



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI KENTSEL DİRENÇLİLİK  
AÇISINDAN MAVİ-YEŞİL ALTYAPININ ÖNEMİ:  
EDİRNE KENT MERKEZİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SÜMEYYE DEVECİ**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. ÇİĞDEM KAPTAN AYHAN**

**ÇANAKKALE – 2023**



+



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI KENTSEL DİRENÇLİLİK AÇISINDAN MAVİ-  
YEŞİL ALTYAPININ ÖNEMİ:  
EDİRNE KENT MERKEZİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SÜMEYYE DEVECİ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. ÇİĞDEM KAPTAN AYHAN

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Sümeyye DEVECİ tarafından Doç. Dr. Çiğdem KAPTAN AYHAN yönetiminde hazırlanan ve **25/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Dirençlilik Açısından Mavi-Yeşil Altyapının Önemi: Edirne Kent Merkezi Örneği**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Doç. Dr. Çiğdem KAPTAN AYHAN

.....

(Danışman)

Prof. Dr. Tülay CENGİZ TAŞLI

.....

Doç. Dr. Emel BAYLAN

.....

Tez No : .....

Tez Savunma Tarihi : 25/08/2023

.....  
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.././20..

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

SÜMEYYE DEVECİ

25/08/2023

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. ığdem KAPTAN AYHAN'a, eğitim hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen, karŐılaŐtıđım her tÜrlÜ zorlukta her zaman ve her koŐulda yanımda duran sevgili anne ve babama, hayatımın her evresinde hem arkadaŐ, hem de destekçilerim olan sevgili kardeŐlerime ve çalışma sÜresince tÜm zorlukları benimle birlikte katlanan, moral ve motivasyon kaynağım sevgili eŐime, sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.”

SÜmeye DEVECİ  
anakkale, Ağustos 2023

## ÖZET

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI KENTSEL DİRENÇLİLİK AÇISINDAN MAVİ-YEŞİL ALTYAPININ ÖNEMİ: EDİRNE KENT MERKEZİ ÖRNEĞİ

Sümeyye DEVECİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Çiğdem KAPTAN AYHAN

25/08/2023, 68

İklim değişikliği 21. yüzyılın en büyük sorunlarından birisi olarak görülmektedir. Kırsaldan kente yoğun göç ile plansız yerleşim, fosil yakıt kullanımının artması ve bitki örtüsünün tahrip edilmesi gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini arttıracak birçok sorun ortaya çıkmıştır. Bu nedenle iklim değişikliği kentler için önemli bir sorun haline gelmiştir. Artan sıcaklıklar, ani hava değişimleri, yangınlar, taşkınlar, kuraklık ve ısı adası oluşumu gibi hadiseler kentlerde olumsuz etkilerini göstermeye başlamıştır. Önlem alınmadığı sürece bu etkiler kentlerin ve burada yaşayan insanların hayatlarını olumsuz yönde etkilemeye devam edecektir.

İklimin olumsuz etkilerinin önlenmesi kentin bu etkilere karşı uyum sağlaması ile mümkün olmaktadır. Uyum sağlayan kentler bir sonraki afetlere karşı dirençli hale gelmektedir. Böylece kentte meydana gelen olumsuzluklar ile nasıl mücadele edilmesi gerektiği bilinecek ve oluşacak zararlar en aza indirgenecektir. Bu bağlamda bu çalışmada sık sık taşkınlar, kuraklık ve sel ile gündeme gelen Edirne kent merkezinin durumu irdelenmiş ve iklim değişikliği ile mücadele konusunda kent merkezinin mevcut durumu hakkında araştırmalar yapılmıştır. Kentin dirençli hale gelebilmesi için mavi-yeşil altyapının öneminin ortaya konması adına araştırmalar yapılmıştır. Ayrıca kent merkezinde bulunan mavi-yeşil altyapı elemanlarına ait veriler tespit edilmiş ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dirençlilik açısından öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında çeşitli kurum ve kuruluşlarda bulunan uzmanlar ile değerlendirme formları

üzerine görüşmeler yapılmıştır. Uzmanlar önem derecelerine göre değerlendirme formlarını puanlamışlardır. Puanlamalar neticesinde her bir faktörün ağırlık puanları hesaplanmıştır. Bu bağlamda 'yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar'ın bileşenlerinden olan 'doğal alanlar' 8,5 ağırlık puanı ile en önemli mavi-yeşil altyapı elemanı olarak nitelendirilmiştir. Daha sonra uzmanlara göre bir diğer önemli mavi-yeşil altyapı elemanı 'açık yeşil alanlar'ın bileşenlerinden olan 'kent parkları' (ağırlık puanı 7,81) olarak nitelendirilmiştir. 'Su kütleleri' bileşenlerinden olan 'akarsu koridorları' ise ağırlık puanı 7,72 olarak belirlenmiştir. En düşük puan alan mavi-yeşil altyapı elemanı ise 'açık yeşil alanlar'ın bileşenlerinden 'bitkilendirilmiş otoparklar' (ağırlık puanı 5,5) olarak belirlenmiştir. Puanlamalar neticesinde mavi-yeşil altyapı elemanlarının kent merkezinde mevcut durumları tespit edilmiştir. Daha sonra iklim değişikliğine karşı kentsel direnç oluşturulabilmesi adına mavi-yeşil altyapı elemanlarının kent merkezinde uygulanabilmesi adına öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim Değişikliği, Direnç, Mavi-Yeşil Altyapı, Edirne



**ABSTRACT**

**THE IMPORTANCE OF BLUE-GREEN INFRASTRUCTURE FOR  
URBAN RESILIENCE AGAINST CLIMATE CHANGE: THE CASE  
OF EDIRNE CITY CENTRE**

Sümeyye DEVECİ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Landscape Science

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Çiğdem KAPTAN AYHAN

25/08/2023, 68

Climate Change is seen as one of the biggest problems of the 21st century. Intensive migration from rural to urban areas and unplanned settlements have revealed many problems that will increase the negative impact of climate change, such as those that consume fossil fuels and ventilation of vegetation. Therefore, climate change has become an important problem for cities. Incidents such as increasing temperatures, sudden weather changes, fires, floods, drought and heat house have led to negative consequences in cities. Unless precautions are taken, these effects will continue to negatively affect the lives of cities and residents.

Preventing the negative effects of the climate is possible by adapting the city to these effects. Cities that adapt become resilient to the next disasters. In this way, it will be known how to combat the negativities occurring in the city and the damages will be minimized. In this context, in this study, the situation of Edirne city center, which is frequently on the agenda with floods, droughts and floods, was examined and research was conducted on the current situation of the city center in combating climate change. Research has been conducted to reveal the importance of blue-green infrastructure in order to make the city resilient. In addition, data on blue-green infrastructure elements in the city center were determined and it was aimed to determine their importance in terms of resilience against the negative effects of climate change. Within the scope of the study, interviews were held with experts from various institutions and organizations on evaluation forms. Experts scored the evaluation forms according to their level of importance. As a result of the ratings, the weight

scores of each factor were calculated. In this context, 'natural areas', which are one of the components of 'areas with high biodiversity', have been described as the most important blue-green infrastructure element with a weight score of 8.5. Later, according to experts, another important blue-green infrastructure element was described as 'city parks' (weight score 7.81), which are one of the components of 'open green areas'. The weight score of 'stream corridors', which is one of the components of 'water bodies', was determined as 7.72. The lowest-scoring blue-green infrastructure element was determined as 'vegetated parking lots' (weight score 5.5), one of the components of 'open green areas'. As a result of the ratings, the current situation of blue-green infrastructure elements in the city center was determined. Later, suggestions were developed to implement blue-green infrastructure elements in the city center in order to create urban resilience against climate change.

**Keywords:** Climate Change, Resilience, Blue-Green Infrastructure, Edirne

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

3

2.1. İklim Değişikliği .....	3
2.1.1. İklim Değişikliği Temalı Çevre Anlaşmaları.....	5
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi .....	5
Kyoto Protokolü .....	5
Paris Antlaşması.....	6
2.1.2. İklim Değişikliği ve Kentler .....	6
Kentsel Isı Adası .....	8
2.1.3. İklim Değişikliği ile Mücadele ve Uyum Stratejisi.....	10
İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerinin Azaltılması.....	10
İklim Değişikliğine Uyum.....	12
2.1.4. Direnç .....	15
2.1.5. Mavi-Yeşil Altyapı.....	19

2.2.	Araştırma Konusu ile İlgili Çalışmalar.....	24
2.3.	Araştırma Alanı ile İlgili Çalışmalar .....	25

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**  
**ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM** 28

3.1.	Materyal .....	28
3.2	Yöntem.....	30

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**ARAŞTIRMA BULGULARI** 33

4.1.	Kentsel Direnci Etkileyen Faktörler.....	33
4.2.	Edirne Kent Merkezi Mavi-Yeşil Altyapı Elemanları.....	35

**BEŞİNCİ BÖLÜM**  
**SONUÇ ve ÖNERİLER** 55

KAYNAKÇA .....	61
EKLER .....	I
EK 1. Değerlendirme Formları.....	I
ÖZGEÇMİŞ .....	IV

## SİMGELER VE KISALTMALAR

BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
ÇŞİDB	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
CARE	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
UN-HABITAT	United Nations Human Settlements Programme
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TAD PORTAL	Tarım Arazileri Değerlendirme Portalı
CORINE	Coordination of Information on the Environment
DSİ	Devlet Su İşleri
DF1	Değerlendirme Formu 1
DF2	Değerlendirme Formu 2
DF3	Değerlendirme Formu 3

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Kentsel Yeşil Altyapı Öğeleri ve İşlevleri	22
<b>Tablo 2</b>	Değerlendirme Formu 1	33
<b>Tablo 3</b>	Değerlendirme Formu 2	34
<b>Tablo 4</b>	Değerlendirme Formu 3	37
<b>Tablo 5</b>	1990 Yılı CORINE Haritası Yüzölçümleri	45
<b>Tablo 6</b>	2018 Yılı CORINE Haritası Yüzölçümleri	47



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Sera Gazı Etkisi	4
Şekil 2	Antropojenik İklim Değişikliğinin Etkilerinin ve Tepkilerinin Şematik Çerçevesi	12
Şekil 3	Mavi-Yeşil Altyapı Uygulamaları ve İlişkileri	21
Şekil 4	Edirne İli Coğrafi Konumu ve Çalışma Alanı	28
Şekil 5	Edirne Mücavir Alan Sınırı	29
Şekil 6	Araştırma Süreci	30
Şekil 7	Edirne Yerleşim Planı	31
Şekil 8	Edirne Mavi-Yeşil Altyapı Varlığı	36
Şekil 9	İzzet Arseven Kent Ormanı Mevcut Hali	38
Şekil 10	Barış Parkı (Suni Gölet) Uydu Görüntüsü	39
Şekil 11	Barış Parkı (Suni Gölet) Mevcut Hali	39
Şekil 12	Afet Toplanma Alanları ve Mahalle Sınırları	41
Şekil 13	Meriç Nehri Taşkın Görüntüsü	42
Şekil 14	Meriç Nehri Kuraklık Görüntüleri	43
Şekil 15	Tunca Nehri	44
Şekil 16	1990 Yılı CORINE Haritası	45
Şekil 17	2018 Yılı CORINE Haritası	46
Şekil 18	Şükrüpaşa Mahallesi Ayçiçeği Tarlası	48
Şekil 19	Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Yağmur Bahçesi Örneği	49
Şekil 20	Trakya Üniversitesi Makedonya Yerleşkesi Yağmur Bahçesi Örneği	50
Şekil 21	Trakya Üniversitesi Ayşekadın Yerleşkesi Teknopark Yağmur Bahçesi Örneği	50
Şekil 22	Atatürk Bulvarı Panoramik Çekimi	51
Şekil 23	Abdi İpekçi Caddesi Bisiklet Yolu	51
Şekil 24	Bademlik Mezarlık	53
Şekil 25	Kent Meydanı	53

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

İklim değışikliği sera gazı emisyonlarının atmosferde artışı nedeniyle meydana gelen beklenmeyen hava olayları olarak bilinmektedir. İklim değışikliği bazı bölgelerde okyanus ve deniz seviyesinin yükselmesi, şiddetli kasırgalar, orman yangınları, sıcak hava dalgaları, kuraklıklar ve buzulların erimesi gibi olumsuz olayların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu olumsuzluklar canlıların yaşam alanlarını tahrip ettiği gibi ekosistemlerin bozulmasına da neden olmaktadır.

Sanayileşme ile kırsaldan kentsel alanlara doğru yoğun göç iklim değışikliğinin olumsuz etkilerinin kentlerde büyük oranda hissedilmesine neden olmuştur. Özellikle bilinçsiz kaynak kullanımı, fosil yakıt kullanımı, geçirimsiz yüzey kaplama malzemelerinin kullanımı, bitki örtüsü tahribi gibi olaylar kentlerde iklim değışikliğinin olumsuz etkilerini arttırmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmadan sık sık kuraklık ve taşkınlar ile gündeme gelen Edirne kent merkezi esas alınmıştır.

Yoğun ve plansız yapılaşma, tarım alanlarının amaç dışı kullanımı, bilinçsiz kaynak kullanımı ve yeşil alanların tahrip edilmesi son yıllarda kent merkezinde görülen başlıca sorunlardandır. Bu sorunlar kent merkezinde iklim değışikliğinin olumsuz etkilerinin yoğun bir şekilde hissedilmesine sebep olmaktadır. Kent merkezinde ani değışen hava koşullarına bağlı olarak kimi zaman yoğun yağış alması sebebiyle sel afeti yaşanırken kimi zamanda yağış almaması nedeniyle kuraklık yaşanmaktadır. Bu nedenle tarımsal ürünlerde bazı durumlarda aşırı yağış bazı durumlarda kuraklık nedeniyle düşük verim meydana gelmektedir. Aynı zamanda yağış dönemlerinde Meriç Nehri taşkın, sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde ise hem buharlaşma hem de bilinçsiz tarımsal sulama nedeniyle kuraklık görülmektedir.

Çalışmada Edirne kent merkezinde bulunan yeşil alanlar, sulak alanlar, yollar, yapılar, parklar ve mezarlıklara ait veriler Çevre Şehircilik ve İklim Değışikliği İl Müdürlüğü, Edirne Kent Bilgi Sistemi ve imar planı aracılığıyla tespit edilmiştir. Daha sonra Tarım Arazileri Değerlendirme Portalı'ndan kent merkezinde bulunan çayırlar ve dikili meyve bahçelerine ait veriler belirlenmiştir. 2018 yılı CORINE verileri incelenerek bitki değışim alanları, meralar ve tarım alanlarına ait veriler saptanmıştır. Son olarak Atlas uygulamasından korunan alanlara ait veriler, Open Street Map uygulamasından ise yol



ağaçlandırılmasına ait veriler ARGCIS ortamında şimdiki kullanım amacına yönelik olarak haritaya işlenmiştir. İklim değışikliği ile mücadelede kentsel direnç kavramı içinde mavi-yeşil altyapı elemanlarının öneminin belirlenmesine yönelik uzmanların değeriendirme için formlar oluşturulmuştur. Uzman grubu tarafından verilen değeriendirme puanları çerçevesinde altyapı elemanlarının önemleri sayısal olarak saptanmıştır. Bu puanlar neticesinde kent merkezinde bulunana mavi-yeşil altyapı elemanları irdelenmiştir. Bu elemanların mevcut durumları hakkında araştırmalar yapılmıştır. Daha sonra ise kent merkezinde mavi-yeşil altyapı elemanlarına gereken önemin verilebilmesi için öneriler geliştirilmiştir.



## İKİNCİ BÖLÜM

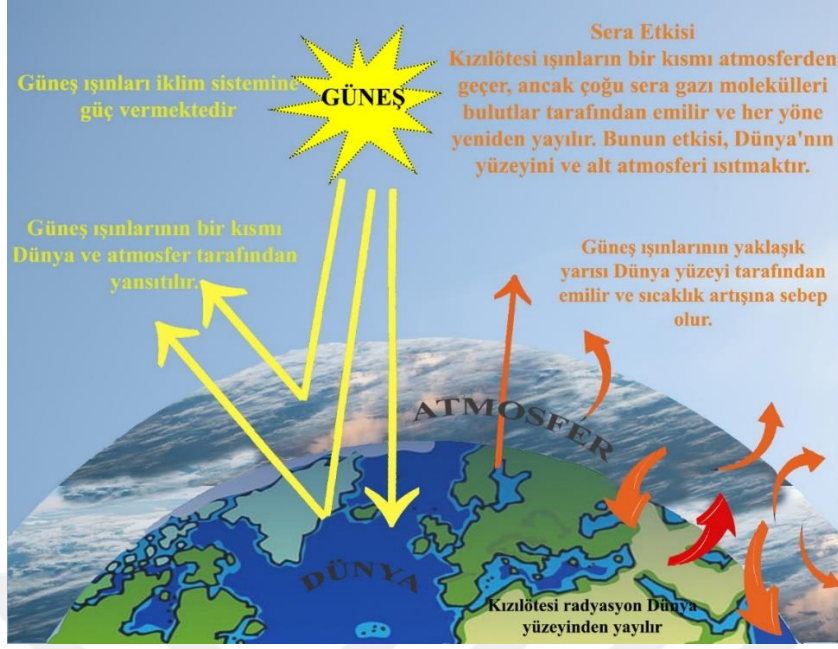
### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 2.1. İklim Değişikliği

Yoğun kentleşme, son yıllarda kentlerdeki bitki örtüsü, doğal soğutma ve geçirgen yüzeylerin yerini geçirimsiz malzeme kaplı yüzeylerin ve binaların almasına neden olmuştur. Bu durum beraberinde çevreye olumsuz olarak yansımıştır. Doğal ekosistemin tahrip edilip biyolojik çeşitliliğin azalması, kentsel su yönetimi sorunları, kentsel kirlilik ve hava sıcaklığının artması kentin karşı karşıya kaldığı temel sorunlar olarak görülmektedir (Monteiro, Monteiro Santos, Matos ve Sá, 2022).

İklim kavramı belirli bir coğrafyada geniş bir zaman dilimine ait hava olayları olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde küresel ısınmanın da etkisiyle iklimler buldukları bölgede alışlagelmişin dışında farklılıklar (yoğun yağışlar, yüksek sıcaklıklar, ani hava değişiklikleri vb.) gösterebilmektedir. Bunun nedeni ise atmosferde meydana gelen bozulmalar (sera gazı emisyonları, çeşitli kirleticiler nedeniyle ozon tabakasının delinmesi vb.) olarak bilinmektedir. Bu değişikliklerin sebeplerinin genellikle insan etkisiyle gerçekleştiği düşünülmektedir (IPCC 2001; McMichael, Campbell Lendrum, Kovats, Edwards, Wilkinson, Wilson, Nicholls, Hales, Tanser, Le Sueur, Schlesinger ve Andronova, 2004).

İklimdeki değişiklikler insan etkileri sonucu ortaya çıktığı düşünülse de bazen doğal olarak da meydana gelebilmektedir. Atmosferde sera gazlarının etkisinin artması yeryüzünde sıcaklık artışına sebep olmaktadır. Buna karşılık olarak havada parçacık halinde bulunan bazı gazlar ise yeryüzünde soğumalara neden olmaktadır. Güneşteki patlamalar sonucunda meydana gelen değişiklikler enerjinin yeryüzü ve atmosfer arasındaki yayılımını değiştirmektedir. Bu durum ise hem geçmiş hem de gelecekteki iklim hareketleri üzerinde bilgi sahibi olabilme imkânı tanımaktadır (Houghton, Ding, Griggs, Noguer, Linden, Dai, Maskell ve Johnson, 2001) (Şekil 1).



Şekil 1. Sera gazı etkisi, (IPCC, 2007a)

İklim değişikliği farklı coğrafyalarda farklı şekillerde olumsuz etkiler göstermektedir. Özellikle ekonomik olarak sıkıntı yaşayan ülkeler bu etkilerle başa çıkmadığı için en fazla zarar gören kesimler olarak belirlenmiştir. İklim değişikliğinin insanlar üzerindeki etkileri bazen dolaylı yünden (afetler) bazen ise direkt (hastalıklar) olarak görülebilmektedir. Özellikle genç nesilde hastalıkların zararlı etkileri daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bu tarz sorunlarla başa çıkabilmek ve iklim değişikliğinin etkilerini en az seviyeye indirebilmek için iklim modeli simülasyonları oluşturulmuştur. Modeller hem önceki hem de şimdiki dönemin doğal ve insan kaynaklı olumsuz hadiselerinin oluşturduğu tesirlerle ilgili verileri esas almaktadır. Böylece modeller daha etkili sonuçlar verebilmektedir. İklim değişikliği modelleri iklim hakkında nasıl bir izlenim edinilmesi gerektiği konusunda iyi bir rehber olabilmektedir. Fakat önceki dönemlerdeki olayları açıklamada tek başlarına yeterli görülememektedirler. (IPCC 2001; McMichael vd, 2001)

## **2.1.1. İklim Değişikliği Temalı Çevre Anlaşmaları**

### **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi**

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) 21 Mart 1994 tarihinde uygulamaya girmiştir. Amaç iklim değişikliğine neden olan sera gazı salınımını en aza indirmek için ülkelerin üstlerine düşen sorumlulukların belirlenmesi ve kontrol altına alınmasının sağlanmasıdır (Dağdemir,2015; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), 2021).

İklim değişikliğinin nedenlerinden biri olan sera gazı salınımına en çok sanayi ve endüstri faaliyetleri neden olmaktadır. Bu faaliyetler ülkelerin ekonomisine oldukça katkıda bulunan alanlardır. Duru (2014)' ya göre bu sözleşmede iklim değişikliğine karşı mücadele için alınan kararlar fiili olarak gerçekleştirilmemiştir. Bunun sebebi ise ülkelerin gelir elde ettiği alanlardan destek olmadan bir azaltımın beklenmesi o ülkelerin alınan kararları uygulamasını güçleştirmektedir.

