak, Yemek Yapmak, Yazmak (Herşeye Dair), Seyahat Etmek, Fotoğraf Çekmek