BMİDÇS' nin kararları her ne kadar uygulanamamış olsa da iklim değişikliği ile mücadelede atılan en büyük adımlardan biri olmuştur. Bu sözleşmeden sonra uygulanabilirlik açısından daha etkili olarak görülen Kyoto Protokolü ortaya çıkarılmıştır.

### **Kyoto Protokolü**

11 Aralık 1997 'de kabul edilen Kyoto Protokolü' nün amacı sözleşmeye taraf ülkelerin iklim değişikliği neden olan en büyük faktörlerden birisi olarak görülen, özellikle sera gazı emisyonlarının en yüksek olduğu fabrika, ticari alanlar, sanayi vb. faaliyet alanlarının kontrol altına alınmasının ve denetlenmesinin sağlanmasıdır. Böylece bu alanlarda sera gazı miktarları en az seviyeye indirgenerek atmosfere verdiği zararlar kısmi olarak engellenecektir. Özellikle gelişmiş ülkeler sanayileşme ile atmosfere daha fazla zarar vermektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler kontrol altına alınmaya çalışılmıştır (United Nations Climate Change, 2021).

Kyoto Protokolü atmosferdeki sera gazı salınımının yarısından fazlasını kapsamaktadır. Bu nedenle alınacak önlemler maliyetli olmakla birlikte her ülkenin fedakârlık yapmasını da gerektirecek bir durumdur (ÇŞİDB,2021). Genel olarak bu

sözleşmenin amacı iklim değişikliğine karşı atmosfere zarar vererek sürdürülebilirlik ilkesini yok eden hatta dünyanın dengesini bozan kirleticiler, zararlı gazlar, partiküller vb. gibi insan kaynaklı zararlıların en aza indirgenmesini sağlamaktır. Aynı zamanda sözleşmenin başka bir amacı ise gelecek nesillerin kaynaklardan etkin bir şekilde kullanabilmelerini sağlayarak haklarını korumaktır. Böylece iklim değişikliğine karşı mücadele ederken bir yandan da mevcuttaki kaynaklar korunmuş olacaktır.

### **Paris Antlaşması**

4 Kasım 2016 itibariyle geçerli olmaya başlayan Paris Anlaşması'nın hedefi diğer sözleşmelerde de olduğu gibi hem bugün hem de yarın için kaynaklarımızın yok olmasını engellemek, maddi açıdan sıkıntı çeken ülkelere yardımda bulunmaktır. Bu sözleşme diğerlerinin daha gelişmiş vaziyetteki halidir. Örneğin bu sözleşmeye göre evrensel olarak sıcaklık artışının 1,5°C'nin aşağısında tutulması gerekmektedir. İklim değişikliğine karşı antropojenik kökenli ve evrene zarar veren kirleticilerin azaltılması amaç edinilmiştir. Ayrıca iklim değişikliğine karşı dirençlilik de bu sözleşmede yer alan başlıca hedeflerdendir (Öztürk ve Öztürk, 2019; ÇŞİDB, 2021).

Paris Anlaşması'nda verilen kararlardan biri ise ülkelerin maddi yeterlilikleri doğrultusunda yapılacak çalışmalar için katkıda bulunmasıdır. Bir diğer istemi ise ülkelerin alınan kararlar doğrultusunda iklim değişikliği ile mücadele açısından yaptıkları eylemlerin 5 yıl aralıklarla detaylı bir şekilde raporlanmasıdır. Türkiye bu raporu 2015 tarihinde göndermiştir. Rapor doğrultusunda 2030 yılına kadar sera gazı salınımının belirli bir oranda azaltılmasına karar verilmiştir (ÇŞİDB, 2021; Demir, 2022).

### **2.1.2. İklim Değişikliği ve Kentler**

IPCC (2007a)'e göre yapılan bazı araştırmalar sonucunda, yeryüzünün farklı bölgelerinde meydana gelen ısı artışı nedeniyle ekolojik dengenin bozulduğu tespit edilmiştir. Genellikle insan kaynaklı olan bu derece artışları günlük hayatta fark edilebilir düzeye ulaşmıştır. İklimsel değişikliklerin tesirleri özellikle 21.yy. için daha büyük çaplı sorunlar ortaya çıkarabilecek kadar tehlikeli olabilmektedir. Belirli bölgelerde ise iklimsel farklılıklar kaynaklar üzerindeki tesirlerinden dolayı ayırt edilebilir seviyeye ulaşmıştır. Böylece bazı bölgelerde meydana gelen iklimsel değişkenler, buldukları kesimi ekonomik

olarak zora sokabilecek bir potansiyele sahip olabilmektedir. CARE (2020)'e göre ise gelişmiş ülkelere kıyasla yaşam standardı daha düşük olan ülkeler, olumsuz iklimsel koşullara daha çok maruz kalmaktadırlar. Ayrıca maddi olarak mücadele edecek bir potansiyele sahip olmadıkları için daha çok zarar görmektedirler.

Alber (2010)'a göre iklim değişikliğinin etkilerinden en fazla zarar gören yaşam alanlarından biri ise kentlerdir. Bunun nedeni ise iklim değişikliğine karşı tüm kesimlerin bilgilendirilmeyip sadece belirli kesimlerin bu konu hakkında fikir sahibi olmasıdır. Yaşanılan çağda insanların iklim değişikliğine karşı fikir sahibi olmamaları tüketimde dengesizlik meydana getirerek iklimsel olayların boyutunun giderek artmasına sebep olmaktadır. Örneğin Pakistan'da okuma yazma oranı kadınlarda erkeklere göre daha az yaygındır. Bu durumda güncel bilgiye ulaşmak da giderek zorlaşmaktadır. Tüm kesimlerin yeterli bilgiye sahip olamaması iklim değişikliği gibi büyük bir felaketin hızla yayılmasına neden olmaktadır.

Kentlerin en büyük sorunlarından biri olan iklimsel olaylar giderek dünya geneline yayılmaktadır. Kırsaldan kente yoğun bir göçün başlamasıyla kentlerde sanayi, endüstriyel faaliyetler ve ticari alan vb. gibi mekanlardan kaynaklı zararlı gazlar insanlar için büyük tehditlerden birisi olmuştur. Kentler artan tehditler dolayısıyla kendini koruyacak bir mekanizmaya sahip olmadığı için savunmasız kalmaktadır. Kent yönetiminde söz sahibi olan kurumlar bu büyük tehdidi işaret etmektedirler (Es ve Ateş, 2004; UN-Habitat, 2011).

Kentleşme ve iklim değişikliği iki tehlikeli faktör olarak nitelendirilebilmektedir. Çünkü sanayileşmeyle birlikte artan nüfus şehrin taşıma kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu da bilinçsiz kaynak kullanımına sebep olmaktadır (Bulkeley,2013). İklim değişikliğinin etkilerini en şiddetli şekilde yaşayacak olan şehirler nüfus bakımından kalabalık olanlardır. Nüfusun artması, kaynak tüketimini olumsuz etkilemekte ve hayat standartlarını düşürmektedir. Aynı zamanda maddi olarak da o kentteki insanları etkilemektedir. Bazı durumlarda nüfus yoğunluğu bir fırsat oluşturabilir ancak genel olarak bakılacak olursa günümüzde artan plansız yapılaşma hem maddi hem de iklimsel olaylar için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Yapılaşma için olumsuz olan topoğrafyalara yerleşimler yapılması, can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Çünkü plansız yapılaşmada doğal topoğrafya dikkate alınmamaktadır. Bu durum kentteki doğal dengenin bozulmasına ve kentin afetlere karşı dirençsiz hale gelmesine sebep olmaktadır. Plansız ve düzensiz bir

şekilde şehirleşme mevcut düzeni bozduğu için iklimsel olayların olumsuz sonuçlarına da zemin hazırlamaktadır. Kent merkezlerinde ısı miktarındaki artış ve su kaynaklarının tükenmesi vb. gibi olumsuzluklar ile kentler, bitki örtüsünün yoğun olduğu bölgelere eğilim göstermektedir. Bu plansız eğilim, bitki örtüsünün yoğun olduğu alanlardaki yangın vakalarında artışa neden olmaktadır (UN-Habitat, 2011; Aslan ve Bulut, 2022).

İklim değişikliğinden en çok toplumun düşük sosyo-ekonomik koşullardaki bölümü etkilenecektir. Örneğin ekonomik olarak rahat olan kesimler iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından kendilerini güvence altına alacak kapasiteye sahipken, yoksul kesim böyle bir imkana sahip değildir. Fakat unutulmamalıdır ki her ne kadar bir kesim kendini güvence altına almış olsa da iklim değişikliğinin giderek artan etkileri hem ülkesel hem de evrensel ölçekte baskılar meydana getirmektedir (UN-Habitat, 2011; Türkeş, 2022).

### **Kentsel Isı Adası**

Hızlı şehirleşmenin ortaya çıkarmış olduğu problemlerden bir diğeri ise kentsel ısı adası oluşumudur. Trafiğin ve nüfusun artması ve bitki örtüsünün giderek azalmasıyla vb. olaylar kentler ve kırsal alanlar arasında sıcaklık farklılığı meydana gelmektedir. Rüzgâr esiş yönünün engellenmesi ve yapı sıklıkları nedeniyle rüzgârın kent içerisinde rahat hareket edememesi kent üzerinde yoğun bir toz bulutu oluşumuna neden olmaktadır. Devadas ve Rose (2005)'a göre artan kentleşmeyle birlikte artan nüfus, endüstriyel faaliyetler, bitki örtüsünün tahribi, yeşil alanların azalması, plansız yapılaşma ve ısı artışı ısı adası oluşumuna neden olmaktadır. Isı adası oluşumları kentin yoğunluğunun artmasıyla doğru orantılı olarak gelişebilmektedir. Chennai kentinde yapılan bir araştırmaya göre kentlerde nüfus artışına bağlı olarak artan yapılaşma, sanayileşme ve yeşil alan miktarlarındaki azalım ısı adası etkisini arttırmaktadır. İlerleyen yıllarda toplam nüfusun yarısından fazlası kırsaldan şehirlere doğru hareket edecektir. Bu durum şehirde birçok probleme sebep olacaktır. Bunlardan biri de şehirde kamusal ihtiyaçlar için yapılan, albedo oranı düşük alanlardır. Bu alanların ısıyı tutar ve ısı adası etkisinin artmasına sebep olur. Ayrıca tahrip edilen bitki örtüsüyle plansız arazi kullanımı ve yüksek katlı konutlar ısı adası oluşumunu tetiklemektedir. Isı adası oluşumuna etki eden bir başka durum ise şehirlerde yapısal alan yoğunluğunun fazla olduğu kesimlerde akşam soğuma süresinin etrafındaki açık alanlardan daha geç meydana gelişidir. Bu fark şehrin boyutuna göre değişebilmektedir. Isı adası etkisi

zamanla çoğalarak canlı yaşamını da olumsuz düzeyde etkileyecek boyutlara gelebilmektedir.

Sıcaklık artışları kent içerisindeki insanların sağlıklarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluklar bazen çok yüksek boyutlu olabilmektedir. Sıcaklık artışlarına yüksek miktarda maruz kalmak ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Fransa'nın kuzeyinde yazın meydana gelen ve üç hafta boyunca devam eden sıcak hava dalgası binlerce kişinin ölümüne neden olmuştur. Özellikle de yaşlı kesim en fazla zararı görmüştür. 2003 yılında Fransa sıcak hava dalgası ile mücadele ederken İngiltere'de aynı sorun ile karşı karşıya kalmıştır. On gün süren aşırı sıcaklık yine binlerce kişinin ölümüne sebep olmuştur. Bu olay karşısında İngiltere "Sıcak Hava Dalgası Planı" nı hazırladı. Bu plandan sonra yaşanan sıcak hava dalgası ile ölüm oranında azalma meydana gelmiştir. Toplu ölümler herhangi bir rahatsızlık veya yaş ilerlemesi ile meydana gelen ölümler değildir. Doğrudan sıcak hava dalgasının bir sonucu olarak meydana gelen ölümler olduğuna dair birçok kanıt bulunmaktadır. Sıcak hava dalgasının neden olduğu ölüm oranı, kış aylarında gripin neden olduğu ölüm oranından çok daha fazladır. Bu durum bize sıcak hava dalgası başladığında harekete geçilmek için sürenin kısıtlı olduğunu aksi takdirde binlerce kişinin ölümüne sebep olacağını belirtmektedir. Sıcak hava dalgası ortaya çıkmadan geniş çaplı planlama yapılması gerekmektedir. İngiltere de ortaya çıkan "Sıcak Hava Dalgası Planı" nın esas amacı savunmasız kesimi korumak, sıcaklık artışının getireceği tehlike ve sağlık problemlerinden insanların bilgilendirilmesi ve aynı zamanda toplumsal yarar sağlayan kuruluş ve sivil toplum örgütlerinin bu gibi durumlarda tetikte bulunmasını sağlamaktır. Örneğin bazı ilaçların yan etkisi nedeniyle güneş ışınları cilde zarar verebilmektedir. Böyle bir durumda kişi kendisini bilgilendirme yapıldığı için ısı dalgasının zararlarından koruyabilmektedir (Great Britain Department Of Health, 2015; Thompson, Landeg, Kar-Purkayastha, Hajat, Kovats ve O'Connell, 2022). Eylem planı ile:

- Hızlı sıcaklık artışlarında kişinin kendisi ve yakınları ile ilgilenmesi için birey ve ailelerin bilgilendirilmesi sağlanmaktadır.
- Sıcak hava dalgası gerçekleşmeden önce veya gerçekleştiği esnada kendilerini koruyamayacak kişilere yardım edilmesi için özellikle sağlık kuruluşları ve bakım evi yetkililerinin bilgilendirilmesi sağlanmaktadır.



- Sıcak hava dalgasının meydana geldiği sırada çocuk ve gençlerin korunabilmesi için özellikle öğretmenler ve uzman kişilerin bilgilendirilmesi sağlanmaktadır.

### **2.1.3. İklim Değişikliği ile Mücadele ve Uyum Stratejisi**

#### **İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerinin Azaltılması**

Özellikle güncel olarak adı sıkça duyulan iklim değişikliği ve küreselleşme ile dünya genelindeki ısı artışı ekolojik döngüyü bozmaktadır. İklim değişikliğini tetikleyen yenilenmeyen enerji kaynaklarının bir ürünü olan karbon salınımı, endüstriyelleşme ile giderek hız kazanmıştır. İklim değişikliği ile mücadele konusunda yapılacak en önemli adımlardan birisi ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları ayrıca sürdürülebilir bir yaşam için oluşturulmuş en etkili modellerden olmaktadır (Baş, 2018). İklim değişikliği ile mücadele konusunda kentlerde bir diğer nokta ise bina planlamasıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemlisi olan güneş, yeni yapılacak bina planlaması için son derece önemli olmaktadır. Yeni yapılacak bina tasarımları için düşük enerji kullanımı planlama ilkeleri doğrultusunda mümkünken mevcut binalarda ise bina cephe yalıtımı, güneş enerji panelleri, ısı yalıtımlı pencerelerin kullanımı da zararlı gazların atmosfere salınımını önlemektedir. Ayrıca konut planlamasında yeşil çatı kullanımı kentsel ısı adası etkisini azaltacak ve enerji tasarrufu sağlamaya yönelik çözümlerden biridir. Bir başka yöntem olarak kentsel alanlarda açık renkli malzemeler kullanımı da ısı adası etkisinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Böylece kentteki sıcaklık derecesi azalacak ve klima kullanım oranında azaltım sağlanacaktır (Dara, Jafary ve Javadinejad,2019).

21. yüzyılda problem olarak nitelendirilen trafik, iklim değişikliğine neden olacak birtakım sorunlar barındırmaktadır. Bunlardan birisi ise özellikle dünya üzerinde sıkça kullanılan ulaşım araçlarının zararlı gazların atmosfere salınımına neden olmasıdır. Trafikte bireysel olarak araçların kullanımı zararlı gaz salınımına daha fazla etki etmektedir. Ancak toplu taşıma ise hem trafik sorununu ortadan kaldırmakta hem de kentsel iklim değişikliğine neden olacak zararlı gaz salınımını en az seviyeye indirgemektedir. Özellikle gelişen teknolojiyle birlikte elektrikli ulaşım araçları (elektrikli tren, araba vb.) zararlı gazların yayılmasını engelleyerek iklim değişikliğine karşı mücadele de pozitif etki oluşturmaktadır.

Daha çok insanın birlikte, daha az zararlı gaz salınımına neden olacak şekilde seyahat etmesi ya da bireysel olacak ise bisiklet gibi olumsuz etkisi bulunmayan ulaşım araçlarının kullanılması iklim değişikliği ile kent düzeyinde mücadeleye katkıda bulunmaktadır. Bu tip avantajların uygulanabilir olması için geniş çaplı bir kentsel planlama ilkelerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu ilkeler ile ulaşım da enerji kullanımı en aza indirgenecek, sera gazı gibi zararlı emisyonların olumsuz etkileri önlenecek ve kentlerin sosyo-ekonomik düzeyde kalkınmalarına katkıda bulunulacaktır (Dara vd,2019; Tuğaç,2022).

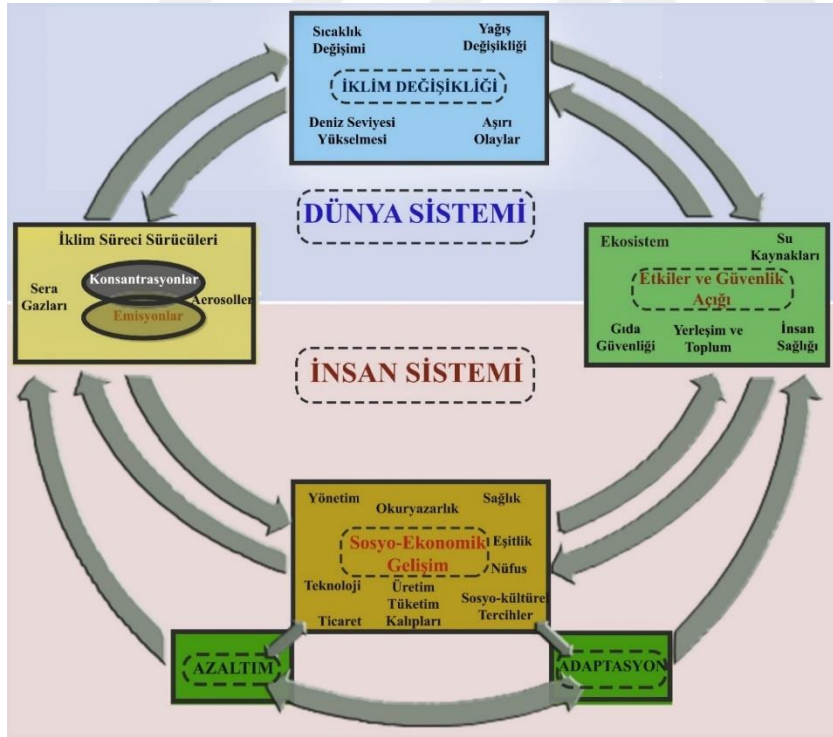
İklim değişikliği ile mücadelede dikkat edilmesi gereken bir diğer bir husus ise kentsel yeşil alanlardır. Çünkü kentsel yeşil alanlar iklimsel değişikliklere karşı azaltım ve uyum aşamalarının oluşumunu sağlamaktadırlar. Bu bağlamda yeşil alanlar sel ve taşkınla mücadele, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve devamlılığı gibi birçok katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda bu alanlarda bulunan bitkiler atmosferdeki karbondioksit ve sera gazı gibi zararlı gazların uzaklaştırılmasına yardımcı olmaktadır (Bayramoğlu ve Seyhan,2019).

Devedas ve Rose (2005)'a göre şehirlerin iklim değişikliğine verdiği zararları en az seviyeye indirmek hatta bazı alanlarda ortadan kaldırmak için şehir bölge planlamacıları, peyzaj mimarları, mimarlar vb. meslek disiplininin dikkate alması gereken konuları şöyle sıralayabiliriz:

- 1- Şehir içi ulaşımında yoğun trafik nedeniyle zararlı gazların etkilerini azaltmak,
- 2- Kış aylarında ısınmak için kullanılan kömür, yaz aylarında ise sıcaktan korunmak için kullanılan klimanın oluşturduğu zararlar için alternatif çözümler üretmek,
- 3- Karbon salınımını azaltmak için ağaçlandırma çalışmaları yapmak,
- 4- Koyu renkli alan tasarımlardan kaçınılması gerekmektedir.

## İklim Değişikliğine Uyum

İklim değişikliği ile mücadele edebilmenin en etkili yollarından birisi de oluşan değişikliklere karşı uyum tedbirlerinin alınmasını sağlamaktır. Bu tedbirlerden bazıları; su sıkıntısı olan bölgelerde kaynakların dikkatli kullanımı, yapı tasarımlarının iklim koşullarına dayanıklı bir şekilde tasarlanması, oluşacak taşkınların öngörülüp planlama yapılması ve kent planlamasındaki afet oluşumuna neden olacak ya da canlı yaşamına zarar vericilerin yok edilmesini sağlayacak planlama sistemlerinin geliştirilmesidir. Uyum aynı zamanda iklim değişikliğinin oluşturacağı olumsuzluklar ile baş ederken ekonomik yükü en aza indirir. Aynı zamanda uyum, olumsuz etkiyi bir fırsata çevirerek ekonomik kalkınmaya da pozitif bir etki sağlayabilmektedir (Commission Of The European Communities,2007). IPCC (2007a) ise uyumu iklimsel olayların halihazırdaki etkilerinden kaynaklanan hasarları en aza indirgeyen veya negatif etkileri pozitif etkilere dönüştüren doğal ve antropojenik düzeydeki düzenlemeler olarak tanımlamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Antropojenik iklim değişikliğinin etkilerinin ve tepkilerinin şematik çerçevesi (IPCC, 2007a)

Uyum, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin fırsata çevrilmesini sağlar. Böylece herhangi bir bölgede yaşıyan insanlar iklim değişikliği nedeniyle uğradıkları zararı uyum sağlayarak yarara çevirebilmektedir. Örneğin soğuk bir bölgede yetiştirilen bir tarımsal ürün maddi olarak yeterince gelir sağlamazken, iklim değişikliğinin neden olduğu derece artışıları nedeniyle o bölgede yetiştirilen tarımsal ürünlerde farklılık yapılması daha fazla ekonomik kazanç sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (2009)'e göre geçmişten beri iklimsel değişikliklere adaptasyon ihtiyacı her dönemde kendini göstermiştir. Bu nedenle farklı yöntem ve kazanımlarını kullanarak kuraklık, taşkın vb. gibi iklimsel değişikliklere karşı adaptasyon sağlanması durumunda kalınmıştır. Bir adaptasyon örneği olarak Afrika' nın Sahel bölgesinde yaşıyan insanlar, iklimsel değişiklik ve susuzluk nedeniyle ekonomik olarak sıkıntı çekmeye başladılar. Daha sonra bu duruma, değişken hava koşullarına ve kuraklığa karşı dayanıklı çeşitli ürünler yetiştirerek uyum sağlamayı başarabilmişlerdir. IPCC ise 2007b' de yayınladıkları bir raporda, son 30 sene de Avustralya'nın kuzeydoğusunda bulunan Muson ormanlarında yağış miktarında artış olmasıyla özellikle otçul hayvanların verimli bir şekilde buradan yararlanamadıklarını ve bu nedenle otlatma oranının ülkenin kuzeybatısındaki meralarda arttırıldığını belirtmişlerdir.

Uyum, iklim değişikliği nedeniyle özellikle doğal ve beşerî düzen üzerindeki baskının hafifletilmesine yardımcı olmaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede başarılı olabilmek için uyum konusunda gerekli tedbirler alınmaktadır. Bu tedbirler boyut, hedef ve adaptasyon sağlayan faktörler açısından birbirlerinden farklı olabilmektedirler. Uyum önlemlerine, sıcaklığa ve susuzluğa uygun ürünlerin yetiştirilmesi, gelir kaynaklarının farklılaştırılması, taşkın savunmasının arttırılması ve arazi kullanım planlamasının oluşturulması vb. örnekler verilebilmektedir (OECD, 2009). Bu bağlamda hızla gelişen iklimsel etkiler nedeniyle bu uyum önlemlerine daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken konulardan birisi ise ekolojik temelli yaklaşımlardır. Ekolojik sistem temelli yaklaşımlar sert zeminin olumsuz etkilerini azaltır ve iklim değişikliğinin etkilerini vurgulamak için ekonomik olarak uygun farklı seçenekler oluşturur. Uyum aynı zamanda iklimsel değişiklik nedeniyle bölgede yaşıyan halkın ekonomik olarak yaşadıkları stresi en aza indirgenmesine yardımcı olması nedeniyle planlamacıların en iyi şekilde değerlendirebileceği bir fırsat olarak görülmektedir (Jones, Hole ve Zavaleta, 2012).

İklim değişikliğine uyum konusunda kentler kilit noktalar olarak görölmektedir. Çünkü kentler sürekli gelişim ve değişim içindedir. Kentlerin kendi içerisinde alacağı uyum önlemleri iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin hızlı bir şekilde çözülmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca kent içerisinde yaşayan halkın ihtiyaçları ve istekleri doğrultusunda hazırlanan uyum önlemleri hem uygulanabilir hem de etkili olmaktadır. Böylece halk yerel yönetimle paralel bir şekilde eylem hazırlıklarına uyum sağlayacaktır.

Kentlerde iklim değişikliğine uyum önlemlerinden alınması gereken başlıca alanlar bulunmaktadır. Bunlar binalar, yeşil alanlar, atık yönetimi, ulaşım, kentsel enerji sistemleri ve kullanımıdır. Bu alanların öncelikleri topoğrafya, iklimsel koşullar, ekonomik faaliyetler ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Uncu, 2019).

Adaptasyon oluşabilecek hasarları en aza indirgenmesine katkı sağlarken, bazen ise fayda sağlayacak fırsatlardan istifade edebilmeye yardımcı olmaktadır. Adaptasyon artımlı ve dönüşümsel olarak ikiye ayrılmaktadır. Artımlı adaptasyonda ana hedef mevcut düzenin doğallığını esas alarak doğallığının korunmasıdır. Dönüşümsel adaptasyonda ise ana hedef mevcut düzene özgü kriterlerin iklimsel değişkenlere bağlı olarak şekillendirilmesidir (IPCC, 2014).

IPCC (2001)'e göre uyum kapasitesi, belirli bir düzendeki iklimsel değişkenlere adaptasyon sağlama, zararı en aza indirme, fırsatlardan faydalanabilme ya da nihai sonuçlarla mücadele edebilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Özellikle artan iklim değişikliği etkileri gelişmiş, az gelişmiş veya gelişmemiş ölkelerde yaşayan yoksul kesim için tehlikeli bir boyut kazandırarak, sağlık, gıda, su vb. gibi kaynaklara erişimde eşitsizliğin artmasına neden olmaktadır. Gelişmekte olan ölkelerde yaşayan halk, iklimsel değişikliğin olumsuz etkileri ile fazlaca karşılaşmaktadır. Aynı zamanda olumsuz ekonomik faktörler, eğitimsizlik, altyapı sorunları, gelir kaynaklarında çeşitliliğin olmaması ve teknolojik anlamda eksiklikler de gelişmekte olan ölkelerde başarısız bir uyum kapasitesi oluşumuna neden olmaktadır. Bu durum ölkeleri daha savunmasız bir hale getirmektedir. Örneğin Afrika kıtası iklimsel değişkenlere tek başına cevap verecek kaynağı olmadığı için uyum sağlama kapasitesi en düşük bölgeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle uyum kapasitesinin geliştirilmesi için doğal kaynaklara ulaşımı sağlanabilmesi, kaynaklardan herkesin adil bir şekilde faydalanabilmesi, ekonomik refahın sağlanabilmesi, altyapının

iyileştirilmesi, eğitim düzeyi oranının artırılması gerekmektedir. Aynı zamanda sıcaklık artışının engellenmesi, deniz seviyesindeki artış miktarının azaltılması ve uyum kapasitesinin artırılması iklim değişikliği ile mücadelede en etkili yöntemlerdendir. Gelişmiş ülkeler, teknolojik ve ekonomik altyapıları sağlam olduğu için en çok uyum kapasitesine sahip ülkeler olarak belirlenmiştir.

#### **2.1.4. Direnç**

Ekonomik geçimi ve insanların yaşam standartlarını olumsuz yönde etkileyen sel, heyelan, göçler ve su stresi iklim değişikliği nedeniyle birçok şehirde etkilerini hissettirmeye başlamıştır. Kentsel direnç fikri iklim değişikliği ile mücadele konularında önemli bir yere sahiptir. Direnç fikri aynı zamanda kentteki doğal afetlere karşı altyapılar, binalar vb. yapıların doğru şekilde uygulamalarına da katkı sağlamaktadır. Kısaca direnci açıklamak gerekirse iklimsel değişiklikler nedeniyle meydana gelecek olan olumsuzluklara karşı kentin kendini koruma altına almasıdır. Kentte meydana gelebilecek olayların felaket ile sonuçlanmaması için kentlerin en acil şekilde dirençlerinin ölçüleceği yöntem bilimi gerçekleştirilmelidir. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı bu afetler kentlerde en fazla plansız yerleşimlerin olduğu bölgelerde kendilerini göstermektedirler. Kentin iklim değişikliğine karşı direncini artırırken bu bölgelerin de dikkate alınması gerekmektedir. (Shaw, 2011; Kavanoz, 2020). Un-Habitat (2018)'a göre ise direnç, kentin içerisinde yaşayan halk ile sürdürülebilirlik ilkesini esas alarak kentte gelişebilecek ani olumsuzluklar ve stresler var oldukça sürdürülebilirliğin devamlılığı koruma konusundaki kilit nokta olarak nitelendirilmektedir.

Direnç ve uyum kavramları kentlerin iklim değişikliğine karşı mücadelesinde, birbirleriyle bağlantılı şekilde hatta bazen birbirleri yerine de kullanılabilen kavramlardır. Uyum iklim belirsizliklerine karşı çıkmak ve iklimin olumsuz yönlerini en aza indirmek için bir eylem ya da eylem sonucu olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda kentin direncinin bulunabilmesine yardımcı olabilmektedir. Fakat dirençle değiştirilemez. Direnç ve uyum iklimin olumsuz etkilerini azaltmak hatta yok etmek için önemli unsurlardır. Uyum belirli bir düzen gerektirirken direnç sistemi tanır ve herhangi bir afette güçlenerek daha kısa sürede çözüm sağlar. Direnç kuramsal bir kavramdır fakat kentte oluşabilecek herhangi bir riskin azaltılmasında hızlı ve geniş çerçevede önemi vardır. Direnç aynı zamanda, iklim değişikliği

nedeniyle şehirdeki ekonomik kalkınma eylemlerinde oluşan hasarı en aza indirme ve afet riskini azaltmada önemli bir unsur olarak nitelendirilmektedir. Hindistan'ın en varlıklı vilayetlerinden biri olan Gujarat' ta bulunan Surat şehri, dünyanın elmas kesim ve parlatma eylemlerinin yapıldığı en büyük merkezlerinden biridir. Son yıllarda meydana gelen sel ile şehre yardımlar ve kurtarma operasyonlarının idaresinde sel nedeniyle kaoslar yaşanmaya başlamıştır. Bu nedenle şehir halkı afetten etkilenen bölgelere yardım levhaları asarak dışa bağımlılığı azaltıp gerek kendi içlerinde gerek şehir dışından gelen parasal destek ile afete karşı mücadele ederek en kısa sürede kurtulmayı başarmışlardır. Bu durum topluluk direncinin ne kadar güçlü olduğunu ve afet ile mücadeledeki önemini ortaya koymaktadır (Shaw, 2011; Sarı, Öztürk ve As, 2022). Toplumların birlikte hareket edebiliyor olması çeşitli felaketlerde direnci artırırken kamu kurumlarıyla bireyler arasında oluşabilecek güven problemleri can ve mal kayıplarını artırabilmektedir.

Dirençli kentsel alanlar meydana gelebilecek sorunlarla başa çıkılabilmesi için insanın bilgi birikiminin, üretkenliğinin ve gözlemlerinin kullanılabilmesi uyarlanabilir, modern, yenileyici ve sosyo ekolojik sistemlere sahip mekanlardır (Tóth ve Feriancová, 2013). UN HABITAT (2018)'a göre dirençli kentler uyarlanabilir, kalıcı, kapsayıcı, bütünleşmiş, refleksif ve dönüşümlü olma gibi altı temel özelliğe sahiptirler.

1- Uyarlanabilir: Uyarlanabilir kentler meydana gelmesi muhtemel risklere karşı tedbirler almaktadır. Bu niteliğe sahip kentler ayrıca gelecekte aniden ortaya çıkabilecek risklere karşı da alternatifler oluşturarak uyum sağlayabilmektedirler. Aynı zamanda bazı kriz anlarını ise fırsata çevirerek kentin bu felaketlerini avantaja çevirebilme niteliklerine sahiptirler.

2- Kalıcı: Kalıcı özelliğe sahip şehirler kendilerini şimdi veya gelecekte aniden ortaya çıkacak şok ve streslere karşı koruma altına almaktadırlar. Kentteki canlı ve cansız varlıkların korunabilmesi için bir mekanizma oluşturmaktadır. Bu mekanizma mevcuttaki hizmetler devam edebilmesi için yedek kapasite oluşturur. Kaynaklara erişimin kısıtlandığı dönemlerde veya sonraki dönemlerde güven sağlayarak yedeklemeye teşvik etmektedir.

3-Kapsayıcı: Bu niteliğe sahip şehirler daha çok iklimin olumsuz etkilerinden kentteki insanları korumaya yönelik bir yöntem izlemektedirler. Savunmasız konumdaki insanların kentte meydana gelebilecek tehlikelerden en fazla etkileneceği düşünülerek eşitliğin sağlanması amaçlanmaktadır. Kentin dirençli olabilmesi için sosyal uyuma önem vermektedirler.

4-Bütünleşmiş: Birleşik bir şehir bölünmeden kendi içerisinde etkileşimli sistemlerden oluşmaktadır. Kentte disiplinler arası çalışmalara olanak tanır. Kentin ortak bir şekilde işleyişini desteklemektedir. Aynı zamanda kentte olumlu ve dayanıklı bir dönüşümü garanti etmektedir.

5-Refleksif: Bu özelliğe sahip şehir var olan düzenin devamlı bir şekilde değişmekte olduğunun farkındadır. Geçmişte yaşanan sorunların kenti mevcut zamanı etkilediği bilinmektedir. Buna karşılık kentte meydana gelen ani şokların kenti olumlu bir şekilde etkilemesini de desteklemektedirler. Yansıtıcı özelliğe sahip bu kentlerde geçmiş deneyimlerinden ders çıkarılarak yeni bilgilerin öğrenilmesi amaçlanmaktadır.

6-Dönüşümlü: Bu şehirler ise kentte pozitif etki oluşturmak ve dayanıklı hale getirmek için riski öngörerek harekete geçmektedirler. Kentteki olumsuz koşulları azaltmakta hatta bazen bu olumsuz koşulları tamamen ortadan kaldırmaktadır. İleriye yönelik, yenilikçi çözümler üreten ve tamamen hedef odaklı şehirlerin oluşturulması amaçlanmaktadır.

UN-Habitat (2017)'a göre şoklara ve streslere karşı bir kentin direncini arttırabilmek için on temel esasa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu esaslar:

- 1.Kentte meydana gelebilecek afetlere karşı önceden hazırlıklar yapılması ve organize olunmasıdır.
- 2.Mevcuttaki ve gelecek zamanda ortaya çıkabilecek tehlikeler için senaryolar belirlenmelidir.
- 3.Kentin direncinin arttırılabilmesi, tehlikelere karşı savunma politikasının geliştirilebilmesi için ekonomik olarak güçlendirilmesi gerekmektedir.
- 4.Direncinde etkin olduğu kentsel tasarımlar yapılmalıdır.
- 5.Ekosistemler ve doğal tampon bölgeler korunmalıdır.
- 6.Kentsel direnç için kurumsal potansiyeller güçlendirilmelidir.
- 7.Kentsel direnç için toplumsal kapasiteyi anlamalı ve güçlenebilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.
- 8.Kentin altyapı direnci arttırılmalıdır.
- 9.Etkin afet müdahalesi sağlanmalıdır.



10.Kentin olumsuz koşullardan daha hızlı kurtulabilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Kentsel sistemlerde dirençlilik, iklim değişikliğinin son derece belirsiz etkilerinin kentlerde ortaya çıkmasıyla önem kazanmıştır. Yoğun kentleşme ile artan nüfusa bağlı olarak artan ekosistem hizmetleri talebi ve aşırı kaynak kullanımı iklimin olumsuz etkilerinin karşı kentin savunmasız hale gelmesine neden olmaktadır. Özellikle ekonomik nedenler, yerleşim ve ulaşım nedeniyle geçirimsiz yüzeyler artmaktadır. Kent içerisindeki merkezlerin birbirine bağlanmasıyla yeşil alanların yerlerini gri alanlar almaktadır. Ayrıca yeşil ve mavi alanlar parçalanarak yüzeysel akış ve ekosistemlerin bozulması gibi olumsuz etkileri beraberinde getirmektedir. Böylece kentin ekolojik ve hidrolojik işlevleri ciddi oranda hasar görmektedir. Su yönetiminin yetersiz olması, biyolojik çeşitlilik kaybı ve ısı adası etkisi gibi iklim değişikliğinin olumsuz etkileri insan sağlığını, yaşamsal faaliyetlerini ve güvenliğini tahrip etmektedir. Bu gibi kentlerde iklim değişikliğine karşı direnç oluşturmak oldukça güçtür (Pamukcu-Albers, Azevedo, Ugolini, Zuniga-Teran ve Wu, 2023).

Kentlerde mavi-yeşil altyapı bileşenlerini (atı bahçeleri, taşkın parkları, yeşil duvarlar, yağmur bahçeleri, kent parkları, akarsu koridorları, yeşil koridorlar vb.) oluşturmak kentin iklim değişikliğine karşı daha dirençli hale gelmesine katkı sağlamaktadır (Hepcan, 2022). Çünkü mavi-yeşil altyapı sürdürülebilir bir kalkınma temeli sağlamaktadır. Aynı zamanda iklim değişikliğinin ve artan olumsuz hava koşullarının etkilerinin azaltılmasına da yardımcı olmaktadır (Faggian, Ghofrani ve Sposito,2017).

Kentsel yeşil alanlar sıcaklık azaltımı, karbon tutma, depolama ve yüzeysel akış kontrolü vb. iklimin olumsuz etkileri ile mücadelede kentlerin dirençli olabilmesi adına önemli rol oynamaktadır. Kent ormanları, sokak ağaçları, özel veya kurumsal bahçeler, bitkilendirilmiş otoparklar, yeşil çatılar vb. alanlar kentsel tasarım ve planlama süreçlerinde iklim değişikliğine karşı direnç oluşturması açısından büyük öneme sahiptir (Kaymaz ve Arslan, 2022).

Kentler iklim değişikliğinin etkileriyle karşı karşıya kaldıkça, direnç oluşturabilmek için yeşil altyapı planlamasına ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin iklim değişikliği ve plansız kentleşme sel ve taşkın oluşumlarına sebep olmaktadır. Bu durum ile mücadele edilebilmesi için yağmur suyunu yönetimine (emilimi ve depolanması) yardımcı olacak yeşil altyapı planlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda kentsel ısı adası etkisinin azaltılabilmesi için yeşil altyapı gölge ve evapotranspirasyon sağlamakta ve kentin

serinlemesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca kentin hava kalitesinin iyileştirilmesi ve kirleticilerin emilmesi, oksijen üretimini sağlayacak olan yeşil altyapı ile mümkün olacaktır. Çünkü yeşil altyapı planlaması kentlerde iklim değişikliğine karşı direncin oluşumuna katkı sağlamaktadır (Senadeera, 2023).

### **2.1.5. Mavi-Yeşil Altyapı**

Avrupa Komisyonu (European Commission, 2013)'na göre altyapı geniş bir ekosistem hizmeti sunma amacıyla oluşturulmuş, doğal ve yarı doğal alanlardan meydana gelen stratejik olarak planlanmış bir ağıdır. Altyapı, kara ve deniz sahalarındaki yeşil alanları ya da söz konusu sucul ekosistemler ise mavi alanları bünyesinde barındırmaktadır.

Yeşil altyapı kavramı öncelikli olarak 1850'li yıllarda Birleşik Krallık, 1990'lı yılların ortalarında ise ABD'de ortaya çıkmıştır. Birleşik Krallık'ta yeşil kuşak olarak ABD'de ise kentsel açık alan ağları olarak yeşil altyapıya ilişkin örnekler görülmektedir (IUCN, 2016). Avrupa Komisyonu ise yeşil altyapı kavramını doğanın insan için sunduğu faydaları anlamaya yardımcı olurken ekonomik, sosyal ve aynı zamanda doğa tabanlı çözümler ile ekolojik faydalar sağlayan bir araç olarak tanımlamaktadır. Yeşil altyapı, doğayı korumanın yanında insanların doğadan elde ettiği faydaların mekânsal planlama ve bölgesel kalkınmaya entegre edilmesi ilkesine dayanmaktadır. Aynı zamanda yeşil altyapı doğa esaslı çözümlerini sayesinde iklim değişikliği ile mücadelede kentlerin dayanıklılığının artırılmasına katkı sağlamaktadır (European Commission, 2013).

Yeşil altyapı kavramının bazı kaynaklarda (European Commission, 2013; Nieuwenhuijsen, 2021; Yaralıoğlu ve Asilsoy, 2021) mavi altyapıyı da içerisinde barındırdığı belirtilmektedir. Ancak tez kapsamında kent merkezi sınırları içerisinde önemli hidrolojik sistemler bulunduğu için mavi-yeşil altyapı kavramları ayrı olarak nitelendirilmiştir. (Eyl, Daniels ve Pitman, (2015)' a göre yeşil altyapı kentsel alanlarda genellikle çevresel, sosyal ve ekonomik hizmetler sunan yeşil alanlar ve su sistemleri ağıdır. Böylece mavi altyapıyı da içinde barındırır. Bu canlı ağ mevcut ve gelecekteki iklim değişikliği, enerji ve gıda güvenliği, su sorunu, sağlık ve biyoçeşitlilik kaybı vb. gibi sorunlarla başa çıkılabilmesi için kentsel alanların direncini arttırmaktadır. Dünya üzerinde kentlerin hızla gelişmesiyle birlikte yeşil altyapı kavramı giderek önem kazanmaktadır.

Örneğin Güney Avustralya’ da Yeşil Altyapı Projesi’ nin önemli bir strateji alanı ise yeşil altyapıya yatırım için gerekçe oluşturmak ve çoklu faydaları göstermek üzere sağlam bir kanıt temeli geliştirmektir. 2012-2014 yılları arasında yerel ve küresel literatür incelenerek yeşil altyapıya ait çok sayıda faydanın ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Bunlar biyoçeşitliliğin korunması, etkin su yönetimi, sıcaklık ve iklimsel koşulların iyileştirilmesi, artan ekonomik refahı, insan sağlığının iyileştirilmesi ve kentlerde kapsamlı gıda üretiminin sağlanması gibi birçok fırsatı bünyesinde barındırmaktadır. Aynı zamanda yeşil altyapının kentsel iklim uyumuna bitki ve su sistemleri bakımından sağladığı faydalar arasında aşırı hava olayları zamanında koruma, rüzgâr hızı değişikliği, gölgelenme süresinin değişimi, buharlaşma-terleme, taşkın kontrolü ve iyileştirilmiş hava kalitesi vb. gibi birçok örnek bulunmaktadır. Ancak yeşil altyapının kentler üzerinde flora ve faunayı muhafaza etmesindeki etkileri henüz büyük ölçüde keşfedilememiştir.

Mavi-yeşil altyapı kentlerde hidrolojik işlevler (mavi altyapı) ile bitki örtüsü sistemlerini (yeşil altyapı) birleştirmektedir. Kentlerde uygulanan mavi-yeşil altyapı uygulamalarına örnek olarak doğal alanlar, kent parkları, meydanlar, şahıs ve kurum bahçeleri, botanik bahçeleri, tarım alanları, mezarlıklar, bitkilendirilmiş otopark, okul bahçeleri, yeşil alanlar, yol ağaçları, akarsu koridorları, su kanalları, yağmur bahçeleri, yağmur hendekleri, dikey bahçeler, mavi-yeşil çatılar gösterilmektedir (Şekil 3). Ghofrani, Sposito ve Faggian (2017)’a göre bu uygulamalar kentlerde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltırken aynı zamanda sıcaklığı kontrol eder ve havalandırmayı sağladığı için iklim düzenleyicisi görevi görmektedir. Su kalitesini ve altyapıyı iyileştirdiği için kentlerin direncini artırır ve ayrıca doğa ve insan arasında bir köprü görevi görmektedir.



Şekil 3. Mavi-yeşil altyapı uygulamaları ve ilişkileri (Dhyani, Singh, Basu, Dagupta ve Santhanam, 2022)

Mevcut su öğelerinin ve yapılarının bir sistem dahilinde ele alınmaya çalışıldığı mavi altyapı planlaması yaklaşımı ise özellikle kentlerin iklim değişikliği ile mücadelesinde ve kentlerdeki ekolojik yapının ve özellikle de su döngüsünün sürdürülebilir kılınmasında önemli fırsatlar sunmaktadır. Kent içerisindeki tüm su öğeleri, su formları ve su kaynakları ile bu kaynakların bağlantılılığına dayanan bir sistemi ifade eden mavi altyapı (Haase, 2015; European Commission, 2017) sayesinde iklim değişikliğine rağmen kentlerin ekosistem servislerinin ve kent içinde suya dayalı doğal sistemlerin devamlılığının sağlanması mümkün görünmektedir.

Kentsel yeşil altyapı unsurları bulunduğu mekânsal alanlar üzerinde birçok işlev ve fayda sağlayabilmektedir. Bu işlevler ekolojik ve sosyo-ekonomik olarak gruplandırılmaktadır. Daha sonra kentsel yeşil altyapı farklı unsurlara göre biyotik, abiyotik ve kültürel olarak sınıflara ayrılmaktadır. Bu durumda çeşitli işlev ve hizmetlerin entegrasyonu kentsel yeşil altyapıyı şehirlerin direncini arttırmak konusunda etkili bir yaklaşım haline getirmektedir. Aynı zamanda ekosistemlerin korunmasını sağlayarak

ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirliği desteklemektedir (Reza, Ackerman ve Johnston, 2021) (Tablo 1).

Tablo 1

Kentsel yeşil altyapı öğeleri ve işlevleri (Reza vd. 2021)

EKOLOJİK	BIYOTİK	Yaban Hayatı / Bitki Örtüsü	Biy çeşitlilik kontrolü, habitat oluşturma, tür hareket yolları ve koridorları, göçmen türlerin yaşam döngülerinin sürdürülmesi, biyokütle üretimi, genetik çeşitliliğin sürdürülmesi vb.
		Arazi/Yüzeyler	Kentsel arazi kullanım uyumsuzluğunun kontrol edilmesi, kentsel yayılma ve parçalanmanın azaltılması, yüzey geçirgenliğinin artırılması vb.
	ABIYOTİK	Su	Su yönetimi, kentsel sürdürülebilir drenaj, taşkın depolamayı önleme, sulama gereksinimlerini yönetme veya ortadan kaldırma, yeraltı suyunu besleme, rahat mikro iklimler yaratma vb.
		Toprak / Arazi	Biy çeşitlilik, toprak verimliliği, toprak erozyonu, toprak oluşumu vb.
		Hava	Hava kirliliği giderme, toz kontrolü, karbon tutma vb.
		İklim	Yerel iklim kontrolü, rüzgar kontrolü, termal konfor, nem kontrolü vb.
SOSYO - EKONOMİK	KÜLTÜREL	Kültür	Eğitim ve sosyal etkileşim fırsatları, çevre estetiği, turizm fırsatları, manevi deneyim, kültür, sanat ve tasarım için ilham vb.
		Ekonomi	Turizm, arazi ve mülk üzerinde olumlu etki, gelir ve gider, istihdam, hammadde üretimi vb.
		Toplum	Sosyal sermaye, yer bağlılığı, kimlik, bölge savunması, sosyal güçlendirme, sosyal eğitim, mekan ve doğa duygusu, rekreasyon vb.
		Sağlık	Daha temiz hava, refah, termal konfor, tıbbi kaynaklar, su temini, iklim düzenlemesi, aşırı olayların hafifletilmesi, atık arıtma, özellikle su arıtma, aşırı olayların hafifletilmesi, gıda sağlanması vb.

Çoğunlukla sulak alanlar, çalılar ağaçlar ve bitki örtüsünün bulunduğu çevreyi kapsayan yeşil altyapı, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir yaşam alanının oluşturulması için temel bir unsur olarak görülmektedir. Çok işlevli olması nedeniyle mahalle, şehir ve peyzaj ölçeğinde işleyen birçok arazi kullanımını (parklar, tabiat koruma alanları, yüzey suları, mezarlıklar vb.) kentsel tasarım (çevre düzenlemesi, sokak ağaçları vb.) fonksiyonel özelliklerini (yeşil çatı, sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri) birleştirmektedir. Yeşil altyapı kentlerde sel riskini önleme, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği, zararlı kirleticilerin önlenmesi, ısı adası etkisinin azaltımı gibi iklim değişikliği ile mücadelede birçok katkı sağlamaktadır (Sinnott, Jerome, Smith, Burgess ve Mortlock, 2018).

Yeşil altyapı planlaması aynı zamanda inşaat ve peyzaj sektörlerinde istihdam oluşturarak ve yerel işletmeleri destekleyerek ekonomik olarak fırsatlar sağlayabilmektedir.

Başarılı bir planlama, yeşil altyapının birçok faydasını dikkate almayı, toplumu dahil etmeyi ve yenilikçi finansman mekanizmalarını kullanmayı içermektedir. Yeşil altyapı projelerinin başarısı, devlet kurumları, toplum kuruluşları ve işletmeler arasındaki koordinasyon ve iş birliğine bağlıdır. Bu bağlamda yeşil altyapı kentsel gelişim için umut verici bir yaklaşımdır. Kentlerde planlama yapılırken yeşil altyapıya önem verilmesi kentteki insanların refah düzeylerinin artmasına ve iklimin olumsuz etkilerinin azaltılması veya bu etkilere karşı direnç oluşturmaya katkı sağlamaktadır (Senadeera, 2023).



## 2.2. Araştırma Konusuyla İlgili Çalışmalar

Eyl, Daniels ve Pitman (2015) araştırmalarında insan ve yaban hayatı için yeşil altyapının önemini ortaya koymuşlardır. Rüzgâr hızının değiştirilmesi, gölgeleme, aşırı hava olayları esnasında koruma, evapotranspirasyon, sellerin azaltılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi konusunda kentsel iklim uyumuna yeşil altyapının yardımcı olacağı yollardan olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen olumsuzluklara karşı yeşil altyapının önemini ortaya koymuşlardır.

Ghofrani, Sposito ve Faggian (2017) çalışmalarında Avustralya'daki sel azaltım faaliyetleri ve set inşaatlarının yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonra mavi-yeşil altyapının sel felaketi için rolünün önemi ortaya konulmuştur. Kırsal ve yerel toplulukların direncinin artırılabilmesi için altyapı, sosyo-ekonomik sistemler, biyofiziksel çevre açısından maliyet ve faydaları irdelenmiştir. Bu bağlamda mavi-yeşil altyapının Avustralya için fizibilitesine odaklanılmıştır. Bu çalışma bölgesel düzeyde yapısal ve stratejik planlamaya katkı sağlamaktadır.

Sinnett, Jerome, Smith, Burgess ve Mortlock (2018) araştırmalarında literatür araştırmaları ve kilit paydaşların katılımı ile geliştirilen yeni karşılaştırma ölçütü oluşturmuşlardır. Bu ölçüt su yönetimi, çevre ve tasarım kalitesi, sağlık ve refah ve doğa korunması dahil olmak üzere mavi-yeşil altyapının işlev ve biçimlerini kapsayan, alanın özel ihtiyaçlarını esas alarak mekânsal ölçeklerde kullanılabilir olacak esnek bir dizi kriterler sağlamaktadır. Kıyaslama ölçütünün geliştirilmesi ve test edilmesi için planlar sunulmuştur.

Dara, Javadinejad ve Jafary (2019) yapmış oldukları çalışmalarında iklimin olumsuz etkilerine karşı kalkınmayı ve ekonomik olarak refahı sağlayabilmek adına uyum stratejileri için ilkeler geliştirmişlerdir. Ulusal politika tepkilerinin öngörülmesi, ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınma çevresine bağlı olması gerektiğini savunmuşlardır. Bu bağlamda çalışmalarında kısa (acil) ve uzun vadeli uyum eylemlerini ele alarak doğal ve beşerî sistemin acil eylemler üzerinde etkili olduğunu göstermektedirler.

Bayramoğlu ve Seyhan (2019) çalışmalarında iklim değişikliği bağlamında kentteki değişimlere değinmişlerdir. İklim değişikliğinin kentlerde meydana getirdiği bu değişimleri göz önünde bulundurarak kentsel açık ve yeşil alanların tasarlanıp planlanması gerektiği

belirtmişlerdir. Bu konuda önerilere yer vermişlerdir. Aynı zamanda planlama kararları alınırken büyük ölçekte yeşil dokuların önem verilmesi gerektiği konusuna değinmişlerdir.

Tez çalışmasında Schaefer, Thinh ve Greiving (2019) çalışmalarında kullanılan değerlendirme formları değiştirilerek kullanılmıştır. Schaefer vd. (2019) çalışmaları amacı Almanya' nın Dortmund kendinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanarak iklim direncinin ölçülmesine odaklanmışlardır. İklim direncinin beş temel bileşeni belirlenip 18 göstergeden oluşan teorik bir çerçeve tasarlamışlardır. Direnç kavramı henüz tam olarak kentler için netleşemediği için analizde bulanık mantık modellemesi yapılmıştır. İklim direncinin kentsel doku içinde değiştiği ve kentsel çekirdeğin genellikle çevre illerden daha az dirençli olduğu sonucu elde edilmiştir. Yazarlar, iklim direncinin göstergeler aracılığıyla çok boyutlu olarak nasıl ölçülebileceği ve hem belediye hem de mahalle düzeyinde nasıl haritalanabileceği konusunda bir izlenim oluşturmuşlardır.

Reza vd. (2021) araştırmalarında yeşil altyapı kullanımını için uygulanabilir teori geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Kentsel iklim değişikliği uyum potansiyeli ve kentsel yeşil altyapı planlaması ilke ve hedefleri belirlemişlerdir. Bu ilkeler esas alınarak iklimin olumsuz etkilerine karşı doğa temelli uyum için planlama modeli çalışmaları yapılmıştır. Bu modelin ana amacı kentsel yeşil altyapının uyarlanabilir düzeyde olmasıdır. Kentsel yeşil altyapı planlamasına ilişkin model uyum sağlama, dönüştürülebilir olması ve kendi kendine organize etme vb. eylemlerin oluşturulabilmesi konusunda büyük öneme sahiptir.

Erdoğan, Simsar, Sakal, Kor, Kardoğan, Parıltı, Kaya ve Gündoğdu, (2022) çalışmalarında mekânsal planlar yapım yönetmeliği, imar kanunu ve nazım imar planı çerçevesinde dirençli kent için ölçütlerinin Torbalı ilçesinde uygulanması için plan önerileri sunmuşlardır. Bu plana göre ilçe sıcak hava dalgası ve deprem gibi doğal afetlere karşı dirençli olacaktır. Bu bağlamda dirençli kentlerin yaşam kalitesini arttırdığını savunarak dirençli kent konusunda sonraki çalışmalara fayda sağlayacağını belirtmişlerdir.

Senadeera (2023) çalışmasında iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kentlerde direnç oluşturulması gerektiğinin önemini vurgulamıştır. Aynı zamanda bu çalışma ile dirençli kentler oluşturulması gerektiği gibi yeşil altyapı planlamasının da gerekliliği üzerine dünya çapında vaka incelemelerini araştırmıştır. Ayrıca bu çalışma yeşil altyapının uygulanmasına yönelik sektörel öneriler ve fırsatların belirtilmesine yönelik önem taşımaktadır.



### 2.3. Araştırma Alanıyla İlgili Çalışmalar

Etli (2002) çalışmasında Edirne kent merkezinde mevcuttaki yeşil alanların peyzaj mimarlığı meslek disiplini tarafından incelenmiş ve alınması gereken önlemler belirtilmiştir. Mevcuttaki açık yeşil alan miktarının Türkiye standartları üzerinde olduğu tespit edilmiş ancak estetiksel ve işlevsel yönden aktif yeşil alanların yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Planlamada tasarım ilkelerine önem verilmemesi ve donatı elemanlarının yetersiz olması aktif yeşil alanların öneminin yitirilmesine neden olmaktadır.

Ertin, Bayrak ve Zülfikar (2012) araştırmalarında yerleşim alanlarının artmış olduğu Edirne'de yeşil alan ve altyapı ihtiyacının da arttığını belirtmişlerdir. Çalışmada kent merkezindeki yeşil altyapı ihtiyacına değinerek Fatih Mahallesi'nde farklı zamanlarda inşa edilmiş iki yapı adası ele alınmıştır. Alana ait yeşil alanlar ve sert zeminler, mevcut bitki türleri, toprak yapısı dikkate alınmıştır. Çalışmada yeşil altyapı elemanlarından biri olan yağmur bahçelerine önem verilen bir peyzaj projesi önerisi sunulmuştur.

Akkaya ve Doğan (2016) çalışmalarında taşkın modellemeleri oluşturulurken risk analizleri ve nehrin akış dinamiklerinin dikkate alınarak hazırlanacağını belirtmişlerdir. Bu bağlamda Edirne kent merkezi içerisinden geçen Meriç ve Tunca Nehirleri 'nin sık sık taşkınlara neden olduğunu belirterek bu alanların taşkın risk haritaları ve taşkın modellemeleri hazırlamıştır. Böylece Meriç Nehri yatağının taşıyabileceği maksimum su miktarı üzerinde taşkına sebep olacak suların tahliye edilebilmesi için drenaj kanalları nehrin yatağı da dikkate alınarak tasarlanmıştır.

Çay ve Dereli (2020) çalışmalarında yağmur suyunun sürdürülebilirliğini esas alarak Edirne kent merkezinde bulunan Toki Konut alanını çalışma alanı olarak belirlemişlerdir. Alan için yağmursuyu yönetiminin içinde bulunduğu planlama ve öneriler hazırlanmıştır. Alana yönelik haritalar irdelenmiş olup yeşil ve gri altyapılar tespit edilmiştir. Taşkın riski yüksek olan alanlar belirtilmiştir. Bu bağlamda yeşil altyapı temelinde bitkilendirme ile yağmur suyu yönetimi önerileri hazırlanmıştır. Öneriler kapsamında alana yönelik ve topoğrafya dikkate alınarak seçilen bitkiler yer almaktadır.

Gökmen Erdoğan, (2022) çalışmasında Edirne şehir merkezi için ana iklim göstergelerini kullanarak iklim değişikliği riskini araştırmıştır. Sonuç olarak, şehirlerdeki sıcaklık ve yağış koşullarındaki değişiklikler nedeniyle ani hava değişimi ve sele maruz

kalma riskinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öncelikle sel olmak üzere afetler konusunda kısa vadeli çözümler üreten yerel yönetimin yetersiz olduğu kanısına varılmıştır. Özellikle kültürel miras varlığı açısından zengin olan kent merkezi, iklim değışikliğinin olumsuz etkilerine maruz kaldığı zaman kentin zarar görülebilirlik haritalarının oluşturulması konusunun önemini ortaya koymaktadır.



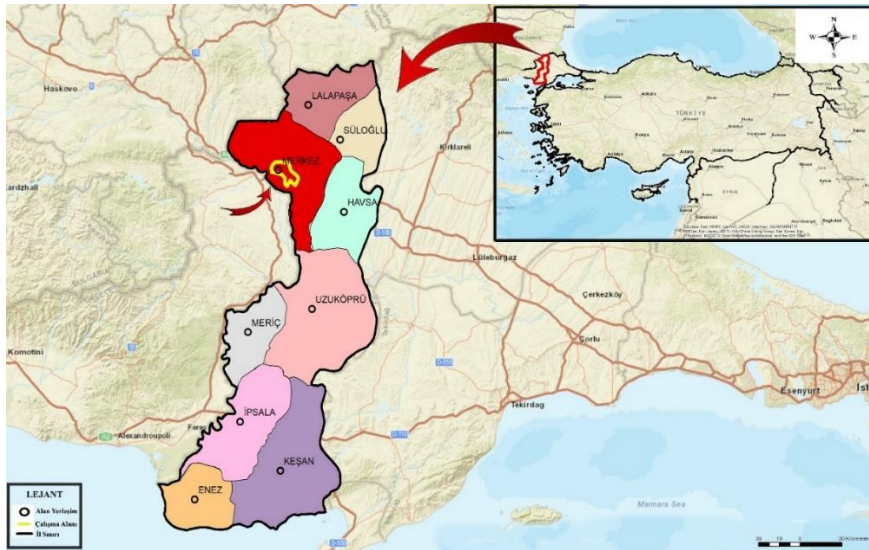
## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyali Edirne kent merkezidir. 40°30' - 42°00' kuzey enlemleri ve 26°00', 27°00' doğu boylamları arasında bulunan Edirne, Marmara Bölgesi'nin Trakya yakasında yer almaktadır (Şekil 4). Kent kuzeyde Bulgaristan ve batıda Yunanistan ile sınırdır. Edirne'nin 2022 yılında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK,2022) verilerine göre toplam nüfusu 414. 714 kişi olarak tespit edilmiştir. Köyler ve merkez ilçe birlikte toplam nüfus 191. 470 kişi iken kent merkezi nüfusu ise 180. 002 kişi olarak belirlenmiştir. Edirne ili yüzölçümü ise 6.120 km<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir.

Edirne kent merkezinde iklim değişikliği ile mücadele konusunda araştırmalar yapılmıştır. Kent merkezinin mevcut durumu irdelenmiş ve alana ait veriler kamu kurum ve kuruluşları (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü) ve bazı internet siteleri (Open Street Map, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na ait Atlas Uygulaması, Tarım Arazileri Değerlendirme Portalı (TAD Portal), Edirne Belediyesi Kent Bilgi Sistemi) aracılığıyla temin edilmiştir. Daha sonra kent merkezinde iklim değişikliğine karşı dirençli bir kent oluşturabilmek için kentsel direncin ve mavi-yeşil altyapı elemanlarının önemlerinin belirlenmesi amacıyla 20 kişilik bir uzman grubu ile değerlendirme formları kapsamında görüşmeler yapılmıştır.



Şekil 4. Edirne İli coğrafi konumu ve çalışma alanı (Deveci ve Kaptan Ayhan, 2023)

Kuzeyinde Istranca Dağları (Bulgaristan), doğuda Kırklareli ve Tekirdağ, batıda Yunanistan ve güneyinde ise Çanakkale ili bulunmaktadır. Edirne, Arda, Meriç ve Tunca nehirlerinin buluştuğu düzlükte kurulmuştur. Karasal iklimin hâkim olduğu kent merkezinde Tunca ve Arda Nehri Meriç Nehri'ne karışmaktadır (Şekil 5).



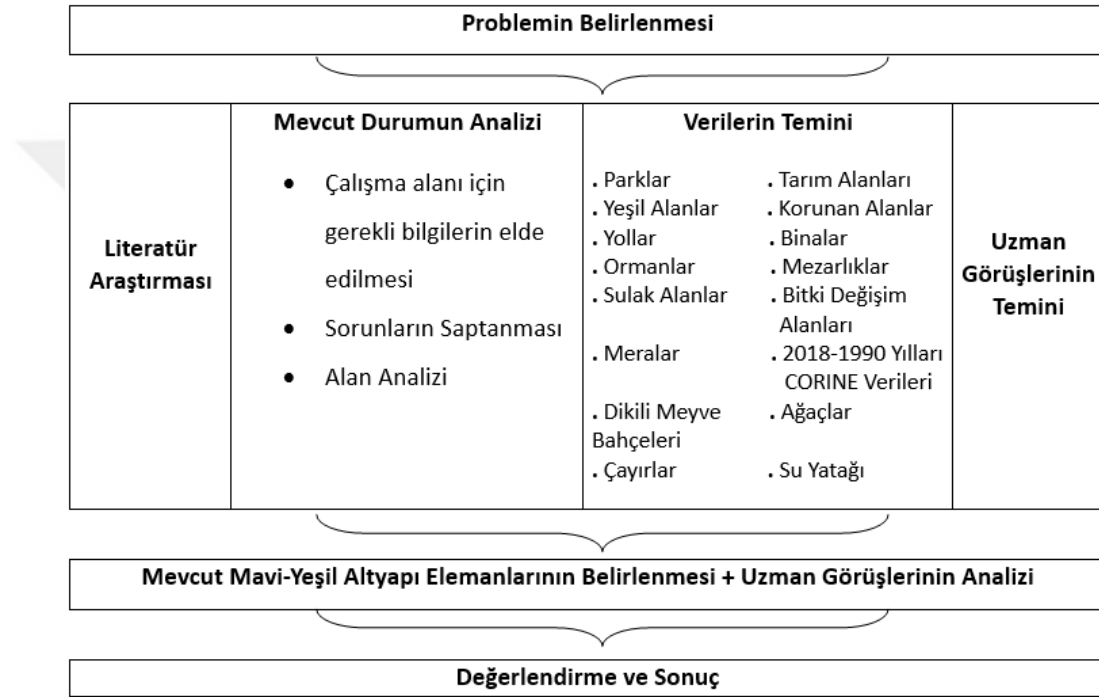
Şekil 5. Edirne mücvir alan sınırı (Google Earth, 2023)

Meriç Nehrinde 1509 ve 2019 yılları arasında 44 ayrı taşkın meydana geldiği görülmektedir. Genellikle kış aylarında görülen taşkınların 2010 yılından sonra yaz aylarında meydana gelmiştir. Bu durum iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin kent merkezinde hissedilmeye başladığını göstermektedir (Deveci ve Kaptan Ayhan, 2023)

Bulgaristan ve Yunanistan ülkeleri tarafından yararlanılan Meriç Nehri, son yıllarda taşkın haberleri kadar kuraklık haberleriyle de gündeme gelmektedir. Özellikle bu ülkelerde meydana gelen iklim değişikliği olumsuz etkileri nehri yakından etkilemektedir. Artan sıcaklıklar ve diğer iki ülkenin tarımsal sulama amaçlı nehri kullanması nedeniyle kuraklık meydana gelmektedir (Başer, 2019; Deveci ve Kaptan Ayhan, 2023).

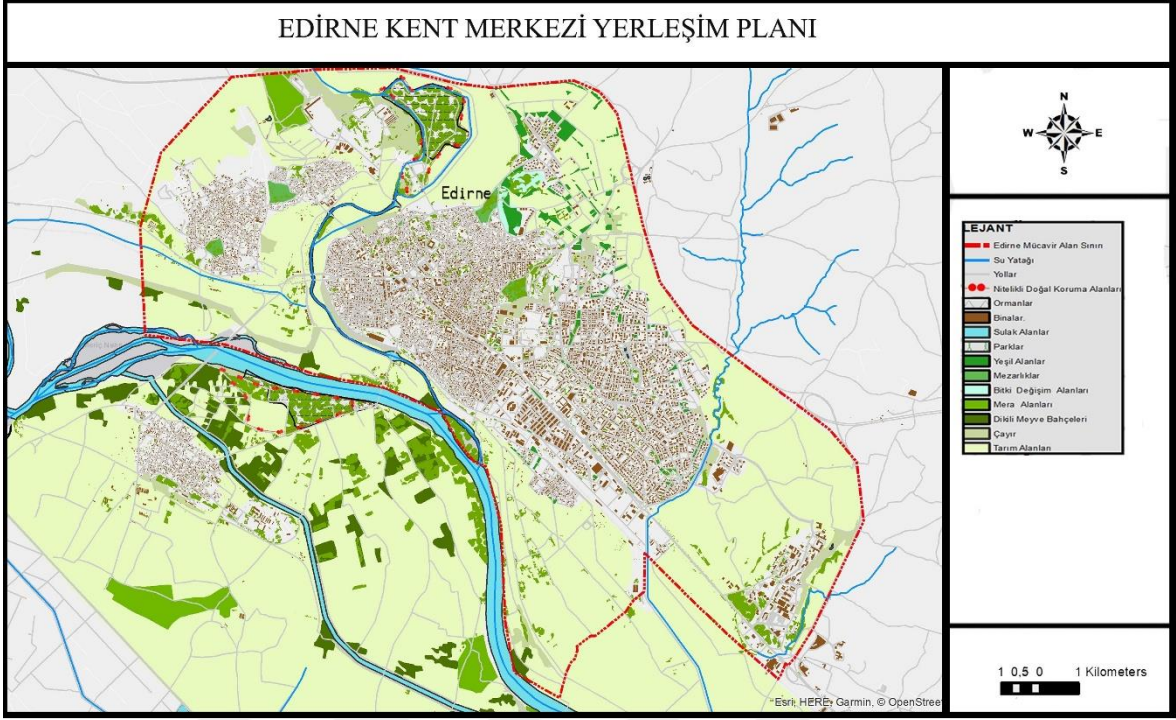
### 3.2. Yöntem

İklim değişikliği kentlerde etkilerini son yıllarda oldukça hissettirmektedir. Özellikle ani değişen hava koşulları, taşkınlar, kuraklık ve ısı adası etkisi kentlerde sıkça karşılaşılan olumsuzluklar arasında yer almaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada Edirne kent merkezi esas alınarak iklim değişikliğine karşı kentin direnci ve mavi-yeşil altyapının öneminin belirlenmesi adına araştırmalar yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Araştırma süreci

Öncelikle Edirne’de mevcut yeşil alanlar, yollar, sulak alanlar, su yatakları, mezarlıklar, konut ve parklara ait veriler İmar Planı başta olmak üzere Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü ve Edirne Belediyesi Kent Bilgi Sistemi’nden yararlanılarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda TAD Portal’ dan yararlanılarak kent merkezinde bulunan çayır ve dikili meyve bahçeleri tespit edilmiştir. Daha sonra 2018 yılı CORINE (Coordination of Information on the Environment) verileri incelenilerek kent merkezine ait bitki değişim alanları, mera alanları ve tarım alanları belirlenmiştir. Ayrıca Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’ na ait olan Atlas uygulamasından kent merkezindeki korunan alanlar ve afet toplanma alanlarına ait veriler irdelenmiştir. Elde edilen bu veriler ARCGIS yazılımında çakıştırılarak katmanlar halinde belirlenmiştir. Son olarak Open Street Map kullanılarak yol ağaçlandırmaları tespit edilip haritaya işlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Edirne yerleşim planı (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü; CORINE 2018; TAD Portal; Edirne Belediyesi Kent Bilgi Sistemi; Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Atlas Uygulaması)

İmar planında yeşil alan veya park için ayrılmış alanlar olarak gösterilen fakat mevcutta konut alanı olarak kullanılan yerler tespit edilmiştir. Aynı şekilde TAD Portal’da alınan veriler ile mevcut güncel hali karşılaştırılmış şimdiki kullanımına yönelik veriler haritaya işlenmiştir.

Verilerin tespit edilmesinden sonra kent merkezinde bulunan Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Edirne Kent Konseyi, Edirne Çevre Gönüllüleri Derneği, Edirne Şehir Gönüllüleri Derneği ve Edirne Orman İşletme Müdürlüğü’nde bulunan 20 kişilik uzman grubu ile değerlendirme formları hakkında görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı Edirne kent merkezi özelinde iklim değişikliği ile mücadele konusunda kentsel direnci etkileyen faktörlerin ve aynı zamanda mavi yeşil altyapı elemanlarının önem derecelerinin belirlenmesidir.

Değerlendirme formlarının hazırlanması aşamasında Schaefer vd. (2019)’in çalışmasından yararlanılmıştır. Bu çalışmada iklim değişikliği ile mücadelede kentsel direncin oluşturulabilmesi için kentin çevre, altyapı, toplum, ekonomi ve yönetim konuları hakkında önem derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kentin dirençli olabilmesi

için hangi alanlarda daha fazla eğilim olması gerektiği de uzmanların verdiği puanlamalar neticesinde değerlendirilmiştir. Değerlendirme formları üç aşamadan oluşmaktadır. İlk iki aşama kentsel direnci etkileyen faktörlerin, üçüncü aşamada ise mavi-yeşil altyapının öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

‘Değerlendirme Formu 1’ (DF1) için beş ayrı faktör (çevre, altyapı, ekonomi, toplum, yönetim) bulunmaktadır. Her bir faktör 1 ile 10 (1:en düşük, 10: en yüksek) arasında, Edirne özelinde değerlendirilerek puanlama yapılmıştır. Burada bulunan beş faktör için ayrı puanlar kullanılmıştır. Beş faktörün aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Her bir faktöre ait aritmetik ortalamalar toplanmış devamında ise her faktörün aritmetik ortalaması toplam aritmetik ortalamaya bölünerek ağırlık puanları hesaplanmıştır. ‘Değerlendirme Formu 2’ (DF2) ise DF1 için verilen beş faktörün detaylı bir şekilde açıklandığı kısım olarak belirtilmiştir. Bu formda verilen faktörler yine 1 ile 10 (1: en düşük, 10: en yüksek) arasında puanlanmıştır. Daha sonra ise her bir faktöre ait elemanların puanları toplamının aritmetik ortalaması alınmış ve kendi faktörünün ağırlık puanı ile çarpılarak kentsel direnç açısından değerlendirme puanları hesaplanmıştır. ‘Değerlendirme Formu 3’ (DF3) üç ayrı faktör olarak ayrılmıştır. Aynı zamanda bu faktörler ise mavi-yeşil altyapı elemanlarını kapsamaktadır. Burada diğer iki formda olduğu gibi 1 ile 10 (1:en düşük, 10: en yüksek) arasında önem derecelerine göre puanlandırılmıştır (Ek 1). Aynı şekilde verilen puanlar toplanarak aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır.

Bu araştırmada tez kapsamında değerlendirmeye alınmayan konulara (ekonomi, toplum, yönetim) puan verilmesinin nedeni ise çevre ana faktörü başta olmak üzere diğer faktörlerin öneminin değerlendirme süreci içerisindeki yerinin daha net belirlenmesidir. Değerlendirme sonucunda ise diğer alt faktörler ile ilgili çalışma yapılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır. Bu tez bu aşama da yapılması muhtemel çalışmalara fikir ve veri temini konusunda katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA BULGULARI

Kente ait nüfus yoğunluğu, iklim yapısı, coğrafi özellikleri, ekonomik özellikleri, çevresel faktörlere ait veriler, (yeşil alanların varlığı ve boyutu) yönetim faktörleri, altyapı ve sağlık hizmetlerine erişim özellikleri kentlerin iklim değişikliğine karşı direnç düzeyi hakkında bilgi edinilmesini sağlayacak faktörlerdir. Ayrıca bu faktörler iklim değişikliğine karşı dirençli olabilmesine katkı sağlayacak bir köprü olarak nitelendirilmektedir (Karacan ve Gökçe, 2020).

#### 4.1. Kentsel Direnci Etkileyen Faktörler

DF1 sonuçlarına göre kentsel dirençlilik açısından yönetim faktörünün ağırlık puanı 0,22 olarak en yüksek puan olarak belirlenmiştir. Daha sonra çevre faktörü (0,21), altyapı (0,20), ekonomi (0,19) ve toplum (0,18) faktörünün ağırlık puanı hesaplanmıştır. Bu puanlar neticesinde iklim değişikliğine karşı kentsel direncin oluşturulabilmesi açısından çevre faktörü, uzmanlar tarafından diğer faktörler ile yaklaşık aynı önem derecelerine sahip olarak nitelendirilmiştir. Ne yazık ki bu durum plan süreçlerinde çevre faktörüne gereken önemin verilmediği sonucunu göstermektedir.

Tablo 2

Değerlendirme Formu 1

Faktörler	Çevre	Altyapı	Ekonomi	Toplum	Yönetim
Ağırlık Puanı	0,21	0,20	0,19	0,18	0,22

Çevre faktörü ağırlık ortalaması 0,21' dir. Çevre faktörü elemanlarının aritmetik ortalamaları 0,21 ile çarpıldığı zaman en yüksek ağırlık puanına 'Açık yeşil alanlar ve Yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar' sahip iken en düşük ağırlık puanına 'hava kalitesi' sahip olmuştur. Aynı işlem diğer faktörler için uygulandığında altyapı faktörünün elemanlarından ağırlık puanı en yüksek olan ise 'Atık su' elemanı iken ağırlık puanı en düşük 'Yeşil alanlara erişilebilirlik' olmuştur. Ekonomi faktörünün en yüksek puan alan elemanı ise 'Yeni teknolojiler ve girişimcilik' olmuştur. Toplum faktöründe ise, 'Konuya ve olası risklere ilişkin bilgi düzeyi/ bireylerin sıcak, şiddetli yağmur ve sellerle ilgili



bilgilendirilmesi' elemanı en yüksek puanı 'Kişi başına düşen doktor sayısı' ise en düşük puanı almıştır.

Tablo 3' e göre ağırlık puanı en yüksek elemanı yönetim faktörünün 'Kentsel gelişim planlarında iklim değişikliğine uyum bölümü' olmuştur. Özellikle son yıllarda kent merkezinde plansız yapılaşma artmaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması ve daha dirençli bir kent merkezi haline getirilebilmesi için uzmanlar, kentsel gelişim planları hazırlanırken bu durumun dikkate alınması gerektiğini savunmuşlardır.

Tablo 3

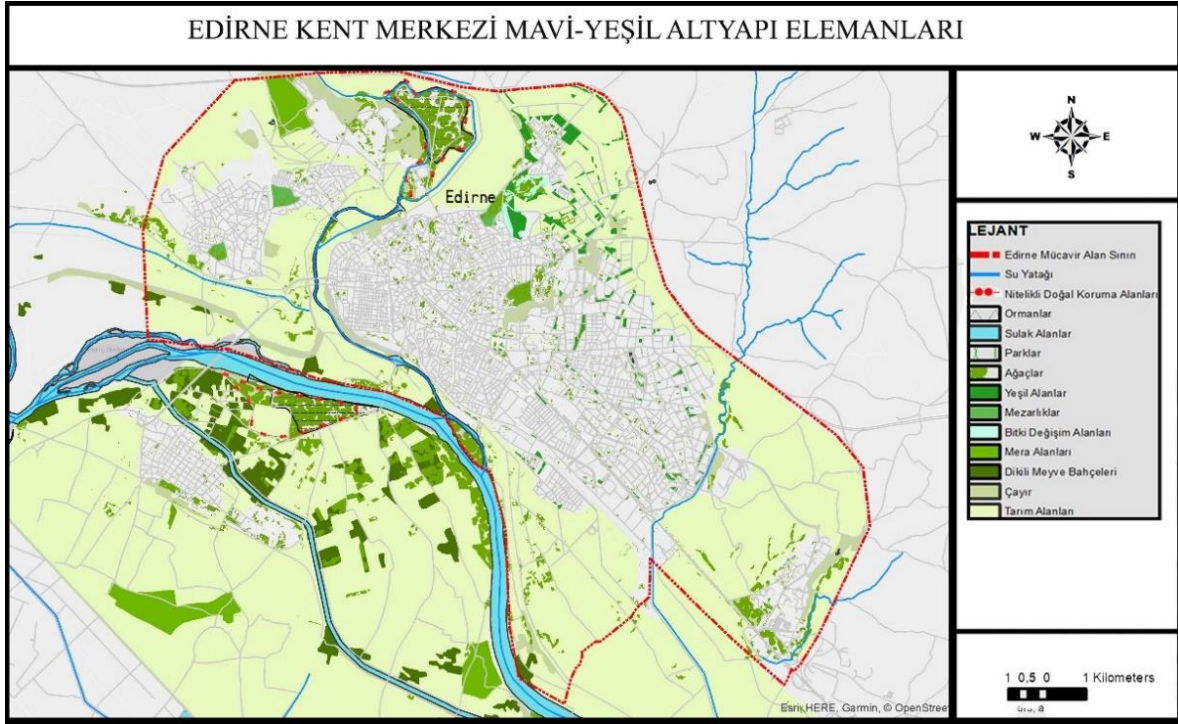
Değerlendirme formu 2

FAKTÖRLER		Ağırlık Puanı
ÇEVRE	Açık yeşil alanlar	1,59
	Su kütleleri	1,52
	Yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar	1,59
	Hava kalitesi	1,47
ALTYAPI	Bina yoğunluğu	1,34
	Yeşil alanlara erişilebilirlik	1,25
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı	1,34
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği	1,29
	Sürdürülebilir trafik yönetimi / anlayışı	1,38
	İçme suyu kaynaklarının varlığı/durumu	1,33
	Atık su	1,50
EKONOMİ	Yeni teknolojiler ve girişimcilik	1,42
	Ekonomik sektör çeşitliliği	1,12
TOPLUM	Konuya ve olası risklere ilişkin bilgi düzeyi/ Bireylerin sıcak, şiddetli yağmur ve sellerle ilgili bilgilendirilmesi	1,29
	Son 5 yılda yaşanmış ekstrem hava olaylarına yönelik tecrübe	1,27
	Sağlık hizmetlerine erişilebilirlik	1,12
	Kişi başına düşen doktor sayısı	1,02

YÖNETİM	Katılımcılık	1,56
	Belediye bütçesi	1,54
	Risk ve kırılganlık analizleri	1,56
	Planlarda şiddetli yağmur ve sıcaklığa karşı stratejiler	1,67
	Yasal olarak bağlayıcı peyzaj planları	1,59
	Kentsel gelişim planlarında iklim değişikliğine uyum bölümü	1,81
	Risk, iklim değişikliği ve dirençle ilgili çalışma grupları arasında iş birliği	1,80

#### **4.2. Edirne Kent Merkezi Mavi- Yeşil Altyapı Elemanları**

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dirençli bir kent oluşturulabilmesi için kentsel planlama yapılırken mavi yeşil altyapı elemanlarına önem verilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Edirne kent merkezi mavi-yeşil altyapı elemanı varlığı açısından incelenmiştir. Kent merkezinde Meriç ve Tunca Nehirleri' ne ait su yatakları bulunmaktadır. Kent merkezinde bulunan Tavuk Ormanı ve İzzet Arseven Kent Ormanı nitelikli doğal koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Kent merkezinde bulunan parklar, yeşil alanlar, ormanlar, mezarlıklar, bitki değişim alanları, dikili meyve bahçeleri, sulak alanlar, nehirler, tarım alanları, mera ve çayırlar kentin mavi-yeşil altyapı elemanlarıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Edirne mavi-yeşil altyapı varlığı (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü; CORINE 2018; TAD Portal; Edirne Belediyesi Kent Bilgi Sistemi; Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Atlas Uygulaması)

Kentlerde bulunan mevcut mavi ve yeşil alanlar, insanlara ve kente farklı hizmetler sağlarken şehrin iklim değişikliği başta olmak üzere dış baskılara karşı dayanıklılığının artmasına yardımcı olmaktadır. Buna ek olarak mavi-yeşil altyapı sistemi kentler için temiz hava sağlama, taşkınları önleme, karbonu tutma, iklimi düzenleme, rüzgâr hızını azaltma vb. gibi ekolojik, sosyal ve ekonomik fayda sağlamaktadır. (Pamukcu-Albers vd, 2023). Bu bağlamda DF3'e göre uzmanlar, mavi-yeşil altyapı elemanlarından en önemlisi olarak yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar faktörüne ait 'Doğal alanlar' elemanı olarak belirlemişlerdir. Önem sırasına göre en az önemli olarak ise 'Bitkilendirilmiş otoparklar' olarak nitelendirmişlerdir (Tablo 4).

Tablo 4

Değerlendirme formu 3

FAKTÖRLER	MAVİ/YEŞİL ALTYAPI BİLEŞENLERİ	AĞIRLIK PUANI
Açık Yeşil Alanlar	Kent parkları	7,81
	Meydanlar	6,13
	Şahıs ya da kurum bahçeleri	6,40
	Yağmur bahçeleri	6,95
	Yağmur hendekleri	6,77
	Mezarlıklar	6,36
	Okul bahçeleri	5,63
	Bitkilendirilmiş otoparklar	5,5
	Yeşil çatılar	6,09
	Dikey bahçeler	5,77
Su kütleleri	Bitkilendirilmiş yollar	6,59
	Akarsu koridorları	7,72
Yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar	Su kanalları	7,22
	Doğal alanlar	8,5
	Tarım alanları	7,31
	Botanik bahçeleri	6,63

Uzmanlar mavi-yeşil altyapı elemanlarından 8,5 ağırlık puanı ile doğal alanları en önemli alanlar olarak nitelendirmişlerdir. Uzman grubunun da önemini vurguladığı doğal alanlar, kent merkezinde iki ayrı alanda görülmektedir. Doğal alanlar iklimin olumsuz etkilerine karşı uyum ve azaltım önlemlerinin alınmasına yardımcı olan alanlardır. Bunlardan birisi Tavuk Ormanı iken diğeri ise İzzet Arseven Kent Ormanı'dır. Tavuk Ormanı içerisinde tıbbi bitkileri de barındırmaktadır. Doğal alanlar niteliğine sahip İzzet Arseven Kent Ormanı ve Tavuk Ormanı kentin ekolojik ve rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılanmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle iklimin olumsuz etkilerinden olan kentsel ısı adası etkisini engelleme konusunda büyük öneme sahiptir. Bu alanlardan birisi olan İzzet Arseven Kent Ormanı millet bahçesi yapılmak üzere geçici olarak kapatılmıştır. Fakat yapılan itirazlar sonucu mahkeme sürecine gidilerek proje bir süreliğine durdurulmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. İzzet Arseven Kent Ormanı mevcut hali (Orijinal,2023)

Uzmanlar, doğal alanlardan sonra ağırlık puanı 7,72 olan çeşitli ölçekteki parkları önemli olarak nitelendirmişlerdir. Fakat parklar kent merkezinde düzenli olarak görülememektedir. Bu durum hem kentte yaşayan insanları olumsuz etkilemekte hem de iklim değişikliğine karşı dirençli bir kent oluşturulmasına engel olmaktadır. Barış Parkı 49.471 m<sup>2</sup> alana sahip, kent merkezinin en büyük parklarından (Şekil 10). Barış Parkı'nın dört tarafı cadde ile çevrili olması nedeniyle alanda çevresel etkileri önleyici tasarımlar yapılmamış olması (su, rüzgâr, toz, ses vb.) parkı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı dirençsiz hale getirmektedir. Ayrıca yürüyüş yolu için seçilen, geri dönüştürülemeyen malzemelerden üretilen kauçuk zemin ise su geçirmediği için yüzeysel akışa ve kentsel ısı adası etkisinin artmasına sebep olmaktadır. Bu durum iklim değişikliği ile mücadeleyi olumsuz etkilemektedir (Şekil 11).



Şekil 10. Barış Parkı (Suni Gölet) uydu görüntüsü (Google Haritalar,2023)



Şekil 11. Barış Parkı (Suni Gölet) mevcut hali (Orijinal,2023)

Kentsel direncin sağlanabilmesi açısından planlama yaklaşımlarının bütüncül bir şekilde ele alınması gereklidir. Bir afet sonrasında erişilebilir bir mesafede açık alanların bulunması önemli olmakla birlikte, afetin temel ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli altyapıya sahip toplama alanı oluşturulması, acil durum lojistik kaynaklarının organizasyonu, topluluk bilgilendirmesi için stratejik yapılar da kritik öneme sahiptir (Partigöç, 2023; Erdoğan, Simsar, Sakal, Kor, Kardoğan, Parıltı, Kaya ve Gündoğdu, 2022). Bu aşamada mavi-yeşil

altyapı elamanları kentte meydana gelmesi öngörülen afetler için bir direnç oluşturmaktadır. Mavi-yeşil altyapı elemanlarından olan açık-yeşil alanlar kent içerisinde afet toplanma alanları için büyük öneme sahip olmaktadır. Bu bağlamda Edirne kent merkezinde 19 adet afet toplanma alanı olduğu tespit edilmiştir.

Kentsel dirençliliğin sağlanması adına önemli olan afet toplanma alanlarının kent merkezinde bulunduğu mahalle ve metrekareleri şu şekilde sıralanmaktadır:

Şükrüpaşa Mahallesi: Gölet 49.471 m<sup>2</sup>- 15 Temmuz Demokrasi ve Cumhuriyet Parkı 6.174 m<sup>2</sup> – Kaptan Halı Saha 1.522 m<sup>2</sup> – Barankaya Halı Saha Spor Tesisi 2.989 m<sup>2</sup>

Fatih Mahallesi: Mega Park 7.342 m<sup>2</sup> – Esentepe Halı Saha 3.726 m<sup>2</sup>

İstasyon Mahallesi: Show Halı Saha 5.550 m<sup>2</sup>

Abdurrahman Mahallesi: DSİ (Devlet Su İşleri) Spor Tesisi 7.282 m<sup>2</sup>

1.Murat Mahallesi: Zübeyde Hanım Parkı 5.633 m<sup>2</sup> – Cumartesi Pazarı 7.463 m<sup>2</sup> – Taşhangar Spor Tesisi 2.199 m<sup>2</sup>

Barutluk Mahallesi: Perşembe Pazarı 13.151 m<sup>2</sup>

Menzilahir Mahallesi: Muradiye Camii Bahçesi 6.932 m<sup>2</sup>

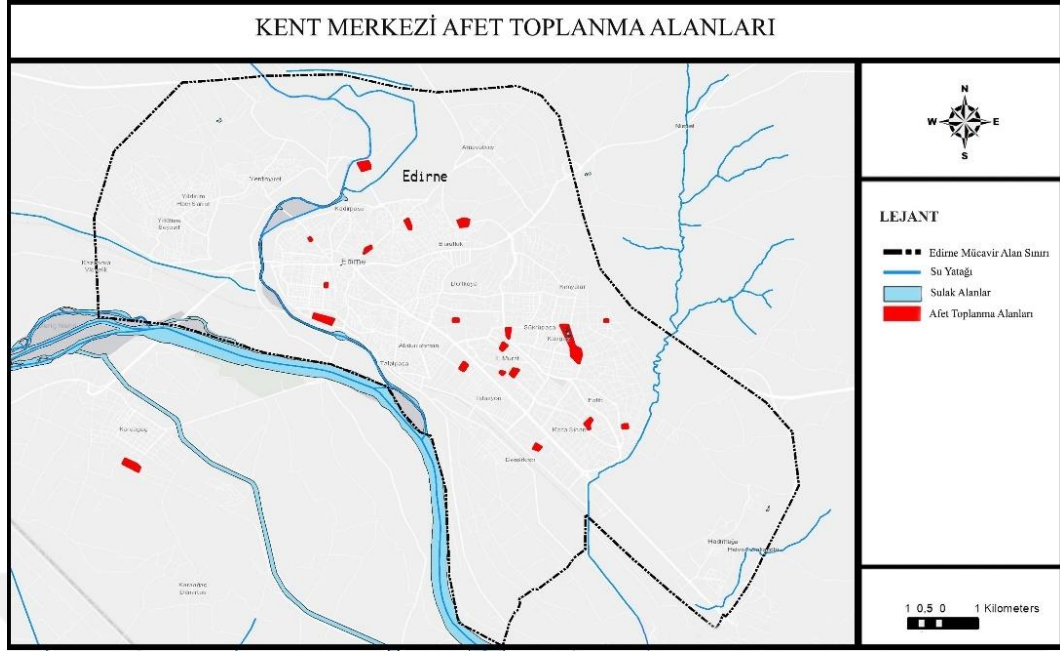
Babademirtaş Mahallesi: Selimiye Otoparkı 4.702 m<sup>2</sup>

Çavuşbey Mahallesi: Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Halı Sahası 1.164 m<sup>2</sup>

Mithatpaşa Mahallesi: Polis Bahçesi 1.755 m<sup>2</sup>

Dilaverbey Mahallesi: Ulus Pazar Yeri 19.919 m<sup>2</sup>

Yeniimaret Mahallesi: Kırkpınar Yağlı Güreş Alanı 15.406 m<sup>2</sup> (Şekil 12)



Şekil 12. Afet toplanma alanları ve mahalle sınırları (Edirne Belediyesi Kent Bilgi Sistemi, 2023)

Uzmanların kent parklarından sonra 7,72 ağırlık puanı ile en önemli olarak nitelendirdikleri mavi-yeşil altyapı elemanı akarsu koridorları olmuştur. Kent merkezinin en büyük akarsuyu olan Meriç, Türkiye sınır aşan nehir olma niteliğine sahiptir. Meriç Nehri özellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılan suyun temini adına oldukça büyük öneme sahiptir. Ancak iklimdeki farklılaşmalar sonucunda nehir yılın belli dönemleri kuraklık bazen de taşkın tehlikeleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle 2000 yılından sonra Bulgaristan’da meydana gelen iklim değişikliği Meriç Havzası’nı olumsuz etkilemektedir (Turoğlu ve Uludağ, 2013; Deveci, Kaptan Ayhan, 2023) (Şekil 13).





Şekil 13. Meriç Nehri taşkın görüntüsü (Edirne Belediyesi, 2018)

İklim değişikliği genel olarak olumsuz yönde hidrolojik süreçlerin hızlanmasına neden olarak kuraklığı meydana getirmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen kuraklık için dünya genelinde birçok çalışma yapılmıştır. Ancak birden fazla kuraklık tanımı olması (tarımsal, hidrolojik, sosyoekonomik ve meteorolojik) yapılan çalışmaları zorlaştırmaktadır (Mukherjee, Mishra ve Trenberth, 2018). Buna bağlı olarak her geçen gün kuraklık nedeniyle hava kirliliği, gıda temininde sıkıntılar, içme ve kullanma suyu temini vb. gibi insan sağlığına doğrudan ya da dolaylı olumsuz etkiler artmaktadır. Aynı zamanda özellikle bebekler, çocuklar, yaşlılar, hamileler, ekonomik açıdan sıkıntılı kişiler ve kronik hastalıkları olan kişiler için yüksek risk oluşturacağı görülmektedir (Yusa, Berry, Cheng, Ogden, Bonsal, Stewart ve Waldick, 2015).

Öngörülemeyen sonuçlar açısından tehlikeli olan kuraklık hem doğal hem de antropojenik etkiler sonucunda su kaynaklarının su talebini taşıyamaması ile meydana gelmektedir (Mukherjee, Mishra ve Trenberth, 2018). Kuraklık ile bozulan su kalitesi tarımsal üretimi, hayvancılığı, nehir ve çevresinde bulunan ekosistemin bozulması vb. ekonomik, ekolojik ve sosyal faaliyetlerin etkilenmesine neden olmaktadır.

Dünyada iklim değişikliğinin ve su yönetiminin halen gerekli önemde ele alınmamasının bir sonucu olarak kuraklık görülmeye başlamıştır. Bu bağlamda benzer durum Meriç ve Tunca Nehirleri'nde de görülmeye başlamıştır. Meriç Nehri, tarımsal sulama ve özellikle sıcaklıkların artmasıyla birlikte debisi oldukça azalmaktadır (Şekil 14). DSİ (Devlet Su İşleri) (2023) son verilerine göre nehrin debisi  $44 \text{ m}^3/\text{sn}$  olarak ölçülmüştür.

Azalan debi nedeniyle nehirde kum adacıkları oluşmuştur. Su akışı oldukça yavaş olan Tunca Nehri'nde yosun oluşumu görülmektedir. DSİ (2023) ölçümlerine göre nehrin debisi  $8\text{m}^3/\text{sn}$  olarak belirlenmiştir. Su akışının yavaşlaması ile nehrin içerisine atılan plastik ve cam atıklar kirlilik oluşturmaktadır (Şekil 15).

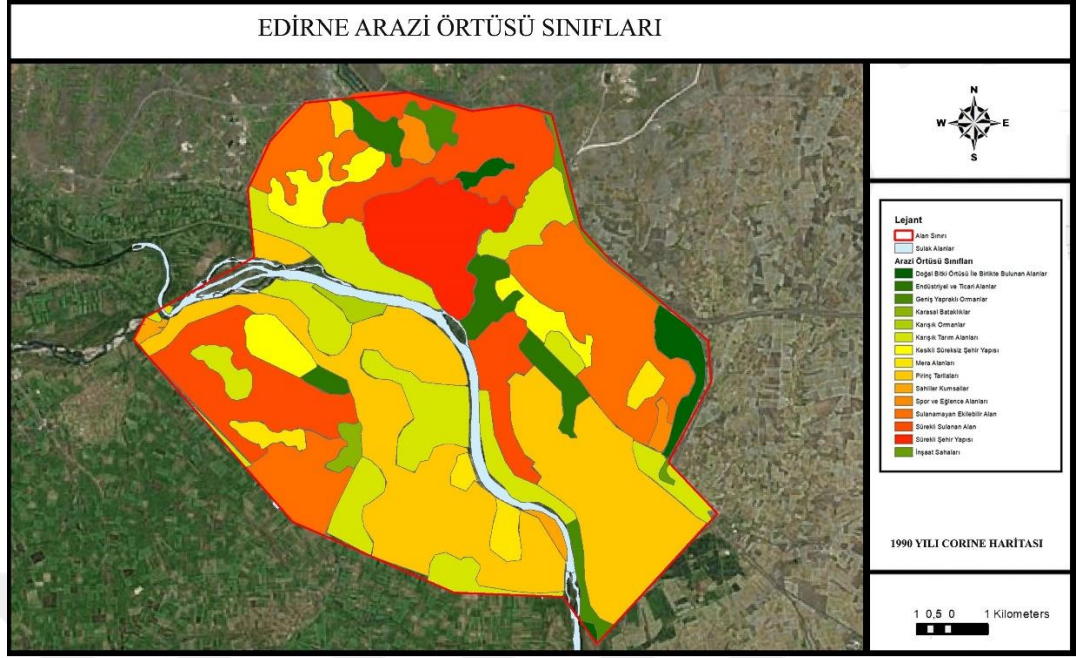


Şekil 14. Meriç Nehri kuraklık görüntüleri (Orijinal, 2023)



Şekil 15. Tunca Nehri Ötrofikasyonu (Orijinal, 2023)

Uzmanlara göre 7,31 ağırlık puanı alarak akarsu koridorlarından sonra en önemli mavi-yeşil altyapı elamanı tarım alanları olmuştur. Bu bağlamda kent merkezinde 1990 yılı ve 2018 yılı CORINE verileri incelenmiştir. Haritalarda alan sınırı mücavir alan sınırından daha geniş alınmıştır. Çünkü çevredeki alan kullanımlarının değişimi direkt olarak kent merkezini etkilemesi yadsınamaz bir gerçektir (Şekil 16).



Şekil 16. 1990 yılı CORINE Haritası (CORINE, 1990)

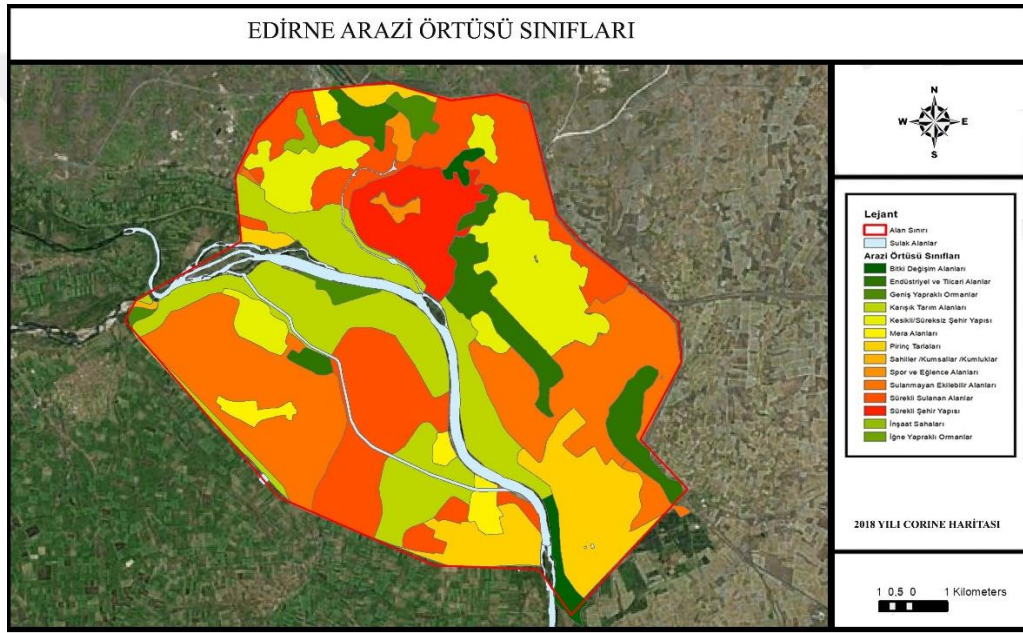
1990 yılı verilerine göre tarımın yapıldığı ya da yapıma uygun olduğu alanların yüzölçümü 6053 ha'dır. Bu alanların içerisinde en çok pirinç tarlaları (2151 ha) yer almaktadır. Mera alanları 212 ha yer kaplarken doğal bitki örtüsü ile bulunan alanlar ise 161 ha yer kaplamaktadır (Tablo 5).

Tablo 5

1990 yılı CORINE Haritası yüzölçümleri (CORINE, 1990)

Kod	Arazi Örtüsü Sınıfları	Alan (ha)
211	Sulanamayan Ekilebilir Alan	1247
212	Sürekli Sulanan Alan	1330
142	Spor ve Eğlence Alanları	114
121	Endüstriyel ve Ticari Alanlar	315
112	Kesikli Süreksiz Şehir Yapısı	360
242	Karışık Tarım Alanları	1325
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	113
111	Sürekli Şehir Yapısı	493
231	Mera Alanları	212
213	Pirinç Tarlaları	2151
411	Karasal Bataklıklar	43
313	Karışık Ormanlar	43
133	İnşaat Sahaları	48
331	Sahiller Kumsallar	44
243	Doğal Bitki Örtüsü İle Birlikte Bulunan Alanlar	161

1990 ve 2018 yılları arasındaki 28 yıllık süreçte arazi örtüsü sınıflarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Örneğin 1990 yılında 161 ha olan doğal bitki örtüsü ile bulunan alanlar 2018 yılı verilerine göre mevcutta bulunmamaktadır. 1990 yılı verilerine göre süreksiz şehir yapısı 360 ha, sürekli şehir yapısı ise 493 ha'dır. 2018 yılı verilerine göre ise süreksiz şehir yapısı 1616 ha iken sürekli şehir yapısı ise 797 ha'dır. Özellikle 1990 ve 2018 yılı CORINE haritaları karşılaştırıldığında mevcuttaki Şükrüpaşa Mahallesi'nin 1990 yılında büyük bir kısmı sulanamayan ekilebilir alan olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda 1990 yılında sürekli sulanan alan olarak nitelendirilen bölgenin 2018 yılında kesikli şehir yapısına dönüşmüştür (Şekil 17).



Şekil 17. 2018 yılı CORINE Haritası (CORINE, 2018)

Türkiye'nin çeltik üretiminde büyük payı olan kentte 1990 yılında 2151 ha sahip pirinç tarlaları 2018 yılında 1422 ha olarak gerilemiştir. Endüstriyel ve ticari alanlar ise 1990 yılında 315 ha iken 2018 yılında 963 ha'dır. Ancak 1990 yılında 212 ha olarak belirlenen mera alanları 2018 yılında 308 ha olarak bir artış göstermiştir.

Tablo 6

2018 yılı CORINE Haritası yüzölçümleri (CORINE,2018)

Kod	Arazi Örtüsü Sınıfları	Alan (ha)
111	Sürekli Şehir Yapısı	797
112	Kesikli/Süreksiz Şehir Yapısı	1616
121	Endüstriyel ve Ticari Alanlar	963
133	İnşaat Sahaları	58
142	Spor ve Eğlence Alanları	114
211	Sulanmayan Ekilebilir Alanları	3013
212	Sürekli Sulanan Alanlar	2736
213	Pirinç Tarlaları	1422
231	Mera Alanları	308
242	Karışık Tarım Alanları	2557
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	217
312	İğne Yapraklı Ormanlar	34
324	Bitki Değişim Alanları	193
331	Sahiller /Kumsallar /Kumluklar	12

Su havzalarının yeterince korunamaması ve tarım alanlarının amaç dışı kullanımı iklimin olumsuz etkilerini artırmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliğine bağlı değişen ani hava koşulları tarım alanlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle kuraklıkla meydana gelen yangın veya aşırı yağışlar sonucu oluşan tahribat ile çiftçiler ürünlerinden yeterli verim alamamaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016; Partigöç ve Soğancı, 2019). Bu bağlamda Edirne kent merkezinde CORINE verilerine göre 2018 yılında kesikli yapının artmış olduğu Şükrüpaşa Mahallesi'nde yoğun yapılaşmayla birlikte tarım alanlarının amaç dışı kullanımı görülmektedir. Bazı yerleşim yerlerinde tarım alanları sınırlandırılmış ve çevresi yapısal olarak yoğunlaştırılmıştır (Şekil 18). Bu durum verimin düşmesine ve iklimin olumsuz etkilerinin tetiklenmesine sebep olmaktadır.



Şekil 18. Şükrüpaşa Mahallesi ayçiçeği tarlası (Orijinal, 2023)

Uzmanların puanlarına göre ağırlık puanı 7,22 olan su kanalları yoğun bitki varlığı ve doğal afetler nedeniyle zarar görmektedir. Güner ve Savran (2013) çalışmalarında tarih boyunca su mimarisinin en önemli örneklerinden olan kent merkezindeki su kanalları çevresel ve fiziksel faktörler nedeniyle tahrip edilmiş durumda olduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle bazı su kanalları tarım ve hayvancılık nedeniyle aşırı ve kontrolsüz kullanım nedeniyle ciddi bir tehdit altında oldukları saptanmıştır.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden olan aşırı hava olayları aşırı yağışlara neden olmaktadır. Mavi-yeşil altyapının en önemli elemanlarından olan yağmur bahçeleri iklim değişikliği ile mücadele de kentteki yüzeysel akışın önlenerek yağmur suyunun değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Bak ve Barjenbruch, 2022). Yağmur bahçeleri kentlerde suyun geçici depolanması, mikroklimanın iyileştirilmesi, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması, yerel ekosistem için yaşam alanı sağlama, biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklimin olumsuz etkilerini en aza indirmek veya azaltmak gibi birçok fayda sağlamaktadır. Bu bağlamda uzmanlar tarafından ağırlık puanı 6,95 olarak belirlenen yağmur bahçesinin diğer mavi-yeşil altyapı unsurlarından daha önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca uzmanlar

yağmur hendeklerinin de yağmur bahçeleri kadar önemli (ağırlık puanı 6,77) olduğunu puanlamaları neticesinde belirtmişlerdir.

Küp' ün (2022) tez çalışmasına göre Edirne kent merkezinde bulunan Trakya Üniversitesi'nin Makedonya Yerleşkesi, Balkan Yerleşkesi ve Ayşekadın Yerleşkesinde bulunan Trakya Teknopark bahçesinde üç ayrı yağmur bahçesi yapılmıştır. Yağmur bahçeleri alanın konumu, güneşlenme süresi, toprak yapısı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda kent merkezinin iklimine göre yetişebilen bitkiler seçilerek yağmur bahçeleri tamamlanmıştır.

Ancak Balkan Yerleşkesinde bulunan 18 m<sup>2</sup>'lik alana sahip yağmur bahçesinin işlevini yitirmiş olduğu saptanmıştır (Şekil 19). Aynı şekilde Makedonya Yerleşkesinde 12 m<sup>2</sup> lik bir alana sahip yağmur bahçesi ve Teknopark Bahçesi'nde 12 m<sup>2</sup>'lik alana sahip olan yağmur bahçesi korunamamıştır (Şekil 20 ve Şekil 21). Çalışma sonrası yağmur bahçelerinde bahçe görevlileri tarafından kontrolsüz biçimde biçim yapılmıştır.



Şekil 19. Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi yağmur bahçesi örneği a) 2022 yılı yağmur bahçesinin mevcut hali (Küp,2022) b) Yağmur bahçesinin mevcut hali (Orijinal,2023)





Şekil 20. Trakya Üniversitesi Makedonya Yerleşkesi yağmur bahçesi örneği a) 2022 yılı yağmur bahçesinin mevcut hali (Küp,2022) b) Yağmur bahçesinin mevcut hali (Orijinal, 2023)



Şekil 21. Trakya Üniversitesi Ayşekadın Yerleşkesi Teknopark yağmur bahçesi örneği a) 2022 yılı yağmur bahçesinin mevcut hali (Küp,2022) b) Yağmur bahçesinin mevcut hali (Orijinal, 2023)

Uzmanlara göre mavi-yeşil altyapı elemanlarından olan botanik bahçelerinin ağırlık puanı 6,63'tür. Fakat botanik bahçesinin kent merkezinde örneği bulunmamaktadır. Ayrıca uzmanların puanlarına göre 6,40 puan alan şahıs ya da kurum bahçeleri iklim değişikliği ile mücadele açısından önemli rol oynamaktadır. Çünkü bu alanlar bitki ve biyolojik çeşitlilik açısından zengin yeşil alanlardır. Ancak iklime karşı direnç oluşturmak ve hava kalitesinin düzenlenmesi bilinciyle kent merkezinde oluşturulmuş şahıs ya da kurum bahçeleri konusunda herhangi bir eyleme rastlanmamaktadır.

Uzman puanları sonucunda ağırlık puanı 6,53 olarak tespit edilen bitkilendirilmiş yollar kentsel ve kırsal alanlar arasında köprü görevi görmektedir. Özellikle kentteki bütüncül yeşil alan planlaması büyük önem taşımaktadır. Yol kenarlarında bulunan ağaçlar aynı zamanda sera gazı emisyonunun azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca

trafik nedeniyle meydana gelen tozların engellenmesine de katkı sağlamaktadırlar. Kent merkezine bakıldığı zaman özellikle ana cadde üzerinde kısmi yol ağaçlandırılması görülmektedir (Şekil 22).



Şekil 22. Atatürk Bulvarı panoramik çekimi (Orijinal, 2023)

Bitkilendirilmiş yollara ek olarak kent içerisinde sera gazı emisyonunun azaltılması, sürdürülebilir ulaşım sisteminin sağlanması için yaya ve bisiklet yollarına önem verilmesi gerekmektedir. Kent merkezinde bulunan bisiklet yolları yönetmeliğe uygun hazırlanmadığı gibi yol güzergahında bazı bölgelerde engellerde (çöp konteyneri, mazgallar) bulunmaktadır (Şekil 23).



Şekil 23. Abdi İpekçi Caddesi Bisiklet Yolu

Kentleşmenin artması biyolojik çeşitlilik için tehdit oluşturmaktadır. Kentte bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin mezarlıklar, bitki örtüsünün korunduğu alanlardır

(Tırnakçı, 2022). Çevresel bozulmaların ve iklim değişikliğine bağlı olarak kentin direnç gösterebilmesi adına oldukça büyük öneme sahip bu alanlar önceleri kent merkezinin dışarısında bulunmaktaydı. Şimdi ise kent merkezinin içerisinde yerleşim alanları ile iç içe geçmiş halde bulunmaktadır. Bu alanlar kent içerisindeki yeşil alanları birleştirerek ekolojik bir koridorun parçası olmaktadır (Uslu, Barış ve Erdoğan, 2009).

Uzmanlar tarafından ağırlık puanı 6,36 olarak belirlenen mezarlıklar kent merkezinde oldukça geniş mekâna sahip yeşil alanlardır. Kent merkezinin en büyük mezarlığı olan Bademlik Mezarlığı yaklaşık olarak 73.623 m<sup>2</sup>'lik bir alana sahiptir. Bademlik mezarlığı içerisinde Osmanlı dönemine ait mezar taşları bulunmaktadır. Hem ekolojik hem de kültürel peyzaj açısından önemli bir konuma sahip bu alan uzmanlar tarafından diğer mavi-yeşil altyapı elemanlarından (okul bahçeleri, meydanlar, bitkilendirilmiş otoparklar, yeşil çatılar, dikey bahçeler) daha önemli olarak nitelendirilmiştir. Ancak kentsel ekosistem açısından oldukça önemli olan bu alanların kentsel planlama konusunda göz ardı edildiği görülmektedir. Kent merkezi için oldukça geniş bir alana sahip, yeşil altyapı elemanlarından olan bu alanın bakımı ihmal edilmektedir. İklim değişikliğine karşı kentin direnç oluşturabilmesi adına çalışmaların yapılmadığı ve bu alanların bakımsız olduğu tespit edilmiştir. Mezarlık içerisinde bulunan otların artan sıcaklıklar nedeniyle yangına neden olması muhtemel görünmektedir. Ayrıca mezarlık içerisinde kullanılan bitki türlerinde kentsel hava kalitesini düzenleme konusunda etkin seçim yapılmadığı tespit edilmiştir (Şekil 24).



Şekil 24. Bademlik mezarlığı (Orijinal, 2023)

Uzmanların puanlarına göre ağırlık puanı 6,16 olan meydanlar kent içerisindeki açık toplanma alanlarıdır. Kent merkezinde meydan, Üç Şerefli Camii, Selimiye Camii ve Eski Camii arasında bulunmaktadır. Bu alanlar tasarım ölçeğinde irdelendiğinde yeşil alan bakımından zayıf olduğu görülmektedir. (Şekil 25).



Şekil 25. Kent meydanı (Orijinal, 2023)

Ağırlık puanı uzmanların puanlarına göre 6,09 olarak belirlenen ve okul bahçeleri, bitkilendirilmiş otoparklar ve dikey bahçeler gibi mavi-yeşil altyapı elemanlarından daha önemli olarak görülen yeşil çatılar kent merkezinde bulunmamaktadır. Yeşil çatı örneklerinin bulunmaması kent merkezinde bu alanda eksiklik olduğunu göstermektedir. Mavi-yeşil altyapı elemanlarından olan yeşil çatılar çevresel, ekonomik ve enerji verimliliği açısından kente fayda sağlamaktadır. Kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasına yardımcı olurken aynı zamanda hava kirliliğinin azaltılmasına da yardımcı olmaktadır. Ayrıca yeşil çatılar sera gazı emisyonunun azaltımına da yardımcı olmaktadır.

Uzmanlara göre 5,77 ağırlık puanı ile diğer mavi-yeşil altyapı elemanlarından (okul bahçeleri ve bitkilendirilmiş otoparklar) önemli olarak dikey bahçeler değerlendirilmiştir. Ancak kentsel ekosisteme katkı sağlamak ve ısı adası etkisinin azaltılmasına fayda sağlayan dikey bahçelere dair Edirne kent merkezinde yeterince önem verilmediği saptanmaktadır.

Okul bahçeleri (ağırlık puanı: 5,63) uzmanlar tarafından diğer elemanlara göre daha az önemli olarak nitelendirilmiştir. Fakat okul bahçeleri, kentsel ekosisteme katkı sağlayacağı gibi çocukların çevre konusunda bilinçli bireyler olarak yetişebilmelerine de katkı sağlamaktadır. Bu amaçla kent merkezinde bulunan okul bahçeleri incelendiği zaman geçirimsiz yüzeylerin çoğunlukta olduğu ve iklim değişikliğine olumsuz etkilerine karşı direnç gösterebilecek çalışmalara rastlanmamaktadır.

Son olarak uzmanlar tarafından yapılan değerlendirmede bitkilendirilmiş otoparkların diğer mavi-yeşil altyapı elemanlarına göre daha az (ağırlık puanı: 5,5) önemli bulunduğu tespit edilmiştir. Kent içerisindeki otoparkların büyük bir kısmının geçirimsiz malzeme ile döşenmiş olduğu görülmüştür. Bu durum yüzeysel akışa sebep olduğu gibi kent içerisinde azalan yeşil alan sebebiyle de ısı adası etkisinin artmasına sebep olmaktadır.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliği kentlerde yaygın olarak görülmeye başlamıştır. Kentler iklimin olumsuz etkilerine karşı yeterince dirençli olamadıkları için meydana gelebilecek afetler kentteki canlıların yaşamını olumsuz etkilemektedir. İklimin olumsuz etkilerinin görülmeye başlandığı kentlerden birisi de Edirne'dir. Özellikle kent merkezinde meydana gelen kuraklık, taşkınlar ve ani hava olayları canlıların refah içerisinde yaşamalarını engellemektedir.

Bu çalışmada Edirne kent merkezinde iklim değişikliği ile mücadelede kentsel direncin oluşturulmasında mavi-yeşil altyapının önemi ortaya konulması amaçlanmıştır. Kent merkezine bakıldığı zaman mavi-yeşil altyapı elamanlarına önem verilmemesi iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin hissedilmesine neden olmaktadır. Öncelikle yeşil alanların kent içerisinde nüfusa oranla yeterli miktarda olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun nedenlerinden ve kent merkezinin ekolojik yapısının bozulmasına neden olan plansız yapılaşmanın kentte giderek artmış olduğu tespit edilmiştir. Böylece azalan yeşil alanlar kentte ısı adası etkisinin artmasına sebep olacaktır. Ayrıca plansız yapılaşma ile tarım alanlarının amaç dışı kullanımı artmıştır. Hatta bazı bölgelerde tarım alanlarının konut alanlarının arasında kısmi alanlarda ekimine devam edildiği görülmüştür.

Tez kapsamında yapılan değerlendirme formlarında uzmanlar çevre faktörünün kentsel direncin sağlanabilmesi adına diğer faktörler ile hemen hemen eşdeğer vurgulamışlardır. Bu durum çevre faktörünün plan süreçlerinde diğer faktörlerden sonra değerlendirildiğini ve gereken önemin verilmediğini göstermektedir. Çevre faktörü iklim değişikliğine karşı kentsel direncin sağlanabilmesi adına büyük öneme sahiptir. Örneğin çevre faktörü alt bileşenlerinden biri olan 'açık ve yeşil alanlar' kentsel direncin sağlanabilmesi adına mikro iklimlendirme, ısı adası etkisinin azaltılmasına katkı da bulunma, yağmur suyu yönetiminin oluşturulabilmesi açısından etkin rol oynamaktadır. Bir diğer çevre faktörü elemanı olan 'yüksek biyolojik çeşitlilik içeren alanları' ise genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği açısından zengin alanlardır. Bu alanlar iklimin olumsuz etkilerine karşı doğanın tekrar onarılmasını sağlayacak ve canlılar için yeniden yaşam alanı imkânı sağlamaktadırlar.

Altyapı faktörünün bileşenlerinden olan ‘atık su’ uzmanlar tarafından diğer bileşenlerden daha önemli olarak nitelendirilmiştir. Özellikle su kaynaklarının dikkatli kullanılması ve atık suyun arıtılması gibi uygulamalar suyun bilinçli kullanılmasına ve yeniden değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Yapıcıoğlu ve Demir (2017)’ e göre mikroalg uygulamaları ve fotosentetik bakteri kültürü uygulamalarıyla atık su arıtılır. Böylece sera gazı emisyon miktarı azaltılmış olmaktadır.

‘Yeni teknolojiler ve girişimcilik’ ekonomi faktörünün en yüksek puan alan alt bileşenlerindedir. Gelişen teknoloji ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması mümkün olmaktadır. Örneğin sera gazı emisyonunun azaltılması için kent içerisinde elektrikli araç kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Aynı zamanda uzaktan izleme uydu veya sensörler ile veriler toplanıp sera gazı salınımları takip edilebilmektedir.

Toplum faktörünün bileşenlerinden olan ‘konuya ve olası risklere ilişkin bilgi düzeyi/ Bireylerin sıcak, şiddetli yağmur ve sellerle ilgili bilgilendirilmesi’ ağırlık puanı en yüksek seçilen faktördür. Toplumun bilinçlendirilmesinin iklimin olumsuz etkileri gerçekleşmeden önce önlem alınmasına ya da afet sırasında nasıl davranılması konusunda fayda sağlayacaktır.

Tez çalışması kapsamı boyunca bakıldığında hem planlama hem de tasarım ölçeğinde incelemeler yapılması iki ölçek içinde dikkat edilmesi gereken hususlar bulunduğunu göstermektedir. Bu bağlamda yönetim faktörüne bakıldığında ‘kentsel gelişim planlarında iklim değişikliğine uyum bölümü’ en önemli alt bileşeni olarak seçilmiştir. Kentlerde iklim değişikliğine karşı uyumun sağlanabilmesi için hem tasarım boyutunda hem de planlama boyutunda çalışmalar yapılmalıdır. Böylece kentlerde meydana gelebilecek sorunlara karşı önceden önlem alınacak ve kentsel direnç sağlanacaktır.

DF3’ de uzmanlara göre en önemli olarak görülen mavi-yeşil altyapı elemanı doğal alanlardır. Nitelikli doğal koruma alanı statüsüne sahip İzzet Arseven Kent Ormanı özellikle yaz aylarında kent merkezinin yoğun kullanılan alanlarından. Aynı şekilde Nitelikli doğal koruma alanı statüsüne sahip Tavuk Ormanı özellikle Kırkpınar Yağlı Güreş Festivali zamanı yoğun kullanım nedeniyle birçok tahribata maruz kalmaktadır. Kent merkezinde iklim değişikliğine karşı yeşil alan varlığı ve bitki örtüsü ile fayda sağlayan bu alana yeterince önem verilmeli ve Tunca Nehri taşkınlarına karşı önlem alınması gerekmektedir.

Bu sıralamada kent içerisindeki çeşitli ölçekte bulunan parklar doğal alanlardan sonra en önemli eleman olarak nitelendirilmiştir. Ancak kent merkezine bakıldığı zaman parklar buldukları mahallenin nüfusuna hizmet edemeyecek kadar küçüktür. Özellikle parklarda kullanılan bitkiler kentin hava kalitesi, ısı adası etkisinin azaltılması ve rüzgâr hareketlerinin düzenlenebilmesinde etkin rol oynamaktadırlar. Etli (2002) kent içerisindeki açık yeşil alanların mahalle parkı statüsüne sahip olduğunu ve kent parkı niteliği taşıyacak yeşil alanların bulunmadığı belirtmiştir. 2023 yılında da bu durum hala aynı şekilde devam etmekle birlikte kent parkı için bazı projeler sunulmuş ama uygulamaya geçirilmemiştir.

1990 ve 2018 yılları arasındaki CORINE verileri kesikli şehir yapısının arttığını göstermektedir. Özellikle plansız yapılaşmanın son derece artmış olduğu kent merkezinde azalan yeşil alanlar sebebiyle sık sık su baskınları yaşanmaktadır. Aynı zamanda topoğrafyanın nehirlerle doğru eğimli olması nedeniyle topoğrafya dikkate alınmadan yapılan yapılar yoğun yağışlar ile mahallelerde su baskınlarına neden olmaktadır. Örneğin 1990 yılı CORINE verilerine göre Şükrüpaşa Mahallesi büyük bir kısmı ‘sulanamayan ekilebilir alan’ olarak nitelendirilmektedir. Ancak 2018 yılı CORINE verilerine bakıldığında ‘kesikli süreksiz şehir yapısı’ olarak nitelendirildiği görülmektedir. Şükrüpaşa Mahallesi’nde artan plansız yapılaşma ile yeşil alanlar tahrip edilmektedir. Bazı bölgelerde yoğun yapılaşma nedeniyle rüzgâr koridoru engellenmektedir. Bu durumda kentte ısı adası etkisinin görülmesine sebep olacaktır. Bu nedenle kentin iklim değişikliğine karşı dirençli olabilmesi için özellikle yeni yerleşim bölgesi olan Şükrüpaşa Mahallesi’nde yoğun ve plansız yapılaşmanın önüne geçilmelidir. Ayrıca bu alanda mavi-yeşil altyapı elemanları kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Meriç ve Tunca Nehri kentin önemli sulak alanlarını oluşturmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak ani değişen hava koşulları nehirlerin belli dönemlerde taşkın belli dönemlerde kuraklık ile mücadele etmesine sebep olmaktadır. Bu durumda nehirlerdeki su debisinin azalması nedeniyle tarım sektörü olumsuz etkilenmektedir. Tarımda verimlilik azalmakta ve bazı tarım alanlarında yetiştirilen ürünler değişmektedir. 2015 yılında yapılan ‘‘Kanal Edirne’’ projesi ile Yunanistan ve Edirne arasında oluşturulan kanal taşkın riskinin önlenmesi adına katkı sağlamaktadır. Ancak mevcutta nehrin kenarındaki doğal bitki örtüsü varlığının tahrip edilmiş veya kimi alanlarda tamamen yok olması iklimin olumsuz etkilerine karşı nehrin savunmasız hale getirilmesine sebep olmaktadır. Crosato, Grissetti-Vázquez, Bregoli, M.J. ve Franca (2022) göre nehir kıyılarındaki bitki örtülerinin meydana



getirmiş olduğu yüksek pürüzlülük nedeniyle su akışının yatak içerisinde devam etmesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle özellikle nehir kenarında bulunan bitki seçiminde taşkın riskine karşı toprağı ve suyu tutma kapasitesi yüksek bitki seçimi yapılmalıdır.

İklim değışikliğı nedeniyle toprak ve su rejiminde değışiklikler meydana gelmektedir. Özellikle artan sıcaklık, değışken hava koşulları, taşkınlar ve kuraklık gibi olumsuz etmenler toprağın verimsizleşmesine neden olmaktadır. Kent merkezindeki tarım alanlarında iklim değışikliğıne karşı kentsel direncin sağlanabilmesi için verimli sulamanın yaygınlaştırılması, kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, tarım ilaçlarının bilinçli şekilde kullanılması gerekmektedir. Aynı zamanda toprağın biyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılarak çiftçilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca iklim değışikliğinin olumsuz etkilerinin artmasının nedenlerinden birisi olan tarım alanlarının amaç dışı kullanımına ilişkin caydırıcı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Geçirimsiz yüzeylerden nedeniyle meydana gelen yüzeysel akış ile yağmur suyunun temizlenmesinde doğal filtre görevi gören yağmur bahçeleri yeraltı sularının beslenmesine katkıda bulunmaktadır. Kent merkezinde örneklerine bakıldığı zaman Trakya Üniversitesi Balkan, Makedonya ve Ayşekadın Yerleşkeleri bahçe görevlilerinin yanlış bakımı sonucu tahrip edilmiş olduğu görülmektedir. Ancak yerinde yapılan incelemelerde çalışmalar sonucunda yağmur bahçelerinin tekrar işlevlerini kazanmalarının mümkün olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kent merkezinde daha geniş çaplı yağmur bahçesi veya yağmur hendeğı çalışmalarının yeşil alan tasarımlarına dahil edilmesi yeraltı su kalitesinin iyileştirilmesine ve su baskınlarının kontrol edilebilmesine katkı sağlayacaktır.

Mavi-yeşil altyapı elemanlarından olan yeşil çatıların kent merkezinde örneğine rastlanmamaktadır. Yeşil çatılar özellikle kentte yağış ile birlikte gelen yüzeysel akışın toprağın altına geçerek yeraltı sularının beslenmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle araştırma alanında yüzeysel akışın kontrol edilmesi, yeraltı sularının beslenmesi ve ısı adası etkisinin azaltılmasına yardımcı olabilmek için yeşil çatı uygulamalarına yer verilmelidir. Örneğın yeşil çatı uygulamalarına öncelikle kamu binalarında başlanması kentte yaşayan insanlar için özendirici olacaktır. Ayrıca merkezi ve yerel yönetimlerin yeşil çatı yapımına teşvik edecek uygulamaları kent merkezinde bu tür faaliyetlerin artmasına katkı sağlayacaktır.

Edirne kent merkezinin iklim değışikliğı ile mücadelede dirençli olabilmesi için mavi-yeşil altyapı elemanlarının bütüncül olarak ele alınıp çeşitliliğinin artırılması

gerekmektedir. Ancak DF3' de bulunan botanik bahçeleri, yağmur hendekleri ve dikey bahçelerin örnekleri kent merkezinde bulunmamaktadır. Kentte bulunan mavi-yeşil altyapı elemanları ise kente yetersiz ve düzensiz şekilde bulunmaktadır. Kentin yeşil alan bakımından büyük bir bölümünü Bademlik Mezarlığı oluşturmaktadır. Kültürel peyzaj açısından da büyük önem taşıyan bu alan son derece bakımsızdır. Mevcut bitki varlığı arttırılmalı ve kurumuş bitkilerin olası yangın ihtimali taşıyacağı unutulmamalıdır. İklim değişikliğine karşı kentin hava kalitesini düzenleyecek nitelikte bitki seçimi ile düzenleme yapılmalıdır.

Kent merkezinde:

1. İklim değişikliğine karşı kentin dirençli olabilmesi için kentsel yeşil alan sisteminin bütüncül şekilde ele alınmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
2. Kentin ekolojik yapısına uyumlu olan bitki türleri kullanılmalıdır. Seçilen bitki türlerinin kentin hava kalitesini arttıracak nitelikte olmasına özen gösterilmelidir.
3. Meydanlar, otoparklar, okul bahçeleri, yeşil çatılar vb. alanlarda geçirimli yüzey kaplama malzemeleri kullanılmalıdır.
4. Yağmur bahçeleri ve yağmur hendeklerine gereken önem verilmeli ve yağmur suyu hasadı yapılmalıdır.
5. Kent merkezinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı arttırılmalıdır.
6. Kent merkezinde kurumuş olan dereler için ıslah çalışmaları yapılmalıdır.
7. Sünger parkları oluşturularak geçici süre su depolanma alanları oluşturulmalıdır. Böylece kentlerde aşırı yağışın sebep olacağı sel ve taşkınlar önlenecektir.
8. Bisiklet ve yaya yollarının güzergahlarında bulunan engeller ortadan kaldırılmalı ve bütüncül bir yaya ve bisiklet güzergahları oluşturulmalıdır. Daha sonra ise kent merkezinde bisiklet ve yaya yolları kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
9. Meriç ve Tunca Nehri kenarlarında bitkilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Böylece nehrin doğal ekosistemi koruma altına alınmalıdır.
10. Yeşil koridor oluşturularak nehirler ve kent merkezi arasında bir köprü oluşturulacak ve kent içerisindeki yeşil alan bütünlüğü sağlanmalıdır. Böylece iklim değişikliğinin olumsuz etkileri azaltılmasına ve kentin daha dirençli hale gelmesine katkı sağlayacaktır.

11. Kamu kurumlarında çalışanlar ve okul öncesi de dahil tüm eğitim kurumlarındaki öğretmen ve öğrencilerden başlayarak tüm topluma iklim değişikliği, kentsel direnç ve mavi yeşil altyapının bu konudaki önemine ilişkin eğitimler verilmesi gerekmektedir. Kamu kurumlarında broşürler, afişler ve seminerlerle, eğitim kurumlarında ise özellikle çocukların yaş grupları dikkate alınarak yapılacak seminerler, oyunlar, tiyatrolar veya kısa filmler ile iklim değişikliği ile mücadelede kentsel direnç ve mavi-yeşil altyapı konusunda farkındalık sağlanmalıdır.

Sonuç olarak; tüm dünyadaki etkilerini çok daha belirgin hissettiren iklim değişikliği tüm canlıların yaşamını tehlikeye atan veya yaşam kalitesini bozan bir kavramdır. Bu sürece uyum sağlamak ve yıkıcı etkilerine karşın kentleri dirençli hale getirmek ancak yüksek farkındalık ve bütüncül planlamalarla mümkün olabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Akkaya, U. ve Doğan, E. (2016) ‘‘Edirne Şehir Merkezinden Geçen Meriç ve Tunca Nehirlerinin 2 Boyutlu Taşkın Haritalarının Oluşturulması’’ *Jeofizika*, 33 (1), 15-34.
- Alber, G., (2010) ‘‘Gender, Cities and Climate Change’’ Thematic Report Prepared For, UN Human Settlements Programme. Kenya. Retrieved: 02.07.2022 <https://policycommons.net/artifacts/3748089/gender-cities-and-climate-change/4554017/ on 24 Jul 2023. CID: 20.500.12592/77z2m0>
- Aslan, M. M., Ve Bulut, Y. (2022) ‘‘İklim Değişikliğine Dirençli Kentlerin Oluşumunda Yenilikçi Yaklaşımlar: İklim Değişikliği Yönetişimi ve Enerji Verimli Binalar’’ *Kent Akademisi*, 15(3), 1023-1036.
- Bak J. and Barjenbruch M. (2022) ‘‘Inconveniences, and Facilities of the Application of Rain Gardens in Urban Spaces from the Perspective of Climate Change—A Review’’ *Water* 14(7):1153. Retrieved: 22.11.2022 <https://doi.org/10.3390/w14071153>
- Baş, K. (2018). Türkiye’de Sürdürülebilir Enerji ve Kooperatiflerin Rolü Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Başer T. (2019) Sınıraşan Sular’ın Kentsel Alanlarda Ortaya Çıkardığı Sorunlar: Edirne-Meriç Nehri Örneği, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Kentleşme Ve Çevre Sorunları Bilim Dalı
- Bayraç, N. H. ve Doğan, E. (2016) ‘‘Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri’’ *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*.
- Bayramoğlu, E. ve Seyhan, S. (2019) ‘‘Kentsel Açık Yeşil Alanlarda İklim Değişimi’’ 4 th International Symposium on Innovative Approaches in Architecture, *Planning and Design*. 4(7), 25-27.
- Bulkeley, H. (2013) ‘‘ Cities and Climate Change ‘‘ Critical Introductions to Urbanism and the City, Routledge
- Commission of the European Communities (2007) ‘‘ Green Paper From The Commission To The Council, The European Parliament, The European Economic And Social

Committee And The Committee Of The Regions ‘‘ Adapting to climate change in Europe – options for EU action, Brussels.

Crosato, A., Grissetti-Vázquez, A., Bregoli, F., & Franca, M. J. (2022). ‘‘Adaptation Of River Channels To A Wetter Or Drier Climate: Insights From The Lower Pilcomayo River’’ *South America, Journal of Hydrology*, 612, 128254.

Çay, R. D., & Dereli, C. K. (2020) ‘‘ Sürdürülebilir Yağmursuyu Yönetimi Kapsamında Yeşil Altyapı Sisteminin Değerlendirilmesi: Fırınırsırtı TOKİ Konutları (Edirne) Yerleşimi İçin Bir Öneri’’ Edirne

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) Erişim Adresi: 08.11.2021  
<https://iklim.csb.gov.tr/>

Dağdemir, Ö. (2015) ‘‘Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Ekonomik Büyüme: İklim Değişikliği Politikasının Türkiye İmalat Sanayii Üzerindeki Olası Etkileri’’ *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(2), 49-70.

Dara, R., Javadinejad, S. and Jafary, F. (2019) ‘‘Taking Urgent Actions to Combat Climate Change Impacts’’, *Annals of Geographical Studies*, 2(4), Pages 1-13.

Demir, A. (2022) ‘‘Paris Anlaşması ve 26. Taraflar Konferansı (COP 26)’ nda Türkiye Değerlendirmesi: Yükümlülükler ve Sorumluluklar’’ *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 15(2), 162-170.

Deveci, S. & Kaptan Ayhan, Ç. (2023) ‘‘İklim değişikliğinin Kentlerdeki Yansıması Bağlamında Edirne Kent Merkezinin Mevcut Durumu’’ *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 4 (7), 20-33.

Devlet Su İşleri (DSİ) ‘‘Nehir Debileri’’ Erişim Tarihi: (30.07.2023)  
<https://edimenehir.dsi.gov.tr/>

Dhyani, S., Singh, S., Basu, M., Dasgupta, R., & Santhanam, H. (2022) ‘‘Blue-Green Infrastructure for Addressing Urban Resilience and Sustainability in the Warming World’’In *Blue-Green Infrastructure Across Asian Countries: Improving Urban Resilience and Sustainability* (pp. 1-22). Singapore

Duru, B. (2014) "Viyana'dan Kyoto'ya İklim Değişikliği Serüveni" *Mülkiye Dergisi* 25 / 230: 301-333.

Ely M. E., Daniels C. B. and Pitman S. D. (2015) "Green Infrastructure As Life Support: Urban Nature And Climate Change" *Transactions of the Royal Society of South Australia*, Vol. 139, No. 1, 97–112, Retrieved: 06.03.2023  
<http://dx.doi.org/10.1080/03721426.2015.1035219>

Erdoğan, G., Simsar, S., Sakal, S. D., Kor, Ö., Kardoğan, G., Parıltı, C., Kaya, Y. D. & Gündoğdu, B. (2022) "Direncili Şehirler Tasarlamak: Uygulama Kılavuzu Arayışı İzmir-Torbalı Örneği" *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1 (2), 165-202.

Ertin, D. G, Bayrak, G. ve Zülfikar, HC, (2012) "Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımında Yağmur Bahçeleri Yeşil Altyapı Uygulamaları: Edirne Örneği" *GreenAge Sempozyumu* (s.290-300) İstanbul

Es M., ve Ateş H., (2004) "Kent Yönetimi, Kentleşme ve Göç: Sorunlar ve Çözüm Önerileri" *In Journal of Social Policy Conferences* (No. 48). İstanbul Üniversitesi

Etlı B. (2002) "Edirne İli Merkez İlçe Yeşil Alan Sisteminin Peyzaj Mimarlığı İlkeleri Yönünden İrdelenmesi" *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 47-59.

European Commission (2013) "Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions" *Green Infrastructure (GI), Enhancing Europe's Natural Capital*, Brussels.

Ghofrani, Z., Sposito, V., & Faggian, R. (2017) "A Comprehensive Review Of Blue-Green İnfrastructure Concepts" *International Journal of Environment and Sustainability*, 6(1).

Gökmen Erdoğan, B. (2022) "İklim Değişikliğinin Kültürel Miras Üzerindeki Risk Değerlendirmeleri: Edirne Örneği" *Mimarist*.

Great Britain Department of Health (2015) "Heatwave Plan For England: Protecting Health And Reducing Harm From Severe Heat and Heatwaves" Retrieved:16.12.2022

<https://www.bl.uk/collection-items/heatwave-plan-for-england-protecting-health-and-reducing-harm-from-severe-heat-and-heatwaves>

Güner Y. ve Savran, D. (2013) ‘‘Edirne ve Çevresindeki Su Kemerleri: Tespit, Lokalizasyon ve Koruma Önerileri’’ *Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 3(05), 117-139.

Haase, D. (2015) ‘‘Reflections About Blue Ecosystem Services in Cities’’ *Journal of Sustainability of Water Quality and Ecology*, Pages 77-83.

Hepcan, Ç. C. (2022) ‘‘Doğa Temelli Çözümler ve Kentsel Dirençlilik’’ *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(2), 19-40.

Houghton, J.T., Ding Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K. and Johnson C.A. (2001) ‘‘Climate Change 2001 The Scientific Basis’’ Cambridge University Press, Contribution Of Working Group I To The Third Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001) ‘‘Climate Change 2001: Synthesis Report’’ Contribution of Working Groups I, II, and III To The Third Assessment Report

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007a) ‘‘ Impacts, Adaptation and Vulnerability ‘‘ Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007b) ‘‘Climate Change 2007; AR4 Synthesis Report’’ Contribution Of Working Groups I, II and III To The Fourth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014) ‘‘Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects’’ Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report

IUCN (2016) ‘‘Nature-Based Solutions To Address Global Societal Challenges’’ Retrieved: 06.07.2022 <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

- Jones H. P., & Hole D. G., and Zavaleta E. S., (2012) "Harnessing Nature To Help People Adapt To Climate Change," *Nature Climate Change*, Nature, Vol. 2(7), Pages 504-509.
- Kalonya, D. H. (2022) "İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Süreçlerinde Mera Alanlarının Önemi" *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 128-157.
- Karacan, G., ve Gökçe, D. (2020) "Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği" *Resilience*, 4(2), 221-238.
- Kavanoz, S. E. (2020) "Kentsel Direnç Kavramı Üzerine" *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi* 2(1), 5-24.
- Kaymaz, I., & Arslan, E. S. (2022) "İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Kentsel Dirençliliğinin Artırılmasında Kentsel Yeşil Alanların Rolü" TÜCAUM 2022 Uluslararası Coğrafya Sempozyumu
- Küp, C. (2022). Üniversite Yerleşkesinde Biyotutma Sistemlerinin Kirletici Giderimi İçin Saha Performansının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- McMichael, A., J., Campbell-Lendrum, D., Kovats, S., Edwards, S., Wilkinson, P., Wilson, T., Nicholls, R., Hales, S., Tanser, F., Le Sueur, D., Schlesinger M. and Andronova, N. (2004) "Chapter 20 Global Climate Change" Retrieved:11.08.2022 <https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/publication---global-climate-change-comparative-analysis.pdf>
- Monteiro, C., Monteiro Santos, C. M., Matos, C. and Sá, A. B. (2022) "Nature-based Solutions Contribution for Urban Resilience and Sustainability" International Congress on Engineering – Innovation and Sustainability Praxis
- Mukherjee, S., Mishra, A. & Trenberth, K.E. (2018) "İklim Değişikliği ve Kuraklık: Kuraklık Endekslerine Bakış" *Curr Clim Change Rep* 4, 145–163 (2018).
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2021) "Green Infrastructure and Health" *Annual Review of Public Health*, 42, 317-328.



- OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) (2009) ‘‘Integrating Climate Change Adaptation into Development Co-operation: Policy Guidance’’ OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264054950-en>.
- Öztürk, M. ve Öztürk, A. (2019) ‘‘ BMİDÇS' Den Paris'in Yıkılmasına: Birleşmiş Milletler' in İklim Değişikliğiyle Mücadele Çabaları’’ *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (4), 527-541.
- Pamukcu-Albers, P., Azevedo, J. C., Ugolini, F., Zuniga-Teran, A. ve Wu, A., (2023) ‘‘ Urban Resilience Through Green Infrastructure’’ Adapting the Built Environment for Climate Change, Design Principles for Climate Emergencies, Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, Pages 53-69
- Partigöç, N. S., ve Soğancı, S. (2019) ‘‘Küresel İklim Değişikliğinin Kaçınılmaz Sonucu: Kuraklık’’ *Resilience*, 3(2), 287-299.
- Partigöç, N. S. (2023) ‘‘Afet Sonrası Toplanma Alanlarına Yönelik Kapasite Yeterliliğinin Değerlendirilmesi: Merkezefendi İlçesi (Denizli) Örneği’’ *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 128-147.
- Reza, R., Ackerman, A. and Johnston, D.M. (2021) ‘‘Adapting Cities For Climate Change 2 Through Urban Green Infrastructure Planning ‘‘ *Cities* 117: 103316.
- Devadas M. D. and Rose A. L. (2005) ‘‘Effects Of Changing Landuse Patterns On Urban Heat Island In Chennai’’ The 2005 World Sustainable Building Conference, Tokyo, 27-29
- Sarı, E., Öztürk, S. P., ve As İ. (2022) ‘‘Geleceğin Dirençli Kenti: Esenler NAR İnovasyon Bölgesi’’ *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(2), 119-146.
- Schaefer, M., Thinh, N. X., & Greiving, S. (2020) ‘‘How Can Climate Resilience Be Measured And Visualized? Assessing A Vague Concept Using GIS-Based Fuzzy Logic’’ *Sustainability*, 12(2), 635.
- Senadeera, M. (2023) ‘‘ Green Infrastructure Planning for Resilient Cities’’ University of Colombo Retrieved:02.02.2023  
<https://www.researchgate.net/publication/370214256>

- Shaw R. (2011) "Climate And Disaster Resilience In Cities" Community, Environment And Disaster Risk Management Volume 6, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University, Kyoto, Japan
- Sinnott, D., Jerome, G., Smith, N., Burgess, S., & Mortlock, R. (2018) "Raising The Standard: Developing A Benchmark For Green Infrastructure" Sustainable Development Studies, 59, 427-431.
- Thompson, R., Landeg, O., Kar-Purkayastha, I., Hajat, S., Kovats, S., & O'connell, E. (2022) "Heatwave Mortality In Summer 2020 In England: An Observational Study" International Journal Of Environmental Research and Public Health, 19(10), 6123.
- Tırnakçı A. (2022) "Mezarlıkların Kentsel Bitki Çeşitliliği Potansiyeli ve Sunduğu Ekosistem Hizmetleri: Kayseri Şehir Mezarlığı Örneği" *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*
- Tuğaç, Ç. (2022) "İklim Değişikliği ve Kentsel Dirençlilik Bağlamında Yeşil Ulaşım" *İdealkent*, 13(36), 545-575.
- Turoğlu H. and Uludağ M. (2013) "Possible Hydrographic Effects Of Climate Change On Lower Part Of Transboundary Meriç River Basin (Turkey)" *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 14(2):77-85, 2013 ISSN 2147-0294
- Türkeş, M., (2022) "İklim Diplomasisi ve İklim Değişikliğinin Ekonomi Politikası" Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi *Bilim ve Ütopya*, 332, 31-45.
- Tóth A., and Feriancová L. (2013) "Green Infrastructure: From Global To Local" *Nordic Journal of Architectural Research*, 2-2013, ISSN: 1893-5281
- UN HABITAT (2018) "City Resilience Profiling Tool " Url: Retrieved: 16.01.2023 [www.unhabitat.org/urbanresilience](http://www.unhabitat.org/urbanresilience)
- Uncu, B. A. (2019) "İklim İçin Kentler, Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı" E. Baysal (Ed.). Erişim Tarihi:26.04.2022 <https://world.350.org/iklimicinkentler/>

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2011) ‘‘Cities And Climate Change Global Report On Human Settlements’’ London

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2017) ‘‘ Trends in Urban Resilience ‘‘ Nairobi GPO KENYA

United Nations Climate Change ‘‘ What is the Kyoto Protocol?’’ Retrieved:20.10.2021  
[https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol)

Uslu, A., Barış, E., & Erdoğan, E. (2009) ‘‘Ecological Concerns Over Cemeteries’’  
*African Journal of Agricultural Research*, 4(13), 1505-1511.

Yapıcıoğlu, P. & Demir, Ö. (2017) ‘‘Atıksu Arıtma Tesisleri için İklim Değişikliğine ve Sera Etkisine Genel Bir Bakış’’ *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 22(3): 235-250.

Yaralıoğlu, İ. & Asilsoy, B. (2021) ‘‘Yeşil Altyapı Kavramının Teorik Bir Çerçeve Değerlendirilmesi’’ *YDÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3 (1), 46-58.

Yusa, A., Berry, P., Cheng, J. J., Ogden, N., Bonsal, B., Stewart, R. and Waldick, R. (2015) ‘‘Climate Change, Drought and Human Health In Canada’’ *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 12(7), 8359-8412.

## EKLER

### EK 1: DEĞERLENDİRME FORMLARI

Sayın katılımcı,

“İklim Değişikliğine Karşı Kentsel Dirençlilik Açısından Mavi-Yeşil Altyapının Önemi: Edirne Kent Merkezi Örneği” başlıklı yüksek lisans tezi çerçevesinde Edirne kent merkezi özelinde iklim değişikliği ile mücadele konusunda kentsel direnci etkileyen faktörlerin (Değerlendirme Formu 1) buna ek olarak “Çevre” faktörü altında yer alan mavi-yeşil altyapı bileşenlerinin (Değerlendirme Formu 2) önemlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle sizlerden tablolardaki faktörleri önem derecelerine göre 1 ile 10 arasında (1: en düşük, 10: en yüksek) puanlamanız istenmektedir.

Kentsel Direnç: Çevresel şoklar ve stresler karşısında kentsel işlevlerin sürdürülebilmesi ve risklere karşı tepkiler geliştirilebilmesi için uyum sağlama, dönüştürme ve hazırlanma becerisinin sürekli gelişimini ifade eder.

Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

#### DEĞERLENDİRME FORMU 1 (Her bir faktöre ayrı puan verilmesi gerekmektedir)

Faktörler	Çevre	Altyapı	Ekonomi	Toplum	Yönetim
Puan (1-10)					

**DEĞERLENDİRME FORMU 2**

<b>FAKTÖRLER</b>		<b>PUAN (1-10)</b>
<b>ÇEVRE</b>	Açık yeşil alanlar	
	Su kütleleri	
	Yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar	
	Hava kalitesi	
<b>ALTYAPI</b>	Bina yoğunluğu	
	Yeşil alanlara erişilebilirlik	
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı	
	Yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği	
	Sürdürülebilir trafik yönetimi / anlayışı	
	İçme suyu kaynaklarının varlığı/durumu	
	Atık su	
<b>EKONOMİ</b>	Yeni teknolojiler ve girişimcilik	
	Ekonomik sektör çeşitliliği	
<b>TOPLUM</b>	Konuya ve olası risklere ilişkin bilgi düzeyi/ Bireylerin sıcak, şiddetli yağmur ve sellerle ilgili bilgilendirilmesi	
	Son 5 yılda yaşanmış ekstrem hava olaylarına yönelik tecrübe	
	Sağlık hizmetlerine erişilebilirlik	
	Kişi başına düşen doktor sayısı	
<b>YÖNETİM</b>	Katılımcılık	
	Belediye bütçesi	
	Risk ve kırılganlık analizleri	
	Planlarda şiddetli yağmur ve sıcağa karşı stratejiler	
	Yasal olarak bağlayıcı peyzaj planları	
	Kentsel gelişim planlarında iklim değişikliğine uyum bölümü	
	Risk, iklim değişikliği ve dirençle ilgili çalışma grupları arasında iş birliği	

**DEĞERLENDİRME FORMU 3**

<b>FAKTÖRLER</b>	<b>MAVİ/YEŞİL ALTYAPI BİLEŞENLERİ</b>	<b>PUAN (1-10)</b>
Açık Yeşil Alanlar	Kent parkları	
	Meydanlar	
	Şahıs ya da kurum bahçeleri	
	Yağmur bahçeleri	
	Yağmur hendekleri	
	Mezarlıklar	
	Okul bahçeleri	
	Bitkilendirilmiş otoparklar	
	Yeşil çatılar	
	Dikey bahçeler	
	Bitkilendirilmiş yollar	
Su kütleleri	Akarsu koridorları	
	Su kanalları	
Yüksek biyolojik çeşitlilik barındıran alanlar	Doğal alanlar	
	Tarım alanları	
	Botanik bahçeleri	

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM

Doğum Yeri

Doğum Tarihi

## EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

## İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :